

**AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE
FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA**

Filmové, televizní a fotografické umění a nová média
Obor fotografie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Virtuální realita v současném umění
na českém území**

Erika Štěpánková

Vedoucí práce: Mgr. Václav Janoščík Ph.D.

Datum obhajoby:

Přidělovaný akademický titul: BcA.

Praha 2019

**ACADEMY OF PERFORMING ARTS
FILM AND TELEVISION FACULTY**

Film, television and photographic arts and new media production
Department of Photography

BACHELOR THESIS

**Virtual Reality in Contemporary Art
on the Czech territory**

Erika Štěpánková

Thesis master: Mgr. Václav Janošík Ph.D.

Date: 13. 6. 2019

Assigned academic title: BcA.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Virtuální realita v současném umění na českém území vypracovala samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha, 13. 6. 2019

Upozornění

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

Poděkování

Za poskytnutí rozhovorů Lumírovi Nyklovi, Alexandrovi Martsynyukovi, Richardovi Janečkovi. Za cenné připomínky Václavu Jánoščíkovi. Za trpělivost a motivaci při konzultaci Tomášovi Dvořákovi. Především potom mému příteli, rodičům a blízkým za podporu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá virtuální realitou v současném českém umění. Cílem je zmapovat využití a možný budoucí potenciál této technologie. Práce je uvedena historickým exkurzem do historie zvoleného tématu. Na základě rozhovorů s českými umělci, kteří tuto technologii používají pro své výstavní výstupy, zjišťuji, proč pracují právě s tímto médiem, jaké vidí jeho výhody a nevýhody a co si myslí o jeho budoucnosti. S poznatky získanými z rozhovorů a na základě výzkumu tohoto média se snažím zodpovědět několik otázek. Informace z odpovědí pomohou odhalit, kam budoucnost využití VR v umění na českém území spěje.

Abstract

This bachelor thesis deals with virtual reality in Czech contemporary art. The aim is to map the future potential of this technology. The work is presented by a historical excursion into the history of the chosen topic. Based on interviews with Czech artists who use this technology for their exhibition outputs, I have found out why they chose this specific medium, what advantages or disadvantages they see in it and what do they think about its future. Then I try to answer several questions based on my knowledge gained during the interviews and my research of this medium, such as, where is the future of using VR in art in the Czech Republic heading?

Obsah

1.	Úvod	8
2.	Vymezení zkoumané oblasti VR (s obsahem určeným pro headset).....	10
3.	Historie VR.....	12
3.1.	Všeobecná historie VR.....	12
3.2.	Vývoj technologie v dané oblasti VR	16
4.	Všeobecná negativa a etická rizika spojená s VR.....	21
5.	VR v českém umění.....	24
5.1.	Tendence vybraných českých umělců pracujících ve VR.....	29
6.	Jaká bude budoucnost VR ve zkoumané oblasti?.....	34
7.	Závěr.....	37
8.	Seznam použité literatury (informační zdroje).....	39

1. Úvod

Ve své práci se zaměřuji na oblast umění tvořeného ve „virtuální realitě“.¹ Konkrétně na oblast, která směřuje k pozorování VR pomocí virtuálních brýlí či headsetu, tedy technologiemi, jimiž je možné sledovat obsah všude kolem sebe. Tato oblast si zaslouží pozornost, protože dává divákovi možnost být dílem zcela pohlcen a právě umění je obor, kde se tento záměr projevuje velmi často. Celkově VR nabízí mnoho různých možností, jak s ní pracovat, což otevírá dveře novým přístupům umělců. Za posledních 30 let tato technologie velmi pokročila, ale až v posledních letech začíná být cenově dostupnější pro širokou veřejnost, a také flexibilnější díky nově integrovanému snímání pozice přímým headsetu. S inovacemi umělcům mizí například starost s externími snímači, které byly dříve pro určení polohy diváka nezbytné.

Práce se zabývá tím, jak tuto technologii vnímá a přistupuje k ní několik vybraných českých umělců, kteří s VR pracovali, nebo stále pracují. Jaká jsou podle nich její pozitiva, negativa, a kam spěje její využití v oblasti umění v budoucnosti.

Jak ukazují odborné analýzy novomediálních teoretiků, je VR široký pojem a jeho oblasti jsou snadno zaměnitelné, proto věnuji druhou kapitolu vymezení a určení záměru mé práce na konkrétní oblast.

Aby byla práce komplexní, nemůžu zde nezmínit všeobecnou historii VR od jejího počátku. Historický exkurz začínám od prvních pokusů lidí o zprostředkování co největší imerze² audiovizuálního zážitku. Zmiňuji důležitý rozmach VR v 90. letech minulého století, který ale nenaplnil své předpoklady. Kapitolu zakončuji současným stavem technologie displejů pro VR a vizí jejich výrobců do blízké budoucnosti.

S rostoucím zájmem o vnořování se do jiných světů, touhou být někde jinde a být někým jiným, je spjato několik teorií, jež virtuální technologii buď podporují, či naopak zavrhnou. Je předmětem analýz novomediálních teoretiků, experimentů vědců i zprostředkováním demonizovaných obav novinářů. V další části práce proto uvádím tyto teze pro

¹ Dále označuji zkratkou VR

² Imerze – vnoření se, v kontextu tohoto výkladu imerze do audiovizuálního díla/obrazového média

komplexnější charakteristiku možné obavy z tohoto média. Považuji za důležité je v práci zmínit, v zájmu uvedení tématu do širšího kontextu.

V další části zmiňuji první výstavu na českém území prezentující novomediální umění Orbis Fictus. Popisuji díla z této výstavy, které jsem vybrala pro jejich podobnost s VR, i když se o ní ještě nejednalo. Také zmiňuji období příchodu nových médií, protože pro mě tvoří paralelu k nynějšímu příchodu VR. Zjišťuji cíle umělců a jejich odlišné přístupy k využití nových médií. Tyto stejné ambice následně vztahuji na současnost k několika českým umělcům tvořícím ve VR, s nimiž jsem vedla rozhovory. Vybrala jsem díla, která se liší přístupem k tvorbě v tomto médiu, ale zároveň i názory umělců o tom, jak by VR chtěli, či nechtěli využívat v budoucnosti. Na toto téma jsem vedla rozhovor také s kurátorem Lumírem Nyklem, který se na několika projektech pro VR podílel.

Následně vznáším několik otázek, které se soustředí na možnou budoucnost VR. Najde si v budoucnu prostor v českém umění? Bude technologií stále se rozvíjející? Nebo se touha tvořit interaktivní imerzivní díla, tak jako tomu bylo při rozvoji nových médií nebo v posledních letech v současném umění na českém území, vztahuje jen k dobovému trendu a fascinaci médii a z umění postupně vymizí?tohle je strašně dlouhý souvětí, po chvíli tomu není rozumět, musíš to číst několikrát, zkus to třeba rozdělit do více vět.

Tyto otázky stavím do souvislostí spojených s teoriemi a nasbíranými poznatky. S podporou zkušeností a dojmů umělců pracujících s tímto médiem práce v závěru bilancuje budoucnost VR.

2. Vymezení zkoumané oblasti VR (s obsahem určeným pro brýle zobrazující VR)

Virtuální realita je v posledních několika letech často zmiňovaným tématem. Tato technologie se vyvíjí již 30 let, ale až v posledním stádiu svého rozvoje se dostala do povědomí či rukou většiny populace. Přesto je to pojem velmi široký, proto v této kapitole zmiňuji možnosti chápání VR a definuji, na jakou z nich bude tato práce zaměřena.

V kontextu současnosti je termín VR používán v několika rozměrech. První, nazývaný jako: „Místo, na kterém se nacházíme, když používáme telefon: ne přesně tam, kde právě sedíte, ani tam, kde je druhá osoba, ale někde mezi.“³ Z tohoto pohledu tedy VR zahrnuje chat-roomy, instant messaging – všechny pomyslné virtuální prostory, kde se uživatel (aktuálně) cítí přítomný, vznikající v rámci on-line komunikačních sítí.⁴ V tomto prostoru se vzhledem ke stále většímu množství těchto sítí a v dnešní době smartphonů nachází téměř každý člověk.

„ [...] ‚virtuální‘ je často uváděno jako rys postmoderních kultur a technologicky vyspělých společností, v nichž je simulováno mnoho aspektů každodenních zkušeností týkajících se mediální kultury, postmoderní identity, umění, zábavy, spotřeby a vizuální kultury; Svět, ve kterém navštěvujeme virtuální obchody a banky, pořádáme virtuální setkání, máme virtuální sex a kde se objevují 3D světy zkoumány, nebo ovládány hráči videoher, techniky, piloty, chirurgy atd.“⁵

V rámci textu výše je třeba o VR mluvit v souladu s jejím původním rozměrem, jako o virtuální realitě prožívané uživatelem přístroje, která vzniká imerzí do prostředí konstruovaného pomocí počítačové grafiky a digitálního videa, se kterými má uživatel určitý stupeň interakce.⁶

³ LISTER, Martin et al. *New Media: A critical introduction*, 2nd edition. Routledge, 2003, s. 36. [online]. [cit. 27-4-2019]. Dostupné z:

http://www.philol.msu.ru/~discours/images/stories/speckurs/New_media.pdf

⁴ Tamtéž, s. 36

⁵ Tamtéž, s. 36

⁶ Tamtéž, s. 36

Při zohlednění retrospektivního použití tohoto pojmu jím také rozumíme: „[...] zážitek při sledování filmu a televize, čtení knih a textů, nebo uvažování o fotografiích a obrazech se retrospektivně popisují jako virtuální realita.“⁷

Novomediální teoretik Lev Manovich zmiňuje, že význam termínu reprezentace závisí na pojmu, vůči kterému se vymezuje. Jednou z těchto dvojic je *reprezentace* – *simulace*, kdy: *Reprezentace* odpovídá různým zobrazovaným technologiím, mezi které patří porenasanční malba, film, radar nebo televize. Obrazovku definuje jako obdélníkovou plochu, která rámuje virtuální svět. Sama existuje ve fyzické realitě diváka, aniž by mu ale zakrývala celý viditelný horizont. *Simulace* se naopak týká technologií, které si kladou cíl ponořit diváka do virtuálního prostředí. Jsou jimi například barokní jezuitské kostely, panoramata v 19. století nebo kina 20. století.⁸

Právě barokní kostely a panoramata jsou předchůdci VR – tak, jak pojem VR zavedl Jaron Lanier: „Počítačem vytvořené interaktivní prostředí, do něhož se člověk totálně ponoří.“⁹ Bude to ale ve století 21., kdy nám to umožňují tzv. brýle pro VR/headsety, skrze které do VR „vstupujeme“. Sice je tomu už 51 let od prvních přístrojů HMD,^{10 11} ale až dnes se dá mluvit o zdařilých pokusech klamaní našich smyslů.¹² Bližší historii sousloví „virtuální realita“, historii VR jako takové a vývojem displejů zobrazujících VR, se zabývám v další kapitole.

