

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FILOSOFICKÁ FAKULTA

KATEDRA ESTETIKY



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Lubor Benda

Virtuální realita - estetické konsekvence

prof. PhDr. Vlastimil Zuska, CSc.

Praha, 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 18. srpna 2014

Lubor Benda

Název práce: Virtuální realita - estetické konsekvence

Autor: Lubor Benda

Katedra (ústav): Katedra estetiky

Vedoucí bakalářské práce: prof. PhDr. Vlastimil Zuska, CSc.

e-mail vedoucího: vlastimil.zuska@ff.cuni.cz

Abstrakt V této studii se pokouším o aplikaci teorie fikčních světů na světy vznikající v médiu virtuální reality. Součástí práce je vymezení hlavních pojmů teorie fikčních světů, vymezení odpovídajících hlavních pojmů světů virtuální reality a jejich následné porovnání. Těžištěm této práce je hranice mezi fikčním světem a virtuální realitou. Měla by se tím ozřejmit a tak odhalit rozdíly i společné vlastnosti obou, což bude přínosné pro další studium virtuální reality jako média a virtuálních světů jako jeho obsahu.

Klíčová slova: estetika, virtuální realita, fikční světy, světy virtuální reality.

Title: Aesthetic consequences of Virtual Reality

Author: Jméno autora

Department: Kathedry of Aesthetics

Supervisor: prof. PhDr. Vlastimil Zuska, CSc.

Supervisor's e-mail address: vlastimil.zuska@ff.cuni.cz

Abstract In the present work we study key structural points of the theory of fictional worlds, looking for the similar points in virtual reality worlds and then experimentally overlaying both sets. Main scope of this study is clear definition of borders between fictional and virtual worlds. At the end, we will see the main differences as well as an common grounds of fiction and virtual reality, which will be helpful for further aesthetic studies of medium of virtual reality and its contents, the virtual reality worlds.

Keywords: aesthetics, virtual reality, fictional worlds, worlds of virtual reality.

OBSAH

1 Virtuální realita, světy virtuální reality	8
1.1 Presence	9
1.2 Simulace	10
1.3 Úplné vnoření	11
1.4 Rozšířená realita	12
2 Narativní světy, Fikční světy	13
2.1 Svět s jednou osobou - akce a motivace	13
2.2 Světy s více osobami - interakce a moc	14
2.3 Narativní modalita	14
2.4 Intensionální funkce	14
2.4.1 Ověření	15
2.4.2 Nasycení	16
2.5 Vztah fikčních světů a aktuálního světa	17
2.5.1 Smazání rozdílu Rolanda Barthes	17
2.5.2 Minulé a možné světy Lubomíra Doležela	18
3 Aplikace struktury fikčních světů na světy virtuální reality	19
3.1 Světy s jednou osobou	20
3.2 Světy s více osobami	20
3.3 Narativní modalita	20
3.3.1 Intensionální funkce Ověření	21
3.3.2 Intensionální funkce Nasycení	22
3.4 Vztah fikčních světů, virtuálních světů a aktuálního světa.	22

Úvod

V této práci se pokusím evaluaci nového média, virtuální reality, z pohledu estetiky. V první části budu vycházet z pionýrské práce *Metaphysics of Virtual Reality* Michaela R. Heima, MA, PhD, jednoho z prvních filosofů zabývajících se virtuální realitou. Toto dílo teoreticky vymezilo oblast virtuální reality ještě před jejím faktickým obecným rozšířením a dodnes je obdivuhodně aktuální. Zmapuji vývoj kterým virtuální realita k dnešnímu dni prošla. Budu sledovat Heimem definovanou cestu za Svatým Grálem, esencí virtuální reality, abych zjistil co je stále nedosažitelné a co se mezitím stalo skutečností. Výsledkem bude několik konkrétních pojmů které by měly virtuální realitu v její současné podobě učinit schůdnější pro další estetická zkoumání.

Nejzákladnější konsensus ohledně definice virtuální reality se zdá být ten, který odkazuje k existenci umělého, lidským autorem či autory, obvykle grafickými designéry a programátory, vytvořeného světa. Z tohoto pohledu se snadno dostaneme k nápadné podobnosti nebo přímo příbuznosti s možnými světy literárních a filmových děl, které jsou také tvořeny lidskými autory, individuálními spisovateli počínaje a filmovými týmy konče. Při snaze o definování virtuální reality a jejích estetických konsekvencí se tedy pokusím také o shrnutí teorie fikčních světů a posléze vymezení vztahu virtuální reality k těmto, což by mělo pomoci k potenciálnímu vymezení a zakotvení tohoto fenoménu v pojmovém poli estetického zkoumání.

Při shrnutí teorie fikce v rámci paradigmatu možných světů budu vycházet především z knihy *Heterocosmica* kanadského filosofa českého původu Lubomíra Doležela. Jako příjemný bonus se vzhledem okolnostem, místu a času vzniku práce kterou právě čtete, jeví fakt, že jde o dílo přeložené z angličtiny originálu do češtiny vydání které jsem používal, samotným autorem. Přináší tedy jistotu, že použité termíny jsou aktuální a čeština je pro toto zkoumání dokonce něco jako privilegovaný jazyk.

Ve třetí části práce se pokusím porovnat hlavní pojmy teorie fikčních světů a teoretické pojmy vymezující světy virtuální reality. Výsledkem by měly být podobnosti, které dokáží, že teorie fikčních světů je aplikovatelná i při pokusu o analýzu nebo kategorizaci světů virtuální reality. Předpokládám, že se zde objeví i některé zásadní rozdíly, vyplývající z toho, že virtuální realita jako médium má značně odlišné vlastnosti od média literárního textu, které tvořilo základ na němž vznikla teorie fikčních světů.

V závěru práce se pokusím dokázat, že virtuální realita je pouhým dalším médiem (sémiotickým systémem), které může ale nemusí sloužit jako nosič uměleckého díla s estetickou funkcí a estetickou hodnotou. V případě, že posloužila jako nosič takového díla, má podobné estetické konsekvence jako jiná média, např. text nebo film, ale pochopitelně má i vlastní specifika, která se pokusím definovat. Metoda kterou k tomu použiji je sledování podobnosti významů klíčových prvků teorie fikčních světů a klíčových pojmů které jsou používány při teoretických popisech světů virtuální reality.

VIRTUÁLNÍ REALITA, SVĚTY VIRTUÁLNÍ REALITY

Definici Virtuální reality ve slovníku Merriam-Webster “virtual reality, is an event or entity that is real in effect but not in fact / virtuální realita je událost nebo entita, která je reálná ve svém účinku, ale ne jako fakt” (MVR, s.108/109) uvádí ve své knize *Metafyzika virtuální reality* Michael Heim jako příklad nedostatečně výstižné definice. Vychází z ní při hledání lepší definice, při které nachází tzv. Esenci virtuální reality, seznam základních rysů, které ji provázejí a které jí mají pomoci k plnému rozvinutí.¹ Toto budoucí potencionální rozvinutí ale není předmětem této práce, která si klade skromnější cíl - definovat konsekvence virtuální reality jako reálně existujícího média. Dnešní Merriam-Webster definuje virtuální realitu takto: an artificial environment which is experienced through sensory stimuli (as sights and sounds) provided by a computer and in which one's actions partially determine what happens in the environment / umělé prostředí, zažívané prostřednictvím smyslových vjemů (jako obraz a zvuk), zprostředkované počítačem, kde akce uživatele částečně ovlivňují co se v tomto prostředí stane. Je na místě uznat, že současná definice Merriam-Webster je mnohem výstižnější - není také divu, virtuální realita má za sebou od doby vydání *Metafyziky Virtuální Reality* dalších dvacet let vývoje. Jako důsledek tohoto vývoje se některé z Heimem definovaných esenciálních podmínek nicméně staly na širším poli informačních technologií dneška samozřejmostí a proto je nebudu detailně popisovat. Jsou to Síťová komunikace (internet se stal od roku 1993 všudypřítomným nástrojem pro práci i zábavu), Interakce (z interakce se stal základní princip pohybu v převážně hypertextovém médiu internetu ale i v grafických rozhraních současným operačním systémů, interaktivita a odezva v reálném čase provází většinu běžných každodenních operací, od vyhledávání v seznamu mobilního telefonu po internetové bankovníctví a je základním principem všech počítačových her) a nepochybně i Umělost.² Zaměřím se tedy především na současný stav zbývajících esenciálních prvků.

¹ Simulace, Interakce, Umělost (Artificiality), Vnoření (Immersion), Telepresence, Úplné vnoření (Full Body Immersion), Síťová komunikace, Rozšířená realita (Augmented reality).

² Právě v roce 1993 byla společností Silicon Graphics uvolněna patentová práva nízkourovňového počítačového jazyka který je používán pro výpočty umělého 2D i 3D - OpenGL, což vedlo k lavině komerčního využití počítačové grafiky na konci devadesátých let - především u her. Dnes je toto umělé prostředí součástí každého uživatelského rozhraní na dotykových zařízeních, chytrých telefonech, tabletech.

