

Vliv zvuku na naraci hororových her ve virtuální realitě

BcA. Leona Vyhnálková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Audiovize

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: BcA. Leona Vyhnálková
Osobní číslo: K22379
Studijní program: N0211P310005 Teorie a praxe audiovizuální tvorby
Specializace: Zvuková skladba
Forma studia: Prezenční
Téma práce: 1. Teoretická část: Vliv zvuku na naraci hororových her ve virtuální realitě
2. Praktická část: Zvuková skladba audiovizuálního díla (vyrobeného v systému řízené výroby FMK) v minimální délce 20 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV, nebo zvuková skladba souboru audiovizuálních děl oficiálně schváleného před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV, nebo rozhlasový feature – umělecký rozhlasový dokument (osoba, událost) v délce 20 minut. Varianta musí být schválena před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba. viz Zásady pro vypracování

Zásady pro vypracování

1. Teoretická část:

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

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

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

2. Praktická část:

Přípustné varianty praktické části:

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

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

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

Další požadované materiály praktické části:

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

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

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

d) Technický scénář (var. 1).

e) Štábová listina (var. 1, 2).

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

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

Uložení na NAS:

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

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

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

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

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

SINCLAIR, Jean-Luc, 2020. Principles of Game Audio and Sound Design. Taylor & Francis Group. ISBN 9781315184432.
JERALD, Jason, 2016. The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. 2nd ed. USA: Association for Computing Machinery. ISBN 9781970001136.
COLLINS, Karen, 2008. Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design. MIT Press. ISBN 9780262033787.
ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, 2017. Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio. Taylor & Francis. ISBN 9781317480112.
GREENGARD, Samuel, 2019 Virtual reality. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. MIT Press essential knowledge series. ISBN 978-026-2537-520.

Vedoucí teoretické části: **prof. Ludovít Labík, ArtD.**
Ateliér Audiovize

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

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2024**



Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan



MgA. Irena Kocí, Ph.D.
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

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

Prohlašuji, že:

- jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 17. 5. 2024

Jméno a příjmení studenta: BcA. Leona Vyhnálková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zaměřuje na využití zvuku jako vyprávěcího prostředku ve virtuální realitě a jeho vliv na imerzi uživatelů, zejména v kontextu hororových her. Výzkum se zabývá analýzou zvukových prvků v hrách Half Life: Alyx, The Exorcist: Legion VR a Transference. Práce zkoumá, jak adaptivní zvukové prostředí a zvuková dramaturgie ovlivňují hráčův pocit přítomnosti a emocionální reakce, se zaměřením na techniky, které designéři používají k vytváření strachu a napětí. Cílem je poskytnout hlubší porozumění tomu, jak zvuk přispívá k celkovému hernímu zážitku a jak může být efektivně použit ke zvyšování imerze v hororových VR hrách.

Klíčová slova: Zvuk, virtuální realita, imerze, hororové hry, adaptivní zvuk, emocionální reakce, přítomnost, herní audio design, Half Life: Alyx, The Exorcist: Legion VR, Transference

ABSTRACT

This thesis focuses on the use of sound as a narrative device in virtual reality and its impact on user immersion, particularly in the context of horror games. The research focuses on the analysis of audio elements in games Half Life: Alyx, The Exorcist: Legion VR and Transference. The thesis explores how adaptive sound environments and sound dramaturgy affect the player's sense of presence and emotional responses, focusing on the techniques designers use to create fear and tension. The goal is to provide a deeper understanding of how sound contributes to the overall gameplay experience and how it can be effectively used to increase immersion in horror VR games.

Keywords: Sound, Virtual Reality, Immersion, Horror Games, Adaptive Sound, Emotional Response, Presence, Game Audio Design, Half Life: Alyx, The Exorcist: Legion VR, Transference

Tímto bych ráda poděkovala profesoru Ľudovítovi Labíkovi za cenné rady, náměty, trpělivost a skvělé vedení, které byly pro mou práci velkým přínosem a nasměrovaly mě správným směrem. Právě on mi v průběhu mého studia ukázal, že filmová řeč nemá jen jeden správný překlad a že se se svou specializací nemusím bát prozkoumávat i jiná odvětví.

Dále bych chtěla poděkovat provozovateli zábavního centra Laser Game Zlín, Petru Tobolákovi, za možnost uskutečnit svůj výzkum právě zde a využít místní vybavení. Zároveň s tím bych ráda také poděkovala všem participantům za jejich vstřícnost, ochotu se zúčastnit pozorování a podělit se o své názory, poznatky a postřehy.

V neposlední řadě chci poděkovat všem svým blízkým za neuvěřitelnou podporu, motivaci a přísun energie nejen při psaní, ale hlavně během celého studia. Speciální poděkování pak patří mamince Lence Pipekové, partnerovi Vojtěchu Mátlovi a celé skupině kamarádek samozvané jako „Nejlepší ženy“.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VIRTUÁLNÍ REALITA	11
1.1 HISTORIE VR.....	12
1.2 SOUČASNÁ PODOBA VR	17
1.3 DRUHY ZÁŽITKU VE VR	20
1.4 NARATIVNÍ TECHNIKY VE VR	21
1.5 IMERZE	23
2 ZVUKOVÁ SLOŽKA VIRTUÁLNÍ REALITY	28
2.1 SLUCH	28
2.2 BINAURÁLNÍ SLYŠENÍ.....	28
2.3 ZVUK VE VIRTUÁLNÍ REALITĚ.....	29
2.4 AURALIZACE	30
2.5 ADAPTIVNÍ ZVUKOVÉ PROSTŘEDÍ	31
3 HOROROVÉ HRY VE VIRTUÁLNÍ REALITĚ	33
3.1 POŽADAVKY NA ZVUKOVOU SKLADBU	33
3.2 ROZDÍLY VE ZVUKOVÉ SKLADBĚ HORORU VE FILMU A VR.....	36
II PROJEKTOVÁ ČÁST	37
4 METODIKA	38
5 ANALÝZA ZVUKU HOROROVÝCH HER VE VR	41
5.1 HALF LIFE: ALYX.....	41
5.2 THE EXORCIST: LEGION VR.....	48
5.3 TRANSFERENCE	50
6 POZOROVÁNÍ	53
6.1 HERNÍ BODY ZÁJMU.....	55
6.2 SUMARIZACE ODPOVĚDÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	60
6.3 SUMARIZACE VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ TEPOVÉ FREKVENCE.....	63
ZÁVĚR	67
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
SEZNAM POUŽITÝCH NELITERÁRNÍCH ZDROJŮ	72
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	73
SEZNAM OBRÁZKŮ	74
SEZNAM TABULEK	75
SEZNAM PŘÍLOH	76

ÚVOD

Virtuální realita (VR) je technologií, která si v posledních desetiletích získala významnou pozornost jak ve vědeckých kruzích, tak mezi širokou veřejností. Historie VR sahá až do poloviny 20. století, kdy se první vizionáři snažili vytvořit simulované světy, které by uživatelům umožnily ponořit se do uměle vytvořených prostředí. Dnes VR nachází uplatnění v mnoha oblastech, od medicíny a vzdělávání po zábavní průmysl. Jedním z nejvíce fascinujících aspektů VR je její schopnost vytvářet pohlcující zážitky, které mohou vyvolat silné emocionální reakce, což je zvláště patrné u hororových her.

Hlavním problémem, kterým se tato práce zabývá, je nedostatečné porozumění tomu, jak zvukové prvky ve VR hrách ovlivňují míru imerze a emocionální reakce uživatelů. Zvláště důležité je zjistit, jak různé zvukové techniky mohou zvýšit pocit přítomnosti a strachu ve virtuálních hororových prostředích.

Cílem této diplomové práce je analyzovat využití zvuku jako vyprávěcího prostředku ve virtuální realitě a jeho vliv na imerzi uživatelů, zejména v kontextu hororových her. Konkrétně se práce zaměří na identifikaci a vyhodnocení efektivních zvukových technik používaných v hrách *Half Life: Alyx*, *The Exorcist: Legion VR* a *Transference*. Dalším cílem je poskytnout návrhy pro zlepšení zvukového designu ve VR hrách, aby byl maximalizován jejich imerzivní potenciál. Cílem není se zabývat technickými detaily implementace zvuku ve VR nebo širšími aspekty herního designu mimo oblast zvuku a imerze.

Pro dosažení cílů práce byla použita kombinace kvalitativní a kvantitativní analýzy. Byly vybrány tři hororové VR hry, které byly podrobeny detailní zvukové analýze. Dále byl proveden experiment s osmi hráči, kteří byli pozorováni během hraní hry *Half Life: Alyx*. Jejich fyziologické reakce byly měřeny pomocí behaviorální analýzy a monitorování srdeční frekvence. Data byla doplněna rozhovory s účastníky, aby bylo možné získat hlubší vhled do jejich subjektivních zkušeností a vnímání zvuku ve VR.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VIRTUÁLNÍ REALITA

V dnešní době se virtuální realita stává stále více běžnou součástí našeho digitálního světa. Co ještě před několika lety působilo jako sci-fi, se nyní stalo skutečností, a to i ve světě našich domovů. Virtuální realita (VR) se přesunula z průmyslových aplikací a zábavního průmyslu přímo do obývacích či dětských pokojů, díky cenově stále dostupnějším VR zařízením pro domácí použití.

Přestože se technologie virtuální reality stala cenově dostupnější, zároveň poskytuje uživatelům nevídaný stupeň realismu a interaktivity. Tato kombinace faktorů otevírá nové možnosti pro využití VR nejen v herním průmyslu, ale i ve vzdělávání, lékařství a mnoha dalších odvětvích.

Termín virtuální realita (VR) se běžně používá k označení imaginárních světů v počítačích a naší mysli. Sherman a Craig (2018)¹ definují VR jako: „*umělé prostředí, které je prožíváno prostřednictvím smyslových podnětů, poskytovaných počítačem.*“ Doktor Jason Jerald (2015)² tuto koncepci popisuje jako: „*počítačem vytvořené digitální prostředí, které lze zažít a interagovat s ním, jako by toto prostředí bylo skutečné.*“ Nejkonkrétněji ale virtuální realitu vymezují v online slovníku Merriam-Webster:

„Virtuální realita je umělé prostředí, které je prožíváno prostřednictvím smyslových podnětů (jako jsou obrazy a zvuky) poskytovaných počítačem a v němž akce člověka částečně určují, co se v prostředí děje.“

Merriam-Webster (2024)³

Klíčovým prvkem virtuální reality je schopnost vytvořit uživateli dojem ponoření se do uměle vytvořeného světa, který může být buď realistický, nebo fantastický a vytvořit tak pohlcující zážitek, aby uživatel ztratil pocit reality okolního světa. Toho uživatel dosáhne možnostmi interagovat s prostředím a měnit ho podle svých akcí. Zároveň je virtuální prostředí vytvářeno v reálném čase a reaguje na pohyb nebo akce uživatele. Pro sledování pohybu, gest a polohy uživatele jsou často používány senzory, které zajišťují co nejreálnější interakci. Virtuální realita může poskytovat skrze reproduktory nebo sluchátka prostorový zvuk, který

¹ SHERMAN, William R. a Alan B. CRAIG, 2018. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. 2. vyd. Morgan Kaufmann. [cit. 2024-03-09]. ISBN 9780128009659.

² JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. [cit. 2024-03-09]. ISBN 1970001127.

³ Merriam-Webster. (n.d.) 2024. *Virtual reality*. K nalezení ve slovníku Merriam-Webster.com. [cit. 2024-03-09]. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality>

reaguje na pohyb a polohu uživatele, zvýrazňuje emoční působení zážitku a pomáhá mu orientovat se v prostoru.⁴

Ideální systém VR by umožňoval uživatelům fyzickou interakci s digitálním prostředím, napodobující skutečnost. Takovým konečným zobrazením by byla místnost, v níž by počítač mohl kontrolovat existenci hmoty, což si můžeme představit tak, že na virtuální židli bychom mohli sedět, na virtuálním lanu bychom mohli uvázat uzel a virtuální kulka by nám mohla vzít život. K této vizi Ivana Sutherlanda jsme se zatím nepřiblížili a možná se jí nikdy nepřiblížíme.⁵

1.1 Historie VR

Koncepty podobné virtuální realitě se objevily již v minulosti, ale termín "virtuální realita" v moderním slova smyslu začal být používán v druhé polovině 20. století. Většina prvních zmínek o virtuální realitě pochází od vědců, inženýrů a vývojářů, kteří se snažili vytvořit technologie a zařízení umožňující uživatelům ponořit se do simulovaných světů. Jde o postupný vývoj, kdy se technologické možnosti stále zlepšovaly a umožňovaly komplexnější a realističtější virtuální zážitky.⁶

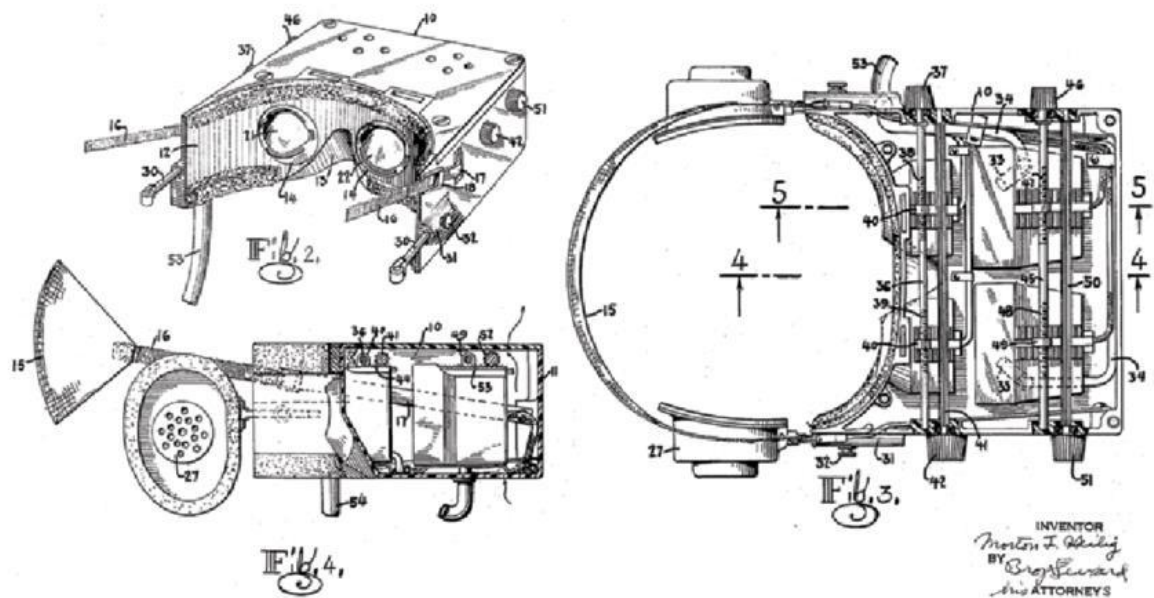
Morton Heilig, který je často považován za otce VR, jak o něm píše Carlson (2007), chtěl vytvořit plně pohlcující multisenzorický divadelní zážitek, který by zahrnoval trojrozměrný obraz, stereofonní zvuk, vítr, vůně a vibrace. První verzi své vize byla **Telesferická maska**, která se skládala z dutého pláště, dvojice optických jednotek, dvojice spojených televizních trubic, dvojice sluchátek a dvojice trysek pro vypouštění vzduchu, které společně působily na to, aby uživatel pohodlně viděl obrazy, slyšel zvukové efekty a byl citlivý na vypouštění vzduchu z uvedených trysek.⁷

⁴ LOWOOD, H. E. 2024, *Virtual reality*. Encyclopedia Britannica. [cit. 2024-03-09]. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>

⁵ JERALD, Jason, 2015. VR Book. Morgan & Claypool Publishers. [cit. 2024-03-09]. ISBN 1970001127.

⁶ GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. [cit.2024-03-09]. ISBN 9780128041574.

⁷ CARLSON W. A critical history of computer graphics and animation [lecture notes]. Ohio State University; 2007 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://design.osu.edu/carlson/history/lesson17.html>



Obrázek 1 - Telesferická maska

Jeho druhým pokusem o vytvoření simulovaného prostředí bylo zařízení nazvané „**Sensorama Simulator**“, které mělo dle jeho slov poskytovat multisenzorický zážitek.⁸ Jednalo se o mechanické zařízení, jehož součástí byl stereoskopický barevný displej, ventilátory, pachové zářiče, stereofonní zvukový systém a pohyblivé křeslo. Simulátor Sensorama byl patentován v roce 1962 a Heilig musel vynalézt trojrozměrnou kameru (vyřešeno duálním filmovým záznamem - uspořádání dvou filmových kamer umístěných vedle sebe) a projektor, aby mohl svou vizi uvést v život, jak



Obrázek 2 - Sensorama

Obrázek 1: HEILIG, Morton. Telesphere Mask: Impact de la réalité virtuelle sur la formation à distance. In: *Scientific Figure on ResearchGate* [online]. [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Le-Telesphere-Mask-de-Morton-Heilig-Stereoscopic-television-apparatus-for-individual_fig2_352705149

Obrázek 2: HEILIG, Morton. Toward a user-centric classification scheme for extended reality paradigms. In: *Scientific Figure on ResearchGate* [online]. [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Horton-Heiligs-concept-The-Sensorama-Sensorama-simulator-1962_fig9_333855439

⁸ HEILIG, Morton Leonard, 1992. EL Cine del Futuro: The Cinema of the Future. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* [online]. 1(3), 279-294 [cit. 2024-03-09]. ISSN 1054-7460. Dostupné z: doi:10.1162/pres.1992.1.3.279

popsali Heiligovu práci Turi, (2014)⁹ a Brockwell (2016)¹⁰. Podle shrnutí Carlsona (2007), natočil Heilig pět filmů věnovaných Sensoramě, které zahrnovaly jízdu na motocyklu po New Yorku, jízdu na kole, jízdu buginy v písečné duně, let vrtulníkem nad Century City a tanec břišní tanečnice.¹¹

Přibližně ve stejné době, kdy Heilig v roce 1961 vytvářel kino budoucnosti, vyvinuli inženýři Charles Comeau a James Bryan ve společnosti Philco Corporation zařízení HMD s názvem **Headsight**. Tato přilba obsahovala kameru s uzavřeným okruhem spojenou s magnetickým sledovacím systémem, který by otáčel kamerou ve třech rozměrech: náklonu, odklonu a natočení (Rid, 2016).¹²

V roce 1965 americký počítačový vědec Ivan Sutherland (1968)¹³ vytvořil první zařízení HMD, které využívalo počítačovou technologii pro zprostředkování systému VR, kterému se začalo říkat „**Damoklův meč**“. Bylo to poprvé, kdy byly počítače použity k zobrazení reálného prostředí, jehož prvky byly rozšířeny počítačem. Samotná pokrývka hlavy se skládala z monitorů s katodovými trubicemi, dvou sledovacích systémů (jeden mechanický, druhý ultrazvukový), optiky pro zobrazení na brýlích a spousty počítačových programů a algoritmů. Technologie pro vytvoření interaktivního trojrozměrného obrazu, který se mění a pohybuje spolu s pozorovatelem, byla odrazovým můstkem pro budoucí technologii VR. Podle Sutherlandova vlastního přiznání nebyl Damoklův meč nijak zvlášť imerzivní, ale záměrem nebylo vytvořit přítomnost.

Obrázek 3 – Damoklův meč



Obrázek 3: "Sword of Damocles" VR Headset developed by Ivan Sutherland, 2016. In: *GARP Virtual Reality* [online]. [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://etsanggarp.blogspot.com/2016/03/>

⁹ TURI J. The sights and scents of the Sensorama simulator [news blog]. 2014 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/>

¹⁰ BROCKWELL H. Forgotten genius: The man who made a working VR machine in 1957 [news blog]. 2016 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <http://www.techradar.com/news/wearables/forgotten-genius-the-man-who-made-a-working-vr-machine-in-1957-1318253>

¹¹CARLSON W. A critical history of computer graphics and animation [lecture notes]. Ohio State University; 2007 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://design.osu.edu/carlson/history/lesson17.html>

¹² RID Thomas. Rise of the machine: A cybernetic history. New York, NY: W. W. Norton & Company; 2016.) [cit. 2024-03-09].