⁷ Tamtéž, s. 36

⁸ MANOVICH, Lev. *Jazyk nových médií*, Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2018, s. 55, z anglického originálu *The Language of New Media*, vydaného nakladatelstvím MIT Press v roce 2001, přeložil Václav Jánoščík, doslov Tomáš Dvořák

⁹ AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994, s.11

¹⁰ Tamtéž, s. 72

¹¹ HMD – Head-mounted display, česky nazýváno jako náhlavní nebo přilbový displej – zastaralý výraz, dnes se používá headset

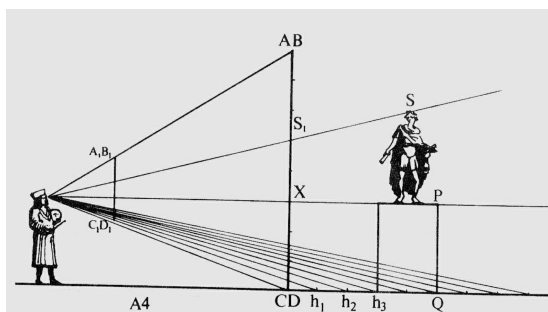
¹² viz kapitola 4.

3. Historie VR

Samotné pojmenování VR provázal rozpor při použití slov „umělý“ nebo „virtuální“ se slovem realita. Lidé technokraticky založení se pokoušeli zavést termín *dokonalá simulace* (*high fidelity simulation*), jiní trvali na tom, že jde o *umělou skutečnost* nebo *virtuální prostředí*.¹³ Další se přikláněli ke slovu zavedenému Williamem Gibsonem ve sci-fi románu *Neuromancer: kybernetický prostor* (*cyberspace*).¹⁴ Tento etymologický problém samotného pojmu byl vyřešen v roce 1989, kdy s termínem „virtuální realita“ přišel Jaron Lanier, její průkopník, popularizátor a zakladatel VPL Research (první společnosti prodávající VR produkty).¹⁵

3.1. Všeobecná historie VR

Snaha vtáhnout diváka do obrazu se dá přičítat systematicky a prakticky pojednanému postupu z raného 15. st. – Albertiho oknu,¹⁶ jehož cílem bylo v obraze docílit reálné perspektivy. Perspektivní konstrukce fresek 15. století, kde je prostor vytvořený v rámci obrazu popsán jako „virtuální prostředí“.¹⁷ (obr. 1)



(obr. 1) Diagram Albertiho systému.

Diagram ukazuje, že Alberti přemýšlel o obraze jako o vertikálním plánu (AB – CD), který byl umístěn v kuželu zorného pole malíře. Tento plán je nazývaný jako „Albertiho okno“. Část kuželu mezi danou pozicí diváka a obrazovým plánem, neboli „oknem“, představuje psychologickou vzdálenost mezi divákem a obrazem. Také dává malíři pevnou úroveň a úhel pohledu. Část kuželu rozprostírající se mezi obrazovým plánem a postavou (S) představuje prostor, který bude vyobrazen na malbě – prostor „viděný“ skrz okno, nazývaný jako „obrazový prostor“. Tento prostor popisuje Kubovy jako „virtuální“.

¹³ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s.11

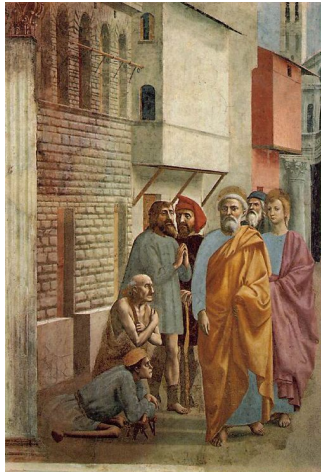
¹⁴ Tamtéž

¹⁵ JARON, Lanier. *Brief Biography of Jaron Lanier*, [online]. 15. 3. 2019 [cit. 15-3-2019]. Dostupné z: <http://www.jaronlanier.com/general.html>

¹⁶ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 115.

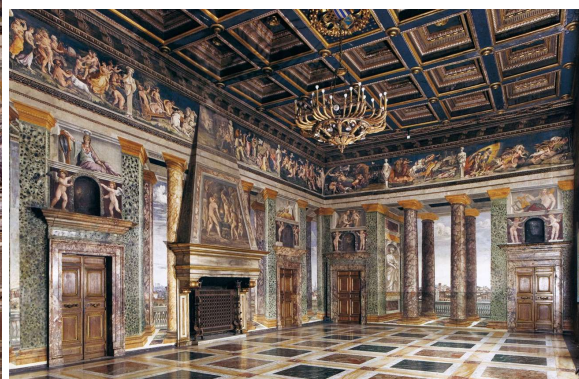
¹⁷ Tamtéž, s. 115

Na výjevu z fresky v kapli Brancacciů *Sv. Petr uzdravující nemocné svým stínem* (obr. 2) v bazilice Panny Marie Karmelské můžeme pozorovat, jak vyobrazená scéna efektivně obklopuje diváka a implicitně představuje Sv. Petra kráčejícího prostorem a časem – postupujícího směrem k divákovi.¹⁸



(obr. 2) Sv. Petr uzdravující nemocné svým stínem, 1426 – 1427

V raném 16. st. nacházíme mnoho pokusů o sloučení samotné architektury a vzhledu interiéru s obrazy, jako to můžeme vidět v Sálu Perspektivy z roku 1516. (obr. 3, obr. 4) Část sálu je skutečná a část je iluzivní malba. Návštěvníkovi sálu se nabízí pohled na římskou krajinu pod ním, spatřenou skrze masivní sloupy, vypadající, jako by podpíraly strop sálu.¹⁹



(obr. 3) Sál perspektivy, Villa Farnesina, Řím, 1515 – 17, detail

(obr. 4) Sál perspektivy, Villa Farnesina, Řím, 1515 – 17, celý sál

¹⁸ Tamtéž, s. 120

¹⁹ Tamtéž, s. 120

Později v 16. st. se objevil umělecký styl baroko, využívající iluzivních maleb a perspektivních schopností malířů. V tomto období vznikly různé stropní malby, jako ta od Andrea Pozza (obr. 5) v kostele svatého Ignáce. Strop efektně působí na diváka, který při pohledu vzhůru spatří nebe s perspektivně stoupajícími těly.²⁰ Rám, který byl samotnou podmínkou pro konstrukci perspektivního obrazu, přestává označovat jeho hranice, místo toho se shoduje s otvorem nebo vstupem přímo v architektuře. Barokní malby zvou diváka, aby vstoupil do virtuálního prostoru; vtahují diváka do prostoru a mění se se změnou jeho polohy.²¹



(obr. 5) *Oslava svatého Ignáce z Loyoly*,
Freska v barokním kostele svatého Ignáce z Loyoly,
Andrea Pozzo, 1695

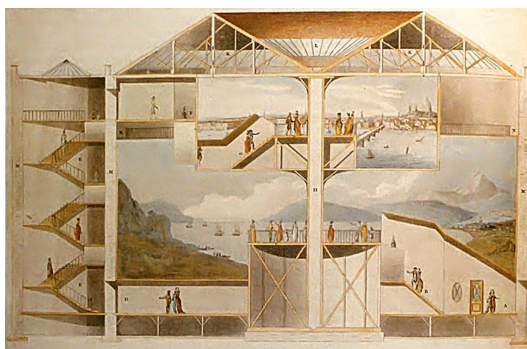
Použitím metody z konce 18. st., která sloužila k vytváření přesných perspektiv na zakřivených plochách, vznikly v 19. st. 360° obrazy známé jako "Panoramata". (obr. 6) Statická, ale i pohyblivá panoramata se rozšířila po celé Evropě a Severní Americe jako forma velkolepé zábavy. Malované iluze a virtuální prostory 15. a 16. st. opustily paláce a soukromé vily šlechticů a vstoupily do veřejného prostoru jako raný druh masové zábavy. Diváci byli obklopeni souvislým obrazem, který pozorovali z plošiny umístěné ve středu panoramatu. Vyobrazovány byly krajiny, historické události nebo bitvy.²² Jeden obraz tohoto druhu se nachází i v Praze – Maroldovo panorama vyobrazující Bitvu u Lipan z roku 1898. (obr. 7) Výška obrazu je 11 metrů a délka 95 metrů.²³

²⁰ Tamtéž, s. 121

²¹ Tamtéž, s. 121

²² Tamtéž, s. 121

²³ Maroldovo panorama [online]. 17. 3. 2019 [cit. 17-3-2019]. Dostupné z: <https://www.prague.eu/cs/objekt/mista/330/maroldovo-panorama?back=1>



(obr. 6) Barkerovo slavné dvoupatrové panorama, Londýn, 1793



(obr.7) Maroldovo panorama, Bitva u Lipan, Praha, 1898, detail obrazu

V průběhu 19. st byla vizuální iluze panoramat posílena patřičnými zvukovými a světelnými efekty, umělým větrem, kouřem nebo mlhou. „*Panorama staví diváka do obrazu.*“²⁴ Při vstupu do panoramata vcházel divák do umělého světa, kde byly odstraněny všechny rušivé podněty „světa reálného“.²⁵

Paralelně se s panoramaty objevily dva přístroje: peepshow a stereoskop. Peepshow byly malé krabičky s trojrozměrnými obrazy uvnitř. Divák si je přidržoval u očí a díky světlu procházejícímu z horní odkryté strany krabičky, byly obrazy osvětlené.²⁶ Po vynálezu fotografie přichází zlom v pojednání perspektivy. Po několika staletích perspektivy jako malířské techniky, došlo k industrializaci tohoto procesu pomocí fotoaparátu.²⁷ Jednou z nejpopulárnějších cest, jak si prohlédnout fotografie v 19. st., bylo skrze stereoskop. „Technologie raného 19.st., která byla podobná VR.“²⁸ Důležité je, že tyto malé přístroje neobehňaly lidská těla a neskrývaly hranice okolního prostředí designem architektury, ale

