

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA

Zvuková tvorba

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**TECHNOLOGICKÉ INOVACE A JEJICH DOPAD
NA PODOBU ZVUKOVÉ STOPY FILMU**

BcA. Miroslav Chaloupka

Vedoucí práce: MgA. Mgr. Petr Neubauer

Oponent práce: MgA. Ladislav Greiner

Datum obhajoby: 30.9.2021

Přidělovaný akademický titul: MgA.

Praha, 2021

AKADEMY OF PERFORMING ARTS

FILM AND TV SCHOOL

Sound design

MASTER'S THESIS

**TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND THEIR IMPACT
ON THE FORM OF A SOUND TRACK**

BcA. Miroslav Chaloupka

Vedoucí práce: MgA. Mgr. Petr Neubauer

Oponent práce: MgA. Ladislav Greiner

Datum obhajoby: 30.9.2021

Přidělovaný akademický titul: MgA.

Praha, 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem magisterskou práci na téma

TECHNOLOGICKÉ INOVACE A JEJICH DOPAD NA PODOBU ZVUKOVÉ STOPY FILMU

vypracoval 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

Magisterská práce se zabývá tématem, jak technologické inovace změnily v průběhu historie podobu zvukové stopy filmu a práci s ní. Jednotlivé milníky řadí chronologicky, popisuje jejich funkce a dopad na finální dílo a reflektuje je na praktických příkladech či filmových ukázkách.

Abstract

Master's thesis deals with the topic of how technological innovations have changed the form of film audio track and work with it during history. It ranks individual milestones chronologically, describes their function and impact on the final piece and reflects them on practical examples or film samples.

1. Úvod	3
2. Inovace	6
2.1. Inovace vs. estetika	8
3. Vývoj	10
3.1. Němý film	10
3.2. Příchod zvuku	13
3.2.1. Film se stává méně filmovým	14
3.2.2. Otevření dveří pro zvukovou postprodukcí	16
3.3. Zvuk se potřeboval zlepšovat	18
3.3.1. Blíže k realitě	18
3.3.2. Sound on disc	19
3.3.3. Sound-On-Film	20
3.3.4. Mixáž zvuku	21
3.3.5. Neviditelný a neslyšitelný střih	22
3.3.6. Zvuk jako dramaturgický prvek	23
3.3.7. Potlačení šumu	25
3.3.8. Diegeze	25
3.4. Zvuk na magnetu	27
3.4.1. Vysoká věrnost zvuku	28
3.4.2. Střih zvuku	30
3.4.3. Možnost kontrolního poslechu	31
3.4.4. Postsynchron, možnosti stylizace	31
3.4.5. Vícekanálový zvuk	31
3.4.6. Dolby - Star is born	34
3.4.7. Potlačení šumu	34
3.4.8. Dolby NR (Noise reduction)	34
3.4.9. Dolby Stereo	36
3.4.10. Nárůst dynamiky	38
3.4.11. Standardizace	38
3.5. Digitální zvuk	39
3.5.1. Nedestruktivní střih	40
3.5.2. Záznam na pevný disk	42
3.5.3. Na cestě k DAW	42
3.5.4. Počet stop	44
3.5.5. Vizualizace	46
3.5.6. Dolby Digital (Dolby 5.1)	48
3.5.7. Virtual Katy a "Reconforming"	49
3.5.8. Fix in post	51
3.5.9. Dolby Atmos	54
4. Závěr	59
5. Seznam použité literatury	61
6. Audiovizuální ukázky	65

1. Úvod

Signál radiokomunikátoru se ztrácí, poslední kontakt s člověkem je přerušen vlivem silného magnetického pole. V kokpitu výzkumného modulu sedím já a Joseph Cooper. Ve tmě, která je všudypřítomná, svítí prozatím stále ještě fungující palubní přístroje. Ocelový skelet modulu kolem nás v důsledku působení enormních vnějších sil zlověstně úpí, praská a vrže. V okolí se začínají ozývat elektronické zvuky, které doprovází elektrické zkraty a vynucené vypínání podpůrných přístrojů. Kokpit zcela zalévá tma a my se noříme do mraku vesmírného prachu. Jeho tvrdé částice, dopadající na plášť průzkumného modulu, způsobují neutuchající hluk, který nás zcela obklopuje. Částice se postupně zvětšují a intenzita hlubokého dunění nás vtlačuje do sedaček. Joseph se stále snaží komunikovat pomocí radiokomunikátoru, ale přes vibrace plechu a varovná hlášení zbylých funkčních přístrojů již skoro není slyšet. Hluk začíná být k nevydržení. Malý prach se mezitím zvětšil na velké kameny, které drásají modul ze všech stran a způsobují hluboké tržné rány, které jsou doprovázeny nepřátelskými kovovými zvuky. V této chvíli se Joseph rozhodne katapultovat. Já, spolu s dalšími několika diváky, se katapultuji spolu s ním, a všichni se ocitáme ve zvláštním vzduchoprázdnu. Na malou chvíli je nám líp a máme možnost vstřebat to, co jsme právě v sedačkách setmělého kina spolu s Josephem na plátně prožili.

Při odchodu z kina si vzpomenu na legendární Ikarii XB-1 z roku 1963 a na její diametrálně rozdílné pojetí zvuku. Zvuková stopa, tvořená primárně dialogy a elektronickými hudebními plochami, které v ní zastupují většinu ruchů, mi přijde ve srovnání s průletem Josepha Coopera černou dírou banální, jemná až naivní, ale přesto fascinující. Z pozice diváka se v Ikarii – oproti Interstellaru – cítím být vně příběhu. Se zaujetím sleduji postavy na plátně, které prožívají své příběhy. Film mě vtahuje do svého fantaskního světa, který si mnohdy sám musím domýšlet, a mě napadá spousta otázek. Zažívali tehdejší prvo-diváci stejný pocit, jako dnes já, nebo naopak přesně to, co jsem prožíval spolu s Josephem Cooperem v jeho intergalaktické lodi? A nebudou se za několik desítek let koukat budoucí diváci na scénu z Interstellar stejně tak, jako já dnes na Ikarii? Je čím dál realističtější

vtahování do děje důsledkem technologického vývoje, nebo je naopak vývoj podřízen poptávce publika? Jak (a jestli vůbec) vlastně technologické inovace proměňují podobu filmové dramaturgie?

Právě ke zkoumání vývoje a proměny zvukové složky filmu budu svou práci směřovat. Mým cílem je zmapovat technologické vynálezy, které významně ovlivnily podobu a práci na zvukové složce filmu. Jednotlivé milníky budu zkoumat chronologicky, od éry němého filmu, až po současnou filmovou tvorbu. Jako zdroje chci využít nejen odbornou literaturu a filmová díla, ale také výpovědi samotných mistrů zvuku, kteří se na utváření podoby filmového zvuku podíleli, či aktivně stále podílí.

V úvodní části diplomové práce definuji pojem *inovace* a její vliv na *estetiku*. Následně práci rozdělím do třech základních kategorií, a to na éru němého filmu, dále na období, kdy byl film spojen se zvukem a následně etapu zastřešující události od tohoto bodu až po současnost.

V prvních dvou kategoriích budu čerpat výhradně z odborné literatury. Pro popsání třetí zmíněné kapitoly oslovím několik zvukových mistrů. Skupina respondentů bude obsahovat "placové" i postprodukční zvukaře, zvukové mistry z velkých postprodukčních studií i zvukaře "solitéry". V rámci rozhovorů se budu dotazovat jak na známé historicko-technologické milníky, tak na inovace, které do této oblasti spadají dle jejich vlastního názoru. Nejčastěji akcentované odpovědi vyhodnotím a zapracuji do struktury práce. Pro doplnění popisované problematiky využiji i publikované rozhovory se světovými zvukaři a problematiku technologických principů zpracuji za pomoci odborné literatury.

Ukázky přikládám na DVD pod názvem Ukázka č.1 - Interstellar, Ukázka č.2 - Ikarie XB 1

“Dříve k hromadnému pozdvižení stačilo, aby na plátno v tichosti přijel na nádraží vlak. Dneska, aby nás příjezd nějak výrazněji uhranul, musí přejet vlak zprava doleva, zajet do subwooferu a v zadních efektových kanálech vypustit hydrauliku. Je to přirozený vývoj.”¹

¹ Michal Pekárek, Ústně, 3/2021

2. Inovace

Vývoj ve filmovém zvuku je dosažen inovacemi, experimenty a neustálým odhodláním profesionálů. Za použití nejnovějších technologických zařízení a zaváděním nových technik při vývoji finálního filmového díla vznikají inovace ovlivňující styl filmové produkce. Využití technologie a nových technik při aplikaci inovativních řešení pro zpracovávání zvuku s obrazem mělo a má ve filmové tvorbě zásadní přínos.

Film jako ekonomické průmyslové odvětví bylo vždy založené na novinkách. Ekonomická podstata filmového průmyslu se promítá i do aplikace technologických změn v procesu filmové výroby.² Cíle inovací mohou být tedy pro zjednodušení chápány na příkladu ekonomických principů nabídky a poptávky, zaměřené k výslednému “produktu” dle požadavků publika.³

Podle filmové teoretičky Vesny Dakic je filmový zvuk rozdělen do několika kategorií, obsahující dialogy, hudbu, zvukové efekty, ruchy, atmosféry, ruchové hudební plochy (Foley-music) a stylizované zvukové efekty. Všechny tyto kategorie a jejich implementace jsou samy o sobě svébytným důkazem o aplikaci inovací v průběhu vývoje filmového zvuku.⁴ Jejich míchání je pak popsáno jako inovativní technika pro kombinování filmového zvuku do jedné zvukové stopy, která je spojená s obrazem. Jednotlivá řešení integrace sehrály zásadní roli při podněcování významných inovací v celé historii zvuku ve filmech.⁵

² FILM A TECHNOLOGIE TECHNOLOGIE A FILMOVÝ STYL [online]. Praha, 2020
Dostupné z: https://kfs.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/169/2020/12/Tech_styl.pdf. Odborný článek. Univerzita Karlova. str. 4

³ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009 str. 63

⁴ DAKIC, Vesna. *Sound Design for Film and Television*. USA: GRIN Verlag, 2009. str. 6

⁵ History and development of sound technologies and sound design in Film,
Dostupné z: <https://www.premiumbeat.com/blog/sound-design-history-film-industry/>

Proces vzniku inovací můžeme vnímat jako spojení teorie, experimentů a technologických aplikací. Zavedení jednotlivých technologických inovací ve filmové praxi je také připisováno vývoji v oblastech, které nebyly primárně určeny pro filmový průmysl. Jejich vynález a pozdější vývoj ale výrazně podpořil i filmový zvuk. Například stereofonní zvuk byl založen na vývoji armádní technologie pro radarové systémy. Později byl princip použit ve zvukovém filmu a tato jeho implementace byla více než revoluční. Pozdější inovace ve zvukové technice jsou ovlivněny mimo jiné také vývojem bezdrátových mikrofonů, magnetických pásek či odšumovacích zařízení.

2.1. Inovace vs. estetika

Estetiku můžeme brát jako jeden z projevů tvůrčího procesu. Je spojována především s produkty tvůrčí práce, tedy s uměleckými díly, a hledá příčinu pocitu libosti či nelibosti spojenou se subjektivním vjemem těchto uměleckých děl.⁶ Pod estetikou zvuku si můžeme představit naplnění zejména kvalitativního uspořádání vlastností zvukové stopy. Zajímá nás působení zvuku na člověka a jeho vztahu ke zvuku.

Ve filmovém umění je patrný úzký vztah mezi estetikou a technologiemi. Co je ale závislé na čem? V jakém pořadí a jak se technologické inovace projevují ve filmovém vyprávění, způsobu natáčení a audiovizuálních proměn? Je filmový styl formován v důsledku technologických změn, nebo je poptávka po stylu příčina technologické změny? Historie filmu je neustálým proudem protikladných příkladů příklánějících se na stranu technologie nebo estetiky. Hranice jsou často velmi nejasné a jednotlivé vlivy propletené.⁷

Zastáncem estetické dominance nad technologií je například filmový teoretik Barry Salt. Ve své knize *Film Style and Technology: History and Analysis* uvádí, že „vliv filmové technologie na filmovou formu je mnohem menší, než jak se obecně myslí, i když ne úplně zanedbatelný.“⁸ Estetika podle Salta převažuje nad technologií a technologie neustále reaguje na estetické požadavky. John Belton, autor knihy *Technology and Aesthetics of Film Sound* zastává podobné stanovisko. Vývoj filmového zvuku není podle něj formován technologií, spíše společnost, kultura a styl filmařů ovlivňují, jak se technologie používá a jak se zaznamenává a vnímá zvuk.⁹

⁶ SYROVÝ, Václav. *Zvuk jako autonomní estetický objekt* [online].. Dostupné z: <https://edicedisk.amu.cz/zvuk-jako-autonomni-esteticky-objekt/>

⁷ SYROVÝ, Václav. *Zvuk jako autonomní estetický objekt* [online].. Dostupné z: <https://edicedisk.amu.cz/zvuk-jako-autonomni-esteticky-objekt/>

⁸ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009 str. 123

⁹ BELTON, John. *Film sound: Theory and practice: Technology and Aesthetics of film sound*. New York: Columbia University Press, 1985. str. 63-72

Jako příkladem vzájemného vztahu je vývoj technologií v období poválečného Hollywoodu, kdy filmový průmysl zareagoval technologickými inovacemi na dramatickou proměnu domácího filmového trhu. Ten byl formován zejména společenskými změnami a nástupem televize. Filmový průmysl se snažil odlišit a přilákat publikum řadou technologických vymožeností jako například 3D, cinerama, cinemascope či vícekanálovými zvukovými reprodukcemi.

“Podobný trend bylo možné sledovat také v 70. letech s nástupem nového Hollywoodu a s důraznějším prosazením blockbustera, založeného mimo jiné na vizuálním excesu přispívajícím k filmu jako události.”¹⁰

Proměny filmového průmyslu si postupně vyžádaly zavádění nových technologií, které zasáhly nejen do samotného technologického procesu, ale i do oblasti procesu kreativního, ovlivňujícího styl filmového vyprávění.

¹⁰ FILM A TECHNOLOGIE TECHNOLOGIE A FILMOVÝ STYL [online]. Praha, 2020
Dostupné z:
https://kfs.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/169/2020/12/Tech_styl.pdf. Odborný
článek. Univerzita Karlova, str. 2

3. Vývoj

Současná technologie umožňuje divákům nechat se pohltit stále věrnějším vykreslením filmové reality. V následujících kapitolách se zaměřím na to, jak vývoj technologií proměnil filmový zvuk v průběhu historie. Historické milníky jsou řazeny chronologicky: od éry němého filmu, kdy diváci neslyšeli reprodukováný herecký dialog, přes období vyznačující se zdařilou aplikací synchronního zvuku a pochopení práce se zvukovou složkou po další vývojové stupně, zahrnující technologický a umělecký vývoj v oblasti tvorby zvukové složky audiovizuálních děl. Jako zásadní milníky ve zvukové evoluci spatřuji období, kdy zvuk měnil svoje médium (němý film - zvuk na optické stopě - zvuk na magnetických páscích a zvuk v digitální podobě). Tyto historické milníky jsou zároveň hlavními kapitolami této práce.

3.1. Němý film

28. prosince roku 1985 se před pařížskou kavárnou Grand Café shromáždila početná skupina, která čítala zhruba dva tisíce osob. Dav nadšenců nakonec musela rozehnat policie, neboť do sálu kavárny se jich vešlo jen necelých čtyřicet. Lidé byli nadšení a zvědaví, co mimořádného na ně v prostorách Grand Café čeká. I přes velká očekávání ale pravděpodobně netušili, že se stanou svědky historického okamžiku, který se významně zapíše do světových dějin a brzy navždy promění životy téměř všech lidí na celém světě.