1.1 Presence

První a nejdůležitější z prvků zahrnuje Heimovo Vnoření a Telepresenci zároveň, kdy se oba jeho pojmy staly neoddelitelnými aspekty nového termínu, používaného v záplavě odborných studií posledního desetiletí, převážně z oblasti psychologie a kognitivních věd, ale stále častěji se tato definice objevuje i v konferencích herních vývojářů.³ Presence, přítomnost (ve virtuálním světě) je základním stavem užívání, participace na virtuální realitě a není možné ho dosáhnout prostřednictvím jiného média. Podmínkou prezence je speciální typ zobrazovacího zařízení.⁴ Samozřejmostí je doplnění zobrazovacího zařízení o stereofonická sluchátka a odpovídající hardwarové a softwarové moduly pro zpracování prostorového zvuku.⁵ Existující metodologie měření prezence, obecně z nich vychází, že důkazem probíhající prezence je pocit, že jsme se skutečně ocitli na jiném místě, přesvědčení o tom na viscerální úrovni. Z toho vyplývá, že středobodem virtuální reality jakožto média je zprostředkování „jiného“ prostoru prostřednictvím vyšších, pro estetiku nejdůležitějších smyslů.⁶ Prezence také představuje první velký problém z hlediska estetické teorie, protože se zdá kolidovat se samotným principem psychické (estetické) distance.⁷ Můžeme si však povšimnout, že samotní autoři, tvůrci virtuálních

³Nejčastěji citované jsou například studie From presence to consciousness through virtual reality, Sanchez-Vives, Maria V., Nature publishing Group, Research on Presence in Virtual Reality: A Survey, Martijn J. Schuemie, M.Sc., Peter Van Der Straaten, Merel Krijn, M.Sc., and Charles A.P.G. Van Der Mast, Ph.D., Cyberpsychology & Behavior, Volume 4, Number 2, 2001 Mary Ann Liebert, Inc. Na MIT dokonce vychází impaktovaný žurnál Presence dedikovaný tomuto problému a existuje i mezinárodní Společnost pro výzkum Prezence / International Society for Presence Research, <http://ispr.info>.

⁴HMD, Head Mounted Display, obrazovka nasazená na hlavě, česky hovorově někdy také virtuální helma nebo virtuální brýle. První funkční zařízení realizoval Ivan Sutherland už v roce 1967 na Harvardské univerzitě, současná nejnovější generace je uváděna na trh konzumní elektroniky jako Oculus Rift (Oculus VR), Morpheus (Sony), Gear (Samsung). Tato nadcházející generace zařízení (všechna se mají objevit na trhu v roce 2015) znamená zlom ve vývoji prostředků virtuální reality, na rozdíl od předchozích generací bude dostupná finančně a splňuje hlavní potřebné technické parametry. Potřebné parametry jsou definovány jako stereoskopie (schopnost zobrazit hloubku prostoru), rozlišení, FOV (Field of View, zobrazovací úhel) latence (rychlost reakce na změnu polohy hlavy, momentálně kolem 4 milisekund) a persistence (kompenzace pohybových artefaktů, souvisí s eliminací kinetické nevolnosti). Neexistence těchto zařízení, respektive jejich nedostatečná kvalita a vysoké pořizovací náklady, byly na dlouhou dobu (zhruba posledních deset let) limitujícím prvkem dalšího rozvoje virtuální reality.

⁵Počítačově zpracovaný prostorový zvuk o nízké latenci a vysoké věrnosti je dnes už víceméně technickou banalitou, samozřejmostí. Objem dat potřebný pro realistickou reprodukci zvuku je totiž v porovnání s obrazem tak nízký, že veškeré technické a kapacitní problémy byly už uspokojivě vyřešeny. Zábavné je, že konektor sluchátek je několikrát větší než počítačový čip umožňující diskretní zpracování mnoha kanálů prostorového audia. Ale bez ohledu na banalitu technického řešení je evidentní, že zvuk hraje ve virtuální realitě, podobně jako například ve filmu, nenahraditelnou a důležitou roli. Na rozdíl od filmu navíc ve světě virtuální reality nese doplňkové prostorové informace.

⁶Estetická emoce je ze všech lidských emocí nejnemotnější a nejduchovnější; orgány, pomocí nichž vzniká, jsou hlavně oči a uši: jsou chráněny před každým přímým dotykem předmětů i před každým prudčím nárazem, nejsou vystaveny nebezpečství, že budou strhány a přervány; lehounké chvění světelného paprsku nebo zvukové vlny, podráždění, jež může se zastavit na těch či oněch osamocených vláknech a ani nepodráždí všech zrakových a sluchových nervů - ta již, aby vyvolala v příslušných smyslech zřejmou změnu stavu. Odtud mimořádná způsobilost obou těchto smyslů činiti jemné duchovní rozdíly, které jsou jedním ze znaků, podle nichž rozpoznáváme estetické city. (M. Guyau Umění z hlediska sociologického, podle desátého vydání z franštiny přeložil prof. Josef Vodička, Orbis, Praha 1925, str.42:).

⁷When actually immersed in a high-resolution, 360 illusion space, it is only with great difficulty that an observer can maintain any distance from the work or objectify it. It is well-nigh impossible to perceive it as an autonomous aesthetic object. If media competence results from the faculty or learned ability to objectify a given medium, then this mechanism is diminished in virtual installations. ... In virtual environments, a fragile, core element of art comes under threat: the observer's act of distancing that is a prerequisite for any critical reflection. Když je

světů i zájemci o využití nového média například při psychoterapii se potýkají s přesně opačným problémem - kvalita prezence virtuální reality má z jejich pohledu ještě daleko do dokonalosti, celá řada doplňků, které by měly zahrnout i nižší smysly a umocnit celý efekt je zatím v plenkách, lidský obličej vykreslený počítačovou grafikou je i po bouřlivém rozvoji posledních desetiletí na první pohled rozeznatelný od předlohy z masa a kostí. Možná tedy můžeme předpokládat podobný vývoj kterým prošel film: Zatímco krátce po svém vzniku vyvolávalo nové médium obavy, či naděje že bude plně pohlcovat své diváky, ⁸ dnes, i po mnoha letech zdokonalování schopnosti šokovat a odvádět pozornost, můžeme pozorovat že lidské oko má stále značný náskok. Tímto srovnáním nechci problém distance ve virtuální realitě zlehčovat, ale vyjádřit víru a naději v nekonečnou plasticitu lidské mysli a kultury.

Další fakt, úzce spjatý jak s prezencí, tak s distancí, je totiž z hlediska estetických konsekvencí ještě zajímavější. Uživatel - divák - čtenář (jak je známe z divadla, filmu nebo literatury) se zde stává přímo postavou. Zachování si distance pro kritické hodnocení díla ve virtuální realitě je tedy nemožné ze samého principu sjednocení s postavou. Má-li virtuální realita (presence v ní) fungovat, musí být distance eliminována. Snad jediný potencionální způsob jak se dopracovat ke kritice díla ve virtuální realitě je tedy nejprve zažít ji bez distance a potom se pokusit o zpětné distancování a hodnocení. Tím ale přicházíme o důležitou část vědecké metody, o princip hodnocení nezaujaty pozorovatelem.

1.2 Simulace

Simulace samotná má dlouhou historii, je to vlastně jedna z domovských oblastí působnosti estetického fenoménu mimesis. Historicky byla často a úspěšně simulována jak prostředí tak objekty, především pro zábavu. V novodobých, industriálních dějinách vznikají specializovaná technická zařízení, simulátory, napodobující skutečnou funkci především drahých dopravních a bojových prostředků, letadel, aut, vlaků, raket a tanků. Simulace slouží k bezpečnému nacvičení ovládnání techniky bez rizika reálné havárie. První simulátory byly výhradně opticko mechanické. V současnosti jsou doménou simulace počítače. ⁹ Vývoj počítačové grafiky žene dopředu především průmysl počítačových her, který posledních několik let již ve finančních objemech překračuje finanční objemy filmového průmyslu. Používají se i pro simulaci virtuálních prostředí, kde se simulují jak skutečná, tak aktuálně neexistující prostředí. Tím se ovšem teorie mimesis stává

pozorovatel skutečně ponořen do iluze o 360ti stupních a vysokého rozlišení, může si jakoukoli distanci od díla nebo objektivitu udržet jen s velkou námahou. ... Ve virtuálních prostředích je ohrožen křehký, nejnvtitnější prvek umění: distancování, které je předpokladem jakékoli kritické reflexe. (Oliver Grau, *Virtual Art: From Illusion to Immersion*, s. 202).

⁸Reception in a state of distraction, which is increasing noticeably in all fields of art and is symptomatic of profound changes in apperception, finds in the film its true means of exercise. The film with its shock effect meets this mode of reception halfway. The film snakes the cult value recede into the background not only by putting the public in the position of the critic, but also by the fact that at the movies this position requires no attention. The public is an examiner, but an absent-minded one. Receptce v rozptýleném stavu, která je všech oblastech umění stále zřetelnější a je symptomem hlubokých změn v apercepci, nachází ve filmu cvičné pole. Svým šokovým účinkem vychází film vstříc této formě vnímání. Film nepotlačuje kultovní moment pouze tím, že staví publikum do role posuzovatele, nýbrž také proto, že tato role nevyžaduje pozornost. Publikum se nachází v roli zkoušejícího, avšak zkoušejícího rozptýleného. (Walter Benjamin, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, s. 7)

⁹Zatímco v roce 1993 byl počítač schopný zprostředkovat potřebný výkon velký jako lednička a stál 6 milionů Kč, špičkové zařízení roku 2014 stojí kolem deseti tisíc a jde v podstatě o pár specializovaných čipů. Vývoj se tedy drží pravidel daných Mooreovým zákonem („počet tranzistorů, které mohou být umístěny na integrovaný obvod se při zachování stejné ceny zhruba každých 18 měsíců zdvojnásobí.“).

pro popis virtuálních světů z hlediska estetického ne zcela dostatečná a vhodnějším kandidátem se jeví Fikční světy, vycházející z teorie Možných světů.

