

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA HUMANITNÍCH STUDIÍ



Bakalářská práce

**Dopad herních zkušeností na navigační
schopnosti ve VR**

Viktorie Račková

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Hejtmánek Ph. D.

Praha 2022

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval/a samostatně. Všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne:

.....

Podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Lukášovi Hejtmánkovi Ph. D. za ochotu a neocenitelnou pomoc při realizování tohoto výzkumu. Velice si vážím všech jeho rad a zejména času, který mi během psaní práce věnoval.

Abstrakt

V mé bakalářské práci se zabývám vlivem herních zkušeností na navigační schopnosti ve virtuální realitě (VR). Z dosavadních výzkumů vyplývá, že hráči videoher předčí nehráče na široké škále kognitivních funkcí. Nicméně při replikaci těchto studií dochází k nekonzistentnosti výsledků. Důvodem by mohl být fakt, že se většina výzkumníků potýká s řadou metodologických problémů a nebere v potaz určité aspekty hraní her, jako jejich žánr či herní mechaniku. Má práce si tak dává za cíl zjistit, zdali může mít hraní určitého typu her vliv na navigační výkon ve virtuálním prostředí a jestli mají aktivní hráči při orientaci ve VR nějakou výhodu nad těmi, kteří videohry nehrají. Tuto otázku řeším i v kontextu preferované herní platformy a rozsahu předchozích zkušeností se systémy VR. V teoretické části se zabývám základními principy navigace a virtuální reality a věnuji se obecné problematice hraní her. V empirické části práce popisuji metody výzkumu, zejména průběh experimentu a tvorbu mého gaming dotazníku. Výsledky experimentu ukázaly, že si hráči videoher v navigačních úlohách počínali mnohem lépe než nehráči. V ostatních aspektech, například u preferované herní platformy se však žádné větší rozdíly neprojevíly. Má práce i přesto předkládá cenné informace, které mohou posloužit jako základ pro budoucí výzkum v oblasti hraní her, prostorového poznávání a virtuální reality.

Klíčová slova: virtuální realita, prostorová navigace, prostorová kognice, videohry

Abstract

In my bachelor's thesis, I study the influence of gaming experience on navigation skills in virtual reality (VR). Research to date indicates, that video game players outperform non-gamers in a wide range of cognitive functions. However, there is inconsistency in the replication of these studies. This could be due to the fact that most researchers face a number of methodological problems and disregard certain aspects of gaming, such as their genre or game mechanics. Therefore, my work aims to determine whether playing a certain type of game can affect navigation performance in a virtual environment and whether active players have any advantage over those who do not play video games when orienting themselves in VR. I also address this issue in the context of the preferred gaming platform and the scope of previous experience with VR systems. In the theoretical part I deal with the basic principles of navigation and virtual reality and with the general issues of gaming. In the empirical part of the work, I describe the methods of research, especially the process of the experiment and the creation of my gaming questionnaire. The results of the experiment showed that video game players performed much better than non-players in navigation tasks. However, there were no major differences in other aspects, such as the preferred gaming platform. My work nevertheless presents valuable information that can serve as a basis for future research in gaming, spatial cognition and virtual reality.

Key words: virtual reality, spatial navigation, spatial cognition, video games

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. TEORETICKÁ ČÁST	2
2.1. Navigace.....	2
2.1.1. Dvě složky navigačního chování.....	3
2.1.2 Navigační strategie	3
2.1.3 Shrnutí	6
2.1.4 Důležitost výzkumu navigace.....	7
2.2. Virtuální prostředí	9
2.3. Virtuální realita	9
2.3.1. Systémy VR.....	10
2.3.2. Přítomnost a Imerze.....	11
2.3.4. Využití VR.....	12
2.3.5. Další výhody VR v rámci výzkumu	13
2.4. Jak souvisí videoherní zkušenosti s prostorovou představivostí.....	15
2.4.1. Vnímání videoher	15
2.4.2. Pozitivní účinky hraní videoher.....	15
2.4.3. Vliv hraní her na kognitivní funkce.....	16
2.4.4. Definice hráče videoher.....	18
2.4.5. Význam herního žánru	19
2.4.6. Studie Dobrowolski et al.	20
2.4.7. Studie West et al.	22
2.4.8. Herní mechanika.....	23
3. EMPIRICKÁ ČÁST	28
3.1. Cíle výzkumu	28
3.2. Hypotézy	28
3.3. Metody výzkumu a jeho úpravy.....	29

3.3.1. Sběr dat.....	29
3.3.2. Experiment	29
3.3.3. Gaming dotazník	32
3.3.4. Dotazník SSQ	34
3.3.5. Ztráta dat.....	34
3.3.6. Úprava dat	34
3.4. Výběr vzorku.....	35
3.5. Metody vyhodnocování.....	37
3.6. Etické otázky výzkumu	37
3.7. Analýzy	38
4. DISKUSE.....	46
4.1. Výsledky porovnání hráčů a nehráčů her.....	46
4.2. Používání VR	47
4.3. Preferovaná platforma.....	48
4.4. Porovnání FPV	49
4.5. Výsledky SSQ	50
4.6. Shrnutí diskuse	50
4.7. Problémy a limitace.....	52
5. ZÁVĚR	54
BIBLIOGRAFIE.....	55

1. Úvod

Virtuální realita (VR) zažívá v posledních letech obrovský boom. Systémy pro virtuální realitu nám umožňují vstoupit do interaktivního 3D prostředí, které může odpovídat jak prostředí reálnému, tak i uměle vytvořenému. Popularita systémů VR je nejzřetelnější v oblasti hraní videoher, poněvadž uživatelům dokáží zprostředkovat zcela unikátní a nesrovnatelný herní zážitek. V posledních několika letech však využití VR přesahuje hranice zábavy a stále častěji se používá v rámci různých výzkumů.

Virtuální prostředí nám totiž umožňuje simulovat nekonečné množství situací, které by se v rámci světa reálného nikdy vytvořit nepodařilo. VR rovněž nabízí možnost bezpečného a kontrolovatelného prostředí. Zásadním přínosem VR je dle výzkumů taktéž jeho použití při léčbě PTSD, různých fobií, úzkosti a deprese, je také vhodným nástrojem pro trénink sociálních dovedností u pacientů s psychiatrickými onemocněními. Výhod a využití systémů VR je nespočet. Je to moderní technologie, která se každým dnem vyvíjí a získává na popularitě v různých oblastech všedního života. Proto by se měla VR věnovat dostatečná pozornost i v rámci výzkumu. V mé práci jsem jej využila pro výzkum navigačních schopností a prostorové orientace.

Konkrétně jsem se zabývala vlivem herních zkušeností na prostorové poznávání ve virtuální realitě. Z dosavadních výzkumů totiž vyplývá, že hráči videoher předčí nehráče na široké škále kognitivních funkcí. Avšak jakmile jsou tyto studie replikovány, dochází k nekonzistentnosti jejich výsledků. Důvodem těchto nesrovnalostí by mohl být fakt, že se většina výzkumníků potýká s řadou metodologických problémů a nebere v potaz určité aspekty hraní her, například herní žánr nebo mechaniku. V mé práci se proto zabývám vlivem hraní určitého typu her na navigační výkon ve virtuálním prostředí. Dále pak tím, zdali mají aktivní hráči při orientaci ve VR nějakou výhodu nad těmi, kteří videohry nehrají. Tuto otázku řeším i v kontextu preferované herní platformy a rozsahu předchozích zkušeností se systémy VR.

2. Teoretická část

2.1. Navigace

Na začátku bych se chtěla krátce vyjádřit k otázce navigace. V rámci mého výzkumu se zabývám navigačními schopnostmi ve virtuální realitě (VR). Je tudíž namístě tomuto tématu věnovat alespoň částečnou pozornost. Navigace je velmi důležitý kognitivní proces, který je vlastní všem živočichům. Je klíčová k přežití nejen u zvířat, ale i u lidí. Zvířata navigaci používají k nalezení života potřebných věcí, jako je potrava, voda, přístřeší, ale rovněž k nalezení svých potenciálních partnerů. Zároveň se dokáží orientovat a používat navigaci ve zcela neznámém prostředí (Grieves & Jeffery, 2017).

Divoká zvířata tudíž mnohdy používají navigaci k orientaci na rozsáhlém, a pro ně často neznámém prostředí, a to za pomoci jen velmi omezeného počtu okolních orientačních podnětů. Například vlci, kteří se při lovu v hustě zalesněných oblastech často vydávají na dlouhé, složité a neplánové cesty, se i přesto dokáží bezprostředně vrátit ke svým mláďatům, ačkoliv je od sebe dělí velká vzdálenost. Živočichové jsou taktéž schopni se v prostředí orientovat velmi efektivně a přizpůsobivě v závislosti na daných, často nepříznivých okolnostech (Grieves & Jeffery, 2017).

Díky schopnosti navigace dokážeme nejen určit svou vlastní polohu a následovat trasy, které jsme již podstoupily, ale zároveň si vytvořit cesty zcela nové. Navigace nám umožňuje prozkoumávat okolní prostředí, načež jsme pak schopni upravit jakoukoliv naučenou cestu a zbavit ji veškerých překážek (Hejtmánek, 2020). Navigace tudíž představuje proces o vysoké úrovni, který je závislý na analýze a propojení většího množství smyslových proudů. Kromě informací vizuálních, čichových a vestibulárních se jedná také o signály auditivní. Může jít také o takzvanou propiocepci, tedy schopnost nervového systému zaznamenat změny ve svalech a uvnitř těla (Hejtmánek, 2020).

Jednoduše a laicky řečeno, navigace nám umožňuje dostat se z jednoho místa na druhé, dojít z bodu A do bodu B. K tomu jsou však zapotřebí dvě základní podmínky. Jednak musíme správně lokalizovat sebe sama, respektive musíme mít představu nějakého „tady“. Druhou podmínkou je znalost destinace, kam se chceme dostat, tedy nějaké „tam“. Výchozí bod můžeme s finální destinací propojit dobře naučenou a

zapamatovanou cestou, anebo díky povědomí o geometrickém vztahu mezi „tady“ a „tam“ v případě, kdy cestujeme po neznámém či komplexním prostředí (Hejtmánek, 2020).

2.1.1. Dvě složky navigačního chování

Při orientaci v prostoru rozeznáváme dvě základní složky navigačního chování. Jedná se o složku alotheticou, jež je založená na odhadu naší vlastní pozice v prostoru, a to v závislosti na vzdálenosti od zřetelných a dobře viditelných orientačních bodů. Alothetická vodítka jsou vnějšími podněty pocházející z okolního prostředí. Jedná se především o vjemy vizuální, jež definují okolní prostorové rysy, jako jsou například již zmíněné orientační body. Avšak mohou to být též vjemy, jež mají povahu čichovou, sluchovou, ale také hmatovou (Hejtmánek, 2020; Stepankova et al., 2003).

Druhou složkou je složka idiothetická, která je založená na vestibulárních a propioceptivních podnětech. Vestibulární podněty slouží k určení rotace a zrychleného pohybu napříč prostředím. Proprioceptivní podněty pak mohou posloužit jako informace o obecných pohybech těla, jako je například zhodnocení a následné stanovení rychlosti ze svalové námahy, či vzdálenost odvozená z počtu ušlých kroků. Jsou to vnitřní smyslové podněty, idiothetická orientace je tudíž závislá na samotném pohybu navigátora (Hejtmánek, 2020; Stepankova et al., 2003).

Zatímco co složka alothetická vede k nervové reprezentaci prostředí ve formě kognitivních map, idiothetická složka vytváří nezávislou překrývající se mapu prozkoumané části téhož prostředí (Stepankova et al., 2003). Navigace může mít mnoho podob, rozlišujeme tudíž různé navigační strategie, ve kterých můžeme používat oba typy těchto podnětů.

2.1.2 Navigační strategie

V další části teoretického úvodu (2.4. Jak souvisí videoherní zkušenosti s prostorovou představivostí) se zabývám tím, že hráči videoher využívají při orientaci ve virtuálním prostředí odlišné navigační strategie. Proto v této části stručně rozebírám různé druhy navigačních strategií.

Beaconing

Dříve než přistoupím k výčtu jednotlivých navigačních strategií, ráda bych zmínila takzvaný beaconing. Pro pojem neexistuje český překlad a pravděpodobně se jedná o nejjednodušší formu navigace. V principu spočívá v tom, že zvíře využívá senzorických vlastností vzdáleného objektu, a to buď k jeho přímé navigaci, či směrem kterým se nachází. Distální předmět se tak chová jako maják, poskytuje výrazný signál, jehož směrem se zvíře pohybuje. Jeho prvky mohou mít podobu jednak vizuální, či sluchovou, například létání směrem k určitému zvuku, ale také čichovou, kdy se pohybujeme směrem k výraznému pachu (Hejtmánek, 2020, Jain et al., 2017).

Integrace dráhy

Dalším, velmi jednoduchým a prostým způsobem navigace, který můžeme pozorovat jak u zvířat, tak i u lidí, je schopnost vrátit se na výchozí bod naší cesty, aniž bychom k tomu využívali jakékoliv vnější podněty, tedy nějaké pro nás známé a důležité orientační body. Místo toho odhadujeme svou vlastní polohu s ohledem na nějaký referenční bod (například u zvířat to může být hnízdo). Zároveň se také spoléháme na signály, které pocházejí z našeho vlastního pohybu (Etienne & Jeffery, 2004).

Jedná se o využití samo-generovaných podnětů ke sledování vlastního posunu z výchozí pozice, za účelem odhadnutí naší aktuální polohy. Integrací rychlosti a směru pohybu, vyvozených z idiothetických podnětů, dokáže zvíře odhadnout jeho současnou polohu vzhledem k výchozímu, či jinému stabilnímu referenčnímu bodu. Mnoho zvířat tuto strategii využívá k vytvoření takzvaného „naváděcího vektoru“ (homing vector), s jehož pomocí hledají cestu zpět k domovu, a to po přibližně stejné stezce. Této strategii se také říká *dead reckoning* (Jain et al., 2017).