Kužel světla ozařuje plátno. Užaslí diváci, kteří právě vcházejí dovnitř, vidí na plátně vycházet dělníky z továrny, kteří právě skončili práci a vracejí se domů. Lidé nevěří svým očím, jsou nadšení.

Promítání němých filmů se brzy rozšířilo téměř do celého světa a kvalita projekcí se zvyšovala. Mezi promítané žánry patřily z počátku krátké cestopisné a geografické filmy zobrazující vzdálené končiny, nebo krátké dokumentární záběry zachycující aktuální dění ve světě. Velký význam měl také hraný film, kterému dominoval žánr komedie. Šlo většinou o krátké skeče, jako například legendární

Pokropený kropic, který zachycuje humornou situaci mezi malým chlapcem a zahradníkem.¹¹

Během své předválečné historie se film proměnil ze zábavní senzace v mezinárodní průmysl. Jeho vývoj byl dlouhý proces, do něhož byli zapojeni vizionáři, vynálezci, odborníci a podnikatelé několika států. Snímky natočené v Evropě a Spojených státech se navzájem ovlivňovaly a jejich vyprávěcí techniky se vyvíjely. Ve filmech se začalo používat větší množství střihů a kvůli absenci zvukové stopy také dovysvětlujících mezititulků.

Přestože Thomas Edison zamýšlel reprodukci zvuku a obrazu jako synchronizovaný pár, byla tato jeho myšlenka implementována až o několik desetiletí později. V počátcích filmové historie, totiž v éře tzv. němého filmu, byla zvuková složka zastoupena zpravidla živým hudebním doprovodem. Později byly k promítání přehrávány vinylové desky, ale bez synchronizovaného zvuku nedosahovala tato produkce většího účinku než projekce s živou, nereprodukovanou hudbou. Během tohoto období považovala široká společnost velkolepé hudební doprovody za expresivnější než lidský hlas a tvrdili, že mlčení je spíše uměleckou volbou než nepřekonanou technologickou zábranou.

Myšlenka kina, jako zařízení vyprávějícího příběh, si získala větší popularitu ve chvíli, kdy bylo možné zvukový záznam pouštět společně s obrazem. Ze zvýšené popularity tzv. efektových strojů ale také pramenily problémy: promítači nedokázali často správně načasovat zvukové efekty synchronně s událostí v obraze, nebo používali nevhodných laciných zvuků pro rozesmání publika. Někteří tehdejší tvůrci tedy navrhovali, aby byly zvukové efekty nejlépe ponechány na hudebním doprovodu - klavíristovi či orchestru. Hudba tak začala suplovat ve velké míře zvukové efekty, a díky časté těsné vazbě hudby s akcí v obraze, kterou ve svých animovaných filmech používal zejména Walt Disney, se zrodil termín „Mickey Mousing“.¹²

¹¹ BORDWELL, David. *Dějiny filmu*. Praha: Akademie múzických umění, 2011. str.29

¹² *HOW HAS TECHNOLOGY ALTERED THE CINEMATIC EXPERIENCE OF SOUND SINCE SILENT FILM?*[online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://newmindseye.wordpress.com/how-has-technology-altered-the-cinematic-experience-of-sound-since-silent-film/>, str. 17



Obr.1 - Promítání filmu s živým klavírním doprovodem ¹³

¹³ [online]. Dostupné z: <http://ragpiano.com/sources6.shtml>

3.2. Půchod zvuku

Němý film byl v důsledku absence lidské řeči nucen objasňovat děj zdlouhavými obrazovými výjevy či mezititulkovými sekvencemi. V průběhu času si ale postupně vybudoval svébytný umělecký styl, který dokázal kompenzovat nucené mlčení herců. Tehdejší návštěvníci kin věřili, že tento styl vytváří jedinečné umění, které zůstane náznakové a především vysoce poetické. S příchodem zvuku však kinematografie, přestože si to zpočátku procesu nikdo neuvědomoval, změnila svou poetickou povahu a stala se více realistickou.¹⁴

Charlie Chaplin na příchod zvuku vzpomíná takto:

"A pak náhle vstoupil do filmu nový prvek – šum, jaký člověk slyší, když si přiloží k uchu lasturu. A líbezná princezna promluvila, jako když drhne smírek. Byl to strašný šok, poněvadž až do té chvíle nás princezna okouzlovala. Když se pohnula klika budoáru, myslel jsem, že někdo nastartoval traktor, a když se zavřely dveře, zadunělo to, jako když se srazí dva nákladáky s dřívím, rytíř v brnění řinčel jako celá ocelárna, prostá rodinná večeře zvukově připomínala lacinou restauraci v době největšího návalu a když se lila voda do sklenice, vydávalo to zvláštní tón, stoupající až k vysokému c. Odcházel jsem z biografu s přesvědčením, že dny zvukového filmu jsou sečteny. Z filmu se přes noc stal studený vážný průmysl. Zvukoví technici renovovali ateliéry a zaváděly se složité zvukové aparatury. Muži vyzbrojení jako maršanti válečníci seděli se sluchátky na uších vedle hrajících herců a nad nimi se vznášely mikrofony jako na rybářských udicích. Přímo jsem to nenáviděl."¹⁵

¹⁴ JAUBERT, Maurice, *Music on the screen, Footnotes to the film*, New York, str. 106

¹⁵ CHAPLIN, Charles. *Můj životopis*, Odeon. Praha, 1967, str. 17.

3.2.1. Film se stává méně filmovým

Amerika se ve dvacátých letech stává epicentrem velkých změn. Krach burzy na Wall Street je příčinou velké hospodářské krize, která trvá více jak 12 let. I filmový svět procházel koncem dvacátých let dramatickými změnami. Dobu němého filmu přichází změnit zvuk.



Obr. 2 - Scéna z filmu *Confessions of a Co-Ed*

16

Mluvené filmy prodávají o deset milionů lístků více než ty němé¹⁶. Natáčení se zvukem je ale pro filmaře bolestivá cesta. Exteriéry jsou plné všudypřítomného hluku, kvůli čemuž jsou filmaři nuceni uchýlit se zpět do studiových zvukových ateliérů. Na ukázce z filmu *Confessions of a Co-Ed* z roku 1931 můžeme vidět taneční zábavu. Na záběrování je jasně patrné, že prioritou zde bylo nahrávání zvuku a obraz se stává druhořadým. V momentě, kdy přestřiháváme na detail hlavního hrdiny - zpěváka Binga Crosbyho, vidíme houslistu hrajícího v úplně stejné pozici, zvláště zarámovaného vedle Crosbyho hlavy. Je to proto, že scéna byla kvůli zvuku natočena dvěma kamerami současně, jako tomu bývá například při

¹⁶ [online]. Dostupné z: <https://mubi.com>

¹⁷ COUSINS, Mark. *Příběh filmu: Odysea*. 2011

televizním natáčením. Kdyby byl detail natočený pouze jednou kamerou, houslista by mohl změnit pozici a detail by byl kompozičně čistější. Celý prostor scény taneční zábavy je kvůli natáčení dvěma kamerami nasvícen ploše, spíše jak při televizních seriálech než jako při hollywoodských filmech, které byly do té doby k vidění. Dá se říci, že na začátku zvukové éry se stal film daleko méně filmovým. Ukázkou popisované scény přikládám na DVD pod názvem “Ukázka č.3 - Confessions of a Co-Ed (1931)”

Podle filmového teoretika Petera Wollena může technologický pokrok v jedné oblasti filmu přispět k ustrnutí technologického vývoje v oblasti druhé. Tento příklad demonstruje právě na zavedení zvuku do filmového průmyslu, kdy technologické zdokonalení jednoho segmentu mělo nepříznivé estetické, technické a ekonomické komplikace. Přejít na zvukový film měl podle Wollena za následek kreativní ustrnutí filmových tvůrců a celého Hollywoodu.¹⁸

Navzdory těmto limitům tehdejší publikum zvuk milovalo. Lidský hlas totiž přenášel emoce, které byly do té doby upozaděny.

¹⁸ [online]. Dostupné z: https://kfs.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/169/2020/12/Tech_history.pdf

3.2.2. Otevření dveří pro zvukovou postprodukcí

V roce 1927 započal film "Jazzový zpěvák" konec němého filmu a otevřel dveře zvukové postprodukcí. S ranou technologií, jako byl systém Vitagraph (zvuk na disku) a optický záznam (nahrávání na filmové optické pásy), zvukaři posouvali hranice toho, co je možné zaznamenat do zvukové stopy.

První zvukové filmy trpěly celou řadou neduhů způsobených technickou nedokonalostí a počáteční neznalostí zvukových principů. Podstatným nedostatkem prvních zvukových filmů byl také nepoměr hlasitosti dialogů a ostatních doprovodných zvuků, místy nežádoucích.

V počátcích zvukového filmu se nahrávaly celé scény na systém mikrofonů, které byly pevně zavěšeny nad místem natáčení. Některé z mikrofonů byly zavěšeny nad herci na provazových sítích či schované za rekvizitami. Elektrický signál z těchto mikrofonů byl míchán a dále putoval na disk nebo filmový rekordér. Téměř všechny tehdy používané mikrofony byly kondenzátorové a pracovaly na stejných principech jako dnešní moderní kondenzátorové mikrofony. Byly samozřejmě mnohonásobně větší a těžší a musely mít zesilovací jednotku vážící několik kilogramů, která reagovala na zvukové vlny a produkovala počáteční elektrický signál. Kvůli všesměrové charakteristice, při které se zvuk zaznamenával ze všech směrů stejně, bylo potřeba, aby byl herec co nejbližší mikrofonu a redukoval tím nežádoucí zvukové reflexe okolí.

První generace mikrofonů měla frekvenční rozsah od 50 Hertzů do 7 kHz, což byl rozsah, omezený podle tehdejších standardů (s návazností na technologické možnosti tehdejších kinových projekcí). Tyto typy mikrofonů se vyznačovaly také rezonanční frekvencí v oblasti mezi 4 a 5 kHz, což často kolidovalo s frekvenčním posazením hlasu. Tento technický nedostatek měl tedy za následek ukončení kariéry některých herců tzv. "němého filmu".



Obr.3 - Nástup zvukového filmu znamenal konec profesionální kariéry například pro Bustera Keatona, komika němých grotesek.¹⁹

Díky experimentům byl brzy vyvinut systém, jak hýbat s mikrofony nad pohybujícím se hercem tak, aby vzdálenost od mikrofonu byla stále co nejmenší. Již v roce 1929 byl poprvé použit systém, který dal základ dnešním boomům - mikrofonním tyčím.

Ve třicátých letech se podařilo vyvinout mikrofony s užší směrovou charakteristikou. Hluk okolního prostředí na otevřených lokacích byl však stále velkým problémem, proto se tvůrci začali přesouvat zpět do ateliérů a absenci prostředí suplovali zadní projekcí. V roce 1938 vyvinula firma Western Electric nový typ dynamického mikrofonu s označením 630A. Mikrofon byl menší, lehčí a s frekvenčním rozsahem do 10 kHz. Podobné mikrofony začaly vyrábět i ostatní firmy a začaly nahrazovat mikrofony kondenzátorové²⁰.

¹⁹ [online]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/488148047080589737/>

²⁰ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009, str. 229

3.3. Zvuk se potřeboval zlepšovat

3.3.1. Blíže k realitě

“Vzhledem k naší posedlosti technologiemi a sklonům neustále vylepšovat kvalitu tak, aby držela tempo s technologickým pokrokem, zdá se při pohledu do minulosti uvedení synchronizovaného zvuku do filmu koncem 20. let nejen nevyhnutelné, ale přímo nezbytné - takové sine qua non vývoje smysluplného filmového umění.”²¹

Období let 1927 až 1952 je rozhodujícím způsobem poznamenáno úspěšnou aplikací synchronizovaného zvuku. To umožnilo tvůrcům nahrávat zvuk během natáčení a následně ho reprodukovat „synchronizovaně“ v projekčních sálech. Tento posun zásadně změnil filmový zážitek a umožnil divákům slyšet reálné hlasy a projevy herců. Výsledkem bylo, že technologický pokrok v kině v té době počal směřovat k produkci realističtějšího filmového stylu.

Zvuková technologie mluvených filmů (tzv. “Talkies”) způsobila během natáčení nové technické komplikace a ve výsledku do jisté míry změnila vizuální zážitek. Přesným a vtipným příkladem tohoto aspektu je film *Singing in the Rain*, kde můžeme vidět problémy, které přináší přechod na zvukový film. Od nepraktické technologie mikrofону, která ovlivňovala výběr záběru, až po to, že diváci poprvé slyšeli hlasy svých oblíbených herců.

²¹COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008, str. 57



Obr. č.4 - Scéna z filmu *Singin' in the Rain*²²

3.3.2. Sound on disc

Na počátku roku 1927 měly premiéru výše zmíněné “zvukové filmy” - *The Jazz singer* a *Lights of New York*. Nahrávání a reprodukce těchto snímků probíhala výhradně z desky. Elektrický signál z mikrofону byl nahrán na voskový váleček stejným způsobem, jako se vyráběly tehdejší desky. Disk pro záznam filmového zvuku běžel rychlostí 78 otáček za minutu, měl průměr 17 palců a drážky byly vyřezávány od středu ven. Jedna strana desky měla stopáž přibližně 10 minut. Stroje k vyřezávání drážek byly synchronizované s kamerami a poháněné totožným motorem. Do roku 1929 bylo zvykem natáčet scény současně na několik kamer. Běžné uspořádání bylo čtyř-kamerové, přičemž dvě kamery používaly objektivy s

²² [online]. Dostupné z: <https://www.pinterest.ca/pin/155374255869043613/>

dlouhou ohniskovou vzdáleností z různých úhlů a dvě zbylé kamery zabíraly herce v polocelcích nebo v polodetailech.²³

První editace materiálu spočívala ve výběru požadovaných částí ze všech použitých kamer a vytvoření obrazového střihu. Takto zeditovaný materiál musel mít stejnou délku jako zvukový materiál, neboť při metodě sound-on-disk nebyla editace možná. Při každé jedné editaci byly z filmu ztraceny dva snímky pokaždé, když byla část materiálu vystřižena a znovu připojena. Bylo tedy zapotřebí značné opatrnosti, aby se zabránilo chybě, díky které by se mohla ztratit synchronicita.

I když tato metoda v zásadě poskytovala flexibilitu k provádění libovolných počtů střihů mezi jednotlivými kamerami, v praxi byly zmíněné potíže silnou překážkou pro použití rychlého střihu ve zvukovém filmu.²⁴

3.3.3. Sound-On-Film

Technologii sound-on-film, nazvanou Movietone, vyvinula společnost Fox. Představena byla v rámci filmových týdeníků v roce 1927. Tyto týdeníky byly natáčeny jednou kamerou pro záznam zvuku i obrazu, což umožňovalo rychlé zpracování materiálu.²⁵ První film systému Movietone ukázal, že diegetický zvuk obrazu vytváří prostorovou perspektivu, neboť například hudba pochodové kapely s tím, jak se blížila ke kameře, postupně sílila a měnila charakter zvuku.²⁶ Rozdílem mezi nahráváním na desku a nahráváním na filmovou surovinu byla absence řezacího stroje. V kameře byla zvuková stopa zaznamenána na filmový negativ. Emulze používaná pro nahrávání zvuku na tento filmový pás byla vysokokontrastní. Kamery Movietone, určené pro nahrávání zvuku, byly podobné jako běžné kamery pro natáčení obrazu. Byly opatřené odnímatelným zásobníkem na 1 000 stop materiálu a pohon obstarávala ozubená kola. Materiál ale neprocházel kamerou sekaným pohybem, který byl signifikantní pro drákový mechanismus. Filmový pás

²³ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009 str. 230

²⁴ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009 str. 231

²⁵ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str. 68

²⁶ BARRIOS, Richard: *A Song in the Dark: The Birth of the Musical Film*. New York 1995 str. 15

byl veden sadou válečků k malému setrvačníku, jenž byl poháněn volně třením filmu o buben. Toto zařízení, patentované německou firmou Tri-ergon, bylo nezbytně nutné pro fungování zvukové kamery, neboť setrvačnost volně běžícího setrvačníku vyhladila nepravidelnosti v pohybu filmu, které byly způsobeny ozubeným převodem.²⁷

3.3.4. Mixáž zvuku

V následujících letech byl zvuk nahráván pomocí několika mikrofonů a rovnou míchán do zvukové kamery přímo na světlocitlivý filmový negativ. Míchání více zvukových stop v postprodukcii nebylo v tu dobu možné, neboť další přepis na finální zvukový master znamenal znatelnou ztrátu kvality. Obtížná byla také práce s lidským hlasem a zvukovými efekty kvůli časté ztrátě synchronicity či špatné kvalitě záznamu.