¹³ SUTHERLAND Ivan. *A head-mounted three dimensional display* [online]. New York: Association for Computing Machinery, 1968(podzim - druhé číslo), 757–764 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: doi:10.1145/1476589.1476686

O dvacet let později byla společnost Visual Programming Languages (VPL) jednou z prvních společností, která vyvíjela a prodávala produkty VR spotřebitelům. Založil ji Jaron Lanier v roce 1984, který je považován za průkopníka a tvůrce pojmu „virtuální realita“. Sturman & Zeltzer (1994)¹⁴ popsali, jak společnost VPL vyvinula rukavice DataGlove, EyePhone a AudioSphere, zařízení, která při společném použití vytvářejí pohlcující VR zážitek. Rukavice DataGlove byla na hřbetu propojena optickými kabely, které vysílaly drobné světelné paprsky, když uživatel ohýbal a pohyboval rukama. Počítač tyto světelné paprsky interpretoval a následně generoval obraz na malé obrazovce uvnitř helmy (tzv. EyePhone) nebo na obrazovce počítače, kde uživatel mohl sledovat počítačem generovaný obraz své ruky, jak manipuluje s virtuálními objekty na zcela jiném místě nebo v jiném prostředí. EyePhone používal dvě malé LCD televizní obrazovky (stereoskopické), které se prohlížely přes čočky, aby se vytvořila iluze hloubky. Umožňoval pozorovatelům vstoupit do počítačem generovaného světa, nicméně vizuál byl typický pro trojrozměrnou grafiku cca 80. let 20. století (např. 360 × 240 pixelů) a generoval pouze 5-6 snímků za sekundu ve srovnání s 30 snímky za sekundu, které v té době generovaly televizory. Uživatel mohl létat virtuálním prostředím pomocí ukazováčku, kterým ovládal směr a pohyb vpřed. Umožnit uživatelům ovládat svůj let ve virtuálním prostředí bylo milníkem na cestě k překonání fyzikálních limitů naší reality, protože to přidalo interaktivitu do jinak nemožné fyzické činnosti.^{15 16}

V 90. letech a později se začaly objevovat různé technologie a zařízení související s virtuální realitou. Jednalo se o rozvoj počítačových grafik, senzorů a 3D vizualizací. V roce 1991 společnost Sega oznámila, že pracuje na VR headsetu (brýlích zprostředkovávajících 3D simulaci), který měl být doplňkem ke konzoli Sega Genesis. Náhlavní souprava byla vybavena dvěma LCD obrazovkami v hledí, stereofonními sluchátky a inerciálními senzory, které sledovaly pohyby hlavy a reagovaly na ně. Navzdory sofistikované technologii

¹⁴ STURMAN, David a David ZELTZER, 1994. A survey of glove-based input. *IEEE Computer Graphics and Applications* [online]. **14**(1), 30-39 [cit. 2024-03-09]. ISSN 0272-1716. Dostupné z: doi:10.1109/38.250916

¹⁵ GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. [cit. 2024-03-09]. ISBN 9780128041574.

¹⁶ SORENE, Paul. *Jaron Lanier's EyePhone: Head And Glove Virtual Reality In The 1980s* [online]. [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://flashbak.com/jaron-laniers-eyeophone-head-and-glove-virtual-reality-in-the-1980s-26180/>

nedokázala grafika na obrazovce držet krok s pohyby hlavy hráčů, což způsobovalo určitou formu pohybové nevolnosti, tzv. kybernemoc.¹⁷

Další pokus o VR headsety přišel od společnosti Nintendo s modelem **Virtual Boy**, který byl vydán v roce 1995 a byl dalším komerčním propadákem. Společnost Nintendo se musela vzdát běžných displejů, protože byly příliš těžké a náročné na spotřebu energie. Místo toho použili dvě oscilační zrcadlová pole LED, jedno pro každé oko. Oscilační zrcadla, která se pohybovala 50krát za sekundu tam a zpět, využívala odrazu LED diod k překrývání zorného pole. Tím vznikl jasný a ostrý obraz s vysokým rozlišením za nízkou cenu. Dovnitř zařízení byly zabudovány i dva reproduktory pro přenos stereofonního zvuku. Displej však dokázal zobrazit pouze červenou grafiku na černém pozadí, headset byl pro uživatele nepohodlný a dlouhodobé užívání způsobovalo uživatelům bolest hlavy.¹⁸

Velký krok k ještě větší interaktivitě technologie VR přineslo v roce 2001 zařízení **SAS3™** (nebo **SAS cube™**), což byla první krychlová místnost na bázi počítače. Vyvinutá byla firmou Spatializer Audio Laboratories a jednalo se o místnost plnou projektorů a senzorů řízených počítači, které reagovaly na lidi v místnosti. Pokrok v počítačové grafice vyvinutý herním průmyslem znamenal, že místo velkých superpočítačů bylo možné použít klastr relativně levných počítačů, které poskytovaly výpočetní výkon potřebný pro efektivní živost a interakci.¹⁹ Systém SAS3 využíval zadní projektory k promítání stereoskopických obrazů na čtyři obrazovky, z nichž jedna byla na podlaze. Díky stereoskopickým obrazům vypadalo prostředí trojrozměrně a senzory umožňovaly uživatelům interakci s objekty a navigaci v prostoru.²⁰ V rámci snahy o vytvoření ultimátního displeje se zdá, že SAS3 ho téměř dosáhl. Komplexnost a živost obrazů však neodpovídala realitě, stejně jako další smyslové vstupy, například hmatová zpětná vazba. Výsledný zážitek by se dal popsat jako panoramatický obraz s interaktivitou. Prioritou se v tu chvíli stala kvalita smyslového vstupu. V souvislosti s tím byl SAS Cube™ navržen tak, aby poskytoval prostorový zvuk a

¹⁷ GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. [cit. 2024-03-09]. ISBN 9780128041574.

¹⁸ EDWARDS, Ben. Unraveling The Enigma Of Nintendo's Virtual Boy, 20 Years Later. In: *Fast Company* [online][cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.fastcompany.com/3050016/unraveling-the-enigma-of-nintendos-virtual-boy-20-years-later>

¹⁹ JACOBSON, Jeffrey. a Michael. LEWIS, 2005. Game engine virtual reality with CaveUT. *Computer* [online]. **38**(4), 79-82 [cit. 2024-03-09]. ISSN 0018-9162. Dostupné z: doi:10.1109/MC.2005.126

²⁰ ROBERTSON, Barbara, 2001. Immersed in Art. *Computer Graphics World* [online]. **24**(11) [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.cgw.com/Publications/CGW/2001/Volume-24-Issue-11-November-2001-/immersed-in-art.aspx>

byl schopen simulovat zvuky v trojrozměrném prostoru. Reprodukory byly klíčovým prvkem tohoto systému a byly umístěny strategicky, aby vytvořily co nejrealističtější zvukový zážitek. Typicky byly reproduktory rozmístěny kolem uživatele, stereofonně vedle jeho uší, za a kolem něj a někdy i nad a pod ním, tak aby bylo dosaženo maximální prostorovosti.²¹

1.2 Současná podoba VR

V současnosti se zařízení VR stále řídí základními mechanismy, které ukázalo v roce 1987 NASA. Přístroj **VIVED** (Virtual Visual Environment Display) byl určen astronautům jako trénovací simulátor. Tento VR set se skládal z haptických rukavic a headsetu s vestavěnými stereoskopickými čočkami umístěnými mezi led obrazovkou a očima. V tomto zařízení bylo poprvé použito 3D Audio.²²



Obrázek 4 – NASA VIVED

V dnešní době má VR headset integrované displeje a čočky, obvykle jeden pár pro každé oko. Displeje simultánně zobrazují obraz nebo videa ve 3D, což vytváří stereoskopický efekt. Čočky však zároveň extrémně zvětšují a zužují obraz, aby pokryly co nejširší zorné pole, což vyžaduje vysoké rozlišení obrazovky pro dosažení co nejautentičtějšího zážitku. Některé varianty těchto brýlí navíc disponují infračervenými kamerami, které dokáží optimalizovat osvětlení podle individuálních preferencí uživatele.²³

Další složkou VR headsetu jsou senzory pohybu, které jsou vestavěny do brýlí a sledují pohyb hlavy a někdy i těla uživatele, což umožňuje systému sledovat jeho pohyb a upravovat

Obrázek 4: NASA's Virtual Visual Environment Display (VIVED). In: *Reddit* [online]. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/oculus/comments/4jvc2o/1989_nasas_virtual_visual_environment_display/?rdt=47586

²¹ GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. ISBN 9780128041574.

²² GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. ISBN 9780128041574.

²³ GREENGARD, Samuel, [2019]. *Virtual reality*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. MIT Press essential knowledge series. ISBN 9780262537520.

vizuální zážitek podle aktuální polohy. Mnoho VR headsetů obsahuje integrovaný zvuk nebo umožňuje připojení sluchátek, což zaneprázdňuje smysl sluchu a dokresluje realistický zvukový zážitek z virtuálního světa. Součástí VR kompletu jsou i ovladače, které umožňují uživatelům interagovat s virtuálním prostředím, mohou mít senzory pohybu a tlačítka pro různé interakce. Některé VR brýle mají také možnost sledovat hranice plochy nebo "play space" ve skutečném světě, což umožňuje uživatelům se bezpečně pohybovat v prostoru. Většina VR headsetů vyžaduje připojení k počítači, herní konzoli nebo jinému zařízení, které generuje obsah a ovládá zážitek ve virtuální realitě. Tato zařízení jsou navržena tak, aby poskytovala audiovizuální zážitek, který simuluje dojem, že uživatel je fyzicky přítomen v uměle vytvořeném prostředí.²⁴

Dnešní VR sety jsou určeny pro široké účely a jsou komerčně dostupné v rozumné cenové relaci. Palmer Luckey stojí za vytvořením **Oculus Rift**, který původně začínal jako relativně jednoduchý DIY kit a nyní je to VR headset, který kombinuje realistické obrazy s technologií pohybu rukou podobnou té, kterou NASA používala v roce 1987. Od té doby se technologie výrazně zlepšila, a největší rozdíl mezi současnými VR headsety představují cílové platformy a typ obsahu.

Společnosti jako Google a Oculus se snaží propojit 360stupňový zážitek s mobilními telefony. Google se zaměřuje na telefony s operačním systémem Android pomocí aplikace propojené s **Google Cardboard**, která přenáší uživatelsky vytvořené VR zážitky tím, že převádějí 2D fotografie (například panoramata) na 3D snímky pomocí odlišných úhlů v každé čočce. Na rozdíl od Oculus Rift se uživatel nemůže



Obrázek 5 – Google Cardboard

volně pohybovat virtuálním prostředím, ale pouze se dívat kolem sebe na 360 stupňů s reálným vnímáním hloubky. Obdobně funguje **Samsung Gear VR headset**, který kombinuje technologii Oculus s rozlišením obrazovky a hloubkou vnímání s VR aplikacemi

Obrázek 5: NASA's Virtual Visual Environment Display (VIVED). In: *Reddit* [online]. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: https://www.reddit.com/r/oculus/comments/4jvc2o/1989_nasas_virtual_visual_environment_display/?rdt=47586

²⁴ JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

telefonu Samsung. Stejně jako Google Cardboard se ani tento headset nehodí k intenzivnímu hraní her, ale spíše k alternativnímu promítání videí a krajiny.^{25 26}



Obrázek 6 – HTC Vive Pro 2

Společnost Valve, která stojí za herní platformou Steam, vydala svou verzi VR technologie s názvem **HTC Vive**. Tato technologie je považována za nadřazenou oproti jiným headsetům, zejména díky vylepšenému vnímání přítomnosti. **HTC Vive Pro 2** má pokročilé

sledování polohy uživatele pomocí senzorů připevněných ke zdi pod úhlem 90 stupňů. Klíčovým prvkem jsou také dva ovladače s touchpadem a tlačítkem interakce, které působí jako "virtuální ruce". Tato technologie umožňuje uživatelům vytvářet mapu virtuálního prostoru v jejich fyzickém okolí a pohybovat se v něm, což prohlubuje zážitek.²⁷ Největší konkurencí této technologie představují nové produkty společností Meta a Apple. Společnost Meta představila v říjnu roku 2023 headset Meta Quest 3, který zprostředkovává uživatelům zážitek nejen v podání virtuální reality, ale umí pracovat i s realitou rozšířenou. Tedy zvládá dosadit digitální vizualizace a objekty do reality za pomoci 3D skenů okolního prostředí.²⁸ Jen o pár měsíců později na začátku února 2024 spustila prodej svých brýlí pro rozšířenou realitu Apple vision Pro společnost Apple. Je to jeden z prvních headsetů, který se ovládá přímo pomocí rukou uživatele, aniž by vyžadoval hardwarové ovladače.²⁹

Přestože VR headsets nabízejí ponořující zážitek, stále se potýkají s problémy, jako jsou objemná konstrukce, softwarové chyby, kabely a fyzické překážky. Aby se zlepšila

Obrázek 6: *HTC Vive Pro 2* In: Vive [online]. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.vive.com/us/product/vive-pro2/overview/>

²⁵ GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. ISBN 9780128041574.

²⁶ GREENGARD, Samuel, [2019]. *Virtual reality*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. MIT Press essential knowledge series. ISBN 9780262537520.

²⁷ VIVE Pro 2 Headset, 2011. HTC CORPORATION. *VIVE* [online]. 2024 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.vive.com/us/product/vive-pro2/overview/>

²⁸ *Meta Quest 3* [online], 2021. META CORPORATION. 2024 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.meta.com/quest/quest-3/>

²⁹ *Apple Vision Pro* [online]. APPLE CORPORATION. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.apple.com/apple-vision-pro/>

interaktivita, vyvíjí se další hardware, například Virtuix Omni Treadmill, který simuluje pohyb v prostoru, nebo Realm System, který využívá haptických metod k vytváření iluze fyzických pohybů ve virtuálním světě.³⁰

1.3 Druhy zážitku ve VR

Existuje mnoho různých typů zážitků ve VR, které nám umožňují interagovat s digitálním světem. Podle Jonathana Linowese (2015, s. 35) můžeme při pohledu na tyto různé typy zážitků rozlišit několik přístupů:³¹

Prvním typem je **Dioráma**, kde jsme uprostřed 3D prostředí a pozorujeme jej z pohledu třetí osoby. Každé oko je reprezentováno samostatnou kamerou, díky čemuž máme zprostředkovaný stereoskopický pohled. Většinou je uživatel na jednom statickém bodu, s prostředím přímo neinteraguje, ale může se volně rozhlížet kolem.

Dalším typem je zážitek z **pohledu první osoby**, kde jsme přetvářeni do virtuální volně pohyblivé postavy, tedy můžeme za použití ovládacího zařízení chodit a rozhlížet se po světě. V tomto prostředí se odehrává většina plnohodnotných VR her, zahrnuje nastavenou fyziku a umožňuje hráči sledovat konkrétní cíle směřující k úspěšnému dokončení hry.

Obdobou je tzv. „**Room Scale**“, který pracuje se skutečnou velikostí místnosti, a tak rozšiřuje zážitek z pohledu první osoby o fyzický prostor. Díky softwarovému sledování polohy uživatele se můžeme fyzicky pohybovat po předem definované oblasti, jejíž součástí je i bezpečnostní systém ochrany, který nás upozorní, kdybychom se blížili hranici plochy (zeď, nábytek, překážka, atd.).

Sociální VR je považováno za průlomový multiplayerový zážitek, kde do prostoru vstupuje více hráčů. Ti mohou sdílet virtuální prostředí, vidět a komunikovat s avatary ostatních, což vytváří sociálně interaktivní zážitek spojující pokoje lidí po celém světě.

Všechny výše zmíněné varianty mohou být povýšeny o interaktivitu prostředí, tedy lze interagovat s objekty ve scéně. Ty mohou reagovat na naše akce, lze s nimi manipulovat a můžeme mít specifické cíle a výzvy, které musíme plnit.

³⁰ Bown, J., White, E., & Boopalan, A. (2017). Looking for the ultimate display: A brief history of virtual reality. In J. Gackenbach & J. Bown (Eds.), *Boundaries of self and reality online: Implications of digitally constructed realities* (pp. 239–259). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804157-4.00012-8>

³¹ LINOWES, Jonathan, 2015. *Unity Virtual Reality Projects*. 3. edice. Packt Publishing. ISBN 9781839214257.

Dalším zajímavým směrem je vytváření 3D obsahu v rámci VR, který sami můžeme prožívat. Nástroje jako Google Tilt Brush, Oculus Medium a Google Blocks umožňují tvorbu 3D obsahu v reálném čase, který je našim autorským vkladem přímo do virtuálního prostředí.

Mezi další varianty VR zážitku patří **jízda**. V tomto případě se jedná o zkušenost, kde je uživatel přepravován prostředím nebo se prostředí kolem něj mění. Sem spadá například dynamická jízda na horské dráze, děsivý pád z mrakodrapu nebo klidná prohlídka nemovitosti.

Opakem jízdy jsou **360-stupňová média**, která nás postaví do středu sféry, kde můžeme pozorovat panoramatické obrázky nebo 360° videozáznam kolem sebe. I když to někteří nepovažují za plnohodnotnou VR, poskytuje to účinný pocit přítomnosti, jelikož se jedná o záznamy reálných prostředí.³²

1.4 Narativní techniky ve VR

Narace je termín používaný k popisu procesu vyprávění nebo vypravování příběhů. Je to dovednost, která zahrnuje schopnost vyprávět příběhy nebo události takovým způsobem, který zaujme posluchače a udrží jejich pozornost. Narace není pouze o reprodukci událostí nebo informací, ale také o tom, jakým způsobem jsou tyto události vyprávěny, jak jsou strukturovány, jak je používán jazyk a jak jsou sděleny emoce a atmosféra příběhu. Cílem narace je přenést posluchači, čtenáři či divákovi zážitek a vtáhnout jej do příběhu nebo události.

Narativní hra ve VR je herní titul zaměřující se na vyprávění příběhu ve virtuálním prostředí. Hráč se stává aktivním účastníkem příběhu a prožívá ho z první osoby, čímž se prohlubuje jeho emocionální zapojení a vnímání děje. Klíčovou vlastností je silný příběh, který je hlavním aspektem a vtahuje hráče do děje, vzbuzuje v něm emoce a udržuje jeho pozornost. Dalším specifickým prvkem VR je imerzní prostředí, které virtuální realita umožňuje vytvořit. Velkou roli hraje také interaktivita, protože díky ovladačům se hráč může aktivně podílet na ději a ovlivňovat jeho vývoj svými volbami a akcemi. Zvyšuje se tak jeho zapojení do herního světa a dává mu pocit, jako by byl skutečně součástí příběhu. Díky všem těmto kvalitám se zmocňuje emoční dopad na uživatele, jelikož díky headsetu může hráč prožívat příběh na hlubší emoční úrovni (na rozdíl od knih, filmů či počítačovým hrám), což přispívá

³² LINOWES, Jonathan, 2015. *Unity Virtual Reality Projects*. 3. edice. Packt Publishing. ISBN 9781839214257.

k ucelení poutavého zážitku. Dohromady můžeme rozdělit narativní techniky, které určují možnosti vyprávění a míru vtažení hráčů do děje, do pěti skupin.

1.4.1 Interaktivní vyprávění

Hry jsou specifické tím, že dávají uživateli pocit moci, jelikož má možnost přímo ovlivňovat průběh příběhu. Toho se dosahuje různými způsoby, jako je příležitost rozhodování se mezi možnostmi, interakce s prostředím, přímá účast v ději a řešení hádanek či úkolů. Tato interaktivita umožňuje hráčům prožívat příběh z první osoby a intenzivněji se do něj zapojit, čímž se zvyšuje jejich zážitek z hraní.

1.4.2 Vtažení do prostředí

VR hry poskytují hráčům možnost plně se ponořit do alternativního světa, což zvyšuje jejich zážitek z příběhu. K tomu je nezbytná detailní a realistická 3D grafika, která umožňuje hráčům vnímat herní svět jako opravdový. Dále prostorový zvuk, který umocňuje realismus prostředí a dopomáhá hráčům k orientaci v prostoru a vnímat okolní dění. Nakonec haptická odezva, která umožňuje hráčům cítit fyzické dopady herních událostí, což dále prohlubuje jejich vnímání reality a zvyšuje zapojení do hry.

1.4.3 Interakce s postavami

Hráči se mohou aktivně zapojit do příběhu manipulací s objekty a interakcí s postavami, což jim umožňuje ovlivnit děj a cítit se zodpovědní za vývoj příběhu. Tento interaktivní prvek vyplývá z realistických animací obličejů a pohybů těla, které dělají postavy více uvěřitelnými a umožňují hráčům se lépe vcítit do nich. Dále jsou tu dialogy s postavami, které pomáhají hráčům poznat osobnost, motivace a cíle postav, čímž se prohlubuje jejich zájem o příběh. Nakonec, prostřednictvím emoční odezvy, kdy mohou postavy reagovat na emoce a chování hráče, se prohlubuje jejich vzájemný vztah a přispívá k bohatosti herního světa.

1.4.4 Vyprávění příběhu z různých perspektiv

VR hry poskytují možnost vyprávět příběh z různých perspektiv, hráč může vystupovat za různé postavy a prožívat příběh z jejich jedinečných perspektiv. Příběh může být prezentován vrstveně, s postupným odhalováním důležitých informací a událostí, což udržuje hráče zainteresované a napětí na vysoké úrovni. V příběhu mohou být také skryté informace, které hráč postupně odhaluje, a pomáhají mu porozumět příběhu z jiného úhlu

pohledu. Další variantou prožívání děje je skrze flashbacks, které umožní lépe pochopit minulost postav a jejich motivace, což přispívá k hlubšímu porozumění celému příběhu.