1.3 Úplné vnoření

Posledním termínem použitým v Heimově Esenci virtuální reality je Úplné vnoření (Total Immersion, Full Body Immersion). U tohoto termínu se zastavím jen pro úplnost, protože technicky stavu úplného vnoření zatím nebylo dosaženo a zůstává tedy pouze spekulací. Úplné vnoření je něco jako Svatý Grál¹⁰ virtuální reality - od počátku uvažování o VR se s ním zachází a slibuje paradigmatické změny. Podmínkou úplného vnoření je plné přenesení do virtuálního světa, zasahující všechny smysly včetně hmatu, čichu, má být schopné naprosto změnit i vnímání například gravitace a tím použitelné i pro simulaci beztlákového stavu. Jeho prostřednictvím ale také nabývá hrozivých rozměrů ztráta distance a hranice mezi aktuálním a fikčním světem. Důsledkem pak bude například větší vážnost simulační hypotézy¹¹ nebo karteziánského Zlého génia.¹² Virtuální realita nepochybně k úplnému vnoření směřuje, komplex presence/simulace se snaží o co nejdokonalejší efekt, co nejmenější rozlišení, ale naráží na obecný problém di-

¹⁰Svatý Grál je termín použitý v této souvislosti Heimem, respektive zmiňuje výrok, který zazněl na dobové odborné konferenci: "True virtual reality may not be attainable with any technology we create. The Holodeck may forever remain fiction. Nonetheless, virtual reality serves as the Holy Grail of the research." (Pravé virtuální reality nemusí být nikdy dosaženo s žádnou technologií kterou stvoříme. Holodeck může navždy zůstat fikcí. Přesto, virtuální realita slouží jako Svatý Grál výzkumu) a ze stejného soudku je i Esence virtuální reality

¹¹Simulační hypotéza, nebo simulační argument, byl definován Nickem Bostromem v roce 2003. Spočívá v nemožnosti logicky vyvrátit hypotézu, že žijeme v simulované realitě. Jde v podstatě o nově (na základě empirické zkušenosti s počítačovou simulací) přeformulovanou skeptickou hypotézu, který můžeme vystopovat už u antických filosofů Parmenida, Zena z Elea a Platona nebo jako koncept Májá ve staroindických náboženstvích.

Simulační argument:

"A technologically mature "posthuman" civilization would have enormous computing power. Based on this empirical fact, the simulation argument shows that at least one of the following propositions is true:

The fraction of human-level civilizations that reach a posthuman stage is very close to zero;

The fraction of posthuman civilizations that are interested in running ancestor-simulations is very close to zero;

The fraction of all people with our kind of experiences that are living in a simulation is very close to one.

If (1) is true, then we will almost certainly go extinct before reaching posthumanity. If (2) is true, then there must be a strong convergence among the courses of advanced civilizations so that virtually none contains any relatively wealthy individuals who desire to run ancestor-simulations and are free to do so. If (3) is true, then we almost certainly live in a simulation. In the dark forest of our current ignorance, it seems sensible to apportion one's credence roughly evenly between (1), (2), and (3). Unless we are now living in a simulation, our descendants will almost certainly never run an ancestor-simulation."

Technologicky vyspělá „posthumánní“ civilizace by měla k dispozici enormní výpočetní výkon. Na základě tohoto empirického faktu simulační argument říká, že alespoň jedno z následujících tvrzení je pravdivé:

1)Procento civilizací na naší úrovni, které dosáhnou posthumánní úrovně se blíží nule;

2)Procento posthumánních civilizací které mají zájem provozovat simulace svých předků se blíží nule;

3)Procento všech lidí s naším druhem zkušenosti, kteří žijí v simulaci se blíží 100%;

Pokud je 1) pravda, tak téměř jistě vyhyneme než dosáhneme posthumanity. Pokud je 2) pravda, tak si jsou všechny posthumánní civilizace podobné v tom, že nechtějí provozovat zmíněné simulace i kdyby mohly. Pokud je pravda 3), tak téměř jistě žijeme v jedné takové simulaci. Když, na základě naší současné nevědomosti, přisoudíme 1), 2), a 3) stejnou potencionální pravděpodobnost, zjistíme, že buď žijeme v simulaci, nebo naši potomci nikdy takové simulace nebudou vytvářet.

¹²Zlý génius se objevil v práci Meditace o první filosofii Reného Descarta z roku 1641. Je schopen vytvořit plnou iluzi vnějšího světa, včetně ostatních lidí, autorova těla a tělesných vjemů, kterou použije k ošálení autora a tím se ho snaží svést z cesty.

gitálního prostředí, nedosažitelnost a neudržitelnost úplného setu dat, pojmenovaný filosofem Arthurem Krokerem jako „Code Drift”.¹³ Problém úplného vnoření tedy dalece překračuje zamýšlený rámec této práce, nicméně můžeme ho zatím opustit alespoň s vědomím neúplnosti jako průvodního jevu virtuální reality.

1.4 Rozšířená realita

Termín rozšířená realita (Augmented reality) se obvykle používá pro technické řešení, kde počítačem generovaná informace, ať už jako text nebo grafický prvek tvoří další vrstvu v pohledu na aktuální svět. Heim tento termín používá v rozšířeném významu, kdy jde o oboustranou provázanost mezi aktuálním a virtuálním světem, jehož výsledkem je právě rozšířená realita, jako určitý hybrid obou. Heim se vyhýbá technickému popisu zmiňujícímu vrstvy, což je rozhodně na místě, protože zatímco technických aplikací rozšířené reality je minimum¹⁴ význam zmiňovaný Heimem můžeme kolem sebe vidět již běžně. Aktivity uživatelů na sociálních sítích ovlivňují politiku a vztahy s veřejností v obchodě a světě práce v míře nesrovnatelné s dřívější dobou. Konkrétní dopady provázanosti kyberprostoru a aktuálního světa se stále ještě jen těžko definují, ale intuitivně je svět před a po velmi odlišný a další výrazné změny se dají očekávat. Dovolím si proto uzavřít tuto kapitolu citací:¹⁵ VR posílí schopnost umění transformovat realitu. Rám obrazu, předscéna i promítací sál omezují umění tím že ho oddělují jako pouhou část reality. VR, se svou rozšířenou realitou dovoluje hladký, lépe kontrolovatelný přechod z virtuálního k reálnému a zpět. Tato možnost, která může děsit psychology, dá umělcům bezpříkladnou moc proměňovat společnost. (MVR s. 128)

¹³But we do know this: with its nervous system fully exposed and thus pirated by electronic media of communication, the human body unconsciously recognizes in the language of code drift – fluctuations, frequencies, sampling errors, mutations, driftworks – something which has previously been lost, and never properly mourned, namely the nervous system protected across the millennia by the hard outer shell of skin and skull, but now which has been found again. The real challenge is data trauma, the fact that data cannot keep up, either metaphorically or materially to the speed of perception. / Ale víme toto: s nervovým systémem plně odhaleným a proto zneužívaným elektronickými komunikačními médii, lidské tělo nevědomě rozeznává v jazyku uklouznutí kódu - fluktuací, interferencí, vzorkovacích chyb, mutací - něco co bylo předtím ztraceno a nikdy řádně neoplakáno, jmenovitě soukromí nervového systému chráněného po tisíciletí tvrdou skořápkou kůže a lebky, znovu nalezeno. ... Pravá výzva je datové trauma, fakt, že data nejsou schopna držet krok, ať už metaforicky nebo materiálně, s rychlostí vnímání. (Code Drift, Arthur and Marie-Louise Kroker, CTheory 2010).

¹⁴Pro ilustraci můžeme uvést třeba momentálně populární Google Glass, brýle s projektorem, kdy uživatel kromě běžného světa vidí informace z počítače vrstvené ve stejném zorném poli. Běžná je podobná technologie používaná v bojových letounech nejnovějších generací, a informace promítané na čelní sklo se začínají objevovat i u nových modelů luxusních automobilů.

¹⁵VR will enhance the power of art to transform reality. The picture frame, the proscenium, the movie theater all limit art by blocking it off as a section of reality. VR, with its augmented reality, allows a smoother, more controlled transition from virtual to real and back. This capability, which may frighten psychologists, will offer artists an unprecedented power to transform societies. (MVR s. 128)

NARATIVNÍ SVĚTY, FIKČNÍ SVĚTY

Při definici problematiky vychází Lubomír Doležel z hlediska naratologie. Jako východisko vy-
zdvihuje oproti tradičnímu příběhu narativní svět. ¹Narativní svět v jeho pojetí obsahuje několik
základních prvků: stavy (statické předměty s fixovanými vztahy, neměnné prvky tvořící nehybný
svět), přírodní síly (přírodní síly způsobují události ve statickém světě) a osoby (osoba má ve-
dle fyzických vlastností také duševní život, dává do pohybu akci a vytváří artefakty ². Velmi
zajímavým prvkem (z hlediska budoucího použití pro pojmové definice světů virtuální reality
v této práci) je fakt že svět příběhu může být proveden ve dvou variantách, a to s jednou nebo
více osobami ³. Virtuální světy, podobně jako narativní světy jsou tvořeny statickými prvky a je-
jich vztahy (v Doleželově názvosloví „stavy“), přírodními nebo fyzikálními silami spouštějícími
události na které osoba/osoby reagují, případně vztahy mezi osobami.