*"V prvních třech letech zvukového filmu neexistovala konečná zvuková mixáž, zvukové záběry se prostě lepily za sebou tak, jak byly natočeny. Buď se mluvilo, nebo hrála hudba, případně vrčelo auto. Dodatečně nebylo možné žádný zvuk přimíchat nebo zeslabit. Jestliže měla znít pod dialogem hudba, musela hrát už při natáčení v ateliéru. Když měl obraz podložený hudbou několik záběrů, bylo nutné provést navázání (stříh) pouze v hudební a dialogové pauze."*²⁸

²⁷ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009 str. 230

²⁸ PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU, str. 9

3.3.5. Neviditelný a neslyšitelný střih

V roce 1930 byl pro práci se zvukem upraven stříhací stůl Moviola. Při přehrávání běžel zvukový záznam souběžně s obrazem, přičemž zvukové pásy mohly být buď synchronizované, nebo nezávislé. Teprve při výrobě kombinované kopie se zvuk posunul tak, aby běžel v požadovaném předstihu před obrazem, čímž se stříhové práce na filmu výrazně urychlily. Metoda lepení stříhů pomocí černých slepek umožnila tvorbu sluchově nepostřehnutelných stříhů. Trojúhelníčky - později černý inkoust - byly nanášeny v místě stříhu na zesílenou plochu v místě slepky, které v minulosti způsobovaly vznik hlasitých lupnutí. Začernění ostrých změn navazujících částí filmového pásu zabránilo náhlým změnám v elektrickém signálu, jež nápadný hluk způsobovaly.²⁹ Díky této technice se stal střih optické stopy zvuku pro promítací stroj "neviditelný", stejně tak, jako tomu bylo u stříhu obrazu. Tato metoda se používala v kinematografii až do 50 let.³⁰

V období třicátých let přichází německý inženýr Wilhelm Steenbeck s vylepšením stříhacího stroje, který je znám jako Steenbeck. Koncepce stříhacího stolu spočívala v tom, že se na stůl materiál pokládal vodorovně, což zjednodušovalo manipulaci s filmovými pásy. Tento typ stolu - tzv. flatbed, nahrazuje ve studiích starší stoly Moviola. Jeho výhodou je kromě lepší manipulace s materiálem také monitorování a výrazné zjednodušení v otázce synchronizace zvuku. Flatbedy jsou vybaveny disky pro filmové i magnetofonové pásy a tím zjednodušují práci při synchronizaci. Nastavené synchronizace se následně dají uzamknout a je tedy možno pracovat se synchronizovaným materiálem. Wilhelm Steenbeck navrhl pro svůj stůl jiný typ pohonu, který využívá rotujícího hranolu. Jeho řešení mělo výhodu v plynulosti, tichosti a možnosti zvýšené rychlosti přehrávání.³¹

²⁹ FAIRSERVICE, Don. *Film editing - history, theory and practice: Looking at the invisible*. USA: Manchester University Press, 2001.,

³⁰ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str. 69

³¹ Editorsguild.com [online]. 2012. Dostupné z: <https://www.editorsguild.com/Magazine.cfm?ArticleID=1104>

3.3.6. Zvuk jako dramaturgický prvek

Použití hudby a zvukových efektů do němého filmu bylo praktikováno již od počátků zvukového filmu. Ke konci 20. let bylo již poměrně běžné přidávání hudby a hudebních efektů do vybraných částí němého filmu.

V roce 1929 byl v muzikálu "Sunny" použit nový postup, tzv. playback. V tomto případě byl nejdříve nahraný hudební podklad, na který byla následně vytvořena herecká akce. Mnoho tehdejších tvůrců však tento postup nepřijalo za svůj a muzikály natáčeli nadále živě.³²

Prvních pár let zvukového filmu experimentovalo se zvukem poměrně značné množství režisérů. Dle Mervyna Cookeho je například film *Dynamite* od režiséra Cecil B. De Mille příznačným pro hledání a experimentování s formou nového média. Objevují se v něm scény, jenž používají dialogů mimo obraz, poloimprovizované scény a vrstvené pasáže z navzájem se překrývajících různorodých zvuků. V roce 1933 se ve filmu *King Kong* poprvé objevují výrazné zvukové efekty. Murray Spivak - zvukový mistr tohoto filmu - použil poprvé (dnes zcela běžné) úpravy zvuku, jako je například zpomalení a změna výšky zvuku. *Při vytváření řevu King Konga* použil Murray Spivak zvuk řvoucího lva, kterého pomocí zpomalení zvuku podladil a smíchal s původním zvukem. Tím vytvořil dojem organického, přesto ale do té doby neslyšeného, zvuku, který se s obřím tvorem dokonale spojil. Dá se říci, že již v roce 1933 položil první základy modernímu sound designu.

Na tvorbu tohoto unikátního designu vzpomíná Spivak takto: *"Šel jsem do zoo a nahrál jsem si všechno možné zvířecí řvaní. Následně jsem je zpomalil na poloviční rychlost a přehrál jsem zvuk pozpátku společně se zvukem lva v originální podobě, což vytvořilo nový typ tajuplného a zlověstného řevu"*³³

³² COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str. 69

³³ Making Waves - The Art of Cinematic Sound

Ne všichni byli ale nakloněni experimentům se zvukovým filmem a tento směr byl v rámci další dekády naplněn.³⁴

Miroslav Hůrka ve své knize *Když se řekne zvukový film* tvrdí, že se dříve nevedly diskuse o tom, zda zvuková složka filmu je technickým nebo tvůrčím výplodem, ale důležité estetické zákonitosti tvorby se automaticky respektovaly.

“Pro profesi autora zvukové složky filmu byli voleni hlavně technici, elektroinženýři, neboť, jak jsme už poznali, vyžadovala se od nich i údržba aparatur. Jejich spolupráce s tvůrci filmu se omezovala především na realizaci zvukové složky filmu, umělecká spolupráce se od nich nevyžadovala, ba nikdo se zvukem jako s uměleckým výrazovým prostředkem ani nepočítal; tím ovšem dlouhodobě ochuzoval film sám sebe.”³⁵

Ačkoliv ne všichni tvůrci byli zatím schopni naplnit potenciál filmové zvukové tvorby, byl zvuku a jeho technické kvalitě věnován poměrně velký prostor. Filmová studia najímala čím dál více technických pracovníků obstarávající tento segment a ze zvuku se v daném období stala plnohodnotná filmová profese.³⁶

³⁴ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str. 70

³⁵ HŮRKA, Miloslav. *Když se řekne zvukový film, Český filmový ústav, Praha 1991*

³⁶ Film Sound History: 30's. In: KAY, Jonathan, Kimber GHENT, Brian CHUMNEY a Erik LUTKINS. *Web.archive.org* [online]. 2008. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20080329060011/http://www.mtsu.edu/~smpte/thirties.html>

3.3.7. Potlačení šumu

Ve vývoji zvukových technologií došlo k zásadní inovaci, a to v roce 1931. Firmy Western electric a R.C.A přišly téměř ve stejný čas s metodou potlačení šumu optického záznamu zvuku. V roce 1933 bylo již možné smíchat separátně nahrané synchronní dialogy a postsynchronně nahranou hudbu bez znatelné ztráty kvality. Od tohoto bodu můžeme ve filmech sledovat nový fenomén *“Background music”*³⁷.

V roce 1930 experimentoval Lewis Milestone ve snímku *Na západní frontě klid*. Určité sekvence byly natočeny plynulým pohybem kamery tak, jak to bylo běžné v němých filmech a zvuková stopa byla přidána později. Toto řešení využívalo více režisérů, kteří upřednostnili vizuální postupy raných němých filmů před synchronním dialogem. V polovině 30. let již bylo možné nahrávat dialog, hudbu a zvukové efekty do samostatných stop. *“Kvalita zvuku se od nevalné úrovně reprodukce patrné například v nediegetické hudbě přimíchané do zvukové stopy filmů Laurela a Hardyho z let 1931- 1932 výrazně zlepšila.”*³⁸

3.3.8. Diegeze

Tvůrci raných zvukových filmů se soustředili zejména na rozdíl mezi realistickým “diegetickým” zvukem, jehož zdroj je v obraze vidět na první pohled, a nediegetický “víceznačnější” zvuk, u kterého není zdroj v obraze patrný. Tyto přístupy se později začaly označovat jako synchronní a asynchronní. V počátcích zvukového filmu se názory tvůrců na tyto dvě kategorie zvuků ostře dělily. Časem se, stejně jako u řady dalších technických inovací v umění všeho druhu, ukázalo, že ideální cestou je spojování těchto přístupů. V moderní soudobé kinematografii vidáme rozdíly mezi diegetickým a nediegetickým zvukem vyvážené a stírání hranice mezi těmito dvěma kategoriemi je silným nástrojem v budování napětí či vyvolání pocitu záhadnosti.

³⁷ Označuje hudební plochu, která není zamýšlena pro primární vnímání posluchače. Její obsah, charakter a úroveň hlasitosti jsou ale záměrně voleny tak, aby podvědomě ovlivňovaly emoční reakce lidí, jako je například koncentrace, relaxace, rozptýlení a vzrušení.

³⁸ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str..69

Neuspokojivá kvalita zvukového záznamu byla jedním z několika důvodů, které na přelomu 20. a 30. let přispívaly k tomu, že se tvůrci začali vyhýbat nediegetické filmové hudbě. Přepládal názor, že pokud se má ve filmu nějaká hudba objevit, má být v zájmu zachování realističnosti díla její zdroj v obraze.

Max Steiner dodává, že v té době nebyla ojedinělá situace, kdy v pozadí například milostné scény stál houslista, aby se tak ospravednilo užití jindy romantické doprovodné hudby.³⁹

Když se kolem roku 1933 diegetická hudba vrátila, neplnila již totožnou funkci jako na počátku. *“Základ hudebního doprovodu němých filmů, tedy princip nepřetržitě znějící hudby s občasným využitím reálného diegetického zvuku, byl ve zvukové éře zavržen ve prospěch modelu založeného na principu občasných hudebních vstupů a věrné reprodukce diegetického zvuku.”*⁴⁰

³⁹ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008. str. 69

⁴⁰ KALINAK, Kathryn, *Settling the score: Music and Classical Hollywood Film*, Madison - London 1992 str. 24

3.4. Zvuk na magnetu

“Zvuk se stal znovu středem zájmu tvůrců jako kdysi v roce 1930.”⁴¹

Ticho. Pusto. Prázdnno.

Ocitáme se ve staré nádražní budově uprostřed nekonečné pouště. Ticho je zde takové, že každý zvuk, i ten nejnižší, je slyšet tak, jako bychom měli ucho přímo u něj. Průvodčí píše vrzající křídou na tabuli, kožené boty zavírají rozvrzané dveře. Skrze rámy oken slyšíme protékat jemný vzduch, kroky kovbojů rozvrzávají dřevěnou podlahu a zvoní o železné kolejnice. V bezčasé atmosféře sleduje kamera jednotlivé aktéry děje. Muž sedící na zábradlí si prokřupává prsty, druhý se snaží odehnat obtěžující mouchu. To vše podbarvuje pravidelné skřípění vrzajícího větrného kola.

Velké množství detailních zvuků tvoří zvukovou stopu k dnes již legendární scéně z filmu *Tenkrát na Západě*. Učebnicová scéna pro popis filmového ticha je zde vytvořena za pomoci tichých atmosfér a detailních realistických zvuků. Nahrávání a postprodukce na magnetickém pásu přinesla řadu nových postupů, které daly základ k tvorbě současnému zvuku. Výrazné snížení šumu, které přineslo větší možnost vrstvení zvuků, či nahrání a reprodukci tichých atmosfér. Zvýšení frekvenčního rozsahu podporující vysokou věrnost zvuku. Přejít na magnetický zvuk přinesl také zvýšenou touhu po experimentování s hudebním i filmovým zvukem. Ukázku přikládám na DVD pod názvem *Ukázka č.4 - Tenkrát na Západě*

⁴¹ PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU. str.17



Obr.5 - Ukázka z popisovaného filmu *Tenkrát na Západě*

3.4.1. Vysoká věrnost zvuku

Tato technologie se objevuje již ve 30. letech 20. století. Ve velké míře se v té době začala používat v rozhlasových studiích. První magnetický záznam zvuku byl proveden již roku 1900 na ocelový drát, ale masivní uplatnění nastalo až s vynálezem elektronky a po nahrazení drátu papírovým nosičem pokrytým vrstvou železitého prášku.⁴²

V důsledku druhé světové války došlo díky použití magnetického páskového stroje k rychlému pokroku zvukové technologie. Výzkumné práce byly prováděny v USA, Británii a Německu, které bylo v tomto ohledu nejúspěšnější. Legendární stereofonní nahrávky Brucknerovy 9. symfonie nahrané v Berlíně v roce 1944 tehdy spojence překvapily svou čistotou a celkovou technickou kvalitou, která výrazně překonávala tehdejší gramofonové desky.⁴³

