

Disertační práce

VIRTUÁLNÍ REALITA V UMĚNÍ: VYTVOŘENÍ VIRTUÁLNÍHO ATELIÉRU A OBRAZOVÉ GALERIE

**VIRTUAL REALITY IN ART: CREATING A VIRTUAL
STUDIO AND IMAGE GALLERY**

Autor: **Ing. Hana Nováková**

Studijní program: P8206 Výtvarná umění

Studijní obor: 8206V102 Multimedia a design

Školitel: prof. Mgr. Peter Štarchoň, Ph.D.

Zlín, prosinec 2022

© Hana Nováková

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.**
Publikace byla vydána v roce 2022

Klíčová slova: umění, galerie, ateliér, VR, AI, komparativní výzkum, inovace

Keywords: art, gallery, studio, VR, AI, comparative research, innovation

Práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

ABSTRAKT

Hlavním cílem disertační práce je identifikace potenciálu využití vybraných technologií a narativu projektů ve virtuální realitě (VR) v umění a vytvoření návrhu experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl s využitím umělé inteligence (AI) a potenciálu rozšířené (AR) a virtuální reality (VR). Dílčími cíli této práce jsou (1) podrobný a přehledný vhled do stávajícího stavu technologií a narativu projektů v umění, (2) realizace komparativního výzkumu 30 uměleckých VR, vycházejícího ze tří samostatně publikovaných primárních výzkumů (3) kreativní část, která uplatňuje výstupy výzkumu v tvorbě návrhu vlastního VR studia a obrazové galerie s přínosem pro vědu, technologie a umění. Teoretická část představuje stručný přehled VR světů, klíčové pojmy a koncepty a osobnosti z oblasti VR. V praktické části jsou představeny výsledky tří primárních výzkumů, metodika komparativního výzkumu, výzkumný soubor, samotné provedení výzkumu a jeho vyhodnocení a z toho plynoucí závěry včetně formulace 12 zásad tvorby uměleckého VR. Následuje stanovení tvůrčích a uživatelských hledisek, cílových skupin, limitací a maxim pro vlastní technické řešení. Výtvarně-tvůrčí část tak představuje tvorbu vlastního studia a prodejní obrazové galerie s inovativními prvky vyměnitelných obrazů, použití AI a experimentálního prostoru, sound branding a osobitých řešení user experience (UX) a interface (UI). Vzniklo tak technicky i cenově dostupné prostředí, které kombinuje prvky experimentu, umění a inteligentně využitě techniky, jež funguje jako svébytný digitální prostor, který lze v budoucnu pružně měnit a obohacovat např. o VR Laboratoř, NFT platformu nebo aktuální vstupy do výstav.

Klíčová slova: umění, galerie, ateliér, VR, AI, komparativní výzkum, inovace

ABSTRACT

The main objective of this dissertation is to identify the potential of using selected technologies and narrative of virtual reality (VR) projects in art and to create a proposal for an experimental and extensible space for virtual and interactive presentation of artworks using artificial intelligence (AI) and the potential of augmented reality (AR) and VR. The sub-objectives of this thesis are (1) a detailed and transparent insight into the current state of technology and narrative of projects in art, (2) the implementation of comparative research on 30 art VRs, based on three self-published primary researches (3) a creative component that applies the research outputs in the creation of a custom VR studio and image gallery with benefits for science, technology and art. The theoretical part presents a brief overview of VR worlds, key terms and concepts, and personalities in the field of VR. The practical part presents the results of the three primary researches, the methodology of the comparative research, the research set, the actual conduct of the research and its evaluation, and the resulting conclusions, including the formulation of 12 principles for the creation of artistic VR. This is followed by the determination of creative and user perspectives, target groups, limitations and maxims for the actual technical design. The artistic-creative part thus presents the creation of a custom studio and a sales image gallery with innovative elements of interchangeable images, the use of AI and experimental space, sound branding and distinctive user experience (UX) and interface (UI) solutions. The result is a technically and affordably accessible environment that combines elements of experimentation, art and intelligent use of technology, which functions as a digital space in its own right that can be flexibly changed and enriched in the future, e.g. with a VR Lab, NFT platform or actual exhibition entries.

Keywords: art, gallery, studio, VR, AI, comparative research, innovation

CITÁTY A PODĚKOVÁNÍ

„A přece se točí!“ Galileo Galilei

„Největším důkazem inteligence je představivost.“ Albert Einstein

„Všechno, co si člověk dokáže představit, může být uskutečněno.“ Jules Verne

„Nejtěžší věc pro autora je přežít a dokončit své dílo.“ Ernst Hemingway

„Naše projekty neukončujeme, jen je publikujeme.“ John Lasseter, Pixar Studios

„Kde je hmota, tam je geometrie.“ Johannes Kepler

„Matematika je jazyk, kterým Bůh napsal svět.“ Galileo Galilei

„Matematika je jazykem mysli a hudba je jazykem srdce.“ Robert Schumann

„Umění je nejvyšší poslání a opravdová metafyzická činnost tohoto života.“ Friedrich Nietzsche

Děkuji.

OBSAH

ÚVOD	9
I.....	11
TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VÝCHODISKA ART VR	12
1.1 UMĚNÍ A ČAS	12
1.2 POHYB KUPŘEDU JEHO ZASTAVENÍM	14
1.3 POČTY OKÉNEK PRO FILM, REALITU A ŽIVOT	15
1.4 FYZIKA VE VR	16
1.5 PRAVDIVOST A ODPOVĚDNOST V REALITĚ	17
2 TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ A PODSTATA VR	19
2.1 VIRTUÁLNÍ REALITA A PŘÍBUZNÉ TECHNOLOGIE	19
2.2 DALŠÍ DIGITÁLNÍ REALITY	20
2.3 DIGITÁLNÍ PROSTOR Z HLEDISKA KONEČNOSTI	21
2.4 NARATIV VE VR ZÁŽITKU	22
2.5 TECHNICKÉ POJMY.....	24
2.6 SOUVISEJÍCÍ TECHNICKÉ OBORY	26
3 SOUČASNÝ STAV A TRENDY VÝVOJE ODVĚTVÍ VR.....	28
3.1 AKTUÁLNÍ ZMĚNY V ODVĚTVÍ VR	28
3.2 TRENDY VÝVOJE V ODVĚTVÍ VR	30
3.1.1 <i>Zmenšování technologií a zvyšování jejich pestrosti</i>	<i>30</i>
3.1.2 <i>Cloud computing</i>	<i>30</i>
3.1.3 <i>Demokratizace technologií.....</i>	<i>30</i>
3.1.4 <i>Zvyšování počtu snímku za vteřinu.....</i>	<i>30</i>
3.1.5 <i>Nová zařízení pro vývojáře i uživatele</i>	<i>31</i>
3.1.6 <i>Vývoj směřující k bezobrazovkovému světu</i>	<i>31</i>
3.1.7 <i>Zlevňování technologií.....</i>	<i>31</i>
4 TECHNICKÁ BÁZE: PROGRAMY PRO TVORBU VR	32
4.1 DESKTOPOVÝ SOFTWARE	32
4.1.1 <i>Unity 3D</i>	<i>32</i>
4.1.2 <i>Unreal.....</i>	<i>33</i>
4.1.3 <i>Blender</i>	<i>33</i>
4.1.4 <i>3D Studio Max.....</i>	<i>34</i>
4.1.5 <i>Sketch Up</i>	<i>34</i>
4.2 WEBOVÉ VR NÁSTROJE.....	34
4.2.1 <i>Three.js.....</i>	<i>34</i>
4.2.2 <i>A-frame</i>	<i>35</i>
4.2.3 <i>React VR.....</i>	<i>35</i>
4.2.4 <i>Visor.io</i>	<i>35</i>
4.2.5 <i>Janus VR a Janus web.....</i>	<i>35</i>
4.3 FOTO-NÁSTROJE	35
4.4 NÁSTROJE PRO TVŮRCE BEZ ZNALOSTI PROGRAMOVÁNÍ	36
5 VR SVĚTY A OSOBNOSTI.....	37
5.1 VR SVĚTY	37
5.2 OSOBNOSTI VR	38
5.2.1 <i>Nejvýznamnější osobnosti VR.....</i>	<i>38</i>
5.2.2 <i>Palmer Freeman Luckey</i>	<i>39</i>
6 KULTURNÍ VÝCHODISKA ART VR: LITERATURA A FILM.....	41
6.1 LITERATURA KYBERPUNKU.....	41

6.1.1	<i>Snow Crash, Neal Stephenson</i>	41
6.1.2	<i>Další díla kyberpunku a post kyberpunku</i>	42
6.2	FILMY KYBERPUNKU	43
6.2.1	<i>The Matrix, boj o život vystoupením z iluze života</i>	44
6.2.2	<i>Upload, problematika zachování vědomí po životě</i>	44
6.2.3	<i>Alita: Battle Angel, meze kyborga s lidským mozkem bez identity</i>	44
6.2.4	<i>Ready player One, otázky života ve virtuálním světě po zničení reálného světa</i>	45
6.2.5	<i>Anon, utopie zcela transparentního světa bez kriminality</i>	45
6.2.6	<i>Ghost in the Shell, lidská mysl uvnitř robota a iluze pravdy</i>	45
6.2.7	<i>Blade Runner, etické paradoxy po rozpoznání člověka od androida</i>	45
6.2.8	<i>Sixteen Tongues, problematika deviací, defektů, traumat a msty kyborgů</i>	46
6.2.9	<i>The 6th Day, důsledky porušení zákona jedinečnosti každé bytosti</i>	46
6.2.10	<i>The 13th Floor, ověřování reálnosti světa</i>	46
6.2.11	<i>Tron, problematika ztráty kontroly nad umělou inteligencí</i>	46
7	CÍLE, METODIKA A METODY PRÁCE	48
7.1	CÍLE DISERTAČNÍ PRÁCE	48
7.1.1	<i>Hlavní cíl</i>	48
7.1.2	<i>Dílčí cíle</i>	48
7.2	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	49
7.3	METODIKA A METODY PRÁCE	49
7.3.1	<i>Metodika a metody práce tří publikovaných výzkumů</i>	50
7.3.2	<i>Metodika a metody práce čtvrtého výzkumu</i>	52
II.	.....	58
PRAKTICKÁ ČÁST	.....	58
8	VÝSLEDKY PRIMÁRNÍCH VÝZKUMŮ	59
8.1	DOPAD PANDEMIE NA ONLINE TRH S UMĚNÍM (2020)	60
8.2	DŮSLEDKY PRO MARKETINGOVOU ETIKU: SROVNÁVACÍ VÝZKUM VNÍMÁNÍ ZÁŽITKŮ Z VR DĚTMI A RODIČI (2021) ..	63
8.3	KREATIVNÍ PRŮMYSLY: VÝZVY A PŘÍLEŽITOSTI V TECHNOLOGIÍCH XR (APPS 2021)	65
8.4	DISKUSE A ZÁVĚRY TŘÍ PUBLIKOVANÝCH VÝZKUMŮ	67
9	VÝSLEDKY KOMPARACE ART VR	69
9.1	PRŮBĚH KOMPARATIVNÍHO VÝZKUMU	69
9.1.1	<i>Eye of the Owl</i>	70
9.1.2	<i>Mona Lisa, Beyond the Glass</i>	71
9.1.3	<i>Dear Angelica</i>	71
9.1.4	<i>Van Gogh Night Café</i>	72
9.1.5	<i>Claude Monet, WarerLilly Obsession</i>	73
9.1.6	<i>Dreams of Dalí VR</i>	74
9.1.7	<i>Age of Sail</i>	75
9.1.8	<i>Modigliani VR</i>	75
9.1.9	<i>Atelier Antoine Bourdelle</i>	76
9.1.10	<i>Artifice</i>	77
9.1.11	<i>Blind</i>	77
9.1.12	<i>Torn VR</i>	78
9.1.13	<i>Fujii</i>	79
9.1.14	<i>The VR Museum of Immersive Experiences</i>	80
9.1.15	<i>Pyramid VR (pyramidy v Gíze)</i>	80
9.1.16	<i>The Kremer Museum of Arts VR</i>	81
9.1.17	<i>T-Rex Sceleton</i>	82
9.1.18	<i>Teracottova armáda</i>	83
9.1.19	<i>Gloomy Eyes</i>	84
9.1.20	<i>Everest VR</i>	84
9.1.21	<i>The Swedish Virtual Art Gallery</i>	85
9.1.22	<i>Singularity</i>	86

9.1.23	AVR Museum	87
9.1.24	VeeR	87
9.1.25	Anim VR	88
9.1.26	Art Plunge	89
9.1.27	Enter the Maatrix	90
9.1.28	Museum of other realities	91
9.1.29	Back to the Moon (animace)	92
9.1.30	The Finnish Virtual Art Gallery	93
9.2	VYHODNOCENÍ, SHRNUTÍ A ZÁVĚRY KOMPARATIVNÍHO VÝZKUMU	94
10	DISKUSE, VYHODNOCENÍ A ZÁVĚRY	96
10.1	ODPOVĚDI NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY	96
10.2	PŘÍNOSY PRÁCE	102
10.2.1	Přínos praxi	102
10.2.2	Přínos pedagogice	103
10.2.3	Přínos marketingové komunikaci a výtvarnému umění	104
10.3	LIMITACE PRÁCE	105
10.3.1	Limitace tří publikovaných výzkumů	105
10.3.2	Limitace čtvrtého výzkumu	106
III.	.....	108
PROJEKTOVÁ ČÁST .....	.....	108
11	KREATIVNÍ ČÁST: VYTVOŘENÍ ART STUDIA A GALERIE	109
11.1	PŮVODNÍ PŘEDSTAVA, STANOVENÍ ROADMAPY A PRINCIPŮ	109
11.1.1	Původní představa a její naplnění	109
11.1.2	Roadmapa	110
11.2	REALIZACE A PŘEKONÁVÁNÍ LIMITŮ A PŘEKÁŽEK	121
11.2.1	Výběr technologie	121
11.3	IMPLEMENTACE, LADĚNÍ DETAILŮ A FEEDBACK	124
11.3.1	Implementace	124
11.3.2	Ladění detailů	128
11.3.3	Feedback	129
11.3.4	VR Festivaly	130
ZÁVĚR .....	.....	132
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	.....	136
MONOGRAFIE: .....	.....	136
SLOVNÍKY: .....	.....	143
ONLINE ZDROJE: .....	.....	144
DIPLOMOVÉ PRÁCE V ČR NA SOUVISEJÍCÍ TĚMATA: .....	.....	145
SBORNÍKY Z KONFERENCÍ A ODBORNÉ ČLÁNKY: .....	.....	145
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....	.....	147
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	.....	149
SEZNAM TABULEK .....	.....	151
SEZNAM PŘÍLOH .....	.....	152
PŘÍLOHA I: UMĚLECKÁ ČINNOST .....	.....	153
PŘÍLOHA II: VÝZKUMNÁ ČINNOST .....	.....	155
PŘÍLOHA III: ŽIVOTOPIS .....	.....	156

ÚVOD

„Největším důkazem inteligence je představivost.“ Albert Einstein

Podle německého filosofa Freidricha Nietzscheho (1844 - 1900) je umění nejvyšší poslání a opravdová metafyzická činnost tohoto života a jazyk, kterým je napsán náš svět, je matematika, což tvrdil italský astronom a matematik Galileo Galilei (1564 – 1642). Teoretický fyzik Albert Einstein (1879 - 1955) považoval za nejvyšší důkaz inteligence představivost. Zakladatel vědecko-fantastické literatury Francouz Jules Verne (1828 – 1905) byl toho názoru, že vše, co si člověk dokáže představit, může být uskutečněno. Tato disertační práce je v duchu publikace Umberta Eca „How to write a thesis“ (2015, 4 hod 13 min.) pokus o skromný důkaz, že měli pravdu a že v digitálních světech neexistují žádná omezení, kromě omezení „týmu“: kapacity jako jsou čas, dokonalost informačních databází a jejich těžení, technické zázemí, dovednosti a jejich aplikace a také energetické vstupy a ekonomie v systému, pokud je postaven na nějaké formě energie, kterou lze „ztratit“: zákony termodynamiky předpokládají, že v našem světě můžeme energii pouze přeměnit. Snad se proměny energie v tomto projektu povedly.

Pokud se tato práce věnuje digitálním světům v umění a specificky virtuální realitě, jež je definována jako plné ponoření do digitálního světa, pak je to proto, že si od ní autorka slibuje odpovědi na otázky, které za její dosavadní život nedokázala zodpovědět realita stávající a dále protože se z role uživatele člověk může při troše snahy stát tvůrcem kousku světa s vlastním narativem, pravidly a estetikou, což je stejně náročné, jako zábavné a za určitých okolností i zavazující. Pokud se člověk začne zamýšlet nad uvěřitelností digitálních světů, tedy mírou imerze a interaktivity, pak se pravděpodobně nevyhne otázkám, kde začíná víra člověka v existenci, kde jsou hranice vědomí a kde začíná umění. Toto jsou důvody, proč se tato práce zabývá ponořením do uměle vytvořených světů v umění s cílem tvorby vlastního skromného art prostoru, který má potenciál se rozšiřovat a přilákat další tvůrce a autory.

Hlavním cílem disertační práce je identifikace potenciálu využití vybraných technologií a narativu projektů ve virtuální realitě v umění a vytvoření návrhu experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl s využitím umělé inteligence a potenciálu rozšířené a virtuální reality. Dílčí cíle vychází z hlavního cíle a jde

především o podrobný teoretický i empiricky získanými daty podložený přehled stávajícího stavu technologií a narativu projektů ve virtuální realitě (VR) v umění, dále realizace komparativního výzkumu 30 uměleckých VR, vycházejícího ze tří samostatně publikovaných primárních výzkumů a kreativní část, která uplatňuje výstupy výzkumu v tvorbě návrhu vlastního VR studia a obrazové galerie s přínosem pro vědu, technologie a umění.

Z pohledu tvůrců i uživatelů digitálních světů není myšlenka totálního uměleckého díla, do kterého by bylo možno vstoupit či ponořit své vědomí (imerze) a sdílet ho (interaktivita), vůbec nová, a to ani ve výtvarném umění, literatuře, filmu či hudbě, jak ukazuje první - **teoretická** - část této disertační práce se v souladu s publikací Jonathana Grixe (2010, s. 53-55) ‚The Foundations of Research‘ zaměřuje na rozpoznání a přestavení paradigmat, teoretických východisek a filosofických směrů vzniku virtuálních světů v umění. K metodologii práce se zdroji byly využity citační normy ČSN ISO 690 podle aktuálního znění v souladu s manuálem Krčála a Teplíkové (2014, s. 59). Míra použití akademického jazyka odpovídá anglosaské univerzitní tradici, tak jak ji doporučuje Alley (1995, s. 83, 241). Jak uvádí Burdicková a spol. na případové studii ze svého oboru (2019, s. 83, 84) „technické, duševní a kulturní/institucionální aspekty výzkumu jsou vzájemně provázané. Z toho důvodu je potřeba zapojit techniky důkladného i zběžného zkoumání zdrojů.“ Teoretická část této disertační práce shrnuje klíčová díla a myšlenky, stejně jako pojmy, jež definují toto relativně nové odvětví v kontextu umění, času a technologického pokroku. Druhá – **praktická** – část této disertační práce pak abstrahuje klíčové poznatky z tří vlastních primárních výzkumů na poli (1) světových online art galerií, (2) komparativního výzkumu vnímání zážitků ve VR dětmi a rodiči a (3) primárního výzkumu v oblasti kreativních průmyslů, výzev a příležitostí v technologiích VR a AR, tak aby bylo možno smysluplně zkoumat současná VR díla, jejich přínos a novinky v oblasti techniky, estetiky, výtvarna, narativů, záměru, působivosti, stejně jako i limitací a na 30 případových studiích z let 2016 až 2022 ukazuje základní směry současného VR v umění. Pro tuto část byly využity metodiky autorů uvedených v teoretické části této disertační práce. Třetí – **projektová** – část této disertační práce staví na poznatcích teoretické a praktické části a jejím cílem je naprojektovat nebo vytvořit návrh vlastního digitálního Art studia. Tento projekt byl oceněn v roce 2021 prestižní marketingovou cenou Web Top 100 v kategorii ‚Digitální PR‘ a s jeho aktuální podobou se lze seznámit na linku www.ArtStudio.app.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝCHODISKA ART VR

„Umění je nejvyšší poslání a opravdová metafyzická činnost tohoto života.“ Friedrich Nietzsche

1.1 Umění a čas

Při pohledu na oválné panorama Leknínů Clauda Moneta (1920, 2m x 13m, Oranžerie Paříž) nebo sférické panorama Maroldovy Bitvy u Lipan (1934, 11m x 95m, Výstaviště Praha), je jasné, že řada tvůrců se o vstup diváka do trojdimenzionálních (3D) děl pokoušela projekty ve sférických sálech, často podpořených akustickými efekty, dávno před digitální revolucí. Toto zjištění podporuje i Ruherbergova (2004, s. 680) souborná publikace o umění 20. století, jež končí tezí o konstruovatelnosti obrazů a světa. Podle Yuvala Harariho (Harari, 2017, 3:17) je právě výtvarné umění jedna z mála disciplín, kterou si od nepaměti a navzdory času, předáváme sdělení o našem působení, schopnostech a pocitech. Podle Třeštíka (2022, s. 226) lze umění chápat mj. jako soubor dosud vytvořených uměleckých děl, a to z hlediska požitku, emocí a poznání, tedy především imerzivních charakteristik; a není snadné vnímat, jak může pojem „umění“ zároveň zahrnovat Giottovy iluminace z roku 1325 i současné formy guerilla art. Vachek (2004, s. 71) naopak uvádí, že nejobecnějšího a zároveň nejméně kontrolovaného uměleckého sdělení nelze dosáhnout jinak než hudbou. Podle Morrisova manifestu (1877, s. 2), jež se specializoval na architekturu, je pro zachování kontinuity minulosti, současnosti a budoucnosti důležité uvažovat jako klíčové parametry čas a aktuální technologický pokrok. Podle výzkumu *Creative industries: Challenges and opportunities in XR technologies* (Nováková, Štarchoň, 2021, s. 5) publikovaném na mezinárodní konferenci EUBA je penetrace XR technologií mnohem nižší, než jejich akceptace umělci a kdyby umělecká scéna měla lepší přístup a nástroje k tvorbě digitálních světů, využila by je. Z komparativního výzkumu vnímání VR provedeného mezi rodiči a dětmi díky software zapůjčeném od vývojářské společnosti DIVR Labs publikovaném na konferenci Dokbat (Nováková, Štarchoň, 2020, s. 3-7) vyplývá, že děti prožívají čas ponoření plně do digitálního prostoru jinak než dospělí, a to z více hledisek. Pro účely této práce je zajímavé především hledisko vnímání času dětmi oproti dospělým a míra, jakou jsou schopni uvěřit v reálnost simulovaného prostředí. Příslušná pasáž výsledků tohoto výzkumu je doložena v analytických kapitolách této práce. Podle ekonoma Tomáše Sedláčka (Hospodářské Noviny, 2017) slovo "umění" není od slova "umět", ale od slova "umělý". „V angličtině je to očividnější – "art" (umění) nezapře podobnost se slovem "artificial" (umělý). Tím se pochopitelně nemyslí, že by umělec byl umělý, neskutečný, falešný, nereálný, ale naopak,

že skrze své umění dokáže vytvořit něco umělého, co se pak stává reálnějším než realita sama.“ Umění je podle Sedláčka v tomto smyslu podobné mýtu a umožňuje dávat nesmyslnému světu nějaký smysl. „Mýtus není ve své podstatě něco, co je či není pravdivé, ale jsou to naše brýle, kterými nahlížíme a interpretujeme události.“ Privilegium sdílet reálný svět a rozumět mu v míře pro nás optimální v průběhu dějin proměnilo mnoho vynálezů, jež, a to je pozoruhodné, často stejně jako jeskynní malby v Lascaux, pochází z území dnešní Francie. Stejně jako realistické výtvarné umění osvobodil vynález fotografie (1826, L. Daguerre, N. Niépce, Francie) a později filmu (1895, bratři Lumièreové, Francie), stejně jako vynález filmového triku (1896, Georges Méliès, Francie), tak dalším odklonem od reality může být právě vynález virtuální reality (Jaron Lanier, USA) nebo tzv. prodloužené (extended) reality (XR), které mohou představovat v zobrazování reality v umění i mimo něj, stejnou revoluci jako výše uvedené vynálezy, tedy fotografie a film s filmovým trikem. Z pohledu tvůrců, trhu i kritiky se výtvarné umění na začátku 21. století vyznačuje značnou svobodou: může být krásné i ohavné, moderní nebo starobylé, estetické i neestetické, vytvořené člověkem i ne zcela vytvořené člověkem, nápadité i nudné, perfektně provedené i odbyté, vytvářené řadu let i stvořené za moment. Může mít vysokou řemeslnou úroveň i nulovou řemeslnou úroveň. Může mít název a může být nepojmenované. Může být signované, ale může být i anonymní. Umění tak dnes odráží míru svobody, umu a tvořivosti těch, kteří se jím vyjadřují a někdy také může poukazovat na nesvobodu, neum nebo netvořivost. V dobách, kdy lidské informace napříč generacemi, přenášela spolehlivě jen DNA, naši předci namalovali uhlem zvířata v jeskynním komplexu, který jsme později pojmenovali Lascaux, a tyto malby jsou jednou z mála věcí, díky kterým dokážeme o myšlení lidí z mladšího paleolitu něco spolehlivého říci. Druzi tehdejšího umělce (umělců) nebo i on sám mohli být nejrychlejší v běhu, stateční v lovu a umět kdeco užitečného, ale všechno to pominulo. Co víme o starém Řecku, Římě, Egyptě, víme z velké části díky předmětům, kterých si tehdejší lidé vážili a které se dochovaly jako umělecká díla. Umělecká díla tak fungovala jako neživí cestovatelé v čase, kdy generace minulé sdělují něco o sobě generacím následujícím. Dnešní předávání informací o lidském působení, umu a pocitech se odehrává v mnohem kompaktnějších a větších objemech dat a mnohem nehmotněji. Lidstvo se prochází se svou prehistorickou DNA po datové exponenciále a vzniká tak otázka, co bude to opravdu hodnotné a cenné, co předá lidstvo vedle naší DNA a co přijmou jako umění z naší doby ti, kdo se na naši tvorbu budou dívat ze stejné dálky jako my dnes hledíme na nástěnné malby v Lascaux.

1.2 Pohyb kupředu jeho zastavením

Z technického pohledu všechny výše popsané milníky v zobrazovacích technikách mají jedno společné: přidávají do díla počet obrázků za sekundu od jednoho po 25 a nově násobně více a tvoří zobrazovanou realitu stále věrohodnější, i kdyby nepravdivou. K tématu pravdivosti reality se tato práce vrátí později. Od realistického obrazu, se tak zobrazovací technologie přesunuly k realistické fotografii a filmu, aby je vzápětí lidstvo doplnilo o fotografii a film nezobrazující realitu. Virtuální realita (VR) jde ještě dále. Zatímco klasická animace, okénko po okénku, pracuje s 25 snímky za vteřinu, virtuální realita se pohybuje v jejich násobcích. Např. animovaná voda ve virtuální realitě může mít dalece přes sto snímků za vteřinu. Je to dáno vytvořením digitálního prostoru kolem diváka, do něž je zcela ponořen. Oblast klasické animace, do angličtiny překládané jako "stop-motion", tedy zastavení pohybu, zásadním způsobem pracuje s časem. Zajímavé je, že tato metoda, kdy se snímá obrázek po obrázku, každý malinko jiný, ale velmi podobný tomu předchozímu a jejich rychlým pouštěním za sebou lze ošálit lidský zrak, jež pak vidí pohyb, platí v dané rychlosti u lidí, ale ne již u dalších živočišných druhů. Animátor tak dokáže ošálit člověka, vytvořit iluzi, že třeba někdo šel, zakopl a spadl, a přitom v rozkreslených obrázcích to zakopnutí chybí. Je tam jen chůze a pád. Lidské oko vidí, jak postava jde, pak leží na zemi a publikum bude tvrdit, že postava zakopla. A animátor má radost, protože ví, že se mu povedl trik. Kdyby ale tutéž sekvenci viděl jiný živočišný druh nebo jiný animátor, dokázal ji vnímat a sdělit, co viděl, zřejmě by tvrdil, že šlo o sérii obrázků s jdoucím člověkem, který se pak na další sérii obrázků ocitl na zemi. Zakopnutí tam nebylo, ale publikum si ho dovodilo. Podle oftalmoložky Jarmily Heissigerové (2021, s. 365) je právě přesnost při složitosti vnímání zrakových vjemů jednou z největších záhad oftalmologie. Jak zjevuje Netter (2006, s. 81), jde o složitý proces, kdy přes sadu receptorů, rohovku, čočku, komorovou vodu, sklivec a membrány proniká světlo do hlubších vrstev oka, kde se chemickými procesy proměňuje v elektrický signál, který směřuje do korové oblasti mozku a je ve finále vnímán jako zrakový vjem. Téměř 60% nervových vláken vstupujících do lidského mozku přichází ze sítnice a člověk tak svým zrakem vnímá až 4/5 informací ze svého okolí. Ladislav Kesner (2000, s.129) lidské vidění chápe ze své podstaty jako těkavé a považuje ho za jeden z nejnápadnějších projevů lidského vědomí. Kesner (2000, s. 67-69) klade důraz na nové zobrazovací metody např. funkční magnetickou rezonanci, která dokáže zobrazit změny vyvolané vizuálním podnětem působícím po dobu pouhých 30 ms. Oproti

tomu Ernst Gombrich (2019, s. 381), Rudolf Arnheim (1974, s. 233) nebo Charles Phillips (2012, s. 15) využívají při sledování umění poznatky experimentální psychologie.

1.3 Počty okének pro film, realitu a život

Podle biologů jako např. Radovan Šikl (2013, s. 271) zrak různých pozemských tvorů potřebuje různou rychlost pouštění obrázků za sebou, aby je vnímal jako plynulý pohyb. Dravci by o lidech mohli s klidem prohlásit, že u člověka dochází ke zpoždění, protože oni potřebují mnohem rychlejší tempo nebo hustotu obrázků, aby kolem nich zobrazovaná realita plynula jako pohyb. Pes také vidí obrazy měnící se na obrazovce jiným tempem než člověk a nevnímá je jako souvislý pohyb. V této souvislosti je nutno uvést další způsob zastavování nebo zpomalování pohybu provedený funkcí „slow motion“, tedy zpomalený záběr např. na chytrých telefonech. Rodič chce např. nafilmovat dítě, jak skáče šipku do vody a ta šipka je tak rychlá, že ji nestihne zhlédnout v detailu. Vlastně vidí dítě na kraji vody a pak kruhy na vodě. Natočí tedy video ve funkci "zpomalený záběr", kde je mnohem více okének za vteřinu než v běžném videu. Video je jakoby hustší. Šipka do vody je pak na videu krásně pozvolná a divák může pozorovat kvalitní odraz, natažené nohy, ruce prorážející vodu i pomalé šplouchnutí vody za tělem pod vodou a dopad kapek ze vzduchu zpět na hladinu. Kruhy. Autorka těchto řádků si po seznámení s publikací *Virtual and augmented reality for dummies* (Mealy, s. 2018) klade otázku, jak by se s podobnou situací vypořádal vývojář virtuální reality, ve které by někteří účinkující byli „dravci“, jiní „lidé“ a ještě jiní „myši“ a „psi“. Vývojář by byl úsporný, ale šlo by mu zároveň o kvalitní VR zážitek pro všechny zúčastněné. Celá virtuální realita by běžela tempem X snímků za vteřinu. Dravec by měl ale jiné vnímání, celý život sleduje v režimu „slow motion“ a pokud uvidí myš, bude ji mít také v režimu „slow motion“, krásně pomaličku pod ním běží a on má spoustu příležitostí a času, počítaných v okénkách za vteřinu, ji ulovit. Dravec žije např. v rychlosti 3X snímků za vteřinu. Dravce i myš vidí lovecký pes, který žije v režimu 2X snímků za vteřinu. Vnímání a reakce člověka jsou pro psa zábavně pomalé, jeho pán se pohybuje v jakémsi „zpomaleném záběru“, ale dravec je pro něj rychlý: vidí, pokud mu na to stačí zrak, jak dravec chytá myš a jak má myš, ale detaily okének mu unikají. Pak je tu člověk s flintou. Myši si nevšiml. Vidí ale dravce, který, protože je daleko na nebi a soustředí se na myš, působí jako kořist ulovitelná rychlou kulkou. Tak rychlou, že ji člověk ani nevidí letět. Člověku vývojář nadělí realitu v rychlosti 1X za vteřinu. Člověk svým životem, tedy okénky pluje rychlostí 1X, je pomalý a svět kolem mu připadá rychlý, ale zvykl si. Dravec svým životem pluje rychlostí 3X, pro ostatní je rychlý, ale svět okolo něj je pomalý a

zhuštěný, vidí svou realitu v režimu „slow motion“. Tím to ale zdaleka nekončí. Všichni tvorové mají od vývojářů naděleny ještě další smysly. Např. sluch, tedy zvuk ve virtuální realitě. Člověk ve své 1X okénka za vteřinu rychlosti vnímá komunikaci ostatních tvorů jako nesrozumitelné zvířecí zvuky. Kdyby si je dokázal zrychlit, což dokáže a přeložit, což zatím moc neumí, tak by slyšel celé gramatické soustavy informací. Naopak pes v takovém světě svého zpomaleného člověka neslyší volat věty, ale jen citoslovce. Rychlost zvuku jako by byla nepřímo úměrná hustotě běžících obrázků za vteřinu. Vývojář má řadu možností, jak to udělat.

1.4 Fyzika ve VR

Asi nejzajímavější zjištění, kromě výše popsaných úvah o vývojáři virtuální reality a nastavování rychlostí pro různé účastníky v rámci jejich interaktivity, pro autorku těchto řádků představuje skutečnost, že při vytváření virtuálních světů nezávisle na sobě nejčastěji vývojáři používají jako pozadí nekonečných virtuálních prostorů hvězdnou oblohu, která je nejen jednoduchá na vytvoření, ale i velmi efektní ve své impozantnosti. Dalším pozoruhodným zjištěním je zajisté, že i ve virtuální realitě platí, že dokud není světlo, tak je tma. Světlo stojí energii a energii je nutno do VR doručit, a to ideálně s nezanedbatelným objemem dat. Tma je jednodušší a energeticky nenáročná. Vedle toho nejtěžší pro vývojáře je simulovat hmotu a tzv. fyziku. Tedy např. interakce (nikoliv jen simulace) mezi jednotlivými listy na stromě ve větru a při dalších vlivech. Tuto problematiku podrobně z různých úhlů tvorby VR světů zkoumá Virk Rizwan ve své publikaci *The Simulation Hypothesis* (2019, s. 33, 55-57, 213). Let hozeného digitálního balónku a VR vlivy na něj. Důvodem je přepočítání každého momentu (okénka) v reálném čase počítačem, který při současných technologiích zatím nebývá součástí VR brýlí, což se zřejmě změní s nástupem 5G a vyšších generací přenosu dat. Vývojář by si v takovou chvíli posteskl, jak geniální je hmota, protože v reálném světě s sebou nese všechny informace o interakcích s jinými tělesy. Pokud tedy náš VR vývojář představí ve VR světě hmotu jako funkci interakce, ušetří si ohromné přenosy dat. Hmota je pro interakce jednodušší než nehmota. Barrow a Tipler dochází ve své publikaci *'The anthropic cosmological principle'* k závěru, že život za určitých okolností jako jsou propojení hmoty, času, energie a informací, dosáhne tzv. bodu Omega. V tom okamžiku bude mít život uložen nekonečně velký objem informací, včetně všech

detailních, které je logicky možno znát. Myšlenku bodu Omega podle Beneše (2010, s. 114) zavedl a vysvětlil Pierre Teilhard de Chardin ve své knize ‚Vesmír a lidstvo‘.

1.5 Pravdivost a odpovědnost v realitě

Při pátrání po principech ideálního narativu a technických řešeních tvorby VR, se autorka těchto řádků opírá o své pátrání po tom, kde začíná víra člověka v existenci, kde začíná vědomí a kde začíná umění. Ve virtuálním světě tak logicky vyvstává otázka, pokud se člověk v chápání Yuvala Noaha Harariho a jeho Homo Sapiens a Homo Deus (Harari, 2017, 5 h.34 min.) přesune z role uživatele do role vývojáře reality, jaké hodnoty a vynálezy by mohl představit, aby byl nový svět kreativní a uživatelsky zajímavý? Mohl by snad uspokojit uživatele narativ bez překážek a náročných výzev či postav? Vývojář by zřejmě musel nastavit různý základní mind-set a hodnoty jednotlivým uživatelům, aby vytvořil konflikty, ze kterých by vznikl zajímavý narativ. Jako by ráj byl nudnou odměnou pro ty, kdo rozpoznali a porazili zlo a realita byla pro ty, kdo okusili jablko poznání a probudili se do světa s odpovědností za své vlastní činy. Kus poznání mají v sobě a hledají jeho celek. Genialita celku však spočívá v jeho nepoznatelnosti ze stávající reality. Pro pochopení celku musí mysl celek opustit a nahlížet na něj z jiné reality. Kde začíná víra člověka v existenci? Např. zážitek VR Golem, kde se uživatel několikrát sveze digitálním a reálně neexistujícím výtahem je v této pasáži natolik realistický, že uživatel snadno uvěří tomu, že jde o výtah reálný. Míra věrohodnosti závratě je v digitálních světech někdy natolik přesvědčivá, že uživatel nedokáže prokázat ani existenci výtahu v referenčním, např. reálném, světě. Během 15 minut se tak ocitá v situaci, že věří v existenci výtahu, který byl virtuální, což nabourává logicky uživatelovu víru v jezdící schody v reálném světě. Jak lze prokázat, že nejsou rovněž imaginární? Jak prokázat, že lidé kolem nás opravdu jsou a nejsou jen myšlenkovým konstruktem interagujícím s naším domnělým vědomím? Co když si lidé kolem nás budou klást stejnou otázku, což ale nebude přesvědčivým důkazem o existenci nás samých. V určitém smyslu tak existuje to, čemu věříme. Může existovat i cokoliv dalšího, ale pokud tomu nevěříme, tak to ve smyslu vrstvených realit není. Obzvláště zajímavá je tato idea v různých rychlostech vývojářových obrázků a narativu, kterým se uživatel ubírá. Kde začíná naše vědomí? Z pohledu referenčních světů do totálního uměleckého díla, jakým je například lidský život, naše vědomí existuje v různých stavech. Některé z nich jsou binární: žije/nežije. Má vědomí/nemá vědomí. Věří v existenci/nevěří v existenci (imerze) Komunikuje/nekommunikuje (interaktivita)... Pokud ale člověk žije a zároveň má vědomí, pak nastupuje kvantovou škálu podmínkových kauzalit existence v rozhraní života. Jako by

kvalita existence lidského vědomí dávala základní smysluplnost celému životu a jeho odraz v reálném životě byl reflexí této smysluplnosti, a to včetně hranice dané determinismem ve smyslu idejí brněnského rodáka Kurta Gödela (1940, s. 55-67). Autorka těchto řádků tím chce říci, že ze stávajícího poznání nelze vyloučit ani krajní variantu, že celý život je předem dán a lidské vědomí je pouhým nástrojem k falešnému pocitu, že vládne vlastní svobodnou vůlí. Vtipným vyjádřením takového světa by bylo logické konstatování odsouzeného, že musel provést daný čin, protože existuje determinismus, zatímco soudce mu klidně odpoví: „Pokud existuje determinismus a vy víte, že jste musel daný čin spáchat, pak také víte, že já vám za něj musím v souladu s tímto determinismem udělit předem daný trest.“ Vědomí tedy, alespoň pro autorku těchto řádků začíná tam, kde dokáže překročit hranici determinismu směrem k uvědomění si nebo dokonce rozhodnutí a konání. V momentě uvědomění si své existence na výše zmíněné škále podmínkových kauzalit a schopnosti neuvěřit determinismu, (což z determinismu tvoří v určitém smyslu neexistenci), člověk nabývá vědomí a víru ve vlastní svobodnou vůli, která bude reálná jen tehdy, pokud člověk právě překročí hranici determinismu směrem k uvědomění. Jinými slovy kousne do jablka meta-poznání a svobodné vůle. V souladu s hypotézou kvantové biologie a teorie tvrdého a měkkého determinismu, spolu s interdeterminismem se tak lze dostat až na pole morální odpovědnosti. Výzkum vnímání dětí VR provedený ve Virtual human interaction Lab na Stanfordově Univerzitě prokazuje, že mladší děti mají mnohem vyšší míru imerze a chápání digitálních světů jako reality. Pablo Gobira a Emanuelle de Oliviera Silva (2019, s.4-5) zase poukazují na překonání schématu reality a virtuality, protože jakákoliv virtuální realita zrozená v naší realitě nese veškerá omezení našeho světa a jeho vnímání. Otázkou na závěr úvodu tedy zůstává, jak reálná je naše sdílená realita a zda je zodpověditelná kritickým myšlením či pochopením víry v existenci jevů, jež nás obklopují.

2 TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ A PODSTATA VR

„Všechno, co si člověk dokáže představit, může být uskutečněno.“ Jules Verne

Tato kapitola si klade za cíl představit v souvislostech klíčové pojmy související s VR. Některé z uvedených pojmů byly pravděpodobně v letech 2020-2021 zařazeny do Slovníku marketingových komunikací FMK, jež sestavoval i z návrhů studentů doktorského studia doc. Eliška.

2.1 Virtuální realita a příbuzné technologie

Virtuální realita (Virtual Reality, VR) je podle McGraw-Hilla (2012, s. 312) forma interakce mezi člověkem a počítačem, ve které je simulováno opravdové nebo imaginární prostředí a uživatelé buď komunikují v nebo ovlivňují tento svět. To odpovídá do značné míry definici Páskové a Zelenky (2005, s. 164): „VR je simulace reálného světa technickými prostředky, propojenými s výkonným počítačem (datová helma, rukavice, datový oblek, 3D kino). Čím více smyslů je zapojeno, tím více se percepce blíží vnímání reálného světa.“ Na rozdíl od mnoha dalších technologií, ponoří uživatele do zcela uměle vytvořeného digitálního světa, ve kterém nemusí platit zákony reálného světa. V současnosti se pro vnímání VR používají VR brýle, které často snímají polohu uživatele a komunikují s počítačem, který v reálném čase ovlivňuje virtuální prostředí. Běžnou součástí jsou ovladače do rukou a sluchátka, která zprostředkovávají akustický zážitek, který je zpravidla komplexnější než např. u filmu. Virtuální realita se podle Costella (1997, s. 5) často hodnotí podle míry ponoření (imerze) uživatele do simulovaného prostředí (např. po chvíli v letovém simulátoru uživatel zapomene, že neřídí opravdové letadlo) a dále podle schopnosti a inteligence prostředí reagovat na podněty uživatele (interaktivita). Pokud jsou např. ve virtuálním světě dva účastníci, navzájem se vidí ve skafandru, který reálně nemají a v prostředí plní různé výzvy (challenges), na které prostředí inteligentně reaguje např. otevřením virtuálních dveří poté, co uživatel vezme za virtuální kliku. VR lze využívat v mnoha různých oborech od architektury, přes lékařství, pedagogiku, strojírenství, letectví, nebo např. zábavní průmysl. Tato práce se soustředí na průniky VR a umění, a tak je i „art

VR“ pro účely této práce chápáno. Pojem virtuálního umění, se kterým by bylo možno art VR zaměnit, je naopak mnohem širší pojem než art VR, protože zahrnuje celou škálu uměleckých oblastí, které jsou na rozhraní stroj-člověk a nejen té, co se týká VR. VR je založeno na dvou základních principech, kterými jsou imerze a interaktivita. Imerze vyjadřuje míru ponoření uživatele, a to do jaké míry uvěří simulovanému prostředí jeho reálnost. Podle Larousse (2022, položka 41699) jde o pobyt v cizím prostředí bez přímého kontaktu s původním prostředím. Ryanová (2001, s. 32) imerzi dělí na časovou, prostorovou a emocionální a jejich kombinace je celkem běžně zdrojem paradoxu. Ani jedna z nich nemusí odpovídat naší zkušenosti z reálného světa. Tectarget naopak (2022, tectarget.com) dělí systémy VR v závislosti na účelu a použité technologii na neimerzivní, polo-imerzivní a plně imerzivní a upozorňuje, že systémy v těchto třech kategoriích se mohou výrazně lišit. Online verze slovníku Merriam-Webster (2022, merriam-webster.com) uvádí jako příklad imerzivního zážitku fotbalový stadion FC Cincinnati West End Stadium. Interaktivita naopak umožňuje provádět ve virtuálním prostředí úkony a komunikovat s ostatními účastníky bez pocitu časové prodlevy. Interaktivita je v současnosti technicky náročná na přenos dat mezi senzory snímajícími akce uživatele a počítačem, který v reálném čase proměňuje prostředí podle akce uživatele.