2.1 Svět s jednou osobou - akce a motivace

Svět s jednou osobou je umělou a vratkou strukturou podrobenou přísnému omezení. Jeho
výskyt ve fikci není pro toto omezení častý, ale jak Doležel zdůrazňuje, jeho teoretický význam
je nepoměrně vyšší než četnost jeho výskytu v literární fikci, protože izolování jedné osoby od-
haluje základní rysy jejího chování a duševního života. To Doležel demonstruje na rozboru tří
románů ⁴ Z těchto rozborů vychází hlavní prvky: akce osoby ve kterých reaguje na své prostředí
a motivace ho měnit jako varianta téhož. Při pokusu o větší abstrakci jde o vztah mezi osobou,
izolovaným hrdinou a světem ve kterém se ocitá, světem statických prvků s neměnnými vztahy
a přírodních nebo přesněji fyzikálních sil. Výraznou vlastností světů s jednou osobou je zvýraz-
něná psychologie této osoby, čitelná motivace jejich akcí. Jak říká autor „Přítomnost jiných osob

¹Fikční sémantika nepopírá, že příběh je definující vlastnost narativu, avšak posouvá do popředí makrostrukturní
podmínky vytváření příběhu: příběhy se dějí, odehrávají pouze v určitých druzích možných světů. Základní pojem
naratologie není „příběh“, nýbrž „narativní svět“ definovaný v rámci typologie možných světů. (Heterocosmica)

²Příběhy vyžadují, aby ve fikčním světě byla přítomna aspoň jedna osoba - konatel. Světy bez osob mohou poskyt-
nout výchozí či konečný stav některých elementárních příběhů, ale samy o sobě jsou pod prahem narativnosti.
Jedině světy s osobami, či lépe osoby ve světech, vytvářejí příběhy.(Heterocosmica)

³Svět S(...) může být proveden ve dvou variantách: jako svět s jednou osobou, kde je přítomna pouze jediná osoba,
anebo jako svět s více osobami, kde existují a jednájí nejméně dvě osoby. (Heterocosmica)

⁴Robinson Crusoe Daniela Defoe, a Naruby J.K. Huysmans.

ve světě zatemňuje nutné a postačující rysy, struktury a podmínky chování” (Heterocosmica, s. 67)

2.2 Světy s více osobami - interakce a moc

Světy s více osobami jsou oproti předchozímu případu rozšířeny o interakci mezi více osobami. Zahrnují všechny prvky světů s jednou osobou, jen jsou násobeny počtem osob a míra rozlišení těchto prvků je daná určitou hierarchií - dozvíme se toho například více o hlavních hrdinech než o vedlejších. Protože to přináší z hlediska narativu mnohem více možností, jsou takové světy ve fikčních dílech nepoměrně častější. Hlavním rysem takových příběhů je interakce mezi osobami a boj o moc v těchto skupinách.

2.3 Narativní modalitty

Fikční světy narativu podléhají při svém vzniku dvěma typům globálních operací. První je výběr, který vybírá prvky ze kterých bude tento svět složen a jakého bude druhu (s jednou nebo více osobami, přírodní prostředí nebo prostředí s vyloučením přírody, s důrazem na itencionální konání nebo neintencionální procesy). Druhou je formativní operace, která např. zakazuje určitý druh akce (a stejně tak může nějaký druh akce nebo směřování vyžadovat). Dalším rozbořením narativních modalit získáváme základní operátory: aletická omezení (možné, nemožné, nutné) deontická omezení (dovolené, nedovolené, povinné) axiologické omezení (hodnotné, nehodnotné, indiferentní) epistemické omezení (známý, neznámý, ověřený). Jejich kombinace tvoří v aktuálním světě „propletený svazek” (Heterocosmica s122), zatímco ve fikčních světech mohou být modální systémy libovolně manipulovány a některé z nich podstatně zvýrazněny. Svět či hrdina může mít například fyzikálně nadpřirozené vlastnosti (hra s aletickým typem omezení) což je častým východiskem příběhu ve fantasy a sci-fi románech. Deontický typ omezení je nejčastější a je základem slavné trojice pádu (porušení zákazu a trest), zkoušky (povinnost splněna a následuje odměna) a tísně (pocit strachu vyvolaný konfliktem povinností). Axiologické omezení, A-operátor, boj dobra se zlem, hledání těchto hodnot (valorizace světa) nebo vzpoura proti nim je dalším častým typem omezení. Epistemický typ omezení je pak typický pro detektivky a příběhy založené na hledání tajemství. Zvláštním typem narativní modalitty je duální svět, založený na kontrastu existence různých omezení v různých částech světa, například v mytologických světech (jiný set omezení platí pro Olymp či nebe, jiný pro zemi) nebo v příbězích založených na cestách mezi světy.

2.4 Intensionální funkce

Význam intensionálních funkcí je zásadně spjat s estetickou hodnotou fikčních světů ⁵a proto se je zde pokusím jak vysvětlit, tak jim posléze najít roli i ve světech virtuální reality. Význam

⁵Rozhodující úloha intensionálního významu v literatuře se vysvětluje estetickými faktory. Extensionální význam je esteticky neutrální; teprve na úrovni intence je dosaženo esteticky účinného významu. Literatura (poezie) mluví ve své sémantice směrem, který je protichůdný směřování vědy. Je to systém komunikace, který aktivizuje a maximálně využívá zdroje intensionality v jazyku.

jazykových literárních konstrukcí se skládá ze dvou propojených složek, extense a intense, zjednodušeně a nepřesně též reference a smyslu⁶. Extensionální jazyk odkazuje na konkrétní význam definitivním a nezaměnitelným výrazem; typické uplatnění extense najdeme v technických textech, botanické a zoologické terminologii, programovacích jazycích. Ve fikčních dílech se objevuje minimálně - snad právě při náhodném použití nějaké odborné terminologie, nebo při „vnější“ práci s fikčním dílem, např. jako shrnutí příběhu nebo vytvoření indexu kapitol. Definice intense a odhalení intensionálních funkcí je složitější a vzpírá se snadnému odhalení a kategorizaci. Lubomír Doležel v *Heterocosmice* definuje dvě intensionální funkce, ověření (to určuje co je v fikčním světě reálné, co existuje, ale i jak k tomu dochází) a nasycení (určuje jak hustě je fikční svět popsán, obydlen, jak je úplný či neúplný).

2.4.1 Ověření

Ověření je způsob, jakým se na základě fikčního textu konstruují fikční entity, a v širším měřítku vlastní fikční svět. Podobně jako z DNA přepisem přes RNA vznikají jednotlivé bílkoviny a posléze specializované buňky, i fikční text je ověřen (přepsán) určitým mechanismem aby z něho vznikla fikční entita. Na rozdíl od aktuální existence např. bílkoviny, fikční objekt existuje fikčně; Existovat fikčně znamená existovat v různých způsobech, v různých řádech a v různých stupních (*Heterocosmica* s.151). Jedním z možných způsobů ověření je dyadické ověření, ve kterém hraje hlavní úlohu autoritativní vyprávění. Autoritativní vyprávění připomíná Boží slovo, jazyk bible, ale i jazyk učebnice. Nikdy se nemylí, je tak od počátku zavedeno, tvoří faktickou stránku fikčního díla. Autoritativní vyprávění je obvykle doplněno promluvami postav, ty tvoří opozici faktické části - část virtuální. Promluvy fikčních osob mohou být autoritativním vyprávěním podepřeny, jejich vlastní autorita je tvořena jejich koherencí a spočívá na konsensu s dalšími osobami. Pokud jsou věrohodné, spolehlivé a nejsou popřeny autoritativním vyprávěním, přechází jejich výroky z virtuální části fikčního díla do faktické. Dyadické ověření je tedy založeno na napětí mezi autoritativními fakty zavedenými vypravěčem a výroky a představami postav. Napětí mezi ověřeným a zatím neověřeným či zcela virtuálním, intensionální rozlišení dodává fikčnímu světu „pozoruhodnou ontickou hloubku“ (*Heterocosmica* s. 155). Ontická hloubka je podmínkou zajímavosti vyprávění a je úzce spjata s estetickou přitažlivostí příběhu. Dalším častým druhem ověření je stupňovité ověření. Stupňovité ověření se objevuje v dílech, kde konstrukce světa vychází pouze z promluvy fikční postavy, bez přítomnosti autoritativního vypravěče. Tento způsob narativu je znám jako Ich forma, ale stupňovité ověření funguje podobně i v případě děl, kde je Ich forma nahrazena Er formou (vyprávěním v subjektivizované třetí osobě). Ověření zde nefunguje na napětí mezi fikčním faktem a fikčním virtuálním, ale autorita vypravěče se postupně mění na škále od „neověřený“ po „absolutně ověřený“. Zatímco autoritativní, často anonymní vypravěč v dílech s dyadickým ověřením získává svou autoritu automaticky, vypravěč - postava u děl se stupňovitým ověřením získává svou autoritu postupně ve spolupráci s recipientem díla, čtenářem. Způsoby jak dosáhnout vyššího stupně ověření se u různých děl liší, přičemž i zde obvykle existuje větší množství postav s různou autoritou a i ony mají své virtuální oblasti. I zde jsou tedy splněny předpoklady pro existenci ontické hloubky a posléze estetické přitažlivosti, i když odlišným způsobem. Mezními způsoby jak ověření používat je pak rozvrat ověření, anulace ověření, sebezrušení ověření nebo dokonce konstrukce ne-

⁶Lubomír Doležel zevrubně obhajuje použití páru termínů extense/intense namísto reference/smysl na celých třech stranách (*Heterocosmica* s.141-144). Pro mne je dostatečným důvodem, že je výhodné mít termín, který není snadno zaměnitelný.

možných a nekonsistentních světů. Nemožný svět ovšem má své opodstatnění jen jako protiklad světa možného pro logicko-sémantické manipulace a zdroj inspirace pro literární experimenty. Funkci ověření⁷ by v obou případech bylo možné znázornit na ose absolutně ověřený - relativně ověřený - neověřený. Na konec ještě zdůrazním že to v žádném případě neznamená pravdivý - částečně pravdivý - nepravdivý, protože se pohybujeme na území fikce a pojmy pravda-nepravda jsou zde zavádějící a irelevantní.