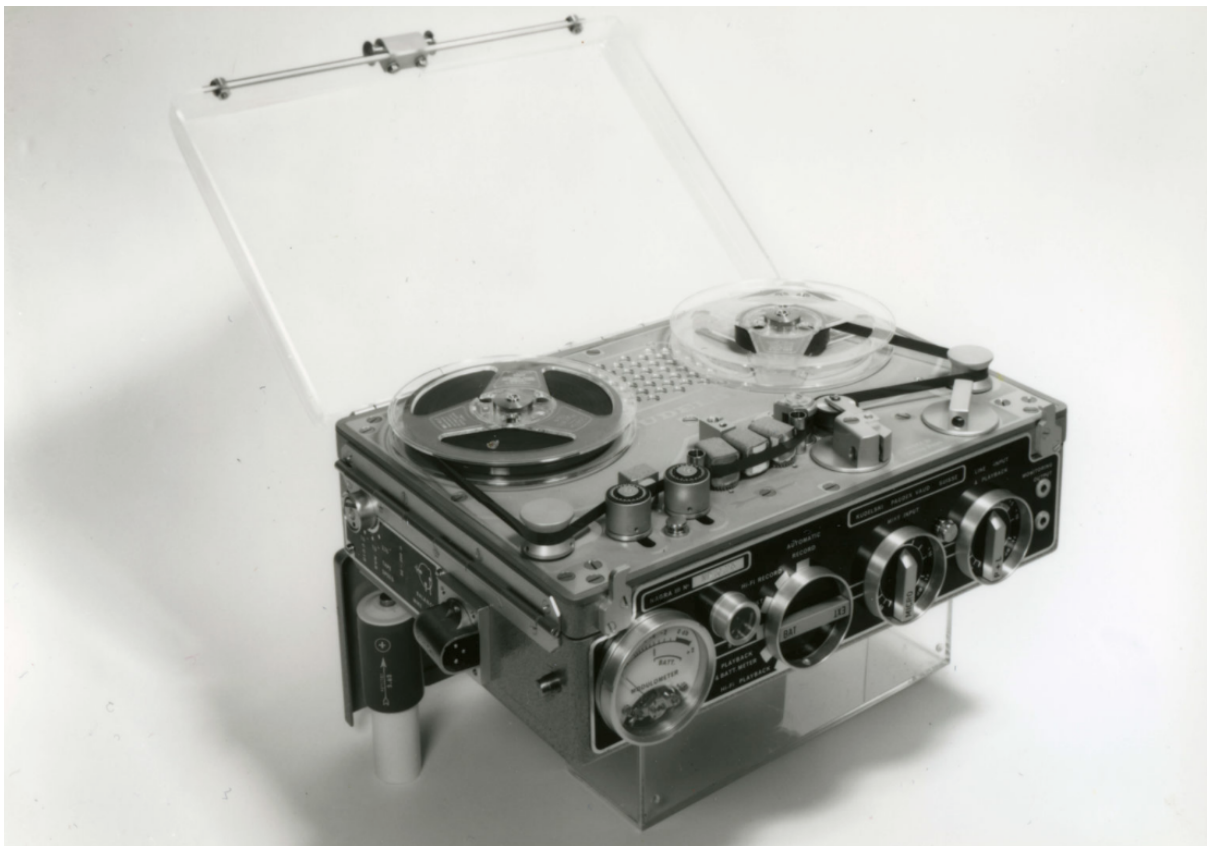
Pásková technologie byla levnější, lehčí a produkovala kvalitnější zvuk. Kina však nebyla vybavena pro reprodukci magnetických pásek. Filmoví tvůrci tedy zaznamenávali materiál na magnetickou pásku, která byla následně přepsána na již zavedený optický záznam. Zavedení magnetické pásky do výroby filmu okamžitě

⁴² KOŽELA, Jakub. *Estetika analogového zvuku: od mýtů k faktům*. Praha, 2013. Magisterská diplomová práce, str. 31

⁴³ [online]. Dostupné z: https://charm.rhul.ac.uk/history/p20_4_1.html

přineslo vícestopou technologii a dále oddělilo zvuk od obrazu, což přineslo možnost složitějších zvukových hierarchií, zvukových efektů a přispělo k dosažení homogenějšího audiovizuálního vjemu.⁴⁴

Hlavní výhodou magnetického záznamu oproti optickému bylo celkové zvýšení kvality nahrávek, zvýšení dynamického a frekvenčního rozsahu a snížení šumu zvukové stopy.⁴⁵ Nové synchronní rekordéry byly z počátku stále nepřenosné, tudíž se natáčení v tomto ohledu výrazně nezměnilo. V roce 1957 byl v Evropě vyvinut přenosný rekordér Nagra III a výrazně tím ovlivnil styl natáčení.



Obr.6 - Rekordér Nagra III, který byl představen v roce 1958 ⁴⁶

⁴⁴ BELTON, John; A digital cinema: A False Dostupné [online] z evolution.<https://english.rutgers.edu/images/documents/faculty/belton-ja-2002a.pdf>

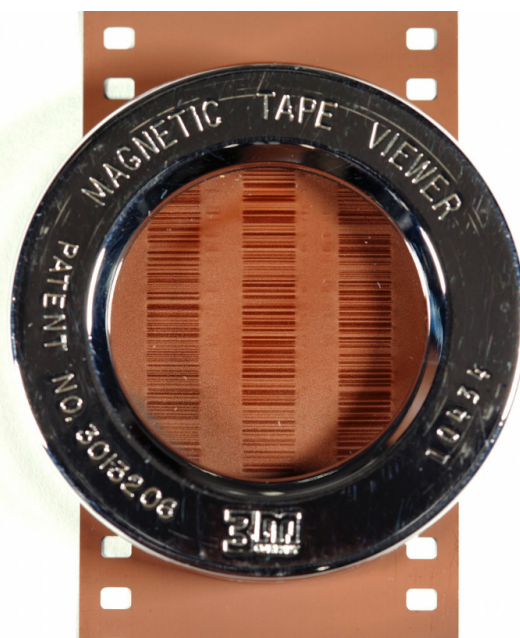
⁴⁵ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009, str. 239.

⁴⁶ [online]. Dostupné z: <http://www.nagra.cz/index.php?kategorie=6>

3.4.2. Střih zvuku

Ačkoliv první ¼ palcový magnetický rekordér (magnetofon) se objevil v Americe krátce na konci druhé světové války, do filmového odvětví se probojoval až roku 1949. V tomto roce se v hollywoodských studiích začaly používat rekordéry, které zaznamenávaly zvuk na film o průměru 17,5 mm, který byl perforován po jedné hraně a potažen magnetickým oxidem železa. V této počáteční fázi zavedení magnetického záznamu byly zvukové stopy přeneseny z těchto magnetických záznamů do optických stop pro následné úpravy obvyklým způsobem. Adaptace již existujících filmových projektorů byla velice snadná a levná, navzdory mnoha počátečním stížnostem editorů, že již nemohou rozpoznat přesnou polohu slov podle viditelných stop na optické zvukové stopě, jako tomu bylo v minulosti, efektivita procesu úprav nebyla změněna.⁴⁷

“My jsme používali tzv. chytrou vodu. To byly piliny rozmíchané v těkavé látce, které když se nanesly na magnet, tak jste mohl vidět průběh zvuku. Také se používaly takzvané lupy. To byly dvě paralelní destičky, které se pro zobrazení zvuku přikládaly k magnetickým pásům. Jejich zobrazení ale nebylo dokonalé, a bylo vhodné spíše ke zjištění místa střihu, či k nalezení synchronizačních značek.”⁴⁸



Obr. 7 - Lupa k analyzování zvukové stopy na magnetické pásce⁴⁹

⁴⁷ SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009, str. 343

⁴⁸ Ing. Ivo Špalj, Ústně, 3/2021

⁴⁹ [online]. Dostupné z: <https://www.endpointaudio.com/magnetic-tape-and-film-detail>

3.4.3. Možnost kontrolního poslechu

Natáčení s magnetickým záznamem zvuku se věcně od dřívějšího způsobu nelišilo, nabízelo však možnost snadné okamžité reprodukce, vymazání či nahrazení novým záznamem. Je samozřejmé, že tato novinka byla plně využívána.

Možnost kontrolního poslechu při mixáži zvukové stopy filmů přinesla velký kvalitativní skok ve výsledných mixech nejen v rovině technické, ale také v rovině estetické. Nepříjemnost při práci na optickém záznamu byla v tom, že nebyl možný okamžitý kontrolní poslech během míchání. V rámci kontrolního poslechu bylo třeba počkat do druhého dne, až se materiál vyvolá, stejně tak jako tomu bylo u obrazových denních prací. To, že bylo po příchodu magnetického záznamu možné využít kontrolní poslech, výrazně kvalitativně ovlivnilo výsledky tehdejších zvukových mistrů. Při míchání v reálném čase není totiž často možné odhalit všechny nedokonalosti, které je možné analyzovat při možnosti okamžitého kontrolního poslechu.⁵⁰

3.4.4. Postsynchron, možnosti stylizace

Nástup magnetického záznamu zvuku a nových typů odlehčených nezvukových kamer vyžadoval často aplikování postsynchronní zvukové technologie, tedy nahrazení technicky nepoužitelného kontaktního zvuku novým, natočeným ve zvukovém studiu. Postsynchrony sice mnohdy trpěly nesynchronností a oslabovaly hereckou akci, dávaly však tvůrcům velké možnosti ve stylizaci zvuku.

3.4.5. Vícekanálový zvuk

Myšlenka vícekanálového zvuku sahá až do roku 1929, kdy se anglický inženýr Alan Dower Blumlein zabývá myšlenkou záznamu prostorového zvuku. Výsledkem bádání je vynález stereofonního zvuku, který Blumlein nazývá zvukem binaurálním. Zvuk rozdělil do dvou rozdílných zdrojů, které nahrál jednotlivě tak, že

⁵⁰ Ing. Ivo Špalj, Ústně, 3/2021

na každé ucho působily zvlášť v jiném čase a tím vytvořil pocit prostorovosti.⁵¹ V průběhu historie probíhaly další experimenty s prostorovým zvukem (Fantasound), stálého využití ale tento trend našel až v poválečné době.

Tehdejší filmaři postupem času nejen ovládli rozvíjející se řemeslo, ale posouvali i technologické limity, aby sloužily jejich stále ambicióznějším vizím.

Po druhé světové válce nastal v Americe výrazný odliv diváků z kin. Filmový průmysl získal konkurenci v podobě televizních obrazovek, kterou v té době vlastnilo stále více domácností.

V boji o návštěvníky kin se filmový průmysl pokusil zaujmout lepším obrazem a zvukem. Tato snaha dala v roce 1953 vzniknout technologicky náročnému systému Cinerama, který se vyznačoval třemi projektory na 35mm film a stereofonní zvukovou reprodukcí. Sedm kanálů (L, LC, C, RC, R, LS, RS) bylo nahráno na samostatném filmovém pásu s magnetickým polem. V téže roce byl vyvinut další experimentální systém CinemaScope, jehož vícekanálová projekce se skládala ze čtyř kanálů (L,C,R a zadní efektní kanál).⁵² Širokoúhlý obraz a vysoce kvalitní stereofonní zvuk umožnil režisérům mnohem větší tvůrčí svobodu při filmové tvorbě. Společnost 20th Century Fox následně rozšířila CinemaScope do celé své marketingové sítě a vytvořila standard vysoké kvality ve vybavených kinech.

⁵¹ MENCL, Tomáš. *Historie filmové postprodukce* [online]. Praha, 2015 [cit. 2021-8-8]. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/46357_historie-filmove-postprodukce. Bakalářská práce. VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE.

⁵² PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU. str. 19.



Obr.8 - *The Robe*, plakát prvního filmu natočeného na technologii CinemaScope⁵³

Téměř každý inovativní prvek nese spolu s nadšenými pozitivními ohlasy i ohlasy varovné. Ani rozvoj stereofonních formátů se tomuto aspektu nevyhnul. Jak vzpomíná Miroslav Hůrka ve své knize *Když se řekne zvukový film*:

*“Většina filmů u nás se vyráběla s monofonním zvukem a já se domnívám, že tento formát podporoval ve zvukovém výrazivu spíš abstraktní rovinu narozdíl od realistické tendence stereofonních formátů. S ohledem na uvedené skutečnosti se dá, myslím, říct, že filmový zvuk v analogové éře nebylo možné dotáhnout do takového detailu, jak je běžné dnes. Což ovšem vůbec nemusí mít na emocionálním vyznění zvukové složky díla vůbec žádný vliv.”*⁵⁴

⁵³ [online]. Dostupné z:

<https://www.movie-poster-galaxy.com/product-page/the-robe-1953-7>

⁵⁴ HŮRKA, Miloslav. *Když se řekne zvukový film*, Český filmový ústav, Praha 1991

3.4.6. Dolby - Star is born

Ray Dolby je významnou postavou filmového světa v oblasti zvukové produkce a reprodukce. Americký inženýr založil v roce 1965 v Londýně společnost Dolby Laboratories, Inc., která se zabývala protišumovým zařízením pro magnetický záznam zvuku. Jejich prvním produktem bylo protišumové komerční zařízení Dolby-A.⁵⁵ Směřování jeho pozornosti následně vedlo k filmu a k optickému záznamu, který byl z důvodu spolehlivosti, dlouhé životnosti a ekonomičnosti stále využíván. Technické omezení tohoto zvukového záznamu vyplývalo z vysoké úrovně jeho vlastního šumu. Aby se zvýšila srozumitelnost dialogu oproti inherentnímu šumu, byl při záznamu signálu uplatňován vysokofrekvenční předzesilovač, který však měl za následek zkreslení.

3.4.7. Potlačení šumu

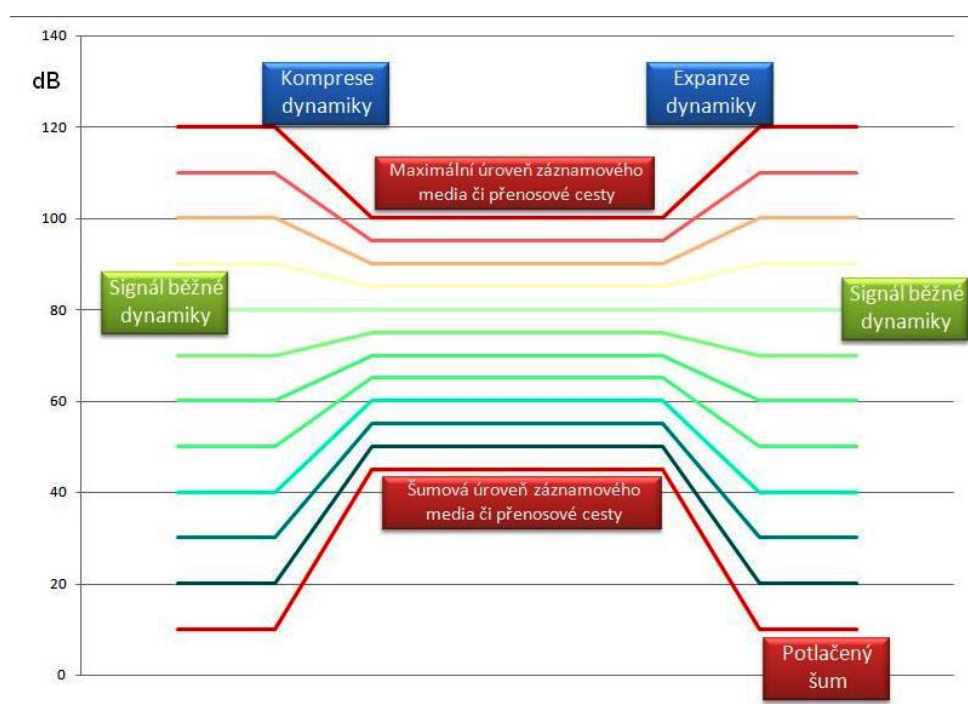
Ray Dolby předpokládal, že použití protišumového zařízení na optickém záznamu by umožnilo větší odstup signálu od šumu a tudíž i větší frekvenční rozsah bez použití vysokofrekvenčního předzesilovače způsobující charakteristické zkreslení. Rozvinul tedy myšlenku svého předchozího komerčního patentu Dolby-A a vyvinul speciální třípásmovou protišumovou jednotku pro aplikaci na optický záznam, zvanou též Dolby-A. Tato jednotka byla vybavena speciálním ekvalizérem, který rozšiřoval frekvenční rozsah zvuku při projekci. Filmovou kopii se zvukovou stopou obsahující Dolby-A bylo možné přehrát i bez použití Dolby jednotky a byla tedy kompatibilní s promítacími kinosály. Odstup šumu od užitečného signálu se tímto postupem zvětšil o několik jednotek dB.

3.4.8. Dolby NR (Noise reduction)

Jde o zařízení sloužící k potlačení šumu analogového záznamu na magnetický nosič. Nahrávka zaznamenaná za pomoci DOLBY NR není kompatibilní s projekcemi, které nemají svoji jednotku NR. Je tedy potřeba nahraný materiál přes DOLBY NR také reprodukovat.

⁵⁵ PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU. str. 47

Myšlenka spočívá v tom, že šum média, který působí rušivě při poslechu, se na magnetických páskách projevuje nejvíce na vyšších frekvencích. Systém při záznamu zvuku na analogové magnetické pásky používá řízenou dynamickou kompresi signálu a následně řízenou dynamickou expanzi signálu při reprodukci. Tím je ve výsledku dosaženo zvýšení odstupu signálu od šumu.