Integrace dráhy je běžně užívána v případě krátkých trajektorií. V případě trajektorií delších se však chyby v integraci na každém kroku cesty sčítají a vedou tak k chybným odhadům jednotlivých poloh, což ovšem následně snižuje užitečnost této strategie. Čím je větší vzdálenost, tím je větší pravděpodobnost kumulace chyb. Čím delší je cesta navigátora, tím spíše se mu nepodaří vrátit se zpět pouze na základě integrace dráhy. Chyby mohou pocházet z různých zdrojů, například nahromaděním hluku (Hejtmánek, 2020). Pokud se však doplní informacemi z alothetických podnětů, může být tato odchylka snížena (Jain et al., 2017). V reálných situacích je integrace dráhy běžně

využívána námořníky při navigaci pro velké vzdálenosti, spolu s kombinací a použitím orientačních bodů (Jain et al., 2017).

Referenční rámce

Další druhy navigačních strategií jsou založeny na užití orientačních bodů. Ty jsou definovány jako podněty, které mají fixní vztah k prostoru (jsou tedy stabilní v prostředí), a jako takové mají sami o sobě informativní a výrazné rysy. Při orientaci a navigaci v prostoru tak hrají důležitou roli, poněvadž nám při tvorbě mapy okolního prostředí slouží jako určité kotevní body (Jain et al., 2017).

Jakákoliv pozice nemůže být nikdy reprezentována jako absolutní hodnota, musí být vždy stanovena v souvislosti s nějakými referenčními body. Takových bodů může být nekonečné množství. Strategie integrace dráhy udržuje naši pozici vzhledem k výchozímu bodu. To ovšem pro úspěšnou navigaci vždy nestačí, zejména tehdy, kdy je navigátor pasivně přemístěn. V takových případech je potřeba odvodit novou polohu navigátora ve vztahu k alothetickým podnětům (Hejtmánek, 2020).

Tím se dostávám k referenčnímu rámci. Můžeme se setkat s referenčními rámci egocentrickými a alocentrickými. Egocentrický referenční rámec má za referenční střed navigátora a představuje všechny orientační body a místa našeho zájmu vzhledem k poloze navigátora. Naproti tomu referenční rámec alocentrický představuje prostor skrze vztahy vnějších orientačních bodů, v tomto případě je však navigátor pouhou součástí reprezentace (Hejtmánek, 2020). Zjednodušeně řečeno, egocentrickou reprezentaci prostoru využíváme k pochopení prostorového umístění různých objektů vůči nám samotným. Zatímco reprezentaci alocentrickou používáme k objektivní lokalizaci objektů ve světě.

Kognitivní mapy

Jednou z mnoha dalších navigačních strategií jsou tzv. kognitivní mapy. Ve 30. letech minulého století prováděl americký psycholog Edward C. Tolman experimenty s potkany, kteří se učili běhat ve složitém bludišti. V experimentu byly dvě skupiny, první dostávala za nalezení správné cesty odměnu v podobě potravy, druhá nikoliv. Potkani z první skupiny se během několika dní vyznali v bludišti lépe, na rozdíl od druhé skupiny, která dělala jen velmi malé pokroky. Avšak jakmile začaly také dostávat odměnu, jejich

výkon se okamžitě vyrovnal výkonu první skupiny. Tolman tak došel k závěru, že se potkani při orientaci v bludišti neučili posloupnost odbočení doprava a doleva, ale že si vytvářeli kognitivní mapu, tedy mentální reprezentaci bludiště. (Nolen-Hoeksema et al., 2012).

Při navigaci pomocí kognitivních map mohou být pro orientaci využity i integrace dráhy a různé orientační body. Topografická mapa představuje aspekty prostředí, jakými jsou tvar, velikost a relativní umístění různých prvků v prostoru. Předpokládá se, že zvířata mají prostorové mapy v mozku. V průběhu let se popis jejich vlastností a funkcí mnohokrát proměnil a přibýval na složitosti a komplexitě. Tolman poznamenal, že se zvířata učí nejen cestu vedoucí k potravě, ale zároveň i její umístění ve vztahu k výchozímu bodu. Přišel s tím, že si vytváří ucelenou mapu prostoru, ve které jsou uloženy relativní polohy předmětů. Tu následně nazval právě jako mapu kognitivní (Jain et al., 2017).

Reakční strategie

Reakční strategie se spoléhá na pohyby, respektive točení našeho těla u konkrétních bodů v prostoru, jež vytváří podnětovou odezvu (Hussain et al., 2016). Jednoduše řečeno, reakční strategie fungují na základě podnětové reakce nebo asociativního učení. Znamená to, že k nějakému podnětu, v prostorovém poznávání jde zejména o orientační body, přidáme určitou reakci. Například „u nemocnice zahnu doleva, za radnicí se vydám doprava“ apod (Hejtmánek, 2020).

2.1.3 Shrnutí

Mnoho živočišných druhů používá kombinaci rozmanitých navigačních strategií. Ku příkladu mravenci při svých výpravách za potravou často používají jak integraci dráhy, tak i reakční strategii. Zdá se však, že některá zvířata používají k určení své polohy primárně integraci dráhy, a to i v případě, kdy se navigují v pro ně dobře známém prostředí. Jen příležitostně si zvíře svou polohu ověřuje vnímáním okolních orientačních bodů, tento odhad pak porovnává s odhadem, který získalo integrací dráhy. To tudíž znamená, že zvíře čas od času použije polohu odvozenou z orientačních bodů, aby aktualizovalo svůj odhad integrace dráhy (Jain et al., 2017; Knaden & Wehner, 2006).

Ačkoliv se v předchozím odstavci mluvilo o primárním využívání integrace dráhy v případě zvířat, nelze s jistotou říci, že by byla nějaká jedna strategie dominující. Jak

lidé, tak i zvířata mohou mezi jednotlivými strategiemi přepínat (Geva-Sagiv et al., 2015). Jsou situace, kdy je užití kognitivních map zbytečné. V jiných scénářích je však využití této navigační strategie přímo žádoucí, neboť nám jako jedna z mála dokáže nabídnout možnost zkrácené cesty či překonání překážek. Avšak v případě, kdy je tma a je tudíž nemožné pracovat s vizuálními podněty, se budeme jako navigátoři spoléhat na integraci dráhy (Hejtmánek, 2020).

2.1.4 Důležitost výzkumu navigace

Je namístě si položit otázku, proč je vlastně studium navigace důležité, zejména v kontextu virtuální reality. Navigace je velmi komplexní kognitivní proces, který je do značné míry nezávislý na smyslovém vjemu. Zajímavé je, že na rozdíl od studií paměti či vnímání, se zdají být modely navigačních studií přenositelné napříč různými druhy. Výzkumem zvířat tak můžeme pochopit její podstatu a použít získané poznatky k pochopení navigace u lidí (Hejtmánek, 2020).

Navigace se rovněž jeví jako včasný ukazatel mnohých neurologických onemocnění či patologického stárnutí. Navigační úlohy mohou být použity jako indikátory pro diagnózu stavu pacientů, neboť je díky této technice možné jejich výkon sledovat v průběhu času. Stárnutí má vliv na širokou škálu kognitivních procesů a navigace v tomto případě není výjimkou. Z výzkumů vyplývá, že staří účastníci jsou obecně slabší v navigačních strategiích, jako je například integrace dráhy (Hejtmánek, 2020).

Zdá se, že starší lidé mají zhoršené alocentrické zpracovávání, a tudíž se tak pravděpodobně spoléhají na jednodušší navigační strategie, jako je například beaconing. Ze studií je patrné, že je stárnutí spojeno s poklesem schopnosti prostorového zpracování, a že se starší populace přiklání ke konzervativnějším navigačním strategiím a více se spoléhá na kódování pozic cílových objektů s užitím geometrie místnosti (Segen et al., 2021). Staří lidé mají zároveň tendenci skenovat své okolí více než mladí lidé, zejména ty oblasti, které již prozkoumali. I tak si však v menší míře všimají významných orientačních bodů. Pokud dokážeme porozumět tomu, proč k tomuto poškození dochází, pak budeme schopni navrhnout lepší navigační pomůcky nebo ukazatele v domovech důchodců a v nemocnicích (Hejtmánek, 2020).

Snížená schopnost navigace byly zpozorovány u i mnoha neurologických onemocnění. Taková poškození se objevila u Parkinsonovy nemoci, epilepsie, či roztroušené sklerózy. Avšak onemocnění, u kterého je narušení prostorových dovedností nejvíce zdokumentované a sledované, je Alzheimerova choroba. Integrace dráhy je ovlivněna v již raném stádiu této nemoci. Lékaři tak mohou odhalit nástup nemoci dříve, než přijdou její vážnější projevy, jako je ztráta paměti (Hejtmánek, 2020).

Navigace je důležitým kognitivním procesem, který je klíčový pro naše každodenní fungování. Výzkum v této oblasti je tudíž více než zapotřebí. Virtuální realita nabízí neobvyklé možnosti, jako vytvoření bezpečného a kontrolovatelného prostředí, které by se daly při výzkumu navigace dobře využít. V další kapitole se tudíž věnuji virtuální a realitě a jejím výhodám.

2.2. Virtuální prostředí

Virtuální prostředí jsou dnes již dobře známým nástrojem, který se v oblasti psychologie a neurověd využívá od 90. let minulého století. VE (Virtual Environment) se dá definovat jako 3D simulace prostoru s určitou úrovní interaktivity, které mohou uživatelé svobodně prozkoumávat a objevovat, zatímco jsou ve zcela klidném stavu. VE se často používá ve studiích se zvířaty. VE popisuje softwarovou část nezávislou na prezentačním hardwaru, lze ji tedy prezentovat na plochém monitoru pomocí stolního PC. Takováto prostředí však mohou být prozkoumávána i ve virtuální realitě (VR), a to prostřednictvím Head Mounted Displays (HMD) (Hejtmánek, 2020).

VE, jež jsou spravovány na monitoru, se ovládají pomocí klávesnice a myši. Většina dosavadních výzkumů byla provedena právě na tomto stolním typu VE. Jejich největší výhodou je jejich dostupnost pro běžného spotřebitele. Stolní neboli desktopové VE, mají však i řadu nevýhod. V rámci stolního VE je virtuální prostředí prezentováno na plochém monitoru. To znamená, že se pro pocit hloubky a vzdálenosti spoléháme výhradně na monokulární podněty. Tento aspekt může mít následně dopad na prostorové učení. Další problém se týká ovládacích prvků, které jsou pro zachycení vhodné chování obvykle nereprezentativní, kupříkladu taková chůze, která se ve virtuálním prostředí namísto fyzického pohybu provádí stiskem dané klávesy. Ve virtuálním prostředí se pohybujeme pomocí klávesnice, myši, kombinací různých tlačítek či prostřednictvím specializovaných ovladačů (Hejtmánek, 2020).

2.3. Virtuální realita

Virtuální realita (VR) je definována jako počítačem generovaná simulace, jež je vytvořena souborem obrazů a zvuků, které jako celek reprezentují skutečné místo nebo situaci, se kterými můžeme interagovat pomocí speciálního elektronického zařízení. Prostřednictvím náhlavní soupravy může VR přenášet různé vjemy, zejména vizuální a sluchové. Člověk se pak cítí, jako by se opravdu nacházel ve virtuálním prostředí (Park et al., 2019). Míra zážitku vytvořeného ve VR je závislá na výstupních nástrojích (vizuálních, sluchových a haptických), které uživatele dokáží takzvaně „ponořit“ (viz 2.3.2. Přítomnost a imerze) do virtuálního prostředí. Povaha zkušenosti je závislá i na vstupních nástrojích (trackery, rukavice, myš), které neustále sledují polohu a pohyby uživatele (Montana et al., 2019). VR používá binokulární podněty k prezentaci

virtuálního prostředí. Velmi často je doplněno o schopnost sledování těla a hlavy, což dává uživatelům mnohem přirozenější kontrolu nad herním avatarem.

2.3.1. Systémy VR

Systémy pro virtuální realitu umožňují vstoupit do interaktivního 3D prostředí, které může odpovídat jak prostředí reálnému, tak i uměle vytvořenému. V tomto trojrozměrném prostředí se člověk pohybuje prostřednictvím speciálních brýlí, tzv. headsetů (viz Obrázek 1), které uživateli promítají stereoskopický obraz zprostředkovávající 3D zkušenost. Náhlavní soupravy jsou vybaveny reproduktorem nebo sluchátky. VR jsou vybaveny senzory, které trackují (sledují) náš pohyb, konkrétně polohu hlavy a tím dokáží korigovat obraz v brýlích a přizpůsobit jej změnám našeho pohybu. Důležitým aspektem VR je interaktivita. Součástí headsetů jsou ovladače (viz Obrázek 1), senzory trackující pohyby rukou, díky kterým můžeme ve virtuálním světě pohybovat s předměty a dosáhnout tak větší interaktivity a pocitu reálnosti. Systémy VR, které zahrnují přenos vibrací a jiných vjemů prostřednictvím herního ovladače nebo rukavic, jsou označovány jako systémy haptické zpětné vazby (Park et al., 2019). To je zajímavý prvek, jelikož lze pocit přítomnosti zvýšit tím, že uživatel skutečně cítí šok či vibraci. To může hrát velký význam například v oblasti medicíny, vojenského výcviku, ale i v případě hraní videoher (Park et al., 2019).

Obrázek 1: ukázka headsetu a ovladačů pro virtuální realitu



Zdroj: reklamní obrázek oficiálních stránek META

VR nám jako uživatelům nabízí možnost značně přirozenějšího ovládní. Současně nám umožňuje se jednoduše procházet ve světě reálném a virtuálním zároveň. Tato skutečnost je velmi přínosná pro jakékoliv prostorové učení, v kontextu toho, co víme o idiothetických podnětech. VR disponují vestavěným sledováním rukou, které nám umožňuje chytat věci rukama, a tím snížit kognitivní zatížení a zvýšit ekologickou platnost. To je základní rozdíl v porovnání s desktopovým VE. Tam musíme pro vykonání jakékoliv akce obvykle stisknout klávesy (Hejtmánek, 2020).