²⁴ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 122

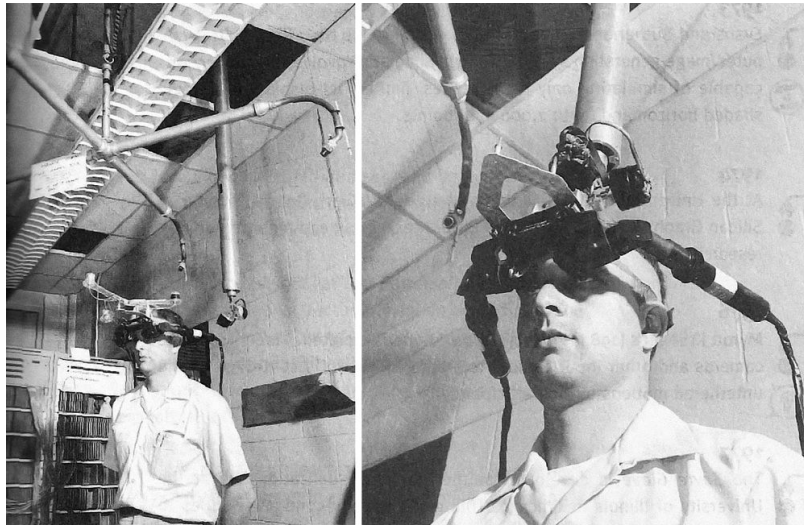
²⁵ Tamtéž, s. 122

²⁶ Tamtéž, s. 123

²⁷ Tamtéž, s. 124

²⁸ Tamtéž, s. 123

umísťovaly binokulární²⁹ obrazy do malé vzdálenosti před oči diváka. Toto uspořádání bylo využito v polovině 20.st. u prvního přístroje HMD Ivana Sutherlanda.³⁰ (obr. 8)



(obr. 8) Damoklův meč Ivana Sutherlanda, 1968

Využití perspektivy ve freskách, iluzionistickém designu interiérů, barokních stropních malbách a plně rozvinutých panoramatech ukazuje, že imerzivní virtuální realita pozdního 20. st. a raného 21. st. je spíše součástí kontinuálního technologického rozvoje, než naprostou revoluční změnou oproti dřívějším formám obrazů.³¹

3.2. Vývoj technologie v dané oblasti VR

VR 20. st. se vyvinula z již dříve používaných technik pro imerzi diváka do obrazu, získala estetické, uživatelsky přijatelné rozhraní pro pohyb v počítačovém prostředí a od dob, kdy byla chápána jako klíč k pochopení, řízení a využití kvant dat³² nabyla mnoha dalších funkcí. Převážně uměleckých či jako prostředek zábavního průmyslu – videoherního a filmového.

Éra virtuální reality si však pochopitelně nese své vzestupy a pády. Během 90. let 20. st. jen máloco mohlo zaměstnat mysl a představivost technologických vědců, novinářů, umělců, filmových režisérů a akademiků tak moc jako VR.³³

²⁹ Binokulární – určené pro pohled obou očí najednou

³⁰ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s.123

AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 72

³¹ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 123

³² AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 17

³³ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 106

V této době vzniklo několik dalších HMD. Dospělo se k všemožným technickým řešením různých rozměrů a, i když všechna obsahovala zhruba tytéž komponenty, jejich uspořádání bylo velmi rozmanité.³⁴ Dále uvedu několik příkladů přilbových displejů ze zmíněného období.

Roku 1984 byl v Kalifornii zahájen vývoj displeje pro výzkum v oblasti telerobotiky a řízení kosmických stanic HDM NASA. (obr.9) Omezené finanční zdroje a požadavek na praktickou použitelnost dovedl pracovníky výzkumného střediska NASA k levnému řešení přilbového přístroje. Byly tedy použity díly ze dvou levných černobílých kapesních LCD³⁵ televizorů. Měly úhlopříčku 68 mm a rozlišení 320 × 240 px a měly malou spotřebou energie. Celkový počet 78 800 px ale nestačil pro vytvoření dostatečně podrobného obsahu. LCD byly původně určeny k pozorování z odstupů 60 cm, při malé vzdálenosti od displeje neměl pozorovatel možnost vidět celistvý ostrý obraz, ale jen jednotlivé body, ze kterých byl složen.



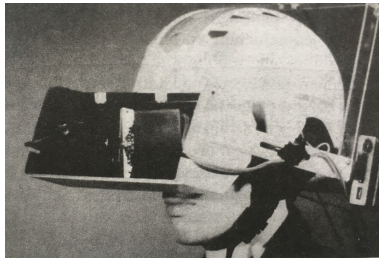
(obr.9) HMD NASA, 1984

Největší popularity dosáhl přístroj z roku 1989 HMD UNC/AFIT, který vědci univerzity v Severní Karolině vyvinuli ve spolupráci s Technologickým střediskem letectva. Toto průkopnické zařízení bylo namontováno na cyklistické přilbě. (obr. 10) Na přední straně přilby je umístěno pouzdro se dvěma LCD, fluorescenčním zdrojem světla a speciální optikou. Řídící elektronika je umístěná na zadní straně přilby. Důležité bylo vyvážení prvků, aby se přilba samovolně neposouvala. Při návrhu displeje vyvstala nečekaná překážka: nos. LCD tedy byly umístěny dostatečně daleko od sebe, aby mezi nimi zůstal prostor pro nos, to mělo za následek, že střed LCD neležel na optické ose oka. Proto vědci z UNC odklonili LCD od nosu a umístili je šikmo před oči. I když tento přilbový displej nebyl vyvinut pro komerční účely, ale pro výzkum, na příkladu jeho výroby se ukázalo, že je možné ho sestavit

³⁴ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 72

³⁵ LCD – liquid crystal display, česky: displeje z tekutých krystalů

z dílů běžně dostupných na trhu. Jeho cena tím pádem nemusela překročit polovinu ceny komerčně dostupných displejů.



(obr. 10) HMD UNC/AFIT, 1989

Výčet přilbových displejů by byl neúplný bez zmínky o zařízení EyePhone VPL (obr. 11) od firmy VPL Research. Byl totiž prvním komerčně dostupným stereoskopickým HMD pro aplikace VR. Používal barevné LCD s rozlišením 360 × 260 px a stereoskopickou širokoúhlou optikou LEEP, se kterou dosahovalo zorné pole ve vodorovném směru 100°. Na hlavě byl upevněn pomocí polstrovaného a vyváženého popruhu. Mezi okrajem pouzdra a obličejem bylo gumové obložení podobně jako na potápěčských brýlích. Těsnění sloužilo k přiléhavému usazení displeje na obličej a zabraňovalo pronikání vnějšího světla. Celková váha displeje byla 1,9 kg.³⁶



(obr.11) EyePhone VPL, 1992

Takto vypadaly počátky HMD v 90. letech 20. století. Samotný popis konstrukce displejů a řešení problémů s překážejícím nosem působí dnes komicky. I když displej EyePhone vypadá na pohled zaměnitelně s dnešními displeji, jeho optika a zobrazení nedokázaly uživateli zprostředkovat vysoký stupeň imerze. U veřejnosti se výsledný produkt nedočkal takřka žádného ohlasu, možná z důvodu nemožnosti přenést podle očekávání dostatečně realistický obraz.

³⁶ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 72

Časté konference a umělecké projekty, které zkoumaly VR s velkým nadšením v 80. a 90. letech 20. století rychle vymizely.³⁷ Příčinu náhlé ztráty zájmu o VR lze vysledovat v rozporu mezi ideou a samotnou realizací. Většina tehdejších virtuálních realit, jakožto imerzivních interaktivních prostorů s reakcí generovanou v reálném čase, byla nedokonalá právě kvůli technologické omezenosti. Mezi nedostatky patřily – nedůvěryhodně zobrazená realita, neuspokojivě provedená vizuální stránka, nespojité pohyby, pomalé generování reakce nebo náročné technologické prostředky, jejichž užívání vytrhává uživatele z imerze.³⁸

A tak se VR na pár let vrátila se ke svému původnímu poslání – do armádních laboratoří a průmyslových komplexů, kde výzkum a vývoj stále pokračoval. Stephen Ellis, vedoucí výzkumník z NASA Ames Research Centre, vysvětluje:

„Technologie 80. let 20. století nebyla dostatečně vyspělá.“ a zároveň uvádí: „Vzhledem k tomu, že se počítače staly daleko rychlejší a zařízení lehčí, stejně tak, jako pokročila věda v oblasti biologie a psychologie vnímání, můžeme znovu pozorovat zvýšený zájem o virtuální realitu.“³⁹

Návrat HMD přišel s oznámením projektu Oculus Rift (obr. 12) v roce 2012, kdy byla spuštěna kampaň pro jeho podporu na serveru Kickstarter. Zakladatel Oculusu, Palmer Luckey je vášnivý hráč videoher. S vývojem začal, protože na trhu nebylo žádné zařízení, které by umožňovalo „být“ ve hře.⁴⁰ Herní vývojáři byli z projektu nadšeni a hned s firmou navázali spolupráci. Do technologie byla vložena velká naděje. Svědčí o tom odkoupení firmy Oculus společností Facebook v roce 2014. V roce 2016 oficiálně vznikla první generace Oculus Rift a přinesla s sebou imerzivní stereoskopické 3D provedení, zorné pole 110° a velmi nízké zpoždování obrazu při pohybu. Virtuální průmysl ožil a získal tisíce tvůrců obsahu, uživatelů a miliony zájemců si VR vyzkoušely.^{41 42}

³⁷ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 106

³⁸ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 20

³⁹ LISTER, et al. *New Media: A critical introduction*, s. 106

⁴⁰ Oculus Rift demo video, [online]. 2012 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z: https://ksr-video.imgix.net/projects/269543/video-177857-h264_high.mp4

⁴¹ Oculus Rift, Step into the game, [online]. 2016 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>

⁴² Oculus Rift, Kickstarter update, [online]. 5. 1. 2016 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=f79zdVmF-dM>



(obr. 12) Oculus Rift Development Kit I, 2014

Společně s firmou Oculus jsou v popředí stále rostoucího trhu s VR společnosti Samsung, HTC, Sony - PlayStation a další. Vedle headsetů, které je nutné připojit k počítači, existují headsety využívající pro zobrazení obsahu smartphony. To je jejich výhodou a nevýhodou zároveň. Díky využití mobilního telefonu není uživatel headsetu limitovaný v pohybu kabely připojenými k počítači. Celkově je tato technologie levnější hlavně díky využití telefonu jako displeje, který je na celém headsetu to nejdražší. Kvalita rozlišení smartphonových displejů a headsetů je srovnatelná. Rozlišení Oculus Rift: 2 160 px × 1 200 px a Iphone XS 2 436 px × 1 125 px.⁴³ Nevýhodou je, že telefony nemají takový výkon jako počítače a jejich ovládání je omezené. Široká nabídka headsetů na dnešním trhu je široká kvalitou i cenou. Důležité je, že se stále vyvíjí a stává se čím dál tím dostupnější. Jak se tato změna projevila v českém současném umění uvádím v kapitole 5. *VR v současném českém umění.*