2.2 Další digitální reality

Virtuální realita má několik příbuzných oblastí, které jsou si navzájem blízké i z vývojářského hlediska. Jsou jimi rozšířená realita, smíšená realita a dále zastřešující pojem prodloužených realit. **Rozšířená realita** (Augmented Reality, AR) je podle Schmalsteigovy definice (2016, s. 3) založena na třech základních charakteristikách, kterými jsou kombinace reálného a virtuálního, interaktivita v reálném čase a příslušnost k 3D. Cawood (2008, s. 29) naopak zdůrazňuje propojování prvků opravdového světa s digitálním světem, a to tak, že digitální svět překrývá některou část toho reálného. Např. v galerii namíří návštěvník svůj smartphone na portrét a portrétovaný člověk zdánlivě vystoupí z obrazu do prostoru, a to často za doprovodu hudby nebo zvukových efektů. Rozšířená realita nachází uplatnění v mnoha oborech od architektury přes medicínu po průmysl. Pomáhá vytvořit uživateli jasnou představu o světě, který by mohl existovat. Díky tomu uživatel vidí např. svůj dům v mnoha podobách interiéru, montér vidí barevně chybějící součástky, které je třeba doplnit a návštěvníka památky provádí virtuální průvodce. Naopak **prodloužená realita** (Extended reality nebo Crossed reality, XR) je podle slovníku Unity Glossary (2022, unity3d.com) jakákoliv technologie, jež zprostředkovává zážitky, které kombinují virtuální prostředí a

reálná prostředí. Zde lze „X“ považovat za zástupný symbol pro V (R), A (R) nebo M (R), i když také představuje nedefinovanou nebo proměnnou kvalitu či množství. XR zahrnuje hardware, software, metody a zkušenosti, díky nimž se virtuální realita, smíšená realita, rozšířená realita, filmová realita a další stává realitou. Většina definic XR zahrnuje platformy a obsah, kde si uživatel může vzít digitální objekty do reality, nebo naopak vidět fyzické objekty v digitální scéně. Mezi zážitky XR patří ty, kde uživatelé vytvářejí nové formy reality tím, že přinášejí digitální objekty do fyzického světa a naopak. XR se obecně používá jako zastřešující termín a často se používá jako příležitostná zkratka ke seskupení technologií, jako jsou VR, AR a MR. **Smíšená realita** (Mixed Reality, MR) nejen překrývá stávající svět, ale na rozdíl od rozšířené reality umožňuje jejich interakci. Např. uživatel má před sebou nereálný, pouze digitální ovládací panel, který ale funkčně spouští sprchu, otevře dveře, pustí topení. Může jít i o paletu barev, které malíř ve smíšené realitě použije. Rozdíl mezi rozšířenou (AR) a smíšenou realitou (MR) spočívá podle Aukstakalinse (2016, s. 77) v interakci s realitou. Rozšířená realita nemá s reálným světem interakci, jen překrývá část opravdového světa. K vidění rozšířené reality je možné použít i telefon, není nutné mít VR brýle.

2.3 Digitální prostor z hlediska konečnosti

Při zkoumání digitálních světů lze rovněž narazit na několik pojmů, jež se týkají samotného digitálního prostoru. Těmito pojmy jsou metaverse, kyberprostor, matrix a referenční světy. **Metaverse** je podle Oxfordského slovníku (2022, lexico.com) definován jako svět ve VR, ve kterém uživatelé interagují s prostředím vytvořeným počítačem a dalšími uživateli. Mezi nejznámější metaverse patří Second Life, Entropia Universe, Neos, Horizon nebo Sansar. Jejich stručný přehled je v teoretické části. Vývojáři se zpravidla snaží, aby pobyt v metaverse byl pro uživatele příjemným zážitkem a trávili v něm hodně času. Podle Macaese (2022, s. 244), který problematiku sleduje z pohledu dějin civilizací a nových norem, se svět ocitá na prahu nové éry definované fragmentizací a disrupcí digitálním prostředím: „Každá země se snažila po pandemii získat kontrolu nad přírodním prostředím a bylo tak stále méně, co sdílet. Pandemie probudila síly, které nás táhnou k válce světů – válce, v níž půjde o budování světa - metaverse.“ Pojmy **kyberprostor** a metaverse jsou si v mnohém blízké. Kyberprostor se však vyznačuje tím, že prokazatelně nemá hranice. Nekonečnost kyberprostoru je zajištěna propojenými sítěmi, kódy a protokoly. Úspěšnost komunikace tak podle Singha (2009, s. 361) zajišťuje mj. i proces distribuce klíčů zajišťující, že odesílatel i příjemce disponují klíčem nezbytným pro zašifrování i dešifrování informace.

Podle Sterlinga (2013, s. 126) a Barrowa (2000, s. 175) nevzniká kyberprostor na základě určitého účelu, ale zprovozněním a propojením sítí a zařízení. Naopak VR nese všechna omezení aplikace, jež představuje grafické rozhraní vykreslující daný digitální prostor či svět, a to včetně avatara, jenž reprezentuje uživatele ve VR. Naopak kyberprostor je chápán jako prostor, kdy mysl neopouští tělo. Pojem kyberprostor se pravděpodobně poprvé objevil v románu *Neuromancer*. Podle Lévyho (2000, s.131) rozlišujeme tři způsoby implementace kyberprostoru, a to analogii, substituci a asimilaci. **Matrix**, jehož anglický překlad znamená matice nebo živná půda, na rozdíl od metaverse nemá určené hranice. Pojem proslavil legendární film *Matrix* režiséřského dua Lilly a Lana Wachowski (1999), jež měl předobraz v kyberpunkové literatuře. Dalším pojmem z obalsti digitálních prostorů jsou **referenční světy**. Pro virtuální realitu bývá typickým referenčním světem opravdový svět. Referenční světy jsou konceptem existence více na sobě nezávislých vesmírů, které paralelně fungují ve čtyřdimenzionálním časoprostoru. Barker (2006, s. 161) uvádí, že „podle Einsteinovy obecné teorie relativity nelze o prostoru a čase přemýšlet odděleně, ale pouze jako o neoddělitelně propojených jevech. Prostor není absolutní entitou, ale je definován vztahem, protože existence prostoru vyžaduje existenci alespoň dvou částic. Čas je konstituován jejich pohybem, což zároveň ustavuje čas i prostor.“

2.4 Narativ ve VR zážitku

Vyprávění příběhu mělo od dob Antiky svá jasná pravidla, která se často přizpůsobovala formě sdělování. Literatura, divadlo, film, hypertext... využívají různé typy narativu od sekvenčního, kauzálního, přes lineární, paralelní, cyklický po abstraktní. Ve virtuální realitě, kde se divák aktivně účastní příběhu v **ich-formě** a tím, kam upře svoji pozornost určuje ve světě, do kterého je ponořen, co je důležité a co marginální, se klasický narativ proměnil ve své struktuře i rozvětvenosti děje v každém momentě. Orel a Fancová (2009, s. 152) dělí pozornost na zaměřenou, distribuovanou a další typy a upozorňují, že pozornost stojí na počátku většiny procesů souvisejících s pamětí, obzvláště krátkodobé, jejíž je přímo součástí. Pro prožití **zážitku (experience)** ve virtuální realitě je podle Ryanové (2015, s. 213) rozhodující míra imerze a interaktivity, které se navzájem někdy popírají. O'Doherty (2014, s. 57) ve své monografii *Uvnitř bílé krychle* naopak spatřuje jako klíčový pohled oka a diváka a představuje jejich konflikt na pozadí dějin a ideologie galerijního prostoru. Miller, který se zabývá ve své publikaci především amatérskou tvorbou samotných uživatelů, a to především v 2D (2012, s. 167) jako první pravidlo scénářů či narativů uvádí zábavnost, dále pak informativnost, vtip, stručnost, jasné téma, nebýt agresivní, aktuálnost a technickou

kompatibilitu. Relativně novým konceptem v narativech trojdimenziálních světů je tzv. **multiformní zápletka** koncept, který se poprvé objevil v britské literatuře ve formě tzv. flashbacku. Postupně začal nabývat na důležitosti v oblasti narativu s příchodem počítačových her a virtuální reality. Jde o zápletku nebo část příběhu, kdy pro jedinou situaci existuje více možností děje, které se vzájemně vylučují. Např. pokud uživatel VR upře svou pozornost doprava, bude muset projít temnou chodbou, půjde-li rovně, projde zahradou a doleva bude muset překonat údolí. Zůstane-li stát na místě, propadne se do sklepa. Musí zvolit jednu variantu, aby se dostal dál. V ich-formě svojí volbou určuje vývoj dalšího děje. S proměnou příběhů v dějových linkách vyprávění se s více dimenzemi narativu, tak jak je zkoumá Ryanová (2015, s. 211), postupně autoři propracovali právě k multiformní zápletce, jež může mít jak lineární chronologii včetně elips a výpustek, tak nelineární vývoj a v druhém zmiňovaném případě využívat výše zmíněného flashbacku (retrospektivy), dále flashforwardu (anticipace) a v literatuře též zmiňované proliferace. Tento pohled podporuje Kocí (2020, s. 17), která zdůrazňuje u narativů tři základní elementy, kterými jsou čas, prostor a kauzalita a upozorňuje na rozdíl mezi fabulí, která shrnuje chronologicky děj oproti syžetu, který uživateli zjevuje dílo mnohdy nechronologicky a ve všech jeho větveních. Nedílnou součástí VR zážitků jsou i **VR výzvy**: autoři interaktivních VR narativů obvykle v ranné fázi tvorby příběhu řeší, jakým výzvám (úkolům) budou uživatelé vystaveni, aby pro ně narativ nebyl nudný a zároveň, aby uživatele VR zážitku neodradila příliš vysoká náročnost nebo nesplnitelnost úkolu. Pokud se uživatel na zážitek soustředí z pozice tvůrce, jde o **meta-napínavost**, tedy situaci, kdy čtenáře, diváka nebo uživatele VR zajímá, co udělá autor, aby docílil kýženého efektu mnohem více než samotný příběh. Meta-napínavost nastává např. v situaci, kdy si divák v kině klade otázku, zda autor dopustí hollywoodský happy-end s polibkem na závěr nebo zda nechá filmovou řeč doplynout do skandinávské trdomyslnosti a jsou mu přitom jedno osudy postav. Přemýšlí, s jakým pocitem ho autoři nechají odejít z kina. Dalším typem ne zcela standardního chování ve VR je improvizace, tedy chování, kdy uživatel jedná kreativně a někdy i nečekaně. Podle Bendové (2016, s. 211) v sobě kombinuje na jedné straně strukturu omezení danou pravidly a na druhé svobodu vybízející k zapojení imaginace a invence. Spolin (1986, s. 273) uvádí, že jakýkoliv výjimečný či neobvyklý způsob chování v digitálním světě je ve skutečnosti zpravidla milován a oceňován spoluhráči. Tvůrcům digitálních světů naopak **improvizace** uživatelů může přinést technické komplikace, na které nebyli připraveni. Jak uvádí Nyhoff (2012, s. vii) zkušení programátoři dokáží v konfrontaci s improvizací uživatelů aplikovat řadu vývojářských a vědeckých postupů včetně např. konverze teplot, A-C okruhů a mnoha

dalších postupů často převzatých z jiných oborů. Autoři virtuálních světů někdy popisují situace, kdy uživatelé dojdou do bodu, kdy mají chuť z virtuálního světa odejít nebo ho zdemolovat. Tato situace se nazývá **VR frustrace** a typicky se tak děje pokud uživatelé např. 3 min. nejsou schopni vyřešit nějakou VR dějovou linku a posunout se dál v narativu (Ryanová, 2015, s. 372-387). Děti někdy zažívají VR frustraci např. když nevidí celá VR těla svých rodičů. VR frustrace zpravidla nastává při nesplnění očekávání na estetiku, inteligenci a interaktivitu VR prostředí. Zřejmě nejvyšší metou VR je tzv. **totální umělecké dílo** – výraz pochází z němčiny: ‚Gesamtkunstwerk‘. Jde o umělecké dílo, do kterého obecnost vstoupí a nechce ho opustit, podle Marie-Laure Ryanové (2015, s. 332) jde o nesplnitelný ideál, dílo, ve kterém chce člověk prožít celý život. Podle Fendrychové propojuje totální umělecké dílo všechny známé umělecké disciplíny od hudby, přes vizuální umění, drama po tanec, zpěv atd. S rozvojem nových médií se totální umělecké dílo uchází některé architektonické projekty a umělecké virtuální reality. Cílem je harmonicky propojit nejen jednotlivé detaily, části a formy, ale i jejich účinek. Totální umělecké dílo úzce souvisí s konceptem **post-člověka**, což je jedinec žijící ve stavu, který není lidský. Koncept post-člověka a posthumanity se postupně objevil ve vědě, science-fiction, futurologii, filosofii a umění. Podle Moreyho a Tinnella (2016, s. 297) pracuje s idejemi jako je přechod z věku uhlíkové inteligence do věku inteligence křemíkové. Jde o interdisciplinární pojem, který otevírá řadu otázek etických, technických, biologických a právních. Zajímavý je v této souvislosti přesah do tzv. genetického programování, evolučních algoritmů a jak prokázala Oplatková (2009, s. 81) analytického programování schopného symbolické regrese. Podle definice online slovníku Techtarget (2022, techtarget.com), se problematikou post-humanity zabývá i tzv. „Hnutí humánních technologií, což je rostoucí iniciativa, která se snaží přizpůsobit technologie lidským potřebám, a ne člověka využívat.“

2.5 Technické pojmy

Pečlivý přehled technických pojmů souvisejících s VR by zřejmě vydal na obsáhlou publikaci. Pro účely této práce je dobré orientovat se alespoň v některých z nich: **VR headset** je podle Cambridge online dictionary (2021, dictionary.cambridge.org) zařízení, které člověk nosí na očích a které mu umožňuje zažít obraz a zvuk produkovaný počítačem, jako by byly tyto vizuální a akustické vjemy součástí skutečného života. Motion capture ve VR je vedle toho snímání pohybu a jeho převod do digitální podoby. Motion Capture bývá využívána v animaci a dalších oborech, u virtuální reality značně zkvalitňuje interaktivitu, protože umožňuje detailní snímání pohybu uživatele v reálném čase a přesnější reakci

prostředí. Jak upozorňuje O'Reilly (2016, s. 5) důležitý je i rychlý motion tracking samotné hlavy, a to z důvodu kvality stereo renderingu. Tato oblast bude pravděpodobně vyřešena s nástupem 5G technologií. Technicky se motion capture často realizuje v obleku s vyznačenými body, jejichž změny jsou zachyceny a převedeny do digitální podoby. Čím více bodů je snímáno, tím plynulejší a přesnější je zachycený pohyb. Některé technologické firmy se zaměřují např. na tracking očí, kdy následně v kombinaci s pokročilým software a dostatkem dat dokáží dodat statistiky, kam směřoval pohled uživatele s příslušnými odůvodněními a škálováním uživatele. Jak uvádí Štědroň (2014, s. 15) lze očekávat, že po pokoření hranice, kdy stroj vyhrál nad člověkem šachy, následně hru GO, „je do roku 2030 pravděpodobné, že mistr světa ve fotbale či hokeji podlehne družstvu robotů podle mezinárodních pravidel. Tento vývoj povede ke vzniku zcela nových sportovních disciplín, které zatím není možno predikovat.“ V momentě, kdy člověk vstupuje do digitálního prostředí, bývá mu často nabídnuta možnost změnit svou vizuální identitu a zvolit si tzv. **avata**r. Pojem vznikl odvozením sanskrtského výrazu „avatar“, což znamená inkarnaci. Poprvé se podle dohledatelných zdrojů vyskytuje ve VR nazvaném Habitat. Také se zjeví na konci novely Snow Crash Neila Stephensona (2007, s. 526) díky němuž se tento pojem stal legendou. Avataři zapadají podle Klána a Mariánčíka (2019, s. 76) buď do skupiny Sci-fi, Karikatura, 3D sken, racionální zvíře nebo robot, mytologická postava nebo tvar a materiál, typově fotka nalepená na kouli. Jak uvádí Becker (2002, s. 17), abstraktní ideje existující v duchovním světě uživatelů „úzce souvisí s instinkty a vyznačují se tedy obrazovým, ale také dynamickým aspektem.“ V rámci jejich archetypizace dochází podle Beckera k prostoupení a překrytí události archetypovými obsahy. Avataři jsou smysluplní hlavně v zážitcích pro více uživatelů. V širším pojetí lze rozpoznat řadu souvislostí mezi interaktivním VR a **hrami pro více hráčů** (MMO), kde spolu interagují imaginární identity. Podle Ryanové (2001, s. 364) genealogie interaktivních tematických zaměření začíná u oblíbené hry na hrdiny ze 70. let, Dračího doupěte (Dungeons and Dragons), pokračuje k první počítačové hře, Dobrodružství (Adventure) z poloviny 70. let a od ní k hrám pro více hráčů, tedy MMO. Kolem roku 2000 zpopulárněly podle Wileého (2017, s. 289) hry pro stovky tisíc hráčů, kteří byli na denní bázi v interakci s digitálním prostředím jako např. World of Warcraft, EverQuest II nebo Toontown). Rozsáhlé výzkumy gest na 5493 uživatelích, které v tomto prostředí byly v té době prováděny Duchenaudem a Morrisem (2004, s. 2-11), uvádějí, že nejoblíbenějším gestem v těchto digitálních prostředích byl úsměv (18, 13%), poděkování (15,95%) a úklona (12,29%). Tyto projekty předznamenaly další vývoj směřující k 3D a VR, kterému se podrobně věnuje praktická část této práce.

2.6 Související technické obory

Z vývojářského hlediska jsou pak pro účely této práce důležité i pojmy jako **umělá inteligence (AI)**. Podle expertní skupiny při Evropské komisi nazvané AI HLEG (High-Level Expert Group on AI), jež se specializuje na danou problematiku, se za umělou inteligenci (AI) považují systémy, jež jsou softwarové (ale také hardwarové), vytvořené lidmi, kterým je dán komplexní úkol jednat ve fyzické nebo digitální dimenzi za pomoci vnímání svého okolí sběrem dat, interpretace sbíraných strukturovaných nebo nestrukturovaných dat, odůvodňování znalostí nebo zpracovávání informací získaných z dat a vybírání nejlepšího jednání za účelem dosažení stanoveného cíle. Systémy AI mohou využívat symbolická pravidla nebo se učit číselné modely a mohou také přizpůsobit své chování na základě analýzy toho, jak jejich předcházející chování ovlivnilo jejich prostředí. Podle Zibnera, (2022, s. 127) není AI v současném účinném právním systému pevně zakotvena a neposkytuje potřebnou právní jistotu, přičemž právní řešení nereflktují specifickou povahu tvůrčí povahy umělé inteligence a její pozici v tvůrčím procesu. Projektová část od počátku počítá se zapojením **sound branding**. Francouzský sociolog Pierre Bourdieu proslul výrokem, že použitím nějaké značky dáváme jasně vědět, kým nejsme. Podle Lusenského (2011, s. 30, 39, 46) branding zjevuje, jak je daná značka vnímána a jaké hodnoty jsou s ní spojovány. Ve výzkumu pro společnost Coca-Cola (2008, s. 33), který v knize cituje, figuruje pro 77% lidí ve věku 16 až 24 let hudba na prvním místě v oblíbených činnostech, a tak ji tento nápojový gigant propojuje zcela cíleně se svými kampaněmi. Mezi pět základních trendů současného zvukového branding tedy patří: hudba je důležitější než, kdy dříve, je mnohem náročnější být slyšen, emoce jsou v marketingu klíčové, značky se stávají zážitky a dnešní marketing je konverzací. **Datový kovboj** je naopak pojem Williama Gibsona z novely *Neuromancer* (2019, s. 11), také překládaný jako kybo-kovboj (v překladu Ondřeje Neffa tamtéž), který představuje osoby neoprávněně pronikající do cizích systémů, programů, do hracích automatů apod. přes počítačové sítě, tedy tzv. hacker. Z vývojářského hlediska je také vhodný pojem **API**. Podle Unity Glossary (2022, unity3d.com) je API neboli „Application Programming Interface“ běžný koncept ve vývoji softwaru, který se vyskytuje při vývoji obsahu VR a AR. V podstatě se jedná o standardizované rozhraní, které umožňuje softwaru připojit se k operačnímu systému a využívat jeho zdroje. Rozhraní API nejsou viditelná pro uživatele VR nebo AR. API by mělo podle Mildy (2022, s. 108) fungovat ve svých důsledcích na všech úrovních komunikace, a to od aplikační, prezentační, relační a transportní, přes síťovou, spojovou až po fyzickou.

Pokročilství sítí je shrnuto do zkratky např. **5G**. Podle BBC (2021, bbc.com) se jedná o novou generaci mobilního připojení k internetu, jež nabízí mnohem rychlejší stahování a nahrávání dat. Díky většímu využívání rádiového spektra umožní mnohem více zařízení přístup k mobilnímu internetu současně. „Přemýšlejte o chytrých brýlích s rozšířenou realitou, mobilní virtuální realitou, videem v mnohem vyšší kvalitě, internetem věcí, díky nimž jsou města chytřejší,“ uvedl pro BBC Ian Fogg (2021, bbc.com) ze společnosti OpenSignal, zabývající se analýzou mobilních dat. Tato mobilní revoluce plně odstartovala kolem roku 2014, kdy společnost Facebook (dnes Meta) oznámil, že z mobilů pochází 62% jeho příjmů. Jak uvádí Cal (2019, s. 180) ve své publikaci o digitálním minimalismu, od té doby příjmy z mobilních zařízení strmě rostou a v souladu s tehdejšími predikcemi The Verge: „mobilní zařízení vydělávají nejvíc.“ Podle Institutu pro elektrotechnické a elektronické inženýrství IEEE jsou již dnes v laboratořích testovány technologie 6G a 7G, jejichž nasazení se plánuje na období 2032, resp. 2035.

3 SOUČASNÝ STAV A TRENDY VÝVOJE ODVĚTVÍ VR

„Naše projekty neukončujeme, jen je publikujeme.“ John Lasseter, Pixar Studios

3.1 Aktuální změny v odvětví VR

Jak bylo uvedeno v publikovaném výzkumu srovnávajícím vnímání zážitků z VR mezi rodiči a dětmi o důsledcích pro marketingovou etiku (Nováková, Štarchoň, 2021), na jednu stranu by se mohlo zdát, že pro VR neexistuje v současné době příliš velká šance stát se úspěšnou a masově rozšířenou technologií se všemi současnými výzvami, kterým čelí: zejména pak technické, finanční a etické. Někteří uživatelé pocítují odpor vůči digitálním světům nebo těžkým headsetovým soupravám, problémům se závislostí nebo sociálnímu distancování.

Na druhou stranu, technologický pokrok, jak uvádí Pangilianová (2019, s. 145) hraje klíčovou a pozitivní roli v demokratizaci VR hardwaru a softwaru, a to na straně vývojářů i uživatelů. S tím se ztotožňuje i Papagiannis (2017, s. 97-103). Nejen nadcházející rozšíření 5G, které uživatelům umožňuje okamžitý přenos velkých dat, ale také každý nový úspěšný obsah VR znamená obrovský technologický skok vpřed. Zatímco pro prémiové uživatele by byla příkladem velmi úspěšná hra *Hife-Life: Alyx*, naopak masivní rozšíření české hry *Beat-Saber* (zakoupené společností Facebook) ukazuje, že dochází k výraznému nárůstu počtu nových uživatelů, což činí toto odvětví více atraktivní pro investice, výzkum a vývoj.

V současné době trh netrpělivě očekává pokročilé holo-technologie od Microsoftu pro odborníky a vývojáře, Apple Glasses pro rané uživatele a Facebook brýle pro masivní šíření této technologie. Jakmile masy začnou používat VR, které se v té době pravděpodobně bude již díky svému pružnému užití, nazývat smíšené reality (XR) a efektní lehké brýle v kombinaci s úžasným a užitečným obsahem se stanou levnějšími, tak tyto technologie přitáhnou ještě více uživatelů. Tito noví uživatelé budou těžit z lepšího hardwaru a softwaru VR, což opět přiláká další investice, výzkum a vývoj. Zároveň s tím, jak se obsah a technologie VR stávají finančně a technologicky dostupnějšími pro širší skupiny lidí, stává se demokratizace VR realitou.

Dalším argumentem pro důležitost VR jsou nová paradigma, která přinesla covidová pandemie. Více než rok trvající pandemie s opakovanými lockdowny změnila způsob, jakým masové publikum konzumuje vzdělání, zábavu a vyjadřuje se v umění, humanitních vědách a vědě obecně. Během pandemie došlo k výraznému úbytku setkávání veřejnosti (například

na koncertech nebo v kinech) ve prospěch individuálně šířené spotřeby a streamování. Z obecného hlediska se zdá, že rychlý technologický rozvoj, demokratizace technologie VR a rostoucí počet individuálně užívaného digitálního obsahu, jsou již realitou, kterou před desítkami let předpovídali různí autoři sci-fi např. v podobě metaverse bez příkras, jež zjevil William Gibson (2003, s. 277) ve své povídce *Jak vypálit chrom?*

Na druhou stranu není pochyb o tom, že finančně náročné použití a tvorba VR obsahu byly dlouhou dobu důvodem pro jeho omezené použití. Typickým příkladem jsou Microsoft HoloLens, kde byly pokročilé typy přístupné pouze na akademické půdě nebo v konkrétních průmyslových odvětvích. Ve VR více než jinde existuje také velká potřeba datových přenosů jak poznamenali Fuchs, Moreau a Guitton (2011, s. 215) již v roce 2011, a ne všechny počítače mají dostatečné parametry při vývoji některých typů pokročilých VR. Tato omezení ale celkem rychle mizí vlivem technologického pokroku a demokratizací VR jako celku. Určité procento uživatelů trpí závratí při pohybu v nových realitách, ostatním někdy připadá obsah neatraktivní, drahý nebo technologicky mimo jejich běžný dosah. Tyto negativní uživatelské zkušenosti jsou typickými průvodními znaky nových odvětví, kde ještě nedošlo k masovému užívání, jež by vyvíjelo větší tlak na trh a převratná inovativní řešení. Používání VR také někdy evokuje významné etické otázky, zejména pokud jde o mladší děti, případně návykový obsah nebo nekontrolovaný čas strávený s headsetem na obličeji. Některé z etických výzev by se obzvlášť neměly podceňovat, a to obzvlášť jsou-li v kombinaci více technologií, jako je např. neetické užití umělé inteligence (AI) v kombinaci s VR např. v marketingu, jejichž cílem je prodej produktu nebo služby a VR, které umožňují takové ponoření a interaktivitu do umělých světů, jež mohou potenciálně vést fatálnímu nebo škodlivému prostředí pro budoucí generace. Podrobný výčet potenciálu i hrozeb shrnuje ve své publikaci *Čtvrtá transformace: Jak rozšířená realita a umělá inteligence změní vše* Robert Scoble (2016, s. 111-113). Jeden ze zajímavých faktorů, jež je třeba vzít v potaz podle Kai-Fu Lee (2020, s. 170) je diametrálně odlišný přístup k expanzi AI amerických a čínských internetových gigantů. „V momentě, kdy začne umělá inteligence používat všechny své schopnosti v praxi, bude to mít velmi hluboké dopady na náš svět a nebude již dělítko mezi jednotlivými zeměmi, ale nejnebezpečnější zlomy se vynoří uvnitř každé země a budou působit silou, která bude každou z nich trhat zevnitř. Podle Maříka (2013, s. 461) může v případě AI nastat i komplikace s přeúčením nebo problémem stability výběru příznaků. Na druhou stranu je třeba vzít v potaz dopady potenciálních restrikcí, jak uvádí Zibner (2012, s. 37), vývoj v odvětví AI v univerzitním prostředí dost negativně ovlivnila pesimistická

Lighthillova zpráva o umělé inteligenci z roku 1973 s dnes již problematickým závěrem, že očekávání AI nejsou naplněna v žádném oboru, což na několik dekád snížilo zájem univerzit o výzkum AI.

3.2 Trendy vývoje v odvětví VR

Pokud jde o nejbližší očekávání a trendy ve VR, tak se týkají hlavně těchto oblastí:

3.1.1 Zmenšování technologií a zvyšování jejich pestrosti

Zatímco kolem roku 2000 existovalo jen několik typů headsetů, které navíc trpěly různými nedostatky, v dnešní době se headsety zmenšují, zlehčují, výkonnostně zlepšují a časem snad i budou zcela nahrazeny holo-technologemi nebo nehmotnými projekcemi realit.

3.1.2 Cloud computing

Přístup ke službám typu úložiště, servery, sítě a software se postupně přesouvá do cloudových řešení, jež snižují nároky vývojářů i uživatelů na jejich in-house technické vybavení.

3.1.3 Democratizace technologií

S každým novým VR software a hardware řešením se celý obor posouvá kupředu k více klientům, detailnějšímu vývoji i zapojením dalších článků řetězce na straně tvůrců, uživatelů i obchodníků. Postupně se tak VR technologie dostala z leteckých simulátorů pro americkou armádu do obydlí běžných lidí, kteří na těchto technologiích cvičí, hrají hry, vzdělávají se, cestují nebo teleportují svého avatara.

3.1.4 Zvyšování počtu snímku za vteřinu

Nyní je běžné v klasické animaci 25 snímků za sekundu, ve VR optimalizace na min. 90 snímků za sekundu, ale např. při animaci vody ve VR existují i ambiciózní projekty se 180 snímky za vteřinu. S 5G technologiemi bude díky hustší síti antén a odlišné vlnové délce možné přenášet v reálném čase výrazně vyšší objemy dat, což povede zřejmě i k uvolnění uměle nastolených omezení objemů dat ve VR a zkvalitnění přenosu, rychlosti i hustoty snímků za vteřinu. Tedy VR bude rychlejší a kvalitnější zároveň.

3.1.5 Nová zařízení pro vývojáře i uživatele

Mezi očekávaná zařízení patří např. Apple brýle, o jejichž vývoji, lehkosti, eleganci a schopnostech již uniklo několik informací do médií. Další hráči na trhu jako HTC, Oculus od Facebooku nebo produkce Microsoftu přinesou jistě také novinky jak ve VR zobrazovacích zařízeních, tak i v stále pokročilejším software.

3.1.6 Vývoj směřující k bezobrazkovému světu

Vývoj směřuje k hologramům, běžnému využívání 360° kamer, průsvitných monitorů a vynálezů z pokročilých VR laboratoří. V Las Vegas již mnoho let probíhají hologramové koncerty zemřelých hvězd a v mnoha metropolích se budují VR arény, kde si všichni účastníci koncertu připadají, že mají lístky v první řadě.

3.1.7 Zlevňování technologií

Spolu se zvyšováním snadnosti užití technologií dochází díky technologickému pokroku i k jejich zlevňování.

4 TECHNICKÁ BÁZE: PROGRAMY PRO TVORBU VR

„Kde je hmota, tam je geometrie.“ Johannes Kepler

4.1 Desktopový software

Tato část disertační práce si vzhledem k celkovému zaměření na umění a marketingovou komunikaci neklade nároky na vývojářskou analýzu nebo komparaci IT řešení, ale poskytuje spíše přehled běžných typů řešení dostupných na trhu v době vzniku projektu (viz obrázek 1). Volbu software tedy určuje řada kritérií od pokročilosti vývojářského týmu, přes časové možnosti a další zdroje, po nároky na finální podobu a funkcionality VR.

VR galerie nebo prostředí umožňují vzdálený přístup mnoha návštěvníků zároveň a často i interakci v podobě komunikace hlasem nebo chatem. Lze v nich pořádat interaktivní setkání nebo výstavy, včetně PR akcí. Lze posílat URL pozvánky klientům. Mezi nejčastější desktopový software využívaný tvůrci virtuálních světů patří podle O'Briena (2021, ABC News online) a Needlemanové (2021, WSJ online) v současnosti následující pětice:

4.1.1 Unity 3D

Multiplatformní herní engine **Unity** byl vydán v roce 2005 společností Unity Technologies a dominuje trhu mobilních her, 3D a VR projektů. Podpora programovacích jazyků C# (Bory, 2016, s. 53) a C++ a pověst snadnosti v začátcích a rychlosti Unity zajistila značnou popularitu. Vzhledem k tomu, že je na trhu relativně dlouho, tak má stabilní uživatelskou základnu, vydatnou online dokumentaci a snadnou dohledatelnost řešení v diskuzních fórech. Jak uvádí ve své příručce o objektově orientovaných konceptech kódování Lavin (2009, s. 104, 131) poskytuje Unity jako významnou výhodu i řadu tzv. magických metod. Jak uvádí Murray (2014, s. 429) ve své obsáhlé příručce pro programátory v Unity 3D, tak vývojáři se soustavně potřebují rozvíjet, a to nejen aby byli schopni držet krok s posledními technologiemi, hardware nebo trendy, ale také aby našli lepší cesty, jak tvořit.



Obrázek 1 Loga předních desktopových SW pro tvorbu objektů v 3D: Unity 3D, Unreal, 3D Max, Cinema 4D a Blender. Zdroj: Pixabay.

4.1.2 Unreal

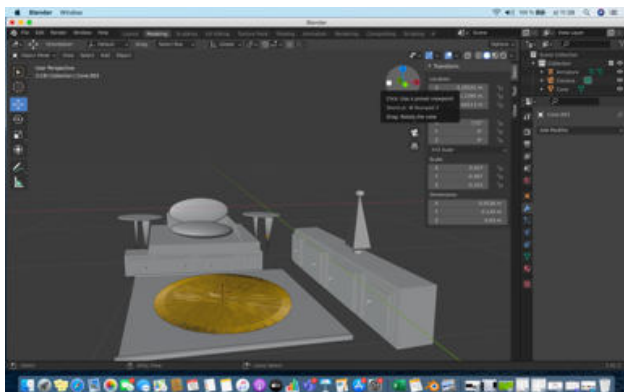
Unreal (viz obrázek 2) je open source herní engine, který byl poprvé vydán v roce 1996 vývojáři Epic Games s hrou Unreal, kterou dalece přerostl svým významem. Ohromné nástroje editoru, a hezké vizualizace, od počátku vývojáři počítali s interakcemi v reálném čase. Unreal je vhodnější pro PC a konzole, a to i přestože existují skvělé projekty v Unreal pro mobilní zařízení.



Obrázek 2 Repräsentace geometrie v desktopovém programu Unreal, jež byl zvažován pro ArtStudio. Zdroj: www.unrealengine.com

4.1.3 Blender

Blender (viz obrázek 3) je představitel open source software pro 3D počítačovou grafiku a byl představen v roce 1995. Tvorba objektů je do značné míry intuitivní a objekty z Blenderu jsou snadno přenositelné na všechny podporované platformy. Vyvíjen v C, C++ a Python. Podle Simmonse (2007, s. 243) s tím, jak se vyvíjí grafická a editační prostředí, se do značné míry mění i postupy od zkušených vývojářů s rozsáhlými editačními zkušenostmi po hobby uživatele, kteří dokáží často na produkovat zdařilá díla.



Obrázek 3 Reprezentace objektů v desktopovém software Blenderu, jež byl zvažován pro ArtStudio. Zdroj: archiv autorky, www.blender.org

4.1.4 3D Studio Max

3D Studio Max byl vyvinut Autodeskem v roce 1990 jako 3D grafický software pro animace. Vizualizace a grafiku. Pro pokročilejší projekty oproti Unreal, Unity a Blenderu představuje spíše základní funkcionality.

4.1.5 Sketch Up

Sketch up (2000) je desktopový software pro 3Dgrafiku určený především architektům a strojním inženýrům od vývojáře Trimble. Uživatelé si chválí knihovnu 3D Warehouse, kde jsou dostupné uživateli vytvořené komponenty.

4.2 Webové VR nástroje

Výhodou webové VR galerie je, že je umístěna na webu a dostupná 24/7. Lze z ní odkazovat na díla v e-shopu, u řešení, kde je k dispozici asistence, je možné zapojit chat s návštěvníky a zapojit analytické nástroje. Typickými nástroji pro tvorbu VR webu jsou:

4.2.1 Three.js

Mezi nejznámější webové VR nástroje patří **Three.js**, které je zároveň i Java Scriptovou knihovnou a API pro různé webové prohlížeče. Díky tomuto nástroji, jež je dostupný od roku 2010, lze do webové stránky začlenit 3D animace akcelerované přes mikroprocesor zjišťující rychlé grafické výpočty (GPU).

4.2.2 A-frame

Dalším sympatickým webovým VR nástrojem je open-source **A-frame** spuštěný v roce 2010, který funguje jako entity komponent pro Three.js a kde mohou vývojáři vytvářet 3D a scény pro VR na webu pomocí JS nebo HTML jazyka.

4.2.3 React VR

ReactVR vyvinul Facebook na původním frameworku React s podporou JavaScript knihoven a představil v roce 2017 pro VR headsety, mobily a počítače. Jde o webový nástroj pro 360° zážitky.

4.2.4 Visor.io

Finský webový nástroj pro tvorbu **Visor.io** z roku 2019 nabízí zdarma uživatelsky snadná řešení pro web VR a Web GL zážitky.

4.2.5 Janus VR a Janus web

JanusVR a Janus web sídlí v Torontu a kalifornském San Mateu a jsou projektem dvou vývojářů Jamese McCrea a Karana Singha, kteří od roku 2014 nabízí webová řešení propojených portálů pro vícerozměrné prostory.

4.3 Foto-nástroje

Nástroje **scanování do 3D a 360° fotografie** byly nakonec použity v souladu s návody Wohlovy publikace ‚The 360° Video Handbook: A step-by-step guide to creating video for virtual reality‘ (2019, s. 15-131) v projektové části, kde je celé problematice věnována příslušná pozornost včetně transformace snímků a scanů do kubické a sférické projekce a práce s nimi.

4.4 Nástroje pro tvůrce bez znalosti programování

Vedle výše uvedených nástrojů mohou tvůrci bez zkušenosti s tvorbou VR prostorů využívat i zcela intuitivní nástroje pro začátečníky a nadšence jako jsou **ScatchFab**, **TiltBrush**, **Gravity Scatch**, **Quill** a s nižším očekáváním i **PanitLab**. Třetí z projektů ve zvoleném výzkumném souboru této disertační práce.

Správně zvolený software je tedy výslednicí řady kritérií a je nutno jej posuzovat pro každý případ zvlášť. Podrobná analýza nebo komparace desktopových, webových a dalších nástrojů by přesahovala zaměření této práce, navíc jde o odvětví, které se velmi rychle vyvíjí a informace v něm tak snadno zastarávají. Obecně platí, že pokud projekt disponuje pokročilým vývojářským týmem fungujícím v Unity nebo Unreal, popř. v Blenderu a nemá omezení v oblasti času a financí, tak jde o ideální řešení, kde z hlediska vývoje narazí na mnohem méně limitací než u ostatních uvedených řešení (viz obrázek 4). Velmi sympatické jsou projekty fotografického a 3D scanování v kombinaci s pokročilými vývojářskými dovednostmi např. v Java scriptu. Důležitým parametrem jakéhokoliv projektu je i pružná a efektivní práce s často relativně značnými objemy dat. Projekty typu Dear Angelika jsou vedle těchto úvah jasným důkazem, že i minimální vývojářské znalosti mají v kombinaci s vhodně zvoleným software (TiltBrush) na mezinárodním poli úspěch.



Obrázek 4 Současné 3D programy umožňují pokročilou práci s povrchy a doplněním dynamického pohybu lze simulovat reálné děje. Zdroj: archiv autorky.

5 VR SVĚTY A OSOBNOSTI

„Matematika je jazyk, kterým Bůh napsal svět.“ Galileo Galilei

5.1 VR Světy

Idea Metaverse představeného v Snow Crash (Stephenson, 1992) se postupně vyvinula do svých digitálních podob, jež stvořili nadšenci, univerzitní prostředí i projekty vycházející z businessu. Uvedená prostředí jsou zpravidla dostupná pod příslušným jménem (webové stránky se shodují s názvem projektu), pokud ještě existují, což u některých z uvedených projektů již neplatí.

Mezi legendární virtuální světy patří podle Chena (2022, The NYT online) , O'Briana (2021, ABC News online), Needlemanové (2021, WSJ online), Orlanda (2021, Ars Technica), Basuové (2021, MIT Tech. review), Grimshawa (2014, s. 312-314), Sulimana (2022, WP online) a dalších zdrojů čerpaných přímo z příslušných webů, především tyto projekty:

The Metaverse (1993), jež vznikl jako součást Illuminati Online vytvořené Stevem Jacksonem Gamesem. Přibližně v té době vznikl také **Habitat**, tedy oficiální příručka avatarů, jež poprvé přináší koncept vizuálně odlišných představitelů od svých vzorů, kteří zastupují uživatele v Metaverse. Po **Snow Crash** (1995), které přinesly aktivní světy popularizující koncept Metaverse, vznikl projekt **There.com** (1998-2010, pak 2011), kde se uživatelé nad 18 let zobrazují jako avataři a mají svoji virtuální měnu. Projekt má přes milion uživatelů. Novinkou projektu **Blaxxun** (1998) bylo využití technologie Virtual Reality Modeling Language (VRML). Poté následovaly **Cybertown** a **Jewel of Indra**, jež byl vytvořen 3D komunitou. Jeden z nejpopulárnějších digitálních světů, zvaný **Second Life** od společnosti Linden Lab ze San Francisca (2003) disponuje vlastní měnou lindenských nebo amerických dolarů a možností interaktivity. V současné době funguje i na smartphonech. Dalším nástupcem VMRL projektů z post-milenia byl **X3D** (2004), jde o kombinaci XR a VR a zrcadlové reality. 3D avataři se poprvé objevili v **IMVU, Inc.** (2004), zatímco **Solipsis** (2005) byl araktivní svojí open source platformou pro širší veřejnost a dále tím, že byl zdarma. Do síně slávy ho následovala další open source platforma pro propojování metavers **Open Cobalt**, původně Croquet (2005), v mnohém podobná jako **Arts Metaverse** nebo dříve zmíněný **Second Life**. **Entropia Universe** (2006) byla první hrou velkého počtu hráčů

s prvky rolí jednotlivých hráčů (MMORPG). Inovací byla reálná měnová politika. **Open Simulator** (2007), byla naopak bezplatná open source platforma pro virtuální světy a jejich interakce, fungovala jako podpora Second Life. **Lively** (2008, vypnuta ve stejném roce) byla vytvořena laboratořemi Google a **High Fidelity Inc.** (2013) fungovala jako platforma pro společné virtuální světy. Na komunikaci založenou **VRChat** (2014) sociální síť pro VR, podporuje různá prostředí a slouží pro vývojáře i uživatele, v následujících letech doplnily sociální platformy jako **AltspaceVR** nebo **Rec Room**. Největší inovací Sansaru (2017) jsou animovaní avataři s velkou škálou variability. Následoval **Neos** (2018) VR od společnosti Solirax, fyzicky perzistentní VR, oblíbený studenty ČVÚT. **Horizon** (2019) projekt Facebooku, který byl vytvořen jako podpora portfolia VR od Facebooku, mezi něž patří VR headsety Oculus se postupně v roce 2021 změnil v **Meta**, pohltit samotnou sociální síť Facebook a tak výčet VR vrátil k původnímu Metaversu. Za zmínku zajisté stojí také **Decentraland** (2020), což je kolektivní sdílený VR prostor, jež provozují uživatelé.

5.2 Osobnosti VR

Mezi nejvýznamnější osobnosti odvětví patří podle Chena (2022, The NYT online), Needlemanové (2021, WSJ online) a O'Briana (2021, ABC News online) především technické profese, tedy lidé, kteří buď tvoří hardware jako **Palmer Luckey** nebo vývojáři obsahu jako je např. **Alex Schwartz**.