Virtuální kamera kontroluje a ovládá úhel pohledu, ze kterého uživatel zažívá a vidí počítačem generovaný obraz, tudíž samotnou simulaci virtuální reality. Perspektiva uživatele se mění v závislosti na tom, kam se dívá. Z toho důvodu je nezbytné sledovat jeho polohu pomocí zabudovaných a vysoce citlivých systémů pro trackování hlavy a těla. Je pravda, že HMD mohou být více pohlcující nežli desktopové VE. VR jsou naopak náchylnější k vyvolání tzv. kybernetické nemoci, která může uživatelům způsobit bolest hlavy, napětí očí, nevolnost, závrať, dezorientaci či v extrémních případech zvracení (Montana et al., 2019). Kybernetická nemoc (cybersickness) je jednou z hlavních a nejvíce adresovaných nevýhod jakéhokoliv virtuálního prostředí, zejména VR.

2.3.2. Přítomnost a Imerze

Přítomnost a imerze jsou dva důležité a pro VR specifické aspekty. Termínem přítomnost je vyjádřen pocit bytí v prostředí. Předpokládá se, že vysoká přítomnost vede k vyšší ekologické platnosti, neboť se účastníci chovají podobným způsobem, jakým by se ve stejné situaci chovali ve světě reálném. V psychologii je ekologická platnost měřítkem toho, jak výkon testu dokáže předpovědět chování v reálném světě.

Termín imerze pak představuje schopnost daného hardwaru dosáhnout pocitu přítomnosti. Do češtiny bychom to mohli přeložit jakožto ponoření se. Zařízení s vysokou imerzí nám tak jako uživatelům hypoteticky umožňují dosáhnout vyšší přítomnosti. Virtuální realita je považována za vysoce imerzní. Někteří výzkumníci označují desktopové VE za neimerzní VR, to však nemůžeme považovat za správné označení. Obě simulace jsou imerzní, pouze však v jiné míře. Bylo prokázáno, že lepší VR HMD mohou vést k vyššímu pocitu přítomnosti, ve srovnání s 3D televizory nebo jinými levnějšími alternativami (Hejtmánek, 2020).

2.3.4. Využití VR

Koncept virtuální reality byl představen v 50. letech minulého století. VR se využívá zejména pro zábavu. V současné době je ale velké množství společností (více než 230), které vyrábí produkty související s VR a které se věnují výzkumu v této oblasti. Jedná se například o společnosti jako Samsung Electronics, Apple, Facebook či Amazon (Park et al., 2019).

Technologie VR byla po desetiletí úspěšně aplikovaná při měření kognitivních dovedností. Podle některých studií nabízí virtuální realita realističtější, ekologicky platnou alternativu k tradičním neuropsychologickým testům, neboť poskytují rovnováhu mezi přirozeným pozorováním a potřebou kontrolovat klíčové proměnné. Virtuální prostředí dokáží vytvořit a zajistit různě složité podmínky simulací. Současně nabízejí možnost zaznamenávat a analyzovat individuální výkon. Kombinují tak přesnost a kontrolovatelnost laboratorních měření se simulacemi, které odrážejí reálné situace (Kim et al., 2021).

Existují experimentální důkazy, jež naznačují, že by VR technologie mohla mít pozitivní dopad na funkční obnovu v případě neuropsychologických poruch. Specifické aspekty VR z něj činí nenapodobitelný nástroj. Jednak proto, že umožňuje vytvořit konkrétní a specifické tréninkové prostředí. To je v oblasti neurorehabilitace klíčové, neboť jednotlivé rehabilitační procesy musí být individualizovány, poněvadž jsou zaměřeny na zotavení pacientovy specifické poruchy. Uskutečněný pohyb může být v rámci VR reprodukován prostřednictvím avatara. To je pro pacienta ona rozhodující zpětná vazba, která mu může pomoci. VR nám nabízí možnost řízených, kontrolovatelných, ale hlavně bezpečných testovacích prostředí. Rostoucí počet kognitivních rehabilitačních programů tak začal využívat VR k simulaci každodenních aktivit, ať už jsou to nákupy potravin, cestování, nebo poznávání nového města (Montana et al., 2019).

Podle výzkumu se zdá, že v oblasti některých patologických oblastí představuje virtuální realita slibný a přijatelný terapeutický nástroj (Gatica-Rojas & Méndez-Rebolledo, 2014). Jsou jimi například poruchy duševního zdraví u pacientů s posttraumatickou stresovou poruchou, úzkostí či depresí. Může ale také pomoci s léčbou poruchy příjmu potravy, nebo být ku prospěchu pacientům, kteří prodělali traumatické poranění mozku. Z dosavadních výsledků se současně jeví, že má VR potenciál zlepšit

zhodnocení a následnou léčbu demence. Nakonec se VR prokázalo být úspěšným nástrojem v oblasti prostorové paměti a navigačních schopnostech. Konkrétně tomu tak bylo například v případě Alzheimerovy choroby (Colombo et al., 2017).

Prostřednictvím simulovaného prostředí v rámci VR má jeho uživatel možnost zažít scénáře reálného života, tím zvýšit své schopnosti a vyzkoušet si nové adaptační strategie. Podle jedné studie (Borrego et al., 2016) byli pacienti schopni přenést informace o prostředí získané z VR do reálného života. Na základě výsledků výzkumu naznačují, že jsou mentální reprezentace prostoru ve virtuálním prostředí podobná těm, které se podílejí na naší navigaci a schopnosti orientovat se v reálném prostředí.

Rychlý rozvoj a šíření technologií VR mění přístupnost této technologie pro průměrného spotřebitele. Nízkonákladové systémy VR, jako jsou Oculus Rift, Quest a HTC Vive, jsou již nějakou dobu na trhu a výrazně snížily nákladovou bariéru, jež byla v počátcích s VR spojena (Montana et al., 2019).

I v jiných lékařských oborech se VR systémy snaží výzkum aplikovat na oblast diagnostiky a léčbu samotnou. Zejména v psychiatrii, kde jsou tradiční léčebné nástroje omezeny na medikaci a interpersonální psychoterapii. Virtuální realita ovšem může poskytovat různé druhy stimulace. Dokáže tak intuitivně pomoci od bolesti, snižuje stres a úzkosti v imaginárním prostoru virtuální reality. VR taktéž poskytuje efektivní výchovný a psychologický tréninkový prostor, aniž by pacientům jakýmkoliv způsobem ubližoval.

Zásadním přínosem VR je tedy zejména jeho použití při léčbě PTSD, fobie, úzkosti, deprese, je také vhodným nástrojem pro poznávání a trénink sociálních dovedností u pacientů s psychiatrickými onemocněními (Park et al., 2019).

2.3.5. Další výhody VR v rámci výzkumu

VR má mnoho benefitů, které mohou být zúžitkovány v rámci jakéhokoliv výzkumu. Šetří například jeho ekonomickou stránku, ať už se to týká peněz nebo času. Virtuální prostředí nám umožňuje simulovat nekonečné množství prostředí přesně požadovaných rozměrů a testovat participanty v rámci jedné jediné místnosti. Každá studie v reálném světě musí být pečlivě spravována a sledována experimentátorem, čímž se automaticky zvyšují časové nároky. I z tohoto hlediska má výzkum prováděný ve VR na vrh, jelikož může být zpravován zcela automatizovaným způsobem. Jak již bylo

zmíněno výše, virtuální prostředí je dobrým nástrojem při léčbě rozmanitých fobií, jako například akrofobie, klaustrofobie, agorafobie, aviofobie apod. Využití VR v této oblasti totiž nabízí drastické snížení nákladů, kdy se nákladné scénáře světa reálného dají jednoduše, a hlavně bezpečně simulovat (Hejtmánek, 2020).

Virtuální prostředí nám taktéž nabízí možnost kontroly různých aspektů experimentu, například omezení okolních rušivých prvků. Zároveň nám VR umožňuje monitorovat účastníky v průběhu celého experimentu. S tím je spojen další benefit, a sice že nám VR poskytuje možnost přesného a nepřetržitého záznamu chování subjektu v průběhu celého experimentu. Tím je možné dosáhnout přesnější analýzy navigačního chování (Hejtmánek, 2020).

Nakonec, možnosti virtuální reality jsou v podstatě neomezené, díky ní mohou výzkumníci změnit jakýkoliv aspekt okolního prostředí, jakožto i porušení fyzikálních zákonů světa reálného. Můžeme měnit vzhled krajiny, přemístit jednotlivé objekty, změnit celkové prostorové uspořádání, teleportovat účastníky z jednoho místa na druhé, přepínat mezi různými scénériemi. Možností je nespočet a díky VR jsou všechny scénáře proveditelné.

2.4. Jak souvisí videoherní zkušenosti s prostorovou představivostí

2.4.1. Vnímání videoher

Videohry mají v dnešní době velký význam. Z hraní her se stala jedna z nejoblíbenějších a zároveň nejčastějších aktivit trávení volného času (Sobczyk et al., 2015). Spolu s nárůstem popularity videoher začaly ale také vyvstávat otázky, zdali nemohou být pro člověka škodlivé. Toto téma je dodnes předmětem sporů a vášnivých diskusí (Momi et al., 2018). Záporné stanovisko vůči videohrám mohou pravděpodobněji zaujmout ty demografické skupiny, které nejsou s hrami obeznámeny, jako jsou například senioři (Karimpur & Hamburger, 2015).

Nejběžnějším přesvědčením panujícím o videohrách je, že jejich prostřednictvím může dojít k negativní změně v chování člověka. Agrese a agresivní chování jsou v této věci nejvíce diskutovanými tématy. Z výzkumů jasně vyplývá, že hraní násilných her, například bojových nebo stříleček, vede k nárůstu agresivního chování u dětí a mladých dospělých. Hraní takovýchto her pak zároveň přispívá ke snížení prosociálního chování a k nárůstu myšlenek a pocitů spojené s agresí (Anderson & Bushman, 2001).

S tímto názorem polemizuje mnoho výzkumů, které byly provedeny v posledních dvou desetiletí a podle kterých mohou mít videohry naopak velmi pozitivní dlouhotrvající účinky na základní mentální procesy, jakými jsou vnímání, pozornost, paměť či rozhodování. Hraní videoher se také ukázalo být pozitivní při léčbě amblyopie (známé jako „líné oko“), přispívá ke snížení vznětlivosti, pomáhá zvládat dyslexii, zlepšuje schopnost vykonávat více úkolů současně, zvyšuje mentální flexibilitu, či dokonce pomáhá částečně zvrátit mentální úpadek spojený se stárnutím (Gray, 2015). Nic není černobílé, stejně tak hraní her nemůžeme označit za špatné nebo dobré. Může mít současně pozitivní a zároveň negativní vliv na mnohé aspekty lidského života.

2.4.2. Pozitivní účinky hraní videoher

V rámci mého výzkumu, který je zaměřen na navigaci v prostoru a prostorové poznávání, je zapotřebí zmínit dvě oblasti, na kterých se mohou dobře projevit pozitivní účinky hraní videoher. První oblastí je zlepšení dovedností souvisejících s určitým zaměstnáním. Podle mnohých studií videohry zlepšují pracovní výkon, a to zejména u těch pracovních míst, které si žádají dobrou koordinaci očí a rukou, pozornost, pracovní

paměť a rychlé rozhodování. V jedné studii se prokázalo, že si hráči videoher vedli ve schopnosti létat a přistávat s drony mnohem lépe než nehráči, a že se jejich výkony v těchto dovednostech daly srovnávat s výkony vyškolených pilotů (Gray, 2015).

V rámci dalšího experimentu byl patrný rozdíl mezi začínajícími chirurgy, kteří měli zkušenosti s videohrami, a těmi, kteří ne, a to ve výkonnosti v laparoskopické chirurgii (Schlickum et al., 2009). Tudíž by se VR a stejně tak i obecné hraní videoher, dalo využívat k tréninku pro určitá zaměstnání, jako je například chirurgie anebo pilotování. Výhodou je, že VR je bezpečné prostředí, kde se dají dovednosti procvičovat bez rizika skutečných následků.

Druhou oblastí je stárnutí, které, jak víme, jde ruku v ruce s úpadkem některých kognitivních funkcí, jako je kognitivní flexibilita, pozornost, pracovní paměť, nebo třeba abstraktní uvažování. Stejně tak s věkem klesá i schopnost orientovat se v prostoru, spolu se schopností nabývat prostorové znalosti (Karimpur et al., 2015). Staří lidé proto mívají problém s orientací v neznámém prostředí, například v domovech důchodců, kde bloudí a ztrácí se. Podle výzkumů se hráči akčních videoher spoléhají na reakční strategie, oproti hráčům jiných typů her, tudíž by hraní takovýchto her mohlo vést ke zvětšení šedé hmoty bazálního ganglia, tím by tak mohlo dojít ke snížení objemu hipokampu, kteréžto je spojeno s Alzheimerovou chorobou (West et al., 2015).

S věkem obvykle také upadá dovednost vizuálního vnímání a zrakové pozornosti. I v tomto případě by mohly akční videohry pomoci (Bejjanki et al., 2014). V praxi to znamená, že by mohla virtuální realita sloužit ku prospěchu v různých aspektech nevyhnutelného stárnutí každého z nás. Senioři by se tak například mohli učit neznámá prostředí a snížili by tím následné zmatení a dezorientaci v poznávání prostoru.

2.4.3. Vliv hraní her na kognitivní funkce

Doposud bylo provedeno nespočet studií, jež porovnávaly výkonnost hráčů videoher a nehráčů v různých kognitivních úlohách (Sobczyk et al., 2015). Z jejich výsledků vyplývá, že hráči videoher předčí nehráče na široké škále kognitivních schopností, jakou jsou například vizuální pozornost, vizuální krátkodobá paměť, rychlost pozorování, mentální rotace, percepční rozhodování, rychlost zpracovávání, selektivní pozornost, nebo schopnost rozdělení pozornosti (Momi et al., 2018; Richardson et al.,

2011). Dokonce se ukazuje, že po relativně krátkém tréninku videoher je možné pozorovat zlepšení kognitivních schopností i u nehráčů videoher (Sobczyk et al., 2015).