⁴³ Apple, Iphone, [online]. 5. 4. 2019 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.apple.com/cz/iphone/>

4. Všeobecná negativa a etická rizika spojená s VR

V 90. letech měly předkládané informace o VR daleko ke střízlivému pohledu. Mnohé prestižní články a reportáže z té doby se zaměřovaly na věci (otázky), které byly přinejmenším zavádějící, nebo úplně zcestné. Dezinformacím ve filmech se každý mohl zasmát. Wall Street Journal uvedl v té době článek na titulní straně „Počítačová simulace může jednou poskytnout nadpřirozené zážitky. Je to elektronická droga?“⁴⁴ Taková byla tvrzení a obavy s prvním příchodem VR. Možnost vytvořit fantaskní prostředí blízke halucinacím bylo přirovnáváno k účinkům drog. Podobné teze poněkud ignorovaly svobodnou vůli a zdravý rozum, a také fakt, že přístroj bylo možné jednoduše sundat z hlavy.⁴⁵ To se však nemusí zdát tak jednoduché v dnešní době. Studie zkoumající fenomén „Game rage“ vztek ze hry, uvádí několik případů, kdy rodiče udeřili a v nejhorších případech usmrtili, své dítě, protože je od hraní rušilo pláčem.⁴⁶ Videohry jsou ve VR ještě působivější a přesvědčivější než na počítači či jiném přístroji. „Pohlcojí“ hráče a pokud je hra násilného charakteru, může hrozit tzv. syndrom znečitlivění. Jeho symptomem je ztracení schopnosti adekvátně vnímat tyto situace v reálném životě.⁴⁷

Výsledky dalších studií z posledních let jsou o přetrvání VR imerze a jejích vlivů na psychiku i po opuštění virtuálního prostředí. Tímto jevem je iluze „embodiment“, nebo-li zosobnění. Uživatel se ve VR natolik sžijí se svým virtuálním „já“, že si jeho charakteristické vlastnosti přenáší do reality skutečné. Tento jev byl pozorován během pokusu zvaném „virtuální propast“, kdy testovaný subjekt s VR headsetem stojí na okraji hluboké virtuální propasti a jeho úkolem je se nad ní naklonit, hodit do ní pytel a trefit s ním terč na dně. Pro podporu imerze bylo v laboratoři na zemi umístěno dřevěné prkno, na kterém subjekt stál, jako simulace oné propasti. I přes to, že si subjekt plně uvědomoval, že mu nebezpečí pádu nehrozilo a propast byla pouze virtuální, vykazoval známky stresu projevené zvýšením tepu a pocením. Dalším důkazem vlivu imerze na lidskou psychiku a emoce je efekt Proteus

⁴⁴ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, s. 13-14

⁴⁵ Tamtéž, s. 14

⁴⁶ ROWAN, Chris, *Gamer Rage & Child Abuse: A Growing Problem Deserving Our Attention*, [online]. 2013 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z:

<http://movingtolearn.ca/2013/gamer-rage-child-abuse-a-growing-problem-deserving-our-attention>

⁴⁷ RUNDLE, Michael, *Death and violence 'too intense' in VR, developers admit*, [online]. 28. 10. 2015 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://www.wired.co.uk/article/virtual-reality-death-violence>

objevený Nickem Yee a Jeremy Bailensonem na Standfordské univerzitě.⁴⁸ Tento Efekt můžeme pozorovat, když se testovaný subjekt začne chovat tak, jak si myslí, že od něj očekávají druzí, na základě vzhledu jeho avatara. Objevili například, že při vyjednávání se subjekt vtělený do vyššího avatara choval agresivněji, než subjekt v avaru nižším.⁴⁹

Tyto změny chování ve VR jsou vnímány jako etická rizika, jelikož mohou mít vážné dopady na naše reálné životy – například kdyby ve VR probíhaly finanční transakce.⁵⁰ Více znepokojující ovšem je, že tyto změny v chování a lidské psychice mohou přetrvávat i po opuštění VR, což je potvrzeno vícero experimenty. Například v testu, kdy byly části subjektů ve VR propůjčeny schopnosti superhrdinů. Po opuštění VR daní účastníci experimentu narozdíl od zbytku skupiny vykazovali altruistické chování.⁵¹

Výše zmíněné poznatky vycházely z experimentů prováděných v laboratorním prostředí, ve kterém byli zkoumanými subjekty pouze dospělí lidé a doba imerze se odehrála v řádu několika minut. I relativně krátká doba ale u mnohých jedinců stačila k proměnám v jejich psychice i emocích. Výzkumníci si na základě svého patřičného zneklidnění z podobných experimentů začali klást řadu otázek. Jak se například na uživateli podepíše imerze v řádech hodin? A jak těmto faktorům budou podléhat děti a mladiství. S dlouhodobou imerzí je spojeno několik možných rizik jako je závislost, změny v psychice, kterých si účastník není vědom, nedostatek „autentičnosti“ v reálném světě nebo dokonce psychické nemoci.⁵²

Nechtěným jevem, který s sebou technologie nese je tzv. VR sickness. Jedná se o nemoc způsobenou zpomalenými reakcemi headsetu vůči pohybu hlavy. Tento problém by měly vyřešit budoucí inovace headsetů a jejich operačních systémů. U nejnovějších modelů by mělo být zpoždění minimální. I s nulovým zpožděním se přesto při sledování VR často

⁴⁸ YEE, Nick, BAIENSON, Jeremy. *The Proteus Effect: The effect of Transformed Self-Representation on Behavior*, Department of Communication, Stanford University, California, [online]. 2007 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://vhil.stanford.edu/mm/2007/yee-proteus-effect.pdf>

⁴⁹ MADARY, Michael, METZINGER, Thomas K., *Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers use of VR technology*, [online]. 19. 2. 2016 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2016.00003/full#B58>

⁵⁰ Tamtéž

⁵¹ ROSENBERG, Robin S., BAUGHMAN, Shawnee L., BAIENSON, Jeremy N., *Virtual Superheroes: Using Superpowers in Virtual Reality to Encourage Prosocial Behavior*, [online]. 30. 2. 2013 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0055003>

⁵² MADARY, Michael - METZINGER, Thomas K., *Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers use of VR technology*, [online]. 19. 2. 2016 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2016.00003/full#B58>

ocitneme v situaci, kdy se prostředí kolem nás hýbe, zatímco naše tělo je v klidu. Potom se někomu děje to samé, jako když čteme v jedoucím autě, ale oči periferně vnímají rychle měnící se krajinu za okýnky, nebo naopak naše tělo se při plavbě na lodi pohybuje na vodní hladině, ale náš vizuální vjem neodpovídá tomuto pohybu. Odborně se tomuto jevu říká kynetóza. Jejími příznaky mohou být závrať, bolest hlavy, zvracení.

5. VR v českém umění

S touto kapitolou začíná část práce, která je zaměřená na umění pracující s VR technologií na českém území. Jak vyplývá z kapitol předchozích, vývoj technologie headsetů určil, že o zprostředkování plně imerzivního zážitku se dá, i přes pokusy v 90. letech, mluvit až po roce 2016. Je však jisté, že se tyto tendence v českém umění projevovaly i bez headsetů.

Umění využívající VR je úzce spjato a spadá pod umění nových médií. Ačkoliv první experimenty na poli intermediální tvorby na českém území můžeme sledovat již před sametovou revolucí, díky velkým změnám politického, společenského i technologického charakteru se počátky novomediálního umění vztahují právě k období po roce 1989. Čeští umělci konečně získali možnost volně cestovat za hranice, opatřovat si a distribuovat materiály, které byly dříve nedostupné, a střetávat se svobodně se světovými podmínkami oné doby. Na trh vstoupily nové technologie, především osobní počítač, umělci získali přístup k nově se rozšiřujícímu internetu a otevřela se jim možnost experimentovat s virtuální realitou.

Za vůbec první výstavu zaměřenou na nová média v současném umění je považována výstava *Orbis Fictus*. Kromě virtuálních prostorů byly v představených projektech použity videa, počítačové instalace, počítačově manipulovaný obraz nebo laser. Výstava byla uskutečněna na přelomu roku 1995 a 1996 ve Valdštejnské jízdárně v Praze a bylo na ní zastoupeno 24 umělců.⁵³ U všech děl byla důležitá interaktivní složka, která podporovala komunikaci umělce i diváka. Na mnohé z nich se dá nahlížet jako na díla, jež pracovala s virtuálním prostorem, objekty nebo určitou imerzitou.

Uvedu zde několik děl umělců z této výstavy, kteří byli průkopníky v novomediálním umění, a jejichž díla se zabývala VR. Umělci té doby se pohybovali napříč spektrem žánrů umění nových médií a během jejich tvorby docházelo k přecházení mezi jednotlivými médii. S příchodem digitálních technologií byl tento posun velmi patrný, například u umělců zabývajících se video artem, ti se od analogového videa posunuli k prostorovým interaktivním instalacím a virtuální realitě.