2.4.2 Nasycení

K tomu aby někdo vytvořil úplný fikční svět, musel by ho popsat nekonečně dlouhým textem, protože aktuální svět ve kterém žijeme se skládá z nekonečného množství detailů podléhajících navíc neustálým změnám⁸. To ale není v lidských silách, dokonce ani v silách lidských skupin nebo lidských skupin jakkoli podpořených existujícími technologiemi. Na druhou stranu je, z tohoto pohledu, osvěžujícím a příjemným faktem (důkazem síly kreativních prostředků fikce) to, že fikční svět je možné vytvořit i s poměrně malým množstvím informací, popsat ho krátkým textem, v extrémním případě třeba pouhou jednou větou. Této problematice je v teorii fikčních světů vyhrazena intensionální funkce nasycení, která se liší od extensionální funkce neúplnosti tím, že více reflektuje čtenářskou interakci se strukturou textu. Autor může vytvořit explicitní textovou strukturu, mající za výsledek konstrukci fikčního faktu, nebo může vytvořit nulovou texturu, která bude konstruovat mezeru. Střídání a kombinace fikčních faktů a mezer jsou však pro fikční dílo zásadní. Mezery jsou dokonce nutnou a obecnou vlastností fikčních světů. Mezera, neúplnost v popisu postavy může například vytvořit potřebné pozadí, na kterém snáze vynikne charakteristická vlastnost postavy či díla⁹. Literární teoretik Thomas Pavel si povšiml také faktu, že tato neúplnost může odrážet i sociopolitické okolnosti doby vzniku díla, kdy stabilní situace odráží větší úplnost fikčních světů a naopak¹⁰. Velmi zajímavá je potom v této souvislosti i Doleželova poznámka, která vzdáleně rezonuje s McLuhanovými teoriemi o horkých a chladných médiích: „Proměnlivé nasycení fikčních světů znamená výzvu pro čtenáře, výzvu, která je tím naléhavější, čím víc se stupeň nasycení snižuje” (Heterocosmica s.172). Fikční texty ale mají kromě hrubé explicitní textury tvořené mezerami a fakty ještě jemnější implicitní texturu¹¹. Im-

⁷ „Každý sémiotický systém (médiu) má schopnost předat možným entitám fikční existenci a každý z nich má k provedení tohoto úkolu své vlastní postupy nebo mechanismy. Vsémotickém systému zvaném literatura fikčních entity vděčí za svou existenci zvláštnímu druhu konstruujících textů, fikčním textům. Takový text propůjčuje fikční existenci procedurou ověření, formálně vyjádřenou intensionální funkcí ověření” (Heterocosmica s. 149)

⁸ Kdyby se náhodou stalo, že by nějaké dílo fikce bylo úplným a úplně přesným záznamem celé minulosti, přítomnosti i budoucí historie vesmíru, pak by všechny postavy v tomto záznamu vytvořené byly identické se skutečnými postavami. (parsons 1980, s.184)

⁹ Such thematized, one could say enacted, incompleteness can be construed as a reflection on both the nature of fiction and the nature of the world. The radical gap is but one of the numerous devices modern and postmodern texts display in their eagerness to lay bare the properties of fiction. (Thomas G. Pavel, Harvard University Press, 1986, page 108) Taková tematizovaná, nebo řekněme zvýrazněná neúplnost může být konstruována zároveň jako odraz podstaty fikce i podstaty světa. Radikální mezera je jedním z mnoha nástrojů které moderní a postmoderní texty používají při své snaze o odhalení fikčních prvků.

¹⁰ By contrast, periods of transition and conflict tend to maximize the incompleteness of fictional worlds, which supposedly mirror corresponding features outside fiction. (Thomas G. Pavel, Harvard University Press, 1986, page 109)

¹¹ Část sdělené informace je tvrzena explicitně, tj. předložena takovým způsobem, že o ní můžeme zcela přirozeně pochybovat nebo ji popřít... ale část informace může být sdělena též implicitně; není tvrzena, nýbrž více nebo méně silně navozena kontextovými, rétorickými, konotativními a jinými prostředky (Gerald Prince, *Naratology: The Form and Functioning of Narrative*, Berlin, Mouton, 1982, s.36)

plicitnost je přítomná ve všech typech textů, nejenom ve fikčních textech. Častá a oblíbená (čtení mezi řádky, vyvozování) je v žurnalistice nebo duchovních a náboženských textech, nežádoucí a problematická v textech vědeckých. Ve fikčních textech má ovšem výsadní postavení, odkrývání implicitního významu je částí požitku při percepci textu a je faktorem jeho estetické účinnosti. Pro správné rozvíjení implicitního významu je dále potřebná fikční encyklopedie, která může ale nemusí kopírovat aktuální encyklopedii. Historický román z doby Husitů se může například odehrávat na aktuální mapě Českého království, mezi městy Praha, Tábor a Kutná Hora. Protože kopíruje dobové reálie a objevuje se zde Jan Žižka a vozová hradba, bude se shodovat i velká část jeho fikční encyklopedie s aktuální encyklopedií. Naopak pro rozvinutí implicitního významu toho že se v ději objevila kostka Borgů v novele ze série Star Trek potřebuje čtenář specifickou fikční encyklopedii světa Star Trek a encyklopedie aktuální se uplatní jen minimálně. Nejradikálněji se od aktuální encyklopedie odlišuje encyklopedie nemožného světa (což je zároveň příklad toho jak nemožný svět může nalézt uplatnění v teorii fikčních světů). Funkce nasycení by se dala vyjádřit například na ose textura explicitních faktů - implicitní textura - textura mezer. Jinými slovy tato osa spojuje oblast určení - oblast podurčení - oblast mezer.

2.5 Vztah fikčních světů a aktuálního světa

Na závěr si ještě shrneme vztah fikčních světů a aktuálního světa. Podrobně se tomuto tématu věnuje opět Lubomír Doležel ve své práci *Possible worlds of Fiction and History: The Postmodern Stage/Fikce a historie v období postmoderny*. Svě stanovisko zde konfrontuje se stanoviskem které poprvé definoval Roland Barthes. Pokusím se zde přiblížit tato konkurenční stanoviska nezaujatě, protože při pokusu definovat vztah virtuální reality a aktuálního světa budu zřejmě muset použít prvky všech obou - a to stále bez jisté naděje na úspěch, neboť tento vztah přináší vlastní soubor specifických problémů.

2.5.1 Smazání rozdílu Rolanda Barthes

Barthesův model odkazuje na typickou neurčitost a mytologickou provázanost u nejstarších historiografických děl v počátcích slovesnosti, která se podle něj přenáší i do narativů děl dnešních.¹² Poukazuje na realistický efekt jako oblíbený prvek všech historických děl; projevuje se vznikem specifických žánrů od realistického románu přes dokument po zpravodajství a je neodmyslitelnou podstatou provázející masivní rozvoj fotografie.¹³ Barthes upozorňuje i na to, že

¹²Does the narration of past events, which, in our culture from the time of the Greeks onwards, has generally been subject to the sanction of historical 'science', bound to the unbending standard of the 'real', and justified by the principles of 'rational' exposition - does this form of narration really differ, in some specific trait, in some indubitably distinctive feature, from imaginary narration, as we find it in the epic, the novel, and the drama? Je vyprávění událostí minulosti, které bylo v naší kultuře, počínaje dobou starých Řeků, v zásadě předmětem sankcí historické „vědy“, vázáno na neměnný standard „reálného“ a potvrzeno principy „racionální“ expozice - liší se tato forma vyprávění opravdu, nějakým specifickým rysem, nějakou nepochybně distinktivní vlastností, od imaginární narace, jak ji nacházíme v eposu, románu a dramatu? (Roland Barthes, *The Discourse of History*, translated by Stephen Bann. *Comparative Criticism*, 3 (1981), s. 7-20.)