5.2.1 Nejvýznamnější osobnosti VR

Tato část práce představí podrobněji právě Palmera Luckeyho, tedy muže, který prodal Oculus VR společnosti Facebook. Dále mezi osobnosti z VR komunity patří **John Carmack**, vývojář a CTO u Oculus VR, **Toni Parisi**, stál u zrodu VR, autor učebnic, **Jens Christensen**, který našel řešení, jak sledovat digitálně sportovní a umělecké přenosy z první řady, dále **Kent Bye**, autor denních podcastů o VR, **Ken Birdwell**, Valve VR, tvůrce legendárních her: série Half-Life a Portal. Dále **Alex Kipman**, který svázal svoji stávající kariéru s Microsoft Hololens, **Chris Milk**, zakladatel Vrse.inc a filmař, inovativní VR a výše zmíněný Alex Schwartz, vývojář, pro mobilní VR i google play.

5.2.2 Palmer Freeman Luckey

Palmer Freeman Luckey je americký podnikatel a zakladatel společnosti Oculus VR. Je především znám jako vynálezce Oculus Rift, tedy displaye pro headset virtuální reality. Ve svých 21 letech prodal Oculus společnosti Facebook za 3 miliardy USD. Nyní je majitelem společnosti Anduril, která vyvíjí obrannou techniku pro USA na bázi samoříditelných dronů a inteligentních sensorů.

Podle Palmera (2019, CNN) nikdy nebyl lepší čas věnovat se svým zájmům, protože v dnešní době se zvědavý člověk může celkem rychle dostat na úroveň experta. Musí mít ale hluboký zájem, nadšení a přirozenou neutuchající touhu k pokroku. „Nikdy vlastně nebyl lepší čas věnovat se svým koníčkům, protože se v nich můžete na vlastní pěst vyšvihnout do expertní úrovně. Lidé celá staletí museli zopakovat cesty svých předků, aby se mohli posunout dále než jejich předci, v dnešní době už to tak není, jdete si svou vlastní cestou a stavíte na práci lidí kolem sebe a oni na té vaší.“ K tomu, abyste něco vynalezli, podle Palmera nemůžete žít v izolaci. Lidé vynalézají nové technologie na základě jiných vynálezů.

Nejdůležitější část vývoje VR brýlí Oculus Rift se podle Palmera soustředila na snížení nepohodlí a VR frustrace, kterou uživatel zažívá, když není sladěn vizuální zážitek s pocitem těla v prostředí. Jde o to, aby pokud máte pocit, že potřebujete skočit v reálném životě, jste totéž chtěli udělat i ve VR. Ve vývoji například přišli na to, že je mnohem smysluplnější směřovat většinu pixelů v brýlích do středu zorného spektra než na jeho periferie, kam lidský zrak bloudí s mnohem nižší pravděpodobností. Brýle zkrátka nejsou žádný monitor nebo televizní obrazovka, kde jsou pixely rovnoměrně rozloženy po celé ploše. Důležitá je míra imerze, kterou uživatel projde a negativně na ni reaguje jen opravdu malý zlomek lidí. „Takoví lidé mají obvykle závratě i v reálném světě nebo někdy jsou to děti, kterým prostě nesedí brýle,“ obhajuje s oblibou svůj vynález a dodává, že naprostá většina uživatelů je z VR zážitku okouzlena. Sám, kdyby měl jmenovat svůj nejoblíbenější VR zážitek, tak by to bylo něco na pomezí Fallout 3 a Pokémon Yellow.

Virtuální realita podle Palmera nenabízí řešení na všechno, ale i tak má své uplatnění. „Když si přečtete legendární sci-fi o virtuální realitě jako Snowcrash nebo Neuromancer, zjistíte, že nebyla vytvořena, abychom trávili osamoceně čas ve svých sklepech. Byla stvořena, abychom se mohli potkat ve všech těch metaverzech,“ uvádí v rozhovoru (Palmer, 2019, 3:11). Potíž autorů sci-fi ale vidí v tom, že sci-fi literatura potřebuje konflikt. Technologie jsou podle Palmera od toho, aby si je lidé užívali a všichni byli v pohodě, v sci-

fi to tak ale nemůže dopadnout. „Když se zeptáte lidí, kteří v těchto nových technologiích denně pracují, zjistíte, že jsou ohromně optimističtí a že VR určitě není nic, co by nás všechny zahubilo.“

Podle Floridy (2012, s. 398-400) se ocitáme v čase obrovských možností, ale i velkých rizik a rozhodujícími faktory jsou schopnost kreativních tříd včas implementovat výsledky svých schopností, a to jak na metropolitní nebo lokální úrovni, tak i na úrovni národní. Podle Janíčkovy obsáhlé systémové metodologie (2014, s. 9-A) je vhodné vnímat i dynamické a otevřené systémové atributy. V následující kapitole pak bylo mj. uplatněno i Janíčkovu posuzování entity z hlediska výskytu deterministického chaosu, synergických procesů a samoorganizace.

6 KULTURNÍ VÝCHODISKA ART VR: LITERATURA A FILM

„Matematika je jazykem mysli a hudba je jazykem srdce.“ Robert Schumann

Tato kapitola si klade za cíl na stručném přehledu klíčových literárních a filmových děl, poukázat na důležité myšlenky, jež reprezentují pestrou škálu pohledů, scénářů a filosofických proudů možného využití VR technologií v budoucnosti i minulosti. Zvolená literární a filmová díla převážně z oblasti kyberpunku jsou dnes často zajímavá úplně jiným způsobem, než jak byla původně zamýšlena. Vystihují totiž touhy, představy, obavy i sny kyberpunkové komunity a dalších subkultur, jež měly vliv na vznik VR světů, o možnostech a fungování světa, který dnes žijeme, tedy světa, který zná a používá VR. Stručný přehled děl světových literárních a filmových autorů a VR světů zabývajících se v různých formátech a na různých úrovních od umělecké, zábavní, technické, přes etickou po legislativní, technologiemi dnes známými jako VR, si klade za cíl osvětlit kulturní základy, na kterých vzniklo odvětví digitálních technologií VR v umění. Zatímco literatura a film disponují určitým potenciálem imerzivního zážitku, VR zážitek je touto imerzí v plně digitálním světě přímo definován. Řada současných VR zážitků přímo vychází ze svých literárních a filmových předloh, navazuje na tradice žánrů jako jsou kyberpunk či sci-fi a uvedení tohoto přehledu zasazuje do hlubšího historického i kulturního kontextu současná VR díla i jejich specifika. Opravdu kvalitní zážitky mají řadu úrovní, které si lze plně užít právě díky pochopení historických souvislostí jejich předloh, ať už jde o jména hrdinů, jejich atributy, místa, kde se zážitek odehrává či nejrůznější detaily inspirované literární či filmovou předlohou. Komparativní výzkum 30 uměleckých VR byl tak logicky shledán vzhledem ke svému prediktivnímu potenciálu jako nejvhodnější výzkumná metoda pro takto specifický typ výzkumu.

6.1 Literatura kyberpunku

6.1.1 Snow Crash, Neal Stephenson

V populární kultuře metaverse proslavil Neal Stephenson ve svém specificky černo-humorově vtípném kyberpunkovém románu **Sníh** (Stephenson, 1992). Jde o dystopii

odehrávající se v zrychlené americké budoucnosti, kde federální vláda ztratila faktickou moc a všechny podivuhodné městysy řídí mafie strýčka Enza, agresivní církve a bohaté korporace, jež spolu komunikují na základě licencí a protokolů v pokročilém světě meta-internetu. Jak uvádí vydavatel, Stephensenův svět začne ničit počítačový virus, jež přeskakuje na lidi v podobě drogy, jež se šíří podobnými principy jako virová nákaza. Hlavní hrdina Hero japonsko-černošského vzhledu, jehož otec byl Američan, ztělesňuje všechny kvality, které jeho svět postrádá, tedy svobodnou a nezávislou vůli, kreativitu, samostatnost; a především odvalu a tráví většinu života v metaverse. Tam se vše odehrává na asi 100 m široké ulici, nazvané The Street, která pokrývá 2¹⁶ km černé, dokonale kulaté planety. Novela mj. pojednává o sub-kultuře lidí, kteří se rozhodnou trávit v tomto meraverse celý svůj život, čímž ho povýší na totální umělecké dílo, dost odlišné od umění, jak je chápáno na konci 20. století, kdy text vznikl. Pro pochopení souvislostí je třeba vědět, že román Snow Crash byl psán v době, kdy ještě neexistovaly hry pro více hráčů (MMO) ani internet v dnešní podobě. Tento příběh tak nechává znovu ožít židovské a sumerské legendy a imaginace autora připouští, že lidský jazyk může klidně fungovat na podobných principech jako jazyk počítačový, což je mimochodem budoucnost, ke které směřují současné technologie.

6.1.2 Další díla kyberpunku a post kyberpunku

Podle Neffa (1995, s. 121) a dalších patří mezi kultovní díla kyberpunku, a tedy předchůdce metaverse i následující literární díla **Neuromancer**, tedy mnoha cenami ověřený a zřejmě nejslavnější román Williama Gibsona. Hlavní hrdina Case se ocitne v boji mezi dvěma umělými inteligencemi poté, co je potrestán za neloajalitu vůči zaměstnavateli a v japonské Chibě shání prostředky na opravu svého poničeného těla, jež se snaží připojit do sítě. Z této knihy pochází i kultovní kyberpunkový citát: „Svobodná čtvrť – proč čekat?“ (Gibson, 1984, s. 128). V naturalistické povídce **Jak vypálit chrom** (Gibson, 2003) se čtenář seznámí s celou škálou vývojářsko-hackerských výrazů od konzole, přes matrix po ledový hrad Chrome a hlavní hrdina si „udělá výlet od New Yorku, aby potkal Finna“ (Gibson, 2003, s. 232). Povídka je součástí stejnojmenné knihy složené z celkem deseti povídek o budoucnosti ve virtuální realitě. **Ready Player One** (Cline, 2011), románová prvotina Ernesta Clina, byla zpracována i ve dvoudílné filmové podobě Stevenem Spielbergem. Jde o příběh Wada Wattse, který v dystopické budoucnosti roku 2045 hledá tzv. velikonoční vajíčko (pojem pro překvapení pro nejlepší hráče), které by mu umožnilo získat dědictví vývojáře, jenž vymyslel celou VR hru, v níž se nachází. Sci-fi román *Altered*

Carbon (Morgan, 2002), do češtiny přeložený jako **Půjčovna masa**, Richarda K. Morgana v roce 2018 představil Netflix. Jde o spletitý příběh několika postav, z nichž ty hlavní Takeshi Kovacs a jeho partnerka Sarah usilují o návrat do světa, ze kterého vzešli. V novele **The Lost World** (Crichton, 1995) Michaela Crichtona byl svět nepovedených vědeckých experimentů s dinosaury již několik let uzavřen a přesto ožívá naděje, že z něj mohlo zbýt něco pozitivního. Autor v příběhu oživil ironického komentátora Iana Malcoma stejně jako ve stejnojmenné detektivce dříve oživil autor Sir Arthur Conan Doyle již zemřelého Sherlocka Holmesa u Reichenbašských vodopádů. V dystopické biopunkové fikci **Unwind** (Shusterman, 2007) Neala Shustermana jsou nechtěné děti po občanské válce a právní úpravě potratů převáženy do sběrných táborů, kde jsou jejich těla rozebrána na orgány se strašným odůvodněním, že tyto děti neumírají, protože jejich těla žijí dál. Tři náctiletí hrdinové se z různých důvodů dostanou do takového sběrného tábora a po neuvěřitelném dramatu, bojují za zákaz této legislativy. Nanopunková nebo také postkyberpunková fikce **The Diamond Age** (1995, Stephenson) Neala Stephensona popisuje několik dějových linií, do kterých se hrdinové dostanou po vytvoření nelegální kopie tzv. Primeru. Ve spekulativní fikci **The Year of the Flood** (Atwood, 2009) Kanadanky Margaret Atwoodové se trilogie knih odehrává nikoliv po sobě, ale současně. Jde o podivný svět náboženské sekty tzv. Božích zahradníků, která přežila biologickou katastrofu. Mezi další důležitá díla inspirující narativy i svět VR lze zařadit **Count Zero** (Gibson, 1986), Williama Gibsona, **All Tomorrow Parties** (Gibson, 1999) Williama Gibsona, jež inspirovala hudební skupinu Velvet Underground ke stejnojmennému hitu, **Schismatrix** Bruce Sterlinga, **Ambient** Jacka Womacka a **Sings of Life** Johna Harrisona.

6.2 Filmy kyberpunku

Je život simulovaná iluze? Lze zachovat vědomí i po životě? Jaké jsou meze strojových a klonových úprav člověka? Může být virtuální svět záchranou v případě zničení světa reálného? Je svět bez soukromí utopií kriminalistů? Kdo nese odpovědnost, je-li lidská mysl vložena do robota? Jak poznáme, pravdu od iluze pravdy? Jaké etické paradoxy v sobě nese svět uměle upravených lidí? Co když je stroj lidštější než člověk? Má robot právo na identitu? Co s traumaty, defekty a deviacemi kyborgů? Jak předcházet porušení zákona jedinečnosti každé bytosti? Jak ověřit reálnost vlastního světa i sebe sama? Známe řešení problematiky morálky a ztráty kontroly nad umělou virtuální inteligencí?

Za účelem vhodného výběru zvoleného vzorku byl použit žebříček Ranker (2021, Ranker.com):

6.2.1 The Matrix, boj o život vystoupením z iluze života

Kultovní akční série *The Matrix* (1999) Lilly a Lany Wachowski mapuje cestu za únikem z domnělé reality, která je lidem představena a v jejíž iluzi žijí své životy, zatímco ve skutečnosti slouží jako zdroje energie pro pohánění inteligentních strojů, jež vládnu zničenému světu. Hacker Neo po pochopení souvislostí dostane od vůdce odboje Morfea volbu vzít si modrou nebo červenou pilulku, kterou se buď vrátí do virtuálního světa, který znal a považoval za svůj život nebo se z něj odpojí stane součástí nesnadného boje za únik z Matrixu. Příběh pokračuje v celovečerních pokračováních *Reloaded* (2003), *Revolutions* (2003) a *Resurrections* (2021). Film je bohatý na vrstvené odkazy do literatury, historie a religionistiky a symboly jako např. bílý králík, vývojářská kachnička, zrcadla, hudební motivy a barvy.

6.2.2 Upload, problematika zachování vědomí po životě

Seriál Upload (2020) režiséra Grega Danielse představuje luxusní VR resort, v němž žije hlavní hrdina po své smrti, kdy je celé jeho vědomí nahráno na malinký přenosný disk a disponuje jím jeho matka, případně snoubenka. Seriál ve svém finále představuje problematiku nesmrtelnosti v kombinaci se závazkem příbuzných odvádět pravidelné platby za uložení dat a kvalitu života po životě jejich syna, respektive snoubence.

6.2.3 Alita: Battle Angel, meze kyborga s lidským mozkem bez identity

V romantickém sci-fi thrilleru *Alita: Battle Angel* (2019) režiséra Roberta Rordrigueze kyberchirurg Dyson oživí kyborga-mladou dívku Alitu s lidským mozkem, která ale po procitnutí nezná svou totožnost ani minulost. Následuje napínavý příběh odvahy, boje o vlastní části těla a odměny, které by za ně mohli druzí získat. Prostředí umělých lidí propojených se stroji, kde vyhrávají nejlépe enhancovaní jedinci, není bohužel ochuzeno o lidské neřesti, negativní impulzy a emoce.

6.2.4 Ready player One, otázky života ve virtuálním světě po zničení reálného světa

Ready Player One (2018) Stevena Spielberga představuje blízkou budoucnost, ve které je reálný svět natolik zdevastován, že jedinou možnou formou přežití je VR svět, ve kterém se však hlavní hrdinové znají jen pomocí svých avatarů, se kterými budou muset v reálném světě spolupracovat. Tvůrce virtuálních světů do nich umisťují tzv. velikonoční vajíčka, tedy odměny, které objeví jen ti nejschopnější.

6.2.5 Anon, utopie zcela transparentního světa bez kriminality

Německo-americké sci-fi *Anon* (2018) režiséra Andrewa Niccolse se zabývá domnělým koncem kriminality ve světě, ve kterém neexistuje soukromí, vše je dosledovatelné a transparentní. Důvěra hlavního hrdiny v tuto utopii je roztržena v momentě, kdy potkává ženu bez identity.

6.2.6 Ghost in the Shell, lidská mysl uvnitř robota a iluze pravdy

Ne příliš kritikou vyzdvihované sci-fi *Ghost in the Shell* (2017) režiséra Ruperta Sanderse kombinuje různé myšlenkové proudy kyberpunku na příběhu hlavní hrdinky Major, která unikne smrti a nabyde dojmu vyvolenosti.

6.2.7 Blade Runner, etické paradoxy po rozpoznání člověka od androida

Dystopické drama *Blade Runner 2049* (2017) režiséra Denise Villeneuve navazuje na legendární *Blade Runner* (1982) Ridleyho Scotta. Hlavní hrdina pátrá po androidech, kteří se na Zemi dostali z pracovních táborů na jiných planetách a jejichž život je omezen délkou čtyř let. Postupně zjišťuje, že lidskost nemusí být dána jen lidem a řeší vlastní lidství optikou hodnot, v které věří.

6.2.8 Sixteen Tongues, problematika deviací, defektů, traumat a msty kyborgů

Sci-fi *Sixteen Tongues* (2003) scénáristy a režiséra Scootera McCrae představuje dystopickou budoucnost v níž se tři traumatizovaní hrdinové snaží řešit své potíže odplatou.

6.2.9 The 6th Day, důsledky porušení zákona jedinečnosti každé bytosti

Zákon šestého dne (2000) ve stejnojmenném filmu režiséra Rogera Spottiswoodie zakazuje klonovat celé lidi ve světě, kde lze klonovat cokoli a tím pádem i cokoli vyléčit, zdokonalit a vytvořit na přání. Když hlavní hrdina zjistí, že jeho klon již existuje a on jako originál s naskenovanou pamětí, se tak ocitá v ohrožení života, snaží se zachránit sebe i svou rodinu, která žije s jeho klonem.

6.2.10 The 13th Floor, ověřování reálnosti světa

Ve světě simulovaných lidí filmu *The 13th Floor* (1999) režiséra Josefa Rusnaka, kdy lidé mohou mít různé podoby a netuší, že jsou počítačovými programy, dojde k několika vraždám a pátrání hlavního hrdiny po vzkazu, jež mu zanechal společník a tvůrce VR světa ve virtuálním baru. Nepravost svého světa i sebe lze ověřit tím, že člověk jede na místo, za nímž se svět stává pouhou virtuální sítí bez výplně. Děj se odehrává v různých světech r. 1937, v 90. letech i v roce 2024, kdy po probuzení a odpojení z VR přístroje vyvstává otázka, zda je vůbec některý ze světů reálný.

6.2.11 Tron, problematika ztráty kontroly nad umělou inteligencí

Dobrodružný sci-fi film *Tron* (1982) režiséra Stevena Lisbergera se stal legendou nejen díky napínavé dějové lince, ale i tím, že patří k jedněm z prvních filmů, kde byla rozsáhle použita technologie CGI (počítačem generované obrazy). *Tron* je příběh o krádeži autorských práv k programu, který se pod kontrolou nového vlastníka zvrhne v destruktivní umělou virtuální realitu a životní nutnost autora vybojovat původní pozice. Lisberger

vycházel z první počítačové hry v historii, zvané Pong (1972) a z krátké animace se rozhodl udělat celovečerní film.

7 CÍLE, METODIKA A METODY PRÁCE

„Nejtěžší věc pro autora je přežít a dokončit své dílo.“ Ernst Hemingway

7.1 Cíle disertační práce

7.1.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem disertační práce je identifikace potenciálu využití vybraných technologií a narativu projektů ve virtuální realitě v umění a vytvoření návrhu experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl s využitím umělé inteligence a potenciálu rozšířené a virtuální reality. Artstudio by mělo vzniknout jako svébytné dílo s principy novinek a inovací jako je např. výměna obrazů v multi-úhlových pohledech, funkčního kina, možností teleportace pomocí ikon a nákupu děl.

7.1.2 Dílčí cíle

Dílčí cíle vychází z hlavního cíle a jde především o podrobný teoretický i empiricky získanými daty podložený přehled stávajícího stavu technologií a narativu projektů ve virtuální realitě (VR) v umění. Kromě zpracování současného stavu řešené problematiky na základě analýzy vybraných zdrojů zahraniční i domácí provenience a následné syntézy je dalším dílčím cílem realizace primárního výzkumu. Mezi dílčí cíle patří na základě samostatně provedených výzkumů s příslušnými skupinami zjistit dopad a případné důsledky pandemie Covid-19 na současný online trh s uměním, identifikovat mezigenerační postoje vůči art VR a rozpoznat výzvy a příležitosti v XR technologiích. Dalším vedlejším cílem je realizace komparativního výzkumu 30 současných VR s uměleckou ambicí a následně kreativní část, která uplatňuje výstupy výzkumu v tvorbě vlastního VR studia a obrazové galerie. Níže je popsán postup ve své komplexitě inspirovaný Dibbem a spol. (2016, s. 273) a Copleyovými (2014, s. 408) doporučeními pro mezinárodní trhy. Počet respondentů, jejich lokace nebo velikost souboru jednotlivých výzkumů byla stanovena i s ohledem na možnosti hledat jejich tzv. originální přidanou hodnotu či inovativní potenciál. Splnění dílčích cílů je předpokladem pro splnění hlavního cíle disertační práce.

7.2 Výzkumné otázky

Ve vztahu k cílům disertační práce byly formulovány následující výzkumné otázky: Základní výzkumnou otázkou je, (VO1) **jaký je potenciál využití vybraných technologií a narativu projektů ve VR?** Odpovědi na tuto otázku se věnují všechny tři části práce, a to jak teoretická v oblasti pojmů a východisek, tak praktická v provedených výzkumech, tak projektová v aplikaci zjištěných výsledků za daných limitací.

Druhou výzkumnou otázkou je, (VO2) **jaké charakteristiky ovlivňují art VR z hlediska uživatele, tvůrce a prostředí a jakou roli tyto charakteristiky hrají ve výsledném digitálním prostředí?**

Třetí výzkumná otázka se týká samotného návrhu realizace: (VO3) **zda a jak lze využít VR v současných podmínkách ve výtvarném umění?** Odpovědi na tyto dvě poslední výzkumné otázky jsou zodpovězeny v praktické části a implementovány v projektové části.

(VO4) **Jaké jsou limitace a příležitosti pro tvůrce digitálních světů a jak získané výsledky aplikovat v praxi za daných limitací?** Odpovědi na tyto otázky jsou zodpovězeny v praktické části a aplikovány v projektové části.

7.3 Metodika a metody práce

Disertační práce se při zpracování zkoumané problematiky opírá o řadu sekundárních zdrojů, které byly využity především k získání komplexního pohledu na problematiku využití VR, terminologickému vymezení vybraných pojmů, charakteristice současného stavu oboru, ale i technického či kulturního zázemí a rámcovému profilu klíčových osobností oboru. V této části disertační práce byly použity tradiční vědecké metody, především však analýza a syntéza. Zpracování současného stavu zkoumané problematiky bylo základem pro provedení primárního výzkumu. Při realizaci primárního výzkumu byla použita kombinace výzkumných metod, a to analýza sekundárních kvantitativních dat, v případě primárního kvantitativního výzkumu bylo použito šetření prostřednictvím online dotazníků a pozorování, v případě kvalitativního výzkumu byla použita kombinace šetření prostřednictvím polostrukturovaných rozhovorů a pozorování. Výsledky primárního výzkumu byly podrobeny analýze a při jejich zpracování byla použita také komparace a

syntéza. Vzhledem k omezením daným celkovým počtem a strukturou respondentů byl kladen důraz na deskriptivní přístup. Výsledky primárního výzkumu v kombinaci s analytickým a syntetickým zpracováním zkoumané problematiky se staly základem pro vytvoření návrhu experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl s využitím umělé inteligence.

7.3.1 Metodika a metody práce tří publikovaných výzkumů

V zájmu naplnění hlavního i dílčích cílů a zodpovězení výzkumných otázek, byly vzhledem ke složitosti zkoumané problematiky provedeny celkem čtyři výzkumy, a to v různých zemích a s různými metodikami a skupinami respondentů.

První výzkum (Nováková, Kazík, Juříková, Štarchoň, 2020, s. 4) se týkal dopadu pandemie Covid-19 na online trh s uměním a umělce samotné, a to v celosvětovém měřítku. Pro identifikaci vlivu Covid-19 na online trh s uměním byly použity celkem dvě metody. První z těchto metod byla analýza sekundárních kvantitativních dat shromážděných digitální platformou Artfinder Report for professionals (2019, s. 2-3), která je poskytovatelem online trhu s uměním a která hostí 10 000 umělců ze 108 zemí. Druhou použitou metodou bylo počítačem asistované webové dotazování umělců využívajících portály online trhu s uměním k prodeji svých uměleckých děl. Data analyzovaná v rámci první metody byla shromážděna poskytovatelem digitální platformy online trhu s uměním Artfinder Report for professionals (2019, s. 4-9) pomocí jeho vlastních pokročilých analytických nástrojů pro profesionály. Tato data byla poskytnuta výzkumníkům, kteří porovnali údaje z prvních dvou čtvrtletí roku 2020 s údaji z předchozího roku, aby popsali jevy specifické pro toto období. Součástí metodiky byl i primární výzkum, tedy sběr nových údajů. Primární údaje shromážděné druhou metodou, počítačem asistovaným webovým dotazováním, byly použity na skupině 35 umělců, kteří využívají 12 digitálních platform, jako je právě Artfinder, k prodeji svých uměleckých děl online. Umělci byli dotazováni prostřednictvím dotazníku vytvořeného pomocí digitálního nástroje google forms. Otázky vycházely ze sekundárních údajů získaných první metodou. Cílem těchto otázek byla konfrontace sekundárních dat a identifikace

respondentů a dotazy na některá doplňující témata týkající se chování umělců a jejich zákazníků na digitálních platformách během pandemie COVID-19. Pro účely analýzy bylo každému umělci přiděleno číslo 1-35 podle chronologického pořadí jeho odpovědí na dotazník. Respondenti průzkumu shromažďujícího primární údaje pro tuto výzkumnou práci pocházeli ze Spojeného království 11x, Spojených států amerických 5x, dále 2x Francie, Německo, Irsko, Nizozemsko a 1x byli zastoupeni respondenti z řad umělců ze zemí: Austrálie, Česká republika, Finsko, Francie, Řecko, Indie, Lotyšsko, Malajsie, Rumunsko, Rusko, Ukrajina. Výsledky výzkumu jsou abstrahovány ve výsledkové části této disertační práce.

Druhý výzkum (Nováková, Štarchoň, 2021, s. 7) byl s ohledem na zjišťovaná data zvolen jako komparativní a týkal se identifikace mezigeneračních rozdílů vnímání VR. Před zahájením studie byla každá skupina rodičů s dětmi požádána o přečtení a podepsání informovaného souhlasu. Následovala krátká instruktáž a pětiminutový zážitek ve VR světě dosud nepublikovaného VR zážitku ve světě dinosaurů, který byl licencován od DIVR Labs. Výzkum probíhal ve dvou paralelních stanovištích o rozměrech 5x5 metrů s technologií Oculus Quest, a to během Zlínského filmového festivalu. Stanoviště bylo obohaceno i o další technologie, jako jsou náhlavní soupravy Hololens nebo HTC Vive Pro. Samotný výzkum probíhal ve dvou částech: První část byla založena na systematickém pozorování výzkumníků a druhá část na polostrukturovaném rozhovoru, který se skládal z třídění, odpovědí z vybraných možností a otevřených odpovědí respondentů zaznamenaných výzkumníky. Cílem bylo porovnat vnímání a reakce dětí a rodičů s jejich pozorovaným chováním, aby bylo možné zachytit předvídatelné problémy, předejít možným chybám a zvýšit komfort uživatelů při vlastní tvorbě VR zážitku. Co se týče respondentů, tak výzkumu se ve Zlíně zúčastnilo celkem 39 respondentů z řad rodičů a dětí ve věku 5 až 13 let. Mezi rodiči převažovaly ženy, které obvykle doprovázely jedno nebo více dětí. Mezi dětmi bylo 10 dívek a 11 chlapců, medián byl 9,5 roku. Všichni respondenti podepsali prohlášení a informovaný souhlas s výzkumem, v případě dětí šlo o podpisy zákonných zástupců. Z tohoto důvodu muselo být mnoho dětských respondentů odmítnuto, pokud nebyli doprovázeni rodiči.

Třetí výzkum (Nováková, Štarchoň, 2021, s. 5) se týká kreativních průmyslů, výzev a příležitostí v XR technologiích. Tento výzkum rozšířené reality (AR) probíhal dva týdny v říjnu 2020 v Aix-en-Provence ve Francii s malými skupinami vysokoškolských studentů uměleckých oborů s potenciálem zachytit současné trendy kreativního průmyslu. Každá skupina studentů byla požádána o přečtení a podepsání informovaného souhlasu v elektronickém formuláři. Metodika se skládala ze tří částí: První část se skládala z workshopu s pokročilými technologiemi AR v uměleckých dílech od různých autorů. Část 2 byla založena na pozorování výzkumníků a část 3 na polostrukturovaném rozhovoru, který se skládal ze známkování, odpovědí z vybraných možností a otevřených odpovědí respondentů zaznamenaných samotnými studenty umění prostřednictvím online aplikace. Omezením výzkumu byl především počet respondentů během pandemie, kterých bylo celkem 21. Jak uvedl Naz (2017, s. 15) nižší množství účastníků jako omezení je u XR experimentů poměrně běžné, protože každý účastník výzkumu obvykle vyžaduje samostatný čas kvůli individuálnímu zážitku.

7.3.2 Metodika a metody práce čtvrtého výzkumu

Metodika a metoda čtvrtého výzkumu, kterému se věnuje tato disertační práce, je podrobně rozebrána v následujících subkapitolách a je mu věnována vzhledem k tomu, že dosud nebyl publikován, větší prostor. Metodický postup komparativního výzkumu založeném na komparaci především sekundárních dat i vlastním pozorování výzkumného týmu, byl zvolen jako polemika o vhodnosti, a to s odvoláním na odbornou literaturu. Zvažováni byli autoři Foret (2003), Kozel (2006) a dále Silverman, Tahal, Široký, Meško, Hendl (2014), Ryanová (2015), Kupilík (2017), Barrow (2000). Nakonec byla použita kombinace metod Hendla, Ryanové, Kupilíka, Foreta, Barrowa. Volba uměleckých VR zážitků byla podrobena pečlivě sestavenému systému pravidel a předpokladů, které je nutno, aby daná díla splňovala. V souladu s Foretem, (2003, s. 54) byl použit záměrný výběr, který předpokládá částečnou zobecnitelnost výsledků a vyžaduje vysokou míru znalosti základního souboru. Jako klíčová kritéria byl nastaven následující set předpokladů: (1) Aktuálnost: Dílo nesmí být starší 7 let – obor VR se velmi rychle vyvíjí a starší díla by mohla být technologicky diskriminována oproti těm aktuálním. (2) Hodnotitelné veřejností: Musí jít o

veřejně přístupné dílo, placené či zdarma, jež mohou uživatelé hodnotit – jedním z kritérií budou i hodnocení uživatelů na srovnatelných platformách typu Steam VR (3) Technická a umělecká úroveň: Dílo musí mít umělecké kvality nebo vysokou technickou úroveň a nést řemeslné nebo umělecké hodnoty vysoké kulturní úrovně. Tento koncept byl podle Bruceova slovníku sociologie (2006, s. 57) představen již Pierrem Bourdieuem a upozorňoval na důležitost sociální mobility a společenského rozdělení zdrojů, jež nemají politickou nebo majetkovou podstatu. Cílem disertační práce je hlubší vhled do současného světa uměleckých VR a je proto nutné volit díla, která splňují určité estetické nároky. (4) Rozmanitost výběru: Díla mohou být s různorodou mírou interaktivity nebo imerze, mohou být pro jednoho i více uživatelů, mohou být z různých zemí, časově ohraničená i neohraničená. Pestrost výběru usnadní formulaci závěrečných doporučení a zamezí neobjektivitě. (5) Narativ: Narativ může být v souladu s tezemi Bryana (2017, s. 115) zcela libovolný, cílem je odhalit, zda některé typy narativů fungují efektněji a jiné mají podobu pasti pro tvůrce, kteří je zvolí.

7.3.2.1 Metodiky komparativních výzkumů ve světě a u nás

Pravidla výzkumu jsou vedena v souladu s Bradleyem (2013, s. 15) a respektují tzv. good practice. Helga Esselborn (2014, s. 13) problematiku vědeckého výzkumu nahlíží z kritického pohledu a její přínos spočívá mj. ve vytvoření strukturované myšlenkové mapy, jak formulovat vědecké otázky. Vzhledem k tomu, že v komparativním výzkumu 30 artových VR nedochází k výzkumu s uživateli, odpadá velká část odpovědnosti nakládání s daty respondentů, toto neplatí pro ostatní citované výzkumy, kde byla naopak práce s daty uživatelů podrobena velmi přísným pravidlům, obzvláště protože ve výzkumech byly zapojeni i dětští respondenti. Překvapující bylo, že řada autorů klasifikujících marketingové výzkumy jako např. Bradley (2013), Foret (2003) nebo Kotler (2007) ve svých publikacích neuvádí komparativní výzkum jako variantu. Komparativnímu výzkumu se věnuje Jonathan Grix (2010, s. 53) ve své publikaci ‚The foundations of research‘ a jako jeho hlavní úskalí uvádí nutnost zavedení nějaké formy kvantitativního nebo kvalitativního porovnávání s předchozí zkušeností respondenta. Potenciál komparativního výzkumu pak shledává ve specifických typech výzkumů jako je např. politologie. Důvody pro využití komparativního výzkumu bývá podle Grixe především ověření hypotézy a následná predikce. Clow (2014,

s. 288) uvádí schéma komparativního a nekomparativního škálování a dále pomocí otázek na porovnání v rámci pořadí. Upozorňuje na časté použití těchto metod při adresování škály založené na četnosti jevu, kvalitě nebo unikátnosti. Gustavii (2017, s. 128) pracuje s klasifikacemi následných diskusí s cílem praktického využití výsledků a jeho metodologie byla využita k formulaci 12 pravidel lepší VR. V publikaci ‚Digital Marketing Analytics‘ (2014, s. 75) Hermann a Burbarry uvádí jako příklad komparativní případovou studii na datech srovnávajících trendy Youtube. Praktické tipy, jak postupovat při komparativních vědeckých výzkumech a zpracování výsledných dat pak poskytuje Gruber a spol. (2009, s. 95).

7.3.2.2 Zkoumatelná kritéria čtvrtého výzkumu

Metodice čtvrtého výzkumu je v této práci věnována vzhledem k tomu, že dosud nebyl publikován, větší prostor. Všechna zvažovaná kritéria pro stanovení srovnávací metodiky jsou nejprve pro názornost představena na příkladu The Night Café: VR tribute to Van Gogh. Některá kritéria jako čas, použité technologie, počet postav, představení zvuku apod. jsou objektivní. Jiná kritéria jako např. hodnocení mají čistě subjektivní charakter a mají tak smysl pouze v podobě recenze nebo hodnocení více uživatelů. Po prezentaci možných pohledů na toto artové VR, budou vybrána kritéria metodiky spolu s odůvodněním jejich volby. Jako možná kritéria lze zvolit: časové období (např. dospělost Vincenta van Gogha v jeho výtvarném prostředí a malbách), stopáž (neomezeno, jde o prostředí, děje se opakují zhruba každé 2 min.), narativ (uživatel se pomocí teleportace pohybuje v Night Café, hraje klavír), pohyb postav (postavy se pohybují, ale bez interakce), umělecká kvalita (5/5, expresionismus, živé barvy, viditelné tahy štětcem, autentické), technická náročnost (4/5, ale nejsou zde chyby), pohyb uživatele (teleportace 1 ovladačem, teleportace uživatele namířením na zem, kulaté cestovní body a index, zjeví se modrý obdelník, do kterého se uživatel přesune), srozumitelnost (na začátku je upozornění, jak používat ovladač v angličtině a japonštině), výtvarno (perfektní, autentické), funkce jazyka (0, hraje klavír), eskapismus (až po několika opakováních), haptické vjemy (0, lze vstoupit do postavy), audio (hudba klavír, ve VR figuruje klavírista, který ale hraje a tu hudbu reálně slyšíme), inteligence prostředí (nereaguje, ale je ztvárněno okouzlivým způsobem, opakování (libovolný čas, po chvíli se děje začnou opakovat, Vincent, kterého je nutno objevit v zadním salonku, odloží fajfku, jde se podívat na hvězdnou oblohu a pak se vrátí, toto se opakuje zhruba každé 2 min.), výtvarno (barevné, výstižné, expresionistické, fantasticky zpracované světlo z lamp, tahy štětcem jsou vidět), interaktivita (minimální, challenge v zásadě chybí),

počet postav (4 postavy, Vincent, Klavírista, sedící stařena v rohu, muž u kulečnicku), zajímavost nebo funfact (obloha je bez hvězd), ich-forma (uživatel ze sebe vidí pouze ovladač, jeden), tekutost zážitku (vše, co se může hýbat se hýbe, dým, lidé, klávesy na klavíru, na který hraje hudebník...), měřítko (postavy lehce nižší než životní velikost a prostředí též), prostředí mimo stanovený prostor (pokud uživatel vystoupí mimo stanovený prostor, přestává mu fungovat teleportace a ocitá se v prostoru 2D kulis), míra imerze (nadprůměrná), cena (pro uživatele bezplatné), hodnocení uživatelů (4,9/5).

7.3.2.3 *Finální kritéria s odůvodněním jejich volby*

Jako finální byla (viz příklad výše) zvažována tato kritéria: časové období, stopáž, narativ, technologie pohybu postav jako je např. teleportace, cestovní body a tzv. index, technická náročnost tvorby nebo přehrání zážitku, srozumitelnost, výtvarná stránka, funkce jazyka, eskapismus, haptické vjemy a možnost vstoupit do postavy, audio, inteligence prostředí, opakování dějů, interaktivita, challenge, počet postav, zajímavosti, uživatel sedící nebo stojící případně jiná forma pohybu uživatele, ich-forma nebo er-forma, tekutost zážitku, měřítko, prostředí mimo stanovený prostor, míra imerze, cena pro uživatele, hodnocení uživatelů.

Pro přehledný a objektivní vhled do problematiky současného světa uměleckých VR zážitků byl nakonec z výše zkoumaných stanoven tento set výzkumných otázek a následovně vybrána kritéria, jež pomáhají osvětlit podstatu úspěchu těchto VR:

- A) Podoba VR zážitku: odpovídá na otázku JAK
- B) Smysl díla: odpovídá na otázku důvodu vzniku VR zážitku, tedy PROČ
- C) Přednosti a nástrahy, jejich realizace, odpovídá na výzkumnou otázku, jak dílo obstálo

Odpovídající na otázku Jak?

- 1) **Časové období** (např. sci-fi, současnost, 19. století, nelze určit...)
- 2) **Stopáž**: délka zážitku, pokud je stanovena
- 3) **Pohyb: technika pohybu** ve VR (jeden ze tří základních způsobů nebo stanovení prostoru z hlediska uživatele jako sedícího nebo stojícího v pokojovém prostoru)

4) **Technické parametry** (zařízení, na kterých funguje, vývojářské metody, rozpočet, pokud je znám, tržní cena...)

5) Počet účastníků, geografický vznik / **jazykové verze**

Odpovídající na otázku Proč?

Důvody mohou být edukativní, estetické, ekonomické, experimentální, narativní, doplněk expozice, řešení nedostupnosti (cestování), zábavnost a často jsou stanoveny samotným **tematickým zaměřením zážitku**.

Odpovídající na otázku Co? a Pro koho?

Narativ (MPO, interaktivita, imerze...), **počet uživatelů**, věrnost předloze, pokud je, funkce jazyka, použití zvuku, **hodnocení uživatelů**.

Nastavení objektivit zvolených kritérií

Pro objektivní kritéria jako je rok vzniku, počet jazykových verzí nebo počet technických zařízení, na kterých lze art VR zážitek přehrát, nebylo třeba stanovovat nastavení speciální objektivit, protože jde o prokazatelné údaje často inzerované výrobcem. U subjektivních kritérií jako je např. estetika bylo od kritéria zcela upuštěno, pokud nebylo možno dosáhnout nastavení dostatečné míry objektivit. Pokud jde o hodnocení uživatelů, tak data byla převzata na konci března z platformy pro VR zážitky s jednotnou metodikou sběru dat i jejich vyhodnocování.

7.3.2.4 Nastavení zkoumaného vzorku

Z původních mnoha desítek zvažovaných položek byl soubor VR zážitků postupně upraven na 30 art VR zážitků, tak aby splňoval požadavky na pestrost tvůrců i tematického zaměření, hodnocení uživatelů, období vzniku a další požadavky, jež reflektují rychlý technologický pokrok odvětví. Více podrobných informací k nastavení zkoumaného vzorku je uvedeno přímo v praktické části, v kapitole 4.1., která pojednává o samotném průběhu výzkumu a formulaci jednotlivých art VR zážitků.

Sběr dat a pestrost zdrojů

Finální soubor byl stanoven na základě rozsáhlé rešerše (2016-2022), kde byly brány jako zdroje předplacené VR platformy, doporučení z odborných fór v oboru např. při skupině

HASTAC a výherci oborových festivalů (viz tabulka VR festivalů v kapitole 5.3.4). Přednost při výběru měla díla, jež vzbudila ohlas v XR komunitě nebo mediální ohlas a splňují principy Hollera a Schlamsteiga (2016, s. 477-479). Díky dohledávání rozsáhlých databází jmen umělců do VR platform, sledování trendů v oboru, a to jak na straně umění, tak technologií a jejich kombinace byl stanoven výsledný soubor, který navíc musí naplňovat předpoklady jako jsou pestrost výběru, posouditelnost výstupu, technická i umělecká různorodost děl, geografická pestrost soustředěná převážně na Euro-Americký prostor s několika výjimkami. Výsledný soubor uměleckých VR děl musí být dostatečně rozsáhlý, aby reflektoval různé směry a tematická zaměření, stejně jako jejich umělecké ztvárnění a technickou stránku.

7.3.2.5 Formulace výzkumného souboru Art VR

V souladu s výše stanovenými kritérii bylo z původního širokého souboru zvažovaných art VR zážitků pečlivě zvoleno 30 VR zážitků, které vznikly v letech 2016 až 2022 a splňují kritérium dostupnosti pro širokou veřejnost. Tematické zaměření vybraných VR zážitků, jež odborná komunita často charakterizuje jako „žánr“, se s ohledem na variabilitu narativů pohybuje na pestré škále od art&design, vzdělávání, cestování, horor, dobrodružství, simulace, kreativita a tvořivost, casual, dokument, discovery, mystery, fantasy po sci-fi a další.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 VÝSLEDKY PRIMÁRNÍCH VÝZKUMŮ

Před samotným výzkumem 30 art VR zážitků, který byl jako komparativní zvolen s ohledem na specifickou povahu art VR, proběhly tři nyní již publikované, primární výzkumy zaměřené na následující oblasti: 1) zjištění hlavních rysů dopadu počáteční fáze pandemie COVID-19 na stávající světový trh online art platform prodávajících současné umění (Nováková, Štarchoň, Juříková, Kazík, 2020). Tento výzkum ukázal, že pandemie významně urychlila digitalizaci trhu výtvarných umění a přiměla řadu hráčů na trhu prodávat online. (2) Další z provedených výzkumů se soustředil na důsledky etiky v marketingu a vnímání zážitků ve VR dětmi a rodiči v ČR. Tento výzkum byl prováděn komparativní metodou, jež se skládala z analýzy dvou samostatných částí: systematického pozorování výzkumníků kombinovaného s polo-strukturovaným rozhovorem s dětskými respondenty a jejich rodiči (Nováková, Štarchoň, 2021). Ukázalo se, že pokud mají respondenti z řad dětí nebo rodičů příležitost vyzkoušet si tyto pro ně často nové technologie, tak k nim mají ve většině případů pozitivní vztah. Penetrace VR technologií mezi běžnou populací je výrazně nižší než jejich akceptace. (3) Třetí již provedený primární výzkum v oblasti kreativních průmyslů (Nováková, Štarchoň, 2021) se týkal výzev a příležitostí v technologiích VR a AR u studentů uměleckých oborů ve francouzské Provence, zde se také ukázalo, že studenti tyto technologie zaujaly (81% pozitivních reakcí) a ochota k budoucí repetici zážitku byla 100%. Podobná výstava proběhla i v ČR, avšak pro širokou veřejnost (viz obrázek 5). Tyto výzkumy jednoznačně ukázaly potenciál digitálních technologií v umění a jejich akceptaci napříč různými socio-ekonomickými skupinami respondentů (děti, rodiče, studenti uměleckých škol) v různých zemích (ČR a Francie), a to za situace, kdy nejsou příliš rozšířené. Stěžejní část této disertační práce tedy zkoumá současná VR díla, jejich přínos a novinky v oblasti techniky, estetiky, výtvarna, narativů, záměru, působivosti, stejně jako i limitací a na 30 případových studiích z let 2016 až 2022 ukazuje základní směry současného VR v umění.