⁵³ Centrum pro současné umění Praha, *Orbis Fictus. Nová média v současném umění*, [online]. neuveveno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://cca.fcca.cz/projekty-akce/1995/orbis-fictus/>

Několik z nich, bylo členy umělecké skupiny Silver. Společně vytvořili dílo *Resident* (obr. 13), které vystihuje „předchůdce“ VR. Spoluzakladatelem a jádrem této skupiny - realizačního týmu působícího na poli nových médií, především virtuální reality, internetového umění, interaktivních zvukových instalací a softwarového umění, byl Petr Svárovský. Absolvent pražské AVU, v jehož pracích často nahlížíme na tematizování vztahu člověk-technologie-umění. Zajímal se také o technologické možnosti a využití mobilního telefonu a kolaborativní strategie coby způsob posouvání hranic umění.⁵⁴ Na projektu *Resident* s ním spolupracovali Milan Guštar, Pavel Řejholec, Jan Stehlík a Petr Hejda.⁵⁵



(obr.13) *Resident*, Silver, 1995

K samotnému prohlédnutí díla neměl divák nasazený headset, ale virtuální prostor sledoval skrz čočku nainstalovanou ve stěně menší místnosti připomínající inkubátor nebo sarkofág. V místnosti se pohyboval umělý organismus, který reagoval na lidskou řeč - měnil svůj tvar, polohu nebo vydával zvuk.⁵⁶ Prostřednictvím mikrofону umístěného pod čočkou byl „povel“ diváka přenesen do počítače. Na základě vyhodnocení daného rozkazu převedl prováděnou operaci v pohyb či změnu tvaru tohoto virtuálního interaktivního živočicha.⁵⁷ „Fakt, že jej můžeme vnímat svými smysly, neznamená potvrzení jeho skutečné existence - je to fantom, vyvolávající otázky o vztahu reality a iluze.“⁵⁸ Objekt odkazoval k alchymii, vytváření nejrůznějších umělých kreatur, a to například i v naší hlavě. Byl prezentován jako nehmotné světelné pole (analogie k astrálním tělesům nebo aurám).⁵⁹

⁵⁴ PIETRASOVÁ Kateřina. *Petr Svárovský*, Artlist, Centrum pro současné umění Praha, [online]. 2009 <https://www.artlist.cz/petr-svarovsky-2648/>

⁵⁵ HLAVÁČEK, Ludvík, SMOLÍKOVÁ, Marta, *Orbis fictus: Nová média v současném umění 2. vyd., Orbis Fictus: New Media in Contemporary Arts. 2nd ed.*, Praha: Sorosovo centrum současného umění, 1996, s. 165

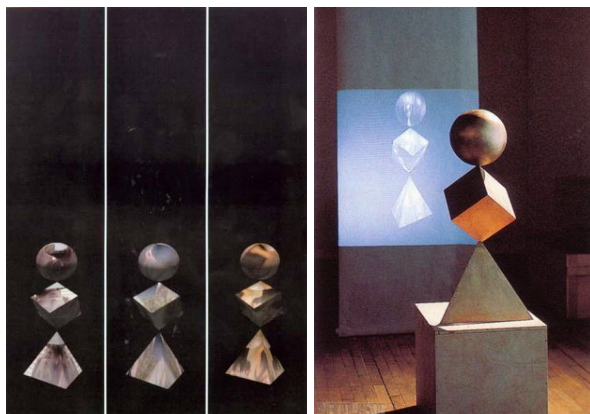
⁵⁶ SVÁROVSKÝ, Petr, *Resident*, portfolio, [online] neuveveno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://silver.tf/ps/portfolio/resident/index.html>

⁵⁷ Záznam z výstavy projektu, *Resident*, [online] 25. 1. 2010 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=sXFNP72wVPs>

⁵⁸ SVÁROVSKÝ, Petr, *Resident*, portfolio, [online] neuveveno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://silver.tf/ps/portfolio/resident/index.html>

⁵⁹ Tamtéž

Dalším pro nás důležitým projektem prezentovaným na výstavě je společné dílo Lucie Svobodové a Michala Gabriela virtuální 3D projekt s názvem *Socha*. (obr. 14)



(obr. 14) *Socha*, Michal Gabriel, Lucie Svobodová, 1995

Svobodová je významnou osobností pro české novomediální umění. Narodila se roku 1963, studovala VŠUP, obor televizní a filmové grafiky. Zaměřila se na elektronická média, především na počítačovou animaci (vytvořila pět krátkých animovaných filmů), virtuální realitu, internet, umělou inteligenci, laser, interaktivní projekce, 3D prostorové grafiky. Byla jedním ze zakládajících členů Media Archivu.⁶⁰ Důležitou roli sehrála v oblasti nových médií v pozici pedagoga, vyučovala animaci na FAMU, na brněnské FaVU vedla ateliér multimédií, a také působila v Institutu intermédií na ČVUT.⁶¹

Michal Gabriel se narodil roku 1960, vystudoval obor řezbář na Střední uměleckoprůmyslové škole v Praze. Poté studoval na pražské AVU obor sochařství. Byl jedním ze základních členů skupiny Tvrdohlaví. V roce 1994 získal cenu Jindřicha Chalupického, v rámci čehož a díky tomu dostal šanci studovat se stipendijní podporou v americkém Headlands. Od roku 1998 učil na brněnské FaVU. Novým médiím se vyjma tohoto projektu nevěnoval, jeho specializací je výhradně sochařství.⁶²

⁶⁰ Media Archiv byl významnou institucí, která společnost seznamovala s novými médii po sametové revoluci. Za jejím vznikem v roce 1992 stáli především Petr Vrána, jeden z prvních video umělců, který se vrátil z emigrace z Německa, dále pak také Woody Vasulka, Stanislav Miler a již zmíněná Lucie Svobodová. Prostřednictvím Media Archivu, sídlícího na pražské Národní třídě, zpřístupňovali široké veřejnosti, a především studentům zajímavým se o tuto oblast, videoartová díla, která byla před rokem 1989 na našem území nedostupná. VRÁNA, Petr. *Informace*, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019] Dostupné z: <http://petvrana.eu/>

⁶¹ SVOBODOVÁ, Lucie. *Životopis*, Galerie Havelka, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: http://www.galeriehavelka.cz/cs/nabidka/autor.php?id_autor=36

⁶² GABRIEL Michal. *Členové skupiny Tvrdohlaví*, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: http://www.tvrdohlavi.cz/michal_gabriel.html

Právě spolupráce těchto dvou umělců dala vzniknout unikátnímu dílu. Gabriel jako sochař vycházel z původní reálné bronzové sochy, následně prostřednictvím počítače tento kineticko-virtuální experiment dovedly až do jeho virtuální podoby projektované na plátno.⁶³ Na lesklém povrchu sochy se opožděně odrážel/promítal obraz kolemjdoucího.⁶⁴ Projekt byl pokusem o dotažení sochařského výrazu do dokonalosti, v trojrozměrném prostoru nedosažitelném.⁶⁵

Svobodová představila na výstavě také vlastní projekt *Nebe, peklo, ráj* (obr. 15), virtuální 3D prostor, v němž je snímán psychický stav návštěvníka pomocí senzorů. Chtěla účastníkovi instalace umožnit dostat se za běžné hranice vnímání, povaha VR se změnila v závislosti na mentálních silách účastníků.⁶⁶ „Zobrazte nebe a peklo a pohybujte se v něm pomocí vlastních emocí.“⁶⁷ Na projektu pracovala dva roky společně s animátory, programátory a specialisty z neurologické kliniky.⁶⁸



(obr. 15) *Nebe, peklo, ráj*, Lucie Svobodová, 1995

Posledním umělcem z 90. let minulého století, jehož práci zde představím, je Jan Trnka a jeho dílo s názvem *Plná místnost*. (obr. 16) Trnka vystudoval pražskou AVU, věnoval se výpočetní technice a počítačové grafice. Jeho instalaci na výstavě *Orbis Fictus* tvořil černý

⁶³ HLAVÁČEK, SMOLÍKOVÁ, *Orbis fictus*, s.163, 184

⁶⁴ GABRIEL Michal. Artlist, [online] neuvédno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/dila/bez-nazvu-1151/>

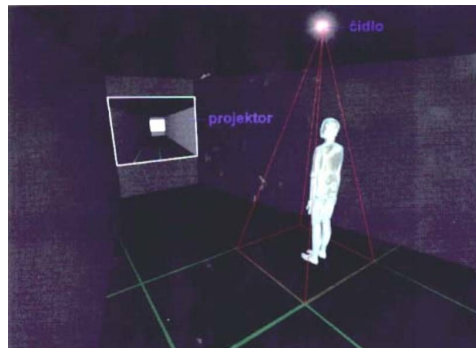
⁶⁵ VASULKA, Steina, Archiv, Hi-Tech umeni, [online] neuvédno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://www.vasulka.org/archive/ExhFest4/'h'/Hi-TechUmeni.pdf>

⁶⁶ BREGANTOVÁ, Polana ŠVÁCHA, Rostislav, PLATOVSKÁ, Marie. *Dějiny českého výtvarného umění*. Vyd.1. Praha: Academia, 2007, s. 919

⁶⁷ HLAVÁČEK, SMOLÍKOVÁ, *Orbis fictus*, s. 204

⁶⁸ Tamtéž

tunel, na jehož konci byla projekce. V tunelu byla umístěna čidla snímající pohyb diváka a tím ovlivňující projekci na plátně. V té se zobrazovaly 3D objekty v černém prostoru, který navazoval na tunel. Díky tomu měl divák pocit stálého prohlubování tunelu, do kterého byl vtažen.⁶⁹



(obr. 16) *Plná místnost*, Jan Trnka, 1995

Systém VR (myšleno první VR headset) byl v České republice poprvé představen v roce 1993 v Brně.⁷⁰ Uvedla jsem zde proto několik děl z roku 1995, pro přiblížení různých přístupů ke zprostředkování imerzivního prostoru obklopujícího diváka bez využití VR headsetu, pár let po jeho představení. Nikdo z nich však headset nepoužíval, kvůli jejich znatelným nedokonalostem, které již byly popsány.

Všechna uvedená díla ukazují autorské sklony k co největšímu vtažení diváka do díla, na kterém mu umožňují vlastní participaci. Interaktivita je nedílnou součástí dnešní VR společně s použitím headsetů. Jejím standardem je synchronizovaná zvuková složka pro podpoření imerze. Podle toho kam se divák pohybuje ve VR prostoru jsou spouštěny různé následující akce.

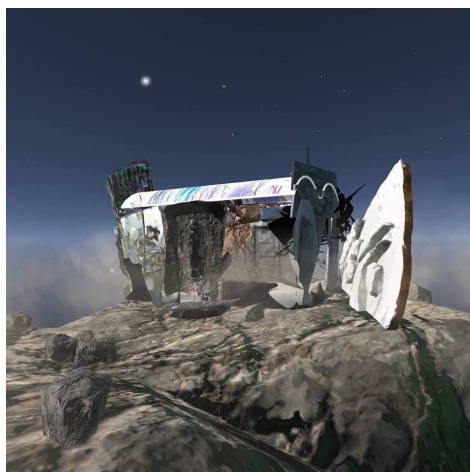
Přestože je tomu už tři roky od vydání prvního Oculus Rift, tomuto modelu ani dalším obdobným se nepodařilo silně proniknout mezi české umělce tak, jak se stalo v roce 1995. Dnes je sice VR technologicky vyspělejší a dostupná, přesto vzniká jen málo projektů, které by ji využívaly. V rámci ateliérových zadání na vysokých uměleckých školách se uskutečnily VR projekty a i někteří umělci, jako jedinci, si k ní našli cestu. V následující části textu jich několik představím. Pokusím se objasnit nejen jejich přístup a zkušenosti, ale také přiblížit jejich vize do budoucna ohledně práce s VR technologií. Na základě rozhovorů, které jsem s nimi a s kurátorem Lumírem Nyklem na toto téma vedla.