¹³The prestige attached to it happened has important ramifications which are themselves worthy of historical investigation. Our civilization has a taste for the realistic effect, as can be seen in the development of specific genres like the realist novel, the private diary, documentary literature, news items, historical museums, exhibitions of old objects and especially in the massive development of photography, whose sole distinctive trait (by comparison with drawing) is precisely that it signifies that the event represented has really taken place. Respekt

chronologické historické příběhy, jako nástroj dokumentace současné historie mizí a jsou nahrazeny strukturami, které lépe umožní kýžené pochopení souvislostí (aniž by se tím ale nějak podstatně přibližovaly skutečnosti).¹⁴

2.5.2 Minulé a možné světy Lubomíra Doležela

Řešení Lubomíra Doležela spočívá v přenesení problému do rámce možných světů. Fikční světy jsou „vymyšlené verze aktuálního světa“ (s. 33), zatímco historické světy jsou „promyšlené modely aktuální minulosti“ (s.33). Strukturálně se pak liší ve třech zásadních parametrech. Za prvé je to míra fyzické a logické konzistence, za druhé existence využívání dostupných reálií a za třetí specifické používání mezer (nulových textur), které u historického světa mohou být postupně zaplňovány aniž by to ohrozilo jeho stabilitu. Celkově jsou pak fikční světy výsledkem tvořivého aktu poiesis, zatímco historické světy výsledkem myšlenkové, rozumové hry noesis.¹⁵ Patřičnou hloubku potom dodává Doleželovu pojetí existence kontrafaktuálních světů, které mohou být například použity historiky k modelování potencionálně možných ale nikdy nerealizovaných historických scénářů.

provázející stalo se má důležité dopady které jsou samy o sobě hodny historického zkoumání. Naší civilizaci zachutnal realistický efekt, což se projevilo ve vývoji specifických žánrů jako jsou realistický román, osobní deník, dokumentární literatura, zpravodajství, historická muzea, výstavy starých objektů a hlavně masivním rozvojem fotografie, jejíž hlavní odlišnost (ve srovnání s kresbou) je přesně to, že znamená, že zobrazovaná událost se skutečně stala. (Roland Barthes, *The Discourse of History*, translated by Stephen Bann. *Comparative Criticism*, 3 (1981), s. 7-20.)

¹⁴So the circle of paradox is complete. Narrative structure, which was originally developed within the cauldron of fiction (in myths and the first epics) becomes at once the sign and the proof of reality. In this connection, we can also understand how the relative lack of prominence (if not complete disappearance) of narration in the historical science of the present day, which seeks to talk of structures and not of chronologies, implies much more than a mere change in schools of thought. Historical narration is dying because the sign of History from now on is no longer the real, but the intelligible. A tím se kruh paradoxu uzavírá. Struktura příběhu, která se původně vyvinula v kotli fikce (v mýtech a první epice) se najednou stává znakem a důkazem reality. V této spojitosti můžeme také pochopit jak relativní nedostatek převahy (pokud ne úplné zmizení) vyprávění z historické vědy přítomných dní, kterou vidíme mluvit o strukturách a ne chronologiích, znamená více než jen změnu myšlenkových škol. Historické vyprávění hyne protože znakem Historie bude napříště nikoli reálné, ale srozumitelné. (Roland Barthes, *The Discourse of History*, translated by Stephen Bann. *Comparative Criticism*, 3 (1981), s. 7-20.)

¹⁵Both fiction and historiography construct possible worlds. However, in their modes of construction, in their functions, and in their structural and semantic properties the two kinds of possible worlds show fundamental differences. The possible worlds framework enables us to reassert the status of historiography as an activity of noesis: ist possible worlds are models of the actual past. Fiction making is an activity of poiesis: fictional worlds are imaginary possible alternatives to the actual world. (Doležel, *Possible worlds of Fiction and History: The Postmodern Stage*, 2010, Preface viii)

APLIKACE STRUKTURY FIKČNÍCH SVĚTŮ NA SVĚTY VIRTUÁLNÍ REALITY

Tato riskantní operace jistě vzbudí podezření, že se snažím o něco na úrovni sčítání hrušek a jablek. Dovoluji si upozornit, že v tomto případě jde spíš o operaci s množinami; snažím se spočítat ovoce, hrušky a jablka pečlivě odděluji a opatřuji příslušnými visačkami. Doufám, že celková neprobádanost estetických konsekvencí virtuální reality mi bude omluvou. Nejprve se tedy pokusím shrnout v maximálně kondensované formě základní strukturální prvky teorie fikčních světů a obdobné strukturální prvky stávající teorie virtuální reality, poté se pokusím o jejich překrytí.

Při zkoumání virtuální reality jako v současnosti existujícího média vyšlo najevo, že základním obsahem tohoto média, zahrnujícím potencionální další prvky, je virtuální svět. Abychom na tomto obsahu mohli participovat, musíme v něm být přítomni. Přítomnost, prezence, je pro virtuální realitu nezbytná a zároveň ji také odlišuje od všech ostatních médií. Míra přítomnosti je variabilní, jejím extrémem je úplné vnoření, které je však zatím technicky nedosažitelné a není ostatně nezbytnou podmínkou existence virtuálního světa. Přítomnost jako podmínka participace znemožňuje estetickou distanci, protože participant se vždy stává postavou virtuálního světa a je v interakci s dalšími postavami nebo objekty. Interakce je založena na existenci podmínek a pravidel, které se v různých virtuálních světech liší (rulesety). Interakce je další nezbytnou podmínkou virtuální reality, zatímco síťová komunikace je možností, nikoli nezbytností. Síťová komunikace dovoluje existenci virtuálních světů s více osobami. Virtuální světy mohou více či méně používat aktuální, reálná data nebo používat více či méně data fiktivní a narativní prvky. Typickou vlastností virtuálního světa je neúplnost.

Při podobném prozkoumání teorie fikčních světů vyšlo najevo, že také existují světy s jednou nebo více osobami, stejně jako soubory pravidel a cílů (narativní modality) odlišující jednotlivá díla. Fikční světy mají vztah k aktuálnímu světu, speciální případy fikčních světů jako například zpravodajství vychází výhradně z událostí aktuálních. Existuje tedy osa na které lze možný svět umístit s krajními možnostmi fikční - aktuální. Nezbytnou podmínkou participace na fikčním světě je ověření, typickou vlastností fikčního světa je neúplnost, která je měřitelná pomocí intencionální funkce nasycenosti.

Pokud se pokusím najít styčné body teorie fikčních světů a teorie světů virtuální reality, vycházejí najevo zajímavé souvislosti:

3.1 Světy s jednou osobou

Světy s jednou osobou teorie fikčních světů mají svůj protiklad ve virtuálních světech s jedním účastníkem. Příkladem mohou být tzv. single-player hry. Hra v jednom má svou typickou psychologii,¹ která je umožněna neexistencí konkurence, konfrontace. Osamělost umožňuje experimentování s intencí, akcí a potencionálními rolemi. Momentálně nejpopulárnější single-player hra, Minecraft, je založena na neomezené kreativitě, vytváření vlastních malých světů které zrcadlí hráčovu psychologii, jak může snadno pozorovat každý rodič, kterému jeho potomek nadšeně předvádí své výtvořky. Bez zajímavosti není ani to, že typické neherní aplikace virtuálních světů s jednou postavou se točí kolem sebezdokonalení, seberozvoje (simulátory pro výcvik řidičů nebo pilotů, psychoterapeutické simulátory pro potlačování strachu z výšek a podobných fobií). **Akce, intence, kreativita, spontaneita, duševní akty** jsou klíčová slova mající největší frekvenci výskytu i v kapitole Heterocosmicy pojednávající o fikčních světech s jednou osobou. Domnívám se, že mezi fikčním světem s jednou osobou a virtuálním světem pro jednoho uživatele existují jisté spojitosti, dostatečné proto, abychom svět s jednou osobou mohli použít jako kategorii i v teorii virtuální reality.

3.2 Světy s více osobami

Světy s více osobami teorie fikčních světů mají svou analogii ve virtuálních světech využívajících síťové komunikace. Nejvýraznějšími prvky Multi-player her (her pro více hráčů) jsou kompetitivita, kooperace, výkonnostní žebříčky, sdružování se do guild a týmů. Je to také pole na kterém bují seriály her se sportovní tematikou: FIFA (fotbalový simulátor), NBA Live (turnaje v košíkové), franšiza NHL (hokej), Madden NFL (americký fotbal), Real Racing, WRC (automobilové závody). Typickými neherními aplikacemi virtuální reality pro víc uživatelů jsou simulátory na nácvik týmové spolupráce speciálních jednotek, záchranářských týmů nebo dokonce celých armád (VBS)² **Interakce, komunikace, sestavy konatelů, společenské konání, moc, moc jako motivace** jsou nejčastější klíčová slova v kapitole Heterocosmicy pojednávající o světech s více osobami.

3.3 Narativní modality

Formativní operace teorie fikčních světů lze uplatnit i při tvorbě nebo analýze světů virtuální reality. Je třeba ale mít na paměti, že narativní prvky nevytváří kompletní souvislou naraci, protože médium virtuální reality ze své podstaty nezaručuje lineární vývoj příběhu.³ Nicméně narativní

¹The player playing alone gets to feel all the thrills of a single-player game - being independent, self-reliant, effective, powerful... / Hráč hrající o samotě prožívá všechna vzrušení hry pro jednoho hráče - být nezávislý, soběstačný, efektivní, silný... (Edward Castronova, Exodus to the Virtual World, Palgrave Macmillan 2007)

²VBS, Virtual Battlefield Simulator / Virtuální simulátor bojiště, umožňuje simulovaná síťová cvičení jednotek na souši, moři i ve vzduchu. Používají ho momentálně armády z desítky států jako oficiální výcvikový nástroj. Vznikl ve spolupráci s vojenskými odborníky a je produktem českých vývojářů Bohemia Interactive, Armáda ČR tuto velice efektivní (komunikace a koordinace multinacionálních armádních sil může být zdokonalována s nulovou spotřebou pohonných hmot) aplikaci paradoxně nepoužívá.