Nicméně je potřeba zdůraznit fakt, že se většina výzkumů potýká s řadou metodologických problémů, které vedou k nekonzistentnosti při replikaci. Chyba je většinou na straně výzkumných pracovníků, kteří z velké části postupují podle předchozích experimentů, aniž by zvážili jejich relevantnost. Týká se to například definování aktivních hráčů videoher. Ti jsou do této skupiny obvykle zařazováni podle počtu hodin, které týdně věnují hraní videoher. Většinou to bývá 5-7 hodin týdně. Nicméně žádné studie zatím do hloubky nezkoumaly herní návyky aktivních hráčů videoher, aby mohli takto nastavená kritéria ověřit. (Dobrowolski et al., 2015; Sobczyk et al., 2015).

Využití her v neuropsychologii

Už v roce 1987 bylo poprvé zpozorováno, že slavné komerční videohry té doby, jako byl například Donkey Kong a Pac-Man, mohou mít velmi pozitivní vliv na kognitivní schopnosti, neboť dokázali zlepšit reakční dobu u starších dospělých. O dva roky později se videohra Space Fortress, první ze série nekomerčních počítačových her, jež byli navrženy ve spolupráci s kognitivními psychology jakožto účinný tréninkový a výzkumný nástroj (v literatuře často definované jako „seriózní hry“) stala natolik úspěšnou, že byla zařazena do výcvikového programu izraelského letectva (Kim et al., 2021).

Od té doby byly pozitivní vliv a účinnost her prokázány nejen u nekomerčních videoher, které byly vyvíjeny pro konkrétní a předem určené cíle, ale také u videoher komerčních. Videohry se prokázaly být účinné v otázce procvičování hned několika kognitivních dovedností, konkrétně percepční pozornosti, schopnosti mentální prostorové rotace a rovněž v procvičování výkonných funkcí, jako je například přepínání mezi jednotlivými úlohami a pracovní paměť (Kim et al., 2021).

V otázce využití videoher při měření výkonných funkcí byly v posledních letech testovány různé seriózní hry a herní verze neuropsychologických testů. Například doba potřebná pro dokončení nízkonákladové počítačové hry Stroop Stepping Test, jež byla vytvořena pomocí tanečních podložek přizpůsobených z cvičebních videoher, byla označena za značně korelující s tradičním měřením výkonných funkcí (TMT, Stroop task) mezi staršími lidmi. Výsledky jiné seriózní hry, jež byla vyvinuta za účelem zhodnocení

kognitivního stavu starších osob, a to prostřednictvím dotykového zařízení, ukazovaly na silný vztah mezi výkonem v rámci videoher a inhibiční schopností (Kim et al., 2021).

2.4.4. Definice hráče videoher

Obecně je velmi těžké „hráče“ definovat. S tímto problémem se potýká nemálo studií, stejně tak ale obecná veřejnost a média mají s pojetím aktivního hráče potíže. Kdo je typickým hráčem videoher? V rámci mého výzkumu bych ráda přispěla k této problematice a ukázala na fakt, že jakýkoliv běžně přijímaný koncept hráče před začátkem tisíciletí je zastaralý a zpátečnický. Podle Entertainment Software Association je průměrnému hráči videoher 35 let s 13letou zkušeností hraní her. Přibližně 42% Američanů hraje videohry více jak 3 hodiny týdně, přičemž asi polovinu z nich tvoří ženy a přibližně jedna třetina z nich hraje akční videohry (Karimpur & Hamburger, 2015).

Profil hráče se během posledních pár let neskutečně změnil. Hráči už nejsou jen jakousi minoritní skupinou, naopak. Herní průmysl je na vzestupu, z hraní her se stal sport a mnoho lidí si i hraním her vydělává. I proto je tak důležité se věnovat vlivu hraní her, ať už jsou to jejich pozitivní či negativní aspekty. Myslím, že je to krásně shrnuto v článku od Karimpura a Hamburgera: „dnešní hráči jsou zítřejší senioři, zatímco dnešní senioři nejsou včerejší hráči“ (2015). V tomto jednoduchém tvrzení se odráží skutečnost, že je v této oblasti výzkum naléhavě zapotřebí. Nakonec je také potřeba zmínit, že jejich článek je už přes 7 let starý, a tudíž předpokládám, že údaje o herních návycích budou v dnešní době ještě drastičtější.

Aktuálnější informace jsem objevila v nedávno vydaném článku o virtuální realitě (Kim et al., 2021), podle kterého hraje v rámci celého světa hry každý den přibližně 2.6 miliardy lidí. Konkrétně uvádí, že je to 61% mužů a 39% žen v průměrném věku 34 let. Toto množství hraje denně hry na svých osobních počítačích mobilních telefonech nebo konzolích. Hlavní důvod jejich úspěšného šíření souvisí se skutečností, že jsou počítačové hry navrženy tak, aby byly pro lidi motivující, aby jim nabízely možnost určité výzvy, poskytovaly snadný přístup k zábavě, aby vzbuzovaly pocit angažovanosti a posilovaly sebedůvěru ve vlastní schopnosti. Tato schopnost motivovat uživatele, jakož i vyvolávat pozitivní emoce a krátkodobé zlepšení subjektivní pohody (well-being), začala být v posledních letech využívána k účelům přesahujícím pouhou zábavu. Zejména na poli neuropsychologie se videohry jeví jako relevantní (Kim et al., 2021).

S problémem definování hráčů her se tak potýká nemálo studií. Většina je rozděluje na základě délky strávené hraním her (viz výše), nebo podle věku, kdy se začali videohrám věnovat. Některé rané výzkumy rozdělovaly hráče a nehráče na základě výkonu v předem určené testovací videohře. Dnešní digitální doba však nabízí různé možnosti a nástroje pro určení herní odbornosti. Jednou z možností jsou lehce dostupné herní statistiky. Úroveň profesionality v oblasti hraní her může být stanovena podle umístění v herních turnajích a ligách, či na umístění v herních žebříčkách (Latham et al., 2013). Možností, jak určit aktivního hráče videoher je nespočet. Je to však důležitý aspekt, který může ovlivnit výsledky studií a měla by mu být věnována dostatečná pozornost.

Ráda bych ještě zmínila, že by důležitým faktorem mohl být i individuální účel hraní her každého jedince. Tedy důvod, proč lidé hrají videohry. Zda hrají jen tak pro zábavu, aby takzvaně „zabili“ čas, nebo se snaží hraním her něčeho dosáhnout. Hraní her je koníček jako každý jiný. Pokud se chce člověk v něčem zdokonalovat, musí tomu věnovat čas, trénovat a vylepšovat si svou praxi. Jsou typy her, například Counter-Strike: Global Offensive (CS:GO je online FPS počítačová hra, FPS = First Person Shooter, viz níže), které si vyloženě žádají čas a trpělivost, aby se mohl člověk považovat za zkušeného hráče. Pokud bychom tedy například srovnávali někoho, kdo nahrál 20 hodin týdně ve hře Far Cry 3 (FPS hra s otevřeným světem) s člověkem, který má nahraných stejný počet hodin CS:GO, nemusel by být jejich výkon totožný, ačkoliv jsou obě hry klasifikovány jako FPS. Cíl hry CS:GO je prostý, dva týmy, které proti sobě soutěží v různých herních režimech a dokončují cíle na rozličných mapách. Na konci každého kola jsou hráči odměňováni na základě svých výkonů, vydělávají virtuální měnu, za kterou si pořizují výstroj. To hráče motivuje ve zdokonalování svých dovedností a mohl by to být důvod jejich vyšší „odbornosti“ v kontextu hraní videoher.

2.4.5. Význam herního žánru

V rámci mé studie jsem se zaměřila na jeden významný faktor, na který mnoho výzkumů neklade takový důraz, jaký by si zasloužil. Je jím význam žánru videoher. Většina studií při výzkumu pracuje s akčními videohrami, jelikož mají za to, že právě tento typ her má největší potenciál na zlepšení kognitivních funkcí. Problém nastává v definici tohoto žánru, neboť každý výzkum pracuje se svou vlastní podobou. Většina výzkumných pracovníků používá termín „akční videohra“, jenž je definován podle

Greena a Baveliera, jako hra vyznačující se rychlým pohybem, která vyžaduje bdělé a kontrolované sledování vizuální periferie a jež často vyžaduje sledování více cílů současně (Green & Baveliera, 2003).

Ve většině studií nebyl vůbec kontrolován žánr videoher, a tudíž tak nebyly srovnávány různé skupiny akčních hráčů videoher mezi sebou, pouze se zkoumal rozdíl mezi skupinami hráčů a nehráčů videoher. Proto se zdá být velmi komplikované určit, zda jiné herní žánry, tedy jiné než akční videohry, dokáží nějakým způsobem ovlivnit kognitivní funkce (Dobrowolski et al., 2015).

V jedné studii upozorňují také na to, že změny související s odborností (odborností v kontextu hraní videoher, tudíž tím myslí aktivní hráče videoher) jsou pravděpodobně odrazem nejen délky herních zkušeností, ale také povahou tohoto zážitku. Jednoduše řečeno, podle jejich názoru by měla být při klasifikaci „odborných“ hráčů videoher věnována větší pozornost povaze herního žánru, neboť akční hrou může být označeno velké množství herních žánrů, které mnohdy mívají rozdílný vliv na kognitivní funkce (Latham et al., 2013). V této konkrétní studii je také opět adresován problém s definováním aktivního hráče videoher. Zohledňována by neměla být jen délka hraní videoher, ale jednotlivcová celková historie hraní, jakožto i jeho úroveň dovedností či herní strategie. Ignorování a případné nezvážení těchto faktorů může pak mít vliv na rozdílné nálezy (Latham et al., 2013).

Jelikož je tato definice značně široká, může tak být mnoho žánrů videoher kategorizováno jako akční videohry. V jednotlivých studiích jsou tak hry rozděleny například podle herní mechaniky, nebo podle úkolů, jenž se musí ve hře plnit, podle pravidel, které musí hráči dodržovat anebo je dělí na obecně známé herní žánry, jakou jsou akční hry, bojové, strategické, logické, RPG (Role Playing Game), sportovní atd. To by tak mohla být příčina již zmiňované nekonzistentnosti při replikaci studií (Dobrowolski et al., 2015).

2.4.6. Studie Dobrowolski et al.

V jedné studii (Dobrowolski et al., 2015) se zabývali tématem žánru videoher. V rámci výzkumu srovnávali kognitivní fungování hráčů střílečky z pohledu první osoby (FPS = First Person Shooter) a hráčů strategií v reálném čase (RTS = Real Time Strategy). Je zapotřebí poznamenat, že se hry FPS i RTS obvykle kvalifikují právě jako akční

videohry, přestože jsou si navzájem relativně málo podobné. U FPS i RTS her se již dříve ukázalo, že v tréninkových studiích zlepšují kognitivní fungování, avšak hráči jednotlivých žánrů nebyli nikdy srovnáváni. V této studii předpokládali, že se rozdíly v herní mechanice mezi FPS a RTS hrami promítnou do kognitivního výkonu participantů. Přestože FPS i RTS hry vyžadují časté přepínání a sledování vícera podnětů, egocentrická perspektiva FPS her omezuje počet podnětů, které se mohou na obrazovce objevit současně (a tudíž i v zorném poli hráčů).

Typická FPS hra může v jedné oblasti obsahovat až 64 pohyblivých stimulů, většinou jich však má hráč ve svém zorném poli pouze několik. Jinak je tomu v případě RTS her, které mohou mít mnohem vyšší počet pohyblivých podnětů. Navíc mohou hráči díky alocentrickému pohledu vidět většinu těchto jednotek ve svém zorném poli. Díky tomuto aspektu jsou hráči často nuceni přepínat mezi velmi odlišnými stavy obrazovky neboli pozicemi úhlů pohledu na mapě, jedině tak se totiž mohou věnovat různým požadavkům úkolů. V případě FPS her se hráči věnují neustále se měnícímu stavu obrazovky.

Předpokládali, že herní mechanika hraje klíčovou roli v otázce zlepšování kognitivního fungování. Rozhodli se proto měřit výkon v rámci dvou kognitivních úloh, u kterých měli důvod předpokládat, že jsou více trénovány hraním jedním typem hry než druhým: byly jimi přepínání úkolů a sledování více objektů. Přepínání úkolů je měřítkem mentální flexibility, tedy schopností flexibilně a rychle přepínat mezi různými úkoly či mentálními množinami. Vícenásobné sledování objektů (MOT) měří schopnost sledovat pozice řady pohybujících se cílových položek mezi sadou rozptylovačů.

Podle jejich úvahy měly požadavky na přepínání a sledování objektů, které jsou v typu RTS her na hráče kladeny, zajistit větší zapojení těchto konkrétních funkcí ve srovnání s hráči preferující FPS. Z výsledků jejich experimentu vyplývá, že hraní akčních videoher odlišného žánru může mít rozdílný vliv a efekt na zlepšení kognitivních funkcí a vizuální pozornost. V přepínání úkolů a vícenásobném sledování objektů předváděli hráči RTS her lepší výkon než nehráči videoher. Zároveň ale také vykazovali lepší výsledky oproti hráčům FPS. Celkově jejich výsledky naznačují, že mají hráči RTS her větší kognitivní schopnosti, zejména co se týče dovednosti sledování objektů, oproti hráčům FPS (Dobrowolski et al., 2015). Závěr jejich studie je jasný. V rámci jakéhokoliv

výzkumu videoher by měla být brána v potaz jejich herní mechanika a kladen větší důraz na dílčí rozdělení her a hráčů.