1.4.5 Experimentální techniky

VR hry přináší nové možnosti experimentálních narativních technik, které nejsou možné v tradičních médiích. VR hry mohou změnit vnímání reality hráče, skrze headset manipulovat s jeho prožitkem a pracovat s možnostmi nekonvenčních herních mechanik, kterými se VR odlišuje od jiných technologií. Zásadní je variabilita konců nebo výsledků hry odvíjejících se podle rozhodnutí hráče, která zvyšuje opakovatelnost hry a díky které se hráči stávají aktivními účastníky tvorby příběhu.

1.4.6 Příklady narativních VR her

Existuje několik zajímavých VR her, které přináší inovativní narativní přístupy. Například "Half-Life: Alyx" umožňuje hráčům aktivně manipulovat s objekty, ovlivňovat děj rozhodováním a řešit hádanky. Děj se odehrává ve vzdálené sci-fi budoucnosti oblasti Half Life, kde hráč převezme roli Alyx Vance, dcery vědce Eliho Vancea, kteří patří k vůdčím osobnostem lidského odporu proti mimozemskému kmeni Combine. Ve hře "Moss" zase hráči sledují příběh z perspektivy malé myšky a pomáhají jí překonávat různé překážky. Další zajímavou hrou je "The Walking Dead: Saints & Sinners", kde hráči zažívají apokalypsu zombie z osobního úhlu pohledu a musí čelit různým morálním dilematům.

1.5 Imerze

Imerze je termín používaný k popisu úrovně zapojení nebo ponoření uživatele do nějakého zážitku nebo prostředí. Jedná se o psychologický a sensorický dojem spojený s tím, jak intenzivně a poutavě jednotlivec vnímá a interaguje s daným prostředím či aktivitou. Imerze může být aplikována na nejrůznější oblasti, například do filmu, her, umění, vzdělávání a dalších zážitkových prostředí, kde je klíčovým cílem vytvořit pro uživatele co nejhlubší a co nejreálnější zážitek.³³

V kontextu virtuální reality (VR) se pracuje s tím, že se psychologicky nacházíme na místě odlišném od toho, kde jsme fyzicky umístěni, a toto místo může být replikou skutečného světa nebo imaginárním prostředím, které neexistuje a nikdy by nemohlo existovat. Cílem

³³ ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, 2017. *Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio*. Taylor & Francis Group. ISBN 9781317480112.

je přesvědčit uživatele, že se skutečně na tomto místě nachází a nechá ošálit své smysly. V souvislosti s VR se termín "imerze" často používá k popisu toho, jak silně a skutečně se uživatel cítí pohlcen do virtuálního prostředí. Čím vyšší je úroveň imerze, tím reálnější a ponořující je prožitek, přičemž její intenzita je výsledkem dobrého herního zážitku.³⁴

1.5.1 Úrovně imerze

Celkově byly Emily Brownovou a Paulem Cairnesem (2004) identifikovány tři různé úrovně imerze, které jsou pojmenovány jako úroveň "zapojení", "vtážení" a "totální pohlcení".

První úroveň, nazývaná "zapojení", vyžaduje, aby hráč překonal bariéry svých preferencí a věnoval čas, úsilí a pozornost tomu, aby se naučil hrát hru a ovládat ji.

Následně se hráč může dále zapojit do hry a vstoupit do druhé úrovně, nazvané "vtážení". Zde uživatel překonává bariéry herní konstrukce a vnáší do hry prvky, které umožňují projev jeho emocí. Ovládání se stává "neviditelným", a hráč si méně uvědomuje své okolí a sám sebe.

Vrcholnou úrovní je "totální pohlcení", kde hráč dosahuje stavu, kdy je odříznut od reality a jedině, na co se zaměřuje, je hra. Tato úroveň vyžaduje nejvyšší míru pozornosti a je vzácným a spíše prchavým zážitkem při hraní her.³⁵

1.5.2 Faktory ovlivňující úroveň imerze

Podle Agnieszky Roginské a Paula Geluso faktory ovlivňující imerzi ve virtuální realitě (VR) zahrnují širokou škálu klíčových aspektů. Vizuální kvalita, včetně rozlišení displeje a obnovovací frekvence, přispívá k ostrému a plynulému vizuálnímu zážitku. Sledování pohybu, kvalitní ovladače s taktickou zpětnou vazbou a realistický design virtuálního prostředí přidávají další vrstvy interaktivity a ponoření. Omezení sensorického rozhraní s reálným světem, včetně minimálního zpoždění a potlačení vnějších rušivých prvků, přispívají k plynulosti a bezproblémovosti zážitku.³⁶

Vysokou důležitost ve virtuální realitě musíme připsat i zvukové složce, která má schopnosti obohatit celkový zážitek uživatele. Prostorový zvuk umožňuje simulovat směr zvuků, což je

³⁴ JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

³⁵ BROWN, Emily a Paul CAIRNS, 2004. *A Grounded Investigation of Game Immersion*. Vídeň, Rakousko. Late Breaking Results Paper. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1297–1300. <https://doi.org/10.1145/985921.986048>

³⁶ ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, 2017. *Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio*. Taylor & Francis Group. ISBN 9781317480112.

klíčové pro vnímání polohy objektů ve virtuálním prostoru. Realistická zvuková kulisa, zahrnující věrnou reprodukci zvuků okolí, přidává do virtuálního světa autentičnost a atmosféru. Hudebním doprovodem a zvuky prostředí je posíleno emoční působení na uživatele. Zvukové signály zároveň slouží k navigaci, orientaci a podporují interaktivitu. Zpětná vazba zvuků na uživatelské akce přispívá k realističnosti, a dobře navržený zvukový design eliminuje vnější rušivé prvky, udržuje plynulost zážitku a přispívá k celkovému pohlcení uživatele. Přirozená lokalizace zvuků podporuje intuitivní vnímání polohy objektů ve virtuálním prostoru a kombinací těchto aspektů zvuku se vytváří dojem bohaté a poutavé virtuální reality. Všechny tyto prvky společně vytvářejí co nejrealističtější a pohlcující zážitek ve VR.

1.5.3 Přítomnost

Podle Jasona Jeralda (2015) je přítomnost subjektivní pocit nebo stav bytí někoho nebo něčeho v daném prostoru nebo čase, nezávisle na fyzické realitě. Je to psychologický stav, ve kterém jedinec vnímá, že je přítomen nebo aktivně zapojen v určitém prostředí či situaci.

„Zatímco imerze se odvíjí od vlastností technologie, přítomnost je vnitřní psychický a fyziologický stav uživatele; uvědomění si okamžiku, kdy je ponořen do virtuálního světa a zároveň má dočasnou amnézii nebo agnózi vůči reálnému světu. Při přítomnosti se nevěnuje a nevnímá technologii, ale věnuje se a vnímá objekty, události a postavy, které technologie představuje. Uživatelé, kteří se cítí být vysoce přítomní, považují zážitek specifikovaný technologií VR za navštívené místo než za něco jednoduše vnímaného.“³⁷

Jason Jerald, 2015, str. 46

Imerze je schopna navodit pocit přítomnosti, ale ne vždy vyvolává přítomnost - uživatelé mohou jednoduše zavřít oči a představovat si, že jsou někde jinde. Přítomnost je však omezena ponořením; čím větší imerzi systém/aplikace poskytuje, tím větší je potenciál uživatele cítit se v tomto virtuálním světě přítomný.

Nechtěnou situací, která může nastat je tzv. „break-in moment“. K tomu dochází podle Slatera a Steeda (2000), když se iluze vytvářená virtuálním prostředím rozpadne a uživatel si uvědomí, kde fyzicky skutečně je - v reálném světě s headsetem. Mezi příklady příčin

³⁷ JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

přerušeni vyvolané VR přítomnosti patří ztráta pozornosti, zmatení z prostředí, hlas osoby z reálného světa, zakopnutí o drát, zazvonění telefonu v reálném světě atd.^{38 39}

1.5.4 Iluze přítomnosti

Pocit přítomnosti vytvořený technologicky řízenou imerzí může být považován za formu klamu, neboť ve virtuální realitě jsou vnímané podněty pouze ve formě energie, která je promítána na naše smyslové receptory, jako například pixely na obrazovce nebo zvuk zaznamenaný z jiného času a místa. Přítomnost může být rozdělena do čtyř základních složek, které představují pouhé iluze neexistující reality.

Tu první popsal Mel Slater (2009) a pojmenoval ji jako **iluzi přítomnosti na stabilním prostorovém místě**, což označuje pocit, že se jedinec nachází v reálném prostředí. K dosažení této iluze přispívají faktory jako neomezené zorné pole, absence kabelů táhnoucích za hlavu a volnost pohybu. Zvláště důležité jsou hloubkové signály, které napomáhají vytvářet dojem, že se osoba nachází na vzdáleném místě. Kvalita této iluze může být narušena v případě nestability virtuálního světa způsobené dlouhou latencí, nízkou snímkovou frekvencí, chybnou kalibrací apod.⁴⁰

Iluze sebeztělesnění odkazuje podle Matthewa Botvinicka a Jonathana Cohena (1988) na dojem vlastnictví a identifikace s virtuálním nebo umělým tělem v daném prostředí. Iluze sebeztělesnění vychází z celoživotní zkušenosti s vnímáním vlastního těla, zejména když se díváme dolů. Mnoho virtuálních zážitků však nezahrnuje osobní tělo, a tedy uživatel je jen odděleným hlediskem v prostoru. Naopak, když uživatel má virtuální tělo odpovídající jeho pohybům, začne si uvědomovat různé úrovně přítomnosti. Například když uživatel vidí vizuální objekt, který se dotýká jeho kůže, a zároveň cítí dotyk tohoto objektu, výrazně posiluje prožitek přítomnosti ve virtuálním prostoru.⁴¹

Iluze fyzické interakce uspokojuje potřebu lidí po interakci s alternativním světem. Ačkoliv to nemusí být zcela realistické, implementace určité formy zpětné vazby, jako je zvuk, vizuální zvýraznění nebo hukot ovladače, může dát uživateli pocit, že se nějakým způsobem

³⁸ SLATER, Mel a Anthony STEED, 2000. A Virtual Presence Counter. In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. s. 413-434. ISSN 1054-7460. Dostupné z: doi:10.1162/105474600566925

³⁹ ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, 2017. *Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio*. Taylor & Francis Group. ISBN 9781317480112.

⁴⁰ SLATER, Mel, 2009. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. **364**(1535), s. 3549-3557. ISSN 0962-8436. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2009.0138

⁴¹ BOTVINICK, M., COHEN, J. *Rubber hands 'feel' touch that eyes see* *Nature* 391, 756 (1998). Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/35784>

dotkl virtuálního prostředí. Ideálně by měl uživatel vnímat pevnou fyzickou odezvu, která koresponduje s vizuální reprezentací. Bohužel silné fyzické odezvy může být obtížné dosáhnout, místo toho se často používá smyslová substitute.⁴²

Poslední druh popisuje ve své studii Rosanna Guadagno se svými kolegy jako **iluzi sociální komunikace**, která zahrnuje pocit, že jedinec skutečně interaguje (slovně i prostřednictvím řeči těla) s ostatními postavami ve stejném virtuálním prostředí, bez ohledu na to, zda jsou ovládány počítačem nebo skutečným uživatelem. Důležité je si uvědomit, že sociální realismus nevyžaduje nutně fyzický realismus. Sociální přítomnost roste s behaviorálním realismem, což znamená, jak dobře se lidská reprezentace a objekty chovají ve virtuálním prostředí v souladu s fyzickým světem.⁴³

⁴² JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

⁴³ GUADAGNO, Rosanna E. et al., 2007. *Virtual Humans and Persuasion: The Effects of Agency and Behavioral Realism*. In: . Lawrence Erlbaum Associates. ISSN 1521-3269 print / 1532-785X online. Dostupné z: doi:10.1080/15213260701300865

2 ZVUKOVÁ SLOŽKA VIRTUÁLNÍ REALITY

2.1 Sluch

Lidský sluch je komplexní smyslová schopnost, která umožňuje jedinci vnímat zvuky v okolním prostředí. Tato schopnost je založena na funkci auditivního systému, který zahrnuje ušní orgány a nervový systém. Zvukové vlny jsou zachycovány vnějším uchem a přenášeny do středního ucha, kde se zvukové vlny přeměňují na mechanické vibrace. Tyto vibrace jsou následně přenášeny do vnitřního ucha, kde jsou detekovány speciálními buňkami nazývanými vláskové buňky. Vláskové buňky převádějí mechanické vibrace na elektrické signály, které jsou pak přenášeny sluchovým nervem do mozku.

Lidský sluch umožňuje rozlišovat různé frekvence zvuků v rozmezí 20 až 20 000 Hz, což nám umožňuje vnímat hlasitost a směr zvuku a rozlišovat tóny podle jejich výšky a barvy. Sluch hraje klíčovou roli v komunikaci, hudbě, varování před nebezpečím, odvozování kvality prostředí a orientaci v prostoru. Je také důležitý pro celkový dojem ze světa a sociální interakci. Ztráta sluchu může mít významný dopad na kvalitu života jedince.^{44 45}

2.2 Binaurální slyšení

Binaurální slyšení je schopnost lidského sluchu vnímat a lokalizovat zvuky prostřednictvím obou uší. Podle Davida Moora (1991) tato schopnost vychází z toho, že zvuk doráží na každé ucho s malým časovým odstupem a s jemnými rozdíly v intenzitě. Mozek poté využívá těchto informací k vytvoření prostorové představy o původu zvuku. Binaurální slyšení je výrazně ovlivněno anatomickými a fyziologickými vlastnostmi uší, a také mozkovými mechanismy zpracovávajícími zvukové informace. Zároveň umožňuje člověku rozpoznat, odkud zvuk přichází, a vnímat tak zvukový prostor kolem sebe. To je zásadní pro orientaci a bezpečnost v prostředí. Při poslechu stereo hudby nebo prostorovém zvuku v audiovizuálních médiích využívá binaurální slyšení rozdíly mezi zvuky vycházejícími z různých směrů k vytvoření dojmu prostorové hloubky.^{46 47}

⁴⁴ DUCE, Luncan, 1993. *Sound & Hearing. A Conceptual Introduction*. Psychology Press. ISBN 9780805813890.

⁴⁵ BLÁHA, Ivo, 2014. *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*. 3., upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění. ISBN 978-807-3313-036.

⁴⁶ MOORE, David R., 1991. Anatomy and Physiology of Binaural Hearing. *International Journal of Audiology* [online]. **30**(3), 125-134 [cit. 2024-03-13]. ISSN 1499-2027. Dostupné z: doi:10.3109/00206099109072878

⁴⁷ BERGMAN, M., 1957. Binaural Hearing. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* [online]. **66**(5), 572-578 [cit. 2024-03-13]. ISSN 0886-4470. Dostupné z: doi:10.1001/archotol.1957.03830290078009

2.3 Zvuk ve virtuální realitě

Zvuk je komplexní fenomén ovlivněný mnoha faktory, které formují naši vnímavost. Sluchové vjemy mají klíčový význam v každodenním životě a stejně tak ve světě virtuální reality. Přinášejí povědomí o okolí, podtrhávají emocionální dimenzi, zaměřují pozornost, předávají složité informace bez zatěžování vizuálního vnímání a poskytují jedinečné stimuly, které nelze vnímat prostřednictvím jiných smyslových systémů.

Průmysl zábavy dobře chápe význam zvuku. Například George Lucas zdůrazňuje, že zvuk tvoří polovinu filmového zážitku.⁴⁸ Stejně jako ve filmu se zvuková dramaturgie může skládat ze základních složek, kterými jsou ruchy, mluvené slovo a hudba.

Právě hudba dokáže vyvolat silné emoce, stejně jako subtilní ambientní zvuky okolí, což může být cvrlikání ptáků spolu se šustěním stromů ve větru, děti hrající si v dálce nebo cinkání průmyslového prostředí, které přispívají k silnému pocitu realismu a přítomnosti. Správně designovaný zvuk může obsahovat zásadní sdělení či instrukce, které mohou uživatelům značně pomoci.

„Když jsou zvuky prezentovány inteligentním způsobem, mohou být informativní a nesmírně užitečné. Zvuky fungují dobře pro vytváření situačního povědomí a lze jimi vést pozornost nezávisle na vizuálních podnětech a na tom, kam se člověk dívá.“

Jason Jerald (2015)

Nejzásadnější informace mohou být přenášeny mluveným jazykem, který je předem nahraný člověkem, a pak třeba i stylizován či syntetizován, nebo přichází živě od vzdáleného uživatele. Mluvené informace jsou v tomto kontextu klíčové. Mohou být od jednoduchých tvrzení až po komplexní interakce, závislé na uživatelské potřebě. Mezi další verbální příklady patří vodítka pomáhající uživatelům dosáhnout jejich cílů, varování upozorňující na nadcházející výzvy, anotace popisující předměty, nápovědy objevující se podle požadavků uživatele nebo přidání osobnosti do počítačem řízených postav.⁴⁹

Další možností dělení zvuků ve VR je na kategorie dietetických a nedietetických. Toto rozdělení vychází z filmového vnímání zvuku, které ve své knize popisuje například Ivo Bláha (2014). První skupina na sebe navazuje všechny zvuky, jejichž zdroj se nachází ve

⁴⁸ SAMUELSON, David, 1977. Behind the Scenes of Star Wars. *American Cinematographer*. 57(7), 30-41. ISSN 0002-7928.

⁴⁹ JERALD, Jason, 2015. VR Book. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

stejném prostředí, jako je uživatel, dietetické zvuky jsou tedy všechny synchronní a známe jejich původ. Sem můžeme zahrnout vše od hlasů postav ve filmu, přes zvuky předmětů v prostředí příběhu až po hudbu vycházející z rádia, které se objevuje v záběru. Diegetické zvuky mohou být také synchronní nebo asynchronní. Nediagetické zvuky naopak označují každý zvuk, který není součástí světa příběhu. Mezi tyto zvukové prvky patří hudební doprovod nebo soundtracky, komentář, voiceover a ve vzácných případech zvukové efekty.⁵⁰ Nicméně, i když je zvuk důležitý, špatně provedený může být rušivý a nežádoucí. Na rozdíl od vidění není snadné ignorovat zvuky (například zavřením očí). Agresivní varovné zvuky jsou navrženy tak, aby upoutaly pozornost, což může být užitečné, ale jejich nadměrné používání může působit spíše dotěrně než efektivně.

2.4 Auralizace

VR by měla obsahovat minimálně zvuk, který zprostředkovává základní informace o prostředí a uživatelském rozhraní. Jak bylo zmíněno výše, zvuk je výkonným signálem zpětné vazby pro 3D rozhraní, když není k dispozici hmatová zpětná vazba. Pro realističtější zvuk a tam, kde jsou sluchové podněty obzvláště důležité, lze použít auralizaci – vykreslování zvuku pro simulaci odrazů a binaurálních rozdílů mezi ušima. Výsledkem auralizace je prostorový zvuk, který je vnímán jako pocházející z nějakého místa ve 3D prostoru. Auralizace využívá matematických modelů a algoritmů k simulaci odrazů, lomů a absorpce zvukových vln ve virtuálním prostoru. Díky tomu může posluchač vnímat zvuky tak, jak by se chovaly v reálném prostředí, což zahrnuje i efekty jako odrazy od stěn, prostorovou lokalizaci zvuku a další charakteristiky akustického prostředí. Výsledná reverberace a dozvuk dokresluje prostorový zvuk, který může být užitečný jako pomůcka při hledání cesty, k poskytování vodítek, kde se vyskytují další postavy, a k udělování zpětné vazby, kde se nachází prvek uživatelského rozhraní.

S tímto úzce souvisí i Head-Related transfer function (HRTF), což je matematická funkce nebo algoritmus používaný při zpracování zvuku ve virtuální akustice k simulaci interakce zvukových vln s hlavou a ušima posluchače. HRTF je specifická pro každého jednotlivce a zohledňuje jedinečný tvar a charakteristiky hlavy a uší. V reálném světě lidé mohou vnímat směr a vzdálenost zvukových zdrojů díky způsobu, jakým jsou zvukové vlny ovlivňovány při pohybu kolem hlavy a interakci s ušima. HRTF pomáhá napodobit tyto přirozené signály

⁵⁰ BLÁHA, Ivo, 2014. *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*. 3., upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění. ISBN 978-80-7331-303-6.

v prostředí virtuální nebo augmentované reality, kde je přesné prostorové zvukové vnímání klíčové pro vytvoření realistického zvukového zážitku.⁵¹

2.5 Adaptivní zvukové prostředí

Jean-Luc Sinclair popisuje adaptivní zvukové prostředí ve VR jako technologii, která umožňuje dynamicky měnit zvukové prostředí hry v závislosti na herních událostech, chování hráče a jeho okolí. Toho je dosaženo pomocí softwarových algoritmů a specifických technologií, které analyzují herní situaci a v reálném čase upravují parametry zvuku.