⁶⁹ Tamtéž s. 212, 225.

⁷⁰ AUKSTAKALNIS, BLATNER. *Reálně o virtuální realitě*, s. 275

5.1. Tendence vybraných českých umělců pracujících ve VR

Lumír Nykl studoval estetiku na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy. Je kurátorem Galerie Jiřího Švestky. Mimo současné umění soustředí svůj zájem na hudbu a průnik těchto dvou oblastí.⁷¹ Na přelomu roku 2016 a 2017 byli společně s Tinou Poliačkovou kurátory DIY^{72 73} A.M.180 galerie provozované nezávislým sdružením A.M.180 collective. Galerie byla v té době v probíhající krizi. Majitelé nemovitosti, ve které galerie sídlila, nechtěli prodloužit nájemní smlouvu, přestože tam galerie byla už od jejího založení roku 2003.⁷⁴ Kurátoři tedy chtěli shrnout působení v této galerii a vymysleli, že by to mohlo být ve VR jako model galerie (obr. 17). Oslovili proto skupinu tehdy Sodastream, dnes BCAA system, jejíž členové se mimo hudbu zajímají také o VJing a jsou zdatní v IT. Patří mezi ně Michal Plodek, David Střeleček, Ivo Kováč a Šimon Levitner. Zmínění umělci přišli s návrhem VR videa, ve kterém byla díla z výstav galerie rozmístěna různě po prostoru útesu, po kterém se mohl divák volně pohybovat. Chodil tímto prostředím a narážel na vybraná díla, která byla dříve vystavena v reálné galerii v průběhu třinácti let. Kurátorům se tento nápad líbil a začali vybírat díla a místa, kam je ve VR vystavit. Díla byla organicky propojená s hardcorově vyznívajícím prostředím.



(obr. 17) *Frontier Justice Experience*, Anežka Hošková, Jakub Hošek, New Magic Media, Lumír Nykl, Olbram Pavlíček, Michal Plodek, Tina Poliačková, David Střeleček, Nik Timková, CELES7E, 2016

⁷¹ Festivaly živého kina, Lumír Nykl, [online] 2016 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.pifpaf.cz/cs/lumir-nykl>

⁷² DIY - z anglického do it yourself, v tomto kontextu míněno tak, že galerie vznikla a fungovala bez jakýchkoliv vnějších finančních zdrojů

⁷³ A.M.180 collective, [online] neuvědno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://www.culturenet.cz/adresar/databaze/a-m-180-collective/s:407/>

⁷⁴ tamtéž

Apokalyptická atmosféra díla s fantazijní estetikou byla metaforickým přirovnáním k probíhající situaci galerie a k tomu, jak je pro nekomerční galerie těžké se udržet. To bylo symbolicky naznačeno v poslední fázi videa, když se divák konečně dostal do pomyslné galerie, která stála na vrcholu útesu, začaly ze stropu padat kameny a vše zničily. Divák se potom objevil v jeskyni s nápisem *Frontier justice experience*, což byl i název celého projektu. VR dílo bylo vystaveno společně s dalšími prostorovými instalacemi, které ještě více umocňovaly apokalyptickou atmosféru videa.

Na otázku, jaké byly reakce publika a jaké byly dojmy A.M.180 kolektivu z výstav, odpovídá: „Obsluha headsetu byla náročná, musel u ní totiž stále někdo asistovat. Často se u diváků setkávali s wow efektem,⁷⁵ kteří spíše než, že by si prohlíželi naskenovaná díla ve videu, byla jejich pozornost upoutána pouze médiem. Instituce si při dalších projektech kolektivu tvrdě stály za tím, že v programu musí být zaneseno „hra ve VR“, aby tím poutaly pozornost. Takže většina lidí přicházela s tím, že si přišla zajezdit v autě.“, uvádí Nykl zklamaně.

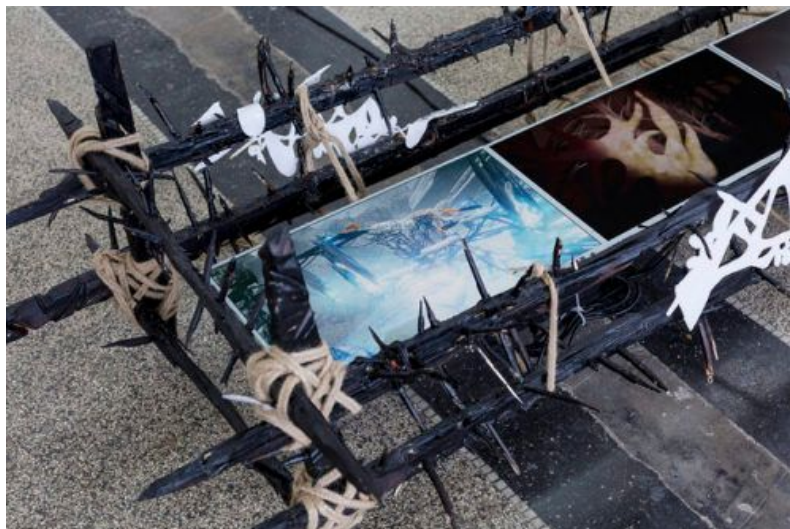
Nykl se dnes dívá na VR jako na médium, které mu k projektu *Frontier Justice Experience* sedělo. Říká, že propojení zvolené vizuality a zvuků spolu dobře komunikovalo. Zároveň tuto technologii osobně vnímá jako trendy věc v určitém období. Nyní preferuje organičtější přístup k umění a snaží se nepřemýšlet technocentricky.

David Střeleček a Šimon Levitner využili VR pro i pro své další díla. U projektu *Right from here everything is flickering* (obr.18) nebo *McLaren surface* (obr.19) narozdíl od hodně antropomorfního pojetí *Frontier justice experience* – kde divák „chodil a skákal“, u těchto projektů už nebylo pojetí pohybu diváka podobné hernímu zážitku. VR byla využita spíše jako prostředek pro vytvoření atraktivního 3D prostoru. Na videu je záznam pohyblivé nebo statické kamery, která ho snímala. VR tedy sloužila pouze jako nástroj, aby nepoutala tolik pozornosti. Proč se tvůrci vydali touto cestou jsem se dozvěděla během rozhovoru. U předchozích projektů, kdy tvůrci stále využívali model videí a jejich prezentace v headsetu jako u *Frontier Justice Experience*, byl problém s orientací pozornosti diváka.

„U videa musely být uvedeny povely typu: ‚Rozhlížejte se okolo, jsou zde vysochané objekty, adt.‘, které diváka směřovaly k tomu, aby si objektů důležitých pro autory videa, vůbec všiml a následně si je prohlédl.“

⁷⁵ Wow efekt – stav kdy pouhý pohled na výrobek nebo seznámení se s ním na velmi krátkou dobu stačí, aby byl spotřebitel okamžitě unesen.

Proto v dalších projektech už tvůrci nedávají divákovi možnost se ve videích samovolně pohybovat v reálném čase. Účastníci publika nebyli na tuto technologii zvyklí a nedokázali v ní číst. U otázky zda členové skupiny BCAA system chtějí VR používat i nadále, jsem se dozvěděla, že v ní nadšeně tvoří dál. Také mi bylo potvrzeno, že pro prezentaci vzniklých videí už nepoužívají headsety. VR využívají jako součást tvůrčího procesu.



(obr. 18) *Right from here everything is flickering*, BCAA system, 2018



(obr. 19) *McLaren Surface*, BCAA system, 2018

Dalším z umělců, s kterými jsem vedla rozhovor je Alexandr Martsynyuk, student UMPRUM, který se VR zabývá také už několik let. Má s ní především praktické zkušenosti. Používá ji pro animaci a modelování 3D objektů přímo uvnitř virtuálního prostoru s nasazeným headsetem. Pro interpretaci vzniklých videí používá pouze obrazovku, která je při výstavě součástí prostorové instalace. Říká, že VR je zatím natolik omezená v prezentaci, že nemá

potřebu v ní výsledná díla přehrávat. Headset a VR používá pouze jako nástroj při tvorbě. Zároveň ho tento způsob tvorby, podle jeho slov „[...] přibližuje k materii k tomu virtuálnímu“. Byl to pro něj další krok po modelování ve 3D programech pouze na obrazovce. „Když najednou člověk začne modelovat přímo ve VR, jako by to cítil, ja tam ten švih ruky. Je to něco jiného a dá to člověku tu další dimenzi.“ Na otázku zda by někdy přistoupil k prezentaci ve headsetu odpověděl, že to bude až v momentu, kdy tato technologie nebude brána privilegovaně – diváci dnes jsou uneseni ze samotné technologie jako takové. „Až v tu chvíli, kdy i lajkům bude moct být zprostředkováno video bez fascinace samotným médiem. Na ten okamžik čekám.“, zmiňuje.



(obr. 20) Headset sculp, Alexandr Martsynyuk

Richard Janeček, student FAMU, ve své práci *I think I am here* (obr.) vytvořil ve VR pět sfér, na které bylo promítáno 360° video. Byly uspořádány ve vrstvách nabalených na sobě jako je tomu u cibule. Člověk se objevil uprostřed první sféry ve středu davu, kde měl možnost si zobrazené video blíže prohlédnout nebo postupovat dále do dalších sfér. Na videu byly zobrazeny Janečkem vybrané scény z Youtube. Jeho selekce byla provedena na základě přílišného odhalení ze soukromí lidí na veřejnou platformu. Divák měl tak možnost, prostřednictvím průchodu jednotlivými scénami, například návštěvy hrobu otce, rodinné oslavy nebo sledování hořícího baráku, si mezi nimi vytvořit vlastní kontext a naraci. Každá část měla jiné video na povrchu a jiné uvnitř. Bylo možné měnit směr procházení, a tak si každý divák vytvářel nový příběh a díky tomu i svůj vlastní dojem v průběhu pozorování tohoto VR díla.

Projekt byl tedy určen pro jednoho diváka, což by Janeček prý raději změnil a zpřístupnil video pro více diváků na různých místech. To však nebylo možné kvůli hardwarové a finanční náročnosti VR technologie. Jako její další problémy vidí Janeček velkou technickou náročnost při výrobě videí, pro jejichž vytvoření je nezbytný výkonný počítač a dokonalá znalost softwaru. Janeček sehnal v této oblasti odbornou výpomoc.