Podle mého názoru se však i v této studii potýkaly s problémem definování hráčů jednotlivých herních skupin, stejně tak i se skupinou nehráčů videoher. Jejich kritériem byl herní čas. Participantů skupiny RTS museli mít v posledních šesti měsících nahráno 7 a více hodin RTS her týdně. Zároveň nesměl jejich herní čas FPS her překročit hranici 5 hodin týdně. U participantů skupiny FPS byly stejné požadavky, jen byly obráceny. U nehráčů her bylo klíčové, aby ve stejném časovém rozmezí měli nahráno méně jak 2 hodiny FPS a RTS her týdně a celkově ne více než 5 hodin hraní videoher za týden. Tudíž mohl být například někdo zařazen do skupiny hráčů RTS her navzdory tomu, že hraje i FPS hry, jen v menší míře. Tento faktor výběru účastníků výzkumu mohl mít vliv na jeho konečné výsledky.

2.4.7. Studie West et al.

Akční videohry jsou podle studií spojeny se spontánními navigačními strategiemi (West et al., 2015). Z výsledků jejich výzkumu vyplývá, že 80% hráčů akčních videoher použilo pro navigaci ve virtuálním bludišti reakční strategii. Naopak nehráči videoher použili v polovině případů reakční strategii, v druhé polovině pak prostorovou strategii (jako například integrace dráhy). Ti, jenž použili prostorovou strategii, udělali podstatně více sondovacích chyb než ti, kteří využili strategii reakční. Je tak patrné, že hráči videoher při orientaci ve virtuálním prostředí využívají rozdílné navigační strategie.

V této studii se zabývali tím, jaký je vztah mezi konkrétními zkušenostmi hráčů akčních videoher a navigačními strategiemi. Testovali skupinu mladých zdravých lidí bez vlivu užívání návykových látek, a to v rámci virtuálního navigačního testu. Ten bylo možné dokončit za použití buď to prostorové anebo reakční strategie. Úkol ve virtuální realitě měl podobu osmiramenného radiálního bludiště umístěného v prostředí, které obsahovalo jak distální, tak i proximální orientační body. Konkrétně louku, dva stromy, kámen a hory.

Navigační test se skládal z několika pokusů, jež byly rozděleny na dvě části. V první části testu byli čtyři z osmi ramen zablokovány. Participantů měli za úkol vyzvednout předměty, jež byly umístěny na konci čtyř otevřených a průchozích ramen. Zároveň si museli zapamatovat, které cesty navštívili, neboť v části druhé byli všechny

cesty přístupné a předměty, které museli získat, byly umístěny v dříve zablokovaných cestách. Během první části byly přítomny všechny orientační body, avšak při druhé fázi úkolu byla kolem bludiště vztyčena zeď, která participantům bránila ve výhledu do okolního prostředí. Spolu s tímto přidaným prvkem byly rovněž odstraněny veškeré orientační body.

Jak již bylo řečeno, test mohl být vyřešen pomocí jedné ze dvou strategií. Jednak strategií prostorovou, která je závislá na poznání a uvědomění si vztahu mezi cílovými objekty a body v okolním prostředí. Participant si tak mohl zapamatovat polohu objektu vzhledem k poloze stromů a hor. Druhou možností byla reakční strategie, kdy se pro zapamatování posloupnosti navštívení jednotlivých ramen používá systém počítání a schémat. Tudiž ti, kteří využívají reakční strategii nejsou v druhé fázi testu rozhozeni absencí orientačních bodů, na rozdíl od participantů spoléhajících se na strategii prostorovou. Na konci úkolu měli participanté sdělit, jak vědí, ve kterých ramenech se jednotlivé předměty nacházejí a která ramena jsou prázdná. Na základě jejich popisu byli účastníci zařazeni do kategorií, které používají buď reakční strategii nebo strategii prostorovou.

Výsledky experimentu tedy prokázaly, že hráči akčních videoher využívají k orientaci ve virtuálním prostředí odlišné navigační strategie, nežli nehráči videoher (viz výše). I zde bych chtěla adresovat problém výběru a rozdělení účastníků experimentu, neboť se ke klasifikaci aktivních hráčů a nehráčů videoher nechali autoři výzkumu inspirovat již provedenými studii, jež se taktéž zabývaly rozdíly mezi těmito skupinami, a to na základě dotazníku o jejich herních návycích. Za hráče akčních videoher byl označen ten, kdo měl v předchozích měsících nahráno minimálně 6 hodin akčních videoher týdně. Problém opět nastává v definici akční videohra, jelikož do této skupiny byly zahrnuty dvě rozdílné herní mechaniky. Jednak FPS hry (First Person Shooter) jako je například Fallout 3, Counter-strike či Call of Duty a pak hry TPS (Third Person Shooter) jako Grand Theft Auto V. nebo Tomb Raider.

2.4.8. Herní mechanika

Ze studií je patrné, že v otázce prostorového poznávání hraje nejdůležitější roli herní mechanika čili úhel pohledu, ve kterém se hra hraje (Dobrowolski et al., 2015; Momi et al., 2018).

FPS hry

Termín „akční“, který je obvykle výzkumníky používán, často referuje právě na *klasické FPS* hry (First Person Shooter), které se hrají z pohledu první osoby (tedy se jedná o pohled egocentrický, viz Obrázek 2). Hráč při orientaci ve 3D prostoru zároveň bojuje proti nepřítelům. Musí se tak rychle přizpůsobovat změnám okolního prostředí, ať už jde o výměnu zbraní nebo o reakci na změnu nepřítelova chování. Hráči pomocí herního zaměřovače, který se obvykle jeví jako křížek uprostřed obrazovky, míří na nepřátele a snaží se je zneškodnit. Úspěch je závislý na schopnosti rychlého vizuálního úsudku a včasných reakcí. Ačkoliv jsou výkonové nároky u FPS nižší než u RTS her (viz níže), nároky na rychlost, a hlavně přesnost vizuálních schopností jsou daleko vyšší v případě FPS. Mnoho FPS her je týmových (jako již zmiňovaná Counter Strike: Global Offensive) a obsahují i řízení různých vozidel. I v případě týmové práce je však úspěch silně závislý na přesnosti a rychlosti základních vizuálních a motorických procesů (Latham et al., 2013).

Obrázek 2: ukázka pohledu v rámci FPS (*First Person Shooter*)



Zdroj: vlastní obrázek

Druhým typem jsou hry z pohledu první osoby, jež obsahují minimum střelení a nepřátel. Jsou to takzvané *FP Puzzle* hry (First Person Puzzle games). Tento typ nechává tradiční mechaniku FPS za sebou, jejím hlavním cílem není zabíjení nepřátel (proto neobsahuje slovo „shooter“). Hlavní náplní FP Puzzle her je zejména průzkum, podle

názvu jsou taktéž zaměřeny na logické řešení hlavolamů a hádanek. Jejich důležitým aspektem bývá bohatý a zajímavý příběh s dechberoucí atmosférou. Patří sem hry jako Portal, Outer Wilds, Firewatch nebo The Witness.

TPS hry

Některé střílečky pak sledují hráčovu postavu, tzv. avatara, zezadu a lehce shora. Tyto hry pak nazýváme TPS (Third Person Shooter), jedná se tudíž o pohled ze třetí osoby (Spence a Feng, 2010). Na rozdíl od FPS, ve které se na hru díváme očima hlavního hrdiny, vidíme v rámci TPS jak se hlavní hrdina ve hře pohybuje a střílí (viz Obrázek 3). Jedná se o 3D žánr, který v posledních letech získává na popularitě, zejména na herních konzolích. Je určitou kombinací střeleckých prvků FPS se skákajícími a horolezeckými elementy. Střílení z pohledu třetí osoby téměř vždy obsahuje funkci aim-assist (asistent míření), jelikož je míření z tohoto úhlu pohledu mnohem obtížnější. Rozdílnou perspektivou je ovlivněna i celková hratelnost. Střílečky z pohledu třetí osoby hráčům umožňují jasněji vidět prostředí obklopující jejich avatara. Dokáží vše zobrazit z úplně jiného úhlu pohledu, což hráčům poskytuje vidět více akce v porovnání s FPS hrami. Zkrátka je perspektiva TPS lepší pro interakci s objekty v herním světě, která zahrnuje i skákání, boj zblízka nebo řízení vozidla.

Obrázek 3: ukázka pohledu v rámci TPS hry (Third Person Shooter)



Zdroj: vlastní obrázek

RTS hry

RTS hry (Real Time Strategy) se hrají shora dolů (alocentrický pohled, viz Obrázek 4). Hráči mají za úkol spravovat a řídit velké množství jednotek a budov, jež jsou umístěny na rozsáhlém herním prostředí (Dobrowolski et al., 2015). V tomto typu her přebíráme jako hráč kontrolu nad nějakou „rasou“, naším úkolem je neustálé vytváření a využívání jakési dělnické jednotky k získání zdrojů. Zároveň se snažíme budovat a rozšiřovat své základny a bojové jednotky, které jsou klíčové v boji proti protivníkům. Úspěch hry je závislý na naší schopnosti správně vyhodnotit, aktualizovat a následně naplánovat co nejučinnější postup a kombinaci mechanických reakcí. Například během hry *Starcraft II* je běžné, že hráči provádějí až 250 akcí za minutu. Ve chvíli, kdy dojde k boji, se jejich počet může vyšplhat až na 300. Jiné RTS hry mohou mít ještě komplexnější vrstvy herní logiky. Takovou hrou je například *Civilization V.*, kde mohou hráči vyhrát na základě postupu v oblasti vědy, kultury a diplomacie (Latham et al., 2013).

Obrázek 4: ukázka pohledu v rámci RTS hry (Real Time Strategy)



Zdroj: vlastní obrázek

Existují i další možná rozdělení her podle herní mechaniky, například to mohou být akční RTS (ARTS), které vznikly z klasických RTS her. Zde hráči ovládají jednotku s hrstkou unikátních schopností nazývanou „hrdina“. Ve hře bojují dva týmy po pěti hráčích s cílem zničit soupeřovu základnu. Pro účely a rozsah mého výzkumu jsou zvolila pouze zmíněná rozdělení, tedy *klasické FPS*, *FP Puzzle hry*, *TPS* a *RTS hry*. Každý žánr

má typicky jedinečné percepční a kognitivní požadavky, jež jsou pro úspěch nezbytné. Z těchto požadavků tak mohou vyplývat vylepšení konkrétních kognitivních funkcí. Rozlišování jednotlivých žánrů by proto mělo mít zvláštní význam pro výzkumné pracovníky, kteří se chtějí problematikou videoher zabírat.

3. Empirická část

3.1. Cíle výzkumu

Cílem mého výzkumu bylo zjistit, jaký vliv mají předchozí zkušenosti s hraním videoher na orientaci ve virtuálním prostředí a prostorovou paměť. Zajímalo mě, zdali je v prostorovém vnímání ve virtuálním prostředí nějaký viditelný rozdíl mezi aktivními hráči her a těmi, kteří videohry nehrají. Konkrétně rozdíl mezi FPS (First Person Shooter) hráči a nehráči her, zdali mají rychlejší reakční čas, dokáží si lépe zapamatovat prostředí virtuální reality, rychleji se pohybovat a orientovat v prostoru, lépe reagovat na změny prostředí, nebo zdali se dokáží efektivněji adaptovat na různé způsoby pohybu ve VR. Zároveň mě zajímala otázka, jestli se budou lišit výkony mezi jednotlivými herními skupinami, respektive jaký vliv má herní mechanika na orientaci v prostoru a zdali má některá větší potenciál na zlepšení prostorového poznávání. V rámci výzkumu jsem se rovněž zaobírala otázkou předchozí zkušenosti s VR a preferencí konkrétní herní platformy.

3.2. Hypotézy

1. Aktivní hráči videoher budou mít ve VR lepší prostorovou paměť než ti, kteří aktivně videohry nehrají.
2. Aktivní hráči videoher budou mít lepší výsledky v tréninkové úrovni.
3. Ti, jenž mají větší zkušenosti s VR, budou mít v navigačním úkolu lepší prostorovou paměť.
4. Participanti, kteří preferují jako herní platformu PC a PS, budou mít lepší prostorovou paměť než hráči preferující telefon.
5. Hráči FPS budou předvádět lepší navigační výkon než zástupci ostatních herních kategorií.

3.3. Metody výzkumu a jeho úpravy

3.3.1. Sběr dat

Měření probíhalo v budově Fakulty humanitních studií a v Psychologickém ústavu AV ČR v Hybernské. Jelikož je povaha navigačního testu stacionární a účastníci se měli v reálném světě pohybovat jen minimálně, stačila nám k uskutečnění experimentu pouze menší učebna. Na dni otevřených dveří FHS, jenž se uskutečnil 26.1. 2022 jsme měli možnost si vyzkoušet jakousi pilotní verzi experimentu. Byla to dobrá příležitost seznámit se s VR a jeho používáním, mohli jsme si rovněž nanečisto vyzkoušet, jak bude experiment probíhat a případně vylepšit nějaké nedostatky. První řádné měření proběhlo na FHS a to 6.4. 2022, dále pak 20.4. 2022, 27.4. 2022 a 4.5. 2022. V budově psychologického ústavu jsme měřili pouze dvakrát, 28.4. 2022 a 5.5. 2022. Na každého účastníka jsme měli vymezenou jednu hodinu. Byla to doba potřebná a zároveň dostatečná k tomu, aby účastníci stihli vykonat navigační úlohy ve VR a vyplnit dotazníky. Pro nás bylo důležité, abychom měli nabité VR, proto byly delší rozestupy zapotřebí nejen pro účastníky (ačkoliv obvykle jim celý experiment zabral 20-40 min), ale i pro naši administrativu. Je také dobré podotknout, že se experiment konal v době covidové. Sice to nebylo období povinných roušek a omezení pohybu, experiment jsme nicméně vykonávali s ohledem na jistá opatření. Po každém použití brýlí a ovladačů jsme vše řádně dezinfikovali. Účastníci měli k dispozici dezinfekci.

3.3.2. Experiment

Vliv herních zkušeností na navigaci ve VR jsem sledovala v rámci experimentu, který byl proveden ve spolupráci s jinou bakalářskou prací, kterou taktéž vede Mgr. Lukáš Hejtmánek Ph. D. Při výzkumu byl použit VR headset Oculus Quest 2 od firmy Meta Platforms Inc. V programu Unity byly navrženy a vytvořeny 4 bytové jednotky, které simulují podobu bytů a ve kterých experiment probíhal.