Všemu předchází pečlivá analýza prostředí, ve kterém se bude virtuální realita odehrávat, kam spadá studium geometrie prostoru, charakteristiky zvuku v různých částech prostředí a potenciálních zvukových událostí, které mohou nastat.

Designéři musí předvídat různé způsoby interakce uživatele s prostředím a na tyto interakce reagovat zvukovými efekty. Může jít zejména o pohyb uživatele, jeho polohu v prostoru, rotaci hlavy nebo interakci s virtuálními objekty a výsledné použití technologie může zahrnovat změny v hlasitosti, směru zvuku, prostorovém rozložení zvuků a další aspekty.

Adaptivní zvukové prostředí se obvykle řídí algoritmy, které analyzují herní situaci a v reálném čase upravují parametry zvuku. Tyto algoritmy můžou například měnit hlasitost zvuku, jeho směr, frekvenční spektrum, dozvuk a další parametry. Starají se tak o dynamické změny zvuku v závislosti na dění ve hře a chování hráče. Autor hry a zvuku ale předem navrhuje a programuje určité aspekty adaptivního zvukového prostředí, může například definovat, různé zvukové profily pro různá prostředí ve hře nebo jak se bude zvuk měnit v závislosti na specifických herních událostech.

Algoritmy zajišťují dynamickou změnu zvuku v reálném čase, zatímco předem designované prvky dodávají zvuku strukturu a kontext. Celkově to má za výsledek zvýšení imerze, zlepšení herní mechaniky, podpoření emoční reakce a tvorbu realističtější atmosféry.⁵²

Příklady adaptivního zvukového prostředí ve VR mohou zahrnovat různé situace. V hororových VR hrách se například zvuky kroků nepřátel postupně ztlumují, když se blíží k hráči, což má za následek zvýšení napětí a atmosféry strachu. Ve VR hrách s otevřeným světem se zvukové prostředí může dynamicky měnit v závislosti na terénu, který hráč prozkoumává, jako jsou lesy, pouště nebo městské prostředí. Ve VR simulacích letu mohou

⁵¹ JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127.

⁵² SINCLAIR, Jean-Luc, 2020. *Principles of Game Audio and Sound Design*. New York: Taylor & Francis. ISBN 9781138738973.

zvuky motoru a aerodynamiky letadla reagovat na rychlost a výšku letu. To znamená, že například při zvyšování rychlosti se zvuk motoru zesiluje a při vzestupu do vyšších výšek se může měnit frekvence zvuků aerodynamiky.⁵³

⁵³ SINCLAIR, Jean-Luc, 2020. *Principles of Game Audio and Sound Design*. New York: Taylor & Francis. ISBN 9781138738973.

3 HOROROVÉ HRY VE VIRTUÁLNÍ REALITĚ

Žánr hororu oslovuje naše nejhlubší obavy a úzkosti, jeho nosnou emocií je strach, a mnohdy to, co se pouze naznačí, je děsivější než to, co je odhaleno. Hororové senzací vyhledávají podle výzkumu Marvina Zuckermana⁵⁴ čtyři typy lidí: skupina toužících po dobrodružství, jedinci lačnící po nových zážitcích, lidé, kteří chtějí ztratit zábrany, a osoby se sklonem k nudění se.

Encyklopedie hororového filmu (2023) pojmenovala osmnáct ustálených subžánrů hororu, které usilují o vyvolání diváckých strachů, hrůzy nebo znechucení odlišnými způsoby. Rozlišují je nejčastěji na základě druhu protagonistů (horory upírské, vlkodlačí, satanské, zombie), specifik děje (horor nadpřirozený, sci-fi, home invasion, pomsta přírody) nebo předlohy (gotický horor, folk horor).⁵⁵

Pro naše účely ale postačí použít rozdělení profesora Labíka, který rozlišuje pouze tři podžánry. Základem prvního je záhada. Zdrojem strachu je zde něco, co se vymyká racionálnímu vysvětlení, jako mohou být bytosti z vesmíru, monstra vytvořená vědou nebo maniaci. Podstatou druhé kategorie je nadpřirozenost, jejímž zdrojem napětí jsou iracionální vlastnosti člověka. Pilířem třetího subžánru je pak nadpřirozená záhada, kde jsou diváci drženi mezi oběma předešlými možnostmi, tedy nadpřirozeností a záhadou.⁵⁶

Horory mohou v divákovi vyvolat skutečnou reakci „bojuj nebo uteč.“ Tyto momenty vyvolávají uvolňování endorfinů a dopaminu do mozku, které způsobují, že divák je při sledování strašidelného filmu stimulován.⁵⁷

3.1 Požadavky na zvukovou skladbu

Zvuk je nejúčinnější technikou, kterou můžeme vyvolat emoce a imerzi uživatele. Každý hororový film a hra používají zvuk a hudbu k zesílení, zintenzivnění a naznačení strachu s každým zvukovým rázem, bušením nebo duněním.

Pochopitelně je základem hororů děsivý příběh a zápleтка, která funguje. U filmů se považuje za další klíčový prvek děsu svícení a používaná barevná paleta. Zásadní hororový

⁵⁴ ZUCKERMAN, Marvin, 1972. Dimensions of sensation seeking. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. **36**(1), 45–52, dostupné z: <https://doi.org/10.1037/h0030478>

⁵⁵ *Encyklopedie hororového filmu*, 2023. V Praze: XYZ. ISBN 978-80-7683-407-1.

⁵⁶ LABÍK, Ľudovít, 2013. *Dramaturgia strihovej skladby: horizontálna a vertikálna štruktúra filmového príbehu*. Zlín: VeRBuM. ISBN 978-808-7500-309.

⁵⁷ JEAN-PIERRE, James, 2021. *The Invasion: Applying the Aesthetics of Horror in a Virtual Reality Gaming Environment*. Boca Raton, Fla. Diplomová práce. Florida Atlantic University.

element, který spojuje film i VR, je ale hlavně zvuk. Jelikož se obě média zvukem snaží přiblížit divákovi co nejvíce prostředí a emoce děje, přístup ke zvukové dramaturgii děl se v mnohých aspektech prolíná a estetika hororových filmů se uplatňuje i v herním prostředí virtuální reality.⁵⁸

Několik typických prvků zvukové dramaturgie hororů zahrnuje nízké frekvence a basy, které mohou vytvářet pocit hrozby a napětí, a mohou být použity k podtržení strašidelných okamžiků nebo k vytvoření tajemné atmosféry, protože si intuitivně spojujeme nízkofrekvenční zvuky s pocitem ohrožení. Typickým příkladem jsou tzv. infrazvuky, akustické vlnění, s frekvencí 0,001 až 20 Hz. I když infrazvuk neslyšíme, může způsobit vážné závratě. Při vysoké intenzitě může způsobit perforaci kochleární membrány nebo infarkt, proto existují hygienické limity hladiny akustického tlaku těchto frekvencí. Infrazvuk vzniká přirozeně prouděním větru, šumem stromů nebo hučením vody či moře. Ve všeobecnosti jsou podle Stephanie Malone infrazvuky často spojované s nebezpečím a mohou způsobovat pocit dezorientace. Většinou jsou vkládány do hudebního doprovodu stejně jako syntetické drony, harmonické nebo monotónní efekty, kde je tón či akord plynule přehráván v dlouhých časových plochách a jsou běžně používány ve filmech pro vytváření napětí a očekávání. Vynikajícím příkladem je použití dronu v Carpenterově filmu "The Thing", kde je tento zvuk použit k vytvoření úzkostné anticipace.⁵⁹

Dalším charakteristickým prvkem hororu jsou podle Jamese Jean-Pierra nečekané zvuky, jakékoliv nenadálé prasknutí, šepot, zašramotění nebo kroky slouží k vyvolání překvapení a strachu. Tyto zvuky mohou vzniknout z ničeho, nebo být představovány v tichých momentech. Horory často pracují s kontrastem mezi tichem a intenzivním zvukem, kdy dlouhá období ticha připravují diváka na následné hlasité nebo náhlé zvuky, což vyvolává napětí a zvyšuje účinek strašidelných scén.⁶⁰

Hororové soundtracky využívají různé psychologické a hudební triky, jako jsou extrémní variace v dynamice a akustické vlastnosti, které mohou vyvolat poplašné signály v našem mozku. Skladatelé mají svobodu být experimentálnější a porušovat konvenční hudební

⁵⁸ JEAN-PIERRE, James, 2021. *The Invasion: Applying the Aesthetics of Horror Films in a Virtual Reality Gaming Environment* [online]. ProQuest Dissertations Publishing [cit. 2024-03-28]. Disertační práce. Florida Atlantic University.

⁵⁹ MALONE, Stephanie. *Sound Design in Horror Movies: An Analysis* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://morbidlybeautiful.com/sound-design-in-horror-movies/>

⁶⁰ JEAN-PIERRE, James, 2021. *The Invasion: Applying the Aesthetics of Horror Films in a Virtual Reality Gaming Environment* [online]. ProQuest Dissertations Publishing [cit. 2024-03-28]. Disertační práce. Florida Atlantic University.

struktury pro dosažení požadovaného strašidelného efektu. Například, téma filmu "The Exorcist" (1973) hraje s neustále se měnícími časovými signaturami, což přispívá k jeho nezvyklému a znepokojivému účinku. Často používaným nástrojem jsou smyčce, zejména housle, jelikož jejich skřípavé a vysoké tóny jsou schopny vyvolávat tzv. nelineární zvuky. Jedná se o zvukové vlny s velmi vysokou amplitudou a vyšší hlasitostí oproti jiným zvukům. Často obsahují skoky ve frekvenci, nestandardní souzvuky nebo chaos a hluk. Nelineární zvuky, jako jsou pronikavé smyčcové nástroje použité v Hitchcockově filmu "Psycho," které napodobují křik oběti a řezání vražedného nože, přidávají k zvukové dramaturgii tím, že zvyšují napětí a narušují psychologický stav diváka.⁶¹

Dalším klíčovým prvkem pro vyvolávání znepokojení a strachu je práce s hudební disonancí. Ta je reprezentovaná nejčastěji tritóny, neboli hudebními intervaly obsahujícími tři celé tóny (zvětšená kvarta nebo zmenšená kvinta). Tritón zní velice disonantně, a proto byl ve středověku označován jako tzv. „d'ábel v hudbě“. Je často spojován s neklidnými nebo zlými postavami a situacemi. Danny Elfman, například, často využívá tritóny ve svých skladbách pro hororové filmy jako jsou "The Frighteners" nebo "Beetlejuice".⁶²

V hororech jsou často zdůrazňovány zvuky živých bytostí, jako jsou dýchání, šepoty nebo výkřiky, což zvyšuje dramatický efekt a strach z neznámého. Tyto zvuky poskytují živou a dojemnou dimenzi, zvláště když jsou propojeny s vizuálními prvky. Dýchání například může vytvářet iluzi přítomnosti a blízkosti něčeho, co může být považováno za hrozné. Kombinace těchto zvukových prvků ve filmu může diváka ponořit do atmosféry nejistoty a napětí, což přispívá k celkovému hororovému zážitku. Důležité jsou tyto zvuky hlavně v situacích, kdy jsme v pozici hlavní postavy, a tedy potřebujeme slyšet její dech, kroky a zvuky jejího pohybu, abychom se mohli do situace lépe ponořit a pochopit ji.⁶³

Bez těchto zvukových prvků by horor pravděpodobně ztratil svou schopnost vyvolávat strach a napětí. Kombinace vizuálního obsahu a zvukového designu je klíčem k úspěchu hororových filmů při vytváření poutavých a děsivých zážitků pro diváky.

⁶¹ CLASEN, Mathias. Why Sound Is So Important in Horror Movies. In: *Psychology Today* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/why-we-love-horror/202209/why-sound-is-so-important-in-horror-movies>

⁶² MALONE, Stephanie. *Sound Design in Horror Movies: An Analysis* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://morbidlybeautiful.com/sound-design-in-horror-movies/>

⁶³ KELLEGHAN, Fiona. *Sound Effects in SF and Horror Films: Talk held at the International Conference on the Fantastic in the Arts 21 March 1996*. In: *FilmSound* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.filmsound.org/articles/horrorsound/horrorsound.htm>

3.2 Rozdíly ve zvukové skladbě hororu ve filmu a VR

Zvuk v hororových hrách ve VR a hororových filmech se odlišuje v několika klíčových aspektech. V prostředí VR mají hráči aktivní roli a mohou ovlivňovat děj svými pohyby a rozhodnutími, což zavádí potřebu reaktivního zvukového designu. Zvuk musí dynamicky reagovat na hráčovy akce v reálném čase, což přispívá k imerzi a emocionálnímu zážitku.

Ve VR hrách se využívá 3D zvukový design, který umožňuje hráčům vnímat zvuky z různých směrů a vytvářet tak realističtější a prostorově přesný zvukový zážitek. Tato technologie je klíčová pro vytváření poutavého a autentického prostředí. Zvuk ve VR hrách musí být navržen tak, aby podporoval rozšířenou úroveň ponoření, kde hráči mohou interagovat s virtuálním světem a vnímat ho na osobní úrovni.

Zároveň má zvuk klíčovou roli při poskytování informací o virtuálním prostředí. Dynamický a reaktivní zvukový design umožňuje lépe přizpůsobit zvuky pohybům hráče a vytvářet strašidelné atmosféry, které jsou úzce propojeny s hráčovými akcemi.

Na rozdíl od toho jsou hororové filmy většinou pasivním zážitkem pro diváka, kde zvuk a obraz jsou pevně spojeny při sledování předem natočeného obsahu. Přesto moderní filmová produkce také využívá technologie prostorového zvuku k posílení zážitku diváka.

Celkově vzato, zvuk ve VR hrách a hororových filmech slouží k vytváření atmosféry strachu a napětí, ale jeho realizace se liší v závislosti na interaktivitě, ponoření a dynamice každého formátu.⁶⁴

⁶⁴ JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. ISBN 1970001127

II. PROJEKTOVÁ ČÁST

4 METODIKA

Pro dosažení cílů této práce byla rozdělena praktická část do dvou kapitol. V první části je zvoleno několik hororových her ve VR, na něž byla následně aplikována metoda analýzy.

„Analýza je vědecká metoda založená na dekompozici celku na elementární části, je to metoda zkoumání složitějších skutečností rozkladem na jednodušší, základní celky. Cílem analýzy je identifikovat podstatné a nutné vlastnosti elementárních částí celku, poznat jejich podstatu a zákonitosti. Analýza je také způsob výkladu, jestliže oddělujeme jednotlivé jevy a zkoumáme je izolovaně.“

Hoffer, George, Vallacich (2002) ⁶⁵

Hry byly vybrány s ohledem na kvalitu a propracovanost jejich zvukového designu, tento aspekt byl posuzován na základě rešerše online žebříčků a doporučení hráčů. Následně byly hry vyzkoušeny, poslechnuty a vyhodnoceny, kde se pracuje nejzajímavěji s použitím zvuku k řízení narace. Cílem bylo nalézt situace, ve kterých je uživatel ovlivňován zvukem nebo je zvukem pobízen k určitému jednání a jaký dopad zvuk má na vývoj příběhu.

Po konkrétní volbě her byl každý zmiňovaný okamžik detailně rozebrán a na základě analýzy nebo informací poskytnutých tvůrci, byl popsán jeho význam a následek. Výsledky analýzy byly kombinovány s parafrázováním a citací rozhovorů s tvůrci her. Vzhledem k faktu, že se většinou jedná o nedávno vydané hry, neexistují o nich žádné knihy, a proto se vychází především z online zdrojů a to zejména z dostupných Youtube videí s komentáři tvůrců.

Druhá část je pojatá formou kvalitativního výzkumu za použití behaviorálního mapování na úzkém vzorku uživatelů, kteří byli pozorováni při hraní hry Half Life: Alyx. Skupina hráčů je pouze sondou z možné široké škály uživatelů, kterou avšak tato práce ze své podstaty není schopna obsáhnout. Vybraní respondenti jsou všichni vysokoškolskými studenty ve věku 20 až 25 let a mají zkušenosti s počítačovými hrami nebo i hrami ve VR.

Cílem není se v pozorování zaměřit pouze na situace, kde zvuk přímo ovlivňuje naraci, jelikož by zbytečně došlo k duplování práce vývojářů. Každá hra před svým vydáním podléhá několika kolům herních testů, kde se zkoumá její hratelnost a funkčnost situací,

⁶⁵ HOFFER, Jeffrey, Joey GEORGE, Joseph VALACICH a David KRÁSENSKÝ. *Modern Systems Analysis and Design*. Třetí vydání. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall: Pearson, 2002. ISBN 9780136088219.

takže všechny zkoumané prvky by se vždy ukázaly jako funkční. Proto je předmětem pozorování odhalit, jak jedinci vnímají zvuk při interakci s virtuálním prostředím, jak silně reagují na zvukové podněty, které byly designované autory se záměrem ovlivnit naraci, a zda jsou i navzdory strhujícímu vizuálu nebo příběhu stále schopni vnímat další složky hry, mezi které spadá i zvuk. Předmětem zkoumání tedy bylo zjistit, jestli si hráči nechávají zvukem radit, navádět a ovlivňovat a zdali si tuto jeho funkci vnímají, ať už vědomě nebo nevědomě.

„Individuálně zaměřené behaviorální mapování sleduje aktivity konkrétního jednotlivce nebo jednotlivců v průběhu času a na určeném místě. Tento způsob je invazivní, a proto může vyžadovat souhlas účastníků. Pro minimalizaci reaktivity je důležité nechat účastníkovi čas na zvykání si na pozorování, což může zahrnovat ignorování počátečních pozorování, dokud se účastníci necítí pohodlně.“

Hanington, Martin (2012)⁶⁶

Pomocí behaviorálního mapování lze odhalit, jakým způsobem je zkoumaný prostor v průběhu času užíván, kde se odehrávají klíčové interakce a jak se liší chování různých typů uživatelů. Účastníci experimentu byli pozorováni osobně při hraní hry, abych mohly být sledovány jejich reakce, a zároveň vše bylo zaznamenáváno i na kameru pro možnost pozdější detailnější analýzy. Jejich úkolem bylo projít prvními třemi kapitolami, protože třetí kapitola je nejbohatší na zajímavé dramaturgické zvukové prvky a současně byla potřeba, aby hráči měli čas seznámit se s herním prostředím a odfiltrovat přítomnost pozorovatele.

Hororové hry, zejména ty, které jsou navrženy tak, aby vyvolávaly napětí, strach a úzkost, mohou vyvolat významné emoční reakce u hráčů. Těmito reakcemi mohou být zvýšená srdeční frekvence, zrychlený dech a pocení. Jednou z metod, která umožňuje měřit fyziologické reakce během hraní her, je monitorování tepové frekvence. Uživatelé proto dostali na zápěstí chytré hodinky se zapnutým měřením této hodnoty, abych mohla porovnat, jak na ně působila hra, jako celek a jaká byla jejich míra prožívání stresových scén. K odhalení, z čeho plynul jejich strach a nervozita, byl se bezprostředně po skončení ukázky s každým z účastníků ještě proveden rozhovor o tom, jaký vliv na ně měla hra a hlavně jak vnímali její zvukovou složku.

⁶⁶ HANINGTON, Bruce M. a Bella MARTIN, 2012. *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Beverly: Rockport Publishers. ISBN 978-1-59253-756-3.

Celá část pozorování proběhla v herním centru Laser Game Zlín, kde jsou podmínky pro zážitek z VR upraveny tak, aby uživatel nebyl ničím rušen a mohl se skutečně ponořit do hry. Používanou technologií byl headset HTC Vive Pro 2, který je jedním z nejpokročilejších ve zpracování virtuální reality. Display má 5K rozlišení (2448 x 2448 pixelů), což z něj dělá nejlepší display ve své třídě, zároveň obsahuje i vestavěná sluchátka s certifikací Hi-Res, která (i navzdory obavám) mají kvalitní zvukový výstup a dynamický charakter srovnatelný se studiovými sluchátky. Virtuální brýle jsou velmi ergonomické, takže se dají upravit na jakýkoliv tvar hlavy, nastavit i pro uživatele s dioptrickými brýlemi a váha je rozložena tak, aby headset uživatele v ničem neomezoval a vydržel jej nosit i delší dobu. Ovladače jsou velmi minimalistické a intuitivní, proto hráči netrvá dlouho naučit se s nimi manipulovat. Jedinou nevýhodou je kabel, ke kterému je headset napojený. Ten je připojen ke stropu samonavíjecími lany, takže se ho uživatel nemůže dotknout, ale v případě, že se pohybuje na okraji vyhraněného prostoru, nebo se příliš často otáčí kolem vlastní osy a kabel se zamotá, může cítit tah, který je tímto řešením vyvíjen. Díky všem ostatním aspektům ale považují tuto technologii pro uskutečnění svého pozorování jako ideální, protože je vyrobena s cílem uživatele nerozptylovat a zároveň prezentovat graficky náročné aplikace a hry tak, jak to tvůrci zamýšleli.