Na moji otázku, zda ve výsledku fungovalo vše tak, jak si Janeček představoval, zmínil, že pro navození reálné zkušenosti by určitě byla potřeba větší kvalita videí, než použitá full HD. Při velkém přiblížení ke sféře, totiž byly patrné jednotlivé pixely videa a to účastníka z tohoto dojmu vytrhávalo.

Jakým způsobem k jeho dílu přistupovali diváci a co si o projektech ve VR myslí, říká Janeček: „VR je pro nás fascinující a mnoho lidí k čemukoliv, co je ve VR automaticky přistupuje jako k demonstraci technologie, než aby se soustředili na obsah.“

K jistým změnám v tomto ohledu by mohlo dojít – to by se však mohlo změnit s jejím rozšířením. S tímto Janeček v rozhovoru souhlasí, ale zajímavější mu v tuto chvíli připadá augmentovaná realita,⁷⁶ „[...] kdy má člověk kolem sebe reálně hmotné věci, ve kterých jsou objekty z AR tak nějak víc ukotvený.“

I think I am here je Janečkův zatím jediný projekt určený pro VR. Nyní pracuje raději s 3D modely a jejich následné 2D prezentaci buď na obrazovce nebo projekci. Říká o sobě, že nyní pracuje tak, aby měl vše plně pod kontrolou technicky, což u VR v takové fázi není. Nepopírá však možnost, že pokud se v práci někde posune a bude mít dost financí, chtěl by dále experimentovat s AR, která je pro něj aktuálně lákavější.

⁷⁶ Augmentovaná realita (AR) – Označení pro reálný obraz, doplněný o digitální informace, většinou vrstvy, které mohou zobrazovat texty, fotky i 3D předměty. V praxi si lze největší uplatnění augmentované reality představit přes mobilní telefony, konkrétně přes jejich display snímající, blízké okolí, přes vestavěný fotoaparát. Existují prohlížeče pro rozšířenou realitu (Augmented Reality Browsers), které do displeje telefonu načítají další vrstvy informací.

6. Jaká bude budoucnost VR ve zkoumané oblasti?

Jako největší překážkou vystavování děl ve VR se jeví problém divácké neznalosti tohoto média, kvůli které přistupují k samotnému médiu s fascinací a už nekontemplují díla v něm vystavená. Dalším byl softwarový problém při samotném vytváření videa spojený s velkým objemem dat.

Za jak dlouho se tyto problémy vyřeší a jestli VR technologie zevšední, půjde-li v tomto procesu o řády let, nebo desetiletí není jasné, ale její vývoj je velmi rychlý. Každého čtvrt roku přicházejí společnosti s další inovací. VR je využívána ve stále více oblastech. Tento vývoj se dá jednoduše přirovnat k televizi nebo mobilním telefonům. V začátcích televize bylo každému také jedno, zda se může podívat na skvělý film nebo na nudný pořad. Na telefonu zase každému stačilo jen volat a psát. Přesto byl každý z těchto přístrojů u vytržení. V začátcích smartphonů si lidé nekupovali nový telefon každý rok, protože vývoj byl velice rychlý a razantní, takže spíše vyčkávali až přijde vhodný čas. To samé se dá říct o současné situaci s VR.⁷⁷ Americká expertka a propagátorka VR, Amy Pecková, si myslí, že tento okamžik by mohl nastat v následujících třech až pěti letech. Důležitým pro tento moment bude spuštění komerčního provozu 5G sítě.⁷⁸ Jižní Korea tento provoz začala 5. dubna. USA, Japonsko a Čína ji budou následovat.⁷⁹ Zároveň se hovoří o tom, že se v průběhu vývoje budou VR headsety transformovat na kombinaci AR brýlí a VR headsetů, a že právě tyto přístroje způsobí onen boom na trhu. Apple už na podobné technologii pracuje. Vyjít by měla v roce 2020.⁸⁰

Umělci by tak měli ještě větší pole působnosti a jejich díla by konečně možná byla přijímána tak, jak si přejí. Slibované podmínky výrobců tomu nasvědčují. Budou tedy čeští umělci v

⁷⁷ PECKOVÁ, Amy, *Cestou je nejspíš kombinace rozšířené a virtuální reality, myslí si americká expertka na VR*, [online] neuvvedeno [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/cestou-je-nejspis-kombinace-rozsirene-a-virtualni-reality-mysli-si-americka-7781814>

⁷⁸ Síť telekomunikačních služeb páté generace.

⁷⁹ Síť 5G Jižní Korea, [online] 3. 4. 2019 [cit. 15-4-2019]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/sit-5g-jizni-korea_1904031525_jak

⁸⁰ Apple is working on an AR and VR headset, [online] 27. 4. 2019 [cit. 28-4-2019]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/news/apple-is-working-on-an-ar-augmented-reality-vr-virtual-reality-headset-powered-by-a-wireless-wigig-hub/>

budoucnu chtít využívat VR nebo AR pro svou tvorbu? Neupadne spíše v zapomnění nebo na listinu „to už tady bylo“? Pocítíme z ní zklamání podruhé? Období přelomu 80. a 90. let 20. století a dobové situaci VR se dá najít určitá podobnost s tou dnešní. S příchodem videa, internetu, atd., si nová média jednoduše našla cestu k umělcům, jenže v té době hrála roli i tehdejší situace. Umělci nemohli tvořit téměř vůbec a natož s novodobou technologií. Možná proto po pádu železné opony, s příchodem nových možností, ji nadšeně využívali pro svá díla.

V 60. letech 20. století se s rozšířením a zlevněním videotechnologie objevil zjevný entuziasmus mezi tvůrci i produkčními skupinami. Rozmach videotvorby vedl k podpoře nejen mainstreamové produkce ze strany samotných televizí, ale zprvu i k podporovanému rozvoji, z dnešního pohledu okrajové, tvorby umělců, avantgardních filmařů a experimentátorů, jimž se v televizním vysílání dostává obecně minimálního prostoru. Od roku 1967 do poloviny 70. let některé z televizních stanic zejména v USA ale i v Evropě věnovaly vysílací čas právě se vyvíjejícímu fenoménu videoartu. Umělecká tvorba rodící se z formálních a estetických možností technologie videa se vedle televizního vysílání, kam směřoval ideál „umístění“ prezentace pohyblivých obrazů videa, začala objevovat i v galeriích jako součást soch, objektů, obrazů, happeningů.⁸¹

Dnes máme kolem sebe technologických vymožeností několik, VR je jen jednou z nich. První nadšenci českého umění ji už pro svá díla v galerii vyzkoušeli a prozatím s tím nechtějí pokračovat, jen v ní chtějí tvořit. Už jednou přinesla zklamání a nyní je ve fázi vývoje, který je poněkud zdlouhavý. Ano, blýská se na dokonalou technologii, ale také by se mohlo stát, že během té doby zájem o ní z umění vymizí a bude už jen vztahována k dobovému trendu a fascinaci médiem.

Další pohled je o poznání optimističtější. Většina současných českých umělců tíhne k objektovosti a materii. Právě tento trend by ve VR mohl mít nepředstavitelné množství možností. Už nyní je možné objekty vytvářet z nedostupných materiálů, těm dostupným mohou být přiděleny nefyzikální zákony, divák si objekty může prohlédnout ze všech směrů, dokonce i zevnitř. Dá-li se říct, že má VR neomezené možnosti nyní, co se bude dít ve VR budoucnosti? A co by to znamenalo pro umělce? Rozsah možností zkoumání vztahu

⁸¹ MAZANEC, Martin, *Výzkumný projekt: Český videoart*, [online] 2008 [cit. 28-4-2019]. Dostupné z: <https://www.advojka.cz/archiv/2008/49/vyzkumny-projekt-cesky-videoart>

člověka a objektů by byl daleko širší, než jaký máme ve světě reálném. Otázkou je, zda by o to umělci stáli.

7. Závěr

VR technologie se v současném českém umění objevuje sporadicky. Přesto je to médium lákavé a nachází si své zastánce. Ti k němu přistupují různorodě, což se odráží na mnohotvárných výstupech. Právě tento moment je ohledně VR tvorby v umění tak lákavý a je něm velký potenciál. Možnosti vyjádření a jejich kombinace jsou takřka neomezené. Je to několikanásobné médium, ve kterém se autor nemusí ubírat jen do vymezených kategorií umění, ale může je kombinovat a vytvářet tak zcela nové.

Tento názor však nese podobně utopické myšlenky o VR, známé z období 90. let 20. století, které se nenaplnily. Tehdy selhala technika. Ta je dnes již ustáleným termínem, stabilní platformou s rychlým vývojem. Technologická stránka VR se stala dílčí částí mého výzkumu v oblasti VR v umění na českém území, protože je určující pro celkový výskyt média a tím pádem má vliv na přístup a chování potencionálních diváků.

V práci jsem přiblížila vybraná díla z první výstavy novomediálního směru v českém umění zabývající se VR pro umožnění následné komparace situace tehdejší s dnešní. Shledala jsem v nich podobnost ve využití aktuálních novodobých technologií jako prostředku pro vyjádření umělce. Jejich rozdílem je množství technologií, kterými dnes oplýváme. Je tedy diskutabilní, zda se vůbec budou umělci k technologiím jako takovým ubírat, protože možná právě jejich přehršel způsobí touhu se v umění vydat jiným netechnicistním směrem, obráceně než tomu bylo v roce 1995.

Stěžejní pro mě byly rozhovory s českými umělci, kteří s VR pracují. Setkala jsem se s nadšením pro toto médium, současně však se zklamáním ohledně současného stavu přístupu diváků k VR na českém území, která až příliš poutá pozornost na samotné médium. To je tedy hlavním faktorem proč umělci, kteří ve VR tvoří, nechtějí prozatím svá díla prostřednictvím headsetu vystavovat. Tento fakt je zcela pochopitelný, protože pro každého z nich je velice důležité, aby bylo možné nechat diváka plně vnímat obsah díla. Otázka, zda se někdy VR stane všední a publikum k ní už nebude přistupovat s nadšením jen pro samotnou technologii, souvisí s jejím vývojem a širokým rozšířením. Změny v tomto ohledu by podle VR expertů měly nastat v příštích třech až pěti letech.

Jasná budoucnost VR v českém umění je diskutabilní ze dvou hlavních důvodů – nelze s přesností určit, za jak dlouhou dobu ji diváci přijmou a budou-li schopni otevřít se uměleckým projektům s ní pracující. Pokud se tak stane, je jisté, že na straně umělců v ní tvořících bude mít několik zastánců, kteří ji neopustí a je pravděpodobné, že budou stále přibývat.