V druhé bakalářské práci se kolega Oliver Kobián zabýval typy pohybů ve VR. Konkrétně teleportací a dash forward. Teleportace je tím nejpoužívanějším typem pohybu ve virtuální realitě. V tomto experimentu byla použita jedna z jeho variant, tzv. “point and click“. Znamená to, že účastník ovladačem ukáže na místo, kam se chce přemístit, jakmile pustí joystick, obraz na malou chvíli zčerná a účastník se posléze objeví na místě,

kam ukázal. V případě dash forward se participant pohybuje směrem pohledu, tedy se dívá na místo, kam se chce přesunout, namíří na něj joystickem, pustí a získá tzv. „tunnel vision“ (zaostření na místo, kam se přesouvá, jakýsi zúžený pohled) a vykoná posun v daném směru.

Před každým testem jednoho z typu pohybů proběhl jeho výcvik v odlišném simulovaném prostředí. V této testovací úrovni měli participantů za úkol najít dva předměty – barel a studnu – a následně se vrátit na výchozí bod své cesty, v tomto případě ke skleníku. Poté byl participant přemístěn do prázdného prostředí, ve kterém mohl vidět pouze skleník. Jeho úkolem bylo odhadnout, kde přibližně se nachází navštívené předměty. Šlo o to, aby si participantů zvykli na daný pohyb, naučili se pracovat s ovladači a celkově se seznámili s virtuálním prostředím. Mělo se tak zamezit zkreslení výsledků, kdyby se například doba plnění experimentu jednoho z participantů protáhla jen proto, že by nevěděl, jak přesně se má pohybovat. V rámci těchto zkušebních testů byli tudíž seznámeni s ovládáním a pohybováním se ve virtuální realitě. Zároveň i s možnostmi pohybu ve světě reálném, kdy se mohli volně otáčet o 360 stupňů, naklánět se, ale dělat i malé kroky dopředu, vzad či do stran. Primárně se však měli pohybovat jen pomocí joysticku. Pokud se totiž dostali z herní zóny, mohli vidět okolní reálné prostředí. V rámci výcviku jim bylo tudíž předvedeno co dělat v tomto případě. Zkrátka si v této testovací úrovni mohli participantů vše bezpečně vyzkoušet.

Po tréninkové části probíhaly již samotné experimenty. Participantů měli za úkol projít bytovou jednotkou a zapamatovat si polohu různých předmětů – v tomto případě to byly předměty 4 (například postel, televize, vana a pračka apod.). Poté se museli vrátit na výchozí bod své cesty (ve všech variantách bytů ke vchodovým dveřím). V tom okamžiku okolní prostředí zmizelo, veškerý nábytek ale i stěny bytu. Participant se objevil dál od vchodových dveří, které byly jediným viditelným objektem. Museli si uvědomit, že se objevili na trochu jiném místě, než se prostředí změnilo. Následně měli odhadnout a ukázat, kterým směrem se nachází navštívené předměty. Vchodové dveře tak představovaly jediný referenční bod, podle kterého se měli orientovat. Po dokončení každého testu si participantů museli brýle sundat, aby jim jeden z administrátorů nastavil další úlohu. Participantů tudíž vždy podstoupily testovací úroveň a navigační testy ve dvou bytových jednotkách s užitím jednoho typu pohybu. Následně vyplnili dva dotazníky mého kolegy, jež byly zaměřeny na typ daného pohybu. Procedura se poté opakovala, participant nejprve podstoupil testovací úroveň s druhým typem pohybu,

následně dva testy v jiných bytových jednotkách a po jejich dokončení opětovné vyplnění dotazníků. K tomu byl přidán dotazník na zjištění míry nevolnosti – Virtual reality sickness questionnaire, který je důležitý při jakémkoliv výzkumu zabývajícím se VR. Jako poslední byl participantům k vyplnění předložen můj dotazník. V průběhu celého experimentu jsme se po několika minutách účastníků ptali, zdali jim není nevolno. Kdykoliv mohli test přerušit anebo jej na místě ukončit.

Experiment se skládal ze dvou pomyslných částí, a tudíž jsem pracovala se dvěma soubory dat. První část byla ukazovací. V této fázi experimentu jsem se zaměřila na chybu, kterou participanté dělali při odhadování umístění jednotlivých předmětů v prostoru. V analýze dat ji označuji jako *chyba v ukázání*. Druhá část experimentu by se dala nazvat jako navigační, ve které jsem analyzovala jednak vzdálenost, kterou participanté během experimentu ušli (zdali pro dokončení testu podstupovali kratší či delší trasy), a jednak dobu potřebnou pro dokončení navigačního úkolu. V analýze dat je označuji jako *ušlá vzdálenost a doba dokončení testu*. Tudíž u každé analýzy sleduji, jak si participanté vedli v těchto třech konkrétních úkolech. Sledovala jsem, jakou chybu budou participanté dělat v odhadování polohy jednotlivých předmětů. Zároveň jsem měřila, jak rychle si participanté budou v řešení testu počínat a jakou vzdálenost při tom ve virtuálním prostředí ujdou.

Změna verze experimentu

V průběhu testování jsme si s kolegou všimli, že někteří participanté zcela přesně nepochopili, jak funguje ukazovací část experimentu. Konkrétně ve chvíli, kdy se ocitnou v prázdném prostředí a mají ukazovat na přibližnou polohu předmětů. Totiž když se jim úspěšně povedlo nalézt veškeré předměty, měli se poté vrátit na výchozí bod své cesty, tedy ke vchodovým dveřím. Jakmile se dostali do jejich dostatečné blízkosti, okolní prostředí náhle zmizelo. Důležitým aspektem experimentu je ale to, že se participant objeví na jiném místě, lehce dál od vchodových dveří, podle kterých se má orientovat. Někteří si však neuvědomili, že se nachází na jiném místě a přibližnou polohu předmětů odhadovali ze špatné pozice. Následkem toho mohla být data negativním způsobem ovlivněna. Po konzultaci s vedoucím práce byl tudíž experiment lehce upraven. Konkrétně tak, že ve chvíli, kdy se participant objevil v prázdném prostředí, tak měl nejprve na ony vchodové dveře ukázat, aby si tak lépe uvědomil svou novou polohu ve virtuálním světě.

3.3.3. Gaming dotazník

Ke zjištění herních zkušeností byl účastníkům předkládán dotazník, který jsem pro výzkum vytvořila. Participantů jej vyplňovali v online podobě, a to po dokončení celého experimentu. Počítačová verze dotazníku nabízí určité výhody, které papírová podoba neumožňuje. V dalších odstavcích je konkrétně zmiňuji. Dotazník se skládal z několika okruhů otázek sledujících různé aspekty hraní her. Z klasických demografických otázek mě zajímal pouze věk a pohlaví participantů. Pro povahu výzkumu nebyly žádné jiné otázky zapotřebí.

První otázka byla velmi důležitá, neboť na základě její odpovědi byla definována podoba zbytku dotazníku. Prostá, ale pro výzkum klíčová otázka: „Hrajete videohry?“. Pokud byla vybrána možnost „ano“, pokračoval dotazník dalšími otázkami týkající se hraní videoher. Avšak v případě, kdy byla zvolena možnost „ne“, byly automaticky přeskočeny veškeré „herní“ otázky na otázku poslední. Je to jedna ze zmíněných výhod počítačové verze dotazníku. Participantů tak nemuseli procházet a pročitat veškeré otázky, na které neměli odpovídat. Již první otázka rozdělila participantů na dvě hlavní skupiny. Skupinu hráčů a nehráčů videoher.

První okruh herních otázek se týkal platform (herních zařízení), na kterých participantů hry hrají. Na výběr z herních platform bylo PC (počítač), herní konzole PS (playstation) a Xbox, Nintendo, tablet, ale také telefon. Pokud participantů zvolili vícero možností, měli v další otázce jednotlivá zařízení seřadit od nejpoužívanějších k nejméně používaným. Pokud vybrali pouze jednu možnost, byla následující otázka na seřazení odpovědi přeskočena. Toto pravidlo se vztahovalo na všechny otázky celého dotazníku.

Další okruh se zabýval herními návyky a zkušenostmi s hraním her. Šlo mi o to, abych sestavila jakýsi profil hráče. Jedním z hlavních témat práce je zdůraznění faktu, že není hráč jako hráč. Že by se neměli účastníci ve studiích rozlišovat pouze na hráče a nehráče, ale že by se měly zvažovat i jiné možné příčiny rozdílných výsledků. Zajímalo mě například, jakou obtížnost při výběru hry obvykle volí, jestli snadnou, normální těžkou atd. Dále pak jak často hrají videohry, jednou za měsíc, několikrát za měsíc, několikrát za týden anebo například několik hodin denně. Taktéž mě zajímalo, od kolika let videohry hrají a za jakého hráče se považují. Měli tak sami zhodnotit, jak schopní jsou ve svých herních dovednostech.

Dvě doplňující otázky zkoumaly, co konkrétního participanti na hrách baví a proč je vlastně hrají. Zdali je baví objevování světa, logické řešení úkolů a hádanek, dokončení hry se všemi výzvami, či společné trávení času s kamarády ve virtuálním prostředí. Každá hra má totiž jiný aspekt, tudíž i samotné důvody hraní her mohou být velmi rozdílné a je zapotřebí brát tento fakt v potaz. A proč hrají videohry? Jestli je to jejich koníček, způsob relaxace, utíkání od problémů reálného světa atd.

Posledním pomyslným okruhem dotazníku byla část věnována žánru her. Ty však nebyly rozděleny na klasické herní žánry, jako například střílečky, závodní hry, simulace apod. Namísto toho jsem zvolila kategorie podle herní mechaniky. Respektive podle toho, z jakého úhlu pohledu se hra hraje. Konkrétně FPV (First Person Viewer), kdy se hra hraje z pohledu první osoby, TPV (Third Person Viewer), které se hrají z pohledu třetí osoby, a RTS (Real Time Strategy, v tomto případě je na hru pohled ze shora dolů. Pokud byla alespoň jedna z možností FPV, měli pak v další otázce vybrat, jaký konkrétní typ hrají, zdali klasické FPS (First Person Shooter = First Person Viewer), které jsou plně střílení a nepřátel, nebo FP Puzzle hry, které jsou zaměřeny na hlavolamy, příběh, atmosféru a průzkum. Každý typ hry má totiž jiné aspekty, jiné úkoly a cíle, díky čemuž mohou mít i rozdílné dopady na kognitivní schopnosti, jakožto i schopnosti navigační.

Následně jsem chtěla vědět jaká byla poslední hra, jež hráli a kdy přibližně tomu tak bylo. A nakonec poslední otázka, která byla společná jak pro hráče, tak i nehráče videoher, a to, zdali někdy používali VR.

Nedostatky Gaming dotazníku

Bohužel je potřeba zmínit i nedostatky mého dotazníku v online podobě. Ačkoliv má jisté výhody, jako možnost přeskokování jednotlivých otázek na základě předem dané logiky, nebo možnost seřazování odpovědí dle libovolného uvážení, jdou s jeho tvorbou a následným zpracováním ruku v ruce jisté potíže, kterých jsem si nebyla vědoma. Například v otázce, pro můj výzkum klíčové, jaký typ videoher hrají, bylo možné vybrat více odpovědí, které ovšem nebylo možné vyselektovat a zredukovat na tři samostatné herní žánry. To ovšem mělo za následek, že v tomto případě (a v některých dalších) nebylo možné výsledná data správně zpracovat a použít pro konečnou analýzu. Tento kritický nedostatek dále adresuji v limitacích výzkumu, ovšem je podle mě důležité jej zmínit již v této fázi práce, neboť se v analýze dat nebudu jednotlivými herními žánry, které jsou jedním z hlavních témat mého výzkumu a součástí hypotéz, zabývat.

3.3.4. Dotazník SSQ

SSQ je zkratka pro Simulator Sickness Questionnaire. Je to dotazník, který se zabývá mírou nevolnosti způsobenou pobytem v nějakém simulátoru, v tomto výzkumu ve VR. V dotazníku se na otázky odpovídalo prostřednictvím čtyřstupňové škály, kdy 1 = Vůbec, 2 = Mírně, 3 = Středně, 4 = Velmi. Výsledky se dělí do tří podskupin, ze kterých se poté spočítá skóre celkové. Pro účely mého výzkumu jsem použila pouze celkové skóre jednotlivých položek. Jsou jimi – 1. Obecné nepohodlí, 2. Únava, 3. Bolest hlavy, 4. Namáhání očí, 5. Problém věnovat věcem pozornost, 6. Zvýšené slinění, 7. Pocení, 8. Nevlnost, 9. Problém se soustředit, 10. Pocit těžké hlavy, 11. Rozmazané vidění, 12. Závratě s otevřenýma očima, 13. Závratě se zavřenýma očima, 14. Ztráta rovnováhy, 15. Nevlnost od žaludku, 16. Říhaní.

3.3.5. Ztráta dat

Bohužel je nutné zmínit, že jsme v průběhu samotného experimentu přišli o část dat. Poté, co byla pozměněna podoba experimentu, jsme si mysleli, že budeme analyzovat pouze tato druhotná data. Ovšem po jednom měření, kterého se zúčastnilo 15 participantů, byly brýle Oculus předány našemu kolegovi, který se ve své bakalářské práci taktéž zabývá virtuální realitou, avšak s jiným typem experimentu. Ve chvíli, kdy na těchto brýlích dojde ke změně uživatele, se veškerá neuložená data nenávratně vymažou. Nemohli jsme tudíž těchto 15 participantů zahrnout do konečného vzorku, neboť mi zůstala data pouze z vyplněných dotazníků, avšak bez výsledků navigačního testu. Následně proběhly ještě dvě kola měření v této verzi experimentu. To tedy znamenalo, že jsme měli data 17 participantů první fáze testování a 16 participantů fáze druhé. Po konzultaci s vedoucím práce, kdy jsme se shodli, že by byl vzorek pro analýzu nedostačující, jsem se rozhodla spojit data obou verzí a brát je jako jeden celek. Problém mohl nastat v případě, že by se výsledky testů signifikantně lišily. Musela být tudíž provedena kontrola, kterou více adresuji v konkrétní analýze.