Do kontrastu k tomu, byl náhodně vybraným třem uživatelům zkažen zážitek tím, že v polovině pozorování byla zapnuta v aréně pro hraní laser game velmi hlasitá hudba a byl kolem nich hluk. Cílem bylo zjistit, tak to ovlivní jejich imerzi, a jestli budou schopní vnímat spíše zvuk okolí nebo hry.

5 ANALÝZA ZVUKU HOROROVÝCH HER VE VR

5.1 Half Life: Alyx

Hra Half Life: Alyx z roku 2020, kterou vyvinula a vydala společnost Valve, je všeobecně popisovaná jako akční dobrodružná střílečka. I přesto obsahuje plno prvků, díky kterým zapadá i do žánru hororu. Design herních úrovní, zvukové efekty a vizuální styl hry jsou navrženy tak, aby vytvářely strašidelnou atmosféru, vyvolávaly u hráčů pocit úzkosti a držely je stále ve střehu a tenzi. Tato hra je unikátní v tom, že je vytvořena od základu pouze pro virtuální realitu, nemá žádnou variantu pro stolní počítač ani playstation, čímž se stává méně dostupnější pro běžné uživatele, kteří nevlastní VR headset. Ale i napříč tomu si našla svoji cílovou skupinu, v uživatelských hodnoceních získává nejvyšší možné hodnocení. A v současnosti je považovaná za jednu z nejpropracovanějších her pro VR.⁶⁷

Příběh se odehrává na Zemi, kterou ovládly mimozemské síly Combine, zavedly brutální policejní režim a tvrdě potlačují odpor. Hlavní hrdinka Alyx, z jejíž perspektivy hráč dění prožívá, je v ohrožení života a kvůli záchraně svého otce bojuje s nejrůznějšími stvůrami a nepřáteli. Hra tedy obsahuje plno prvků, které přispívají k budování napjaté atmosféry a strachu. Prostředí je často temné, opuštěné a slizké; hráč se v něm setkává s různými protivníky, jako jsou zombie, mutanti, mimozemské příšery a nebezpečné automatizované mechanické stroje; musí se taky potýkat se skrytými pastmi, opakovaným nečekaným útokem nepřátel a překvapivými zvraty. Klíčovým prvkem tvorby bezmoci a strachu je problém nedostatku munice, zdrojů a sil, což ještě víc zvyšuje pocit bezmoci a ohrožení.

Mechanika této hry se opírá o unikátní vlastnosti adventurních⁶⁸ her ve VR. K interakci hráč používá ruce, detailně manipuluje s objekty a smysl propriocepce, což je jeden ze smyslů vlastního pohybu polohy těla (tzv. polohocit), je citlivý a nastavitelný tak, aby se hráč cítil přirozeně, jako ve svém vlastním těle. Cílem Half Life: Alyx je skutečně vtáhnout hráče do děje, odpoutat ho od svých běžných myšlenek a přimět ho přijmout osud Alyx za svůj. Proto jsou příběh, grafika, animace, svícení, efekty, haptická odezva, fyzikální fungování prostoru a všechny další aspekty hry dotažené do nejmenšího detailu. Zvuková dramaturgie této hry je propracovaná stejně kvalitně a geniálně jako její ostatní složky, dohromady se na ní

⁶⁷ VALVE. *Half Life: Alyx* [software]. 23. března 2020 [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: <https://www.half-life.com/en/alyx/>

⁶⁸ Adventura je žánr videohry, ve které hlavní hrdina řeší rozličné úkoly. Hráč postupuje příběhem k vzdálenému cíli, přičemž je kladen důraz na řešení zápletek a hádanek.

podílelo mnoho tvůrců, z nichž ti hlavní jsou Dave Feise, Lakulish Antani, Emily Ridgway, Roland Shaw a Mark Moraski.

Zvuky vychází častokrát z původních PC sérií Half Life z roku 1998, aby byly hry uživatelsky propojené. Hráči častokrát díky tomu ví, co mohou ve hře očekávat, především v otázce boje s nestvůrami a podobně. Každý potenciální zdroj zvuku má vlastní přidružený perfektně zvolený zvukový charakter; ať už se jedná o předměty, stroje, monstra nebo pohyby, vždy může uživatel očekávat odpovídající a věrohodnou zvukovou odezvu. Hráči často zkouší možnosti prostředí, proto vše zvedají, osahávají, se vším třesou a na rozdíl od PC her se mohou přiblížit k animacím velmi blízko. Proto je každý předmět nazvučený a animace jsou doprovázeny detailní synchronní zvukovou stopou. Ve hře je podle ručaře Rolanda Shawa⁶⁹ 4000 objektů, které mají svůj vlastní osobitý charakter, což je bezpochyby výzva nejen pro kreativní produkci, ale současně i pro udržení uceleného dramaturgického konceptu v průběhu celé hry. Řadí se sem nejen zmíněné rekvizity, ale všechny kroky, fyzické interakce s prostředím, výstřely ze zbraní nebo vokalizace nestvůr a dalších stvoření.

Kombinují se zde ruchy reálné (lidské) s fiktivními (mimozemskými). Každopádně zásadní je, že když zatřeseme novinami ležícími na podlaze, pohodíme zrezavělou plechovku do kouta nebo na nás z kanálu vyskočí příšera, jejich zvuk budeme vnímat přirozeně, jak jsme zvyklí z běžného života, protože audio respektuje charakter prostoru, směr zdroje a binaurálně zprostředkovává zvuk uživateli. Ruchy zároveň dotváří konkrétní obraz o vlastnostech předmětů, jako jsou velikost, materiál a hmotnost.

Právě práce s reverbem, který se plynule mění v závislosti na tom, v jaké místnosti nebo její části se člověk nachází, je ve hře pojatá velmi sofistikovaně. Vývojáři používají softwarový nástroj Steam Audio zaměřený na automatizaci prostorového zvuku, který slouží k zasazení zvuků dovnitř virtuálního světa v PC nebo VR hrách. Využívá výpočetních schopností k určení fyzikálních vlastností virtuálního prostředí na základě analýzy prostoru a poté automatizuje práci s dozvkem. Díky tomu je uživatel vždy schopný vnímat odkud zvuk přichází a jaký charakter prostor má, vše v reálném čase. Steam Audio šetří vývojářům týdny hledání jednotných charakterů dozvuku pro konkrétní místnost, protože na základě softwarové analýzy prostředí a předmětů v něm nástroj určí, které materiály zvuk pohlcují nebo odráží, v jaké míře a do jakého poměru je dát tak, aby byl výsledný zvuk co

⁶⁹ *The Audio of Half-Life: Alyx - A Level with Emily Special Episode*. In: Youtube [online]. 15.února.2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=apWczoeiT_U. Kanál uživatele Level with Emily Reese

nejrealističtější. Zmíněné používané technologie pro práci se zvukem jsou zásadní pro pochopení, jakým způsobem zvuk může ovlivňovat naraci. Jakmile se totiž uživatel cítí být součástí smyšleného světa, začne mu důvěřovat a nechá se navigovat vodítky a hrou.⁷⁰

Vývojáři mají příběh plně pod kontrolou, vědomě vedou skrze zvuk pozornost hráče. Uživatelé reagují na ruchy kolem sebe, otáčí se za hlasem za sebou, skřekem monster, sesuvem půdy a dalšími podněty přicházejícími z různých směrů. Zvuky z původně druhého plánu se svojí výraznou zvukovou dynamikou takto dostávají do hráčova zorného pole. Zásadně se ve hře pracuje s pohledem vzhůru, protože u stropu jsou často uhnížděné příšery s názvem „barnicles“, které smrtelně ubližují všemu, co se pod nimi pohne. Hra často využívá kontrastů mezi klidnými a dynamickými pasážemi a přesměrovává pozornost hráče v momentu překvapení. Zvuky se objevují v prostoru mimo hráčovo zorné pole (v odchylce od pohledu před sebe 75° a více), vytvářejí na něj tlak a nutí ho rychle reagovat, často i ve chvíli, kdy je nejméně připravený. Skryté zvukové efekty, co se v ději objevují nečekaně, jako jsou náhle skřeky děsivých zvířat, cizí kroky, tichý šepot nebo zvuky neznámých tvorů, co se blíží, cíleně vyvolávají pocit nejistoty a strachu z toho, co se může přihodit.

Hudba ve hře Half-Life: Alyx představuje klíčový prvek, který nenápadně, ale významně přispívá k temporytmu a dynamice příběhu. Skrze svoji strukturu, harmonii, kompozici a barvu se hudba stává odrazem emocí, které mají hráče provázet skrze zážitek. Inspirovaná kapelami jako Prodigy a Chemical Brothers, kombinuje lidskost s prvky mimozemskosti, takže v ní významnou roli hrají klasické hudební nástroje, ale i syntetizátory a modulátory. Skladby často pracují s mírnou disonancí a čtvrttóny, spíše než s repetitivními melodiemi, vytvářejí tak komplexní zvukové plochy, které se prolínají s ambientními atmosférami. Sklady pracují s techno motivy, často v nich můžeme slyšet arpeggiátory, které v kombinaci s hlubokými tóny a avantgardními tématy podtrhují děsuplnost a zlověstnost hry.

Agresivnější pasáže nutí hráče k akci, zatímco klidnější momenty jim nabízejí prostor k prozkoumání a užití si prostředí. Vývojáři se snažili o to, aby hudba plynule reagovala na situace ve hře a poskytovala hráčům nejen atmosféru, ale i podněty k dalšímu postupu. Například v herních testech se ukázalo, že špatný hudební podkres může hráče zablokovat na místě, což vedlo k vytvoření specifických hudebních motivů, které uživatele podvědomě

⁷⁰ *Did You Hear That? Designing Jeff with Sound and Silence 'Half-Life: Alyx' | SIGGRAPH Tech Talk In: Youtube [online]. 27.07.2021 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=6mRrdf_IBjM&t=1629s. Kanál uživatele ACMSIGGRAPH*

vybízí k aktivitě. V kapitole 4, kdy hráči prochází opuštěným starým hotelem s cílem dostat se k elektrické rozvodně nepřátel, byl průběh hry natolik zdlouhavý, že mnozí hráči začali zapomínat na původní cíl mise. Proto vzniklo hudební téma spojené s viditelným elektrickým výbojem, který hráči zahlédli na začátku kapitoly před zmíněným hotelem. Toto téma se poté opakovalo v průběhu celé kapitoly a podvědomě hráče motivovalo k postupu směrem k hlavnímu cíli. Naopak, klidnější a melodičtější hudba se objevuje v momentech vítězství a odpočinku, jako je například koncová pasáž kapitoly 6, kde si Alyx může vychutnat klidný okamžik při západu slunce po napínavé přestřelce.

Velmi specifická práce s hudbou je například ještě v poslední kapitole 11, která se odehrává v deformované realitě. Disfunkce gravitace, nerespektování pravidel fyziky a absurdita prostředí, ve kterém hrdinka je, dostalo důraz skrze hudbu. Skladatel Mark Maraski⁷¹ vymyslel pro tuto pasáž vlastní palindromní stupnici⁷², která svojí disharmonií bravurně podporuje podivnost, tajemno a hrůzostrašnost světa, díky čemuž se hráč snaží co nejrychleji prostoupit prostředím a uniknout.

Klíčovou roli hraje ve hře i druhý plán zvukové dramaturgie, který dokresluje a uceluje prostor světa Half Life. Hranice oddělující tyto plány je určena dynamikou zvuků, podle toho, jestli zvuky upoutají hráčovu pozornost nebo tvoří spíše kulisu a doplňují prostředí. Nejčastěji je součástí druhého plánu hudba nebo ambient, jehož cílem je umožnit hráčům lépe pochopit a vnímat rozměry prostoru, a to zejména v přechodu mezi lidskými a mimozemskými prostředím. Druhý plán je důležitý ale i jako nosič emoce a napovídá hráči, jak by měl danou situaci prožívat. Toto vodítko může být přímočaré a zřetelné nebo může jít k situaci v kontrapunktu, nejčastěji tedy zvukově v kontrastu k vizuálu či příběhové lince, čímž taktéž napovídá, že situace nedopadne tak, jak se zdá.

V úvodu hry jsou atmosféry konkrétní a diegetické, s většinou zvuků zakotvených v reálném světě. Nicméně s postupem hry se objevují i nediegetické zvuky ovlivněné mimozemskou přítomností, jako doklad toho, že se hráč blíží k jádru mimozemského sídla. Venkovní prostory jsou vystavěny tak, aby působily pustě a vylidněně, což odráží stav post-apokalyptického světa. Zvuky okolního prostředí jsou často děsivé a nepříjemné, často se

⁷¹ *The Audio of Half-Life: Alyx - A Level with Emily Special Episode*. In: Youtube [online]. 15.února.2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=apWczoeiT_U. Kanál uživatele Level with Emily Reese

⁷² Palindrom je obecně jakákoliv sekvence symbolů/písmen/čísel/not, která má tu vlastnost, že ji lze číst v libovolném směru (zprava doleva nebo zleva doprava) a má vždy stejný význam. KARLÍK, Petr, 2017; *Palindrom*, CzechEncy - Nový encyklopedický slovník češtiny. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.czechency.org/slovník/PALINDROM>

zde opakuje vrzání, dunění, poryv větru nebo šramocení vzdálených nepřátel. Dramaturgicky bylo rozhodnuto vyhnout se tradičním zvukům města nebo přírody, protože by jejich přítomnost v této zdevastované krajině zněla nevhodně. Tím se posiluje pocit izolace a opuštěnosti hráče, který se musí ve hře cítit osaměle. Díky tomu je pak ale schopný bystře reagovat na náhlé zvuky, které přijdou z jiného směru, než je v jeho zorném poli.

Jednotlivé změny mezi prostředím jsou zohledněny a vystavěny přirozeně, takže přechod z exteriéru do interiéru vede k utlumení venkovních zvuků a zesílení nových zvukových vrstev. Většina scén se odehrává v prostředích poškozených válkou, proto jsou všechny vnitřní prostory propojeny s exteriérem přeslechy prostřednictvím otvorů způsobených střelnými ranami, což umožňuje hráčům vnímat nejen uzavřenost místnosti, ale i vnější prostředí.

Jelikož je součástí příběhu i plno postav, nejdůležitější informace se hráč dozvídá právě skrze ně. Veškeré hlasové postsynchrony nahrávala a režírovala Emily Ridgway⁷³, která i psala jejich doslovné znění. Plno smyšlených tvorů představovalo výzvu pro hledání ideálního a pasujícího charakteru, proto se vždy musela pít po tom, jaká je jejich motivace, či vztah s dalšími postavami a přemýšlet, jak by asi jen mohli znít, aby to odpovídalo uživatelskému očekávání. Nejnáročnější bylo nalézt univerzální znění vojáků nepřátelské Combine. Vojákům cíleně nejde rozumět, jelikož obsah rozhovorů nikdy není podstatný pro děj, každopádně je jim přiřazen zvuk, který hráče upozorňuje na jejich přítomnost, aby byli ve střehu. Kostým vojáků vypadá jako skafandr a na ústech mají plynovou masku, proto výsledná podoba je zahuhlaná. Zvuk, který vydávají, je založen na lidském hlasu, ale je nesrozumitelný a v souvislosti s maskou i připomíná vysílačku, což dodává dojem, že současně vždy komunikují i s ostatními spolubojovníky.

Mluvené slovo je občas použito i asynchronně. Jedná se třeba o přeslechy cizích dialogů za rohem, telefonní hovor v jiné místnosti, hlášení rozhlasu nebo rozhovory vojáků Combine ve vysílačce. Takže i přesto, že hlasy nemají přidružený konkrétní obličej, předávají hráči informace, které jsou zásadní pro hru. Vlastní vysílačku má i Alyx, skrze niž komunikuje s kolegou Russelem. Jeho hlas je přátelský a optimistický, což hráče udržuje napříč hrou klidného a nebojácného, protože ve stresových a děsivých situacích, je přítomnost virtuálního komunikačního prvku alespoň falešným zdrojem naděje a podpory. Hráči jsou

⁷³ *The Audio of Half-Life: Alyx - A Level with Emily Special Episode*. In: Youtube [online]. 15.února.2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=apWczoeiT_U. Kanál uživatele Level with Emily Reese

předkládány i komentáře a reakce Alyx. Ty se objevují pouze v univerzálních situacích, jelikož se potvrdilo, že příliš mnoho komentářů působilo rušivě. Hlas Alyx je totiž velmi klidný a nebojácny, což se častokrát nesetkávalo s prožitky hráčů, jelikož prožívali jiné emoce, než které cítili z jejího hlasu.

5.1.1 Kapitola 7: Jeff

Kapitola 7 z 11 je věnovaná už ze scénáře vyplývající důmyslně propracované zvukové dramaturgii. Alyx se v ní setká s krvelačným nepřemožitelným monstrem, které nevidí, ale zato výborně reaguje na zvuk. Jelikož Jeffa nelze zabít střelnou zbraní, jako ostatní monstra, zvuk zbraně by ho naopak přivábil a uživatel je nucen jej chytrým způsobem obejít.⁷⁴ Scéna se odehrává v destilérii plné lahví, které jsou výbornou municí k rozptýlení netvora, ale zároveň rizikem odhalení, v případě, že spadnou na zem nebo je hráč svým pohybem převrhne. Další komplikací jsou smrduté výpary, které z příšery vychází, protože kohokoliv v jeho přílišné blízkosti nutí kašlat; jedná se tedy o další z prvků, který by Alyx prozradil.

Kapitola s Jeffem je velmi složitá, podle vývojářky Christine Pelan (2021)⁷⁵ bylo potřeba dlouho testovat, jestli herní koncept byl hráči plně chápán, jestli se jejich představa o herním světě shodovala se záměrem tvůrců a vytvořená pravidla jim byla dostatečně srozumitelná, aby věděli, jak dějem správně postupovat. Celá kapitola má nastavenou hladinu zvuku generovanou objekty tak, že na ně Jeff buď reaguje anebo jsou pro něj příliš tiché. Existuje tedy práh hlasitosti, který při překročení připoutá Jeffovu pozornost. Jeho reaktivnost pouze na zvuky umožňuje hráči být v jeho těsné blízkosti v průběhu celé kapitoly, ale zároveň to znamená, že si hráč musí stále uvědomovat, jak daleko od Jeffa je, protože přílišná blízkost by způsobila, že by Alyx chytila záchvat kašle, prozradila se a pak zemřela. Určování prahu hlasitosti, na který Jeff (ne)reaguje, bylo pro vývojáře poměrně komplikovanou výzvou, protože mohlo dojít ke zmatení hráče a nedodržení fyziky hry. Konečná hranice byla odlišena na základě výsledků uživatelských testů, kde se ukázalo, že hráči se rozhodují spíše intuitivně na základě zažitých modelů z reality.

„Nejprve jsme museli zajistit, aby zvuky a Jeffova reakce nebyly otevřeny různé interpretaci, takže v případě, že se ozve zvuk, potřebovali jsme, aby hráči byli

⁷⁴ Stejně téma se vyskytuje například ve filmové trilogii A Quiet Place (2018, 2020, 2024) od režiséra Johna Krasinského.

⁷⁵ *Did You Hear That? Designing Jeff with Sound and Silence 'Half-Life: Alyx' | SIGGRAPH Tech Talk In: Youtube [online]. 27.07.2021 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=6mRrdf_IBjM&t=1629s. Kanál uživatele ACMSIGGRAPH*

schopni rozpoznat, co se stalo, pochopit, proč Jeff reagoval nebo nereagoval, a přimět je uvěřit, že výsledek a podmínky jsou spravedlivé. Potřebovali jsme také, aby byli schopni přisoudit upoutání Jeffovy pozornosti něčemu, co mělo jasnou příčinu a následek, bez prostoru pro chybnou interpretaci. Proto jsme kategorizovali jednotlivé zdroje zvuku na slyšitelné (rozbití skleněných lahví, kašel, výstřel ze zbraně, mimozemská stvoření) a neslyšitelné (kroky, kutálející se lahve, pokládání věcí, uchopování předmětů) “

Christine Pelan (2021)

Dalším zásadním aspektem pro děj je povědomí hráče, kde se Jeff nachází. Není možné nestvůru pohledem neustále sledovat, protože prostory jsou stísněné, nepřehledné a plné předmětů. Díky zvukům, které Jeff vydává, je možné zjistit, jestli po uživateli pátrá, zda je ve stejné místnosti nebo kde v prostoru se zhruba nachází. Jeho animální skřeky, dunivé kroky, slizké pohyby těžkého těla totiž zní v prostoru a dynamicky se mění podle vzdálenosti od hráče.