³What story is possible for virtual art, though? Virtual Reality does not allow for the complete predictability of patterns of narration because the interaction, while limited by the logical space of the programming, disrupts the temporal linearity of the story, introducing into it the dense and often undefined package of the users allways

prvky jsou pro konstrukci virtuálního světa v různé míře nezbytné, a proto zde můžeme vystopovat jak prvky samotné, tak formativní operace. Aletická omezení (možné, nemožné, nutné) určují míru přirozenosti virtuálního světa. Automobilové závody TORCS (The Open Rally Car Simulator) kopírují striktně fyzikální podmínky reálných automobilů a tratí. Hra citlivě reaguje na všechny změny parametrů virtuálních vozů (různé typy pneumatik, nastavení tuhosti tlumičů). Je příkladem přirozeného virtuálního světa. Hra Neverwinter, kde lze fyzicky likvidovat protivníky pomocí kouzel je příkladem nadpřirozeného virtuálního světa. Podobné příklady snadno najdeme pro deontická omezení (dovolené, nedovolené, povinné). Axiologická omezení (hodnotné, nehodnotné, indiferentní) bude snad možné vystopovat v motivačních systémech MMORPG her, kde tvoří základ systému rozvoje postavy. Epistemické omezení (známý, neznámý, ověřený) přímo apeluje na celou jednu skupinu hráčů nezávisle na konkrétním virtuálním světě,⁴ ale byla to i původní inspirace vzniku hry Minecraft.⁵

3.3.1 Intensionální funkce Ověření

Aby fikční svět „fungoval“, musí projít ověřením, stát se možným, uvěřitelným. Protikladem k takovému fikčnímu světu je svět nemožný. Podobnou funkci můžeme najít u virtuální reality pravděpodobně v Presenci / Přítomnosti.⁶ jako Ověření zde ale zřejmě funguje jinak než v případě fikčních světů, a tím objevujeme další zásadní rozdíl mezi světy fikčními a světy virtuální reality. Problematika intensionálních funkcí je komplikovaná i v případě teorie možných světů ale vodítkem nám může být zmínka Lubomíra Doležala v Heterocosmice: „Každý sémiotický systém (médiu) má schopnost předat možným entitám fikční existenci a každý z nich má k provedení tohoto úkolu své vlastní postupy nebo mechanismy“. Adekvátní mechanismus pro virtuální realitu bude zřejmě někde v našem vrozeném citu pro prostor; abychom uvěřili tomu, že jsme v jiném prostoru, musí náš zrak dekodovat jisté vizuální podněty a zařadit je do odpovídající kategorie. Dostáváme se zde pravděpodobně do blízkosti problematiky pregnančních tvarů gestalt psychologie. Snad by se dalo s jistou nadsázkou použít tvrzení, že autoritativním vypravěčem virtuální reality je naše zkušenost s pohybem v prostoru.

unpredictable action. / Jaké jsou možnosti příběhu ve virtuálním umění? Virtuální realita nedovoluje kompletní předpověditelnost narativních patrnů, protože interakce, jakkoli limitovaná logickým prostorem programování, narušuje časovou linearitu příběhu tím, že do ní vnáší komplikovaný a nedefinovaný prvek uživatelské akce. (Roberto Diodato, *Aesthetics of The Virtual*)

⁴Bartle Test Of Gamer Psychology dělí hráče podle jejich herních preferencí na čtyři skupiny. Pro jednu z nich Explorery / Průzkumíky, je typické že prozkoumávají herní svět, snaží se najít skryté prostory a netradiční řešení úkolů bez ohledu na celkový cíl hry.

⁵Minecraft je dnes snad neoblíbenější hrou předpubertálních dětí. Používá velmi zajímavou technologii voxelové grafiky, kdy každý kousek hmoty ve hře (typická kostička, voxel, virtuální pixel) má svou konkrétní prostorovou souřadnici. Voxelová grafika umožňuje náhodné generování rozsáhlých krajin ale hlavně vnitřních prostor, složitých jeskynních systémů. A právě objevování těchto prostor a nacházení náhodně rozmístěných pokladů byl prvotní impuls pro vznik hry a zrcadlí se i v názvu. Hra se ale nakonec prosadila hlavně jako snadný kreativní nástroj, kdy se ikonické kostičky používají podobně jako kostky klasické stavebnice ke stavbě čehokoli.

⁶Zmínka Lubomíra Doležala o „konstruujících textech“ které umožňují existenci fikčních entit svádí k úvahám o roli počítačového kódu jako speciálního druhu konstruujícího textu. Domnívám se však, že abstraktnější Presence je v tomto případě vhodnější, počítačový kód je ostatně velmi neuchopitelný a k Presenci by tak jako tak nedošlo bez toho aby kód prošel procesem celého komplexu software a hardware.

3.3.2 Intensionální funkce Nasycení

Neúplnost je základní vlastností jak fikčních tak virtuálních světů. Pokud se pokusíme o nalezení analogie nasycení u světů virtuální reality, půjde nám to podobně snadno jako fikčních světů. Konkrétní způsob používání střídání a kombinace fikčních faktů a mezer se ale u tohoto média liší, reflektuje jeho podstatu, kde převažuje vizuální složka nad sémantickou. To ovšem můžeme pozorovat například i u comicsu nebo filmu. Složitější je situace u jemnější implicitní textury, čtení mezi řádky asi nebude nejsilnější stránkou virtuální reality, ale nějakou podobnost nebude těžké nalézt. Virtuální světy mohou používat podobné vizuální náznaky jako film; snadno si jistě představíme prostředí „jako z horroru“, nebo prostředí „asepticky čisté“. Svoji roli zde mohou hrát i nejrůznější „vyskakující“ texty a symboly, které zpopularizoval například film Terminator.⁷ O to lépe ovšem může ve virtuální realitě fungovat analogie fikční encyklopedie, která je založena na vizuálních znacích a může se do značné míry obejít bez jazykových překladů. Tato výhoda se ovšem ztratí, pokud bude virtuální svět obsahovat velké množství originálních objektů nebo symbolů, které nemají své protějšky v aktuálním světě.

3.4 Vztah fikčních světů, virtuálních světů a aktuálního světa.

Teorie fikčních světů definuje vztah fikčního a aktuálního světa sledováním tří základních parametrů. Prvním je míra fyzické a logické konzistence, která je maximální u světů s nejbližším vztahem ke světu aktuálnímu a vzrůstající podíl fikčnosti se projevuje snižováním této konzistence. Toto měřítko můžeme uspokojivě aplikovat i na světy virtuální reality, kdy nejvyšší fyzickou a logickou konzistenci nalezneme ve virtuálních simulátorech jako jsou například simulátory letadel, automobilů nebo již zmíněný simulátor bojiště. Míra konzistence se pak snižuje směrem ke hrám, kde jako příklad můžeme uvést World of Warplanes⁸ Umožňuje současnou hru která do nejmenších detailů simuluje vzhled a rozměry bojových letadel a prostředí, ale ovládnutí letadel je podstatně zjednodušeno v zájmu hrátelnosti. Jiný způsob snižování konzistence můžeme pozorovat u Second Life⁹, kde jsou sice ekonomické prvky prolínající se s aktuálním světem a tedy velmi konzistentní, a naopak fyzikální zákonitosti jsou v zájmu hrátelnosti sníženy na naprosté minimum. Někde na protipólu fyzické a logické konzistence najdeme momentálně

⁷Terminator, 1984 Akční sci-Fi thriller, režie John Cameron, hlavní role Arnold Schwarzenegger. Obsahuje řadu záběrů z pohledu antropomorfního robota T1, kde se nad postavami a objekty reálného světa objevují textové a grafické údaje s dodatečnými informacemi; v běžné mluvě se používá jako Terminator vision / pohled terminátora.

⁸World Of Warplanes je momentálně nejpobulárnější a také technicky nejdokonalejší online hra, simulující souboje válečných letadel z období druhé světové války. Potřebný software i účast ve hře je zdarma, každého souboje se účastní 30 hráčů současně. Obsahuje víc než sto různých modelů letadel z dobové výzbroje všech armád které se účastnily tehdejších bojů, od dvouplošníků až po první proudová letadla. Bojuje se na mapách modelujících velmi realisticky různé typy terénů, typu tichomořské ostrovy, arktické prostředí, velké přístavy nebo jungle. <http://worldofwarplanes.eu>

⁹SecondLife je masivně multiužívateľské prostředí založené na kreativě a komunikaci. Dnes, po deseti letech existence se hry v každou denní i noční dobu účastní v průměru 30.000 hráčů z celého světa současně. Uvnitř existuje mnoho zájmových skupin, sdružení, která spravují části území podle vlastních pravidel nebo pořádají tematické společné akce. Má vlastní modelovací nástroje, výtvoř (architekturu, animace, avatary) je možné prodávat za vnitřní měnu která je směnitelná s dolarem. Je to zatím nejúspěšnější příklad rozsáhlého virtuálního světa.

velmi populární masové síťové hry ze žánru fantasy,¹⁰ které připomínají pestrobarevné halucinace plné kouzel a grafických efektů. Druhým parametrem je míra využívání dostupných reálií. I tento parametr můžeme použít při analýze světů virtuální reality naprosto stejným způsobem jako u fikčních světů, a ke stejnému závěru lze snadno dojít i u posledního parametru - specifického používání mezer (nulových textur). Zatímco u aplikací / světů typu výcvikové simulace je možné mezery zaplňovat bez ohrožení stability takového světa, u her, které tvoří protipól aktuálního světa je opět limitujícím faktorem hratelnost, která zde tvoří analogii čtivosti při srovnání například s oblastí literární fikce.