Obr. 9 - Princip kompanderu⁵⁶

V rámci technologických inovací může být zajímavé podívat se na toto téma očima filmových teoretiků. Dle Ricka Altmana mají technologické inovace snahu potlačit slyšitelnost zvukové práce na zvukových stopách. Mary Ann Doane k tématu dodává, že systémy skrývají také práci konanou zvukovou aparaturou. Práce technologie se ale podle Beltona nikdy nemůže stát neviditelnou a odkazuje na fyzikální zákony o přeměně energie. Technologie a efekty technologie - tedy estetiku a stylistické postupy, které z ní vycházejí - zůstávají v různých mírách viditelné v

⁵⁶ [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Dolby_NR

každém filmu. John Belton dodává, že “Dílo zvukové technologie se stává slyšitelné pro ty, kdo se ho rozhodnou poslouchat.”⁵⁷

3.4.9. Dolby Stereo

Tlak zvukových tvůrců na vylepšení monofonních kin do stereofonních formátů způsobil, že v roce 1975 prezentovala firma Dolby Laboratories čtyřkanálový stereofonní formát Dolby Stereo. Prvním filmem se zvukovým formátem Dolby Stereo byl v roce 1976 *A Star is Born*.



Obr.10 - *A Star is Born*⁵⁸

“Jeden nejmenovaný producent mi řekl, že to není zvuk, co prodává filmy, ale dobrý příběh a pohodlné sedačky,” vzpomíná na zavedení nového formátu Ioan Allen. “Naštěstí, přišla v roce 1976 Barbra Streisand a řekla mi, že chce tento neskutečný, stereofonní zvuk do svého filmu *A Star is Born*.” Všeobklopující zvuk, přicházející ze všech stran, vtahoval diváky do příběhu a dával jim pocit, že oni sami

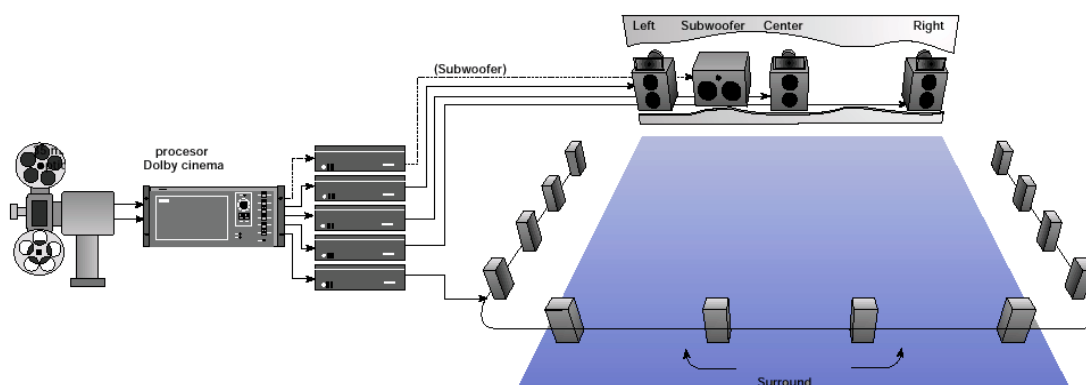
⁵⁷ ALTMAN, Rick. *The Evolution of sound technology*. New York: Columbia university press, 1985 str. 17

⁵⁸ [online]. Dostupné z:

<https://afflictor.com/2014/12/19/i-look-at-barbra-shes-not-listening/>

jsou součástí koncertu. Zavedení stereofonního formátu bylo dalším stupněm reality, kterého dříve - při monofonním promítání - nebylo možné dosáhnout.

Dolby Stereo tvoří dvě zvukové stopy, které v sobě nesou maticově zakódovanou zvukovou informaci pro levý, střední, pravý a surroundový kanál, které jsou kompatibilní při projekci v monofonních kinech. Oproti klasickému formátu dosáhl tento systém velkého kvalitativního zlepšení. Dekódovací zařízení na výstupu obsahuje přednastavený Dolby ekvalizér, který má vliv na výsledný zvuk a odstup signálu. Výrazně redukuje parazitní šum a zvyšuje plasticitu a čitelnost zvuku. Formát kladl obdobně jako dříve u CinemaScopu vyšší požadavky na zvukovou výrobu filmu. Čtyřkanálové Dolby Stereo (vylepšené 1986 jako Dolby Stereo SR) se stalo standardním analogovým formátem. Výhodou této vícekanálové reprodukce oproti CinemaScopu byl i fakt, že samotná výroba kombinovaných kopií s Dolby Stereem nebyla výrazně nákladnější než výroba kopie s monofonním záznamem.⁵⁹



Obr.11 - Schéma promítacího řetězce Dolby Stereo⁶⁰

⁵⁹ PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU, str.50

⁶⁰ [online]. Dostupné z:

<https://afflictor.com/2014/12/19/i-look-at-barbra-shes-not-listening/>

3.4.10. Nárůst dynamiky

Zvýšení dynamického rozsahu vlivem potlačování šumu mělo velký význam ve zvukové dramaturgii. Do té doby bylo téměř nemožné nahrát, zpracovat a reprodukovat tiché ruchy a atmosféry. Vyrobit filmové ticho tak, jak ho známe dnes, nebylo předtím prakticky možné. Systém Dolby dal tvůrcům možnost využívat nových postupů a naučit se, jak pracovat s dynamikou filmu efektně a efektivně.

3.4.11. Standardizace

Zavedení Dolby v roce 1970 znamenalo pro filmový zvuk cestu k významnému vývoji. Vynálezy této firmy hrají roli z hlediska technologického i kreativního vývoje a mají významný dopad na filmové publikum po celém světě. Pozoruhodným příkladem Dolby éry je certifikační program THX zavedený společností Lucasfilm. Program ovlivnil nejen architekturu kina, ale zároveň vytvořil výrazný dopad na reprodukci filmu. Společnost Dolby hrála roli nejen při stanovování nových zvukových standardů, ale vytvořila také povědomí publika a filmových tvůrců o zvuku.⁶¹

⁶¹ GIANLUCA, Sergi. *The Dolby Era: Film Sound in Contemporary Hollywood*. MANCHESTER UNIVERSITY PRESS, 2005, str. 59

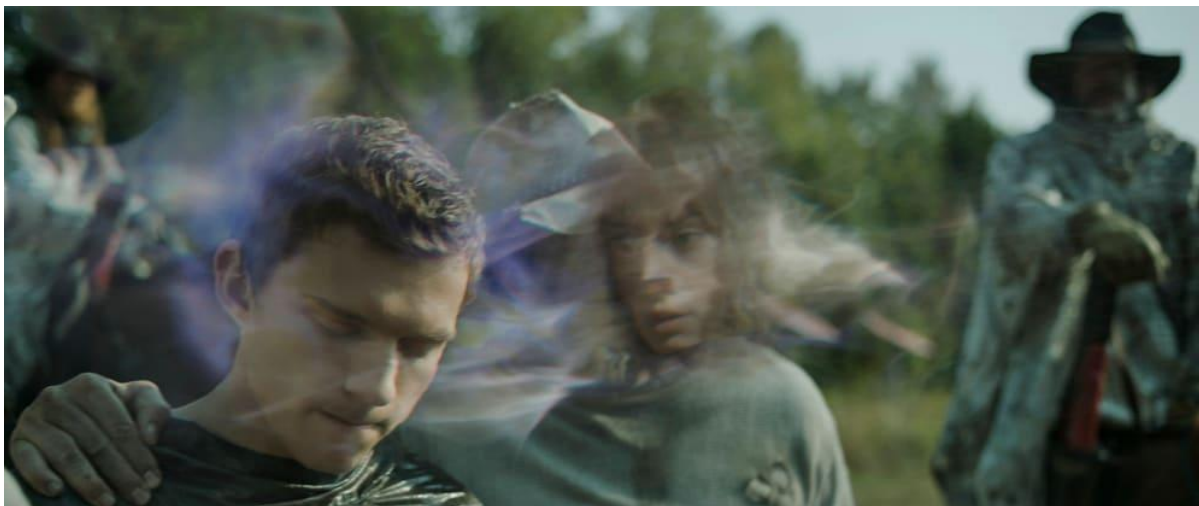
3.5. Digitální zvuk

„Ta prokletá digitalizace. Je všude kolem nás. Co ještě před pár lety nebylo myslitelné, dneska zvládne jedna malá mašinka. Dělá z nás bohy a zároveň nás degraduje do role podřadných „stiskačů“ tlačítek. Je to magie.“⁶²

Hluky jsou nefiltrované lidské myšlenky. Bez filtru je člověk jen kráčeující chaos.

Těmito slovy začíná film režiséra Douga Limana - Chaos Walking. Příběh, odehrávající se na kolonizované planetě Nový svět, je příkladnou ukázkou toho, jak se filmový zvuk dokázal v digitálním prostředí adaptovat a vyvinout. Zvuk se v tomto filmu vyznačuje dokonalým ovládnutím prostoru s využitím imerzního formátu zvuku a posouvá hranice nejen v naplnění šíře poslechového pole, ale také v jeho dynamice. Zvukoví mistři zde pracovali s prvky všeobklopujícího hluku, který byl tvořený vnitřními lidskými hlasy prosakujícími na povrch. Za pomoci kombinace prvků zvukové syntézy a vyspělých postupů digitálního procesingu vytvořili zvukovou organickou energii, která ztvárňuje elektrické synapse uvnitř lidského mozku. Zvukovou složku naplňuje také hudební složka od Marco Beltramiho a Brandona Robertse, která je symbolickou symbiózou živých - analogových a digitálních nástrojů. Ukázkou přikládám na DVD pod názvem Ukázka č.5 - Chaos Walking

⁶² PTÁČEK, Ladislav. Digitalizace zvuku. Muzikus [online]. 2008, Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-clanky/Digitalizace-zvuku~13~unor~20> str. 17



Obr.12 - Ukázka z popisovaného filmu *Chaos Walking*⁶³

Přechod na digitální zpracování filmového zvuku přinesl do procesu tvorby další revoluční změny. Zasáhl všechny oblasti zvukové produkce - od natáčení, přes stříh a sound design až po finální mix.

3.5.1. Nedestruktivní stříh

Bezpáskový digitální systém způsobil revoluci ve stříhu zvukového záznamu. Ovládl celý řetězec, počínající vznikem nahrávky, přes jeho editaci i výsledný distribuční formát. Umožnil pořizování nekonečného množství identických kopií a jejich variant.

Do devadesátých let probíhal stříh zvuku po jednotlivých stopách na magnetických páskách. Od poloviny devadesátých let přešla zvuková editace do počítačových programů, jako je například Pro Tools. Při editaci digitálního záznamu byla místa stříhu zadávána na originálních páscích pomocí časových kódů. Tím se způsob zpracování nahrávky přenesl z destruktivního stříhu na stříh nedestruktivní.⁶⁴

Ten má významnou výhodu v tom, že je možné se v každém okamžiku práce vrátit k předchozímu kroku a změnit tak jednotlivé stříhy, aniž by došlo ke ztrátě dat.

⁶³ [online]. Dostupné z:

<https://www.ruetir.com/2021/07/17/chaos-walking-the-noise-of-thoughts/>

⁶⁴ VRZAL, Martin. *Stříh záznamu hudby*. Akademie múzických umění, 2008. str. 31.

Tento aspekt dal střihačům větší volnost k experimentování a zkoušení různých dalších variant střihu.

Od té doby bylo možné vidět amplitudu zvuku (waveformu), důležitější však bylo, že zvukoví editoři mohli vrstvit zvuky a slyšet v reálném čase jejich vzájemnou výslednou kombinaci. Ivo Špalj k této problematice dodává: *“Výhoda dnešních technologií je v tom, že když tvoříte věci, můžete přidávat stopy a v reálném čase poslouchat výsledek. V analogové éře jsme si to mohli pouze představit a výsledek jsme slyšeli až po sestřihání.”*⁶⁵

Zvukový designer a mixér Gary Rydstrom tvrdí, že příchod digitálního zpracování zvuku byla naprostá revoluce. *„Když jsem začínal, pracovali jsme s velkými tlustými kusy magnetické pásky, které jste museli fyzicky odstříhnout. Digitálně manipulovat se zvuky byla obrovská změna. Bylo to namáhavé, ale bylo to tak vzrušující, že na námaze nezáleželo.”*⁶⁶

Prvotní pozitiva digitálního zpracování zvuku byla v editaci. Možnosti přesných detailních střihů, manipulace a kopírování dávala tvůrcům nové možnosti. Ačkoliv v rámci míchání zvuku bylo nové digitální prostředí na stejné, ne-li horší úrovni, dávalo tvůrcům nové impulzy k tvorbě. Dobu přechodu z analogového do digitálního prostředí komentuje zvukový mistr Marek Hart: *“Digitální technologie začala tam, kde skončila ta analogová. Rozdíl mezi prvním digitálem a analogem byl jenom v nadšení z nového.”*⁶⁷

Jako zásadní rozdíl v digitální editaci oproti editaci magnetové pásky vidí Ing. Ivo Špalj to, že u digitální technologie *“je všechno možné”*. *“My jsme dřív rozhodně neuměli všechno a mohli jsme říct, že něco nejde. Tehdy nebylo možné rozstříhat dialog po framech - respektive, možné to bylo, ale stroje to následně nedokázaly přehrát. Dnes můžu stříhat zvuk po samplech, ty možnosti jsou doslova exklusivní.”*

⁶⁵ Ing. Ivo Špalj, Ústně 3/2021

⁶⁶ [online]. Dostupné z:

<https://www.popularmechanics.com/culture/movies/a19566/a-brief-history-of-sound-in-cinema/>

⁶⁷ Mgr. Marek Hart, Ústně 4/2021

3.5.2. Záznam na pevný disk

Nahrávání na pevný disk se začalo používat již v roce 1982, kdy New England Digital nabídla nahrávání záznamu přímo na systém Synclavier II. Navzdory pokusům zvukových průkopníků jako byl Wolfgang Palm nebylo nahrávání na pevný disk až do devadesátých let více rozšířeno.

Začátkem devadesátých let byly učiněny první velké kroky. Společnost Digidesign vydala čtyřstopý editační systém Pro Tools. Integroval proces vzniku nahrávky od záznamu po vytvoření finálního distribučního masteru do jediného zařízení, čímž vytlačil z trhu drahé páskové stroje a jejich média. Do vývoje systému tzv. DAW (Digital Audio Workstation) byla zapojena řada firem, mezi nimiž byly například Digidesign, Steinberg, Studer, Sonic Solution a další. Postupem času se nahrávání na pevný disk stalo primárním způsobem moderního zvukového záznamu. Díky úplnému potlačení nutnosti manipulace s fyzickými magnetickými páskami došlo ke zvýšení pohodlí editorů při práci.⁶⁸

Orientaci v záznamu zvuku usnadňovaly markery v souboru programu. Stříh se prováděl za pomoci vytvoření stříhové soupisky, popřípadě seskládáním vizualizovaných částí v okně příslušného editoru. Příkladem zvukového editoru se stříhovou soupiskou byl legendární Sound Designer II od firmy Digidesign.⁶⁹

3.5.3. Na cestě k DAW

Jedná se o systém řízený počítačem, jímž lze ovládat jak proces nahrávání tak i proces editace. První generaci DAW tvořil jeden, popřípadě i více počítačů, které zabezpečovaly digitální zpracování zvuku v 16, 20 nebo 24 bitech. Dnes jsou pod pojmem DAW označovány komplexní počítačové systémy, které zpracovávají zvuk a dají se rozšířit o softwarové zásuvné moduly (z angličtiny plug-in se vžilo označení pluginy), které mohou doplnit chybějící zvukové procesory nad rámec základní výbavy DAW.