5.1.2 Kapitola 10: Strider

V předposlední kapitole jde Alyx skutečně o život. Po tom, co se jí povede zlikvidovat antigravitační jednotku, díky které se celé mimozemské centrum zhroutí na pevninu, ji začne pronásledovat nelítostný kyborg. Onen tvor s názvem Strider je spojením gigantického hmyzu (připomínajícího šestinohou kobyliku Wety) a robotických součástek. Podle Joeho Ludwiga⁷⁶ si hráči v herních testech chválili tuto bojovou scénu s náročným protivníkem, stěžovali si ale na situace, kde byli znevýhodněni nespravedlivými podmínkami hry. K vyřešení se použilo audio, které napovídá, jaké je poloha Stridera a dělá situaci předvídatelnější. Například když Strider nemá na hráče přímý výhled, vydává pravidelné pátrací zvuky. Tento cvrkot hráči sděluje, že je momentálně v bezpečí, ale že je Strider stále poblíž. Jakmile Strider hráče spatří, přepne se do stavu pronásledování a vydává tomu přidružené zvuky. Hned jak je připraven k útoku, je hráč upozorněn zaměřovacím bzukotem, který jim dává prostor vyhledat úkryt. Hráči si tento vzorec zvukových signálů jsou schopni rychle osvojit a není možné, že by tak byli zasaženi v nevědomosti.

⁷⁶ *The Audio of Half-Life: Alyx - A Level with Emily Special Episode*. In: Youtube [online]. 15.února.2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=apWczoeiT_U. Kanál uživatele Level with Emily Reese

5.2 The Exorcist: Legion VR

Tato hra z roku 2017 o vymítači ďábla je epizodický VR zážitek odehrávající se ve světě, vytvořeným mistrem hororu Williamem Peterem Blattym. Tato hra nedisponuje vysokou kvalitou vizuálu, grafické zpracování hry je dost podprůměrné, ale díky zvuku a stylizaci, která kompenzuje nedostatky v obrazu, je hráč ději schopný propadnout a účastnit se ho. V mnohých situacích by se dalo říct, že hra se zvukem pracuje filmově, a právě z tohoto důvodu si zasloužila analýzu.⁷⁷

Příběh je rozdělen do pěti kapitol, kde se v každé objevuje jiná jedinečná démonická entita, kterou se hráč snaží zlikvidovat. Děj je zaměřen na odhalování záhad, detektivní vyšetřování a hlavně likvidování démonů. Jednotlivé podkapitoly jsou propojeny výchozím bodem, kterým je detektivní kancelář exorcisty, kde i celý příběh začíná. Ještě než hráč cokoliv vidí, je mu představené prostředí ve zvukové složce hry. Velmi brzy zvládneme odhalit, že jsme v kancelářské budově a na chodbě si v automatu kupujeme levnou kávu. Touto formou zvukového naznačování je představované každé nové prostředí, což umožňuje (díky odbourání zraku a přenesení veškeré pozornosti do sluchu) uživatelům pozorně vnímat všechny složky zvukové dramaturgie, i ty v druhém plánu, jako je ruchová atmosféra a přeslechy ze sousedících prostředí, které by jinak ignorovali nebo potlačili. Ještě než se rozjasní obraz, mluví na hráče hrubým a panovačným hlasem šéf, který mu dává instrukce a posílá ho do své kanceláře pracovat. Jakmile je hráči umožněno vidět, má možnost interagovat a interaktivně manipulovat předměty. Každý předmět má svůj vlastní charakter, ale bohužel ne všechny kopírují zvuk, který odpovídá jejich znění v reálném světě, čímž prostředí působí trochu nevěrohodně a vytrhuje uživatele ze zážitku.

V kontrastu k nim se ale v prostředí vyskytují předměty důležité pro děj, a ty mají k sobě přidružený velmi výrazný a specifický zvuk. Většinou se jedná o krátkou melodickou znělku o pár tónech, která poutá pozornost a odlišuje předměty od zbytku věcí, které jen dotvářejí scénografii prostředí. Takovou znělku mají většinou magické artefakty, které má hráč sbírat do svého adresáře nebo jsou to důkazní materiály patřící do archivu.

V kanceláři se pracuje s různými prvky sdělování informací, protože na úvodu každého příběhu detektiv zjišťuje okolnosti záhady a detaily případu. Ve většině případů se vše dozvídáme skrze všemožná audiovizuální média, která nám dávají přímou informaci o

⁷⁷ FUN TRAIN *The Exorcist: Legion VR* [software]. 22. listopadu 2017 [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: <https://www.funtrainvr.com/exorcist>

naraci. Je až šokující kolik různých zvukových vyprávěcích zdrojů autoři zvládli vymyslet. Napříč hrou se hráč setká se sdělovacími prostředky jako je diktafon, vysílačka, CD přehrávač, VHS přehrávač, kotoučový magnetofon, dětská chůvička, televizor nebo počítač. Jakmile se hráč přenesse do místa činu, obklopí ho stejně jako na úvodu hry pouze zvuková atmosféra místa. Jelikož se jedná o hororovou hru, prostory jsou vystavěny spojením temných a děsivých zvuků, jako je například bouřka, tikot hodin, hoření pochodně, praskání v krbu, let mouchy, atd., které v kombinaci s minimalistickými hudebními motivy budují napětí a děs. Tato funkčnost úzce souvisí i s potměným vizuálem a velmi propracovaným stylem svícení. Kromě toho do atmosféry zasahuje vzdálený šepot a hlasy strašidelných bytostí - přízraků a démonů. Hlasy jsou v jedné pasáži dokonce v reverse formě, protože kapitola odkrývá hodně okamžiků z minulosti, čímž tato stylizace podtrhuje podivnost a nadpřirozenost vyplývající ze situace. Občas se do popředí dostane konkrétní hlas, protože démoni komunikují s detektivem skrze temný voiceover. Důležitý není pouze obsah těchto vět, ale také směr, ze kterého přichází, jelikož se podle nich hráč orientuje v prostoru a pomáhá mu to v rozhodování o svém pohybu nebo otočení.

Zvuk napovídá hráči o průběhu příběhu i v dalších formách. Například, když se zvuk s postupem času vyvíjí a je dynamický, značí to, že hráč postupuje příběhem správně a posunuje se. Klid naopak signalizuje, že by hráč měl vynaložit více úsilí a hledat kreativnější způsoby, jak situaci překonat a objevit nové, zajímavější cesty vpřed.

V pasážích náročných na animaci je zvuk využit jako příběhová zkratka. Například lezení po žebříku nebo skok do tunelu, které by bylo náročné ve virtuální realitě realizovat, je činnost odvyprávěna zvukem a umožňuje hráči pochopit skok v ději a sled událostí, i přesto, že ve skutečnosti má před očima jen tmou.

V kapitole tři se můžeme setkat ještě s dalším výborným příkladem, jak zvuk může posloužit naraci, a to jako vyprávění souvisejícího příběhu z minulosti. Když detektiv prochází domem, nalézá předměty, které mu postupně mizí před očima, když s nimi nějak interaguje. Dotek spouští voiceover, který hráče zvukem přenesse do flashbacku, ve kterém zjišťujeme okolnosti a příčiny paranormálních jevů. Slyšíme nejen mluvené slovo, ale i zvuky prostředí, ve kterém situace proběhla.

5.3 Transference

Transference (2018) je psychologický thriller, který se ponořuje do znepokojivých oblastí paměti, vědomí a roztržštěných identit. Hra byla vyvinuta společností Ubisoft ve spolupráci s firmou Specter Vision, kterou založil Elijah Wood (herec známý jako Frodo Pytlík ze série *Pán prstenů*). Nejzajímavější na ní je, jak posouvá hranice mezi filmem a hrou, aby vytvořila jedinečný narativní zážitek.⁷⁸

Jádro hry *Transference* se odehrává v poškozené digitální simulaci. Hráči se ocitnou uvěznění v myslích roztržštěné rodiny, odhalují jejich nejtemnější tajemství a snaží se uniknout z pokroucené virtuální říše. Jak se hra odvíjí, přibývají v ději hlasy a perspektivy různých členů rodiny, z nichž každý představuje svůj zkreslený pohled na realitu. Úkolem hráče je poskládat roztržštěné vzpomínky, řešit hádanky a proniknout skrz složité vrstvy vědomí, aby odhalil pravdu. Opakují se zde motivy traumatu, identity a rozmazaných hranic mezi vnímáním a realitou. Hra vyzývá uživatele k zpochybnění svého chápání příběhu a odhalení záhad v myslích rodinných členů surrealistickou cestou.

Transference kombinuje interaktivní herní prvky s živou akcí, čímž rozmazává hranici mezi virtuálním a reálným světem. Příběh se odhaluje skrze environmentální vyprávění, objevené předměty a vzpomínky postav, což hráčům umožňuje postupně odhalit pravdu o roztržštěné existenci rodiny. Hned na úvodu upoutá hráče svou autenticitou medailonek pořízený na videokameru. Nejedná se o animaci či grafiku, jak jsou hráči zvyklí, ale o záznam herce, což je pro herní žánr dost netypické. Podobných složek, které se přímo odkazují na realitu, se v příběhu nachází mnoho.

Zvuková složka se skládá ze stejných základů, jako obě předchozí hry, proto není potřeba tyto obecnosti tolik rozvádět. Taky je ale postavená na atmosférickém zvukovém designu plném ambientních zvuků jako jsou tiché šumy, šeptání a vzdálené zvuky vytvářejí pocit neustálého neklidu a napětí ve spojení se zvuky navázanými na prostor, který zvukově žije. To vše doplňuje minimalistický hudební doprovod, který používá disharmonický a nehudební zvuky k posílení pocitu dezorientace a psychologického stresu. Samozřejmě jsou zvuky, které reagují na interakce hráče s prostředím, jako jsou kroky, pohybování objekty a manipulace s elektronickými zařízeními. Technologie všeobecně ve hře slouží jako

⁷⁸ UBISOFT *Transference* [software]. 18. září 2018 [cit. 2024-04-11] Dostupné z: <https://www.ubisoft.com/en-gb/game/transference>

základní vyprávěcí prostředek, ať už se jedná o televizory, videopřehrávače, rádio nebo telefonní záznamník.

Celá hra se odehrává ve strašidelném domě, který propojují různé děsivé interaktivní prvky, aby hráč jen neprocházel prostředím. K postupu skrze hru hráč musí řešit šifry, kterými si postupně odemyká dveře a získává přístup ke vzpomínkám zmiňované rodiny. V jedné situaci je dokonce potřeba aktivní interakce s radiopřehrávačem, aby hráč vyřešil kód k rozluštění rébusu. Velmi promyšlenou situací je hned úvodní moment hry, kdy se uživatel ocitne v domovním foyer. V poštovní schránce nalezne papír s rozepsanou stupnicí C Dur a stejně tak se první tony objevují i na rohožce. Klíčem k rozluštění této hádanky je mačkání bzučících tlačítek domovních zvonků v takovém pořadí, aby výsledným výstupem byl tonální durový postup.

Jedním z dalších výrazných momentů je scéna, kdy se za dveřmi objeví dítě. Hráč slyší jeho křičící hlas a přidružené ruchy, přičemž vidí pouze siluetu. Tato scéna vytváří silný emocionální dojem a zároveň poskytuje retrospektivně klíčové informace o ději.

Významným zvukovým prvkem jsou i přeslechy z jiných místností, které slouží jako orientační nástroje. Tyto zvuky se postupně zesilují, což hráči napovídá, kam by se měl vydat. Když se zvuk začne zesilovat, hráč ví, že jde správným směrem a přibližuje se ke zdroji. Například na začátku hry lze na chodbě domu přes zavřené dveře slyšet zpěv skladby "Hodně štěstí zdraví". Tento zvuk nejenže předává obsahově důležitou informaci, ale také určuje hráči směr dalšího postupu. Podobně je využit zvuk klavíru, který hráč slyší zesilovat a zrychlovat, což vytváří napětí a naznačuje důležitost tohoto místa pro další postup ve hře.

Zajímavou technikou je použití šepotu. Neustálé šeptání přicházející k hráči náhodně ze všech směrů, mu umožňuje lépe pochopit souvislosti mezi postavami a příběhem, i když tyto informace nejsou na první pohled zřetelné. Tento prvek dodává hře hlubší vrstvu a umožňuje hráči ponořit se do složitých vztahů a dějových zvrátů.

Stejně jako ve hře *The Exorcist: Legion VR* se i tady v určitých situacích po interakci s některými z předmětů spustí k nim navázané retrospektivní výpovědi postav. Touto cestou může uživatel načerpat klíčovou vzpomínku nebo zpověď protagonistů, což mu poskytuje hlubší vhled do příběhu a motivací postav.

Skrze zmáčknutí světelného spínače se vždy spustí zvuk nepříjemného a výrazného glitche. Tento zvukový prvek signalizuje, že došlo ke skoku v příběhu nebo teleportaci v prostředí. Tento zvuk zároveň přispívá k napjaté atmosféře hry a jasně hráči sděluje, že se změnilo

herní prostředí nebo dějová linie. Všeobecně je glitch ale zvuk, který provází uživatele ceým dějem, tento prvek můžeme vnímat jako sdělení o narušení reality, symboliku pošramocené psychiky postav, přítomnost nadpřirozených sil, porušení časové osy a náznak paměťové ztráty nebo manipulace.

Celkově vzato, zvukový design ve hře Transcendence je pečlivě navržen tak, aby nejen podporoval atmosféru, ale také aktivně vedl hráče a obohacoval jeho herní zážitek.

6 POZOROVÁNÍ

Cílem následující části je shromáždit a analyzovat data o vlivu zvuku na prožitek hráče hororové hry ve virtuální realitě na základě pozorování provedených s osmi účastníky, kteří hráli hru *Half Life: Alyx*. Pozorování se zaměřovalo na fyzické reakce hráčů, jejich prožitky a vnímanou míru stresu. Tato behaviorální analýza zahrnovala osm účastníků ve věku 21 až 25 let, z nichž se jedná o šest mužů a dvě ženy, kterým byl měřen tep během hraní, a zároveň byly zachyceny jejich reakce pomocí videonahrávek. Tato hra byla zvolena pro svoji komplexnost a detailnost grafiky a příběhu. Děj hry je velmi poutavý a dynamický, nabízí různé pasáže, které vyvolávají u hráče pocity strachu a napětí. Hlavním klíčovým prvkem je propracovaná zvuková dramaturgie, která hráče pohlcuje, uvádí ho do autentického prostředí a spolu s ostatními aspekty hry ho provádí a směřuje dějem. Úkolem pro účastníky bylo dostat se na závěr třetí kapitoly. Jediným nedostatkem této ukázky je její délka, neboť hráči musí projít prvními dvěma kapitolami k pochopení celku, které slouží spíše jako úvodní část a představení herního prostředí a možností interakce. Toto vyžaduje větší úsilí při udržení pozornosti, avšak díky délce celé ukázky mohou hráči podléhat postupnému budování napětí a strachu v průběhu hry, díky čemuž je zážitek intenzivnější.

	Pravidelný hráč PC her	Zkušený hráč VR her	Došel až do 3. kapitoly	Hodnocení hry (1-10)	Imerze
Dominik G.	Ano	Ano	Ano	10	Ano
Dominik K.	Ano	Ano	Ano	9	Ano
Filip	Ano	Ne	Ne	9	Ano
Karolina	Ne	Ne	Ne	9	Ano
Lukáš	Ano	Ano	Ano	10	Ano
Marek	Ano	Ano	Ano	9	Ano
Martin	Ano	Ano	Ano	9	Ano
Petra	Ne	Ne	Ne	6	Ano

Tabulka 1 – Přehled respondentů pozorování

(Zdroj: vlastní zpracování)

Pozorování se účastnilo osm jedinců: Petra, Karolina, Filip, Dominik G., Dominik K., Lukáš, Martin a Marek. Pro první trojici účastníků šlo o premiérový zážitek s příběhovou hrou ve virtuální realitě, bohužel se žádný z nich dostal až do konce třetí kapitoly. Petra měla strach a tento pocit jí nedělal dobře, nedohrála to tedy kvůli žánru hry. Karolina byla silně pohlcena atmosférou, ale kvůli únavě z průběhu prvních dvou kapitol, se rozhodla do třetí nepokračovat. Filipa hraní bavilo, ale trvalo mu příliš dlouho řešit rébusy, a pak už nedokázal udržet pozornost, proto se v průběhu třetí kapitoly rozhodl pozorování ukončit. Všichni tři ale byli stejně relevantními respondenty, jako zkušenější hráči, protože reagovali na mnou vybrané pasáže obdobně, jako ostatní respondenti.

Právě Filip byl navíc jedním ze tří účastníků, jejichž hráčský zážitek byl v průběhu pozorování cíleně sabotován. Filip, Lukáš a Martin byli nuceni pokračovat ve hře, zatímco v sousedních prostorách byla spuštěná hlasitá a dunivá hudba, na což všichni reagovali tím, že se cítili být ponořeni do prostředí, dokud hudba nezasáhla a narušila jejich soustředění na příběh. Střídavě se jim dařilo hře i napříč vyrušení propadnout, ale jakmile je hudba nějakou svou pasáží opět zaujala, vytrhlo je to z herního zážitku. Tomuto nasvědčuje i křivka měření tepové frekvence, která v poslední třetině je u všech klidnější. Tím se prokázalo, že imerze nestojí jen na kvalitním obsahu, ale i jeho prezentaci, a zároveň že zvuk je skutečně velmi zásadní pro celkový dojem z virtuálního prostředí.

Hráči, kteří dohráli hru až do konce určené kapitoly, disponovali rozsáhlými zkušenostmi s videohrami, nejen na klasickém počítači, ale také ve virtuální realitě. Projevovali sklony k předvídání příběhu a překvapení bylo pro ně obtížněji dosažitelné, nicméně byli fascinováni prostředím, složitostí děje, různorodostí situací a kvalitou grafiky. I přes podobné reakce v pozorovaných situacích bylo zajímavé sledovat jejich individuální herní styl, který se lišil.

Martin se vyznačoval impulzivním a rychlým stylem hraní, což mu však znemožňovalo efektivní orientaci ve hře a plné využití jejích možností. Lukáš procházel hrou také rychle, avšak byl opatrnější a konzervativní v rozhodování, byl jistý svými kroky. Dominik G. se zaměřoval na detailní průzkum herního prostředí. Karolina svým chováním zlehčovala děsivé situace a hodně vše komentovala slovně. Dominik K. hru prožíval, obzvláště v situacích, kde se potýkal s monstry, a dělal výrazné pohyby. Petra se do hry tak ponořila, že začala reálně utíkat před imaginárními nepřáteli a vyjadřovala své pocity hlasitým křikem. Filip zase přistupoval ke hře jako k běžné počítačové hře a nevyužil plně potenciál, který mu virtuální realita nabízela, pravděpodobně kvůli nedostatku zkušeností s VR technologií.

Marek se spoléhal na vodítka ve hře, avšak potřeboval čas na orientaci v prostředí a často se zmateně pohyboval v kruhu.

Zážitek z hraní hry je silně individuální a subjektivní, přičemž je výrazně ovlivněn předchozími herními zkušenostmi, momentálním psychickým rozpoložením a osobností hráče. Přesto se ukázalo, že na klíčové momenty a motivy hry reagovali hráči podobně, což potvrzují i data zaznamenaná kamerou a v grafech tepové frekvence.

6.1 Herní body zájmu

Ve hře je plno momentů, kde zvuk ovlivňuje příběh nebo nějakým výjimečným způsobem působí na hráče. Pozorování se zaměřovalo na to, jestli hloubka zvuku upoutá hráčovu pozornost, zastaví se a prohlédne si prostředí; jestli přistoupí na představované situace formou animací, vyleká se v cílených momentech nebo jestli podlehne stresu způsobeným agresivním útokem nepřátel nebo náročností situace.