3.3.6. Úprava dat

Jak jsem již zmínila v popisu experimentu, zajímala mě chyba, kterou participanté dělali v případě odhadování přibližného umístění předmětů v prostoru – *chyba v ukázání*. Dále jsem se zaměřila na to, jak krátké nebo dlouhé trasy participanté během experimentu

“nachodí“ – *ušlá vzdálenost* – jako poslední mě zajímala doba potřebná pro dokončení navigačního úkolu – tedy *doba dokončení testu*.

Jelikož měly jednotlivé bytové jednotky rozdílné rozměry a lišily se v celkovém rozložení místností, bylo nutné provést normalizaci dat, aby tak byly vzdálenost a čas porovnatelné v rámci celého vzorku. Pouze v případě první analýzy, kdy jsem mezi sebou kontrolovala výsledky dvou verzí experimentu, jsem použila hodnoty původní.

Pro analýzu času potřebného ke splnění navigačního úkolu a ušlé vzdálenosti jsem tudíž používala jejich minimální normované hodnoty. To znamená, že u vzdálenosti je to ušlá trasa daného participanta v daném levelu/nejkratší ušlá trasa v daném levelu. Pokud by tak byla v konkrétní bytové jednotce minimální normovaná vzdálenost 2, pak to znamená, že daný participant ušel v této úrovni dvakrát delší vzdálenost, než byla nejkratší ušlá vzdálenost v rámci této bytové jednotky. Stejně tak tomu bylo i u času.

Zároveň jsem z celkového vzorku vyřadila extrémní hodnoty. Filtrovala jsem již normované hodnoty: normovaná ušlá vzdálenost < 3 a normovaná ušlá vzdálenost > -3 ; normovaný čas potřebný pro splnění úkolu < 3 a normovaný čas potřebný pro splnění úkolu > -3 .

Aby se mohly analyzovat hodnoty v případě odhadu umístění předmětů, bylo nutné převést hodnoty *odchylek úhlů* do absolutních hodnot. Jelikož jsem měla k dispozici data ze dvou rozdílných verzí experimentu, kdy se v druhém případě přidalo ukázání na dveře, bylo nutné toto ukazování filtrovat.

V případě porovnávání skupin hráčů a nehráčů videoher a skupin rozdělených podle zkušeností s VR, jsem data analyzovala dvakrát. V prvním případě nebyla do analýzy zahrnuta tréninková úroveň navigačního testu. V případě druhém jsem analyzovala pouze data v tréninkové úrovni. Více se k tomu vyjadřuji u jednotlivých analýz. U všech ostatních analýz byla tréninková úroveň filtrována.

3.4. Výběr vzorku

Pro výběr účastníků výzkumu jsme použili sociální sítě. Výzvu s účastní na experimentu jsme sdíleli na studentských facebookových stránkách, převážná většina participantů tak byla z řad studentů Univerzity Karlovy.

Celkový počet participantů, kteří prošli experimentem a zároveň odpověděli na můj dotazník bylo 32. Jedna z účastnic sice podstoupila navigační test, avšak nevyplnila dotazník a byla tudíž z mého konečného vzorku vyloučena. Průměrný věk participantů byl 21,5 (viz Tabulka 1). Celkový počet mužů byl 11 a žen 21. Dalším důležitým rozdělením vzorku byl počet hráčů a nehráčů her. Hráčů her bylo celkem 18, konkrétně se tato skupina skládala z přesného poměru 9 žen a 9 mužů. Nehráčů her bylo celkem 14, z toho 12 žen a pouze 2 muži (viz Tabulka 2). Dále jsem rozdělovala vzorek podle toho, kolikrát participanté používali VR, jaké herní platformy preferují a který typ FPV her (First Person Viewer) hrají častěji. Jejich konkrétní počet a rozdělení zmiňuji v samotné analýze výsledků.

Tabulka 2: počet hráčů a nehráčů a jejich rozdělení podle pohlaví

Hráči her	Pohlaví	Počet	Procenta
Ano	Muž	9	50.000
	Žena	9	50.000
	Chybějící	0	0.000
	Celkem	18	100.000
Ne	Muž	2	14.286
	Žena	12	85.714
	Chybějící	0	0.000
	Celkem	14	100.000

Tabulka 1: počet participantů s průměrným věkem

Participanté	Věk
Celkem	32
Chybějící	0
Průměr	21.531
Směrodatná odchylka	1.759
Minimum	18.000
Maximum	25.000

3.5. Metody vyhodnocování

Data byla zpracována v programu JASP. Vliv zkušeností na výkon jsem sledovala pomocí lineární regrese. Pro většinu analýz jsem používala metodu studentova t-testu. U většího počtu skupin jsem data porovnávala pomocí analýzy variance rozptylu (ANOVA). Výsledky v navigačním testu jsem dávala do souvislostí s odpověďmi v herním dotazníku a dotazníku SSQ.

3.6. Etické otázky výzkumu

Před začátkem experimentu účastníci podepisovali informovaný souhlas, ve kterém byli jasně a stručně seznámeni s tématem a cílem mého výzkumu. Obsahoval rovněž informace o účelu výzkumu, jeho formě a o způsobu zacházení se získanými daty, například jejich následné využití pro budoucí výzkum. Všechna data byla anonymizována. Účastníci měli možnost si na začátku experimentu zvolit heslo pro případ, že by měli zájem vidět své výsledky, až jim to bude umožněno.

Součástí informovaného souhlasu byla i možná rizika účasti na výzkumu. Byli seznámeni s rizikem vyvolání nevolnosti a rizikem epileptického záchvatu. Stává se, že lidem bývá ve virtuálním prostředí nevolno, neboť nejsou zvyklí na specifický pohyb ve VR. Z tohoto důvodu jsme se průběžně během experimentu účastníků dotazovali na jejich stav. Participanti měli možnost podle svého uvážení experiment v jakékoli jeho fázi přerušit nebo jej celý ukončit. Délka experimentu však nebyla dlouhá, obvykle byli participanti ve VR přibližně 20 min, a tudíž jsme s tímto aspektem žádné větší problémy neměli. Navíc si mohli participanti během nastavování jednotlivých navigačních testů odbrýlí na chvíli „odpočinout“. Pouze jeden participant z důvodu nevolnosti experiment přerušil a následně ukončil.

3.7. Analýzy

Porovnání dvou verzí experimentu

V průběhu testování došlo ke zmíněné nepatrné změně experimentu, vznikly tudíž dvě verze testů a bylo potřeba je porovnat, jestli se jejich výsledky signifikantně neliší, a zdali je možné porovnávat tato data společně. Jednotlivé verze testů jsou označeny jako skupina 0.2 a skupina 0.3.

Doba dokončení testu a ušlá vzdálenost

Z výsledků vyplývá, že průměrná doba dokončení testu u skupiny 0.2 ($M = 106.451$, $SD = 51.865$) se od skupiny 0.3 ($M = 104.739$, $SD = 57.711$) výrazně nelišila ($t(190) = 0.216$, $p = 0.829$). Žádné signifikantní rozdíly se nevyskytovaly ani v případě ušlé vzdálenosti, u skupiny 0.2 ($M = 289.886$, $SD = 153.971$) a skupiny 0.3 ($M = 274.028$, $SD = 102.166$), ($t(190) = 0.829$, $p = 0.408$). Jelikož se mezi výsledky jednotlivých verzí experimentů neprojeví žádné výrazné rozdíly, bylo možné obě verze testů analyzovat společně.

Chyba v ukazování

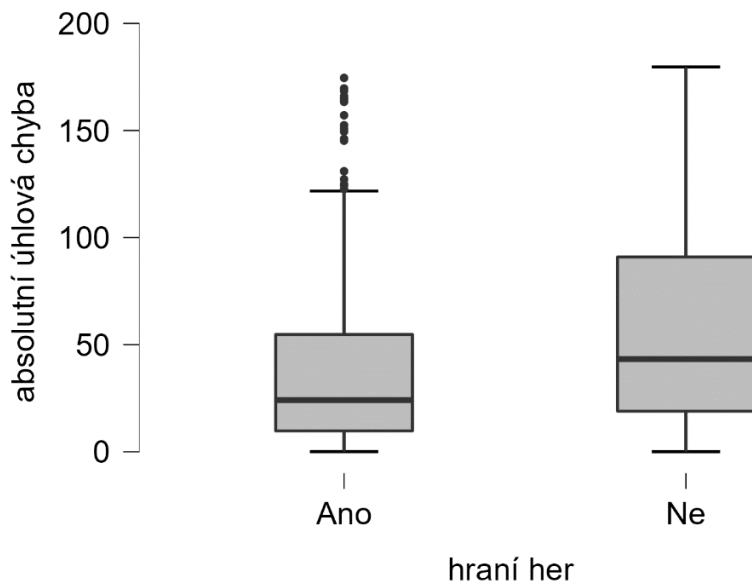
Stejná kontrolní analýza musela být provedena i u odhadování umístění předmětů. A podobně jako v případě doby dokončení testu a ušlé vzdálenosti v předchozím odstavci, se ani zde průměrná chyba v ukazování na předměty signifikantně nelišila, skupina 0.2 ($M = 45.079$, $SD = 44.228$) a skupina 0.3 ($M = 45.677$, $SD = 44.975$), ($t(638) = -0.169$, $p = 0.866$). Tudíž i v této verzi testování mohly být porovnávány výsledky obou verzí experimentu společně.

Porovnání hráčů a nehráčů

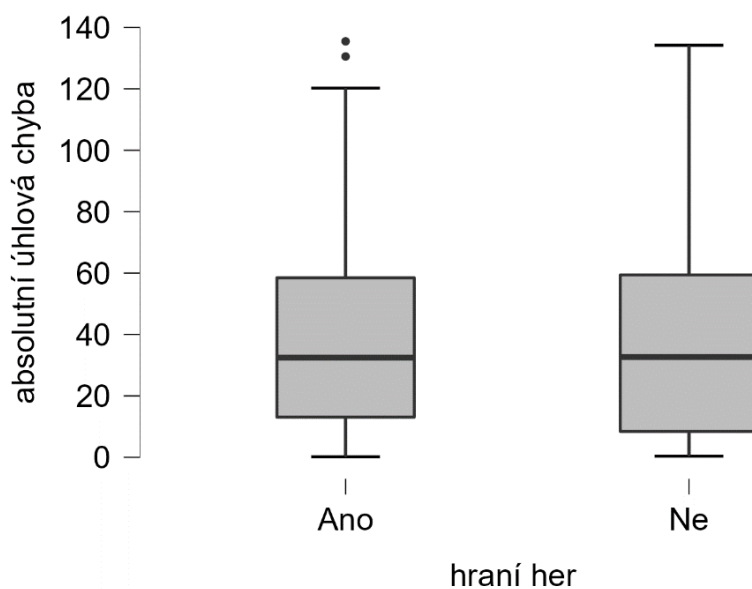
Dále jsem porovnávala, jak si mezi sebou vedli participantí skupin hráčů a nehráčů her. V tomto případě jsem data výsledků analyzovala dvakrát. Poprvé bez tréninkové úrovně, kde si participantí pouze zkušeli typ pohybu a seznamovali se s virtuálním prostředím a jeho ovládním. V případě druhém jsem porovnávala pouze výkony v tréninkové úrovni, jelikož jsem měla za to, že hráči her si povedou při prvotním kontaktu s VR lépe.

Chyba v ukazování

Z dat výsledků vyplývá, že 18 participantů ve skupině hráčů videoher ($M = 39.609$, $SD = 41.428$) ukazovali v průměru přesněji, než 14 participantů skupiny nehráčů videoher ($M = 57.891$, $SD = 48.989$), neboť se projevil statisticky signifikantní rozdíl ($t(435.401) = -4.477$, $p < .001$) (viz Graf 1). Naopak tomu bylo v rámci tréninkové úrovně, kde se mezi skupinou hráčů her ($M = 41.877$, $SD = 38.303$) a skupinou nehráčů her ($M = 38.601$, $SD = 35.053$) žádný statisticky signifikantní rozdíl neukázal ($t(62) = 0.352$, $p = 0.726$) (viz Graf 2).



Graf 1: *Chyba v ukazování mezi hráči a nehráči her ve stupních*



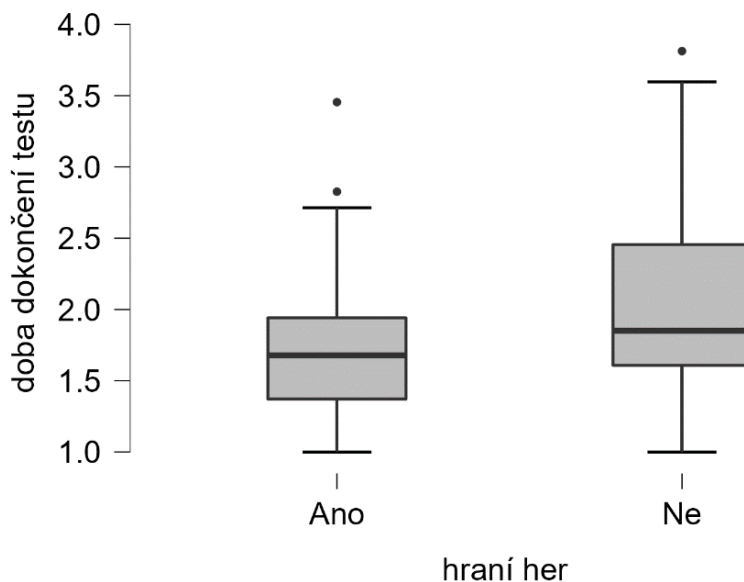
Graf 2: *Chyba v ukazování mezi hráči a nehráči v rámci tréninkové úrovně ve stupních*

Ušlá vzdálenost

Po porovnání dat, zdali hráči her ($M = 1.443$, $SD = 0.338$) absolvují v testech kratší/delší trasy nežli nehráči her ($M = 1.457$, $SD = 0.292$), se neukázal statisticky významný rozdíl ($t(121) = -0.232$, $p = 0.817$). Žádný statisticky signifikantní rozdíl se neprojevil ani v rámci tréninkové úrovně ($t(17.069) = -0.525$, $p = 0.606$), v porovnání mezi skupinou hráčů her ($M = 1.417$, $SD = 0.320$) a nehráčů her ($M = 1.512$, $SD = 0.591$).