Obrázek 5 Využití AR během organizace výstav. Zdroj: archiv autorky.

Tyto výzkumy přinesly následující zjištění:

8.1 Dopad pandemie na online trh s uměním (2020)

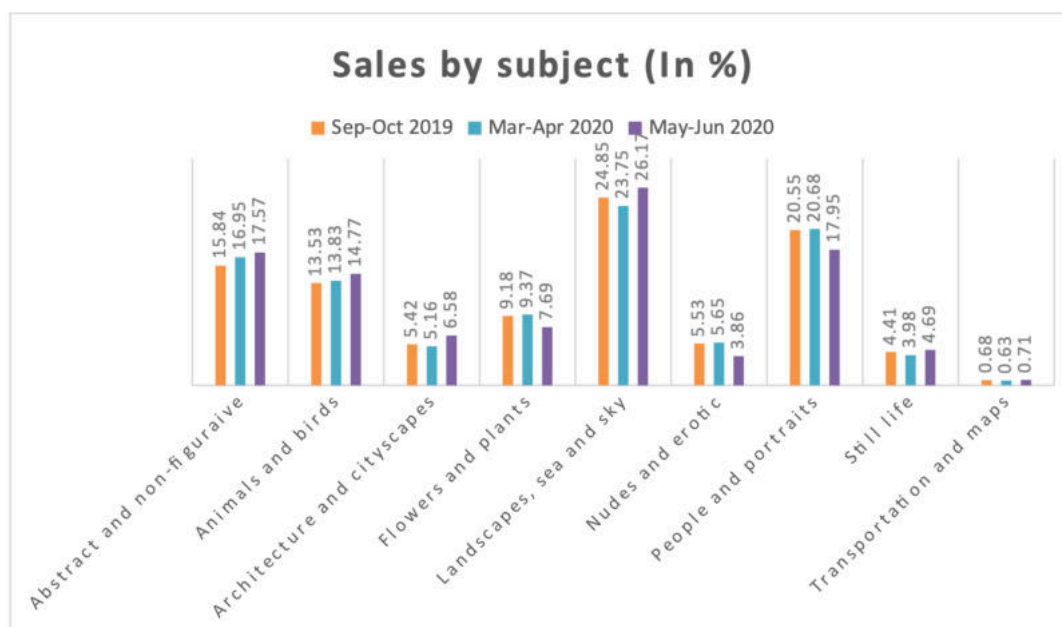
První primární výzkum (Nováková, Kazík, Juříková, Štarchoň, 2020) ukázal, jak pandemie COVID-19 zrychlila digitální revoluci i v tak tvrdošijném prostředí jako je trh s výtvarným uměním. Na primárních datech vzorku 35 umělců působících na 12 online art prodejních platformách bylo důkladným dotazováním zjištěno v kombinaci se zprávami se sekundárními daty od 10. tis. umělců z platformy Artfinder (2019, s. 1-11, obrázky 6 a 7), že těm, kdo prodávali svá díla online se i během počátku pandemie, obvykle dařilo stejně nebo lépe než před pandemií.



Obrázek 6 Prodeje 10 tis. umělců na platformě Artfinder podle výtvarného stylu během počátku pandemie Covid-19.

Tato zjištění potvrzuje i Readova (2020, s. 2-7), zpráva „The Hiscox Online Art Market Report“ jež uvádí, že hodnota online obchodu s uměním vzrostla z přibližně 1,507 miliardy USD v roce 2013 na 4,819 miliardy USD v roce 2019 a online prodej se v roce 2020 díky Covid-19 výrazně zrychlil. Zatímco celosvětový trh s uměním byl v roce 2018 oceněn na více než 67 miliard USD, což je nárůst z téměř 64 miliard v předchozím roce. Přibývá důkazů, že globální online trh s uměním působí jako samostatná součást globálního trhu s uměním, neboť během výluky Covid-19 se online stal jediným prodejním kanálem pro velkou část uměleckého průmyslu. Podle Knetterova (1989, s. 79) výkladu institucionální teorie reagují subjekty na trhu v různých typech ekonomik na podobné výzvy odlišně, což se v případě online trhu s uměním během Covid-19 nepotvrdilo. Podle výsledků našeho výzkumu, které ukázaly strukturální stabilitu online trhu s uměním a výrazně rostoucí počty prodejů, působil online trh s uměním jako jeden poměrně homogenní trh v celé globální ekonomice. Readova zpráva společnosti Hiscox (2020, s. 6), si výslovně klade otázku, zda by výluka Covid-19 mohla být okamžikem, kdy svět umění nakonec přijme digitální technologie." Čistě online aukční prodeje společností Christie's, Sotheby's a Phillips vynesly v první polovině roku 2020 370 milionů dolarů, což bylo více než pětkrát více než ve stejném období roku 2019," uvádí zpráva. Výzkum ukázal, že „na rozdíl od celosvětového uměleckého průmyslu jako celku, který trpěl zavřenými galeriemi, uzavřenými kamennými obchody s uměleckými potřebami, omezenými nebo opožděnými

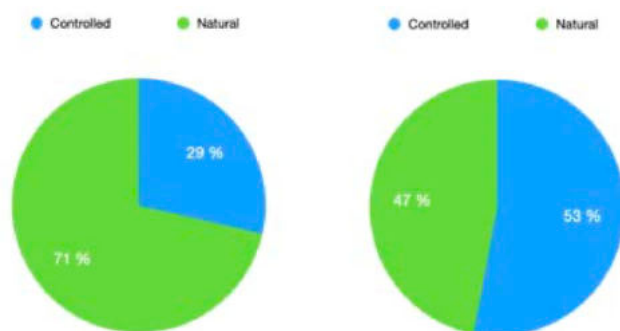
dopravními službami a potýkajícím se s uměleckým turismem, online trh s uměním zůstal poměrně stabilní ve struktuře a zrychleně rostl v počtu nových zákazníků a prodejů. Výrazným rysem klimatu na online trhu s uměním během prvních šesti měsíců pandemie byla jedinečná kombinace rychlého a přesného digitálního světa na jedné straně spojeného s lidskou solidaritou a velkorysostí umělců a jejich zákazníků na straně druhé. Filozofické vysvětlení oživení online trhu s uměním během pandemie by však pravděpodobně znělo, že online trh s uměním přežil tak dobře zejména díky tomu, že získal to nejlepší z obou světů: lidského i digitálního. Nahrazením fyzické ekonomické výměny globální nabídkou a globální poptávkou se rychlé digitální transakce a výměna vkusu, hodnot a financí na jedné straně spojily s lidským přístupem na straně druhé, kdy zákazníci projevili velkorysost a solidaritu s problémy se zpožděním, dopravou a omezeným přístupem k uměleckým nástrojům. Samozřejmě teprve čas ukáže, zda se jedná o dlouhodobý trend. Společně s mnoha subjekty na online trhu s uměním se autoři výzkumu shodují, že Covid-19 by mohl silně urychlit skok globálního světa umění k dlouho očekávané digitální transformaci. Závěr výzkumu však zní, že silná ochrana prodeje během pandemie pro umělce a galerie spočívá v jejich aktivitě na globálním online trhu.“



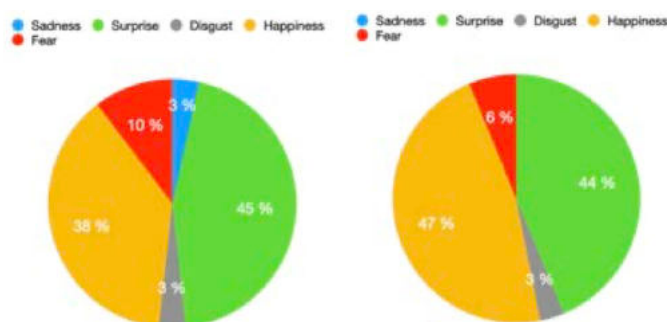
Obrázek 7 Prodeje 10 tis. umělců na platformě Artfinder podle tématu během počátku pandemie Covid-19.

8.2 Důsledky pro marketingovou etiku: Srovnávací výzkum vnímání zážitků z VR dětmi a rodiči (2021)

Z druhého primárního výzkumu zaměřeného na komparaci vnímání VR zážitků dětmi a jejich rodiči a důsledků pro etiku v marketingu (Nováková, Štarchoň, 2021) vyšlo najevo, že děti vnímají VR méně kriticky v porovnání s jejich rodiči a nedokáží na rozdíl od dospělých správně odhadnout čas strávený ponořením do VR zážitku. „Výzkumy ukazují, že děti (muži i ženy) jsou otevřenější a obeznámenější s technologií VR než jejich rodiče (obvykle maminky). Přijímají digitální světy s menšími předsudky či bariérami, ale také si zřejmě méně uvědomují rizika a jsou méně kritické než jejich rodiče. Děti ve VR obvykle vyjadřují přirozené pohyby, což ne vždy platí pro jejich rodiče, kteří také ve VR projevují méně živé emoce (viz obrázek 8 a 9).



Obrázek 8 Primární data zachycující míru spontaneity pohybu ve VR zážitku u dětí (první diagram) a rodičů (druhý diagram), zjištěno pozorováním výzkumníků po dobu 5 min a porovnáváno s odpověďmi respondentů v následném rozhovoru.



Obrázek 9 Primární data zachycující výzkumníky pozorované emoce účastníků VR zážitku a následně potvrzené v rozhovorech. První diagram zachycuje nejčastější emoce dětí a druhý rodičů. Zatímco rodiče nejčastěji prožívali radost, jejich děti naopak více prožívaly překvapení.

Děti jsou připraveny vytvářet vlastní příběh a otevřeně vyjadřovat veselé nebo hlasité emoce. Jejich rodiče se také smějí nebo projevují strach z chůze nad digitálním útesem, ale jejich reakce jsou obecně méně živé, což znamená, že jejich ponoření do zážitku ve VR není tak hluboké a plynulé jako u dětských uživatelů. Absolutní většina rodičů a dětských respondentů by si chtěla zážitek z VR užít i v budoucnu, ukazuje výzkum. Velmi zajímavé byly údaje o tom, jak děti a jejich rodiče vnímají čas strávený v digitálních světech. Odpovědi ukazují zranitelnost dětí v odhadu času stráveného ve VR, což je velký problém zejména s rozvojem strojového učení a řešení umělé inteligence. Na druhou stranu není pochyb o tom, že finanční náročnost používání a tvorby VR obsahu je dlouhodobě důvodem jeho omezeného využívání.



Obrázek 10 VR zážitek na pohyblivém křesle. Hololens s přenosem zvuku do spánkové kosti byly k dispozici během srovnávacího výzkumu vnímání zážitků z VR dětmi a rodiči. Zdroj: archiv autorky.

Typickým příkladem může být Microsoft Hololens (viz obrázek 10), kde byly pokročilé typy dostupné pouze na akademické půdě nebo ve specifických odvětvích. Určitá úskalí se také týkají přenosu velkých objemů dat, ne všechny počítače jsou při vývoji některých typů pokročilých VR zážitků dostatečně výkonné a uživatelé nosí počítač např. na zádech např. (obrázek 11 a 12). Toto omezení bude pravděpodobně postupně smazáno technologickým pokrokem a demokratizací odvětví VR. Určité procento uživatelů trpí v nových realitách pohybovou nevolností, pro jiné je obsah neatraktivní, drahý nebo technologicky vzdálený

jejich možnostem. Tato negativní uživatelská zkušenost je typickým neduhem nových odvětví, kde masové využití ještě neprosadilo na trhu vynikající řešení.



Obrázek 11 Děti VR vnímají méně kriticky než rodiče, jak ukázal srovnávací výzkum vnímání zážitků z VR mezi dětmi a rodiči. Zdroj: archiv autorky.

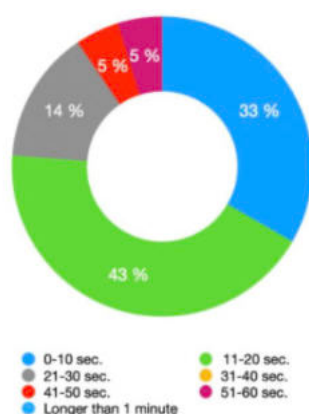
Obrázek 12 Důsledky pro marketingovou etiku: Srovnávací výzkum vnímání zážitků z VR dětmi a rodiči. 'DIVR Labs Praha. Zdroj: archiv autorky.

Obecně byly vzneseny významné etické otázky k používání VR, zejména pokud se týkaly mladších dětí, případně návykového obsahu nebo nekontrolovaně stráveného času. Některé etické problémy jsou obzvláště dramatické v kombinaci více technologií nebo přesahů do jiných oborů, jako je např. umělá inteligence (AI) nebo marketing, jehož cílem je prodat produkt nebo službu, a VR, která umožňuje takové ponoření a interaktivitu do umělých světů, které mohou potenciálně vést k nevhodnému prostředí pro budoucí generace, to umožňuje.“

8.3 Kreativní průmysly: Výzvy a příležitosti v technologiích XR (APPS 2021)

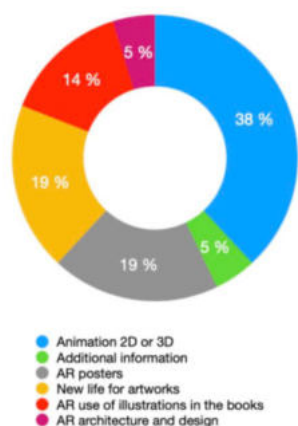
Z třetího výzkumu zaměřeného na kreativní průmysly, jejich výzvy a příležitosti v XR technologiích (Nováková, Štarchoň, 2021) vyplynulo, že „postoj k mobilním aplikacím XR během výzkumu konaného ve Francii mezi studenty umění na AR byl v 81 % případů pozitivní. Nebyla zaznamenána žádná negativní odpověď. Přibližně pětina byla neutrální. Ochota respondentů zopakovat si v budoucnu zkušenost s XR byla 100%. Vysoká míra akceptace byla pravděpodobně mimo jiné způsobena předchozím workshopem, kde si respondenti technologii vyzkoušeli a měli možnost s ní experimentovat. Je možné, že

výsledky by se lišily u publika, které nemělo předchozí možnost si tuto zkušenost vyzkoušet. Další dotazování studentů uměleckých oborů mělo za cíl zjistit, jak dlouhý mobilní AR zážitek je nejoblíbenější a z výsledků vyplývá, že kratší je lepší. Interpretace těchto výsledků spočívá v tom, že lidé většinou nejsou ochotni držet svá mobilní zařízení v jedné stabilní a neporušené poloze po dlouhou dobu, přičemž více než dvě třetiny respondentů považují za nejvhodnější dobu pod 20 sekund (viz obrázek 13).



Obrázek 13 Primární data z vlastního výzkumu mezi francouzskými studenty uměleckých oborů: Jak dlouhý mobilní AR zážitek je nejoblíbenější?

Míra přijetí projektů rozšířené reality mezi francouzskými tvůrci je 81% z pohledu tvůrců. Na druhou stranu současné imerzivní VR zážitky mají smysl v délce cca 10-12 min. v závislosti na míře imerze obsahu a interaktivitě vyprávění. Nejlepší využití projektů AR z pohledu tvůrců je podle respondentů souvisejících s uměním uvedeno na obrázku 14. Pohyblivé objekty nebo animace mají vyšší míru akceptace než statické obrázky. Mezi respondenty bylo více žen než mužů, umělci byli často nováčky v této technologii nebo ji ještě nepoužívali. Většina respondentů (86 %) byla ve věku do 30 let a počet let, které strávili v umění, se pohybuje od žádné odpovědi přes 4 až po 30 let.



Obrázek 14 Primární data z vlastního výzkumu mezi francouzskými studenty uměleckých oborů: Nejlepší využití projektů AR souvisejících s uměním z pohledu tvůrců.

8.4 Diskuse a závěry tří publikovaných výzkumů

Z prvního výzkumu (Nováková, Kazík, Juříková, Štarchoň, 2020, s. 5-6) vyplynulo, že nečekaná pandemie Covid-19 způsobila komplikace téměř všem participantům trhu s uměním, od zásobování, přes problémy s dopravou až po zákaz cestování inspirovaného uměním. Byly uzavřeny galerie, aukční síně a obchod s uměním založený na kamenných prodejnách se v mnoha případech přesunul na internetový trh, což by nakonec mohlo vést k dlouhodobě očekávané digitální revoluci v oboru. Jako kontrast k této krizi náhle křehkého klasického trhu s uměním, se stala online umělecká komunita díky sdílení svých zkušeností a varování online, vstřícným přístupem, spoluprací a velkorysostí poměrně odolnou vůči nově vzniklým problémům. Tato digitálně umožněná spolupráce a komunikace subjektů na trhu s uměním se ve sledovaných šesti měsících proměnila v **nárůst online prodeje**. Tento první výzkum tedy ukázal, že na rozdíl od celosvětového uměleckého trhu jako celku, který trpěl zavřenými galeriemi, uzavřenými kamennými obchody s uměleckými potřebami, omezenými nebo opožděnými dopravními službami a potýkající se s limitovaným uměleckým turismem, online trh s uměním zůstal poměrně stabilní ve struktuře a zrychleně rostl v počtu nových zákazníků a prodejů. **Výrazným rysem klimatu na online trhu s uměním během prvních šesti měsíců pandemie byla jedinečná kombinace rychlého a přesného digitálního světa na jedné straně spojeného s lidskou solidaritou** a velkorysostí umělců a jejich zákazníků na straně druhé. Filozofické vysvětlení oživení online trhu s uměním během pandemie Covid-19 by však pravděpodobně znělo, že online trh s uměním

přežil tak dobře zejména díky tomu, že získal to nejlepší z obou světů: lidského i digitálního. Nahrazením fyzické ekonomické výměny globální nabídkou a globální poptávkou se rychlé digitální transakce a výměna vkusu, hodnot a financí na jedné straně spojily s lidským přístupem na straně druhé, kdy zákazníci projeví velkorysost a solidaritu s problémy se zpožděním, dopravou a omezeným přístupem k uměleckým nástrojům. Samozřejmě teprve čas ukáže, zda se jedná o dlouhodobý trend. Společně s mnoha subjekty na online trhu s uměním se autoři výzkumu shodují, že Covid-19 by mohl silně urychlit skok globálního světa umění k dlouho očekávané digitální transformaci. Asi nejdůležitější poznatek tohoto výzkumu zní, že přítomnost subjektů na globálním online trhu s uměním zajišťuje relativní ochranu proti potížím způsobeným pandemií.

Po ověření smysluplnosti digitálních art platform a jejich současných trendů, se další výzkum soustředil přímo na zkoumání potenciálu nových technologií. Výsledky druhého výzkumu (Nováková, Štarchoň, 2021, s. 9) ukázaly, že vnímání VR ovlivňují faktory jako je profese, věk nebo pohlaví respondentů. Primární výzkumy publikované na konferencích Dokbat 2020 a 2021 ukazují, že na vzorku celkem 39 respondentů z řad rodičů (18) a dětí (21) ve věku 5 až 13 let, kde mezi rodiči převažovaly ženy, byl **pohyb dětí** v prostoru obvykle **přirozenější a spontánnější než pohyb jejich rodičů**, kteří dokonce častěji uváděli jako své emoce strach. I když rodiče někdy dobu strávenou ve VR podcenili a někdy nadcenili, průměrná hodnota všech jejich odhadů byla poměrně přesná (s odchylkou v řádu desítek sekund). **Děti měly ve svých odhadech času stráveného v digitálním světě odchylky až 20 minut**, což však může být způsobeno i jejich menší zkušeností s odhady času. Jak uvádí Zelenka (2005, s. 43) děti začínají abstraktně, logicky a systematicky myslet kolem 11 až 12 let věku, což Piagetova teorie vývoje myšlení nazývá formálním operačním myšlením. **Děti si s novými technologiemi ví často rady lépe než jejich rodiče a VR je baví**. Mezi rodiči bylo podle uvedených primárních výzkumů vyšší procento nových uživatelů než mezi dětmi, z jejichž odpovědí vyplynulo, že jsou ve VR nováčky v méně než polovině případů. Větší procento rodičů než dětí potřebovalo ke správnému používání VR brýlí asistenci výzkumníků. U ručních ovladačů to bylo ještě intenzivnější.

9 VÝSLEDKY KOMPARACE ART VR

„Matematika je jazyk, kterým Bůh napsal svět.“ Galileo Galilei

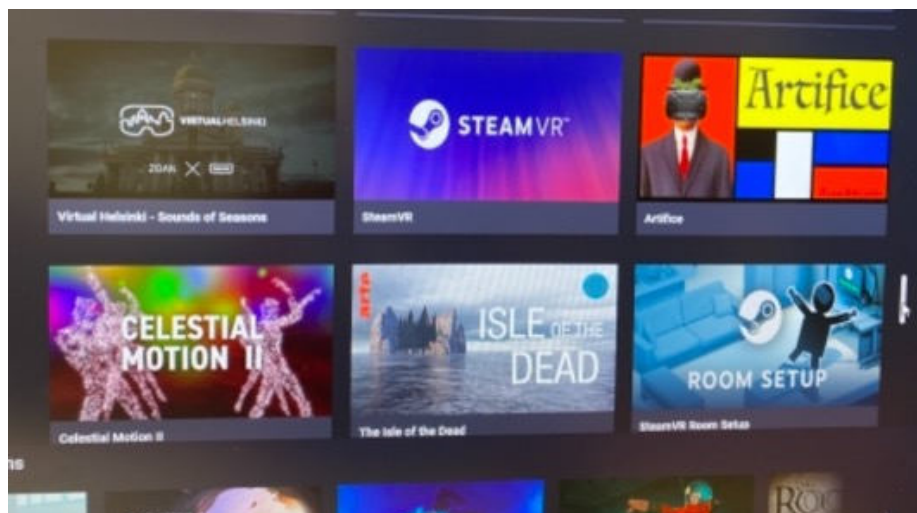
9.1 Průběh komparativního výzkumu

Podle výše stanovených kritérií bylo z původního širokého souboru zvažovaných VR zážitků pečlivě zvoleno 30 VR zážitků, které vznikly v letech 2016 až 2022. Starší zážitky byly vyřazeny stejně jako ty, které nesplňují kritérium dostupnosti pro širokou veřejnost. Tematické či žánrové zaměření vybraných VR zážitků se s ohledem na variabilitu narativů pohybuje na pestré škále: art&design, vzdělávání, cestování, horor, dobrodružství, simulace, kreativita a tvořivost, casual, dokument, discovery, mystery, fantasy, sci-fi a další.

Pro relevantnost komparativního výzkumu jsou všechny zážitky určeny pouze jednomu uživateli, předposlední ze souboru nabízí možnost i pro více uživatelů zároveň. Všechny zážitky v souboru případových studií jsou určeny sedícímu nebo stojícímu člověku v prostoru, který lze označit jako „pokojový“. U všech zážitků je uvedeno hodnocení uživatelů na škále 0 až 5, kde 5/5 je nejlepší hodnocení. Z výzkumného souboru byly vyřazeny zážitky s hodnocením uživatelů nižším než hodnota 3,0.

Geografická pestrost děl je posílena tím, že pouze 2x v souboru je zařazen VR zážitek od stejného vývojářského studia. Zastoupena jsou díla z Asie, Ameriky i od různých evropských autorů od kulturně uznávaných institucí jako jsou Tate nebo francouzská muzea po renomovaná studia jako Story Studio nebo Google Spotlight Stories i prvotiny jednotlivců nebo jména, jež zatím neproslula.

V úvodních řádcích u každého zážitku je uveden údaj o technické dostupnosti přepočtený na počet zařízení, na kterém je možné zážitek přehrát a jazykových mutacích a čím vyšší je tento údaj, tím je samozřejmě dílo dostupnější pro větší segment publika. Seznam VR ART zážitků původně uvažovaných ke komparaci byl tedy zredukován na následujících 30 děl:



Obrázek 15 Nabídka VR zážitků v běžném VR storu. Zdroj: archiv autorky.

9.1.1 Eye of the Owl



Obrázek 16 Eye of the Owl, zdroj: VRX

(vznik: 2016, vyvinul: VRX, hodnocení: 4,5/5, žánr: art&design, vzdělávání, simulace, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: Aj)

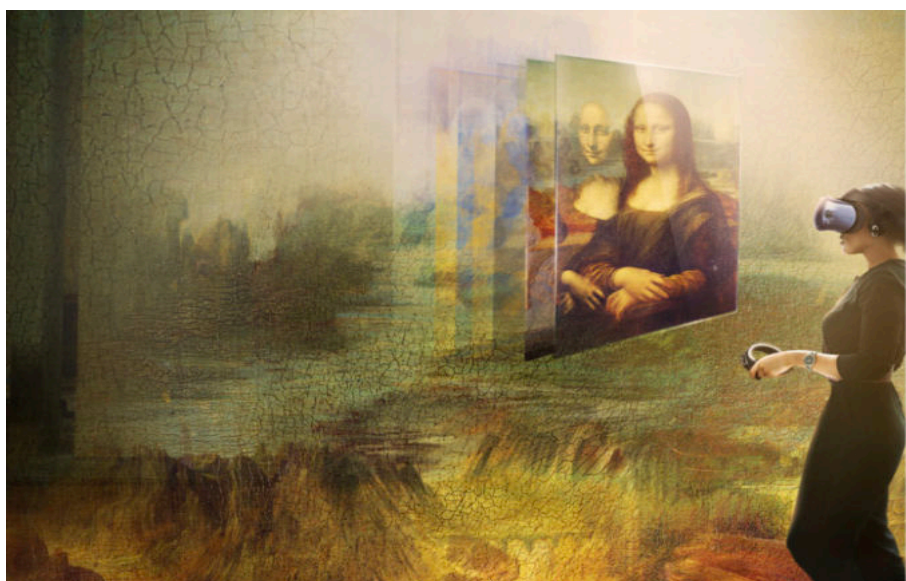
Jde o poctu Hieronymusovi Boschovi ve VR, je zde použit princip lupy, uživatel po vstupu do chrámu v dobovém provedení sleduje triptych tohoto významného malíře a místnost, v níž se nachází i sova. Díky lupě, jež představuje oko sovy, si může přiblížit

erotické scény obrazu. Narativ je dán autorovým pohybem ve studiu. Zvuk je zajištěn hudbou. Inspirující je použití lupy a její svázání s hlavním motivem celého projektu.

9.1.2 Mona Lisa, Beyond the Glass

(vznik: 2020, vyvinul: Musée du Louvre, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, vzdělávání, narrative, cestování, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: 5 jazykových mutací)

Procházka Louvrem, kdy se uživatel dostane díky několika skokům do místnosti se slavnou Jocquonde. Příběh využívá pokročilejších prvků imerze, po vstupu do slavného obrazu se návštěvník ocitá v krajině za Mona Lisou a může touto krajinou plout díky starodávnému vznášedlu, což je povznášející pocit. Zážitek je časově omezen svým narativem. Zvuk je zajištěn hudbou a voice over. Inspirující je kvalita informací i věrohodnost letu nad renesanční krajinou.



Obrázek 17 Vstup za zrcadlo ve VR k obrazu Mona Lisa od Leonarda da Vinci. Zdroj: Musée du Louvre

9.1.3 Dear Angelica

(vznik: 2018, vyvinul: Story Studio, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, fantasy, illustration, cestování, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 5 typů zařízení, jazyk: Aj)

Jde o jedno z prvních známých VR děl vytvořených v prostředí TiltBrush, které je zvláštní tím, že jej lze komfortně používat bez nároků na IT dovednosti. Tvůrce si vybírá

barvy na chromatickém kolečku a pohyby rukou s ovladači je nanáší do prostoru. Při animaci takto tvořeného prostředí vzniká okouzující zážitek, který nese všechna omezení, která má TiltBrush, tedy především jistou „neonovost“ barev. Narativ se odehrává bez pohybu diváka, jde jakoby o 360° video s romantickým, snovým obsahem za hledáním našich milovaných. Zvuk je zajištěn voice over a zvukovými efekty. Inspirativní je využití jednoduchých nástrojů pro profesionální výsledek. Tvůrce Story Studio je držitelem Emmy a fanoušci si stěžují na jeho zavření.



Obrázek 18 Dear Angelica, snový příběh pro Oculus Go. Zdroj: Borrowed Light Studios

9.1.4 Van Gogh Night Café

(vznik: 2016, vyvinul: Borrowed Light Studios, hodnocení: 4,2/5, žánr: art&design, vzdělávání, casual, 1 hráč, prostor: St., pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: Aj)

Prostředí představující unikátní výtvarný styl Vincenta van Gogha, velmi zdařilá atmosféra bistra, kam rád chodíval a ze kterého pochází některá jeho díla. Expresivní, velmi barevné, výtvarné vyjádření s kulečnickem a cestovními body, po kterých se návštěvník pohybuje. V křesle za klavíristou sedí Vincent a kouří fajfku, s pravidelností cca 2 min. se zvedne a jde k oknu, ze kterého je vidět slavná Hvězdná obloha. V zadní místnosti se nachází klavírista, který hraje hudbu, jež návštěvník slyší. VR je doplněno o animace postav. Inspirativní je věrnost výtvarnému stylu Van Gogha přirozené zapojení jeho známých děl do VR.

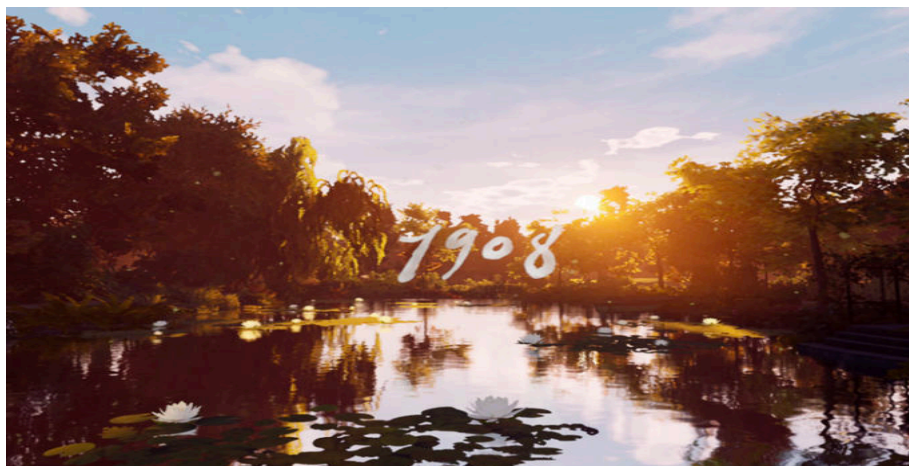


Obrázek 19 Van Gogh zdařilá atmosféra zadní místnosti bistra, kam rád chodíval. Pohyb pianistových rukou odpovídá audiu, které uživatel slyší ve sluchátkách. Zdroj: Borrowed Light Studios

9.1.5 Claude Monet, WaverLilly Obsession

(vznik: 2018, vyvinul: Lucid Realities, hodnocení: 3,9/5, žánr: art&design, vzdělávání, dokument, narrative, 1 hráč, prostor: S/S, pokojový, technologie: 7 typů zařízení, jazyk: Aj a Fj)

VR propojuje zahrady v Giverny, v nichž žil a tvořil Claude Monet a také interiér pařížské Orangerie, kde jsou nyní v oválných místnostech vystaveny jeho plátna Lekniny. Obě místa propojuje řeka Seina, jež po kolena „zaplaví“ návštěvníka v Orangerii a rovnou ho přenesse do Giverny, kde stojí uprostřed Monetova jezírka. Lekniny jsou ideální volbou pro VR, protože Monet těmito, na svou dobu ohromně moderními, plátny ztvárnil v pokročilém věku sférickým způsobem 3D prostor. Toto VR získalo ocenění VDA. Narativ je bez pohybu uživatele a časově omezen. Zvuk: voice over. Inspirativní je propojení obou míst a oslava sférických pláten zahrady v Giverny i jejich současné instalace v Orangerii.

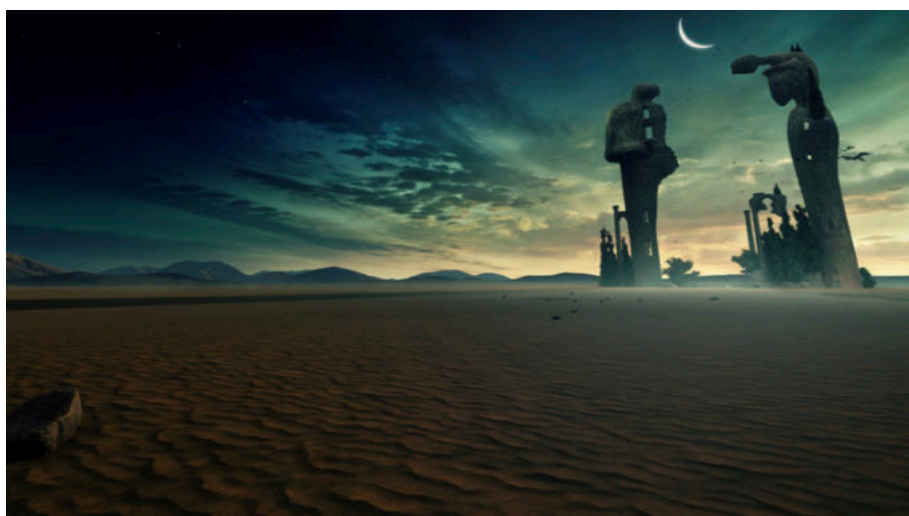


Obrázek 20 Waterlilly obsession: Zahrady v Giverny, v nichž Claude Monet žil a tvořil. Zdroj: Lucid Realities

9.1.6 Dreams of Dalí VR

(vznik: 2018, vyvinul: Half Full Nelson, hodnocení: 4,5/5, žánr: art&design, vzdělávání, narrative, 1 hráč, prostor: sedící, pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: vizuální)

Pocta Salvatoru Dalímu s možností pohybu v jeho surrealistické krajině, v níž se nachází i slavné rozteklé hodiny symbolizující zakřivení časoprostoru. Pokročilejší animace a triky typu spolu s čistotou provedení vytváří melancholický estetický zážitek, který si návštěvník tohoto světa zapamatuje. Audio nehraje podstatnou roli. Inspirující je možnost pohybu nahoru a dolů, což ve VR obvykle umocňuje zážitek.



Obrázek 21 Krajina VR Dreams of Dalí umožňuje pocítit prostor a pohybovat se v něm i ve vertikálním směru. Zdroj: Half Full Nelson

9.1.7 Age of Sail

(vznik: 2018, vyvinul: Google Spotlight Stories, hodnocení: 4,9/5, žánr: art&design, narrative, 1 hráč, prostor: stojící, pokojový, technologie: 5 typů zařízení, jazyk: Aj)

Toto VR vyniká propracovaným narativem a jde v podstatě o 360° důmyslnou animaci. Dojemný příběh se odehrává na lodi starého námořníka, který zázrakem vysvobodí holčičku, aby pak čelili dalším nástrahám oceánu. Audio je ztvárněno pomocí voice over s více hlasy. Inspirující je elegantní provedení, jednotnost barev, fantastická animace vody a schopnost zážitku vzbudit emoce.



Obrázek 22 Age of Sail: Dojemný příběh s úžasnou animací. Zdroj: Google Spotlight Stories

9.1.8 Modigliani VR

(vznik: 2017, vyvinul: Tate, hodnocení: 4,7/5, žánr: art&design, vzdělávání, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 4 typy zařízení, jazyk: FR)

Návštěva pařížského ateliéru Amedeo Modiglianiho, tedy jedné umělecky ztvárněné místnosti s možností pohybu a uchopování podsvícených předmětů jako jsou např. prázdné plechovky od rybiček nebo krabička cigaret. Zážitek není časově omezen. Audio. Inspirující je kombinace pohybu návštěvníka a vybraných předmětů, což je funkcionalita, jež žádný

z dřívě

uvedených

zážitků

neumožňoval.

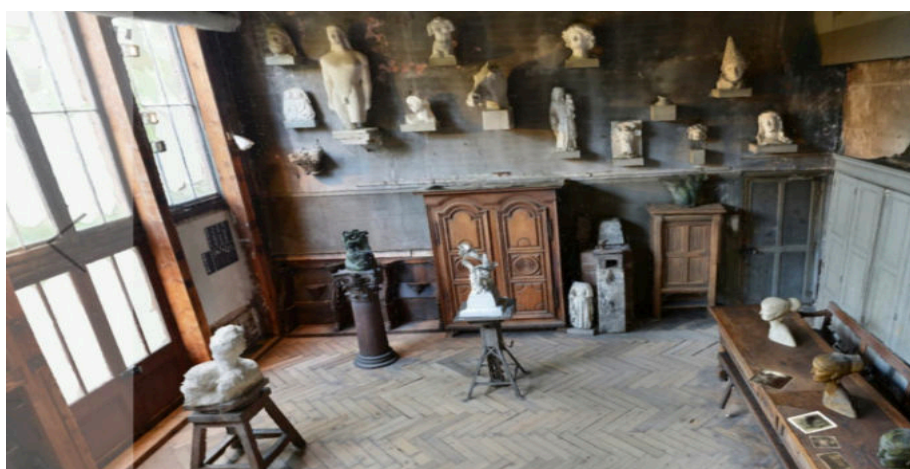


Obrázek 23 Pařížský ateliér Amedea Modiglianiho s předměty, v němž lze přemísťovat objekty. Zdroj: Paris Musées

9.1.9 Atelier Antoine Bourdelle

(vznik: 2017, vyvinul: Paris Musées, hodnocení: 4,7/5, žánr: art&design, vzdělávání, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 4 typy zařízení, jazyk: FR)

VR Ateliér Antoine Bourdelle je specifický svou věrohodností i jednoduchostí. Jde o jednu místnost nascanovanou do 3D a opatřenou popisky. Zážitek umožňuje pohyb po cestovních bodech a jednoduché čtení popisek vystavených soch. Inspirativní je kombinace pravděpodobně relativně nízkých nákladů a efektu imerze.

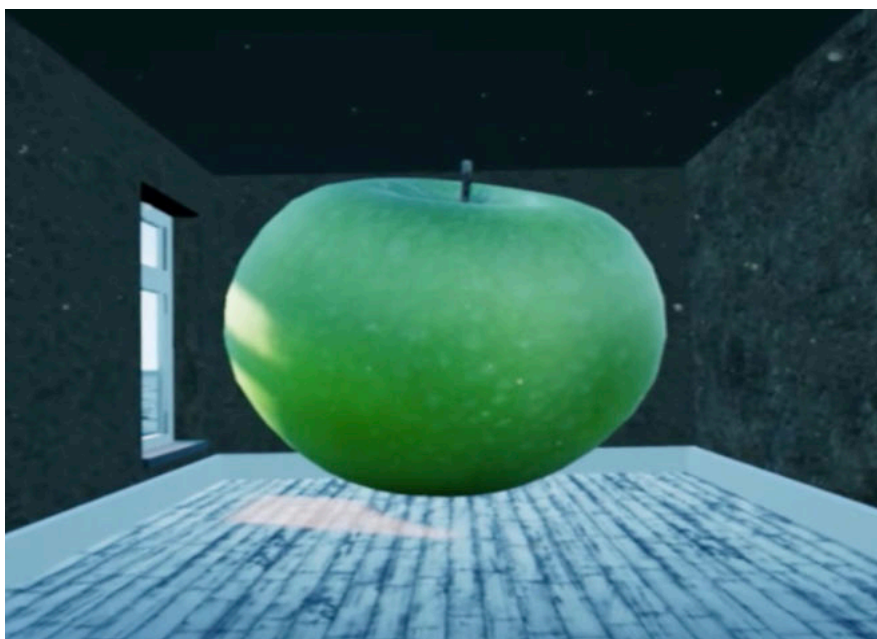


Obrázek 24 Atelier Antoine Bourdelle, pohled z horního ochozu na artefakty, ke kterým lze zobrazit dodatečné informace. Zdroj: Paris Musées

9.1.10 Artifice

vzhledem ke složitosti zkoumané problematiky. (vznik: 2017, vyvinul: Weston Bell-Geddes, hodnocení: 4,7/5, žánr: art&design, adventure, simulation, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: AJ)

Robustní galerie s různými styly umění a fantastickými vstupy do obrazů. Jde o kombinaci mnoha „VR místností“, jejichž estetika a funkčnost je podřízena dílu, do kterého návštěvník vstupuje. Například v surrealistickém obraze Reného Margitte „Syn muže“, kde se před obličejem muže v buřince a kabátu nachází zelené jablko, a za ním zídka a horizont moře, se návštěvník ocitne na zídce, ze které může odstřelovat golfovou holí jablka do moře. Vizuální vjem byl natolik silný, že zvuk si autorka těchto řádků nevybavuje. Inspirace VR Artifice spočívá v propracovanosti a kreativitě nápadů po vstupu do obrazu.

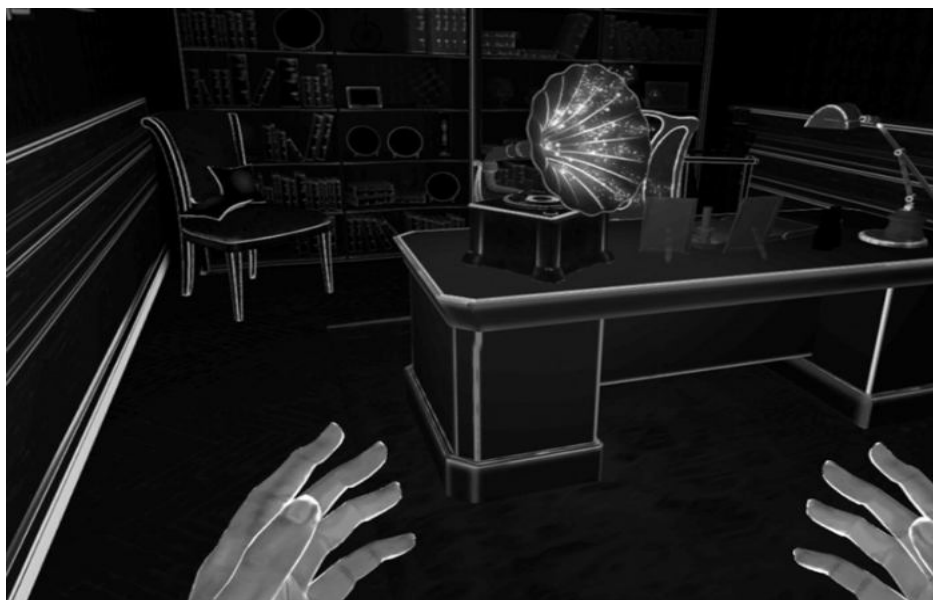


Obrázek 25 Ikonické jablko surrealisty Reného Margitte, v další části VR zážitku jej lze odpálit golfovou holí. Zdroj: Weston Bell-Geddes

9.1.11 Blind

(vznik: 2019, vyvinul: Fellow Traveller, hodnocení: 3,6/5, žánr: art narrative, discovery, mystery, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 7 typů zařízení, jazyk: It a AJ)Uživatel se v tomto monochromatickém VR zážitku vyrobeném v Rakousku, v dílně Fellow Traveller, dostává do role slepé holčičky, kdy se věci v prostoru zjevují jen tak, aby jejich

zobrazení navodilo pocit slepoty, a to s ohledem na to, kam se uživatel rozhodne upřít svoji pozornost. Vše tak vidí jen dotekem a zvukovými vlnami, které odhaluje pomocí rukou a slepecké hole. Elegance, nostalgie spolu se silným výtvarnem a nosnou ideou vytváří artový zážitek hodný zapamatování.



Obrázek 26 Ve VR Blind se tvůrci snaží zprostředkovat uživateli prožitky slepoty, kdy se vše zjevuje jen dotekem nebo sonickými vlnami. Zdroj: Fellow Traveller

9.1.12 Torn VR

(vznik: 2018, vyvinul: Aspyr Media Inc., hodnocení: 3,9/5, žánr: art narrative, mystery, 1 hráč, prostor: Stojící, pokojový, technologie: 5 typů zařízení, jazyk: 7 jazykových mutací). V tomto napínavém zážitku z žánru „mystery“ uživatel po chvíli pátrání vstupuje do opuštěné, více než 50 let staré vědecké laboratoře Dr. Lawrence Talbota, kterou nejprve musí najít uprostřed tajemného lesa, v domě, kam lidská noha dlouho nevkročila. Na cestě ho doprovází různé efekty od světla a kouře po zvuky a tuto podivnou výpravu je dobré si nahrávat, protože nic není takové, jakým se to zdá být. Zážitek je vyšperkován hudbou Gerry Schymana a vznikl inspirován díly Černé zrcadlo a Zóna soumraku.