⁶⁸ VRZAL, Martin. *Stříh záznamu hudby*. Akademie múzických umění, 2008, str. 37

⁶⁹ VRZAL, Martin. *Stříh záznamu hudby*. Akademie múzických umění, 2008, str. 38

Vývoj těchto systémů začal již v roce 1983, kdy byl na trhu dostupný osobní počítač Atari ST s grafickým i MIDI rozhraním.



Obr. 13 - Počítač Atari ST⁷⁰

V roce 1984 přichází firma Digidesign s editorem nazvaným Sound designer. Program nabízel digitální vizualizaci zvukového signálu pro nástroje Synclavier a Fairlight. Ačkoliv byl tento proces pro většinu hudebníků prozatím nedostupný, pokračoval Digidesign ve vývoji softwarů pro jednotlivé typy v té době používaných samplerů.

System Sound Tools, vyvinutý v roce 1989 představoval dvoustopý digitální rekordér s editačními možnostmi. Jednoduchý stereofonní audio editor měl sám o sobě velké možnosti, limitován byl ale pevnými disky, které byly využívány pro přenos zvuku do nedestruktivního stříhacího prostředí, které Sound Tools nabízelo. Program Sound Tools byl vhodný pro editaci zvukových stop nahraných na DAT a zvukový formát SDII se stal celosvětově rozšířeným standardem.⁷¹

Scot Solida ve svém článku “The 21 most important products and innovations in music technology history” zastává stanovisko, že to byli ve skutečnosti vývojáři

⁷⁰ [online]. Dostupné z: *Atari ST* [online]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atari_520_ST_%2B_with_monochrome_monitor_SM_124.jpg

⁷¹ [online]. Dostupné z: <https://www.pro-tools-expert.com/home-page/2018/2/19/the-history-of-pro-tools-1984-to-1993>

softwarových balíčků MIDI sekvencerů, kteří vytvořili šablonu pro moderní DAW . Dokládá to na příkladu programu Opcode, který přidal v roce 1990 do svého MIDI sekvenceru několik stop záznamu a přehrávání zvuku. Firmě Steinberg se pak následně podařilo začlenit osm zvukových stop do Cubase Audio pro počítač Atari Falcon 030, což se následně stalo předlohou pro moderní DAW.⁷² Tentýž rok Steinberg přichází s první verzí svého DAW - Cubase a v roce 1991 se objevuje také první verze konkurenčních Pro Tools od společnosti Digidesign.⁷³ Systém Pro Tools obsahuje vícestopý digitální rekordér a editor, možnost DSP (digital signal processing zvyšoval výpočetní výkon počítače nad rámec hlavního procesoru) a vizualizované mixáže. Vývoj pokračuje směrem ke zvyšování počtu stop, kterých již o rok později nabízí program až 16.

3.5.4. Počet stop

Navyšování počtu stop mělo na podobu zvukové složky zásadní vliv. Čím více stop přibývalo, tím méně byla potřeba - dříve nezbytná - hierarchizace důležitosti zvuků. Opojně možnosti, které přineslo navyšování počtu stop změnilo podobu zvuku z "nahrávaného" na "vystavěný", a postupně přesunulo rozhodování o finálním zvuku až do míchacích hal. Dnešní možnosti umožňují konkretizovat komplexní vjem a nenechávat tak mnoho prostoru pro divákovu fantazii. Tato dvousečná zbraň má výhodu v imerzních reprodukčních formátech, kde je tento aspekt pro vtažení diváka do děje primárně vítaný. "Ale čím více to naplníme, tím víc tam může něco chybět," komentuje tento aspekt zvukový mistr Michal Pekárek a dodává: "Dnešní technologie nám umožňuje pracovat bez vize a neustále odkládat rozhodnutí. Dříve se v rámci filmového mixu dělali tzv. formixy (z německého vormix - předmíchat). Bylo potřeba se v danou chvíli rozhodnout, jaký zvuk je vhodný a jaký ne. Dnešní postupy nám umožňují zaměřovat se na detaily, přičemž je nebezpečí ztráty představy o celku."⁷⁴

⁷² SOLIDA, Scot. *The 21 most important products and innovations in music technology history*[online]. 2020 . Dostupné z: <https://www.musicradar.com/news/the-21-most-important-products-and-innovations-in-music-technology-history>

⁷³ COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká Británie: Cambridge University Press, 2008., str. 22

⁷⁴ Mgr. Michal Pekárek, Ústně 3/2021

Zajímavou ukázkou na první pohled imerzivního filmu, který však se zvukovou složkou pracuje velmi skromně a cíleně, je film 1917 od režiséra Sama Mendese. Zvuk zde neexhibuje a nevyužívá prvoplánově bezbřehých možností, které mu současná technologie nabízí. Naopak, vrací se ke kořenům a zvukem podporuje jen nezbytně důležité akce příběhu. Velkolepému formátu “jednozáběrového” filmu tak dává zvláštní pocit osamocení uprostřed všudypřítomné války a vytváří tenzi s pocitem, že se vše děje “teď a tady”. Ukázkou k rozboru přikládám na DVD pod názvem *Ukázka č.6 - 1917*

1917 – Jen to důležité

Nacházíme se na malém stavení uprostřed pole. Na obzoru lze spatřit obláčky dýmu připomínající všudypřítomnou válku. Její zvuky ale neslyšíme. Hereckou akci dvou osamocených hrdinů rámuje v pozadí hořící stodola. Jemně praskající oheň dodává této scéně zvláštní pocit osamocení. Kamera obchází dokola a potvrzuje zvukovou kompozici. Široko daleko nikdo není, všechna pozornost je upřena na hereckou akci, která je zvukově vystavěna skrze precizně čisté dialogy a vysoce realistické ruchy. Jemný zvuk plápolání ohně místy doplní jemný závan studeného větru, okolní prostředí na sebe ale nijak jinak výrazně neupozorňuje. Vybudovanou osamělost přeruší zvolání mimo záběr kamery. Dva vojáci, kteří jako by se na místě objevili, se přidávají k námi sledované dvojici. Zvuk nenapovídá, odkud se sem dostali. Zkrátka tu najednou jsou, bereme je do hry a my se soustředíme na jejich interakci. Atmosféra plápolající stodoly v pozadí již zcela ztichla. Do záběru opět “odnikud” vstupuje nová postava velitele a posílá dva z vojáků pryč. Jejich zvuky se rychle ztrácejí v tichu a scéně opět dominuje dialog s ruchy postav. V momentě, kdy velitel zavelí odchod, kamera přejíždí přes přední část starého domu. U jeho zdi objevujeme močící a kašlající vojáky. Ze strany ve směru pohybu se začíná ozývat motor vozidla a kamera objevuje rotu vojáků, která se snaží odklidit strom spadlý přes cestu. Zanedlouho se do záběru dostává i konvoj, v čele se zuřícím generálem, který na odklizení stromu čeká. Podobný princip můžeme ve filmu 1917 vidět i dále. Zvuk si “všímá” jen toho důležitého, nepopisuje nic, co v danou chvíli není nutně podstatné pro vyprávění příběhu. Nejde čistě po

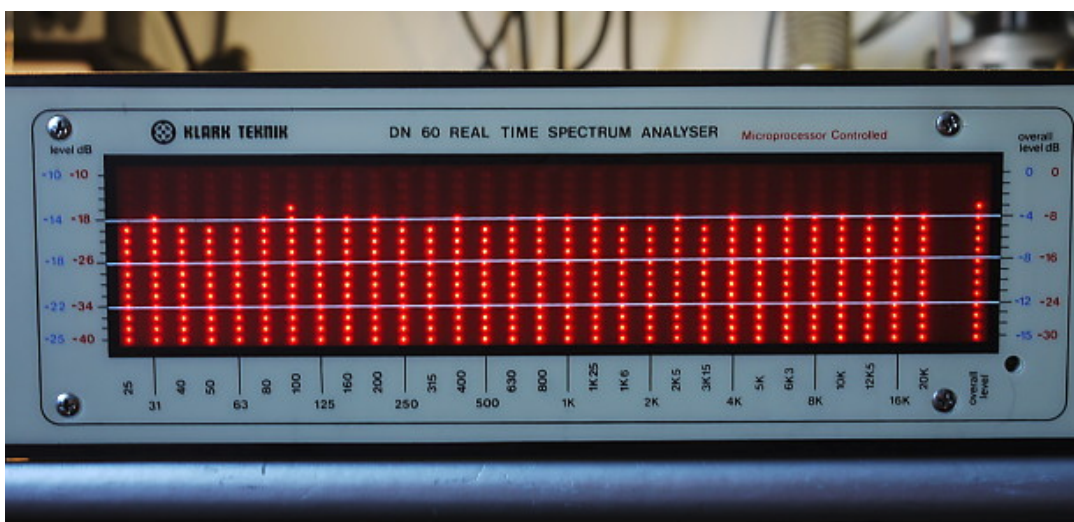
logice věci, drží si odstup od reálného prostředí a vymezuje – stejně jako kamera – úzký výsek vnímání hlavního hrdiny.



Obr.14 - Popisovaná scéna z filmu 1917

3.5.5. Vizualizace

Digitální záznam na pevné disky umožnil metodu nedestruktivního stříhu a obohatil ji o grafické znázornění časového průběhu intenzity i spektra zvukového signálu. Spektrální vizualizace vychází z analogových analyzátorů zvuku, které zobrazovaly pro daná frekvenční pásma aktuální intenzitu. V minulosti se používaly například při živých koncertech na detekování záznějů, ale patřily i do základního vybavení mnoha hudebních studií. Zobrazení průběhu intenzity zvuku pak vychází z původní podoby tzv. plochového optického záznamu na filmový materiál.



Obr. 15 - Analogový spektrální analyzátor Klark Teknik DN-60⁷⁵

Dnes je vizualizace již běžnou součástí všech DAW a výrazně napomáhá lepší orientaci v průběhu práce. Vizualizace umožňuje preciznější analýzu zvukového signálu a jeho detailnější zpracování. Zapojení vizuálních senzorů do auditivního světa nás může ale paradoxně také limitovat. Grafické rozhraní pluginů může odvádět pozornost zvukaře a vést ke klamným závěrům, kdy začne zvukař tzv. míchat očima. Jedná se o stav, kdy mozek začíná věřit více vizuálnímu vjemu příslušného analyzátoru a odpoutá se od sluchové analýzy zpracovávaného zvuku.



Obr. 16 - Ukázka vizualizace analyzátoru Izotope Insight (vlevo) a ekvalizéru Fabfilter (vpravo)

⁷⁵ [online]. Dostupné z: <https://reverb.com/item/14546349-klark-technik-dn-60-realtime-spectrum-analyser-working-updated>



Obr. 17 - Ukázka vizualizace kompresoru Fabfilter

3.5.6. Dolby Digital (Dolby 5.1)

V roce 1991 se v rámci filmu Batman se vrací představil nový zvukový formát, který byl zásadní jak pro diváky, tak pro filmové tvůrce. Dolby Digital je digitální systém záznamu, zpracování a reprodukce zvuku. Šestikanálový systém je tvořen třemi kanály za plátnem (L, C, R), dvěma zadními efekťovými kanály (LS, RS) a nízkokmitočtovým subwooferem. Filmové kopie obsahují původní optický analogový záznam, ale navíc i digitální, který se vměstnal do prostoru mezi perforační otvory. Jeho velkou výhodou oproti předchozím formátům byl přínos 6 diskretních kanálů bez maticového kódování. Systém se tak vyznačuje možností přesnější lokalizace zvuku v prostoru. Mezi nevýhody tohoto formátu patří nutnost ztrátové AC-3 komprese a kvůli častému mechanickému poškození filmového pásu docházelo k výpadkům reprodukce zvuku a přepnutí do staršího Dolby Stereo.

3.5.7. Virtual Katy a “Reconforming”

V posledních několika letech došlo k dramatickým změnám v produkci a v postprodukcí zvuku. Stěžejním prvkem pro postprodukční prostředí se staly stále se vyvíjející DAW a jejich zásuvné moduly - pluginy. Výrobci pluginů se zaměřují na širokou škálu funkčnosti od základních ekvalizací, přes dynamické a dozvukové procesory až po digitální processing postavený na počítačovém učení (machine learning). Všechny programy však primárně slouží k usnadnění lidské práce. Mezi jeden z nejzásadnějších software, který výrazně ovlivnil zvukovou postprodukcí, řadí zvukoví mistři program Virtual Katy, usnadňující reconforming zvuku.

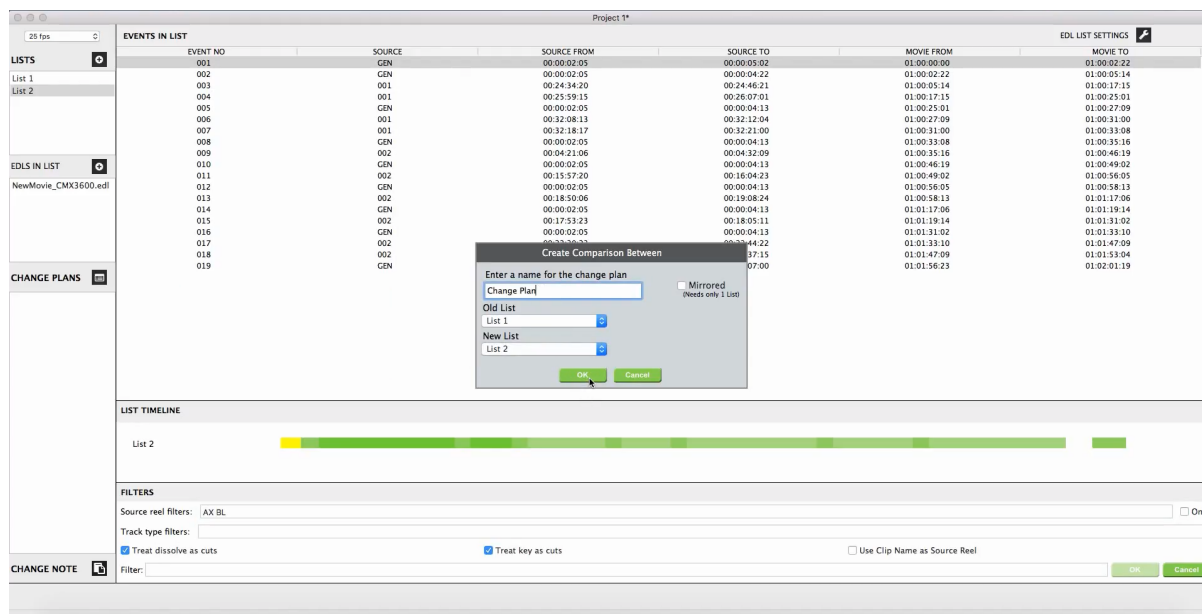
Reconforming je proces, při kterém se synchronizují stříhové změny ve zvuku k novému aktuálnímu stříhu. V analogové éře šlo o náročný proces a komunikace mezi jednotlivými zainteresovanými departmenty musela být přesná a strukturovaná. Poznámky ke změnám stříhu, přesné instrukce o tom, co odstříhnout, nahradit, vložit či posunout, byly pečlivě systematicky zapsány do standardizovaných soupisek. V době digitální postprodukce, se proces přestřihávání filmu více zkomplikoval, ztratil část systematickosti a začal být více náchylný k chybám.

Když započaly postprodukční práce na filmu Lord of the Rings, velká Hollywoodská produkce obsadila doposud malé postprodukční studio v novozélandském Wellingtonu. Zásadní změny a přestřihávání zvukové stopy nebylo z důvodu vysokých nákladů a časových možností filmařů příliš běžné. Projekty byly ve většině případů zamknuté již nějaký čas před začátkem zvukové postprodukce.