¹⁰Už názvy momentálně nejpopulárnějších her hovoří samy za sebe: Lord Of The Rings Online / Pán prstenů, Bless / Požehnání, Neverwinter / Nikdyzima, Runes of Magic / Magické runy, Age of Conan / Doba Conana, Dungeons and Dragons Online / Bludiště a draci online. Účast ve všech zmíněných hrách je bezplatná.

ZÁVĚR

Závěrem je možné konstatovat, že teorii fikčních světů lze uplatnit i při tvorbě nebo analýze světů virtuální reality. Pokud máme na paměti specifika virtuální reality jako samostatného sémiotického média, je teorie fikčních světů vhodným nástrojem pro analýzu a klasifikaci obsahu virtuální reality. Nejmarkantnější odlišností virtuální reality je splynutí uživatele (analogicky ke čtenáři nebo divákovi) s postavou, osobou virtuálního světa. K tomu z psychologického hlediska jistě dochází i u některých fikčních děl, ale u virtuální reality je to podmínka vyjádřená existencí přítomnosti / presence ve světě virtuální reality. Toto splynutí má svůj dopad i na eliminaci estetické / psychické distance v obvyklém smyslu slova. Dále z něho vyplývá i nový druh interakce, ke které nyní dochází přímo mezi jednotlivými uživateli a nejen k interakci mezi čtenářem a dílem či fikčními objekty jako v případě fikčních světů. Tato interakce zneumožňuje tradiční funkci narativu jak ji známe z fikčních/narativních světů. Narativ má přesto i ve světech virtuální reality důležité postavení, pomáhá definovat roli postavy i prostředí tam kde k tomu nestačí vizualizace. Narativní prvky jsou méně důležité tam, kde svět virtuální reality kopíruje aktuální svět, například ve výcvikových simulátorech, podstatnou roli hrají naopak tam, kde je virtuální svět inspirován literárním příběhem (existuje například série her na motivy H.P.Lovecrafta ¹¹) Pokud jde o estetickou hodnotu, estetickou funkci, budeme je zřejmě marně hledat u virtuálního simulátoru bagru; podobně bude estetický postoj zastíněn praktickým postojem u válečných nebo sportovních simulátorů. I virtuální světy kompetitivních počítačových her přináší svým uživatelům obecně jiné hodnoty než jsou hodnoty estetické. Určitá naděje ale svítá virtuálním světům kreativních her jako je Minecraft, SecondLife nebo připravovaná High Fidelity ¹²Estetická hodnota bývá zmiňována i ve spojitosti s nepočtenými nekompetitiv-

¹¹ Call of Cthulhu: Dark Corners of the Earth se žánrově řadí jako hororová hra o přežití. Účastník hry prochází jako postava privátního detektiva Jacka Walterse, který byl najat aby vypátral zmizelou osobu. Hra je velmi důkladně naskriptovaná a umožňuje jen jediný způsob postupu, během něhož se odvíjí děj. Obvyklá herní interaktivní volnost se projevuje jen v častých akčních scénách, které, jak je typické pro hororové hry, se vyznačují omezeným množstvím střeliva a zvýrazněným vlivem zranění. Jiná hra na motivy H.P.Lovecrafta, Alone In The Dark se ve své verzi z roku 2001 naopak vyznačovala značnou volností pohybu, možností prozkoumat všechna temná zákoutí, pro kterou získala značnou popularitu. Verze z roku 2008 byla přesto důkladně naskriptována, umožňující opět pouze jediný lineární postup a tím pádem souvislé rozvíjení narativu.

¹² High Fidelity je nový projekt zakladatele SecondLife, Philipa Rosendala. Má v záměru používat nejnovější generaci hardwarových doplňků (např. Oculus Rift) a je postaven na řadě revolučních technických řešení, např. voxelové grafice nebo distribuovaném cloudu. Hlavní změnou oproti SecondLife by měla být možnost ovládat avatar (vlastní postavu) pomocí nejrůznějších pohybových a prostorových senzorů, například gyroskopu a akcelerometru kterými jsou vybaveny mobilní telefony, nebo kamerami schopnými snímat hloubku prostoru a rozeznávat gesta, jako je Kinect (projekt má jako motto: If it doesn't hurt to think about it, we're not going to try it / Pokud není těžké o tom přemýšlet, nebudeme to ani zkoušet.) Zatímco avatar v SecondLife by se dal přirovnat k

ními hrami jako jsou The Sims ¹³ SimCity ¹⁴, Civilization ¹⁵ nebo explorativní hra českých autorů Botanicula ¹⁶. S jistotou pak víme, že estetická hodnota minimálně jako záměr byla důvodem tvorby autorů jako jsou David Em, Jeffrey Shaw, Char Davies, Maurice Benayoun, autora českého původu a profesora AVU Michaela Bielického, nebo umělecké skupiny Knowbotic Research ¹⁷. Umělecká díla používající toto médium se také často objevují na nedalekém festivalu Ars Electronica v rakouském Linci, který už několik desítek let představuje špičku svého oboru. Obecně umělecká díla ve virtuální realitě kombinují prvky simulace, herní prvky a obvykle nestandardní rozhraní, umožňující participaci většího množství osob najednou a jsou koncipována tak, aby rezonovala s fyzickým prostorem tradičních galerií. ¹⁸ Ale vzhledem k závislosti virtuální reality jako média na technických prostředcích a vzhledem ke stále rychlejšímu, exponenciálnímu vývoji informačních technologií je možné konstatovat, že to nejzajímavější nás teprve čeká.

loutce ovládané myší a klávesnicí, avatar v High Fidelity bude ovládán přímo tělem uživatele, pohyby rtů budou synchronizovány s řečí. Tyto a další prvky jsou by měly pomoci skokově zvýšit hodnotu presence/přítomnosti ve virtuálním světě. <http://highfidelity.io>

¹³The Sims, simulátor (lidského) života je jednou z prvních nekompetitivních her. Původním autorem hry je dnes již legendární herní vývojář Will Wright, dnes hra patří a dále je rozvíjena firmou Electronic Arts. S prodanými 175 miliony kusy jde o nejprodávanejší počítačovou hru v historii

¹⁴SimCity je další úspěšný projekt Willa Wrighta. Simulátor města patří do žánru budovatelských strategií, herní podmínky do značné míry kopírují reálnou ekonomiku, energetické a ekologické dopady rozvoje města

¹⁵Další legendární budovatelská strategie, na rozdíl od SimCity ale hratelnost a zábava převažují nad realističností. Poslední, pátá, verze hry měla podtitul Brave New World. Nejnovější verze, která má být publikována na podzim 2014, je založena na budování lidského impéria v rámci nově osídlené exoplanety. Autorem první verze byl další legendární vývojář Sid Meier, dnes je hra kolektivním dílem studia Firaxis. <http://civilization.com>

¹⁶Autorem hry je Jaromír Plachý, hudbu vytvořila skupina DVA, publikuje studio Amanita Design. Hra vyvolala neobvyklou vlnu kladné kritiky především mimo obvyklá herní média svým snovým vizuálním designem a neotřelým interaktivním zvukem. <http://botanicula.net>

¹⁷Mezinárodní databázi virtuálního umění založenou Oliverem Grau, autorem knihy Virtual Art: From Illusion to Immersion je možné najít na internetu na adrese www.digitalarchive.at

¹⁸Instalace Knowbotic Research z roku 1995, Dialogue with the knowbotic South, například spočívala v impozantní stavbě uvnitř galerijních prostor, kde mohl účastník, s oblečenými pohybovými senzory a s monokulárním displejem ve tmě procházet a „lovit“ proplouvající prostorové objekty. Při úspěšném dotknutí se, polapení objektu, se přehrál zvukový klip. Tyto objekty, konstruované na základě zvukových klipů vyhledávaných softwarovými agenty na tehdy novém internetu, byly vlastně estetickou, poetickou vizualizací sítě.

LITERATURA

- [1] HEIM, M. *The Metaphysics of Virtual Reality*. Oxford University Press, 1993.
- [2] Doležel, Lubomír. *Heterocosmica*. Oxford University Press, 1993.
- [3] Diodato, Roberto. *Aesthetics of the Virtual*, State University of New York Press, Albany, 2012
- [4] Guyau, M. *Umění z hlediska sociologického*, podle desátého vydání z franštiny přeložil prof. Josef Vodička, Orbis, Praha 1925.
- [5] Grau, Oliver, *Virtual Art: From Illusion to Immersion*, The MIT Press, 2004
- [6] Benjamin, Walter. *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, The Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2008
- [7] Kroker, Arthur. *Code Drift, C-Theory 2010*
- [8] Doležel, Lubomír. *Fikce a historie v období postmoderny*. Oxford University Press, 1993.
- [9] Pavel, Thomas G. *Fictional Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1986.
- [10] Prince, Gerald. *Naratology: The Form and Functioning of Narrative*, Mouton, Berlin, 1982
- [11] Barthes, Roland. *The discourse of History, translated by Stephen Bann, Comparative Criticism, 3, 1981*
- [12] Castronova, Edward. *Exodus to the Virtual World*, Palgrave Macmillan, 2007
- [13] ADA, Archive of Digital Art, former Database of Virtual Art. [online]. Dostupný z WWW: <https://www.digitalartarchive.at/>
- [14] Merriam-Webster Online: Dictionary and Thesaurus, an Encyclopaedia Britannica Company [online]. Dostupný z WWW: <http://www.merriam-webster.com/>