Pro definici virtuální reality a oblasti umění, kterými se tato práce zabývá jsem se opírala především o práci novomediálního teoretika Martina Listera *New Media: a critical introduction*⁸² a *Reálně o virtuální realitě* od Steva Aukstakalnice a Davida Blatnera.⁸³ Okrajově knihu s názvem *Jazyk nových médií* Leva Manoviche⁸⁴. Ty se pro mne staly širším úvodem do zkoumaného území nových médií.

⁸² LISTER, Martin et al. *New Media: A critical introduction*, 2nd edition. Routledge, 2003, [online]. [cit. 27-4-2019]. Dostupné z: http://www.philol.msu.ru/~discours/images/stories/speckurs/New_media.pdf

⁸³ AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994

⁸⁴ MANOVICH, Lev. *Jazyk nových médií*, Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2018, z anglického originálu *The Language of New Media*, vydaného nakladatelstvím MIT Press v roce 2001, přeložil Václav Jánoščík, doslov Tomáš Dvořák

8. Seznam použité literatury (informační zdroje)

Seznam bibliografie

AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994

BREGANTOVÁ, Polana, ŠVÁCHA, Rostislav, PLATOVSKÁ, Marie. *Dějiny českého výtvarného umění*. Vyd.1. Praha: Academia, 2007

HLAVÁČEK, Ludvík, SMOLÍKOVÁ, Marta, *Orbis fictus: Nová média v současném umění 2. vyd., Orbis Fictus: New Media in Contemporary Arts. 2nd ed.*, Praha: Sorosovo centrum současného umění, 1996

MANOVICH, Lev. *Jazyk nových médií*, Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2018, s. 55,
z anglického originálu *The Language of New Media*, vydaného nakladatelstvím MIT Press v roce 2001, přeložil Václav Jánoščík, doslov Tomáš Dvořák

Seznam elektronických zdrojů

LISTER, Martin et al. *New Media: A critical introduction*, 2nd edition. Routledge, 2003, [online]. 27. 4. 2019 [cit. 27-4-2019] Dostupné z: http://www.philol.msu.ru/~discours/images/stories/speckurs/New_media.pdf

JARON, Lanier. *Brief Biography of Jaron Lanier*, [online]. 15. 3. 2019 [cit. 15-3-2019]. Dostupné: <http://www.jaronlanier.com/general.html>

Maroldovo panorama [online]. 17. 3. 2019 [cit. 17-3-2019]. Dostupné z: <https://www.prague.eu/cs/objekt/mista/330/maroldovo-panorama?back=1>

Oculus Rift, Step into the game, [online]. 2016 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>

Apple, Iphone, [online]. 5. 4. 2019 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.apple.com/cz/iphone/>

ROWAN, Chris, *Gamer Rage & Child Abuse: A Growing Problem Deserving Our Attention*, [online]. 2013 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <http://movingtolearn.ca/2013/gamer-rage-child-abuse-a-growing-problem-deserving-our-attention>

RUNDLE, Michael, *Death and violence 'too intense' in VR, developers admit*, [online]. 28. 10. 2015 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://www.wired.co.uk/article/virtual-reality-death-violence>

YEE, Nick, BAIENSON, Jeremy. *The Proteus Effect: The effect of Transformed Self-Representation on Behavior*, Department of Communication, Stanford University, California, [online]. 2007 [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://vhil.stanford.edu/mm/2007/yee-proteus-effect.pdf>

MADARY, Michael, METZINGER, Thomas K., *Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct. Recommendations for Good Scientific Practice and the Consumers use of VR technology*, [online]. 19. 2. 2016 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2016.00003/full#B58>

ROSENBERG, Robin S., BAUGHMAN, Shawnee L., BAIENSON, Jeremy N., *Virtual Superheroes: Using Superpowers in Virtual Reality to Encourage Prosocial Behavior*, [online]. 30. 2. 2013 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0055003>

Centrum pro současné umění Praha, *Orbis Fictus. Nová média v současném umění*, [online]. nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://cca.fcca.cz/projekty-akce/1995/orbis-fictus/>

SVÁROVSKÝ, Petr, *Resident*, portfolio, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://silver.tf/ps/portfolio/resident/index.html>

VRÁNA, Petr. *Informace*, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://petrvrana.eu/>

SVOBODOVÁ, Lucie. Životopis, Galerie Havelka, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: http://www.galeriehavelka.cz/cs/nabidka/autor.php?id_autor=36

GABRIEL Michal. Členové skupiny Tvrdohlaví, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: http://www.tvrdohlavi.cz/michal_gabriel.html

GABRIEL Michal. Artlist, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.artlist.cz/dila/bez-nazvu-1151/>

VASULKA, Steina, Archiv, Hi-Tech umeni, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://www.vasulka.org/archive/ExhFest4/'h'/Hi-TechUmeni.pdf>

Festivaly živého kina, Lumír Nykl, [online] 2016 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <https://www.pifpaf.cz/cs/lumir-nykl>

A.M.180 collective, [online] nevedeno [cit. 5-4-2019]. Dostupné z: <http://www.culturenet.cz/adresar/databaze/a-m-180-collective/s:407/>

PECKOVÁ, Amy, *Cestou je nejspíš kombinace rozšířené a virtuální reality, myslí si americká expertka na VR*, [online] nevedeno [cit. 10-4-2019]. Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/cestou-je-nejspis-kombinace-rozsirene-a-virtualni-reality-mysli-si-americka-7781814>

Síť 5G Jižní Korea, [online] 3. 4. 2019 [cit. 15-4-2019]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/sit-5g-jizni-korea_1904031525_jak

Apple is working on an AR and VR headset, [online] 27. 4. 2019 [cit. 28-4-2019]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/news/apple-is-working-on-an-ar-augmented-reality-vr-virtual-reality-headset-powered-by-a-wireless-wigig-hub/>

MAZANEC, Martin, *Výzkumný projekt: Český videoart*, [online] 2008 [cit. 28-4-2019]. Dostupné z: <https://www.advojka.cz/archiv/2008/49/vyzkumny-projekt-cesky-videoart>

Oculus Rift demo video, [online]. 2012 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z:
https://ksr-video.imgix.net/projects/269543/video-177857-h264_high.mp4

Oculus Rift, Kicksterter update, [online]. 5. 1. 2016 [cit. 30-3-2019]. Dostupné z:
<https://www.youtube.com/watch?v=f79zdVmF-dM>

Záznam z výstavy projektu, *Resident*, [online] 25. 1. 2010 [cit. 5-4-2019]. Dostupné z:
<https://www.youtube.com/watch?v=sXFNP72wVPs>

Seznam obrazového materiálu

(obr. 1) Diagram Albertiho systému z: LISTER, Martin et al. *New Media: A critical introduction*, 2nd edition. Routledge, 2003, [online]. 27. 4. 2019 [cit. 27-4-2019] Dostupné z: http://www.philol.msu.ru/~discours/images/stories/speckurs/New_media.pdf

(obr. 2) *Sv. Petr uzdravující nemocné svým stínem*. [online], Dostupné z: http://www.artmuseum.cz/reprodukce2_pohled.php?dilo_id=6461

(obr. 3) Sál perspektivy, Villa Farnesina, Řím, 1515 – 1517, detail. [online], Dostupné z: <http://www.rim.maweb.eu/trastevere/villa-farnesina/>

(obr. 4) Sál perspektivy, Villa Farnesina, Řím, 1515 – 1517, celý sál. [online], Dostupné z: https://www.wga.hu/html_m/p/peruzzi/farnesi4.html

(obr. 5) Freska v barokním kostele svatého Ignáce z Loyoly, Andrea Pozzo, *Oslava svatého Ignáce z Loyoly*, 1695. [online], Dostupné: <http://www.thinglink.com/scene/483308449526972418>

(obr. 6) Barkerovo slavné dvoupatrové panorama, Londýn, 1793. [online], Dostupné z: <https://www.margatelocalhistory.co.uk/DocRead/Margate%20in%20London%20Shows.html>

(obr. 7) Maroldovo panorama, *Bitva u Lipan*, 1898. [online], Dostupné z: <http://www.vhu.cz/bitva-u-lipna-stret-cechu-proti-cechum/>

(obr. 8) „Damoklův meč“ Ivana Sutherlanda, 1968. [online], Dostupné z: http://payload374.cargocollective.com/1/19/610487/9780564/IvanSutherland-sword-of-damocles_2UP_1000.jpg

(obr. 9) HMD NASA, 1984, AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994, s. 74

(obr. 10) HMD UNC/AFIT, 1989, AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994, s. 75

(obr. 11) EyePhone VPL, 1992, AUKSTAKALNIS, Steve, BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality*, Brno, Jota, 1994, s. 78

(obr. 12) Oculus Rift Development Kit 1, 2014. [online], Dostupné z: https://techcrunch.com/2014/03/26/a-brief-history-of-oculus/?guccounter=1&guce_referrer_us=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&guce_referrer_cs=AeQF_Wome5Ct5dSjXJpFeA

(obr. 13) *Resident*, Silver, 1995. [online], Dostupné z: <http://silver.tf/ps/portfolio/resident/index.html>

(obr. 14) *Socha*, Michal Gabriel, Lucie Svobodová, 1995 [online], Dostupné z:
<https://cca.fcca.cz/projekty-akce/1995/orbis-fictus/>

(obr. 15) *Nebe, peklo, ráj*, Lucie Svobodová, 1995 [online], Dostupné z:
<https://cca.fcca.cz/projekty-akce/1995/orbis-fictus/>

(obr. 16) *Plná místnost*, Jan Trnka, 1995 [online], Dostupné z:
<https://cca.fcca.cz/projekty-akce/1995/orbis-fictus/>

(obr. 17) *Frontier Justice Experience*, Anežka Hošková, Jakub Hošek, New Magic Media, Lumír Nykl, Olbram Pavlíček, Michal Plodek, Tina Poliačková, David Střeleček, Nik Timková, CELES7E, 2016. [online], Dostupné z:
<https://www.facebook.com/galerieam180/photos/a.515721791779258/1608352172516209/?type=3&theater>

(obr. 18) *Right from here everything is flickering*, BCAA system, 2018
http://tzvetnik.online/portfolio_page/bcaa-system-at-city-surfer-office/

(obr. 19) *McLaren Surface*, BCAA system, 2018 [online], Dostupné z:
<https://www.youtube.com/watch?v=M14Nd6IDCvs>

(obr. 20) *Headset sculp*, Alexandr Martsynyuk, 2018 [online], Dostupné z:
https://www.instagram.com/a_martsynyuk/