To se změnilo, když v průběhu prvního roku výroby prošel „Fellowship of the Ring“ před dokončením padesáti verzemi. Na zachování synchronnosti s aktuální verzí filmu odsunulo kreativní zvukovou tvorbu do pozadí. Instrukce ke změnám stříhu vyžadovaly přesně zpracované stříhové poznámky. Schopná zvuková asistentka Katy Wood vytvořila systém, který dešifroval poznámku o změně stříhu a vytvořil stříhový “guide track” (vodící stopu), ze kterého každý jednotlivý editor zapracovával změny. Pomocí této stopy a programu QuickKeys k aktivaci klíčových

příkazů v programu Pro-Tools byl vytvořen automatizovaný postup aktualizace stříhu.⁷⁶

Katy Wood a její Virtual Katy byla prvním programem pro digitální reconforming. Virtual Katy tak odstartovala novou éru neustálých změn ve stříhu filmu i v průběhu zvukových dokončovacích prací.



Obr. 18 - Uživatelské prostředí programu Virtual Katy⁷⁷

⁷⁶ SOLIDA, Scot. *The 21 most important products and innovations in music technology history*[online]. 2020 . Dostupné z: <https://www.musicradar.com/news/the-21-most-important-products-and-innovations-in-music-technology-history>

⁷⁷ [online]. Dostupné z: <https://virtualkaty.com>

3.5.8. Fix in post

Vývoj digitální postprodukce s sebou přinesl mnoho vylepšení v oblasti odstraňování parazitních zvuků ze zvukové stopy. Zpracovávaný materiál je možné vyčistit od nežádoucích zvuků přesnou editací, separací dílčích částí či využitím dalších základních funkcí digitálního processingu. Čím dál tím silnější zbraní se stává editace zvuku za pomoci spektrálních úprav. Spektrální editace umožňuje přesnou lokalizaci nežádaného zvuku a jeho odstranění či potlačení. Pomáhá tak zvukařům k vypořádání se s nepříznivými vlivy vznikajícími v současných podmínkách natáčení.

Hluk

Filmoví tvůrci řeší neustále problém s natáčením zvuku v exteriérech. Kvůli nedostatečné kvalitě záznamové technologie byli v raných dobách nuceni přemístit natáčení do tichých ateliérů, neboť natáčení dialogů na hlučnějších venkovních lokacích nebylo technicky možné.

V současné době je záznamová technologie na vyšší technické úrovni než v dobách raného filmu. Různé okolní faktory ale způsobují zvukovým mistrům často podobné komplikace, jako měli tehdejší zvukoví mistři. Jedním z nepříznivých faktorů je zvyšující se hluk nejen ve městech. Zvuková zátěž z dopravy, průmyslu a rekreačních činností se pro natáčení zvuku stává čím dál větším problémem. Ludvík Huleš ve svém článku pro biom.cz uvádí, že průměrná hladina hluku ve městech stoupá 0,5 - 1 dB za rok⁷⁸.

Mikroporty

Současný styl natáčení zvuku se již neobejde bez bezdrátových "mikroportů". Mikroporty umožňují zachytit prezentní kontaktní zvuk nezávisle na záběrování. V moderním proudu potlačování dialogové perspektivy se jedná o nenahraditelný prvek. V rámci návyku na natáčení s mikroporty se z původních "občasných

⁷⁸ [online]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/vrby-a-topoly-v-ochrane-zivotniho-prostredi-proti-hluku>

pomocníků” stal často primární zdroj zvuku, neboť díky možnosti mít jeden ukrytý mikrofon stále blízko zdroji zvuku změnil také styl obrazových koncepcí.

Mikroporty se stále vyvíjí a jejich kvalita je oproti začátkům nesrovnatelná. Přesto jsou ze své podstaty velice náchylné k parazitním ruchům, otěrům či zkreslování zvuku. Prakticky každou repliku snímanou na mikroport je nutné vyčistit od těchto nepatřičných zvuků.

V rámci natáčení není v současné době výjimkou absence dříve vyžadovaného technického scénáře. Záběrování probíhá často až těsně před natáčením. Při snímání na více kamer se naráz natočí jak široké, tak blízké záběry a film se staví až ve střížně. To má pro tvůrce úžasnou řadu možností, pro zvukaře to ale znamená, že je odkázán na zvuk z mikroportů. Jejich technická kvalita se v průběhu času rapidně zlepšuje, stále má ale své limity jak při natáčení, tak při postprodukcí.

Mikroporty, ve spojení s bezdrátovým odposlechem zapříčinily také větší toleranci k nepříznivému okolnímu hluku lokace. Při snímání pouze mikrofonem na mikrofonní tyči byly tyto nedostatky lokací více patrné. Tento faktor často vede ke zvukovým řešením, kdy je potřeba celou zvukovou scénu vystavět z archivních zvuků a z kontaktního zvuku použít pouze dialog.

Jako příklad takového řešení přikládám ukázkou z filmu Tenet, ve které jsou přechody mezi kontaktním a archivním zvukem díky nežádoucí vysoké hladině hluku často velmi patrné. Ukázkou přikládám na DVD pod názvem Ukázka č.7 -Tenet

Tento problém však nezpůsobuje pouze vzrůstající hluk prostředí, ale také aspekt, pro který se celosvětově vžil pojem “mumbling war”.

Mumbling war

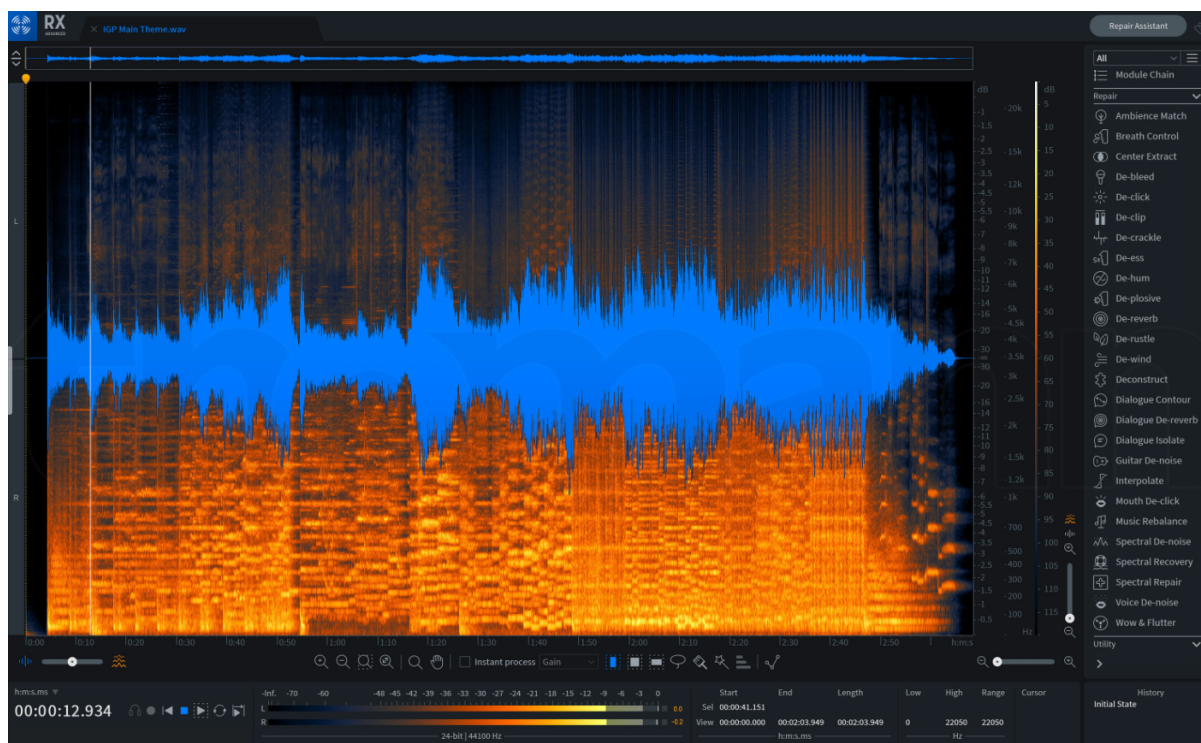
Dle odborných diskuzí tento fenomén vznikl kombinací používání bezdrátových mikroportů a režiséřského sluchátkového odposlechu.

V raných fázích zvukového filmu byl proces vytváření soundtracku velice složitý. Zvuk se na optický záznam nahrával souběžně s obrazem na separátní zvukovou kameru, a dokud nebyl materiál vyvolán, nebyla možnost kontrolního poslechu. Mikrofony se vyznačovaly malou citlivostí a proto byli herci nuceni mluvit nahlas a zřetelně.

V dnešní době jsou již technické nedostatky známé z počátku zvukového filmu odstraněny. Díky technologickým možnostem se mění i samotný herecký projev. Mezi filmovými tvůrci převládá snaha o maximální přirozenost a po hercích se požaduje tzv. civilní herectví a často i improvizace. To s sebou ovšem přináší zvukové nedostatky, jako je nedokonalá výslovnost, velmi nízká intenzita projevu či jeho extrémní dynamický rozsah. Mnoho režisérů problémy ve srozumitelnosti ignoruje a přenechává zodpovědnost na postprodukčních zvukařích, kteří mají za úkol vytvořit vysoce kvalitní zvuk, i když již během natáčení nebylo herce téměř slyšet.

Kombinace zvyšujícího se okolního hluku, náchylnosti mikroportů k parazitním ruchům a snižující se intenzity hereckého projevu je pro zvukové mistry následnou výzvou v postprodukci. Spektrální editace a nástroje založené na počítačovém učení umožňují alespoň částečně se s těmito podmínkami vypořádat.

Jedním z editorů využívajících těchto principů je program Izotope RX. Umožňuje čistit zvuk od parazitních zvuků pomocí složitých nástrojů využívající umělou inteligenci k separování užitečného signálu.



Obr.19 - Ukázka GUI programu Izotope RX

3.5.9. Dolby Atmos

V roce 2012 přichází americké filmové studio Pixar s jejich novým filmem Brave. Film, který z výtvarného hlediska nijak zásadně nevybočuje z běžné produkce světoznámého studia je výjimečný ve dvou aspektech. Prvním z nich je fakt, že jde o první film od Pixaru, kde hraje hlavní roli žena. Druhý aspekt je ten, že se v tomto filmu poprvé představil nový zvukový systém od společnosti Dolby - Dolby Atmos 3D. Diváci byli plastickým 3D obrazem spojeným s novým typem prostorového zvuku dle slov režiséra filmu Marka Andrewse zcela pohlceni a fascinováni.

Firma Dolby Laboratories představila ve filmu Brave nový vícekanálový formát Dolby Atmos, jehož cílem je - stejně jako u předchozích vícekanálových zvukových systémů - přiblížit se co nejvíce přirozenému vnímání zvuku v běžném životě. Ve svých firemních materiálech uvádí, že Atmos se od dosavadních formátů se odlišuje v tom, že pokrývá sál v celém jeho objemu - ve 3D - a tím se dokáže přiblížit přirozenému prostředí pro posluchače. Ve skutečnosti systém poskytuje divákovi zážitek v podobě prostorového zvuku, který je reprodukován ze stran kolem - a nově - poslechem nad hlavou diváka.

Jde o první filmový zvukový formát založený spíše na zvukových objektech než na klasických diskretních kanálech. Jakýkoli zvuk zde může existovat jako samostatný zvukový objekt, který lze umístit a panoramovat kamkoli do autonomních reproduktorů. Tvůrci mohou umisťovat zvuky tam, kde by se v rámci příběhu vyskytovaly přirozeně a tím docílovat větší imerze. Ray Dolby k Dolby Atmos dodává: *“Zvuky se pohybují v multidimenzionálním prostoru - plynou nad vámi a kolem vás spolu s obrazem tak, aby přinesly nový pocit z filmové reality. Dolby Atmos vás postaví do středu dění - způsobem, jaký jste nikdy předtím nezažili.”*⁷⁹

Vývojáři společnosti Dolby Laboratories si vzali za inspiraci herní systémy a jejich zvukové řešení, které je založeno právě na implementaci zvuků k určitým objektům. Oproti herním systémům má ale Dolby Atmos omezený počet současně znějících zvukových objektů (maximální počet je 125 současně znějících objektů), které jsou umístěny do standardních zvukových stop a jsou přidávány k balíčku DCP.⁸⁰ Zvuk v Dolby Atmos není zakódován samostatně v jednotlivých kanálech, jako tomu je např. u Dolby Digital, nebo Auro-3D, ale obsahuje informace k prostorovému umístění každého objektu. Objektové stopy nesou kromě zvuku také prostorové souřadnice s timecodem, které následně systém dekóduje a adresuje do konkrétních reproduktorů dle konfigurace daného poslechového prostoru. Kromě těchto objektových kanálů obsahuje balíček DCP tzv “Beds”. Jde o kanálově založené soubory (5.1.2, 7.1.2, 9.1.2) buď ve formě finálních mixů, či dílčích submixů.⁸¹

⁷⁹ [online]. Dostupné z:

<https://www.audioaffair.co.uk/blog/dolby-atmos-the-history-of-dolby/>

⁸⁰ NÁBĚLEK, Lukáš. *Prostorový zvuk a jeho využití v divadle, filmu a televizi* [online]. Brno, 2015. Dostupné z:

https://is.jamu.cz/th/ki2u5/Nabelek_Mag_Prace_2015_Tisk.pdf. Diplomová práce. JANÁČKOVA AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V BRNĚ.

⁸¹ *Next-Generation Audio for Cinema* [online]. Dostupné z:

<https://www.hollandfilmnieuws.nl/files/whitepaper-dolbyatmos.pdf>

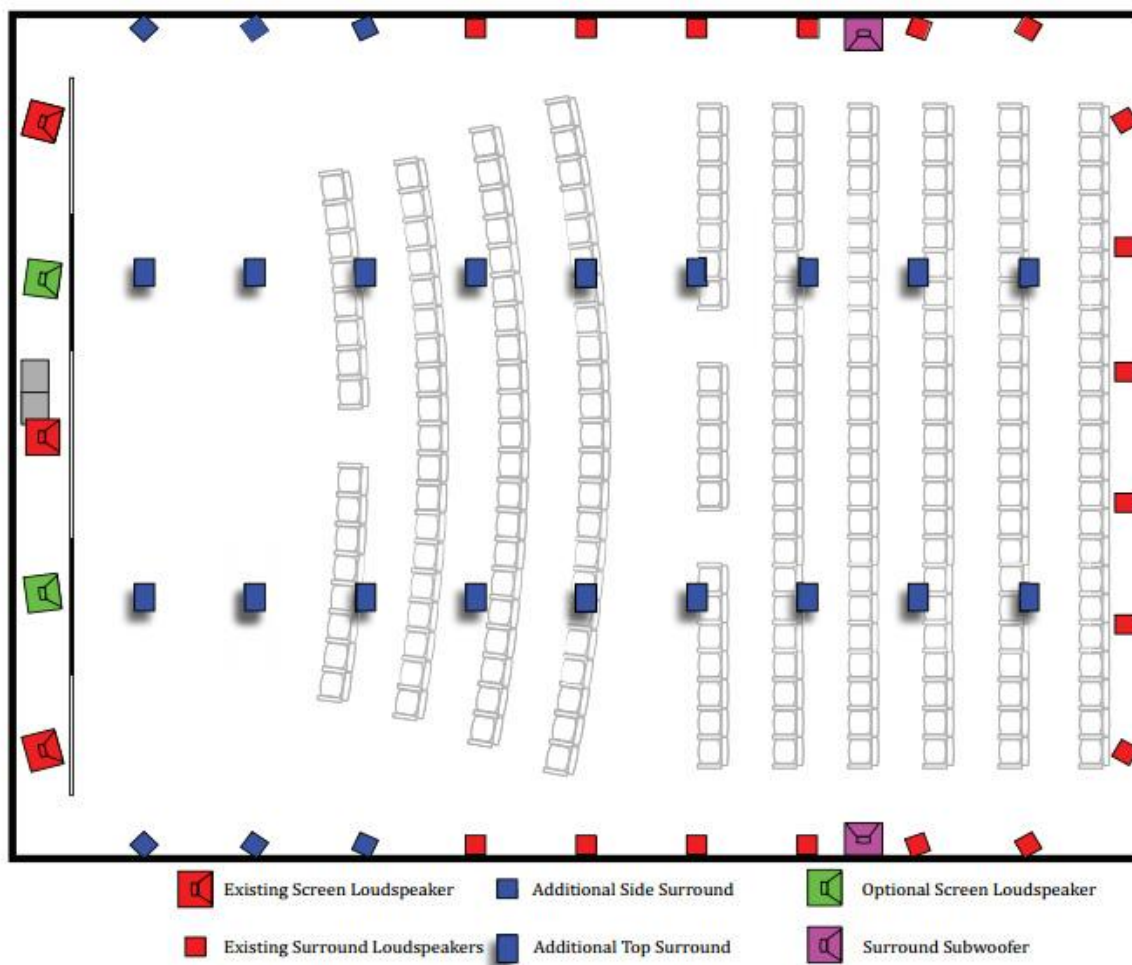


Obr.20 - Princip kombinace "Beds" a objektů v systému Dolby Atmos ⁸²

Zvukový formát Dolby Atmos pracuje s konfigurací reproduktorů a velikostí poslechového prostoru individuálně. Pro každé poslechové místo probíhá při jejím prvotním spuštění speciální konfigurace. Na základě výsledků této kalibrace vygeneruje zvukový procesor unikátní matici, podle které následně přiřazuje zvukové signály k jednotlivým kanálům. Distribuce zvuku ve formátu Dolby Atmos v poslechových sálech se tedy zásadně liší od předchozích formátů, u nichž jsou informace pevně přiřazené ke zvukovému procesoru.