Obrázek 27 Torn VR, vyvinul: Aspyr Media Inc.

9.1.13 Fujii

(vznik: 2019, vyvinul: Funktronic Labs, hodnocení: 5/5, žánr: art simulace, dobrodružství, edukativní, narrative, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 8 typů zařízení, jazyk: 10 jazykových mutací)

Skvělou prací s prostorem, principem růstu a hudbou představuje klidná, nadpozemsky mystická cesta třemi biomy od nočního, přes denní po vodní, kdy interakce s rostlinami a tvory posilují světelné paprsky nad hlavou uživatele a viditelně tak zvyšují jeho energetické pole. Cílem cesty je studna Fujii a dále nasbírání kouzelných semen, ze kterých uživatel může vypěstovat vlastní zahradu s rozmanitými prvky. Technickou výhodou je, že tato

dobrodružná „zahradnická hra“ nevyžaduje složitá zařízení a splňuje definici mixed reality. Hudba interaguje se vším, co člověk dělá.



Obrázek 28 Fujii. Zdroj: Funktronic Labs

9.1.14 The VR Museum of Immersive Experiences

(vznik: 2018, vývojář: Volker Kuchelmeister, hodnocení: 5/5, žánr: edukativní, art, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 8 typů zařízení, jazyk: jen AJ, audio: ano)

VR muzeum imerzivních zážitků umožňuje v obřím, potemnělém a opuštěném skladišti originální prohlídku pestré škály osvětlených projektů od uměleckých po výzkumné, jež byly původně určeny pro velkoplošnou simulaci. Sedící nebo stojící uživatel může libovolně prozkoumávat jednotlivá prostředí. Podle autora je hlavním smyslem tohoto projektu poskytnout rámec pro uchování imerzivních zážitků z hlediska měřítka, úhlu pohledu, periferního vidění a dimenzionálního rozlišení, jejichž původní prostředí třeba již neexistuje nebo jde o specializovaná zařízení či laboratoře, kam se veřejnost běžně nedostane.

9.1.15 Pyramid VR (pyramidy v Gíze)

(vznik: 2017, vyvinul: 3DA, hodnocení: 3/5, žánr: travel, art, discovery, vzdělání, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: AJ)



Obrázek 29 Pyramid VR. Zdroj: 3DA

9.1.16 The Kremer Museum of Arts VR

(vznik: 2018, vývojář: Moyosa Media BV, hodnocení: 4,6/5, žánr: edukativní, art&design, 1 hráč, prostor: S/S, pokojový, technologie: 7 typů zařízení, jazyk: 4 jazykové mutace)

Kremerovo muzeum je podle Moyosa Media BV unikátní VR expozicí, kterou navrhl architekt Johan van Lierop, zakladatel společnosti Architales, a které představuje 74 nizozemských a vlámských obrazů starých mistrů z období holandského zlatého věku. V muzeu jsou k vidění díla Rembrandta, Cuypa, Halse a dalších. Lze se projít fantastickým novým prostorem, kde je rovnováha mezi tradičním muzeem a VR reprezentována novým druhem architektury. Zajímavostí je např. Rembrandtův "stařec s turbanem", kde lze na zadní straně desky prozkoumat jedinečná razítka dokládající původ díla.

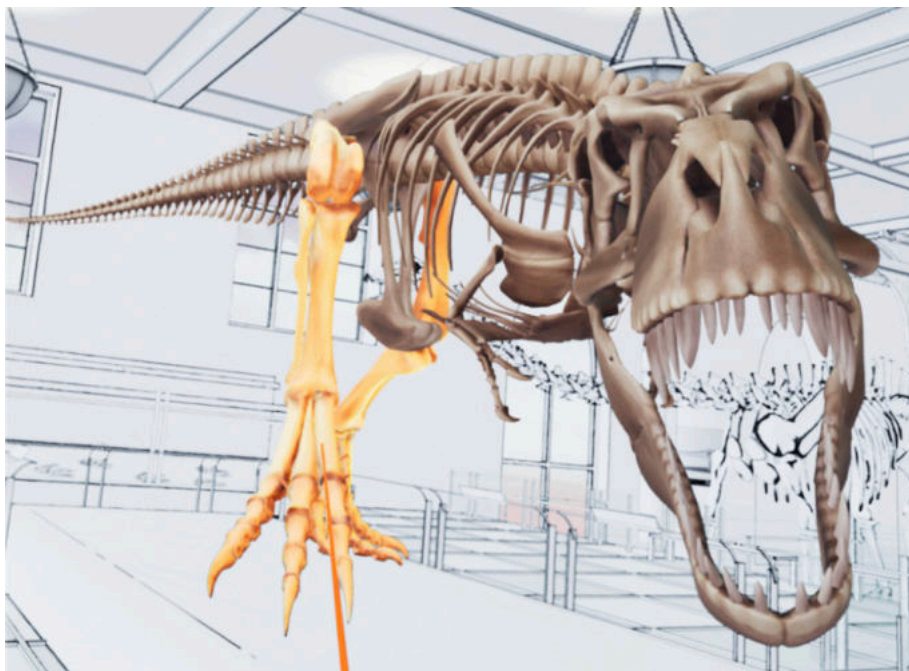


Obrázek 30 The Kremer Museum of Arts VR, vývojář: Moyosa Media BV.

9.1.17 T-Rex Skeleton

(vznik: 2019, vývojář: Vive Studios, hodnocení: 4,4/5, žánr: edukativní, casual, art&design, 1 hráč, ve verzi v muzeu v NYC verze pro více hráčů, prostor: S/S, pokojový, technologie: 4 typy zařízení, jazyk: Aj a čínština)

Uživatel sestaví ve virtuální podobě amerického přírodovědného muzea v New Yorku zkamenělé kosti *Tyranosaura rexe* a stvoří muzejní exponát, jež ožívá zpět v čase 66 milionů let před naším letopočtem na území dnešního Hell Creeku v Montaně, kdy pterodaktylové plachtily po nebi a *T. rex* byl nejstrašnější predátorem konce éry dinosaurů. Na konci zážitku se odemkne speciální okénko prohlídky s paleontologem Markem Norellem, kurátorem z Amerického přírodovědného muzea v New Yorku a světoznámým odborníkem na *T. rexe*. Uživatel se tak příjemnou a zvědavou formou dozvídá, jak rychle dokázal *T. rex* běhat? Co se stalo, když přišel o zub? Mohl sedět na svém hnízdě a vysedět vajíčka? Co nám o jeho loveckých zvycích prozradí zkamenělý trus? *T. rex: Skeleton Crew* bylo vyvinuto Americkým přírodovědeckým muzeem ve spolupráci se společností HTC VIVE a ve spolupráci s Immersion VR. Kratší verze hry pro více hráčů je k vidění na výstavě muzea *T. rex: The Ultimate Predator*.



Obrázek 31 T-Rex Sceleton. Zdroj: HTC Vive Studios.

9.1.18 Teracottova armáda

(vznik: 2019, vývojář: Bear Software Technologies, hodnocení: 4/5, žánr: edukativní, casual, travel, 1 hráč, prostor: S/S, pokojový, technologie: 4 typy zařízení, důvod, proč se neprodává Vive Focus, jazyk:čínština)



Obrázek 32 Teracottova armáda. Zdroj: Bear Software

9.1.19 Gloomy Eyes

(vznik: 2019, vývojář: Arte Experience, hodnocení: 4,6/5, žánr: casual, animace, adventure, art&design, 1 hráč, prostor: S/S, pokojový, technologie: 8 typů zařízení, jazyk:5 jazykových mutací)

Pochmurné oči, jak lze Gloomy eyes přeložit do češtiny, je interaktivní animovaný VR zážitek s fantastickými dioramaty, který namluvil Colin Farrell. Jde o trilogii odehrávající se ve městě zaplaveném temnotou, kde tempo každodenního života udávají probuzení zombíci, kteří opustili své hroby a střetávají se s člověkem. Hlavní narativ souvisí s lidskou dívkou Neny a se zombie chlapcem Gloomym. Tito dva hrdinové se odváží hrát si s láskou. "Gloomy Eyes" získal ocenění "Nejlepší VR zážitek" na Mezinárodním festivalu animovaných filmů v Annecy (2019) & vítěz "Ceny poroty za vyprávění" na SXSW (2019).



Obrázek 33 Gloomy Eyes. Zdroj: Arte Experience.

9.1.20 Everest VR

(vznik: 2016, vývojář: Sólfar Studios, hodnocení: 3,6/5, žánr: travel, adventure, 1 hráč, prostor: stojící, pokojový, technologie: 5 typů zařízení, jazyk: Aj)

Zážitek cílí dosažení vrcholu Mt. Everest v ich-formě, kdy uživatel prochází pěti scénami a plní sérii úkolů v dech-beroucí fotorealistické horské krajině. Po základním táboře následují děsivé ledopády Khumbu, nocování v táboře č.4, stoupání po nebezpečném

Hillaryho stupni a nakonec vrchol Everestu. Zajímavostí je, že zážitek Everest VR disponuje možností odemknutí režimu God Mode, který prezentuje možnosti VR po dosažení vrcholu hory. V posledním update Everest VR jsou použita čerstvá 360° videa ze skutečných expedic a nové vzdělávací audio a info grafické prvky, což je zajímavá ukázka refreshu staršího VR. VR studio Sólfar vyvinulo Everest VR ve spolupráci s předním severským studiem RVX.

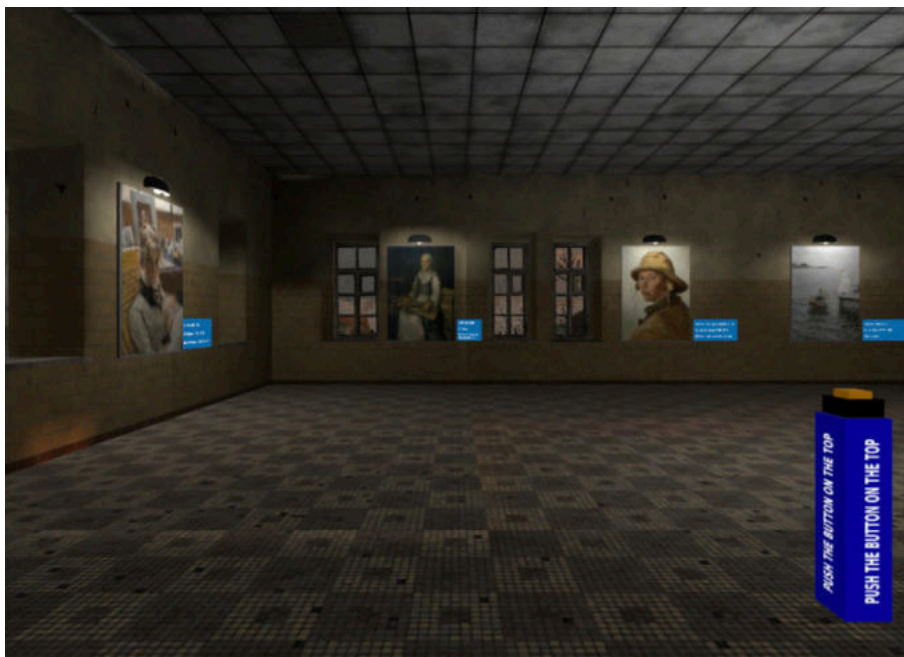


Obrázek 34 Everest VR, zdroj: Sólfar Studios.

9.1.21 The Swedish Virtual Art Gallery

(vznik: 2019, vývojář: Timo Polvinen, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, travel, dokument, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 7 typů zařízení, jazyk: Aj)

Švédská virtuální umělecká galerie prezentuje desítky obrazů od významných malířů z období let 1800 až do současnosti. Zajímavostí je, že náročný uživatel si povšimne i rekonstrukcí a updates, které někdy působí i jako staveniště nebo cílený nepořádek. Mezi zastoupené autory patří např. Nils Krauger, Anders Zorn, Jenny Nyström, Georg von Rosen, Gustaf Cederström, Adolf Ulrik Wertmüller, Johan Christoffer Boklund, Carl Larsson, Elisabeth Keyser, Carl Stefan Bennet, August Hagborg nebo Johan Krouthén. „Zrekonstruovali jsme starou školu, která je nyní uměleckou galerií. Vezměte prosím na vědomí, že podle nejnovějších studií může návštěva umělecké galerie prodloužit život,“ uvádí výrobce.

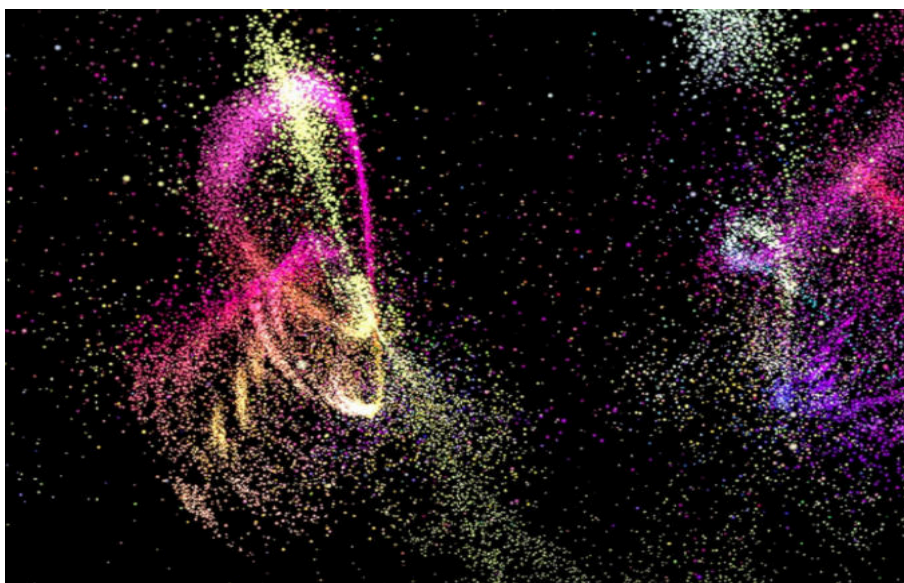


Obrázek 35 The Swedish Virtual Art Gallery, zdroj: Timo Polvinen.

9.1.22 Singularity

(vznik: 2017, vývojář: Slanted Theory, hodnocení: 4,4/5, žánr: art&design, creative movement, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 4 typy zařízení, jazyk: Aj)

Od velkého třesku barevných částic může uživatel házet, přitahovat, zpomalovat a vzdorovat gravitaci svých částic a vymalovat oblohu vlastními souhvězdími. Někteří uživatelé uvádí, že toto VR je ideální v leže s gejzíry částic nad hlavou.



Obrázek 36 Singularity, zdroj: Slanted Theory.

9.1.23 AVR Museum

(vznik: 2018, vývojář: AVR Creative, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, 1 hráč, prostor: stojící, pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: Aj)



Obrázek 37 AVR Creative, zdroj: AVR Creative

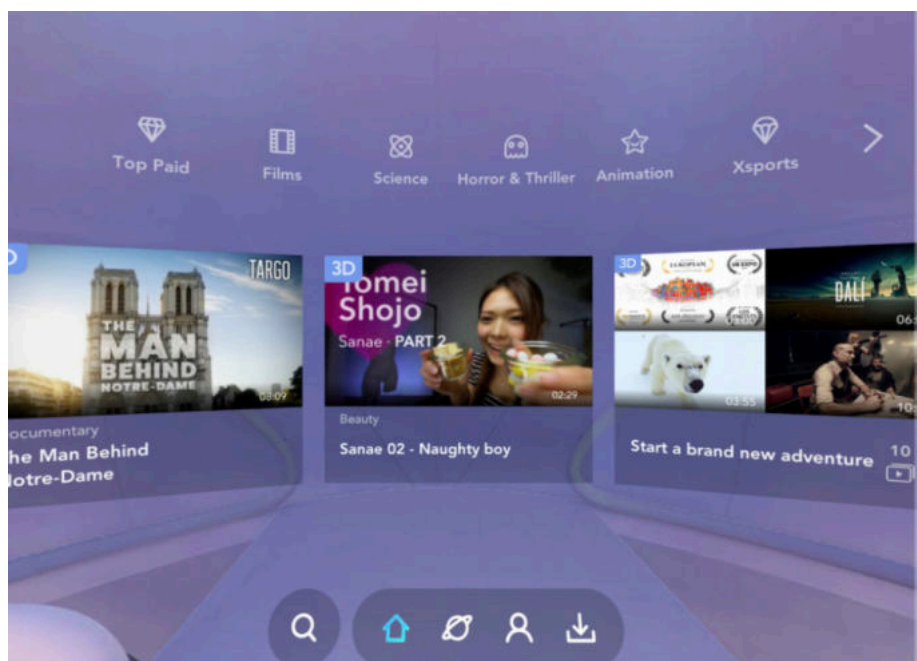
AVR Museum funguje jako depozit 3D modelů a kuriozit od dřevěných lodí, přes robotické ruce po létající talíře či obrazy a sochy. Uživatelé mají možnost vkládat do připravených prostor své vlastní modely. Zajímavostí je nasvícení objektů, jež zajišťuje jak „přirozené světlo“, tak i led diody a neony.

9.1.24 VeeR

(vznik: 2017, vývojář: Velocious Technologies, hodnocení: 4,7/5, žánr: art&design, horor, cestování, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 7 typů zařízení, jazyk: Aj, čínština, japonština)

VeeR VR se prezentuje jako prémiová zábavní platforma spolupracující s festivaly a nabízející oceňované tituly pro VR s knihovnou více než deseti tisíc videí, fotografií a interaktivních zážitků. Ty jsou členěny do různých imerzivních kategorií, jako jsou

interaktivní příběhy, živá vystoupení, animace, cestování a dokumentární filmy. Platforma Veer je mimo jiné dostupná v iOS a Android, a to jak v online tak i offline režimu pro zkoumání obsahu uživateli, kteří jsou např. na cestách. Platforma rovněž umožňuje vkládání zážitků a titulů do záložek pro pozdější sledování ve VR headsetu. Veer vede vlastní skupiny na sociálních sítích a je celkem snadné stát se součástí Veer komunity nebo komunikovat s vývojáři.



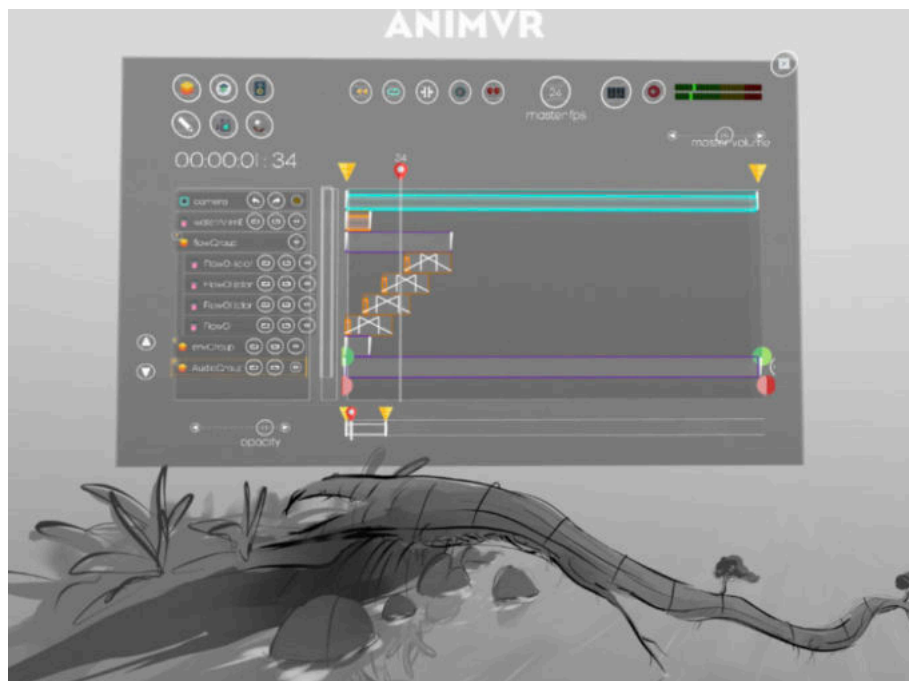
Obrázek 38 Veer, zdroj: Velocious Technologies.

9.1.25 Anim VR

(vznik: 2018, vývojář: NVRMIND, hodnocení: 4,2/5, žánr: art&design, kreativita, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 6 typů zařízení, jazyk: Aj)

Znalci Dragon Frame ocení tento nástroj pro tvorbu animace pro VR, kde fungují jak časová osa, tak virtuální kamery, nahrávání zvuku, stmívání a střih - v kombinaci s kreslením metodou stop-motion, tedy po jednotlivých snímcích a pokročilými možnostmi importu a exportu dat. Ručně kreslená animace ve VR kombinuje možnosti tradiční animace s výhodami nástrojů pro tvorbu digitálního obsahu. Tvůrci tak mohou přejít rovnou k narativu, aniž by se museli starat o topologii, rigging nebo skinování. AnimVR podle pokynů vývojářů nativně podporuje import mnoha standardních formátů souborů, od FBX a OBJ přes GTLF až po soubory Universal Scene Description. Vytvořené animace lze exportovat např. jako Alembic Cache a pokračovat v práci na nich v tradičních nástrojích pro tvorbu obsahu.

Zajímavostí je, že výrobce pravidelně Anim VR upgraduje, což ocení hlavně skalní fanoušci tohoto projektu.



Obrázek 39: Anim VR, zdroj: NVRMIND.

9.1.26 Art Plunge

(vznik: 2018, vývojář: Space Plunge, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, vzdělávání, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 3 typy zařízení, jazyk: Aj, čínština a japonština)

Art Plunge je umělecká galerie, kde si uživatel připadá jako uvnitř slavných obrazů. Platforma obsahuje VR interpretace následujících pěti uměleckých děl: Mona Lisa, Hvězdná noc, Zrození Venuše, Stvoření Adama a Dívka si čte dopis u otevřeného okna. Zajímavostí je volba a kombinace děl.



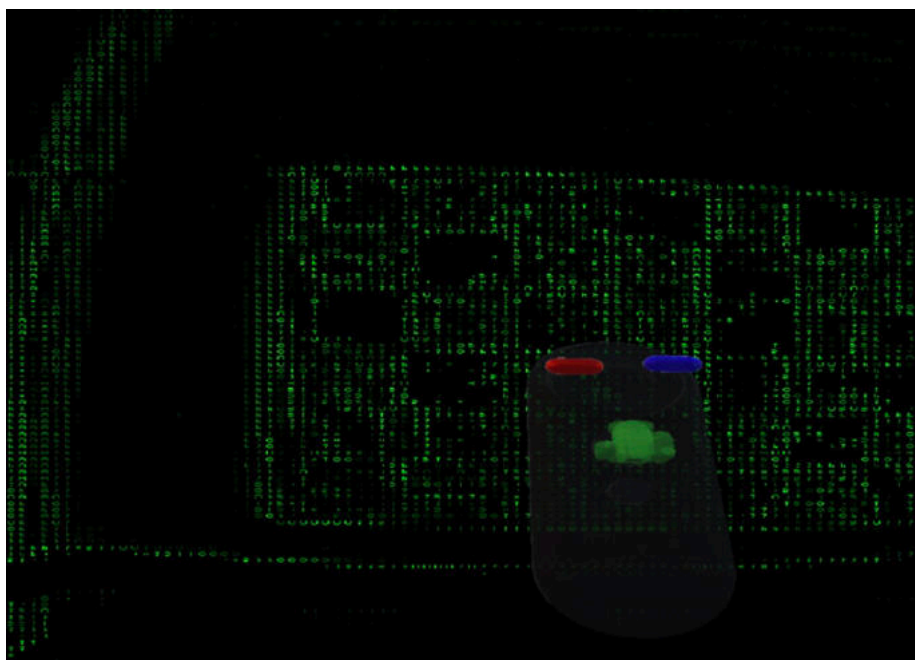
Obrázek 40 Art Plunge, zdroj: Space Plunge.

9.1.27 Enter the Maatrix

(vznik: 2018, vývojář: Skarredghost, hodnocení: 5/5, žánr: art&design, sci-fi, simulace, vzdělávání, 1 hráč, prostor: S/S pokojový, technologie: 2 typy zařízení, jazyk: Aj)

Zajímavostí tohoto neotřelého XR zážitku, jež se nejsnáze technicky zjevuje jako rozšířená realita, je jeho solitérní autor, který se představuje jako Skarredghost a klade si naléhavé existenciální otázky. Na tu hlavní, zda žijeme ve skutečném životě nebo v simulaci, lze podle tohoto XR odpovědět stejně jednoduše jako v předloze Matrix: Použije-li uživatel červenou pilulku, zjistí nepříjemnou pravdu o simulaci. Modrou pilulku použije k návratu do bezpečné simulované reality. Tato aplikace smíšené reality tak uživateli umožní vstoupit do světa filmu Matrix představeném v kapitole o kyberpunkových filmových inspiracích.

Tento zážitek splňuje kritérium dárku, jež si lze z VR odnést, a to pomocí fotografií, jež lze v tomto XR pořídít a následně je vyvolat nebo sdílet.

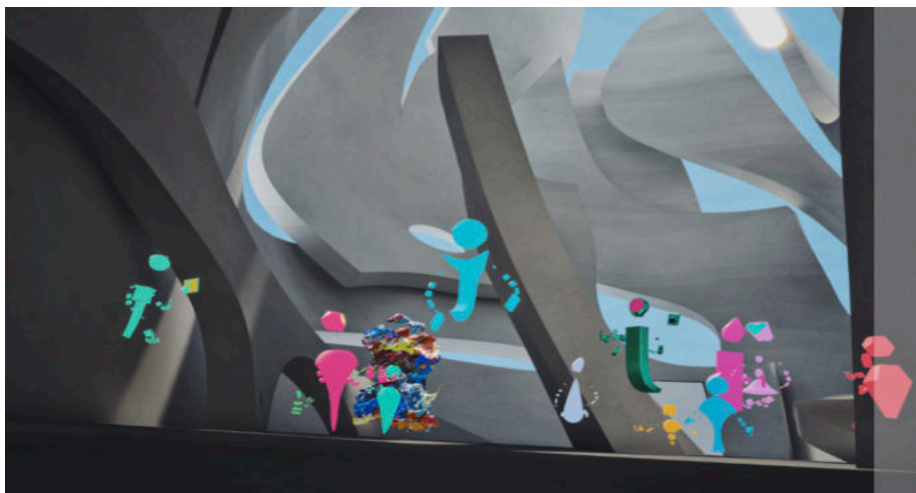


Obrázek 41 Enter the Maatrix, zdroj: Skarredghost.

9.1.28 Museum of other realities

(vznik: 2020, vývojář: Museum of Other Realities, hodnocení: 4,8/5, žánr: art&design, social, 1 hráč i multiplayer, prostor: S/S pokojový, technologie: 8 typů zařízení, jazyk: Aj)

MOR, tedy Muzeum jiných realit, je pulzující přehlídkou umění ve virtuální realitě pro jednoho i více uživatelů. Vývojář MOR prezentuje jako místo, kde se lidé mohou spojit, sdílet a zažít umění ve virtuální realitě s ostatními. Muzeum obsahuje rozrůstající se sbírku interaktivního umění a experimentů a podporuje umělce, kteří jsou výzvou a nově definují možnosti umění virtuální reality. „Vstupte do obrazu, proplouvejte abstraktními světy, obklopte se fantastickými zvuky, zažijte umění tak, jak se vyvíjí a nabývá podoby. Užijte si kolektivní multi-player se starými přáteli nebo si najděte nové v galerii, kterou můžete navštívit odkudkoli,“ vyzývají autoři.



Obrázek 42 Museum of other realities, zdroj: Museum of Other Realities

9.1.29 Back to the Moon (animace)

(vznik: 2018, vývojář: Google Spotlight Stories, hodnocení: 4,4/5, žánr: art&design, casual, narrative, 1 hráč, prostor: stojící, pokojový, technologie: 4 typy zařízení, jazyk: Aj)

Zpátky na Měsíc VR (anglicky Back to the Moon) od věhlasné Google Spotlight Stories je vtipný, animovaný, interaktivní krátký VR zážitek podobný 3D filmu, oslavující umění francouzského filmového režiséra a kouzelníka Georsese Mélièse a jeho triků. V tomto VR ožívají zlý zelený muž, fascinující iluzionista a dobrodružná srdcová královna. V narativu putují ranou kinematografií, filmovou magií a nemine je ani láska.



Obrázek 43 Back to the Moon, zdroj: Google Spotlight Stories.

9.1.30 The Finnish Virtual Art Gallery

(vznik: 2018, vývojář: Timo Polvinen, hodnocení: 3,7/5, žánr: art&design, education, documentary, 1 hráč, prostor: S/S, pokojový, technologie: 6 typů zařízení, jazyk: Aj)

Finská virtuální galerie umění představuje sbírku slavných finských obrazů od autorů jako například Akseli Gallen-Kallela, Albert Edelfelt, Eero Järnefeld, Ferdinand von Wright, Fanny Churberg, Hugo Simberg nebo Helene Schjerfbeck. Smysluplnost tohoto projektu je evidentní ve chvíli, kdy uživatel nemůže z nějakého důvodu cestovat do Finska, aby viděl originály těchto děl na plátně.



Obrázek 44 The Finnish Virtual Art Gallery, zdroj: Timo Polvinen.

Mezi další zvažované VR zážitky, které však neprošly do finálního výběru, ale stojí za doporučení jsou: střílečka Half-life Alyx, jejíž realistické, do VR scanované kulisy a technická pokročilost zvýšily počet uživatelů VR o 10%. Dále Gallery VR Memoria, Ward and Cartouches, Cosmic Sugar, Gallactic Gallery nebo Giphy Museum of Gif Art. Do výzkumu rovněž nebyly zahrnuty následující zážitky, z nichž některé nesou technicky pokročilé prvky art/special effects/: The Lab, Form, jež představuje prostorové hádanky, v pozdějším stádiu hry i futuristické umění, Pagan Peak VR, jež je hororová VR hra o pobytu v strašidelné chatě. Dětem, které mají jít na vyšetření CT, je pro snížení jejich možných obav, určena hra VR Emedies, dále stojí za zmínku příběh lučištníka, ve světě budoucnosti Apex Construct, Whistling Tower a tzv. procedure experience zvaná City.



Obrázek 45 Míra imerze se podle Ryanové liší u literatury, filmu, divadelních her i virtuálních světů. Narativ ožívá v lidské mysli s různou mírou technické podpory. Zdroj: pixabay.

9.2 Vyhodnocení, shrnutí a závěry komparativního výzkumu

Před samotným výzkumem došlo k zjištění, že VR zážitky se těší relativně málo systematizované škále narativů, a to jak z hlediska uživatele, tak tvůrce. Cíle výzkumu byly proto stanoveny v souladu s formulovanými otázkami, a to jak hlavní cíle spočívající v identifikaci potenciálu jednotlivých technologií a narativů ve VR, tak i dílčích cílů. Mezi základními jednotkami převažují ty s kvalitativními vlastnostmi nad kvantitativními. Základní soubor čítá 30 VR narativů.

Tabulka níže ukazuje přehled všech 30 sledovaných VR zážitků. V prvním sloupci je **název** VR zážitku v originále, následuje **rok publikace**, který by neměl být starší než rok 2016. Další sloupec zachycuje **žánr** (A,D – Art & design, V nebo E – vzdělání /education, T – travel, S – simulace, D - dokument, C – casual, N – narrative, A – adventure/dobrodružné, H – horor, M – mystery). Všechny zvolené zážitky jsou pro jednoho **uživatele**, který **sedí nebo stojí** (S/S). Pokud výrobce uvádí pouze pro stojícího uživatele, je tak uvedeno i v tabulce. Pro pouze sedícího uživatele není žádný ze zážitků, což znamená, že uživatel obvykle může sedět i stát. Předposlední sloupec ukazuje **počet zařízení**, na kterých ve sledovaném období zážitek fungoval. Někdy vývojáři zážitky upgradují pro více zařízení, údaje v tabulce odpovídají březnu 2022. Podobné omezení platí u **hodnocení** uživateli, které

je platné pro březen 2022. Poslední sloupec zachycuje počet jazykových verzí, v nichž je art VR zážitek dostupný.

Průběh výzkumu	vznik	hodnocení	žánr	počet hráčů	prostor	technologie	jazyky
Eye of the Owl	2016	4,5	A,D,V,S	1	S/S	3	Aj
Mona Lisa, Beyond the Glass	2020	5	A,D,V,N,C	1	S/S	3	5 jazyků
Dear Angelica	2018	5	A,D, F, I	1	S/S	3	Aj
Van Gogh Night Café	2016	4,2	A, D, V, C	1	Stojící	3	Aj
Claude Monet, WaterLily Obsession	2018	3,9	A, D, V, D, N	1	S/S	7	Aj, Fj
Dreams of Dalí VR	2018	4,5	A,D V, N	1	Sedící	3	visualní
Age of Sail	2018	4,9	A, D, N	1	Stojící	5	Aj
Atelier Antoine Bourdelle	2017	4,7	A,D V	1	S/S	4	Fj
Artifice	2017	4,7	A, D, A, S	1	S/S	3	Aj
Blind	2019	3,6	A, N, D, M	1	S/S	7	It, Aj
Torn VR	2018	3,9	A, N, M	1	Stojící	5	7 jazyků
Fujii	2019	5	A, S, D, N,E	1	S/S	8	10 jazyků
The VR Museum of Immersive Experiences	2018	5	E, A	1	S/S	8	Aj
Pyramid VR (pyramidy v Gíze, artově)	2017	3	T, A, D, V	1	S/S	3	Aj
The Kremer Museum of Arts VR	2018	4,6	E,A, D	1	S/S	7	4 jazyků
T-Rex Skeleton	2019	4,4	E,C, A, D	1	S/S	4	Aj, čínština
Teracottova armáda	2019	4	E, C, T	1	S/S	4	čínština
Gloomy Eyes	2019	4,6	C, A, A, A, D	1	S/S	8	5 jazyků
Everest VR	2016	3,6	T, A, D	1	Stojící	5	Aj
The Swedish Virtual Art Gallery	2019	5	A, D, T, D	1	S/S	7	Aj
Singularity	2017	4,4	A, D, C, M	1	S/S	4	Aj
AVR Museum	2018	5	A, D	1	Stojící	3	Aj
VeeR	2017	4,7	A, D, H, C	1	S/S	7	Aj, čínština, jap.
Anim VR	2018	4,2	A,D, C	1	S/S	6	Aj, čínština, jap.
Art Plunge	2018	5	A, D, V	1	S/S	3	Aj
Enter the Maatrix	2018	5	A, D, S, S	1	S/S	2	Aj
Museum of other realities	2020	4,8	A, D, S	1	S/S	8	Aj
Back to the Moon (animace)	2018	4,4	A, D, C, N	1	Stojící	4	Aj
The Finnish Virtual Art Gallery	2018	3,7	A, D, E, D	1	S/S	6	Ai

Tabulka 1: Přehled 30 sledovaných VR zážitků.

10 DISKUSE, VYHODNOCENÍ A ZÁVĚRY

10.1 Odpovědi na výzkumné otázky

VO1: Jaký je potenciál využití vybraných technologií a narativu projektů ve VR?

Vytvoření art VR zážitku může trvat podle složitosti několik týdnů u těch nejjednodušších v programech jako Tilt Brush až roky, pokud mají vysoké ambice a jsou tvořeny stohlavými vývojářskými týmy např. v software jako je Unity nebo Unreal a používají vyspělé trikové novinky. S ohledem na limitace, zvolené technologie a požadavky na kvalitu, míru interaktivity mezi účastníky či prostředím a míru ponoření uživatelů do děje, pružnost změn jako je např. obměna exponátů, náročnost animace, zvukové efekty a triky nebo zvolené téma zážitku, existuje mezi art VR zážitky veliká pestrost. Z vývojářského hlediska lze projekt vytvářet ve fázích, některé mohou být nabídnuty zdarma a některé mohou obsahovat prériový obsah. Velkou pomocí pro začátečníky, kteří nemají vývojářský tým nebo významné zdroje mohou být tzv. knihovny 3D modelů nebo služeb a tvůrce je nemusí vytvářet, což samozřejmě popírá originalitu. Významný potenciál byl zaznamenán i u využití umělé inteligence v umění, jde totiž o metodu, jež přináší v porovnání s lidskou malbou, strojovou přesnost a velkou úsporu času. Samotná technologie virtuální reality dává smysl, pokud je publikum technicky vybaveno a XR akceptuje. Značný potenciál akceptace byl prokázán u různých cílových skupin od dětí a rodičů po studenty uměleckých oborů ve Francii, obzvláště pokud měli šanci si před tím samotný zážitek vyzkoušet. Pro většinovou populaci jde stále o okrajové médium, a to především kvůli nízké penetraci této technologie mezi potenciálními uživateli, vysokým nákladům a snadnému zastarávání, což jak naznačují závěry provedených výzkumů mohou být pouze dočasná omezení. Vzhledem k rychlému technologickému pokroku a plánovanému nasazení sítí 6G kolem roku 2032, je dost pravděpodobné, že současný stav bude vystřídán revolucí imerzivních odvětví. Virtuální realita má nespornou **přidanou hodnotu** v situacích, kdy je realita drahá, nedostupná nebo nebezpečná.

VO2: Jaké charakteristiky ovlivňují art VR z hlediska uživatele, tvůrce a prostředí a jakou roli tyto charakteristiky hrají ve výsledném digitálním prostředí?

Z hlediska **uživatele** bylo zjištěno, že vyšší procento rodičů než děti potřebovalo ke správnému používání VR brýlí asistenci výzkumníků. V případě ručních ovladačů to bylo ještě intenzivnější. Mezi rodiči bylo také vyšší procento nových uživatelů než mezi dětmi, z

jejichž odpovědi vyplynulo, že jsou ve VR nováčky v méně než polovině případů. Pohyb dětí v prostoru byl obvykle přirozenější a spontánnější než pohyb rodičů, kteří dokonce častěji uváděli jako své emoce strach. První reakce po použití dětské náhlavní soupravy byly ve všech případech na škále od neutrálních po pozitivní. U rodičů se objevily 4 negativní reakce, kdy si dospělí respondenti začali stěžovat na rozmazání a další nepříjemnosti s nasazenou náhlavní soupravou. Nejčastějšími technickými připomínkami u dětí i dospělých byly stížnosti na nasazení náhlavní soupravy, která někdy respondentům neseseděla, pokud byl obsah ledabyly nasekaný nebo frustrovaný, mladší děti někdy nevyužívaly všechny funkce ručního ovládání a vadila jim váha náhlavní soupravy. Dětská respondentka si stěžovala na vnitřní závěs proti zamlžování a průsvitné dno ve spodní části náhlavní soupravy, které v některých případech narušovalo jejich zážitek a v jednom případě pomáhalo s orientací. Nejčastějšími výtkami rodičů k technickému vybavení bylo přehazování ručních ovladačů nebo jejich otáčení ve špatném úchopu, vracení se do menu při přetlaku, složitější zvykání si na nové grafické prostředí v brýlích a jeho změny a zamlžování, nepřírozené průniky, nutnost používat dezinfekci a obtížnější nošení. Většina rodičů však tyto obtíže překonala: "Brýle mi nevadily, člověk to bere jako součást zážitku." Děti hovořily o obsahu mnohem spontánněji než jejich rodiče. Jeden z dětských respondentů přišel s hrou, kterou nazval "dinosauří zlost", dívky mnohem častěji než chlapci mluvily o vyhýbání se dinosaurům nebo propastem. Naopak chlapci tyto atrakce častěji oceňovali a navrhovali, aby jich bylo v zážitcích více: "Čekal jsem dalšího dinosaura a on nepřišel". Několik respondentů si přálo, aby byl digitální prostor větší. U dětí byly nejčastěji pozorovány emoce štěstí a překvapení, což potvrdily i následné rozhovory. Dospělí brali zážitek z VR často mnohem vážněji a zkoumali prostor nebo testovali jeho hranice. Častou reakcí však bylo také štěstí a překvapení. Na škále od 1 do 5, kdy platí české školní známky (1 je nejlepší a 5 nejhorší), byla průměrná známka od dětí 1,5 a od rodičů 1,6. Na škále od 1 do 5, kdy platí české školní známky (1 je nejlepší a 5 nejhorší), byla průměrná známka od dětí 1,6. V obou skupinách převažovaly jedničky, ale jedna z nich také klesla kvůli nudě.

Cílem této části bylo zjistit chuť respondentů si zážitek někdy v budoucnu zopakovat. Všechny děti odpověděly, že by chtěly podobný zážitek někdy v budoucnu zopakovat, a na otázku, zda by ve světě interaktivních dinosaurů, který jsme jim nabídli, zůstaly, odpověděly záporně pouze dvě děti. Jeden dětský respondent by si vybral jiné prostředí. Reakce rodičů na tuto otázku byly v necelé polovině případů kladné (zdrželi by se). Nejčastějším důvodem neochoty rodičů pokračovat byla omezení prostoru, kdy je zážitek omrzela a nebylo kde pokračovat nebo jak ho rozvíjet. "Začíná mě to nudit," odpověděl jeden z respondentů.

Rodiče sice někdy podhodnotili a někdy nadhodnotili dobu strávenou ve VR zážitku, ale průměrná hodnota všech jejich odhadů byla poměrně přesná (s odchylkou v řádu desítek sekund). Děti měly ve svých odhadech času stráveného v digitálním světě odchylku 20 minut, což však může být způsobeno i jejich menší zkušeností s odhady času. Až na jednu výjimku všichni rodiče uvedli, že by byli ochotni za podobný pětiminutový zážitek ve VR zaplatit. Průměrná uvedená cena byla 139 Kč, nejčastější hodnota byla 200 Kč. Šestina dotázaných rodičů by vzpomínku na zážitek neoceníla. Tato otázka nebyla položena dětem.

Z hlediska tvůrců, na úrovni digitálních světů, výzkumníci (Nováková, Štarchoň, 2021) doporučují vyhnout se co nejvíce technickým úskalím, jako je upevnění sluchátek s vnitřním závěsem, zamlžování, průsvitnost podlahy ve sluchátkách, řešení vhodné hlasitosti zvuku ve sluchátkách. Faktory, které dokáží odradit, jsou také "sekání" či "zmražení" obsahu, nepřiměřeně dlouhá či krátká doba zážitku a to, jak velký prostor je mu vyčleněn (aby se uživatel po chvíli nenudil z nedostatku podnětů). Je vhodné, aby byl zážitek časově a prostorově omezen. V případě veřejných prezentací VR se doporučuje mít k dispozici poučeného člověka nebo asistenty, kteří nezkušené uživatele provedou hrstkou stručných instrukcí digitálním prostředím a vysvětlí jim základní funkce. Noví uživatelé, kteří nosí dioptrické brýle, obvykle potřebují větší asistenci, stejně jako menší děti, které si potřebují správně připevnit řemínky headsetu. Je třeba vzít v úvahu, že adrenalinové prvky, které někteří uživatelé vyloženě vítají, mohou jiné přímo odrazovat. Proto závěry výzkumu doporučují vývojářům vytvořit dvě verze zážitku: jednu okouzující a druhou více adrenalinovou. Lidé celkem chápou, že vývoj VR zážitku je nákladná záležitost, a jsou ochotni za něj zaplatit, včetně připomenutí merchandisingu, například fotografií ze zážitku. Autoři výzkumu děkují společnosti AVRAR za zapůjčení technického vybavení a laboratořím DIVR Labs za technické vybavení a pokročilý software. Velké poděkování patří také týmu, který pomáhal při realizaci výzkumu, zejména z Fakulty aplikované informatiky a Fakulty multimediálních komunikací. Zvláště velký dík patří Jiřímu Ševčíkovi, Markétě Nemeškalové, Martinu Kazíkovi, Blandině Šrámové a Ondřeji Slivkovi.

VO3 Jak lze využít VR v současných podmínkách ve výtvarném umění? Jaké jsou limity a příležitosti pro tvůrce digitálních světů a jak získané výsledky aplikovat v praxi za daných limitací?