6.1.1 Strider (vysvětlení hloubky prostředí zvukem)



6.1.2 Přepadení ve výtahu (vylekání, vyprávění zvukem)



6.1.3 Výbuch v transporteru (přijímání instrukcí ve sluchátku)



6.1.4 První boj se zombies (útok zombies, orientace podle zvuku)



6.1.5 První střet s headcrabem (vylekání)



6.1.6 Nečekaný zombie za sklem (vylekání)



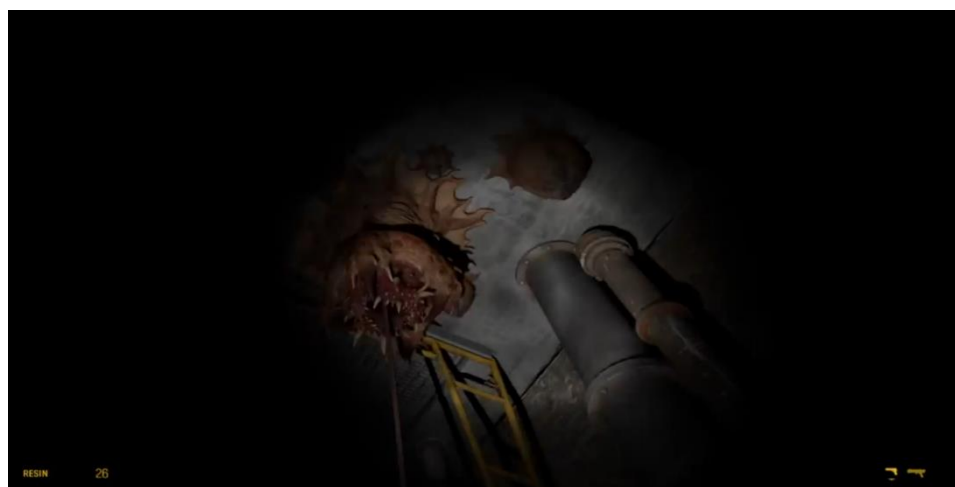
6.1.7 Přepadení monstry (zvuk předjímá jejich příchod, postupné budování napětí a nervozity, dramatický příchod, orientace podle zvuku)



6.1.8 Útok headcrabs ve tmě (agresivní napadání, orientace podle zvuku ve tmě)



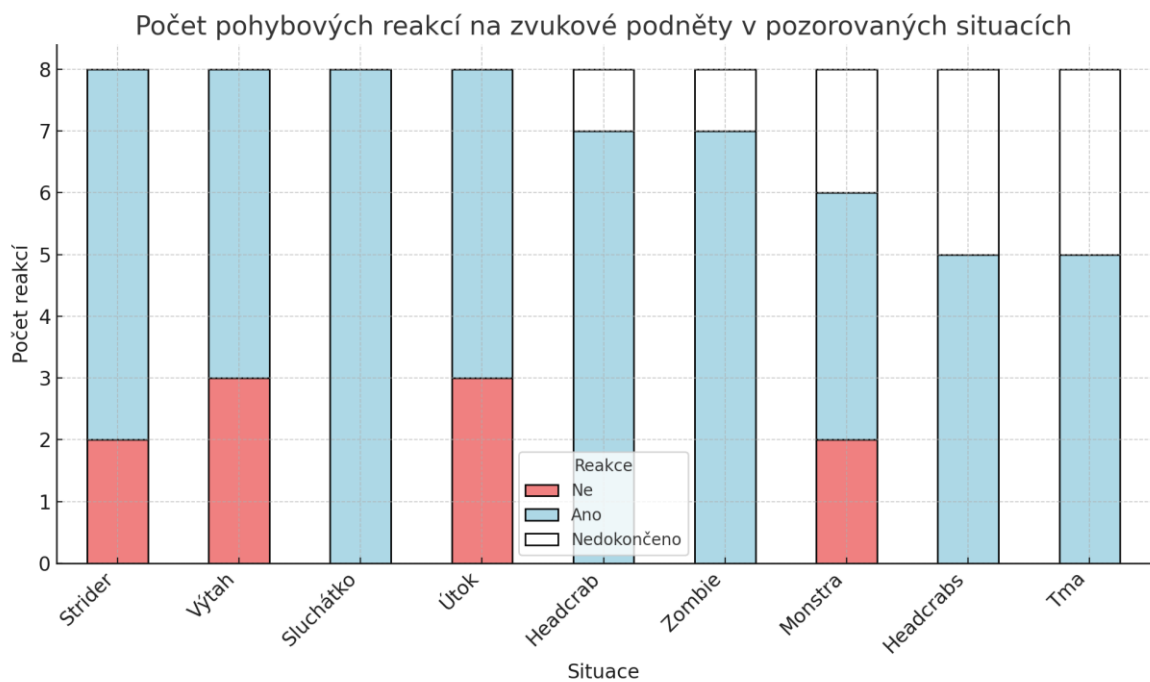
6.1.9 Průchod tmou (orientace podle zvuku ve všech směrech)



Obrázek 7 – 17: Screenshot herních situací ve hře Half Life: Alyx

(Zdroj: vlastní zpracování)

Při pozorování hráčů během hraní hry Half Life: Alyx bylo zaznamenáno několik zajímavých trendů a reakcí, které odrážely jejich individuální hráčské styly a zkušenosti s herním prostředím. Zároveň je ale nutné dodat, že vzhledem k podobným fyzickým reakcím, které hráči měli v pozorovaných situacích, jde popsat společný zájem o podněty, které jim hra nabízela. Jelikož je zvuk obklopoval, zajímala mě jejich reakce na zvukové prvky, které přicházely z různých směrů.



Tabulka 2 – Graf – Přehled pohybových reakcí na zvukové podněty v pozorovaných situacích
(Zdroj: vlastní zpracování)

Dominik G. projevoval zvýšený zájem o prozkoumávání prostoru a aktivně sledoval okolí. Přestože se v průběhu hry věnoval prozkoumávání, dokázal efektivně reagovat na zvukové podněty ve hře, což naznačuje jeho schopnost zachytit důležité informace z okolí. Cíleně se v prostoru otáčel za zvuky, které se dostaly do pole jeho působnosti.

Filip na začátku hry neupoutával pozornost na zvukové prvky, ale postupem času se začal více soustředit na prostředí kolem sebe. Tento postupný přechod naznačuje, že se s postupem hry stával více uvědoměným prostředím a zvukových detailů.

Martin byl charakterizován prudkými a neváženými pohyby, což vedlo k neschopnosti efektivně zvládnout úkoly ve hře. Neposlechl instrukce a nevěnoval pozornost nápovědám ve hře, což ukazuje na nedostatečnou interakci s herním prostředím.

Karolina a Petra hrály rozvážněji a často se řídily vodítky ve hře. Reagovaly na zvukové podněty a obracely se za nimi, což ukazuje na jejich schopnost interakce s herním prostředím a sledování vývoje situace.

Lukáš, Dominik K. a Marek se hrou nechali plně vést a užívali si být součástí prostředí. Vnímali každý přicházející podnět hry pro snazší průchod dějem, na podaná zvuková vodítka reagovali adekvátně a zároveň se nenechali rozhodit stresem, který se hra snažila na ně

vyvíjet. Byli ve střehu, koncentrovaní a i z jejich fyzických reakcí šlo odečíst jejich upřímné zapojení do příběhu.

V situacích, kde měli hráči reagovat na zvukové podněty a leknout se, byly reakce většinou jednotné. Zároveň se ale každý hráč v situaci zrdžel různě dlouhou dobu. Někteří v prvním bodě zájmu jen prošli kolem Strideru, protože se báli a chtěli se vyhnout interakci s ním. Jiní v místě zůstali a užívali si propracovanost scény. Délka pobytu na terase lze odvodit podle pohybu rukou hráčů, jelikož úvod i závěr scény je oddělen otevřením dveří.

V situacích 2 a 3 hráči projevovali přirozené reakce na události ve hře, což ukazuje na jejich schopnost vnímat prostředí ve virtuální realitě a zapojit se do děje hry. Situace byly tak uvěřitelné, že uživatelé dali ruce vzhůru, nebo si při výbuchu zakryli obličej, Lukáš se zoufale snažil uniknout mačkáním tlačítka ve výtahu.

Při útočných scénách monster byly reakce různorodé, což vyplývá z variability hráčských stylů, zkušeností, ovládnutí technologie a subjektivního racionálního přístupu. Všem ale ve zmíněných chvílích zvuk velmi napovídal, ať už k orientaci v prostředí, které díky potměšlému stylu svícení nebylo tak přehledné nebo k lokalizaci přichozích nepřátel. To lze pozorovat v bodech 8 a 9. Zároveň ale hráči reagují na zvuky spojené se střelbou, a to tak, že když jim spadl zásobník na zem, uvědomili si to jen díky zvukovému signálu.

Ve zbylých bodech se hráči možná tolik nebáli, ale ucukli nebo nějak jinak reagovali, například zaujali pozici, která ukazovala, že jsou ve střehu.

6.2 Sumarizace odpovědí výzkumného šetření

Během individuálních debat s každým z účastníků pozorování všichni respondenti vyjádřili pozitivní dojmy z hry, zdůrazňující realističnost, grafiku, interaktivitu a intuitivní ovládnutí. Zvuk byl vnímán jako důležitý prvek pro prožitek ze hry, přičemž někteří hráči ocenili jeho nenápadnost a atmosférický charakter. Přestože zazněly drobné výtky vůči ovládnutí, navigaci nebo vnímání herních prvků, všem se dobře orientovalo v prostředí a to i díky užitečným navigačním prvkům červené barvy.

„Párkrát jsem se vracel prostředím, protože jsem si myslel, že je jedna cesta lepší než druhá, ale pak jsem vždy pochopil, že není a jsem jen ve slepé uličce. Největší nápovědou pro mě byly červené prvky, jako jsou kliky.“

Lukáš

Většina respondentů se cítila jako součást prostředí a vyjádřila pozitivní dojem z realismu a intenzity zážitku ve virtuální realitě. Jak už bylo zmíněno dříve, zvuk se ukázal jako klíčový prvek pro prohloubení pocitu ponoření, což se odráželo i na prožitku strachu. Téměř všichni se nějakým způsobem prostředí báli, přičemž zásadním stresutvorným prvkem byla nervozita ze ztráty života navázaná především na nedostatek munice nebo náročnost koordinace střelby. Nejčastěji respondenti zmínili obavy z nepřátel ve hře, zejména Headcrabů, zatímco jiným vadily jumpscary.

„Občas jsem se bál v temných prostorách, kde jsem si musel svítit - to bylo složité na koordinaci, protože jsem musel používat baterku a k tomu ještě třeba přebíjet zbraň a zároveň tma měla pro mě být nevýhodou, takže jsem se bál o sebe. K tomu si v tomto místě Alyx chtěla povídat s Russelem, aby se nebála, což mi do hlavy dalo, že se mám taky bát a že na mě čeká něco děsivého. Pak jsem měl strach, jestli na mě něco nevybafne zpoza rohu.“

Marek

Všichni respondenti uznali, že vnímali zvuk, avšak každý v jiné míře a intenzitě, což bylo hlavně způsobeno přehlcním jinými smyslovými vjemy a koncentrací na odlišné stimuly. Dva ale řekli, že ani nevěděli, že se ve hře nacházela hudba, zbytek hráčů hudbu vnímal, ale spíš podvědomě jako atmosférický prvek. V souvislosti s tímto bych ráda citovala Dominika G., který to shrnul takto:

„Vážně mám rád filmové soundtracky a myslím si, že je kumšt vytvořit k filmu nějaký chytlavý motiv, který provazuje celou tu hudební složku a je jen variovaný. Divák si ho pak pamatuje a má ho spojený s tím dílem a s tou značkou nebo sérií. Naopak tady mi přijde mnohem náročnější vytvořit takový hudební podklad, kterého si uživatelé vůbec nevšimnou, ale zároveň, kdyby tam nebyl, v celém prostředí by něco nesedělo a bylo by to prázdné, možná i nefunkční. Celkově jsem ani nevnímal, že tam něco hraje, ale podvědomě jsem si uvědomoval zintenzivňování a zesilování hudby někde v pozadí, aniž bych dokázal prvoplánově pochopit, že to mělo zintenzivnit můj pocit strachu. Když jsem chodil po městě a kolem mě prolétaly stroje, tak jsem byl fascinovaný hloubkou toho zvuku a zároveň i prací s prostorem a jejich vzdáleností. Jinak jsem to ale v dobrém slova smyslu nevnímal.“

Dominik G.

Tento popis vnímání audia perfektně vystihl povahu zvuku ve hře, neboť to ukazuje, že i když hráči nevnímali hudbu přímo, stále měla vliv na jejich emocionální stav a atmosféru hry. Zvuk má za úkol nenápadně a přirozeně přispívat k realističnosti prostředí; pokud by zvuk ve hře kolidoval s realitou, hráče by to vyrušilo a negativně by to komentovali, nebo kdyby se v některých okamžicích zvuk stal příliš dominantním, naznačovalo by to problém. Zároveň by nevhodná zvuková dramaturgie odradila hráče od procházení hrou a výsledný dojem by byl spíše negativní, což by se projevilo i na celkovém hodnocení hry. Je mnohem snazší definovat problémy, než pojmenovávat funkční prvky ve zvukové dramaturgii, respondenti podali na zvukovou stránku výborné hodnocení, jelikož nikdo vůči zvuku nebyl jakkoliv kritický. Jediné negativní komentáře se vztahovaly k tomu, že rozbití monitoru neznělo jako ve skutečném světě a že zvuky vycházející z větrací šachty byly příliš hlasité a děsivé. Zbytek výtek směřoval na technologické nedostatky nebo jiné herní principy.

Zásadní pro výzkum byla otázka týkající se vnímání ruchů, jelikož většina respondentů zdůraznila, že realistické zvuky předmětů přispívaly k jejich ponoření do herního světa. Respektování materiálových vlastností, zvuk rozbitého skla, otevírání šuplíků, pohazování plechovek, roztržení krabic nebo kroky po různých površích vytvářely autentický dojem a přispívaly k přítomnosti zážitku. Ruchy hráčům pomáhaly s orientací ve hře. Například skřeky blížících se monster v okolí jim umožnily vyhodnotit situaci a reagovat adekvátně, což bylo zejména v akčních scénách klíčové pro přežití. Vysoce hodnoceny byly i ruchy podtrhující interaktivitu světa. Například zvuky dopadajících předmětů po jejich interakci nebo různé zvukové efekty při manipulaci s prostředím přispívaly k dojmu, že hráčova akce má skutečné následky. Samozřejmě že právě tyto prvky hráčovi i výrazně napovídaly při složitějších a rychlejších úkolech, jako je měnění zásobníku, přebíjení zbraně a ukládání si předmětů do batohu.

„Najviac som si uvedomoval zvuky príšer, pretože boli kľúčové pre moje prežitie, podvedome som sa na ne asi sústredil a mal som ich v popredí. Podľa zvuku som potom dokázal rozlíšiť, či je tam Headcrab alebo zombie. Ale páčili sa mi aj zvuky spojené s interakciou s prostredím, všetky zvuky boli veľmi vkusne vybrané a prirodzene zapadali do prostredia. Veľmi mi napríklad utkvelo v pamäti, keď som dostával do rúk Medikit, pretože to bol dosť špecifický zvuk. Zvuk zipsu bol pre mňa tiež dosť kľúčový, dával mi vedieť, či som si do batohu správne vložil muníciu alebo polymér. Ak som zvuk nepočul, znamenalo to, že

mi zásobník spadol na zem. Rovnako mi zvuk poskytol vodičko pri výmene zásobníkov.“

Filip

Podstatným zdrojem informací byla sdělení mluveným slovem, a tedy skrze animované dialogy, audiovizuální záznamy a hlavně osobní vysílačku, ze které dostávali hráči podněty od spojence Russla. Z výsledku rozhovorů vyplývá, že většina hráčů preferovala spíše pasivní účast v dialozích, čas určený pro poslech raději strávila interakcí s prostředím a informace vnímala jen na pozadí. Jiní oceňovali přísun pokynů prostřednictvím vysílačky, zejména to, že zvuk přicházel jen z pravého sluchátka, což i kopírovalo vizuální podobu headsetu.

Respondenti vnímali zvuk spíše jako celek, ale povšimli si, že zvukové efekty prostředí byly dobře zpracované a pomáhaly vytvářet věrný dojem z dané lokace. Zvukové atmosféry se staly nedílnou součástí celkového zážitku a přispěly k pocitu autenticity a ponoření do herního světa. Je ale pravdou, že všichni respondenti si uvědomovali přítomnost zvuku, ale atmosféry ze svého zájmu pozornosti odfiltrovali, jelikož jim nepřinášela žádné informace o následujícím ději, pokud její součástí nebyl skřek příšer, se kterými mělo brzy dojít ke kolizi.

„Bavily mě zvuky příšer přisátých ke stropu, to jak jim kapaly z úst sliny a celkově jak v těch stísněných prostorách pořád něco kapalo. V podzemí s houbami na stěnách mi skvěle fungovalo, jak zvuk s vizuálem dotváří a předjímá strašidelnou atmosféru prostředí, díky čemuž jsem se cítila, že tam jsem. Všeobecně to bylo spojení mnoha detailních zvuků, které tvořily jeden komplexní celek, který na mě působil velmi reálně.“

Karolina

6.3 Sumarizace výsledků měření tepové frekvence

V kontextu výzkumu hororových her může sledování tepové frekvence poskytnout důležité poznatky o reakcích hráčů na různé herní události, scény nebo prvky designu. Analyzování změn v tepové frekvenci může odhalit, které momenty hry vyvolávají největší emoční odezvu u hráčů, a poskytnout náhled na to, co je pro ně nejnapínavější nebo nejstrašidelnější. Přestože zvýšená tepová frekvence může naznačovat napětí a úzkost, je důležité brát v úvahu také další faktory, jako je individuální reakce hráče, jeho zkušenosti s hraním her nebo jeho osobnostní rysy. Proto tato interpretace tepové frekvence byla provedena i s ohledem na širší

kontext emocionálních prožitků hráče a další sbírané datové zdroje, kterým byly rozhovory a analýza chování hráče. Cílem bylo porozumět, jak tepová frekvence koreluje s emocionálními prožitky hráčů a jaké herní prvky nebo události mají největší vliv na změny tepové frekvence.⁷⁹

	Dominik G.	Dominik K.	Filip	Karolina	Lukáš	Marek	Martin	Petra
Klidová frekvence	80	64	61	97	91	80	85	88
1: Strider	78	77	77	105	111	107	95	126
2: Výtah	82	90	76	131	117	110	99	145
3: Sluchátko	75	77	75	107	101	103	78	132
4: Útok	78	80	77	130	114	107	99	137
5: Headcrab	78	90	71	124	125	102	129	-
6: Zombie	76	93	87	117	116	116	91	-
7: Monstra	86	91	72	-	105	103	109	-
8: Headcrabs	102	95	-	-	111	126	116	-
9: Tma	100	84	-	-	104	105	91	-
Průměrná frekvence	77	81	69	110	106	101	89	118

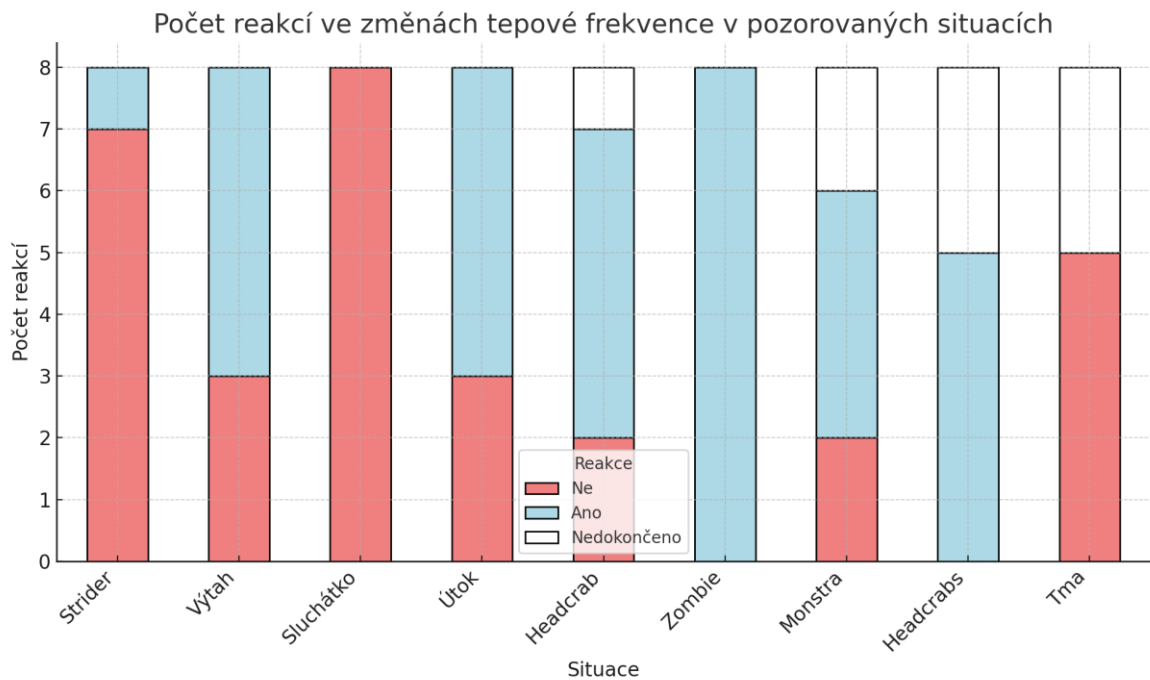
Tabulka 3 – Přehled hodnot tepové frekvence

(Zdroj: vlastní zpracování)

Petra prožívala celý příběh nejsilněji, sama přiznala, že v ní prostředí vzbuzuje příliš silné emoce strachu, a proto hru předčasně ukončila. Na základě srdečního tepu lze vyvodit, že i Martina, Lukáše, Marka a Karolinu hra svojí atmosférou silněji vtáhla a byli nervóznější. Naopak Dominika G., Dominika K. a Filipa hra až na některé pasáže nechala klidnými.