K běžně používaným šesti (5.1 - levý, střední, pravý, pravý zadní, levý zadní, subwoofer), popřípadě osmi (7.1 - levý, střední, pravý, pravý surround, levý surround, pravý zadní, levý zadní, subwoofer) kanálům je přidán horní levý a horní pravý kanál. Počet kanálů pro Dolby Atmos se označuje jako 5.1.2, 7.1.2 nebo 9.2.4. Poslední číslo za tečkou udává v tomto označení počet stropních kanálů. V základu má systém možnost operovat se 64 kanály, nejvíce pak zvládne až 128 kanálů. Systém Dolby Atmos je nadstavbou nad dosavadními standardními systémy Dolby. Při používání systému Atmos je tedy zaručena kompatibilita a podpora nižších formátů.

⁸² [online]. Dostupné z: <https://www.hollandfilmnieuws.nl/files/whitepaper-dolbyatmos.pdf>



Obr.21 - Rozestavení reproduktorů v systému Dolby Atmos ⁸³

Dolby tedy opět - stejně jako tomu bylo v historii - vyslyšelo volání tvůrců, kteří toužili současný směr filmového zvuku posunout o krok dál. Hranice osmikanálového zvuku byly překročeny a Dolby Atmos dal tvůrcům možnost pracovat ještě více s prvky detailu a prohlubovat tak pocit imerze. Mezi výhodami, které jsou úzce spojené s projekcí Dolby Atmos je fakt, že byla řada kin nucena vybavit svoje sály novým poslechem. Surroundové reproduktory jsou v rámci přechodu na systém Dolby Atmos vyměněny za nové, širokospektrální a jsou doplněny dvěma subwoofery (pro levou a pravou zadní stranu) s bass managementem.⁸⁴ Tím je umožněno přehrát v

⁸³ [online]. Dostupné z: <https://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2014/03/dolby-atmos-speaker-placement-diagram.jpg>

⁸⁴ Jedná se o systém přehrávání prostorového zvuku, který spočívá v tom, že obsah basů v příchozím signálu je směřován pouze do reproduktorů schopných jeho správnou reprodukci. Může se jednat o reproduktory hlavního systému nebo speciální nízkofrekvenční reproduktory.

zadních reproduktorech plné frekvenční spektrum v plné dynamice. Ian Tapp, re-recording mixer filmu Everest, vnímá výhody Atmosu v možnosti detailnějšího a realističtějšího vytvoření prostředí, kde zvuk dokáže být dle jeho slov širší, hlubší, nesmírně přítomný a fyzický.⁸⁵

Jednou z velkých nevýhod Atmosu je nutnost značné investice do technického vybavení. Kromě kompletní výměny reproduktorů je nutná také výměna zesilovačů a řídicího Dolby procesoru. Ne všechna kina jsou do takto velké inovace ochotna a schopna investovat. Dolby Atmos tak bude patrně ještě nějaký čas výsadou vybraných kin a multiplexů.

⁸⁵ [online]. Dostupné z: <https://soundworkscollection.com>

4. Závěr

Filmový zvuk prošel za dobu své existence velkými změnami. Jeho vstup do filmu nebyl zrovna lehký - ze chtěného a potřebného výrazového prostředku se stal pro některé tvůrce neakceptovatelným protivníkem. Svoje místo si ale rychle dokázal obhájit a brzy byl brán jako plnohodnotný prvek filmového vyprávění. Experimentování s jeho složkou pomohlo mnohým filmům vytvořit do té doby nepoznanou filmovou atmosféru. Zvuk, který býval v počátcích často zatracován coby ničitel filmového umění, dokázal udělat filmy nezapomenutelnými.

Práce na zvuku se na první pohled stávala jednodušší, na druhé straně se také ale výrazně zkomplikovala. Touha jít až na hranu uměleckých a technologických možností posouvá zvukovou tvorbu dál. Vytvářejí se nové programy, pluginy, postupy, zvuk je možné morphovat a upravovat různými pokročilými procesy, vznikají nové barvy, techniky a často se stírají hranice mezi jednotlivými zvukovými segmenty (hudba-sounddesign). Díky tomu dokáží filmoví tvůrci vytvořit prostor pro vyvolání emocí jiným, novým způsobem a filmová řeč se tak stále posouvá kupředu.

Vývoj technologií ale často předbíhá jejich řád, který můžeme znát například z partitur či míchacích plachet. Z moderní technologie - velkého pomocníka - se tak snadno může díky své komplexnosti a různorodosti stát tvůrčí překážka. "Největší výzvou pro tvůrce může být organizované zachycení vývoje."⁸⁶

⁸⁶ Michal Pekárek, Ústně, 3/2021

“Když přijde nějaká inovace, je potřeba mít v sobě brzdu a využívat ne to, co vám nabídne, ale to, co vy chcete. Já si myslím, že dobrý i špatný zvuk se bude dělat pořád, jen jinými cestami. Podaří se věci, které dřív nešly. Bude to ale záležet více na lidech, než na technice.”⁸⁷

Téma vlivu technologických inovací na podobu zvukové stopy filmu se ukázalo být poměrně široké. Proto jsem se zaměřil především na přelomové inovace v oblasti zvukové tvorby. Výběr zpracovávaných inovací jsem volil na základě osobních rozhovorů se zvukovými tvůrci. Nejvíce akcentované milníky jsou v této práci doplněny řadou dalších, většinou historických témat. Cítím však, že téma není zdaleka vyčerpané a budu rád, naváže-li někdo v budoucnu na tuto práci.

V textech jsem často používal citace z osobních rozhovorů, které jsem při sbírání informací k diplomové práci vedl. Za cenné informace, které z nich vyšly, děkuji jmenovitě panu Janu Čeňkovi, Petru Neubauerovi, Markovi Hartovi, Michalu Pekárkovi, Ivo Špaljovi, Robertu Slezákovi, Janu Paulovi a Ivo Hegerovi.

⁸⁷ Ing. Ivo Špalj, Ústně, 3/2021

5. Seznam použité literatury

1. FILM A TECHNOLOGIE TECHNOLOGIE A FILMOVÝ STYL [online]. Praha, 2020 Dostupné z:
https://kfs.ff.cuni.cz/wp-content/uploads/sites/169/2020/12/Tech_styl.pdf.
Odborný článek. Univerzita Karlova.
2. SALT, Barry. *Film Style and Technology: History and Analysis*. 2009
3. BELTON, John. *Film sound: Theory and practice: Technology and Aesthetics of film sound*. New York: Columbia university press, 1985.
4. DAKIC, Vesna. *Sound Design for Film and Television*. USA: Grin Verlag, 2009.
5. History and development of sound technologies and sound design in Film
Dostupné z:
<https://www.premiumbeat.com/blog/sound-design-history-film-industry/>
6. SYROVÝ, Václav. *Zvuk jako autonomní estetický objekt* [online].. Dostupné z:
<https://edicedisk.amu.cz/zvuk-jako-autonomni-esteticky-objekt/>
7. *HOW HAS TECHNOLOGY ALTERED THE CINEMATIC EXPERIENCE OF SOUND SINCE SILENT FILM?*[online]. [cit. 2021-5-18]. Dostupné z:
<https://newmindseye.wordpress.com/how-has-technology-altered-the-cinematic-experience-of-sound-since-silent-film/>
8. CHAPLIN, Charles. *Můj životopis*, Odeon. Praha, 1967.
9. JAUBERT, Maurice, *Music on the screen, Footnotes to the film*, New York
10. [online]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/488148047080589737/>
11. FAIRSERVICE, Don. *Film editing - history, theory and practice: Looking at the invisible*. USA: Manchester University Press, 2001.,
12. HŮRKA, Miloslav. *Když se řekne zvukový film, Český filmový ústav, Praha 1991*
13. KALINAK, Kathryn, *Settling the score: Music and Classical Hollywood Film*, Madison - London 1992
14. KOŽELA, Jakub. *Estetika analogového zvuku: od mýtů k faktům*. Praha, 2013. Magisterská diplomová práce
15. BELTON, John; A digital cinema: A False Dostupné [online] z
evolution.<https://english.rutgers.edu/images/documents/faculty/belton-ja-2002a.pdf>

16. PAVLOVSKÁ, Kateřina. *Vývoj zvuku v českém filmu*. Praha, 2007. Diplomová práce. FAMU.
17. ALTMAN, Rick. *The Evolution of sound technology*. New York: Columbia university press, 1985
18. GIANLUCA, Sergi. *The Dolby Era: Film Sound in Contemporary Hollywood*. MANCHESTER UNIVERSITY PRESS, 2005.
19. PTÁČEK, Ladislav. Digitalizace zvuku. Muzikus [online]. 2008, Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-clanky/Digitalizace-zvuku~13~unor~20>
20. VRZAL, Martin. *Střih záznamu hudby*. Akademie múzických umění, 2008.
21. SOLIDA, Scot. *The 21 most important products and innovations in music technology history*[online]. 2020 . Dostupné z: <https://www.musicradar.com/news/the-21-most-important-products-and-innovations-in-music-technology-history>
22. JELÍNKOVÁ, Jana. *Vizualizace zvuku*. Brno, 2017. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.
23. [online]. Dostupné z <https://virtualkaty.com/lotr/>
24. [online]. Dostupné z <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/vrby-a-topoly-v-ochrane-zivotniho-prostredi-proti-hluku>
25. COOKE, Mervyn. *Dějiny filmové hudby*. Velká británie: Cambridge University Press, 2008.
26. BARRIOS, Richard: *A Song in the Dark: The Birth of the Musical Film*. New York 1995
27. NÁBĚLEK, Lukáš. *Prostorový zvuk a jeho využití v divadle, filmu a televizi*
28. BORDWELL, David. *Dějiny filmu*. Praha: Akademie múzických umění, 2011 [online]. Brno, 2015 [cit. 2021-8-29]. Dostupné z: https://is.jamu.cz/th/ki2u5/Nabelek_Mag_Prace_2015_Tisk.pdf. Diplomová práce. JANÁČKOVA AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V BRNĚ.
29. *Next-Generation Audio for Cinema* [online]. Dostupné z: <https://www.hollandfilmnieuws.nl/files/whitepaper-dolbyatmos.pdf>
30. [online]. Dostupné z: <https://www.popularmechanics.com/culture/movies/a19566/a-brief-history-of-sound-in-cinema/>
31. [online]. Dostupné z: <http://ragpiano.com/sources6.shtml>

32. [online]. Dostupné z: <https://mubi.com/films/her-dilemma>
33. [online]. Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/pin/488148047080589737/>
34. [online]. Dostupné z: <https://www.pinterest.ca/pin/155374255869043613/>
35. [online]. Dostupné z: <http://www.nagra.cz/index.php?kategorie=6>
36. [online]. Dostupné z:
<https://www.endpointaudio.com/magnetic-tape-and-film-detail>
37. [online]. Dostupné z:
<https://www.movie-poster-galaxy.com/product-page/the-robe-1953-7>
38. [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Dolby_NR
39. [online]. Dostupné z:
<https://afflictor.com/2014/12/19/i-look-at-barbra-shes-not-listening/>
40. [online]. Dostupné
z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/1360-analogovy-zvuk-systemu-dolby-stereo>
41. [online]. Dostupné z: *Atari ST* [online]. Dostupné z:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atari_520_ST_%2B_with_monochrome_monitor_SM_124.jpg
42. [online]. Dostupné
z: <https://reverb.com/item/14546349-klark-technik-dn-60-realtime-spectrum-analyser-working-updated>
43. [online]. Dostupné z: <https://virtualkaty.com>
44. [online]. Dostupné
z: <https://www.pro-tools-expert.com/home-page/2018/2/19/the-history-of-pro-tools-1984-to-1993>
45. [online]. Dostupné
z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/vrby-a-topoly-v-ochrane-zivotniho-prostredi-proti-hluku>
46. [online]. 2012. Dostupné z:
<https://www.editorsguild.com/Magazine.cfm?ArticleID=1104>
47. Film Sound History: 30's. In: KAY, Jonathan, Kimber GHENT, Brian CHUMNEY a Erik LUTKINS. *Web.archive.org* [online]. 2008. Dostupné z:
<https://web.archive.org/web/20080329060011/http://www.mtsu.edu/~smpte/thirties.html>
48. [online]. Dostupné z: https://charm.rhul.ac.uk/history/p20_4_1.html

49. [online]. Dostupné z:
<https://www.audioaffair.co.uk/blog/dolby-atmos-the-history-of-dolby/>

6. Audiovizuální ukázky

1. Ukázka č.1 - Interstellar (2014)

Režie: Christopher Nolan

Zvuk: Richard King, Gary A. Rizzo

Kamera: Hoyte van Hoytema

2. Ukázka č.2 - Ikarie XB 1 (1963)

Režie: Jindřich Polák

Zvuk: Jaromír Svoboda

Kamera: Jan Kališ

3. Ukázka č.3 - Confessions of a Co-Ed (1931)

Režie: David Burton, Dudley Murphy,

Kamera: Lee Garmess

4. Ukázka č.4 - Tenkrát na západě (1968)

Režie: Sergio Leone

Zvuk: Claudio Maielli, Elio Pacella, Fausto Ancilai

Kamera: Tonino Delli Colli

5. Ukázka č.5 - Chaos Walking (2021)

Režie: Doug Liman

Zvuk: Mariusz Glabinski and Alex Nomick

Kamera: Ben Seresin

6. Ukázka č.6 - 1917 (2019)

Režie: Sam Mendes

Zvuk: Oliver Tarney, Michael Fetnum

Kamera: Roger Deakins

7. Ukázka č.6 - Tenet (2020)

Režie: Christopher Nolan

Zvuk: Richard King

Kamera: Hoyte van Hoytema