Z primárního průzkumu vyplývá, že naprostá většina rodičů a dětí by si chtěla zážitek z VR užít i v budoucnu, ale **finanční nebo technická náročnost** používání i tvorby VR obsahu je dlouhodobě důvodem jeho omezeného využívání veřejností. Podobné závěry plynou i z výzkumu mezi francouzskými studenty umění (Nováková, Štarchoň, 2021).

Na základě mnoha desítek hodin strávených ve VR zážitcích a srovnání jejich imerzivní a interaktivní kvality, bylo formulováno na základě inspirace 12 principů animace Walta Disneyho, jež mají poukázat na skutečnost, že VR ač někdy může být animované, rozhodně není animace. Pro srovnání: mezi 12 principů Walta Disneyho patří: Zmáčknout a natáhnout, pohyb před samotnou akcí, více místa tam, kam je upřena budoucí pozornost, překrývající se akce, slow in a slow out, nejvíce přirozená akce má tendenci následovat trajektorii, sekundární akce, načasování, efekt přehánění, kvalitní kresby a charisma charakterů. Z těchto principů jsou ve VR univerzálně použitelné 4 principy, a to: upření pozornosti na budoucí akci, načasování, kvalitní kresby a charisma charakterů. Zde je tedy tučeno, ke kterému dospěla autorka:

1) Něco nedosažitelného je dosažitelné

Toto je nativní princip VR a vlastně i jeho smysl. Může jít o vstup do obrazu jako v *Artifice* od společnosti Weston Bell-Geddes pohyb v ateliéru, který je na druhém konci planety nebo bezrizikový trénink pilotování letadla či formule 1.

2) Drží se žánru

V prvních seznamovacích momentech se nastolují pravidla hry. Může jít o tak jednoduché principy, že čárka je člověk a tečka se myšlenka nebo naopak super pokročilé prostředí vypracované do nejmenších detailů. Vše je v tomto čase v pořádku. Co je ale pro uživatele opravdu frustrující, jsou změny těchto nastolených principů za pochodu. Tento princip je ve finále platný i pro animaci. Jako příklad lze uvést VR *Lekníny* Clauda Moneta od Lucid Realities, kde pro některé uživatele, obzvláště pokud nejsou jazykově vybavení v angličtině nebo francouzštině, není srozumitelné, jak se z interiéru galerie ocitli v zahradě. Tento princip lze snadno překonat tím, že je to právě uživatel, kdo rozhoduje svou akcí či výběrem o podobě prostředí.

3) Atraktivita, smysluplnost nebo užitečnost

Pokud si má uživatel dané VR oblíbit, vracet se k němu nebo ho doporučit dále, tak by pro něj mělo být nějak atraktivní nebo užitečné, ideálně obojí. Může to být komunita cyklistů sdružená kolem projektu Tour de France VR, hudba a zvukové efekty, jejichž role bývá často nedoceněna, technická dokonalost, atraktivní designové či výtvarné zpracování nebo obsah. Znovu se vracející uživatelé jsou ti, kteří ve VR sledávají užitečnost, nakoupí v něm věci, které považují za důležité, sledují tenisový turnaj v 360° provedení nebo v něm něco systematicky budují či se v něm něco učí. Přidané hodnoty VR projektu se mohou kombinovat a násobit.

4) Věrohodnost nebo vtipnost

Ideálně obojí. Věrohodnost prostředí a jeho inteligence přímo souvisí s mírou imerze, jež je považována za základní ukazatel kvality VR. Nejhorší variantou je, když prostředí není ani uvěřitelné ani vtipné. Projekt Blind, kde se uživatel dostává do role slepé holčičky a okolní svět se zjevuje jen po doteku nebo ultrasonickými vlnami, je příklad užití haptické věrohodnosti bez složitých čidel. Ponoření do děje může být zajištěno poutavostí narativu, hudbou, vizuální stránkou nebo gamifikačními principy viz následující bod.

5) Interakce a gamifikační zákony

Na příkladu T-Rex Skeleton, kdy uživatel skládá kostru dinosaura lze pozorovat zapojení do děje a snahu/strach, aby kostra nepopadala stejně jako zvědavost a zvědavost, co se stane, jakmile bude dílo dokončeno. Závěry provedeného výzkumu v této oblasti potvrzují teorii Octalysis (Chou Yu-kai, 2015, s. 17-32), která sleduje obecně aplikace a je založena na tom, že lidé jsou přirozeně přitahováni osmi základními gamifikačními principy, kterými jsou: smysluplnost, touha po dosažení úspěchu a posílení kreativity nebo zpětné vazby (sem patří i potřeba jedinečnosti a pochvaly za dosažené), pocit vlastnictví, společenský vliv (pracuje s ješitností, závisť, společenským tlakem, ale i spolupráci týmů), obratná práce se "social treasury" (liky, srdíčka, palce nahoru, dolů, followeři, hlasování...), dále princip vzácnosti, jež pracuje s emocí, že v daném čase je něčeho nedostatek. Významným motivátorem může být i zvědavost a nepředvídatelnost, ale také právě vyhýbání se, jež pracuje se strachem.

6) Představení známých míst a jevů, ale novým způsobem

Pro uživatele bývá frustrující, pokud něco tzv. „nelze“, což může mít několik podob. Nemožnost může být způsobena subjektivními důvody jako např. neznalostí hesla nebo kódu k „easter egg“ nebo objektivními jako např. nemožností technickou, kdy některé dveře v Torn VR zkrátka nelze technicky otevřít, protože tak jsou animované. Naopak uživatelé často ocení pokud vše funguje, jak má a tato „experience“ je doprovázena pozitivními překvapeními, čehož lze nejnáze dosáhnout představením známých míst a jevů novým způsobem.

7) Vzbuzuje zvědavost a okouzlení

Všechny art VR zážitky z provedeného výzkumu pracují do určité míry se zvědavostí, ať už je to lupa u Hieronyma Bosche nebo létající stroj nad historickou krajinou v Mona Lisa VR. V zážitku Singularity je okouzlení vzbuzeno barevnými světélky, které člověk uvádí do života vlastním pohybem, Everest uchvacuje scénériemi a VR typu Age of Sale okouzluje svou dojemností. Artifice na uživatele působí dojmem nekonečnosti zážitků, protože každý z virtuálních vstupů do uměleckých děl je provázen novým neotřelým nápadem, jímž se klasické dílo stává

8) Svoboda s jasnými a srozumitelnými pravidly

Multiformní zápletky ve VR umožňují mnohovrstevnaté rozhodovací procesy pro uživatele. Svoboda volit vlastní řešení, přesazovat virtuální květiny v některé ze zahrad Fujii, jít vlastní cestou v Gloomy Eyes nebo sledovat umělecká díla, která uživatele přitahují ve finské či švédské VR galerii, patří mezi nesporné výhody VR.

9) Technické pomůcky a triky, jež fungují i v digitálním světě

Anim VR, Monetovy lekníny ve VR nebo Museum of other realities umožňují triky a efekty, které jsou unikátní pro virtuální světy. Čím nápaditější nebo propracovanější technologie nebo trik, tím větší zájem uživatele.

10) Vrstvení zážitku

Artifice VR je typickým příkladem zážitku, který poskytuje mnoho vrstev potěšení a pestrosti v tzv. pokojovém VR, kde uživatel stojí nebo sedí. Mnoho uživatelů okouzlí

např. Google Earth VR, protože teleportace na libovolné místo planety s relativně aktuálním prostředím, je zkrátka i v roce 2022 fascinující.

11) Výsledek přenositelný do reálného světa

Jako příklad výsledku přenositelného do reálného světa lze uvést VR od NASA, kdy si uživatel odnese fotografie ze svého pobytu mimo Zemi a může je sdílet s přáteli, vytvoří ve VR sochu, kterou si následně vytiskne na 3D tiskárně, prohlédne si tipy na dovolenou a odnese si nabídku výletu, trénuje pilotování letadla nebo formule 1 a odnese si dovednost do reálného života. Mnoho projektů přenositelného do reálného života souvisí s dalšími formami XR jako např. augmentovaná realita v umění.

12) Omezený čas a prostor, ale neomezené možnosti

Nekonečná galerie, které lze dosáhnout ve VR celkem snadno prostým kopírováním místností např. s obměnou barev stěn a rámců a automatickým vkládáním děl např. vytvářených umělou inteligencí v tempu rychlejším než takové místnosti dokáže někdo uživatelsky konzumovat. Čas je omezen jen uživatelským referenčním světem a mírou jeho escapismu.

10.2 Přínosy práce

10.2.1 Přínos praxi

Jak již bylo autorkou a školitelem v minulosti dokázáno ve výzkumu *Creative industries: Challenges and opportunities in XR technologies* (Štarchoň, Nováková, 2021) publikovaném na konferenci EUBA, míra akceptace různými skupinami obyvatel, které měly možnost experimentovat s technologiemi XR, je výrazně vysoká: od 81 % do 100 % v závislosti na (1) respondentech (francouzští studenti umění zachycující nejnovější trendy, děti nebo rodiče v České republice) a (2) položené otázce (Chtěli byste si v budoucnu zopakovat zážitek s AR nebo VR? Využili byste technologii AR pro své projekty?). Přitom míra penetrace těchto technologií je, jak vyplývá z výzkumu, poměrně nízká a pro respondenty je VR a AR technologie v oblasti umění často nová. Kreativní průmysly a

související obory však zažívají bezprecedentní období příležitostí v kombinaci s faktory, které předpovídá Lévy (2000, s. 37), jako je digitalizace a nadcházející rozšíření 5G, rychlý technologický pokrok (Carayannis, 2021, s. 7) v kombinaci s průmyslem 5.0, společností 5.0, transformací, blockchainem a rolí umělé inteligence prostřednictvím architektury internetu věcí a významnými investicemi ICT společností do XR. Pozitivní účinky či externality XR jsou viditelné jak pro uživatele, tak pro výrobce a dotýkají se širokého spektra činností založených na kreativitě, digitálním světě, znalostech či informacích: od reklamy, architektury, designu až po hry, software a development. Takovou éru lze interpretovat jako nový potenciál technologií XR coby mezioborové disciplíny. Očekává se optimistický scénář pro vývojáře s úžasným potenciálem i pro uživatele, kteří mohou těžit z faktoru "více za méně" plynoucího z demokratizace odvětví, tedy více obsahu za nižší ceny, více pohlcující zážitek s úžasným přenosem dat a cloud computingem za několik sekund nebo méně. Zároveň se tyto technologie staly dostatečně výkonnými, aby vyvolaly vážné etické, právní a sociální otázky, např. jak se vypořádat s digitálním sociálním odcizením a dalšími souvisejícími tématy.

10.2.2 Přínos pedagogice

Jak uvádí tvůrci VR obsahů (viz praktická část), edukativní rozměr je jedním z nejzajímavějších benefitů VR, protože umožňuje velkému množství lidí zároveň navštívit např. kulturně zajímavá místa nebo události a děje bez ohledu na limitace, které přináší realita. Jedenáct ze třiceti zkoumaných art VR zážitků v komparativním výzkumu má edukativní charakter, třicet z třiceti artový charakter a sedm z nich podobu vědeckotechnického zážitku nebo sci-fi. Někdy jde o procházku galerií, která umožňuje zcela nový zážitek a vnímání uměleckého díla nápaditým způsobem, vstoupení do obrazu a prožitek v době života či výtvarném stylu děl nebo ateliéru umělce. Jindy jde o kreativní výzvu pro uživatele, aby sám něco tvořil jako např. ve Fujii nebo poskládal jako např. v T-Rex VR, případně se zorientoval v egyptské pyramidě nebo volném vesmíru a zažil v takto digitálně vytvořeném prostoru určitou uměleckou nebo historickou atmosféru či dobrodružství. Z komparativního výzkumu vnímání VR provedeného mezi rodiči a dětmi publikovaném na základě seznámení s Öchsnerovou metodickou publikací (2013, s. 15) „Introduction to Scientific Publishing, Backgrounds, Concepts, Strategies na konferenci Dokbat (Štarchoň, Nováková, 2020, s. 3-7) vyplývá, že děti zažívají vyšší míru imerze a méně se ve VR kontrolují než dospělí. Uvěřitelnost digitálního zážitku je pro ně vyšší a míra akceptace této

technologie, pokud ji měli šanci vyzkoušet, je téměř stoprocentní. Pro pedagogy se doporučuje kombinovat technologie AR a VR, aby měli kontrolu, co se v třídě děje, zatímco mají headset na hlavě.

10.2.3 Přínos marketingové komunikaci a výtvarnému umění

Při realizaci výstupů výzkumů a projektové části vznikla řada kreativních inovací, z nichž asi nejcennějším přínosem tohoto projektu v oblasti výtvarných umění (název studovaného programu) a marketingové komunikace (obor studia) je **autenticita projektu**, tedy možnost volně zjevit komukoliv a kdekoliv na světě, kdo vlastní jakýkoliv typ mobilního telefonu nebo počítače s obrazovým displejem a přístupem k internetu, vlastní díla ve vlastním ateliéru v 360° prostředí. Prezentace děl probíhá i v podobě kina s animací (např. iris na stěně v ametystovém pokoji se otáčí v ruční totální animaci a je zjeven i ve své původní podobě rozkreslených obrazů na plátně na lůžku pod kinem). Některé obrazy mají podobu zjevitelnou v rozšířené realitě (např. zlatá kočka s aplikací Artivive). Velkým poučením co do časové náročnosti a technické dokonalosti bylo experimentální použití umělé inteligence na trojdimenzionální prostor v porovnání s ručně malovanou místností. Naopak vlastní ikony zabraly více času v digitálních úpravách do finální grafické podoby než v ruční kresbě. Zajímavým pokrokem bylo použití přírodního soundbrandingu, jehož hlavním cílem bylo vzbudit pozornost v momentě otevření ArtStudia návštěvníkem, čehož bylo dosaženo hned několika efekty (kontrast vizuální podoby kočky jako predátora a zvuk ptáčků, tedy poslu jara v momentě, kdy je ateliér pod sněhem). Obohacujícím zážitkem byla spolupráce s NFT komunitou, jejíž produkty našly trvalou galerii ve VR Play Parku na Václavském náměstí v Praze. Z hlediska budoucího vývoje je klíčová rozšiřitelnost a adaptabilita online galerie, a to nejen pro vlastní tvorbu, ale ideálně i pro další umělce.

Cílem PR komunikace byl přesný targeting a případný retargeting, pokud by se ukázalo, že dosavadní cílová skupina prodávaných obrazů přes online art galerie se liší oproti té, již nabízí ArtStudio. Snahou tedy bylo oslovovat jen ty potenciální klienty, které téma zajímá, a to digitální formou, protože projekt je digitální a díla lze nakupovat v podstatě převážně digitálně. PR kampaň byla vedena prakticky z jednoho mobilního telefonu, a to kanály jako jsou unikátní zprávy s oslovením pomocí whats'app/sms/emailu a rozeslání linku www.artstudio.app na skupiny kontaktů, u kterých je známo, že je autorčino malování a IT

aktivity zajímají s žádostí o feedback. Tato žádost o feedback následně sloužila jako solidní základ pro zpětnou vazbu a další úpravy. Např. vyšlo najevo, že i zkušení uživatelé nenajdou některé funkcionality a tzv. easter eggs, což vedlo k jejich následnému vyvedení do ikon na lištu v tzv. landing page. Rozeslání linku www.artstudio.app lidem, kteří si v minulosti objednali obraz s tím, že jde o další krok v tvorbě, čili využívání stávajících databází s kontakty klientů. Jedním z kanálů PR kampaně byly i uzavřené diskusní skupiny, kde zafungoval jako forma komunikace neformální dopis o projektu vedoucím oborových online komunit jako např. malířské skupiny, umělecké skupiny, VR, AR & AI komunita. Jako nečekaně zajímavá se ukázala být komunikace se zájemci o podobné ztvárnění jejich ateliéru nebo showroomu, součástí PR bylo přesměrování starších webů/domén jako např. www.artclicking.com, www.hanaauerova.com, www.obrazyspribehem.cz, www.tempressionism.com apod. na www.artstudio.app.

Efekt kampaně byl viditelný na počtu shlédnutí nově aktivovaného videa na zadní stěně ArtStudia z Vimeo a nárůstem metrik na online platformách, kde jsou nabízena shodná díla. Kampaň tedy zafungovala jako zviditelnění jména **Hana Auerová** napříč online platformami. Zároveň v té době agent pro offline galerijní prodej pro Japonský trh, zaznamenal zájem ve svém regionu a doporučil dramatické zvýšení cen napříč online kanály, což se ukázalo jako tvůrčí a obchodně prozíravý tah, který dopřává více času na tvorbu nižšího počtu děl.

10.3 Limitace práce

Jak plyne z teoretické části, lidstvo se ocitá v unikátním období, kdy se sešly všechny faktory od kulturních, přes kreativní a technické až po schopnost snímat a přenášet obří objemy dat, a tak současný stav odpovídá počátkům zcela nového odvětví, jež se zatím potýká s mnoha **limitacemi**, které se potažmo vztahují i na provedené primární výzkumy: od technických, přes legislativní, potíže s dostupností zařízení i uživatelské znalosti či komfortu, kvalitou přenosu dat až po výzvy v oblasti etické či energetické a finanční náročnosti a v neposlední řadě kompatibility s dalšími technologiemi jako je např. umělá inteligence.

10.3.1 Limitace tří publikovaných výzkumů

U prvního výzkumu (Nováková, Kazík, Juříková, Štarchoň, 2020) se do budoucna plánují další výzkumy, aby autoři mohli získat komplexnější představu o problematice. V

sekundárním výzkumu existuje omezení způsobené tím, že máme k dispozici pouze jeden zdroj. Do budoucna mají autoři v úmyslu shromáždit údaje i z jiných platform, než je Artfinder. Spolupráce s těmito platformami již probíhá. Omezením druhé metody je omezený počet otázek použitých v písemném dotazníku a potíže s udržení pozornosti respondentů. V rámci výzkumu, kde byly shromážděny kontakty na umělce, kteří jsou ochotni pomoci v dalším výzkumu, který je plánován jako Hlubkový rozhovor prostřednictvím služby online videosestkání.

Ideální by bylo, kdyby výzkumníci mohli u druhého výzkumu (Nováková, Štarchoň, 2021) získat komplexnější představu o problematice, protože v sekundárním výzkumu existuje omezení způsobené tím, že byl k dispozici pouze jeden insider zdroj. Do budoucna mají autoři v úmyslu shromáždit údaje i z jiných platform, než je Artfinder. Spolupráce s těmito platformami již probíhá. Omezením druhé metody je omezený počet otázek použitých v písemném dotazníku a potíže s udržení pozornosti respondentů. V rámci výzkumu, kde byly shromážděny kontakty na umělce, kteří jsou ochotni pomoci v dalším výzkumu, který je plánován jako Hlubkový rozhovor prostřednictvím služby online videosestkání.

Vzhledem k tomu, že metodika třetího výzkumu (Nováková, Štarchoň, 2021) byla poměrně komplikovaná a skládala se ze tří částí, a to workshopu s pokročilými technologiemi AR v uměleckých dílech od různých autorů, pozorování výzkumníků a polostrukturovaném rozhovoru, a toto vše probíhalo ve Francii se studenty uměleckých oborů v době pandemie Covid-19, tak hlavním omezením výzkumu byl především počet respondentů během pandemie, kterých bylo celkem 21.

10.3.2 Limitace čtvrtého výzkumu

Vzhledem k tomu, že tento výzkum nebyl dosud publikován, tak jeho limitace jsou zde rozebrány podrobněji než u předešlých tří výzkumů.

10.3.2.1 Metodické

1) Časová limitace: Sledovaný vzorek odpovídá době, kdy výzkum probíhal a vzhledem k rychlému technologickému pokroku lze předpokládat, že po dokončení výzkumu vznikne řada hodnotných děl, jež splňují parametry a kritéria výběru, ale z důvodu časového omezení výzkumu nemohla být taková

VR do výzkumu zařazena. Tento postup vnímání designu VR, jež zohledňuje dobu vzniku, používá např. Jerald (2016, s. 511) Řešením je jasná specifikace časového období, zvoleného vzorku tedy 2016 až 2022.

2) Limitace souboru děl: Do výzkumu byla zařazena pečlivě sestavená sada děl na základě zvolených kritérií a také komunikace s lidmi jako např. Jan Fryč z agentury zastupující HTC na českém trhu a další. Přesto nelze vyloučit situaci, kdy např. některé kvalitní muzeum, galerie či soukromá sbírka disponuje dílem, jež by výzkum obohatilo, a přitom nebylo zařazeno, např. z důvodu jazykové bariéry (dílo např. existuje jen v hebrejštině a není zařazeno do dostupných zdrojů). Řešením je vymezení kritérii jako např. veřejně známé, dostupné a hodnotitelné dílo. Do výzkumu nebyly zařazeny tzv. virtuální galerie, (definice viz Kesner, 2005, s. 212), jež nesplňují užití VR, anebo již projekt neexistuje v původní podobě, jako např. v ČR první virtuální muzeum krajky z r. 1999.

3) Objektivita kritérií: Pro zachování objektivity je nutno stanovit kritéria tak, aby nevznikal konflikt subjektivní charakteristiky jako např. míra umělecké kvality nebo např. půvabnost, jež nemá objektivní měřítko. Toho lze dosáhnout buď vyřazením subjektivních kritérií nebo jejich objektivizací zjišťováním hodnocení založeném na relevantním vzorku respondentů.

10.3.2.2 Realizační

Realizační limitace metodiky spočívají v omezených zdrojích časových, finančních i technologických. Jako příklad lze uvést skutečnost, že výzkumná část vznikala v době zavádění sítí nové generace 5G, jejíž plné využití by značně ovlivnilo projektovou část. Protože ale v době vzniku ArtStudia tyto technologie byly pro drtivou většinu populace nedostupné, musela být tato realita brána v potaz. Výsledky výzkumu tudíž nelze zobecnit pro všechny budoucí situace, jejichž charakter zatím můžeme pouze odhadovat.

III PROJEKTOVÁ ČÁST

11 KREATIVNÍ ČÁST: VYTVOŘENÍ ART STUDIA A GALERIE

www.artstudio.app

„A přece se točí!“ Galileo Galilei

11.1 Původní představa, stanovení roadmapy a principů

11.1.1 Původní představa a její naplnění

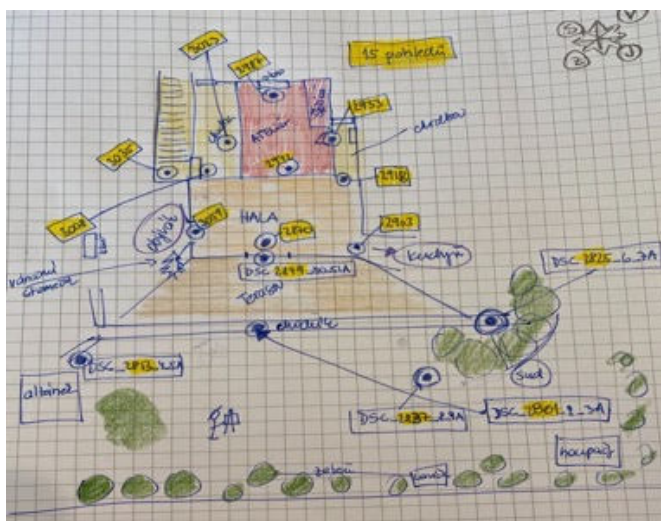
Úplně původní představa praktické části disertační práce byla zcela jiná; mělo totiž jít o svět Karla Zemana ve VR, jež autorka plánovala realizovat s partnery díky grantu, který byl schválen TA ČR. Při vyjednávání autorských práv na takový projekt doporučila v soukromé korespondenci držitelka práv na filmy Karla Zemana, aby se autorka projektu věnovala vlastní tvorbě, protože v tom vidí vyšší potenciál a smysluplnost. Tato rada zazněla i od jiných odborníků, což nakonec autorce projektu usnadnilo v klidu překonat fázi, kdy byla z původního grantu ke svému překvapení odejita a nabyla tak nečekané svobody vytvořit zcela nezávisle svůj vlastní digitální ateliér, a to bez všech očekávání i omezení, jež vycházely z představ partnerů původního grantu i jejich technických a dalších schopností a omezení. Tato situace zároveň přinesla i řadu limitací od časových přes personální a finanční, a proto nebylo možno dokonale testovat a aplikovat všechny tušené či vyzkoumané poznatky ve finálním projektové části. Nedošlo tak bohužel k metodicky podchycenému testování a odbornému využití technologií jako je např. LiDAR, Sonar, stereoskopické kamery, 3D modelování a scanování do VR, vlastní platební brány či univerzálně aplikovatelné administrace kompatibilní se všemi potřebnými operačními systémy. I přes všechny tyto komplikace ArtStudio.app získalo v roce 2021 prestižní marketingovou cenu: 1. místo Web Top 100 v kategorii digitální PR.



Obrázek 46 Vizualizace budoucího ArtStudia.app pro mobilní zařízení včetně inspirace. Zdroj: archiv autorky a pixabay.

11.1.2 Roadmapa

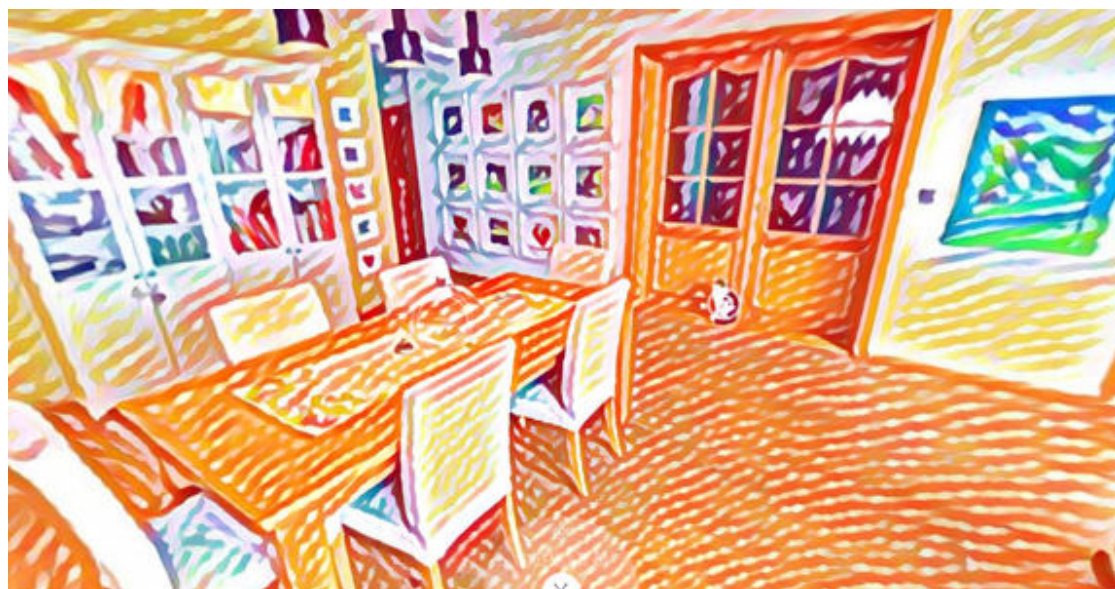
Majitel jednoho ze zkoumaných VR projektů, George Kremer uvedl: "Naše sběratelská cesta byla vždy o hledání těch nejkvalitnějších uměleckých děl a zároveň o hledání způsobů, jak se o ně podělit s co největším počtem lidí. S manželkou Ilone jsme přesvědčeni, že můžeme světu umění více přispět tím, že budeme investovat do technologií, nikoliv do cihel a malty pro naši sbírku. Nejprve tu byly galerie, pak soukromé galerie a nyní na scénu vstupují soukromé galerie s virtuální realitou." Autorka projektu Artstudio.app s takovým tvrzením souzní a stanovila si vlastní cíle, mezi něž patřily především tato kritéria:



Obrázek 47 Plánek jednotlivých stanišť v ArtStudios. Zdroj: archiv autorky.

11.1.2.1 Inovace

Cílem nebylo aplikovat již známá řešení, ale vytvořit vlastní experimentální a rozšířitelný prostor, přijít se zcela originálními nápady, což se podařilo hlavně v podobě AI generovaných místností a dodržení úhlů obrazů při jejich vyměnitelnosti i dalších tricích, které mají spíše technický charakter.



Obrázek 48 Ukázka prostoru generovaného umělou inteligencí. Zdroj: www.artstudio.app.



Obrázek 49 Ukázka ručně malovaného prostoru. Zdroj: www.artstudio.app.



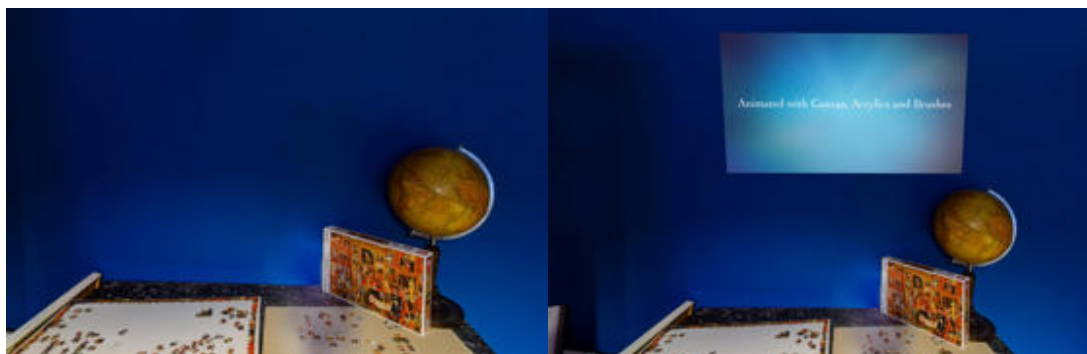
Obrázek 50 Ukázka prostoru generovaného umělou inteligencí. Zdroj: www.artstudio.app.



Obrázek 51 Ukázka prostoru pořízeného kamerou ve sférické projekci. Zdroj: www.artstudio.app.

11.1.2.2 Animace

Jako animátorka autorka stála o to, aby někde v prostoru bylo umístěno imaginární kino, na kterém by mohl ve smyčce běžet zvolený obsah a aby i při pohybu v daném místě nedocházelo k deformaci projekce. Toto se povedlo vyřešit na tzv. tyrkysové stěně.



Obrázek 52 Vložení kina do digitálního prostoru. Zdroj: www.artstudio.app

11.1.2.3 Interaktivita

Cílem bylo i s omezeným objemem dat vytvořit prostředí, které nese prvky interaktivity, tedy při akci uživatele, přichází reakce prostředí. Za tímto účelem byly vybrány digitálně animované ikony a ručně namalované ikony, které v podstatě nabízí méně digitálně zkušenému návštěvníkovi galerie zcela plnohodnotný zážitek a super jednoduchou navigaci v 360° prostředí, ručně malovaných místnostech i místnostech vytvořených umělou inteligencí (AI). Samotný nákup děl je pak samozřejmostí. Hlavním kritériem tohoto projektu bylo „seamlessness“, tedy bezešvost prostředí a jednotlivých přechodů v něm, a to i za cenu pokročilejších experimentů a vývojářských řešení.

11.1.2.4 Imerze

Jedním ze základních kritérií VR je míra imerze, tedy věrohodnost prostředí pro daného uživatele. Ve finále byl zvolen experiment s různými variantami, které si může návštěvník vychutnat a posoudit, do jaké míry uvěřil, že se opravdu ocitl v autorčině ateliéru.

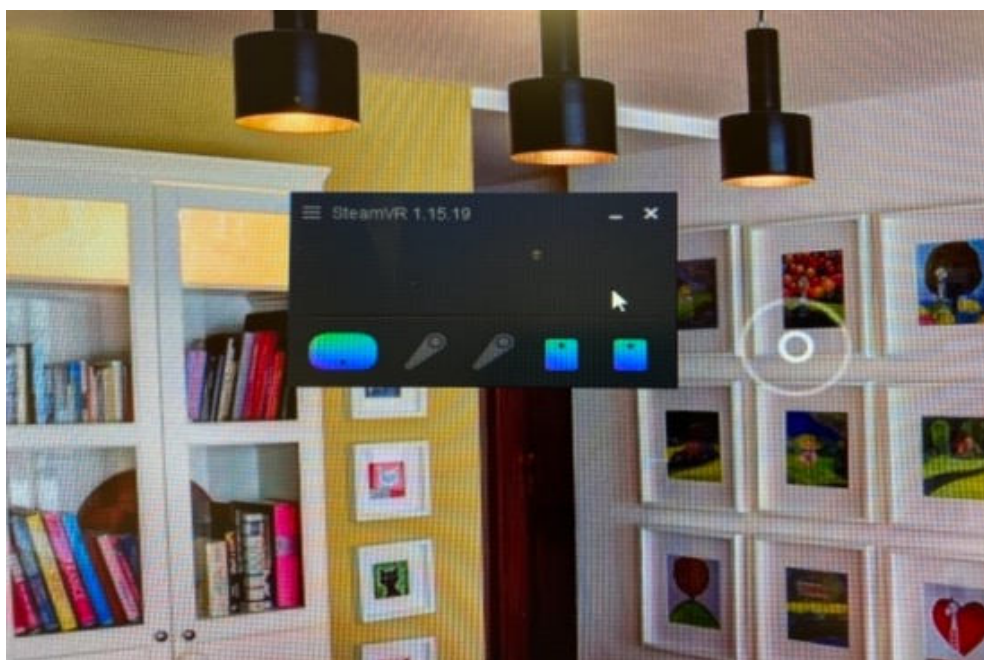
11.1.2.5 Detaily a dokumentace

Autorka od začátku projektu konzultovala projekt s experty na danou problematiku z Asociace virtuální a rozšířené reality při ČVÚT v Praze (AVRAR) včetně metodicky nepodchycených, neformálních rozhovorů s účastníky konferencí

AVRAR a Future Fest, od uměleckých, UX/UI řešení, právních otázek, přes designová řešení po vývojářskou část. Výsledné ArtStudio je precizně vybranou cestou z mnoha variant, které se nabízely a vlastně šlo o cestu, kdy byla zavrhnuta drtivá většina řešení a vždy zvoleno jen to optimální pro splnění unikátních kritérií stanovených autorkou na základě zvolených cílů a stanovených limitací.

11.1.2.6 Principy

Díky komparativnímu výzkumu představenému v projektové části si autorka při tvorbě ArtStudia jasně uvědomovala, že finální řešení bude funkcí techniky a invence za daných limitací a příležitostí. Jako hlavní hlediska byla zvažována dvě základní, a to hlediska uživatele a hlediska tvůrce. Zatímco pro uživatele je rozhodující maximalizace zážitku, případně užítku, tak pro tvůrce jsou klíčová kritéria kromě spokojenosti uživatele parametry jako technická dostupnost v době tvorby a v době užívání výstupu, finanční náročnost, časové nároky na tvorbu a projekci a možnosti a schopnosti realizačního týmu.



Obrázek 53 Zprovoznování ArtStudia.app pro HTC Vive. Zdroj: www.artstudio.app

Jako cílová skupina byli stanoveni lidé, u kterých je potenciál, že si v galerii zakoupí autorčin obraz nebo fotografii, případně budou licencovat některé z děl. Ze sedmi let zkušeností s kamennými i online prodeji a galeriemi, autorka zná svého typického zákazníka

u kolekce „Modrá zahrada“, kterým je zpravidla žena, žijící v zahraničí, přes 55 let nebo její partner, který obraz pořizuje pro tuto ženu. V případě kolekce „Cats“ je typickým příjemcem obrazu dítě nebo maminka a klientem je kdokoliv v jejich okolí. U fotografií je typický zákazník autorky zcela různorodý a lze o něm říci jen to, že zpravidla žije ve městě, častěji než na venkově. Z těchto informací je patrné, že galerie by měla být přístupná pro pestré škálu uživatelů, od dětí, jejich maminek a babiček po lidi z businessu, art agenty a kurátory. Autorka totiž nechce zklamat ani svoji oblíbenou uměleckou komunitu, se kterou je v kontaktu. Takto pestrá cílová skupina klade vysoké nároky na srozumitelnost obsahu a user experience (UX) a user interface (UI) řešení, estetickou hodnotu, funkčnost a demokratická technická řešení, čili že Art Studio by mělo ideálně fungovat i na starším smartphonu stejně jako desktopu nebo VR headsetu. Záměrem je tedy vytvořit virtuální business v rámci Chaffeyho definice (2011, s. 499), kde informační a komunikační technologie umožňují operovat bez jasně stanovených fyzických hranic mezi jednotlivými funkcemi, a to často za využití outsourcingu služeb jako je platební brána apod.

Jako klíčová kritéria pro tvorbu ArtStudia tedy byla zvolena:

11.1.2.6.1 Dostupnost – jazyková, technická a UX/UI

Mezinárodně srozumitelná ikona má přednost před textem, pokud se objeví text, pak až v hlubších vrstvách a musí být v mezinárodně rozšířeném jazyce, např. angličtině

Technická dostupnost má přednost před jinými variantami. Pokud bude ArtStudio krásné a funkční na mobilu, pak má toto řešení přednost před složitými headsety, které vyžadují často aktualizace a implementace či stahování aplikací.

Uživatelské rozhraní musí být natolik jasné, že mu porozumí i dítě nebo babička, která si chce projít galerii a prohlédnout si obrázky a shlédnout film.

11.1.2.6.2 Okouzující, vhodné, případně domácí prostředí – inovativnost, estetika, umělecká hodnota, vhodně zvolená hudba i UX/UI prostředky, okouzující triky a nápady, autenticita. Podle Walshe a Gribbonové (1997, s. 87-88) by se měl výstavní prostor podřídít dílům: „Vyžadujeme takové

prostředí, které má určitý vztah k původnímu kontextu, s osvětlením, měřítky, dekorem a materiály zvolenými tak, aby díla vypadala jako doma.“

Inovativní řešení jako je vyměnitelnost obrazů a jejich zobrazení z různých úhlů bez deformace nebo překvapení v podobě malovaných nebo umělou inteligencí (AI) generovaných prostředí, kino a tzv. „easter eggs“ tedy překvapení, mají přednost před již známými řešeními v oboru.

Estetika se ukázala být velkým tématem hlavně v oblasti ikon, hudby a volby fontů a formátu prohlídky. Po mnoha experimentech s ikonou kočičí tlapky, která má evokovat kolekci „Cats“ a ikon lupy pro zvětšení vzdálených obrazů či vstupu do nich, vyhrála jednotnost a zdánlivá jednoduchost. Nakonec byl tedy zvolen princip autenticity, tedy autorka si vytvořila vlastní ikony na transparentním podkladu ve formátu png. Hudba byla zvolena tak, aby se návštěvník mohl galerií protančit.

UX/UI řešení byla konzultována se senior front-end designérem, jehož role spočívala především v ujištění se, že autorkou zvolené řešení je nejlepší a další varianty nepůsobí tak dobrým dojmem nebo nemají potřebnou funkčnost. Konkrétně šlo o úvodní obrazovku, kde byl zvažován i neprůsvitný černý nebo zcela bílý povrch, který ale působil lacině nebo temně a dále přímo vstup dveřmi, tak jak jsou namalovány v jednom z obrazů. Takové řešení, ač pěkné, na některých zařízeních se ukázalo jako nepoužitelné univerzálně, protože umístování funkcionalit typu klikacího kolečka bylo na různých zařízeních možno dosadit s rozlišnou mírou přesnosti. To, co působilo skvěle na jednom zařízení, nesedělo na jiné velikosti displeje apod. Dalším zvažovaným tématem byly velikosti a barvy ikon. Jejich tvar a umístění v prostoru. Hudba byla konzultována se znalci z Festivalu Musica Holešov.

Pozn. Během realizace autorka nahradila několik kubických projekcí vlastními obrazy prostředí a také prostředím generovanými umělou inteligencí. V té době vybral nejčtenější britský časopis Artists & Illustrators ve své Weekly Challenge výstřížek zobrazení malovaného interiéru do svého výběru „favorites“ /nejoblíbenější.



Obrázek 54 V době tvorby ArtStudia vybral britský časopis Artists & Illustrators záběr z ručně malované místnosti do své sekce favorites. Zdroj: britský časopis Artists & Illustrators, online: <https://drawing.artistsandillustrators.co.uk/lockdown3/week-nine/>

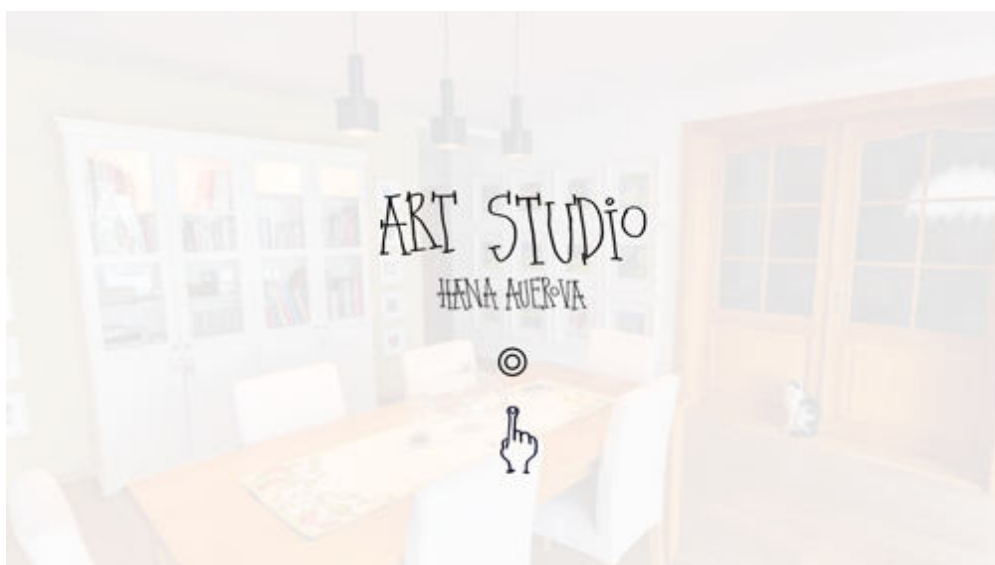
11.1.2.6.3 Funkčnost a úspěšnost řešení

U ArtStudia došlo k řadě technických kalibrování a experimentů.

Zcela na začátku byla zvažována řešení výměny obrazů pomocí greenscreenu, což se ale ukázalo jako vizuálně nespolehlivé řešení.

Velkou výzvou a experimentem zároveň byla volba optimálního způsobu přenosu dat, jeho uploadu a downloadu pro různé rychlosti připojení k internetu a optimalizace pro různá zařízení od mobilu přes desktop po VR headset. Nakonec bylo zvoleno jako řešení tzv. inteligentní nahrávání, tedy, řešení, kdy zatímco se návštěvník seznamuje s úvodní obrazovkou, na pozadí se načítá první místnost a nejpravděpodobnější další kroky. V mezidobě, kdy je již uživatel v ArtStudios, dobíhá nahrávání dalších místností, funkcionalit a prostor. Jde o

optimální řešení mezi zjevením kompletního prostředí bez mezer a zároveň co nejkratším vstupem do prostředí.



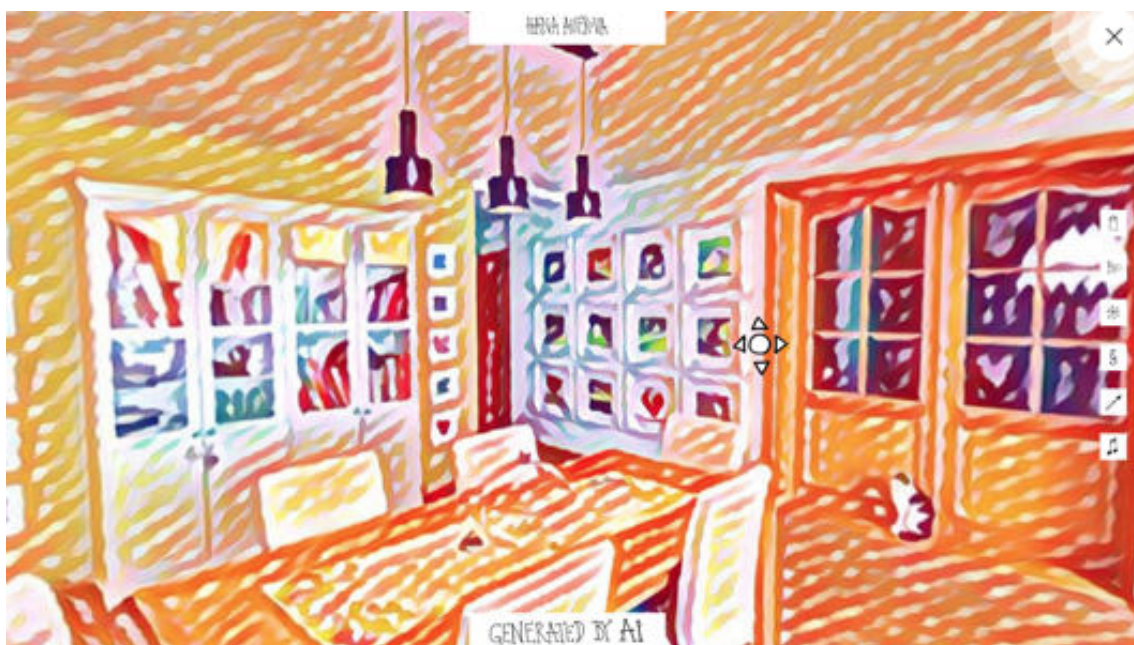
Obrázek 55 Vstupní obrazovka ArtStudia. Zdroj: www.artstudio.app.