Analyzovány byly stejné body zájmu, jako při pozorování provedeném kamerou. Součástí přílohy jsou grafy tepové frekvence, v nichž jsou zaznačeny tyto okamžiky. Použity jsou k tomu číselné značky, které se shodují se značením v části 6.1. Vzhledem k tomu, že každému hráči trvalo rozdílnou dobu projít hrou a jejími jednotlivými částmi, grafy se velmi liší, ale body zájmu mají většinou příbuznou křivku. V následujícím grafu je shrnuto, u kolika uživatelů došlo ke zrychlení tepové frekvence v pozorovaných situacích hry. Jako relevantní je brán rozdíl v tepové frekvenci alespoň o 10 tepů za minutu.

⁷⁹ CHAROENSOOK, Teeranan, Michael BARLOW a Erandi LAKSHIKA, 2019. Heart Rate and Breathing Variability for Virtual Reality Game Play. 2019 IEEE 7th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH) [online]. IEEE, 1-7 [cit. 2024-05-13]. ISBN 978-1-7281-0300-6. Dostupné z: doi:10.1109/SeGAH.2019.8882434



Tabulka 4 – Graf – Přehled reakcí ve změnách tepové frekvence v pozorovaných situacích

(Zdroj: vlastní zpracování)

Při setkání se Striderem (bod 1), výbuchu ve voze (bod 3) a průchodem tmou (bod 9) zvuk hraje výraznou roli v ovlivnění příběhu a budování atmosféry, ale nejedná se o příliš děsivé nebo akční situace, proto se srdeční tep hráčů nijak neměnil. Pozitivní odezva se ale ukázala v momentech, kde se hráči měli vylekat, což byly okamžiky, kde došlo k prvnímu střetu s headcrabem (bod 5), zpoza skla na ně vyskočil zombie (bod 6) a byli přepadeni jednotkou Combine ve výtahu (bod 2). Tyto momenty vyvolaly u hráčů největší emocionální reakce projevující se zvýšením srdečního tepu. Jen situace ve výtahu měla na hráče trochu rozporuplné účinky, odehrávala se začátku hry, proto se musí brát v potaz, že se hráči ještě nemuseli dostatečně vcítit do postavy a proniknout do principů hry. I tak ale plno z nich projevilo známky zvýšení tepu a ponoření se do situace.

Všeobecně platí, že nejvýraznější reakce byly zaznamenány, když byli hráči v ohrožení života a nejčastěji i o něj i přišli. V momentu, kde na ně něco útočilo, jako při prvním boji se zombies (bod 4), bylo v těchto dramatických a akčních situacích zaznamenáno zvýšení tepu u pěti hráčů. Velmi klíčovým prvkem bylo, jestli hráči touto pasáží prošli s dostatkem munice a plně dobitým zdravím, protože pak neměli důvod cítit se v takovém ohrožení a ke zvýšení tepu nedošlo. Obdobnou reakci měl následující útok zombies (bod 7), kde nervozitu pocítili čtyři respondenti z šesti. Tento okamžik dostává cíleně uživatele pod tlak a to

především řešením komplikovaného rébusu, během kterého hráč slyší postupně se zesilující křik monster, která na něj buší přes stěny. K tomu se musí naučit manipulovat s novou zbraní, což může být taky poměrně náročné na koordinaci. Zde hodně záleželo na tom, kdo situaci zvládl řešit s klidnou hlavou a nenechal se zvukem rozhodit. Stejně se už nedalo postupovat v bodu 8, kde na hráče začne v jeden moment útočit pět headcrabů. V tomto dramatickém momentu na něj agresivně skáčou zmiňovaní tvorové, pravou rukou je musí sestřelovat a levou si svítit. Všichni hráči na tuto situaci reagovali stejně a to výrazně zvýšeným tepem. Obzvlášť Martin, který během tohoto boje sedmkrát zemřel a Marek s Dominikem K., kteří od toho nebyli daleko, měli výraznou srdeční reakci na zmíněný okamžik. Každá výraznější odchylka od průměrné tepové hodnoty značila pocit strachu způsobený stresem z útoku a bojem o své přežití, častokrát i fyzické napadení nebo ztrátu života ve hře.

Nutné je zmínit i klesající charakter tepové frekvence Filipa, který od poloviny zkušenosti neměl plnohodnotnou zvukovou kulisu. Vzhledem k tomu, že nedokončil zadanou herní část a skončil ve třetině poslední kapitoly, i na základě rozhovoru lze usoudit, že postupně o prostředí ztratil zájem. Zvuková neucelenost a špatná interpretace jinak kvalitní zvukové složky ovlivnila jeho celkový dojem ze hry. U Lukáše i Martina lze také vnímat mírný pokles průměrného tepu, ale jejich herní styl se stal díky nedostatku munice a nepřesnosti střelby mnohem dramatičtější, a proto tento rozdíl není tak viditelný jako u Filipa. Sám Lukáš přiznal, že ruch v pozadí vnímal a občas odpoutal jeho pozornost, ale bylo to střídavé, jelikož v mnohých pasážích byl i tak hodně ponořený do děje.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zaměřila na využití zvuku jako vyprávěcího prostředku ve virtuální realitě a jeho vliv na imerzi uživatelů, zejména v kontextu hororových her. Výzkum se zabývá analýzou zvukových prvků v hrách *Half Life: Alyx*, *The Exorcist: Legion VR* a *Transference*. Tyto hry, které vhodně použily zvukovou dramaturgii k ovlivnění narace a posloužily jako výborný příklad široké škály přístupů. Tato analýza potvrdila, že se vyplatí přemýšlet o zvuku ve hrách jako o dramaturgickém nástroji k vytvoření pocitu, že tam člověk patří a jako podnět a výzvu k akci.

Hlavní výsledky pozorování ukazují, že adaptivní zvukové prostředí výrazně zvyšuje pocit přítomnosti a emocionální reakce hráčů. Zvukové prvky, jako jsou binaurální efekty a reaktivní zvukové stopy, mají klíčový vliv na hráčovu orientaci a vnímání napětí ve hře.

Cíle práce byly splněny. Bylo možné identifikovat situace, kde zvuk významně ovlivňuje hráče a jejich jednání ve virtuálním prostředí. Experimentální část ukázala, že hráči jsou schopni rozpoznat a reagovat na zvukové podněty navržené k posílení narace, i když si nejsou explicitně vědomi jejich vlivu. Tím se potvrdilo, že zvuk hraje zásadní roli v celkovém herním zážitku a může být efektivně využit k maximalizaci imerze.

Výsledky této studie přispívají k hlubšímu porozumění významu zvukového designu ve VR hrách, a to zvláště v žánru hororu. Na rozdíl od předchozích studií, které se zaměřovaly převážně na vizuální složky VR nebo technologický přístup a záznam audia pro VR hry, tato práce ukázala, že zvukové prvky působí na hráče stejným vlivem, jako kvalitní vizuál. Adaptivní a binaurální zvuky byly identifikovány jako zvláště efektivní při vytváření pocitu přítomnosti a strachu.

Jedním z hlavních omezení této studie je její zaměření na pouze tři VR hry, což omezuje možnost generalizace výsledků na celý žánr hororových her ve VR. Další omezení spočívá v úzkém vzorku účastníků experimentu, což může ovlivnit validitu výsledků. Rovněž bylo zjištěno, že individuální rozdíly v citlivosti na zvuk mohou ovlivnit vnímání a reakce hráčů. Navzdory tomu se potvrdilo, že dobře navržená zvuková skladba dokáže hráče vtáhnout do děje a posílit jejich emocionální prožitek, zatímco špatně provedený zvuk může hráče rozptylovat a snižovat imerzi. Ovlivněná kvalita zvuku, nebo jeho absence, může ublížit zkušenosti, ale pokud má hráč dostupné titulky, může hráč hrou postupovat i tak. Každopádně míra imerze bude velmi nízká a celkový uživatelský zážitek bude silně znehodnocen.

Pro další výzkum by bylo vhodné zahrnout širší spektrum VR her a větší vzorek účastníků, aby bylo možné lépe generalizovat výsledky. Dále by bylo užitečné prozkoumat dlouhodobé účinky zvukového designu na imerzi a emocionální reakce hráčů. Může být také zajímavé zkoumat specifické zvukové techniky v různých žánrech her a jejich dopad na hráčský zážitek.

Tato práce podtrhuje význam zvukového designu ve virtuální realitě a jeho vliv na hráčský zážitek, zejména v kontextu hororových her. Výsledky ukazují, že zvuk může výrazně přispět k pocitu přítomnosti a emočního zapojení, což má potenciál posunout hranice toho, jak jsou VR hry vnímány a prožívány. Důkladné zvážení zvukových prvků může vést k vytvoření ještě více pohlcujících a strašidelnějších her, což přináší nové možnosti pro herní designéry a vývojáře.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BERGMAN, M., 1957. Binaural Hearing. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* [online]. **66**(5), 572-578 [cit. 2024-03-13]. ISSN 0886-4470. Dostupné z: doi:10.1001/archotol.1957.03830290078009

BLÁHA, Ivo, 2014. *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*. 3., upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění. ISBN 978-807-3313-036.

BOTVINICK, M., COHEN, J. *Rubber hands 'feel' touch that eyes see Nature* 391, 756 (1998). Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/35784>

BOWN, J., WHITE, E., & BOOPALAN, A. (2017). *Looking for the ultimate display: A brief history of virtual reality*. In J. Gackenbach & J. Bown (Eds.), *Boundaries of self and reality online: Implications of digitally constructed realities* (pp. 239–259). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804157-4.00012-8>

BROCKWELL H. *Forgotten genius: The man who made a working VR machine in 1957* [news blog]. 2016 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <http://www.techradar.com/news/wearables/forgotten-genius-the-man-who-made-a-working-vr-machine-in-1957-1318253>

BROWN, Emily a Paul CAIRNS, 2004. *A Grounded Investigation of Game Immersion*. Vídeň, Rakousko. Late Breaking Results Paper. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1297–1300. <https://doi.org/10.1145/985921.986048>

CARLSON W. *A critical history of computer graphics and animation* [lecture notes]. Ohio State University; 2007 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://design.osu.edu/carlson/history/lesson17.html>

CHAROENSOOK, Teeranan, Michael BARLOW a Erandi LAKSHIKA, 2019. Heart Rate and Breathing Variability for Virtual Reality Game Play. *2019 IEEE 7th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)* [online]. IEEE, 1-7 [cit. 2024-05-13]. ISBN 978-1-7281-0300-6. Dostupné z: doi:10.1109/SeGAH.2019.8882434

CLASEN, Mathias. Why Sound Is So Important in Horror Movies. In: *Psychology Today* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/why-we-love-horror/202209/why-sound-is-so-important-in-horror-movies>

DUCE, Luncan, 1993. *Sound & Hearing*. A Conceptual Introduction. Psychology Press. ISBN 9780805813890.

EDWARDS, Ben. *Unraveling The Enigma Of Nintendo's Virtual Boy, 20 Years Later*. In: *Fast Company* [online][cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.fastcompany.com/3050016/unraveling-the-enigma-of-nintendos-virtual-boy-20-years-later>

Encyklopedie hororového filmu, 2023. V Praze: XYZ. ISBN 978-80-7683-407-1.

GACKENBACH, Jayne a Johnathan BOWN, ed., 2017. *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities*. Academic Press. [cit.2024-03-09]. ISBN 9780128041574.

GREENGARD, Samuel, [2019]. *Virtual reality*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. MIT Press essential knowledge series. ISBN 9780262537520.

GUADAGNO, Rosanna E. et al., 2007. *Virtual Humans and Persuasion: The Effects of Agency and Behavioral Realism*. In: . Lawrence Erlbaum Associates. ISSN 1521-3269 print / 1532-785X online. Dostupné z: doi:10.1080/15213260701300865

HANINGTON, Bruce M. a Bella MARTIN, 2012. *Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions*. Beverly: Rockport Publishers. ISBN 978-1-59253-756-3.

HEILIG, Morton Leonard, 1992. EL Cine del Futuro: The Cinema of the Future. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* [online]. **1**(3), 279-294 [cit. 2024-03-09]. ISSN 1054-7460. Dostupné z: doi:10.1162/pres.1992.1.3.279

HOFFER, Jeffrey, Joey GEORGE, Joseph VALACICH a David KRÁSENSKÝ. *Modern Systems Analysis and Design*. Třetí vydání. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall: Pearson, 2002. ISBN 9780136088219.

JACOBSON, Jeffrey. a Michael. LEWIS, 2005. *Game engine virtual reality with CaveUT*. *Computer* [online]. **38**(4), 79-82 [cit. 2024-03-09]. ISSN 0018-9162. Dostupné z: doi:10.1109/MC.2005.126

JEAN-PIERRE, James, 2021. *The Invasion: Applying the Aesthetics of Horror in a Virtual Reality Gaming Environment*. Boca Raton, Fla. Diplomová práce. Florida Atlantic University.

JERALD, Jason, 2015. *VR Book*. Morgan & Claypool Publishers. [cit. 2024-03-09]. ISBN 1970001127.

KELLEGHAN, Fiona. *Sound Effects in SF and Horror Films: Talk held at the International Conference on the Fantastic in the Arts 21 March 1996*. In: *FilmSound* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://www.filmsound.org/articles/horrorsound/horrorsound.htm>

LABÍK, Ludovít, 2013. *Dramaturgia strihovej skladby: horizontálna a vertikálna štruktúra filmového príbehu*. Zlín: VeRBuM. ISBN 978-808-7500-309.

LINOWES, Jonathan, 2015. *Unity Virtual Reality Projects*. 3. edice. Packt Publishing. ISBN 9781839214257.

MALONE, Stephanie. *Sound Design in Horror Movies: An Analysis* [online]. [cit. 2024-03-28]. Dostupné z: <https://morbidlybeautiful.com/sound-design-in-horror-movies/>

MOORE, David R., 1991. Anatomy and Physiology of Binaural Hearing. *International Journal of Audiology* [online]. **30**(3), 125-134 [cit. 2024-03-13]. ISSN 1499-2027. Dostupné z: doi:10.3109/00206099109072878

RID Thomas. *Rise of the machine: A cybernetic history*. New York, NY: W. W. Norton & Company; 2016.) [cit. 2024-03-09].

ROBERTSON, Barbara, 2001. Immersed in Art. *Computer Graphics World* [online]. **24**(11) [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.cgw.com/Publications/CGW/2001/Volume-24-Issue-11-November-2001-/immersed-in-art.aspx>

ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, 2017. *Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio*. Taylor & Francis Group. ISBN 9781317480112.

SAMUELSON, David, 1977. Behind the Scenes of Star Wars. *American Cinematographer*. **57**(7), 30-41. ISSN 0002-7928.

SHERMAN, William R. a Alan B. CRAIG, 2018. *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. 2. vyd. Morgan Kaufmann. [cit. 2024-03-09]. ISBN 9780128009659.

SINCLAIR, Jean-Luc, 2020. *Principles of Game Audio and Sound Design*. New York: Taylor & Francis. ISBN 9781138738973.

SLATER, Mel, 2009. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. **364**(1535), s. 3549-3557. ISSN 0962-8436. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2009.0138

SLATER, Mel a Anthony STEED, 2000. A Virtual Presence Counter. In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. s. 413-434. ISSN 1054-7460. Dostupné z: doi:10.1162/105474600566925

SORENE, Paul. *Jaron Lanier's EyePhone: Head And Glove Virtual Reality In The 1980s* [online]. [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://flashbak.com/jaron-laniers-eyephone-head-and-glove-virtual-reality-in-the-1980s-26180/>

STURMAN, David a David ZELTZER, 1994. A survey of glove-based input. *IEEE Computer Graphics and Applications* [online]. **14**(1), 30-39 [cit. 2024-03-09]. ISSN 0272-1716. Dostupné z: doi:10.1109/38.250916

SUTHERLAND Ivan. *A head-mounted three dimensional display* [online]. New York: Association for Computing Machinery, **1968**(podzim - druhé číslo), 757-764 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: doi:10.1145/1476589.1476686

TURI J. *The sights and scents of the Sensorama simulator* [news blog]. 2014 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://www.engadget.com/2014/02/16/morton-heiligs-sensorama-simulator/>

ZUCKERMAN, Marvin, 1972. Dimensions of sensation seeking. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. **36**(1), 45-52, dostupné z: <https://doi.org/10.1037/h0030478>

SEZNAM POUŽITÝCH NELITERÁRNÍCH ZDROJŮ

Apple Vision Pro [online]. APPLE CORPORATION. [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.apple.com/apple-vision-pro/>

Did You Hear That? Designing Jeff with Sound and Silence 'Half-Life: Alyx' | SIGGRAPH Tech Talk In: Youtube [online]. 27.07.2021 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=6mRrdf_lBjM&t=1629s. Kanál uživatele ACMSIGGRAPH

FUN TRAIN *The Exorcist: Legion VR* [software]. 22. listopadu 2017 [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: <https://www.funtrainvr.com/exorcist>

LOWOOD, H. E. 2024, *Virtual reality*. Encyclopedia Britannica. [cit. 2024-03-09]. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>

Meta Quest 3 [online], 2021. META CORPORATION. 2024 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.meta.com/quest/quest-3/>

Merriam-Webster. (n.d.) 2024. *Virtual reality*. K nalezení ve slovníku Merriam-Webster.com. [cit. 2024-03-09]. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality>

The Audio of Half-Life: Alyx - A Level with Emily Special Episode. In: Youtube [online]. 15. února. 2022 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=apWczoeiT_U. Kanál uživatele Level with Emily Reese

UBISOFT *Transference* [software]. 18. září 2018 [cit. 2024-04-11] Dostupné z: <https://www.ubisoft.com/en-gb/game/transference>

VALVE. *Half Life: Alyx* [software]. 23. března 2020 [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: <https://www.half-life.com/en/alyx/>

VIVE Pro 2 Headset, 2011. HTC CORPORATION. *VIVE* [online]. 2024 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://www.vive.com/us/product/vive-pro2/overview/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

VR Virtuální realita

DIY „Do It Yourself“ = Vyroba si sám.

HRTF Head-Related transfer function = Přenosová charakteristika vztahující se k hlavě

PC Počítač

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Telesferická maska

Obrázek 2 – Sensorama

Obrázek 3 – Damoklův meč

Obrázek 4 – NASA VIVED

Obrázek 5 – Google Cardboard

Obrázek 6 – HTC Vive Pro 2

Obrázek 7 – 17: Screenshot herních situací ve hře Half Life: Alyx

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Přehled respondentů pozorování

Tabulka 2 – Graf – Přehled pohybových reakcí na zvukové podněty v pozorovaných situacích

Tabulka 3 – Přehled hodnot tepové frekvence

Tabulka 4 – Graf – Přehled reakcí ve změnách tepové frekvence v pozorovaných situacích

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Scénář rozhovoru

Příloha P II: Ukázky her

Příloha P III: Nahrávky sledující hráče

Příloha P IV: Záznamy rozhovorů

Příloha P V: Grafy tepové frekvence

PŘÍLOHA P I: SCÉNÁŘ ROZHOVORU

1. Jak často hrajete hry na počítači? Kam se tyto hry dají žánrově zařadit?
2. Jakou máte zkušenost s hraním her ve virtuální realitě?
3. Jaký máte ze hry dojem?
4. Jaké byste dali hře hodnocení na škále 1 (nejnižší) až 10 (nejvyšší)?
5. Jak se Vám hra hrála?
6. Měl/a jste pocit, že jste vždy věděl/a, kudy se vydat nebo co dělat?
7. Rušilo Vás ve hře něco?
8. Čeho jste se bál/a?
9. Cítil/a jste se jako součást prostředí?
10. Jak jste vnímal/a hudbu ve hře?
11. Jak jste vnímal/a zvuk předmětů a jak si myslíte, že Vám pomáhaly v průběhu hry?
12. Vyhovoval Vám styl, jakým byly sdělovány informace mluveným slovem? (dialogy, vysílačka se sluchátkem, televize, ...)
13. Jak byste popsal/a zvukovou atmosféru prostředí, která Vás obklopovala?

PŘÍLOHA P II + P III + P IV: UKÁZKY + NAHRÁVKY + ZÁZNAMY

Audio nahrávky všech rozhovorů, sestřihy videonahrávek sledujících hráče a ukázky her jsou k dispozici na přiloženém CD k práci nebo na následujícím odkazu:

<https://f20q.short.gy/lAmtAA>



PŘÍLOHA P V: GRAFY TEPOVÉ FREKVENCE