Velkým tématem byla volba a umístění cestovních bodů, lupy, vstupu do obrazů a dalších prostředí a funkcionalit. Zde bylo po mnoha experimentech přistoupeno k řešení, jež co nejméně připomínalo lunapark, a tedy maximální jednoduchost barevná i stylová. Autorka dokonce zvažovala zcela absolutní řešení, tedy bílé ikony na bílé poloprůsvitné liště a bílém sněhu, což se nakonec ukázalo jako nedostatečně čitelné. Zvolené řešení je tedy kompromisem, kdy se na bílém sněhu nachází bílé a pulzující cestovní body a ikony jsou opravdu umístěny na bílé liště. Samotné ikony jsou ale z důvodu čitelnosti černé. Cestovní body jsou odlišeny od funkčních pouze barvou a jejich aktivace je zdůrazněna změnou odstínu. Bílé cestovní body a žluté funkční body se tak při přiblížení kurzoru nebo doteku mění v červené. Níže je ukázka variant layoutu pro smartphony, které nakonec nebyly z různých použity.



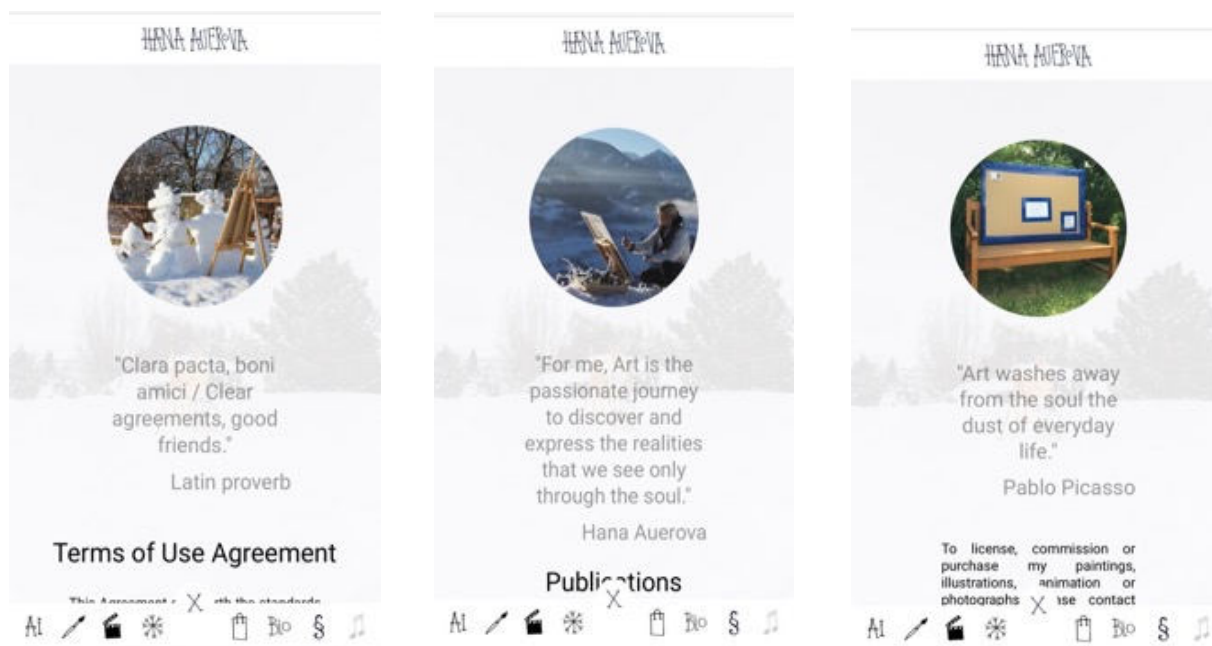
Obrázek 56 Různé nepoužité vývojové fáze ikon mobilní verze ArtStudia. Zdroj: archiv autorky.

Při konzultaci se specialistou na UX/UI Michalem Hotovcem bylo zvoleno, obzvláště s ohledem na digitálně méně zkušené uživatele, řešení tzv. zkratk. V praxi to znamená, že k nejzajímavějším místům aplikace se lze dostat i zkratkou na liště. Tím lze dosáhnout hlavně efektu, kdy uživatelé, kteří by například nikdy nenašli z časových nebo jiných důvodů zadní ateliér s kinem a animacemi nebo celkový obchod nebo lavičku v zahradě, se na tato „významná místa“ dostanou jedním kliknutím na vybranou ikonu.



Obrázek 57 Ukázka možného umístění ikon pro desktop a VR, jež ve finále nebyla zvolena. Zdroj: archiv autorky.

Celá aplikace byla konzultována s právníkem specializujícím se na autorské právo a právo AI, JUDr. Janem Zibnerem, Ph.D. a na základě toho byly vytvořeny licenční smlouvy na vývojářská řešení i tzv. „Terms and Conditions“, které stanovují práva a povinnosti, stejně jako podmínky prodeje atd.



Obrázek 58 Pro snadnou navigaci v prostoru byly přidány další ikony pro vstup do obchodu, Bio a právní podmínky užití aplikace. Zdroj: archiv autorky.

Významnou částí ArtStudia je backendové prostředí pro administraci galerie a hosting.

Podle Doylea (2011, s. 84) je jednou z nejdůležitějších součástí marketingového mixu komunikace, která zpravidla představuje i největší část rozpočtu marketingu. Z tohoto pohledu byl zvolen z důvodu omezeného rozpočtu spíše guerilla přístup. Jako kritérium úspěšnosti byl po seznámení se s tezemi Solomona, Marshalla a Stuarta, jež zjevují v publikaci ‚Marketing očima světových marketingových manažerů‘ (2006, s. 122), zvolen pozitivní feedback od lidí, kterých si autorka váží, a to v oblasti umělecké tvorby, IT a marketingu. Dále u typických zákazníků a vlastní rodiny, která ArtStudio zná. V době psaní těchto řádků pozitivně reagovaly všechny zvolené skupiny. Podle expertky na strategii public relations (PR) Ireny Zatloukalové (Konference, Praha 16.11.2021) je pro kvalitní PR vhodné začít právě v nám známých komunitách před oslovením finálních cílových skupin.

11.2 Realizace a překonávání limitů a překážek

11.2.1 Výběr technologie

Cílem projektové části bylo vytvořit ArtStudio, tak aby splňovalo co nejvíce z 12 tipů pro lepší XR a přitom respektovalo všechna omezení, ať už časová, finanční, technická a další. V původním návrhu měl být prostor buď naskenován do VR tak, aby umožnil návštěvníkovi pohyb v Modré zahradě a ateliéru nebo vytvořen vlastní prostor v některém z nástrojů. Ze scannerů byly zvažovány Leica RTC360, Faro Focus X330, Zeiss T-scan hawk, Konica Minolta Vivid 910 a různé typy fotogrammetrie. Nakonec byla zvolena fotogrammetrie, a to především z následujících důvodů:

1) Obrazy v galerii jsou za sklem a nesou řadu odlesků, což scannery nedokáží snadno zachytit a povrchy se pak musí draze a celkem složitě post-produkovat nebo



Obrázek 59 Filtrování fotografií a práce s objemy dat je klíčovou činností.
Zdroj: www.artstudio.app

posypávat např. moukou s cílem snížit jejich odlesky. To ovšem zabraňuje průhlednosti skla a sledování obrazů. Práce s fotogrammetrií naopak přináší skvělou kvalitu textur.

2) VR scanování pracuje s objemy dat v řádu terabytů a snižování textur do nižšího rozlišení s sebou nese ztrátu barev a textury. V případě obrazové galerie jsou barvy a co nejkvalitnější detaily obrazů zcela zásadní. Dokud nebudou všeobecně rozšířené vyšší generace přenosu dat, typu 5G a vyšší, bude scanování do VR klást vysoké technické nároky pro tvůrce i uživatele, což z procesu bohužel vyloučí řadu potenciálních uživatelů takového projektu.

3) Velmi obtížně se scanují užší prostory a vyvýšená místa, což přináší vysoké nároky na postprodukcí.

4) Výrazně vyšší cena a nároky na technické vybavení, obzvláště práce s obřími objemy dat a jejich ladění pro VR zařízení, desktop a případně mobil.

5) Projekt je plně kompatibilní s dominantním geolokačním systémem Google Street view, což je zcela zásadní marketingová výhoda v případě využití projektu jako kamenného ateliéru.

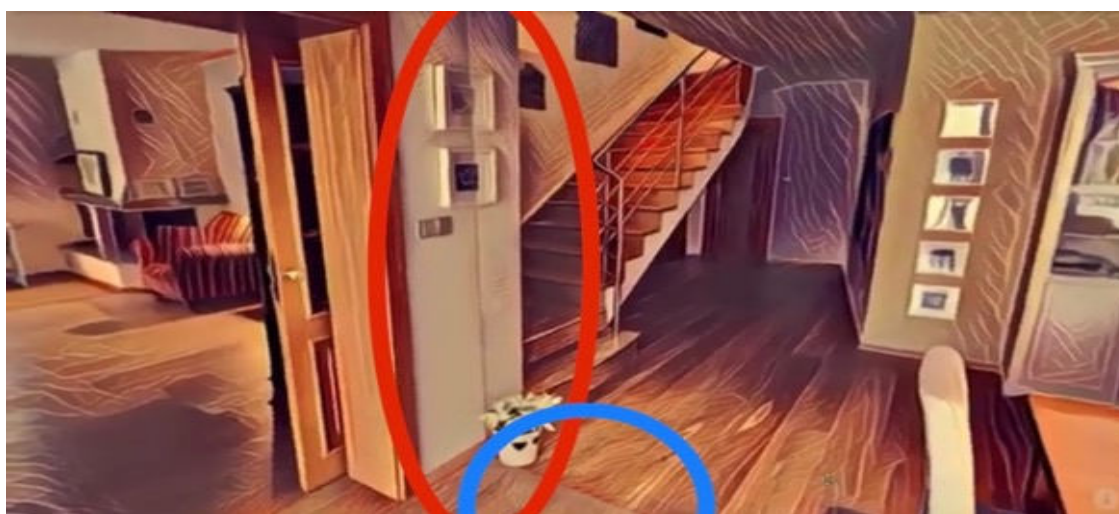
6) Pružná podoba webového rozhraní a použití ručně vytvořených ikon umožňuje adaptovat projekt na nové situace, přidávat odkazy na výstavy, propojovat s dalšími VR laboratořemi a dalšími autory či projekty, jak je vidět na příkladu NFT, výstavy v Kavárně Továrně či VR Labu.

Nevýhodou zvolené metody za použití sférické a následně kubické projekce a fotogrammetrie, je rozklad obrazu na čtverce a kříže, což za určitých okolností deformuje hrany objektů, pokud se nachází v kritických hranách kubické projekce.



Obrázek 60 Komplikovaná místa u kubické projekce. Zdroj: www.artstudio.app

To lze ale celkem snadno překonat vývojářskými nástroji, stejně jako deformace obrazu z různých úhlů. Z výše uvedených důvodů tedy byla zvolena metoda kubické projekce kombinovaná s vývojářskými metodami zajištěnými spoluautorem projektu vývojářem Edou Tomáškem. Mnohá řešení tak vznikala formou invence autorky a zadání pro vývojáře, který přinesl technická řešení v různých variantách a vybíralo se to optimální pro ArtStudio.



Obrázek 61 Jak sférická, tak kubická projekce s sebou přináší řadu výzev k řešení. Zdroj: www.artstudio.app.

Jako doplňkové efekty pro takzvané speciální místnosti byly zvažována 3D prostředí vytvořená v některém z desktopových software Unity 3D, Unreal, 3D Max, Blender nebo Sketch Up. Autorka projektu bohužel nemá zkušenosti s webovými VR nástroji jako jsou Three.js, A-frame, React VR, Visor.io, Janus VR nebo Janus web.

11.3 Implementace, ladění detailů a feedback

11.3.1 Implementace

Implementace projektu přinášela řadu především technických a kreativních výzev. Na různých mobilech bylo třeba ladit prostředí a počítat nejen s různými velikostmi displejů, ale i s různou výkonností zařízení a rychlostí přenosu dat. Veškerý systém tak byl nastaven na co největší demokratizaci uživatelů, tedy aby ArtStudio mohli používat i lidé, kteří nemají zkušenosti s podobným prostředím a jejich zařízení má nízký výkon, a to za předpokladu maximální kvality zobrazených děl. Ukázalo se, že největším oříškem je prostředí Safari, tato výzva ale byla vyřešena.

Zde jsou hlavní milníky implementace:

V ArtStudios byl po zralé úvaze použit soundbranding zpěvu ptáčků, a to z následujících důvodů: ArtStudio je pokryto sněhem a ptačí zpěv naznačuje blízkost jara. Jde o přírodní zpěv, a ten podtrhuje skutečnost, že hlavní náplní ArtStudia je výtvarná tvorba na čerstvém vzduchu. Nedílnou součástí zvoleného sound branding byl i kontrast ke kocourovi, kterého ve studiu uživatel vidí (zrakový vjem) a přitom slyší (zvukový vjem) ptačí zpěv. Tento kontrast vzbuzuje pozornost návštěvníka často mimoděk a bez krveprolití. Lehu (2009, s. 106) a Holbrook (2020, s. 171) se shodují, že i v projektech, které vnímáme primárně jako vizuální (např. film), často nastávají momenty, kdy hudba či zvuk sdělují hlavní poselství.

Hledání názvu projektu a volby technologií a programů vývoje, komunikačních platforem a správy dat a dokumentace dopadla sdílením dat na google disku a komunikací s vývojářem přes Slack. Výběr souboru vystavených děl a animací, jejich formátování zabralo několik týdnů a zpětně je jasné, že některá díla, která jsou v ArtStudios přítomna trvale v podstatě určují charakter celé online galerie.

Kontaktování absolventa ČVÚT v oblasti kubické a sférické projekce dopadlo konzultacemi a předáním kontaktů na odborníky z praxe, kteří disponují scannery a 3D fotoaparáty včetně příslušného software. Zjištění, že zvolené technologie např. v oblasti výměny obrazů formou greenscreen, nejsou zcela kompatibilní s některými knihovnamí, vedlo k hledání nových technických řešení a potvrzení hypotézy, že vystavit obraz a jeho výměna pod správnými úhly je s daným rozpočtem nerealistická za užití původně plánovaného greenscreenu od dalšího vývojáře. Potíže kompatibility frameworku se zvolenými knihovnamí vedly k hledání originálních řešení za použití vývojářských nástrojů a úprav již sepsaných kódů. Následovala volba reálných místností a snímání reálného



Obrázek 63 První experimenty s greenscreenem pro výměnu pláten.
Zdroj: archiv autorky.

prostoru do sférické projekce, úprava a formátování obrazových záznamů do různých formátů od kříže po šesti-čtverce a volba finální kombinace objemu dat z původních 12800 na 6400 px a projekce pro ideální práci s obrazy. V té době byly započaty úvahy o vhodném hostingu a ujasnění, plánu a cest, po kterých se uživatel může pohybovat. Následovalo zjištění, že optimalizace dat v řádu desítek MB při stahování 1,25 MB/sec. bude mnohem zásadnější a může zabrat i odrazujících 40 sec. a ohrozit počet cestovních bodů (původně jich bylo 16), kvalitu zobrazovaných děl i délku čekání v úvodu. Všechna tato kritéria jsou klíčová pro kvalitu zážitku a jejich kalibrace byla nezbytná a původně i náročná. Výsledné řešení inteligentního stahování založeném na pravděpodobnosti voleb uživatele nakonec zachovalo všechny cestovní body (jejich počet byl dokonce zvýšen), relativně vysokou kvalitu obrazů i relativně krátké a „edukativní“ zhruba 3vteřinové (záleží na kvalitě internetového připojení) trvání úvodu. Na základě znalosti cílové skupiny, rozsáhlých rešerší a provedených čtyř výzkumů došlo k finálnímu zformování principů a cílů, jimž se od začátku podrobují technická a UX/UI řešení. Následovala první vize a verze

administrativního rozhraní galerie, tedy backendu, který uživatel nevidí, ale jež slouží k administraci ArtStudia. Následně proběhla další redukce objemů dat obrazů na 4074 na 2048 px, dramatické snižování z desítek MB na jednotky MB za účelem snížení času nahrávání. Prapůvodní volba ikon, které byly nejednotné, barevné a poťouchlé: žlutá lupa pro přesun k matici obrazů, černá kočičí packa pro cestovní bod, nespokojenost s ikonami a požadavku na bežešvost vyústily ke změně primárního pohledu při cestování po ArtStudiu a zahradě. Cílem bylo, aby po změně místa uživatel viděl defaultně před sebe a směrem do zajímavých míst a ne za sebe, což původně zajišťovala paměť posledního skoku. Následovalo definitivní rozhodnutí, že aplikace musí fungovat na mobilu, desktopu a ve VR zařízeních, v prvním plánu nebudou užity žádné texty kromě loga a jména projektu a všechny informace budou poskytovány výhradně formou mezinárodně srozumitelných ikon. Při hlubším zanoření do terms and conditions, nákupu v galerii apod. bude použita výhradně angličtina. Zvažovány byly i jazykové mutace jako francouzština, japonština a hebrejšťina. Tyto jazykové mutace by ovšem byly předmětem odlišné verze a implementovány přímo na webech, kde dávají smysl. Jazykové mutace tedy nebyly ve fázi implementace prioritou.

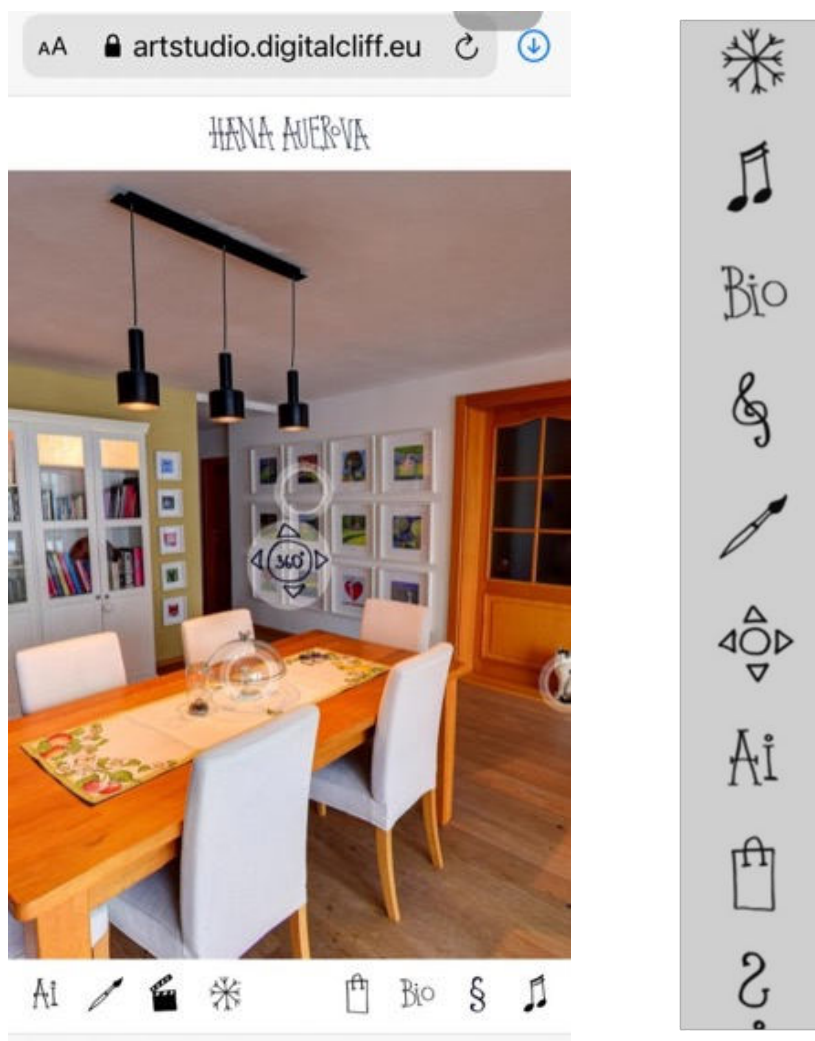
Po prvních náčrtcích obrazového okna, kam se uživatel dostane po kliknutí na obraz, jež si chce prohlédnout, následovalo hledání řešení, aby se uživatel tímto postupem nedostal mimo galerii, protože cílem projektu je udržet návštěvníka v ArtStudiu a nikoliv mimo něj, kde je ale řada doplňujících informací a funkcionalit. Řešením se ukázalo zachování zvuku, mezi-okno a jasná specifikace typu: „Více se dozvíte na fotoblogu ArtFinder“, jež se otevře v novém okně. Využíváním platební brány a analytických nástrojů návštěvnosti jiných online art galerií došlo nejen ke značné úspoře, ale i přístupu k pokročilým profesionálním statistikám o návštěvnosti a popularitě jednotlivých děl. V případě růstu ArtStudia a smysluplnosti vlastního vývoje a implementace těchto nástrojů, by samozřejmě projekt mohl ideálně disponovat vlastními funkcionalitami a nemusel by je outsourcovat od třetích stran.

Po konzultaci se zkušeným senior frontend designerem Michalem Hotovcem došlo k rozhodnutí vytvořit vlastní autentické ikony. Právní otázky použití AI, licencí apod. konzultovány s expertem na danou problematiku JUDr. Janem Zibnerem, Ph.D., který dodal potřebné dokumenty a právně elegantní a správná řešení. Frustraci z úvodní obrazovky, která měla evokovat vstup do galerie ze zahrady, ale působila zcela neprofesionálně, bylo ještě v této době kombinováno s pomalým úvodním načítáním na některých zařízeních. Vzhledem k vývojářským zkušenostem z jiných aplikací bylo samozřejmostí ArtStudio

otestovat a optimalizovat pro různá zařízení, operační systémy a browsery. Dále došlo k sjednocení animovaných cestovních bodů, volbě bílé barvy, která při přiblížení myši nebo prstu zčervená a zpomalení jejich pohybu a snížení blikavosti. ArtStudio tzv. „spadlo.“ Bylo to kvůli vypršelému certifikátu, jež bylo nutno obnovit. Následovalo řešení AI místností a překvapivě se ukázalo, že ho lze realizovat. Proběhla podrobná konzultace nad administrativním rozhraním a UX/UI prvky a následná implementace AI místností, kdy poprvé zazněl nápad na ručně vytvořenou místnost jako kontrapunkt k těm strojovým. Tou dobou již byla do značné míry zoptimalizovaná řešení s objemy dat a přidávání dalších místností nebyl z pohledu dat komplikací a vyřešeno zjevování obrazů a úvodní obrazovky.

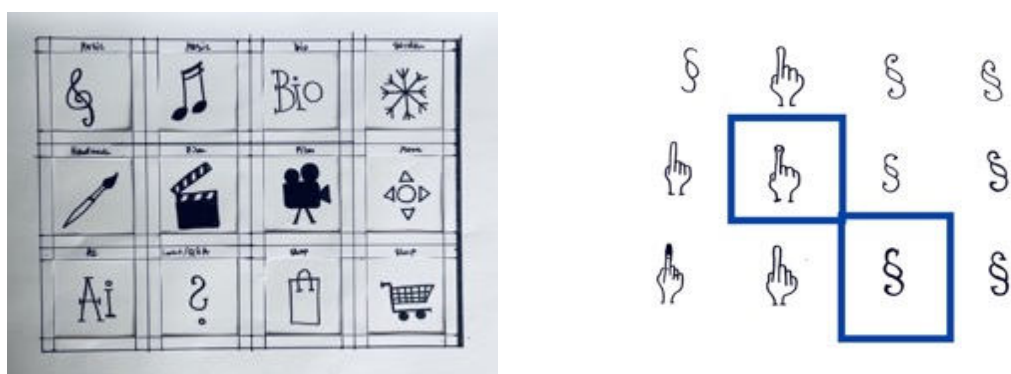
Proběhla přestavba cestovních bodů, aby pohyb po ArtStudiosu dával z hlediska narativu smysl. Ukázalo se, že do některých míst, typu animační ateliér s kinem, se řada uživatelů nedostane, protože po cestě něco odvede jejich pozornost. Po testování na několika náhodných uživateli byly tedy vytvořeny ikony i pro tzv. zkratky do nejzajímavějších míst: tedy kina, zadní části zasněžené zahrady a místností AI a ručně vytvořené místnosti.

Ručně malovaná místnost byla náročná na implementaci z hlediska přesnosti a návaznosti hran. Přes několik pokusů tak v obraze zůstala při otáčení úzká štěrbin, která se autorce nakonec zalíbila a pokud se to podaří, plánuje ji využít pro další cesty do jiných realit...tedy za studio a za plátno. Jde o důkaz, že člověk není AI a že sférický převod plochy v ruce člověka vede k nedostatkům, jimiž lze projekt dále posouvat. Stále nebyla uspokojivě vyřešena úvodní homepage, která by ladila se zbytkem ArtStudia. Od krajní varianty bílých ikon na bílém sněhu, vznikl nápad dolní lišty, která sice rozbíjí představu neomezeného kyberprostoru, ale na druhou stranu pozdvihuje ArtStudio a dodává mu eleganci. Byly doplněny další sady ručně kreslených ikon, jež pomáhají snadné navigaci po ArtStudiosu. Typově: escape křížek, 360° otáčení a indikace, že jde o místnost, jež je vytvořena a namalována člověkem nebo umělou inteligencí. Proběhla konzultace se zakladateli Festivalu Musica Holešov, zda je zvolená hudba v pořádku. Následovalo testování aplikace na uživateli z řad: děti, umělci, senioři, cizinci a business lidé, jež přineslo pozitivní feedback se zjištěním, že i pokročilí uživatelé IT ne vždy dohledají a využijí všechny funkcionality ArtStudia. čili, že absolutní podřízení srozumitelnosti vlastně nebylo absolutní.



Obrázek 62 ArtStudio upravené pro mobily. Zdroj: archiv autorky.

11.3.2 Ladění detailů



Obrázek 63 Ikony byly vytvořeny pomocí matice, aby měly srovnatelnou velikost a zarovnání okrajů.

Zdroj: archiv autorky



Obrázek 64 Hra s umístěním ikon: klasická, pot'ouchlá a James Bond varianty.

Zdroj: archiv autorky.

U každého detailu bylo zvažováno obvykle několik variant, a to s ohledem na zvolené cíle, principy a postupy. Typickou ukázkou takového postupu byla ikona učící budoucího uživatele co nejjednodušším způsobem pochopit a fungovat v prostředí. Nejprve byla z mnoha možných rozměrů vytvořena maketa ikon, následně do makety nakresleny různé varianty ukazující ruky, z ikon zvolena autorkou ruka s prstem namířeném na kolečko. Vzhledem k úspoře dat, jež se zatím na pozadí načítají směr ruky na úvodní obrazovce nefunguje jako animace, ale jen jako statická ikona. Ze tří variant, pojmenovaných klasická, pot'ouchlá a James Bond byla vybrána jen jedna, s ohledem na cílovou skupinu, ta klasická. K ikoně byl rovněž doplněn zvuk ikony. U Jamese Bonda by šlo o výstřel, u pot'ouchlé o žbluňnutí nebo pružinku a u klasické byl po zralé úvaze zvolen zpěv čerstvě narozených opeřenců autenticky zaznamenaný pro účely projektu. Tento akustický prvek rovněž klade hned v úvodu konflikt mezi akustickým a vizuálním narativem, vidíme kočku, slyšíme ptačí cvrlikání, což uživatele do jisté míry „probudí“ a vzbudí pozornost. Oba motivy, vizuální i akustický, paradoxně splňují základní nároky na branding, protože reflektují značku a potřeby ArtStudia (kolekce Koček pro euro-americký trh a nově vznikající kolekce ptactva v Modré zahradě převážně pro asijský trh).

11.3.3 Feedback

Jednou z důležitých součástí úspěšného uvádění výrobků na trh, v tomto případě obrazů a fotografií do galerie, je zpětná vazba. Autorka tak propojila svůj feedback z malířské platformy do doby, než si ArtStudio vybuduje vlastní klientelu s feedbackem. Samotné ArtStudio zatím získává pouze feedbacky od jednotlivců, kteří se s ním setkali, v době psaní těchto řádků byla odezva 100% pozitivní.



Obrázek 65 Feedback je klíčový. Zdroj: www.artfinder.com

11.3.4 VR Festivaly

Součástí publikační činnosti zajímavých VR projektů je komunikace s VR komunitou a účast na festivalech. Následuje hypertextová tabulka těch nejznámějších, a to v chronologickém pořadí. Údaje o tom, kdy přesně se který festival koná se mění s ohledem na víkendy a dny volna, proto je daný měsíc uveden jen orientačně. Nejvíce VR festivalů se obecně koná na jaře a na podzim. Často jde o známé filmové festivaly, které mají svoji VR sekci.

Důležité VR Festivaly

web	kdy se koná	kde se koná
Virtual Reality Festival	leden	Las Vegas, USA
Sundance Film Festival - New Frontier Project	leden	Utah, USA
Boulder International Film Festival (BIFF) - Virtual Reality Pavilion	únor	Boulder, USA
Cinequest Film & VR Festival	únor-březen	San José, USA
SXSW - Virtual Cinea	březen	Austin, USA
Lichter Filmfest Frankfurt International	duben	Frankfurt, EU
Atlanta Film Festival	duben	Atlanta, USA
Tribeca Film Festival	duben	NYC, USA
https://www.festival-cannes.com/en/	květen	Cannes, France
Nashville Film Festival (NaFF)	květen	Nashville, USA
VR Sci Fest	květen	Vancouver, Canada
Seattle International Film Festival	květen	Seattle, USA
Mountainfilm - Virtual Reality Studio	květen	Colorado, USA
Sydney Film Festival - SFF Hub	květen	Sydney, Australia
Sheffield Doc/Fest	květen	UK
https://www.sunsetfilmfestival.com	červen	Santa Monica, CA, USA
Nantucket Film Festival	červen	NYC, USA
Melbourne International Film Festival (MIFF)	srpen	Melbourne, Australia
Australian Virtual Reality Film Festival (AVRFF)	srpen	Australia
Venice Film Festival	srpen	Venice, Italy, EU
Toronto International Film Festival - POP VR	září	Toronto, Canada
Raindance Film Festival	září	London, UK
Vancouver International Film Festival - Virtual Reality Day	září	Vancouver, Canada
New York Film Festival (NYFF) - Convergence	září	NYC, USA
https://nouveaucinema.ca/en	říjen	Montreal, Canada
Adelaide Film Festival - VR Lounge	říjen	Adelaide, Australia
Busan International Film Festival	říjen	South Korea
Byron Bay Film Festival (BBFF)	říjen	Australia
Astra Film Festival	říjen	Rumania, EU
https://virtualrealityfestival.com	říjen	GA, USA
https://www.denverfilm.org/programs/	listopad	Denver, USA
Montreal International Film Festival - Open Immersion	listopad	Montreal, Canada
camerimage festival	listopad	Polsko, EU
International Documentary Film Festival Amsterdam - DocLab	listopad	Amsterdam, EU
Tallinn Black Nights Film Festival - Storytek	listopad	Estonia, EU
American Film Institute (AFI) Fest - Tech Showcase	prosinec	Los Angeles, USA
Dubai International Film Festival	prosinec	Dubai, UAE
Festival of International Virtual and Augmented Reality Stories (FIVARS)	bude oznámeno	Toronto, Canada

ZÁVĚR

Disertační práce si kladla jako hlavní cíl identifikovat potenciál využití vybraných technologií a narativu projektů ve virtuální realitě (VR) v umění a vytvořit návrh experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl s využitím umělé inteligence (AI) a potenciálu rozšířené (AR) a virtuální reality (VR), což se podařilo jak v teoreticky, tak prakticky i projektově zaměřené části práce. Dílčími cíli této práce byl (1) podobný a přehledný vhled do stávajícího stavu narativu projektů v umění, kterému se rozsáhle věnuje teoretická část. (2) Realizace komparativního výzkumu 30 uměleckých VR na základě předem stanovené metodiky, vycházející ze tří samostatně publikovaných primárních výzkumů, je zjevena v praktické části. (3) Třetím dílčím cílem, který se nachází v kreativní části disertační práce, bylo uplatnit výstupy výzkumu v návrhu tvorby vlastního VR studia a obrazové galerie s přínosem pro vědu, technologie a umění.

Ve vztahu k cílům disertační práce byly formulovány následující tři výzkumné otázky: Jaký je potenciál využití vybraných technologií a narativu projektů ve VR? Jaké charakteristiky ovlivňují art VR z hlediska uživatele, tvůrce a prostředí a jakou roli tyto charakteristiky hrají ve výsledném digitálním prostředí? Zda a jak lze využít VR v současných podmínkách ve výtvarném umění?

Díky široce rozevřeným **teoretickým východiskům**, jež na stručných příkladech mapují obsah imerzivních zobrazovacích technik a technologií v umění včetně relativně kompaktního výčtu literárních a filmových předloh a narativů věnujících se virtuální realitě v době, kdy často ještě tato technologie byla pouze vědecká fikce, je zjeven plynulý přechod do imerzivních narativů ve virtuální realitě, jež jsou v mnoha případech přímou adaptací systematicky představených literárních či filmových děl ve virtuální realitě.

Praktická část na základě provedených a již publikovaných primárních marketingových výzkumů zjevuje několik klíčových skutečností, a to že pandemie Covid-19 urychlila přechod na digitální formy prodeje děl a řada relativně konzervativních hráčů na trhu s uměním začala vnímat digitál jako jednu z jeho nedílných součástí s významně rostoucím podílem na trhu. Dále, že čas strávený ve VR různí lidé často vnímají jinak, a to i s ohledem na to, v jakém rozpoložení nebo životní fázi se nacházejí, zda jsou děti či dospělí. Další primární výzkumy v ČR a Francii odhalily, že akceptace nových imerzivních technologií je vyšší než jejich penetrace mezi umělci a potenciálními uživateli. Jako bychom právě prožívali revoluci imerzivních přístupů. Komparativní analýza

uměleckých VR zážitků pak umožnila formulaci 12 principů pro lepší VR. Tyto a další poznatky, jimž se disertační práce věnuje, vedly k vytvoření návrhu experimentálního a rozšiřitelného prostoru virtuální a interaktivní prezentace uměleckých děl.

Značnou výhodou samotné **realizace projektu** je jeho adaptabilita, rozšiřitelnost a pružná obměna, která zaručuje potenciál budoucí inspirace i rozvoje, a to jak do dalších prostor, tak i větší propojení s kamenným ateliérem např. kompatibilitou s Google Street View, zjevení v různých ročních obdobích (nejen zima), zjevování výstav, jež již proběhly či zapojení dalších umělců a výzkumníků např. ve VR Labu nebo NFT projektech. Značný potenciál byl prokázán i u využití umělé inteligence v umění, jde totiž o metodu, jež přináší v porovnání s lidskou malbou, strojovou přesnost a velkou úsporu času. Samotná technologie virtuální reality se ukázala pro projekt interaktivní galerie zatím jako okrajové médium, a to především kvůli nízké penetraci této technologie mezi potenciálními zákazníky a vysokým nákladům, což jak naznačují závěry provedených výzkumů mohou být pouze dočasná omezení. Vzhledem k rychlému technologickému pokroku a plánovanému nasazení sítě 7G kolem roku 2035, je dost pravděpodobné, že současný stav odpovídá počátkům zcela nového odvětví, jež se zatím potýká s mnoha **limitacemi** od technických, přes legislativní, potíže s dostupností zařízení i uživatelské znalosti či komfortu, kvalitou přenosu dat až po výzvy v oblasti etické či energetické náročnosti a v neposlední řadě kompatibility s dalšími technologiemi jako je např. umělá inteligence. Virtuální realita má nespornou **přidanou hodnotu** v situacích, kdy je realita nedostupná (např. zavřené galerie během lockdownu v období pandemie), příliš drahá (např. návštěva různých světových galerií v jednom dni) nebo nebezpečná (např. letové simulátory).

Pokud se člověk začne zamýšlet nad imerzí, tedy uvěřitelností digitálních světů, pak se pravděpodobně nevyhne otázkám, kde začíná víra člověka v existenci, kde jsou hranice vědomí a kde začíná umění. Mnohé pokročilé zážitky z virtuálních světů naznačují svou věrohodností, že iluze reálného není vyloučena a lidské vnímání prostředí a dějů v jejich pohybu, barevnosti, zvucích, vůni, chuti a doteku lze velmi dobře simulovat, a to včetně iluze času. Kvalita takového iluzorního zážitku pak přímo souvisí s tím, jak uživatele dokáže zaujmout, pohltnout a vtáhnout do děje. Na rozdíl od literatury, kde se vtáhnutí do děje odehrává čistě na úrovni vědomí a fantazie nebo filmu, kde lze odvrácením očí od obrazovky či promítacího plátna snadno ověřit referenční svět, poskytují VR technologie už ze své definice plné vnoření do digitálního světa, a to na úrovni více smyslů. Lidské vědomí tak může být ve VR vystaveno předem danému zážitku, tak věrohodnému, že ošálí naše smysly

a mysl, což je mimochodem i námět řady děl z prostředí kyberpunku. Zatímco díla o VR často hledají konflikt a vyznívají jako memento, lidé, kteří se v těchto technologiích denně pohybují, vidí často vývoj optimisticky a technologický pokrok jako cestu ke skokovému překonávání dějinných krizí. Výzkum prokázal, že současné VR narativy zasahují do pestré škály tematických oblastí od edukativních, art&design, vzdělávání, cestování, hororu, dobrodružství, simulace, kreativních nebo sportovních výzev a tvořivosti přes oblast casual, dokument, discovery, mystery, fantasy, sci-fi a další. Díky komparativnímu výzkumu 30 současných VR zážitků byl formulován tucet pravidel pro lepší VR. Patří mezi ně nativní princip VR a vlastně i jeho smysl, tedy dosažitelnost nedosažitelného. VR se totiž nejlépe uplatňuje v odvětvích, kde realita je příliš riskantní nebo drahá nebo jinak nedosažitelná, ať už jde o poskládání kostí dinosaura, který ožije a vasedí vajíčka nebo pohyb v ateliéru umělce, který se nachází na druhém konci planety. Výzkum odhalil, že dalším dobrým trikem je věrnost žánru nebo tematické oblasti, atraktivita nebo užitečnost zážitku, věrohodnost nebo vtipnost prostředí a dějů. Ideálně obojí. Interakce a gamifikační zákony mohou zvýšit snahu setrvat, žádoucí je představení známých míst a jevů, novým způsobem, jež vzbuzuje zvědavost a okouzlení. Žádoucí jsou rovněž svoboda pohybu s jasnými a srozumitelnými pravidly a technické pomůcky a triky, jež fungují i v digitálním světě a podporují vrstevnatost zážitku. Ideální je výsledek přenositelný do reálného světa a zážitek, který skýtá omezený čas a prostor, ale neomezené možnosti. Pokud má být digitální svět kvalitní simulací, pak by v této simulaci měly existovat cesty, jak poznat tajemství, jež se zjevují pouze na základě aplikace určitých žádoucích principů, a to tak, aby ke stejnému poznání vedla např. věda i umění, a to nekonečným různým cest, každá z těch cest unikátním způsobem. Vše kolem uživatele by mělo být zprostředkováno smyslovými vjemy (imerze) a komunikací nebo vědomím (interaktivita), které s ním bytostně souvisí. Celý digitální zážitek lze chápat jako reprezentaci systémů a algoritmů, které se mění, interakcí vzájemně zdokonalují nebo jinak ovlivňují, některé stagnují, jiné se adaptují. Za tímto účelem by bylo možné využívat umělou inteligenci. Jako by nešlo o to, co se zdá, že je podstatou, jako by byly brány, ze kterých není cesta zpět (implikace), a to vše v dokonalém technickém provedení, jež nás bytostně zajímá a nemá nutně kvantitativně měřitelnou hodnotu.

Další zamyšlení znělo, jak reálná je naše sdílená realita a zda je zodpověditelná kritickým myšlením či pochopením víry v existenci jevů, jež nás obklopují? V odpovědi na tuto otázku se lze v digitálním prostředí pohybovat na škále od světa (1), který je zcela bez kauzalit a děje se stávají zcela nahodile, uživatel v nich ale může vidět nebo vidí souvislosti nebo příběh, a ten mu pomáhá porozumět světu zcela unikátním, i když třeba mylným

způsobem a konstruovat tak vlastní svět, přes pestrou škálu světů (2), kde věříme, že máme moc v našich rukou (pokud se budu snažit, dokáži to) po svět (3), který byl předem nadesignován se svými multifunkčními zápletkami a uživatelé následují předem dané narativy a vývojáři musí dodatečně řešit pouze postup těch, kteří se nechovají v prostředí standardně. V reálném světě obvykle věříme v nějakou míru vlastních schopností svobodné vůle, často kombinovanou s vírou v jiné autority od Boha po spravedlivý legislativní systém. Náš jedinečný svět se tak ve finále z podstatné části odehrává v našich myslích a srdcích a je tak vlastně do značné míry definován našim viděním reality, privilegiem sdílet ji s druhými a vírou v ní. Náš život tak lze vnímat jako naše vlastní umělecké dílo.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Seznam použité literatury je rozdělen pro přehlednost do několika částí, a to monografie, slovníky, online zdroje, diplomové práce na související témata a sborníky z konferencí.

Monografie:

ALLEY, Michael, *The craft of scientific writing*. Fourth edition. New York: Springer, 2018, xx, 298 s. ISBN 9781441982872.

ARNHEIM, Rudolf, *Art and visual perception: A Psychology of the Creative Eye*, 508 stran, University of California Press, 1974, ISBN-13: 9780520026131.

AUKSTAKALNIS, Steve; *Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications and Human Factors for AR and VR; Paperback: 448 pages*, Publisher: Addison-Wesley Professional; 1 edition 2016, ISBN-10: 0134094239; ISBN-13: 978-0134094236.

BARROW, John D. *Vesmír plný umění*. Brno: Jota, Nové obzory, Jota. 2000. ISBN 80-7217-097-x.

BENDOVÁ, Helena, *Umění počítačových her*, NAMU 2016, 1. vydání, , str. 221, ISBN 978-80-7331-421-7.

BENEŠ, Pavel. *Informace o informaci, aneb, Nový pohled na tento svět*. Praha: Alternativa, 2019, 216 s. ISBN 9788086936512.

BORY, Pavel. *C# bez předchozích znalostí*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4686-6.

BRYAN, Alexander, *New Digital Storytelling, The: Creating Narratives with New Media--Revised and Updated Edition*, Pevná vazba: 275 stran, Publisher: Praeger; 2 edition, 2017, ISBN-10: 1440849609.

BRADLEY, Nigel, *Marketing research tools&techniques*, paperback 527 stran, Oxford University Press, 2013, ISBN 978-0-19-965509-0.

BURDICK, Anne, Johanna DRUCKER, Peter LUNENFELD, Todd Samuel PRESNER a Jeffrey T. SCHNAPP. *Digital humanities*. Praha: Academia, 2019, 191 s. XXI. století. ISBN 9788020028655.

CAWOOD, Stephen; FIALA, Mark; *Augmented Reality: A Practical Guide*; Paperback: 328 pages; Publisher: Pragmatic Bookshelf; 1 edition 2008; ISBN-10: 1934356034, ISBN-13: 978-1934356036.

CAL, Newport. *Digitální minimalismus: Zkroťte návykové technologie a získejte zpět svůj čas a koncentraci*. Jan Melvil Publishing, 2019, 232 stran. ISBN 978-80-7555-089-7.

CHOU, Yu-Kai. *Actionable gamification: beyond points, badges, and leaderboards*. Freemont, CA: Octalysis media, 2014. ISBN 9781511744041.

CHAFFEY, Dave. *Internet marketing: strategy, implementation and practice*. 4th ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2009, xxxi, 702 s. ISBN 9780273717409.

CLEMENTE, Mark N. *Slovník marketingu*. Brno: Computer Press, 2004, v, 378 s. ISBN 8025102289.

CLOW, Kenneth E. a Karen E. JAMES. *Essentials of marketing research: putting research into practice*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE, c2014, xxii, 497 s. ISBN 9781412991308.

COPLEY, Paul. *Marketing communications management: analysis, planning, implementation*. Second edition. London: SAGE Publications, 2014, xv, 464 s. ISBN 9780857027863.

DIBB, Sally, Lyndon SIMKIN, William M. PRIDE a O. C. FERRELL. *Marketing: concepts and strategies*. Seventh edition. Australia: Cengage Learning, 2016, xvi, 796 s. ISBN 9781473725126.

ECO, Umberto *How to Write a Thesis*, audiobook at Audible, narrated by Sean Pratt, 8h 15 min., The MIT Press, 2015, ISBN-13: 978-0262527132.

ESSELBORN-KRUMBIEGEL, Helga. *Richtig wissenschaftlich schreiben: Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen*. 3., durchgesehene Auflage. Paderborn: Ferdinand Schöningh, 2014, 168 s. UTB. ISBN 9783825241575.

FLORIDA, Richard L. *The rise of the creative class: revisited*. Rev. ed. New York: Basic Books, 2012, xxv, 483 s. ISBN 9780465029938.

FORET, Miroslav a Jana STÁVKOVÁ. *Marketingový výzkum: jak poznávat své zákazníky*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0385-8.

FUCHS, Guillaume Philippe Moreau a Pascal Guitton, ed. *Virtual reality: concepts and technologies*. 2e édition. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011. ISBN 04-156-8471-4.

GIBSON, William. *Neuromancer*. Vyd. 4. Přeložil Josef RAUVOLF. Plzeň: Laser, 2010. Mistrovská díla SF. ISBN 978-807193-318-2.

GIBSON, William. *Jak vypálit Chrome*. Vydání čtvrté. Přeložil Josef RAUVOLF. Praha: Euromedia, 2019. Mistrovská díla SF. ISBN 978-80-7617-258-6.

GOMBRICH, E. H. *Umění a iluze: studie o psychologii obrazového znázorňování*. Vydání druhé. Přeložil Miroslava GREGOROVÁ. Praha: Argo, 2019. ISBN 978-80-2573-031-7.

GÖDEL, Kurt, The consistency of the axiom of the choice and the generalized continuum hypothesis with axioms of set theory, 1940, Princeton University Press. ISBN-13: 978-0691079271.

GÖRNER, Tomáš, Petr HOŘEJŠÍ a Ondřej KURKIN. *Virtuální realita a DP: kurzy*. Plzeň: SmartMotion, 2012. ISBN isbn978-80-87539-07-1.

GRIMSHAW, Mark *The Oxford Handbook of Virtuality*. New York: Oxford University Press. s. 2014, 702 s. ISBN 9780199826162.

GRIX, Jonathan. *The foundations of research*. 2nd ed. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010, xiv, 186 s. Palgrave research skills. ISBN 978-0230248977.

GRUBER, Helmut, Birgit HUEMER a Markus RHEINDORF. *Wissenschaftliches Schreiben: ein Praxisbuch für Studierende der Geistes- und Sozialwissenschaften*. Wien: Böhlau, 2009, 240 s. UTB. ISBN 9783825232863.

GUSTAVII, Björn. *How to write and illustrate a scientific paper*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, ix, 141 s. ISBN 0521530245.

HARARI, Yuval Noah, *A Brief History of Humankind*, audiobook at Audible, narrated by Derek Perkins, Harper, 15h, 17 min. (2015), ISBN-13: 978-0062316097.

HARARI, Yuval Noah, *Homo Deus, Breve Historia de Mañana*, narrated by Carlos Manuel Vesga, poslechnuto ve španělštině, 17h 4 min, 2017, ISBN - 13: 9788499926711.

HEISSIGEROVÁ, Jarmila. *Oftalmologie: pro pregraduální i postgraduální přípravu*. 2. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2021. Jessenius. ISBN 978-80-7345-704-4.

HEMANN, Chuck a Ken BURBARY. *Digital marketing analytics: making sense of consumer data in a digital world*. Indianapolis, Ind.: Que, c2013, xvii, 364 s. ISBN 9780789750303.

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.

HOLBROOK, Joseph. *Architecting enterprise blockchain solutions*. Indianapolis: Sybex, 2020, 1 online resource, 401 pages. ISBN 9781119557722.

HOLLERER Tobias, SCHLAMSTEIG, Dieter; *Augmented Reality: Principles and Practice; 1st Edition, Publisher: Addison-Wesley Professional; 1 edition 2016, Paperback: 528 pages, ISBN-10: 0321883578, ISBN-13: 978-0321883575.*

JANÍČEK, Přemysl. *Systémová metodologie: brána do řešení problémů.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, 365 s. v různém stránkování. ISBN 9788072048878.

JERALD, Jason. *The VR book: human-centered design for virtual reality.* San Rafael, CA: Morgan & Claypool, 637 pages, 2016. ACM book series. ISBN 9781970001150.

KESNER, Ladislav. *Marketing a management muzeí a památek: od přípravy expozice k prožitku návštěvníka, budování publika, strategický management, komunikace a propagace, rozvoj finančních zdrojů, kultura a cestovní ruch.* Praha: Grada Publishing, 2005, 304 s. Expert. ISBN 8024711044.

KESNER, Ladislav, *Muzeum umění v digitální době: vnímání obrazů a prožitek umění v soudobé společnosti,* Praha: Národní galerie, 2000, ISBN 802471104-4.

KLÁN, Petr a Tomáš MARIANČÍK. *Jak stavět virtuální světy v metaverzu Neos: LogiX, avatary, Neos, virtuální realita.* Litomyšl: H.R.G. spol. s r.o., 2019. ISBN isbn978-80-88320-26-5.

KOMÍNKOVÁ OPLATKOVÁ, Zuzana. *Metaevolution: synthesis of optimization algorithms by means of symbolic regression and evolutionary algorithms.* Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2009, 157 s. ISBN 9783838318080.

KOZEL, Roman. *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti.* Praha: Grada, 2006. Expert (Grada). ISBN 802470966x.

KOTLER, Philip. *Moderní marketing: 4. evropské vydání.* Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-2471-545-2.

KRČÁL, Martin a Zuzana TEPLÍKOVÁ. *Naučte (se) citovat.* Blansko: Citace.com, 2014, 156 s. ISBN 9788026060741.

LAVIN, Peter. *PHP - objektově orientované: koncepty, techniky a kód.* Praha: Grada, 2009, 211 s. Průvodce. ISBN 9788024721378.

LEHU, Jean-Marc. *Branded entertainment: product placement & brand strategy in the entertainment business.* London: Kogan Page, 2007, ix, 266 s. ISBN 0749449403.

LEE, Kai-fu. *Supervelmoci umělé inteligence: Čína, Silicon Valley a svět v éře AI.* Praha: Argo, 2019, 291 s. Crossover. ISBN 978-80-257-3050-8.

LÉVY, Pierre. *Kyberkultura: zpráva pro Radu Evropy v rámci projektu "Nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace"*. V Praze: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0109-5.

LUSENSKY, Jakob. *Sounds like branding: using the power of music to turn customers into fans*. London: Bloomsbury, 2011, x, 162 s. ISBN 9781408151433

MAŘÍK, Vladimír, Olga ŠTĚPÁNKOVÁ a Jiří LAŽANSKÝ. *Umělá inteligence*. Praha: Academia, 1993, ISBN 8020005021.

MILDA, Miroslav. *Tvoříme firemní IT prostředí, aneb, Malý průvodce IT manažera*. České Budějovice: Kopp, 2022, 137 s. ISBN 978-80-7232-547-4.

MILLER, Michael. *YouTube for business: online video marketing for any business*. Indianapolis, Ind.: Que, 2009, xviii, 265 s. ISBN 9780789737977.

MURRAY, Jeff W. *C# game programming cookbook for Unity 3D*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014, xvii, 440 s. ISBN 978-1-4665-8140-1.

MACAES, Bruno; *Svět změny civilizace na prahu nové éry*, 266 stran; CMI News, s.r.o.; 2022; ISBN 978-80-908344-5-3.

MEALY, Paul; *Virtual & Augmented Reality For Dummies (For Dummies (Computer/Tech))* Paperback: 352 pages, Publisher: John Wiley & Sons; 1 edition 2018, ISBN-10: 1119481341.

MORRIS, William; *Manifesto of the Society for the Protection of Ancient Buildings*, 1877.

MOREY, Sean; TINNELL, John, *Augmented Reality: Innovative Perspectives across Art, Industry, and Academia*; Paperback: 368 pages; Publisher: Parlor Press 2016; ISBN-10: 1602355568; ISBN-13: 978-1602355569.

NAZ, A., Kopper, K, Ryan, P. *Emotional Qualities of VR Space* IEEE Virtual Reality, 2017, Los Angeles, CA, USA ISBN: 978-1-5090-6647-6

NEFF, O.; OLŠA, J.; *Encyklopedie literatury Science fiction Praha*, AFSF a H&H, 1995, 555s. ISBN: 978-80-85787-90-0.

NETTER, Frank H. *Atlas of human anatomy*. 4th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2006, 548, 47 s. ISBN 9781416033851.

NYHOFF, Larry R. *Programming in C++ for engineering and science*. Boca Raton: CRC Press, c2013, xiii, 730 s. Computer science. ISBN 9781439825341.

OREL, Miroslav a Věra FACOVÁ. *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada, 2009, 256 s. Psyché. ISBN 9788024726175.

O'DOHERTY, Brian, *Ideologie galerijního prostoru*, Tranzit, edice Navigace, 2014, první vydání, ISBN: 978-80-87259-30-6.

ÖCHSNER, Andreas. Introduction to scientific publishing: backgrounds, concepts, strategies. Heidelberg: Springer, 2013, xvii, 96 s. SpringerBriefs in applied sciences and technology. ISBN 9783642386459.

PANGILIAN, Erin; LUKAS, Steve; MOHAN, Vasanth; *Creating Augmented and Virtual Realities: Theory & Practice for Next-Generation Spatial Computing*, brožura: 300 stran, Publisher: O'Reilly, 2019, ISBN-10: 1492044199.

PAPAGIANNIS, Helen; *Augmented Human: How Technology Is Shaping the New Reality*; Paperback: 156 pages; Publisher: O'Reilly Media; 1 edition 2017; ISBN-10: 9781491928325; ISBN-13: 978-1491928325.

PARISI, Tony. *Learning virtual reality: developing immersive experiences and applications for desktop, web, and mobile*. Beijing: O'Reilly, 2016, xi, 151 s. ISBN 978-1-491-92283-5.

PHILLIPS, Charles. *Vizuální myšlení: 50 cvičení pro rozvoj vizuálního myšlení*. Praha: Grada, 2012. Trénink myšlení. ISBN 978-80-247-4512-1.

PREECE, Jenny, Yvonne ROGERS a Helen SHARP. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. Fourth edition. Chichester: Wiley, 2015, xiii, 567 s. ISBN 9781119020752.

RUHRBERG, Karl, WALTHER, Ingo F., ed. *Umění 20. století*. Praha: Slovart, 2004. ISBN 8072095218.

RYAN, Marie-Laure. *Narativ jako virtuální realita: imerze a interaktivita v literatuře a elektronických médiích*. Přeložil Eva KRÁSOVÁ. Praha: Academia, 2015. Možné světy. ISBN isbn978-80-200-2507-4.

RIZWAN, Virk; *The Simulation Hypothesis*; 250 stran, Bayview Books, LLC 2019, boržura, ISBN: 978-0-9830569-0-4.

SCHMALSTIEG, Dieter a Tobias HÖLLERER. *Augmented reality: principles and practice*. Boston: Addison-Wesley, 2016, xxiv, 496 s. Addison-Wesley usability and HCI series. ISBN 9780321883575.

SCOBLE, Robert; *The Fourth Transformation: How Augmented Reality & Artificial Intelligence Will Change Everything*, Format: Kindle Edition, File Size: 4421 KB, 208

pages, Simultaneous Device Usage: Unlimited, Publisher: Patrick Brewster Press; 1 edition 2016, ASIN: B01M5JKW3Z.

ŠIKL, Radovan, *Zrakové vnímání*. Praha: Grada, 2012. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-3029-5.

SIMMONS, Jason. *Kompletní příručka pro designéry*. V Praze: Slovart, 2009, 256 s. ISBN 9788073911515.

SINGH, Simon. *Kniha kódů a šifer: tajná komunikace od starého Egypta po kvantovou kryptografii*. Praha: Dokořán, 2003, 382 s. Aliter. ISBN 8072034995.

SOLOMON, Michael R., Greg W. MARSHALL a Elnora W. STUART. *Marketing očima světových marketing manažerů*. Brno: Computer Press, c2006. Business books, Computer Press. ISBN 80-251-1273-x.

SPOLIN, Viola, *Improvisation for the Theater*, Northwestern University Press, 1986, 412 pages, ISBN 97808101400080.

ŠTĚDRONĚ, Bohumír, Kocour, Vladimír, *Technologické prognózy a telekomunikace*, s. 100, Sdělovací technika, 2014, ISBN: 978-80-86645-24-7.

STEPHENSON, Neal. *Snih*. Přeložil Tomáš HRÁCH. Praha: Talpress, 2000. ISBN 80-7197-109-x.

STROSS, Charles; *Accelerando*, 588 stran; Talpress; 2009; ISBN: 978-80-7197-321-8.

TŘEŠTÍK, Michael, *Umění vnímat umění*, 266 stran; Motto; 2022; ISBN: 978-80-267-2292-2.

VACHEK, Karel, *Teorie hmoty, o vnitřním smíchu, rozdvojené mysli a středovém osudu*, Heremann & synové, 2004, s. 71, 203 stran. Publikace nemá ISBN.

WALSH, John, Gribbon Deborah, *The J. Paul Getty Museum and its collections: A museum for the new century*, The J.P. Getty Museum; 1997, s. 87-88, ISBN: 0-89236-476-9.

WOHL, Michael; *The 360° Video Handbook: A step-by-step guide to creating video for virtual reality (VR)*, brožovaný, 282 pages, vydal: Michael Wohl, 2019, ISBN-10: 0578463407.

ZIBNER, Jan; *Umělá inteligence jako výzva autorskému právu; brožovaná*, 176 s, Wolters Kluwer, 2022, ISBN 978-80-7676-442-2.

Slovníky:

BARKER, Chris. *Slovník kulturních studií*. Praha: Portál, 2006, 206 s. ISBN 8073670992.

BECKER, Udo. *Slovník symbolů*. Praha: Portál, 2002, 351 s., ISBN 8071786128.

BRUCE, Steve a Steven YEARLEY. *The Sage dictionary of sociology*. London: Sage Publications, 2006, vi, 328 s. ISBN 0761974822.

DOYLE, Charles. *A dictionary of marketing*. Oxford: Oxford University Press, c2011, x, 436 s. Oxford paperback reference. ISBN 9780199590230.

GREENWALD, Douglas a Henry C. F. ARNOLD. *The McGraw-Hill dictionary of modern economics: a handbook of terms and organizations*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1973, xii, 792 s. ISBN 0070243697.

FIALOVÁ, Helena a Jan FIALA. *Ekonomický slovník: s odborným výkladem česky a anglicky*. 3., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: A plus, 2014, 318 s. ISBN 9788087681022.

KLIMEŠ, L.: *Slovník cizích slov*, str. 241, ISBN 978-80-7235-446-7.

McGRAW-HILL *encyclopedia of Science and Technology: an international reference work in twenty volumes including an index*, 11th edition, NYC: McGrawHill, 2012, 20 svazků, díl 19, ISBN: 978007192738.

ŘÍHA, Petr, *Slovník počítačové informatiky*, Montanex, 2002, 261 s., Informační technologie, ISBN 8072250833.

ZELENKA, Josef a Martina PÁSKOVÁ, *výkladový slovník – kognitivní věda*, Hradec Králové: Gaudeamus, 2005, 181 s. ISBN 8070413557.

Online slovníky:

Cambridge Dictionary,
<https://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/virtual-reality-headset>

LAROUSSE, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/immersion/41699>

Lexico.com, powered by Oxford

Merriam-Webster.com Dictionary, Merriam-Webster, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/immersive>.

Unity Glossary, <https://unity3d.com/what-is-xr-glossary>

Online zdroje:

Acceleglove Applications. META Motion online. 2017. Dostupné z: <http://metamotion.com/hardware/motion-capture-glove-applications.html>

ArtBasel, <https://www.artbasel.com/about/initiatives/the-art-market>

ARTFINDER Report, *Platform sale trends by Artfinder*, regular detailed online generated report for professional plan only of the sales platform data based on sales from past 6 weeks.

BASU, Tanya, MIT Technology Review, 2021-16-12
<https://www.technologyreview.com/2021/12/16/1042516/the-metaverse-has-a-groping-problem/>

BBC, <https://www.bbc.com/news/business-44871448>

CHEN, Brian X., 2022-01-18. *The New York Times*. ISSN 0362-4331
<https://www.nytimes.com/2022/01/18/technology/personaltech/metaverse-gaming-definition.html>

CNN, Palmer Luckey , CNN, Business, *Oculus VR founder Palmer Luckey's second Act: Defence tech*, 2019, dostupné na: [youtube.com/watch?v=yFif5JeTH84](https://www.youtube.com/watch?v=yFif5JeTH84)

Combster.tv, <https://www.combster.tv/>

Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers , 5.8.2016, Amazon Media EU S.à r.l., ASIN: B01JV1LAZW, Databáze publikací, online přednášek a práce publikované na ČVÚT k modelování 3D, Unity, C#, VR, AR , 3D scanování.

HACHET, Martin et Pascal Guitton et Patrick Reuter. *The CAT for efficient 2D and 3D interaction as an alternative to mouse adaptations. Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology - VRST '03*. New York, New York, USA: ACM Press, 2003, 225-. DOI: 10.1145/1008653.1008689. ISBN 1581135696 Dostupné také z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1008653.1008689>.

Microsoft corp; *Here's what the Microsoft Holo Lens can do for designers and artists. Digital Arts, online*. 2017. Dostupné z: <http://www.digitalartsonline.co.uk/features/creative-hardware/hereswhat-microsofthololens-can-dofor-designers-artists/>

NEEDLEMAN, Sarah E. 2021-10-16, <https://www.wsj.com/articles/the-amazing-things-youll-do-in-the-metaverse-and-what-it-will-take-to-get-there-11634396401> *Wall Street Journal*, ISSN 0099-9660.

O'BRIAN, Matt; Chan, Kelvin 28.10.2021, *ABC News*. Associated Press.
<https://abcnews.go.com/Business/wireStory/explainer-metaverse-work-80842516>.

ORLAND, Kyle , 2021-11-07, Ars Technica, .
<https://arstechnica.com/gaming/2021/11/everyone-pitching-the-metaverse-has-a-different-idea-of-what-it-is/>

Ranker.com

SEDLÁČEK, Tomáš, Hospodářské Noviny, 5.1.2017, <https://archiv.ihned.cz/c1-65576730-umelec-jako-umelotvorec>

SULIMAN, Adela 2022-08-03, *The Washington Post*.
<https://www.washingtonpost.com/world/2022/08/03/brazil-conjoined-twins-separated-surgery/>

TECHTARGET, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/virtual-reality>

Diplomové práce v ČR na související témata:

KUPILÍK, Michal, *Umělecké dílo v novomediálním transferu*, 2017, UTB Zlín, disertační práce, ISBN: 978-80-7454-720-1.

KOCÍ, Irena, *Čas ve filmu – netradiční práce s časem v dramatickém vyprávění*, 2020, UTB Zlín, disertační práce, ISBN: 978-80-7454-944-1.

MUNI, FU: https://is.muni.cz/th/eokxs/Bakalarka_Virtualni_svety.pdf.

KREJČÍŘOVÁ, Alice, FAMU:
https://drive.google.com/file/d/0B363JFP_XtTDQnN2YTBMTUITUkk/view?ts=5ce9448e

Sborníky z konferencí a odborné články:

AXT, Juliane; Schmiedecke, Mareike; Bucher, Kristina; Knot, Andreas; von Mammen, Sebastian, *A virtual reality simulation for children: Build and create from the perspective of a toy figure*, 2017, :133-136, Conference, Zdroj: 2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games) Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games), 2017 9th International Conference on.

BUCHHOLTZ, Larissa; FINE, Gary Alan; WOHL, Hannah *Art markets in crisis: how personal bonds and market subcultures mediate the effects of Covid-19*, American Journal of Cultural Sociology, 2020, 8:462–476 <https://doi.org/10.1057/s41290-020-00119-6>.

CARAYANNIS, E. CHRISTODOULOU; P. CHRISTODOULOU; S. CHATZICHRISTOFIS Z. Zinonos, *Known Unknowns in an Era of Technological and Viral*

Disruptions-Implications for Theory, Policy, and Practice, Journal of the knowledge economy, , 2021, DOI: 10.1007/s13132-020-00719-0.

COSTELLO, P. J.; *Health and safety issues associated with virtual reality*: 1997. A review of current literature. Loughborough: Advisory Group on Computer Graphics.

DE AMICIS, Raffaele; SOAVE, Marco; *Analysis of Human Gestures in the 3D Space to Control Multimedia Interfaces*, Fondazione Graphitech, Via alla Cascata 56/c, 38123 Povo(TN), Italy, Email: raffaele.de.amicis@graphitech.it.

DIVRLabs, Praha <https://www.divrlabs.com>, 2022, *Blue Effect, Golem VR, Arachnoid VR, Dinosaurus VR*.

GOBIERA, Pablo; DE OLIVIERA Silva; 2019, *About Reality: relations between museums and virtual reality*, *Virtual Creativity*, Vol. 9, numbers 1&2, Intellect Ltd. Article, doi: https://doi.org/10.1386/vcr_00005_1.

KNETTER, M., 1989, *Price Discrimination by U.S. and German Exporters*. *American Economic Review*, 79, 198-210.

NOVÁKOVÁ Hana; KAZÍK Martin; JUŘÍKOVÁ Martina; ŠTARCHOŇ Peter *Impact of Covid-19 on the online art market*, DOKBAT 2020 - 16th International Baťa Conference for Ph.D. Students and young researchers, 365-373 PIN 43881451 RIV-ID 63525883.

NOVÁKOVÁ Hana; ŠTARCHOŇ Peter *Creatiev industries: Challenges and opportunities in XR Technologies*, EUBA 2021/ APPS 2021, Conference paper 115-124 PIN 43882620 RIV-ID 63531118.

NOVÁKOVÁ Hana; ŠTARCHOŇ Peter *Implications of marketing ethics: Comparative research of the perception of the VR experience by children and parents*, DOKBAT 2020 - 16th International Baťa Conference for Ph.D. Students and young researchers, 342-354 PIN 43882621 RIV-ID 63531138.

READ, Robert, *The Hiscox Online Art Market Report 2020*, Hiscox, UK, <https://www.hiscox.co.uk/online-art-trade-report>.

SALANGER, Maeve; Lewis, Dawna; Vallier, Timothy; McDermott, Tessa; Dergan, Andre, *Uses of virtual reality in clinical training: Developing the spatial skills of children with mobility impairments*. D Stanton, N Foreman, PN Wilson - 1998 - psycnet.apa.org, Vydáno: 2020, Akademický časopis: *American Journal of Audiology*. 2020, Vol. 29 Issue 2, p244-258. 15p. 5 Color Photographs, 1 Chart, 5 Graphs.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI HLEG High-Level Expert Group on AI, Vysoce expertní skupina na AI při EU

AVRAR – Asociace virtuální a rozšířené reality při ČVÚT v Praze

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, Institut pro elektrotechnické a elektronické inženýrství

HASTAC Humanities, Arts, Sciences, and Technology Advanced Collaboratory

IS/STAG Informační systém / Studijní agenda

VR Lab Laboratoř pro virtuální realitu

NFT Non-Fungible Token - unikátní a nezastupitelný datový soubor v blockchainu

3D trojrozměrný

EUBA Ekonomická univerzita v Bratislavě, SK

ČVÚT České vysoké učení technické v Praze

VÚT Vysoké učení technické v Brně

JIC Jihomoravské inovační centrum v brněnském technologickém parku

DOKBAT Mezinárodní Baťova konference pro doktorandy a mladé vědecké pracovníky

VR Virtual reality, Virtuální realita

VRML Virtual Reality Markup Language, označovací jazyk pro virtuální realitu

AI Artificial Intelligence, Umělá inteligence

DNA kyselina deoxyribonukleová

XR extended reality, prodloužená realita

MR mixed reality, smíšená realita

AR augmented reality, rozšířená realita

5G 5th generation wireless, 5tá bezdrátová generace

6G, 7G 6th/7th generation wireless, 6. a 7. bezdrátová generace, plánovaná na rok 2035

IT/ ICT Informační technologie/ Informační a komunikační technologie

- C++** jazyk C++ je výkonný univerzální programovací jazyk
- C#** je víceparadigmový programovací jazyk pro všeobecné použití
- HTML** The HyperText Markup Language, hypertextový značkovací jazyk
- JS** JavaScript, který je vedle HTML a CSS jednou ze základních technologií World Wide Webu.
- VRX** Virtual Resource eXecutive, proprietární operační systém na zařízeních řady NCR Criterion
- GPU** graphics processing unit, grafický procesor
- iOS** mobilní operační systém Apple
- Android** mobilní operační systém založený na upravené verzi systému Linux
- px** pixel, 0,26mm
- BBC** British Broadcast Company, Britská vysílací společnost. Největší veřejnoprávní televize na světě.
- MMO** massively multiplayer online game, online hra pro více hráčů
- VRML** Virtual Reality Markup Language, jazyk pro modelaci VR
- OS** Open source, otevřený zdrojový kód
- CTO** Chief technical officer, hlavní technický ředitel/ka
- MMORPG** Massively Multiplayer Online Role Playing Game, online hra pro více hráčů s různými rolemi
- TA ČR** Technologická Agentura ČR
- UX** User Experience, Uživatelský zážitek
- UI** User Interface, Uživatelské rozhraní
- 3D** Three-dimensional, trojrozměrný
- T&C** Terms and Conditions, Pravidla užití
- API** Application Programming Interface, Rozhraní software a operačního systému

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Loga předních desktopových SW pro tvorbu objektů v 3D: Unity 3D, Unreal, 3D Max, Cinema 4D a Blender. Zdroj: Pixabay.	33
Obrázek 2 Reprezentace geometrie v desktopovém programu Unreal, jež byl zvažován pro ArtStudio. Zdroj: www.unrealengine.com	33
Obrázek 3 Reprezentace objektů v desktopovém software Blenderu, jež byl zvažován pro ArtStudio. Zdroj: archiv autorky, www.blender.org	34
Obrázek 4 Současné 3D programy umožňují pokročilou práci s povrchy a doplněním dynamického pohybu lze simulovat reálné děje. Zdroj: archiv autorky.....	36
Obrázek 5 Využití AR během organizace výstav. Zdroj: archiv autorky.....	63
Obrázek 6 Prodeje 10 tis. umělců na platformě Artfinder podle výtvarného stylu během počátku pandemie Covid-19. ...	61
Obrázek 7 Prodeje 10 tis. umělců na platformě Artfinder podle tématu během počátku pandemie Covid-19.	62
Obrázek 8 Primární data zachycující míru spontaneity pohybu ve VR zážitku u dětí (první diagram) a rodičů (druhý diagram), zjištěno pozorováním výzkumníků po dobu 5 min a porovnáváno s odpověďmi respondentů v následném rozhovoru.	63
Obrázek 9 Primární data zachycující výzkumníky pozorované emoce účastníků VR zážitku a následně potvrzené v rozhovorech. První diagram zachycuje nejčastější emoce dětí a druhý rodičů. Zatímco rodiče nejčastěji prožívali radost, jejich děti naopak více prožívaly překvapení.	63
Obrázek 10 VR zážitek na pohyblivém křesle. Hololens s přenosem zvuku do spánkové kosti byly k dispozici během srovnávacího výzkumu vnímání zážitků z VR dětmi a rodiči. Zdroj: archiv autorky.....	64
Obrázek 11 Děti VR vnímají méně kriticky než rodiče, jak ukázal srovnávací výzkum vnímání zážitků z VR mezi dětmi a rodiči. Zdroj: archiv autorky.....	65
Obrázek 12 Děti podle provedeného výzkumu „Důsledky pro marketingovou etiku: Srovnávací výzkum vnímání zážitků z VR dětmi a rodiči. ‘DIVR Labs Praha. Zdroj: archiv autorky.	65
Obrázek 13 Primární data z vlastního výzkumu mezi francouzskými studenty uměleckých oborů: Jak dlouhý mobilní AR zážitek je nejoblíbenější?	66
Obrázek 14 Primární data z vlastního výzkumu mezi francouzskými studenty uměleckých oborů: Nejlepší využití projektů AR souvisejících s uměním z pohledu tvůrců.	67
Obrázek 15 Nabídka VR zážitků v běžném VR storu. Zdroj: archiv autorky.	70
Obrázek 16 Eye of the Owl, zdroj: VRX.....	70
Obrázek 17 Vstup za zrcadlo ve VR k obrazu Mona Lisa od Leonarda da Vinci. Zdroj: Musée du Louvre.....	71
Obrázek 18 Dear Angelica, snový příběh pro Oculus Go. Zdroj: Borrowed Light Studios.....	72
Obrázek 19 Van Gogh zdařilá atmosféra zadní místnosti bistra, kam rád chodíval. Pohyb pianistových rukou odpovídá audi, které uživatel slyší ve sluchátkách. Zdroj: Borrowed Light Studios	73
Obrázek 20 Waterlilly obsession: Zahrady v Giverny, v nichž Claude Monet žil a tvořil. Zdroj: Lucid Realities	74
Obrázek 21 Krajina VR Dreams of Dálí umožňuje pocítit prostor a pohybovat se v něm i ve vertikálním směru. Zdroj: Half Full Nelson.....	74
Obrázek 22 Age of Sail: Dojemný příběh s úžasnou animací. Zdroj: Google Spotlight Stories	75
Obrázek 23 Pařížský ateliér Amedea Modiglianiho s předměty, v němž lze přemisťovat objekty. Zdroj: Paris Musées ...	76
Obrázek 24 Atelier Antoine Bourdelle, pohled z horního ochozu na artefakty, ke kterým lze zobrazit dodatečné informace. Zdroj: Paris Musées	76
Obrázek 25 Ikonické jablko surrealisty Reného Margitte, v další části VR zážitku jej lze odpálit golfovou holí. Zdroj: Weston Bell-Geddes	77
Obrázek 27 Ve VR Blind se tvůrci snaží zprostředkovat uživateli prožitky slepoty, kdy se vše zjevuje jen dotekem nebo sonickými vlnami. Zdroj: Fellow Traveller.....	78
Obrázek 28 Torn VR, vyvinul: Aspyr Media Inc.	79
Obrázek 29 Fujii. Zdroj: Funktronic Labs.....	80
Obrázek 30 Pyramid VR. Zdroj: 3DA.....	81

Obrázek 31 The Kremer Museum of Arts VR, vývojář: Moyosa Media BV.....	82
Obrázek 32 T-Rex Skeleton. Zdroj: HTC Vive Studios.....	83
Obrázek 33 Teracottova armáda. Zdroj: Bear Software.....	83
Obrázek 34 Gloomy Eyes. Zdroj: Arte Experience.....	84
Obrázek 35 Everest VR, zdroj: Sólfar Studios.....	85
Obrázek 36 The Swedish Virtual Art Gallery, zdroj: Timo Polvinen.....	86
Obrázek 37 Singularity, zdroj: Slanted Theory.....	86
Obrázek 38 AVR Creative, zdroj: AVR Creative.....	87
Obrázek 39 Veer, zdroj: Velocious Technologies.....	88
Obrázek 40: Anim VR, zdroj: NVRMIND.....	89
Obrázek 41 Art Plunge, zdroj: Space Plunge.....	90
Obrázek 42 Enter the Maatrix, zdroj: Skarredghost.....	91
Obrázek 43 Museum of other realities, zdroj: Museum of Other Realities.....	92
Obrázek 44 Back to the Moon, zdroj: Google Spotlight Stories.....	92
Obrázek 45 The Finnish Virtual Art Gallery, zdroj: Timo Polvinen.....	93
Obrázek 46 Míra imerze se podle Ryanové liší u literatury, filmu, divadelních her i virtuálních světů. Narativ ožívá v lidské mysli s různou mírou technické podpory. Zdroj: pixabay.....	94
Obrázek 47 Vizualizace budoucího Artstudia.app pro mobilní zařízení včetně inspirace. Zdroj: archiv autorky a pixabay.....	110
Obrázek 48 Plánek jednotlivých stanovišť v ArtStudio.app. Zdroj: archiv autorky.....	110
Obrázek 49 Ukázka prostoru generovaného umělou inteligencí. Zdroj: www.artstudio.app.....	111
Obrázek 50 Ukázka ručně malovaného prostoru. Zdroj: www.artstudio.app.....	111
Obrázek 51 Ukázka prostoru generovaného umělou inteligencí. Zdroj: www.artstudio.app.....	112
Obrázek 52 Ukázka prostoru pořízeného kamerou ve sférické projekci. Zdroj: www.artstudio.app.....	112
Obrázek 53 Vložení kina do digitálního prostoru. Zdroj: www.artstudio.app.....	113
Obrázek 54 Zprovoznování ArtStudia.app pro HTC Vive. Zdroj: www.artstudio.app.....	114
Obrázek 55 V době tvorby ArtStudia vybral britský časopis Artists & Illustrators záběr z ručně malované místnosti do své sekce favorites. Zdroj: britský časopis Artists & Illustrators,online: https://drawing.artistsandillustrators.co.uk/lockdown3/week-nine/	117
Obrázek 56 Vstupní obrazovka ArtStudia. Zdroj: www.artstudio.app.....	118
Obrázek 57 Různé nepoužité vývojové fáze ikon mobilní verze Artstudia. Zdroj: archiv autorky.....	119
Obrázek 58 Ukázka možného umístění ikon pro desktop a VR, jež ve finále nebyla zvolena. Zdroj: archiv autorky.....	120
Obrázek 59 Pro snadnou navigaci v prostoru byly přidány další ikony pro vstup do obchodu, Bio a právní podmínky užití aplikace. Zdroj: archiv autorky.....	120
Obrázek 60 Filtrování fotografií a práce s objemy dat je klíčovou činností. Zdroj: www.artstudio.app.....	122
Obrázek 61 Komplikovaná místa u kubické projekce. Zdroj: www.artstudio.app.....	123
Obrázek 62 Jak sférická, tak kubická projekce s sebou přináší řadu výzev k řešení.....	123
Obrázek 63 ArtStudio.app upravené pro mobily. Zdroj: archiv autorky.....	128
Obrázek 64 Ikony byly vytvořeny pomocí matice, aby měly srovnatelnou velikost a zarovnání okrajů.....	128
Obrázek 65 Hra s umístěním ikon: klasická, pot'ouchlá a James Bond varianty.....	129
Obrázek 66 Feedback je klíčový. Zdroj: www.artfinder.com.....	130

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Výsledky srovnání uměleckých VR zážitků	82
Tabulka 2 Přehled VR festivalů.....	106

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Umělecká činnost

Příloha II: Výzkumná činnost

Příloha III: Životopis

PŘÍLOHA I: UMĚLECKÁ ČINNOST

Umělecká činnost

- ArtExpo NYC, kolektivní výstava, USA, katalog Artavita, 2022
- ArtStudio.app: vernisáž digitálních novinek, NFT, AI fotografií a VR Labu, 22.02.2022@22:22
- Workshop pro děti, Poklad na plátně, ČR, 2022
- Artemi, Japonsko, 10 obrazů ze sbírky Modrá zahrada, akvizice japonskou uměleckou agenturou 2021
- King House Gallery, 2 obrazy a 1 fotografie přijaty na kolektivní výstavu Seasons, UK, 2021
- Musica Holešov, výtvarno některých plakátů pro koncerty, např. A. Dvořáka, ČR, 2021
- Dialog člověka a umělé inteligence, samostatná výstava, Kavárna Továrna Zlín, ČR, 2021
- Kniha "Melodie života" AI fotografie, Izrael, přeloženo do 6 jazyků, 2020-2021
- WebTop100, vítězka kategorie digitální PR, ČR, 2021
- Artists and Illustrators, časopis, 2 obrazy vybrány v lockdown challenge, UK, 2021
- Zakázky a obrazy pro klienty v ČR, UK a USA
- Letní iluze XIX. ročník, Zámek Holešov, kolektivní výstava, ČR, 2021
- Projekt Šance, aukce obrazů na podporu dětí ulice + katalog, ČR, 2021
- Stop-motion workshop pro děti, ČR, 2021
- Projekt Šance: znělka vytvořená kombinací AI fotek a metody klasické animace, ČR, 2021
- Stop-motion a AR workshopy pro veřejnost, Francie, 2020
- Holo-jízda za poznáním budoucnosti umění, ČR, 2020
- Napolon Hill Music Lounge, obrazy pro hudební produkce, Izrael, 2020
- Licence na puzzle z obrazů z kolekce Modrá zahrada, pro USA, 2020
- Spuštění Combster.tv, Head of Content, digitální multimediální platforma, 2020
- Katalog střeoevropských malířů pro japonský trh, kolektivní katalog k výstavám, Japonsko, 2020
- Fond Kinematografie, strana 30 Katalogu české animace, ČR, 2020
- Nejkrásnější dárek, Kavárna Továrna Zlín, solo výstava, ČR, 2019
- Charity gums: design obalu hudebních žvýkaček, fungující v rozšířené realitě, ČR, 2019
- Modrá zahrada v rozšířené realitě, Alternativa Zlín, solo výstava, ČR, 2019
- Animovaný film Modrá zahrada, premiéra ve Francii a v České republice, 2019
- Letní Iluze, Zámek Holešov, kolektivní výstava, 17. ročník, ČR, 2019
- Noc galerií, jubilejní kolektivní výstava, radnice Fryšták, ČR, 2019
- Stop-motion workshop pro veřejnost, La Maison de l'Europe a Centre Culturel La Mareschale, Francie, 2019

- Irisy: rozšířená realita v kombinaci se stop-motion na dlouhém plátně, 2019
- Water by Hana, kolekce designových výrobků s tematikou vody, USA, 2019
- Dydžina, výstava fotografií (70 x 50 cm) při kultovní hudební akci Brno, ČR, 2018
- Artists and Illustrators, časopis otiskl obraz "Letní ateliér", 2018
- Týdenní workshop Letní kreslení s dětmi, ČR, 2018
- Premiéra krátkého animovaného filmu, Aix-en-Provence, 2018
- Workshopy klasické animace v Provence, Francie, 2017
- Vystavení portrétu George Sand při elokuci Hany Maciuchové a Ivo Kahánka, Zámek Holešov, 2017
- Cena pro vítěze soutěže Můj první milion, od roku 2016 věnován obraz vítězi, 2016 a dále
- Fotografie Kyjovska, ArtExpo NYC, kolektivní výstava, USA, 2017
- Woodmanstern přáníčka, licence na obraz The Best Grapes, The Birmingham Art Museum, UK, 2017
- Workshop pro děti, malování v iglú, 2017
- Cats, Kočičí kavárna, solo výstava, Praha ČR, 2017
- Samostatná výstava velkých obrazů v Hotelu Atrium ****, ČR, 2016
- Modrá zahrada, 100 obrazů, samostatná výstava, Kavárna Továrna, Zlín, ČR 2016
- Podnikatel roku, Top 10, regionální kolo, 7. místo, ČR, 2016
- Výstava obrazů, Bar Nový svět, Zlín, ČR, 2016
- Týden umění s dětmi, workshop, 2016
- Galerie Hřebíček, Brno, obrazy přijaté do galerie, ČR, 2016
- London Calling! Crypt Gallery, kolektivní výstava, Londýn, UK, 2016
- Vznášení, Kino Fryšták, Česká republika, kolektivní výstava, ČR, 2016
- Katalog Obrazy s příběhem, výstava 51. ročníku soutěže Nejkrásnější české knihy v sekci katalogů, ČR, 2016
- Můj první milion, vítězka hlavní kategorie, 2015
- Ježíšek, animovaná pohádka namluvená Josefem Somrem, Seznam.cz, 2014 - 2015
- Kulaté pohádky, 40 scénářů k animovaným pohádkám, Seznam.cz 2014-2015
- PTA Reflections Contest, výtvarná soutěž, čestné uznání, Oklahoma, USA, 1998
- Co je to otevřená společnost? Open Society Fund, 2. místo, 1997

PŘÍLOHA II: VÝZKUMNÁ ČINNOST

Výzkumná činnost


IMPACT OF COVID-19 ON THE ONLINE ART MARKET, Nováková Hana; Kazík Martin; Juříková Martina; Štarchoň Peter, DOKBAT 2020 - 16th International Baťa Conference for Ph.D. Students and young researchers, 365-373 PIN 43881451 RIV-ID 63525883 | rok: 2020

CREATIVE INDUSTRY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN XR TECHNOLOGIES, EUBA 2021/ APPS 2021, Conference paper, Nováková Hana; Štarchoň Peter, 115-124 PIN 43882620 RIV-ID 63531118 | rok: 2021

IMPLICATIONS OF MARKETING ETHICS: COMPARATIVE RESEARCH OF THE PERCEPTION OF THE VR EXPERIENCE BY CHILDREN AND PARENTS

DOKBAT 2020 - 16th International Baťa Conference for Ph.D. Students and young researchers, Nováková Hana; Štarchoň Peter, 342-354 PIN 43882621 RIV-ID 63531138 | rok: 2021

PŘÍLOHA III: ŽIVOTOPIS

Životopis - Ing. Hana Nováková							
Základní údaje:							
Jméno a příjmení	Hana Nováková (roz. Auerová)						
Kontaktní mobil	tel. (+420) 724 518 472						
Kontaktní e-mail	hana.auerova@seznam.cz						
Bydliště	Ke Skalce 344, Fryšták, ČR						
Národnost	Česká						
Narození	13.07.1980						
Stav	Vdaná, 2 děti, 2 hlídací babičky						
							
				Vzdělání:			
				Instituce	Období	Obor, získané zkoušky	
				VŠE, Praha	2000-2006	Obor: Mezinárodní vztahy Hlavní specializace: Podnikání a Právo Vedlejší specializace: Ekonomická žurnalistika	
Franc. sekce GML, Brno	1994-2000	Státní zkouška z francouzštiny					
Putnam City High School, USA	1997-1998	Maturita ve francouzštině z matematiky, geografie a historie					
Putnam City High School, USA	1997-1998	Maturita v USA					
Jazykové znalosti: (1-5 podle schopnosti) 1- začátečník, 5 - plynně:							
Jazyk	čtení	psaní	mluvení				
Angličtina	5	5	5				
Francouzština	5	4	5				
Španělština	5	4	5				
Němčina	3	2	2				
Čínština (během rodičovské)	1	1	1				
Profesní zkušenosti:							
Combster.tv	2019 - nyní	Head of Content					
FilmFest	2019	Koordinátor Filmového Kabinetu					
Animovaný film	2018-2019	Práce v mezinárodním týmu na krátkém anim. filmu					
Holík International	2015-2018	Project manager, myslivecké oddělení - globalní trh					
Rodičovská	2011-2015	2 děti, vítězka Můj první milion 2015, zakázky pro Seznam.cz					
mmcite.es	2008-2011	Vytvoření prodejní sítě mobiliáře ve Španělsku, obchod					
Filmová škola Zlín	2006-2008	Zástupkyně ředitele na Filmové Škole Zlín					
ExxonMobil	2006 (VŠ)	Customer service pro Francii (námořnictvo, kosmet. firmy)					
ČIA, Praha	2004-2005	Ekonomická redaktorka pro telekomunikace a IT					
Guarant, Praha	2001	Eular - koordinátorka mezinárodního kongresu, při VŠ					
Zkušenosti mimo zemi původu:							
pracovně: hl. západní Evropa, Španělsko (2 roky), USA, Francie...							
Osttní schopnosti a hobby:							
Řidičský průkaz sk. B							
Focení a animace: photojournalism class, USA, metoda stop-motion, workshopy Francie							
Malování a psaní: scénáře 40 dílů Kulaté pohádky pro Stream.cz, www.OBRAZYsPRIBEHEM.cz							
Sport: běžky, tenis, cyklistika							
Děkuji za váš čas. Hanka Nováková, tel. 724 518 472							