Doba dokončení testu

V případě srovnání doby potřebné pro dokončení jednotlivých testů se mezi skupinou hráčů her ($M = 1.700$, $SD = 0.480$) a skupinou nehráčů her ($M = 2.063$, $SD = 0.680$) projevil statisticky signifikantní rozdíl ($t(86.593) = -3.292$, $p = 0.001$), a to ve prospěch participantů skupiny hráčů her, kteří v průměru navigační úlohy dokončili rychleji (viz Graf 3). To samé se však nedá říci o tréninkové úrovni, kde se mezi skupinou hráčů her ($M = 3.544$, $SD = 1.293$) a nehráčů her ($M = 4.545$, $SD = 1.963$) žádný statisticky významný rozdíl neprojevil ($M = 4.545$, $SD = 1.963$).



Graf 3: min. normovaná doba dokončení testu mezi hráči a nehráči

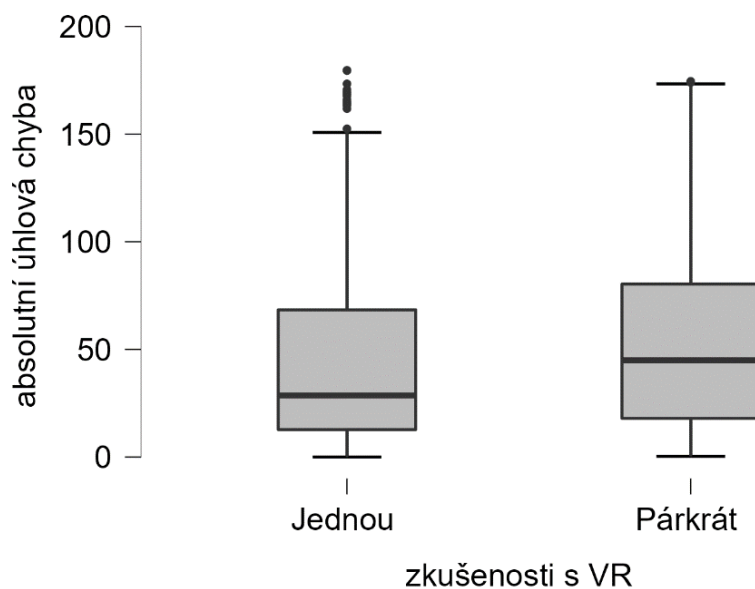
Používání VR

Dalším krokem bylo porovnání dvou skupin podle rozsahu zkušeností s používáním VR. V první skupině, která uvedla, že používala VR pouze *Jednou*, bylo 25 participantů. Ve druhé skupině, která uvedla, že používala VR *Párkrát*, bylo participantů 6. Konečný počet

vzorku v této kategorii byl tudíž 31. Jednoho participanta, který vybral možnost *Mám doma vlastní VR* jsem z analýzy vyřadila, neboť byl jediným, kdo zvolil tuto odpověď. I v tomto případě jsem opět analyzovala data výsledků dvakrát – experiment bez tréninkové úrovně a pouze tréninkovou úroveň.

Chyba v ukazování

Mezi skupinou 25 participantů, kteří používali VR pouze jednou ($M = 46.372$, $SD = 44.927$) a skupinou, která VR již párkrát používala ($M = 57.703$, $SD = 49.321$) se po analýze výsledků projevily statisticky signifikantní rozdíly ($t(494) = -2.177$, $p = 0.030$) ve prospěch početnější skupiny, která v průměru na jednotlivé předměty ukazovala přesněji (viz Graf 4). V rámci tréninkové úrovně se však mezi první, početnější skupinou ($M = 44.023$, $SD = 35.784$) a druhou, skupinou více zkušenou ($M = 29.274$, $SD = 40.899$), žádný statisticky významný rozdíl neprojevil ($t(60) = 1.248$, $p = 0.217$).



Graf 4: *chyba v ukazování (ve stupních) mezi skupinami s rozdílnou zkušeností s VR*

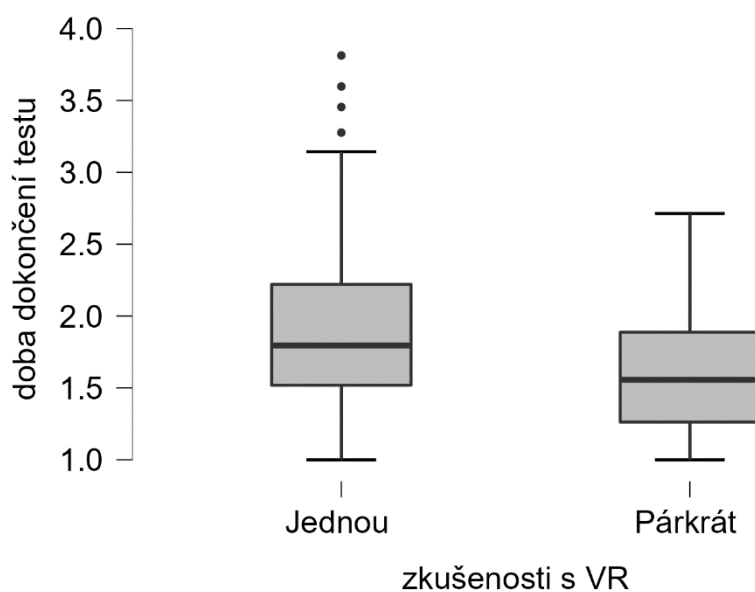
Ušlá vzdálenost

V otázce absolvování delších/kratších tras se mezi skupinou, jež měla VR jednou ($M = 1.442$, $SD = 0.316$) a těmi, kteří jej měli párkrát ($M = 1.470$, $SD = 0.349$), neprokázal žádný statisticky významný rozdíl ($t(117) = -0.375$, $p = 0.709$). Stejný výsledek byl i v rámci tréninkové úrovně, kdy se žádný statisticky signifikantní rozdíl ($t(28) = -0.834$, $p = 0.411$)

mezi početnější, v kontextu VR méně zkušenou skupinou ($M = 1.438$, $SD = 0.411$) a skupinou zkušenější ($M = 1.623$, $SD = 0.646$) neprokázal.

Doba dokončení testu

Když jsem však porovnávala, jakou rychlostí plnili navigační testy ti, jenž používali VR jednou ($M = 1.916$, $SD = 0.627$) a ti, kteří s ním už párkrát přišli do styku ($M = 1.611$, $SD = 0.431$), projevil se statisticky signifikantní rozdíl ($t(117) = 2.210$, $p = 0.029$). Tudíž tak participanti, kteří měli větší zkušenosti s VR, potřebovali v průměru kratší dobu pro dokončení jednotlivých testů (viz Graf 5) To samé se však nedá říct o výsledcích v rámci tréninkové úrovně. Zde se totiž žádný statisticky významný rozdíl ($t(28) = -0.602$, $p = 0.552$) po porovnání obou skupin, ti jenž měli VR jednou ($M = 3.938$, $SD = 1.552$) a ti jenž jej používali párkrát ($M = 4.431$, $SD = 2.264$), neprojevil.



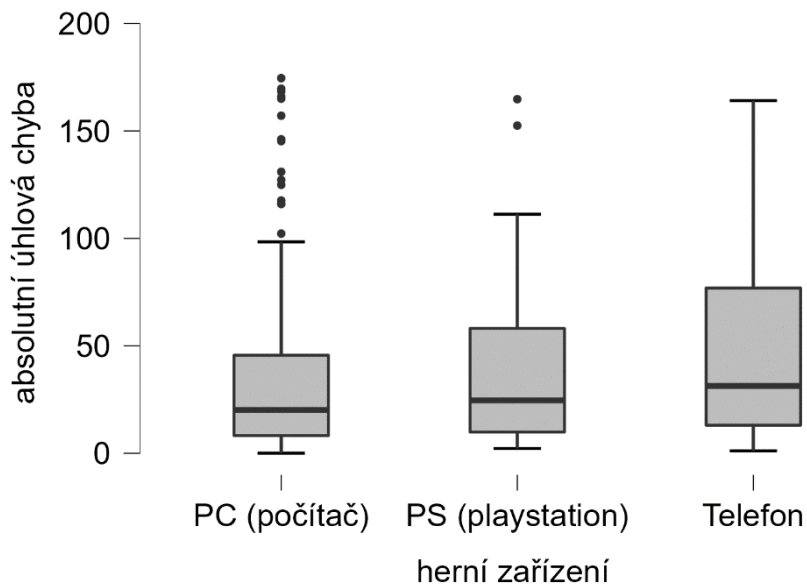
Graf 5: min. normovaná doba dokončení testu mezi skupinami s rozdílnou zkušeností s VR

Preferovaná platforma

Dále jsem zjišťovala, zdali je nějaký rozdíl ve výkonu mezi participanty preferující jiné herní platformy. Porovnávala jsem mezi sebou participanty, kteří spadali do tří herních platforem. 10 participantů preferovalo hraní her na PC (počítači), 4 participanti dávali přednost PS (playstation) a 4 participanti hráli hry primárně na telefonu. V tomto případě jsem však analyzovala pouze výsledky experimentů bez tréninkové úrovně. Pro analýzu samostatné tréninkové úrovně by bylo zapotřebí větší množství dat, tudíž jsem se rozhodla ji zde neuvádět.

Chyba v ukazování

Analýza rozptylu jednotlivých platforem ukázala, že hraní na konkrétním typu herního zařízení nehraje v otázce přesnějšího ukazování na jednotlivé předměty významnou roli, jelikož se žádný statisticky výrazný rozdíl z výsledků dat neprojevil ($F(2,285) = 2.543$, $p = 0.080$) (viz Graf 6).



Graf 6: *chyba v ukazování napříč jednotlivých platforem ve stupních*

Ušlá vzdálenost

Po analýze rozptylu se ukázalo, že ani v otázce toho, zdali participanti nachodí delší či kratší trasy, nehraje preferovaná herní platforma, ať už PC, PS nebo telefon, tak významnou roli ($F(2,68) = 2.687$, $p = 0.075$).

Doba dokončení testu

A nakonec i v případě doby potřebné pro dokončení navigačního testu se po analýze rozptylu neprokázalo, že by hraní her na konkrétním typu platformy mělo na dobu dokončení experimentu velký vliv ($F(2,68) = 1.330$, $p = 0.271$).

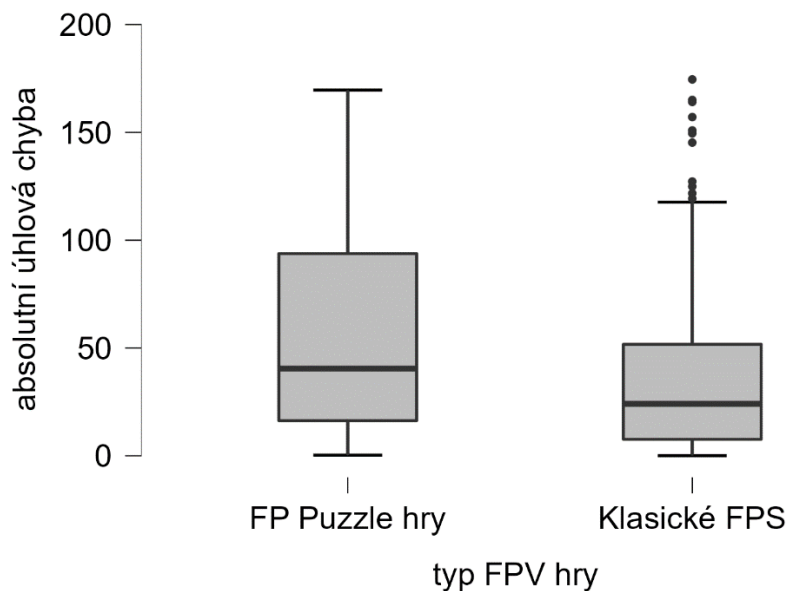
Porovnání FPV

Dále jsem porovnávala, jak si mezi sebou vedli participanti dvou typů herního žánru FPV (First Person Viewer). V první skupině byli 3 participanti, kteří preferovali hraní FP Puzzle her. Ve skupině druhé bylo 7 hráčů, jenž hráli primárně Klasické FPS. Ze stejného

důvodu jako v případě předešlé analýzy, tedy pro malé množství dat, jsem porovnávala výkony pouze v experimentech bez tréninkové úrovně.

Chyba v ukazování

Z dat výsledků vyplývá, že 7 participantů ve skupině hráčů klasických FPS her ($M = 40.103$, $SD = 43.305$) ukazovali v průměru přesněji, než 3 participantů skupiny hráčů FP Puzzle her ($M = 58.272$, $SD = 51.263$), jelikož se zde projevil statisticky signifikantní rozdíl ($t(77.092) = 2.149$, $p = 0.035$) (viz Graf 7).



Graf 7: chyba v ukazování (ve stupních) mezi hráči klasických FPS a hráči FP Puzzle her

Ušlá vzdálenost

V otázce absolvování delších/kratších tras se mezi skupinou hráčů klasických FPS her ($M = 1.485$, $SD = 0.354$) a skupinou hráčů FP Puzzle her ($M = 1.566$, $SD = 0.422$) neprojevil žádný statisticky signifikantní rozdíl ($t(37) = 0.609$, $p = 0.546$).

Doba dokončení testu

Z porovnání času potřebného ke splnění navigačních úkolů se mezi skupinou hráčů klasických FPS her ($M = 1.698$, $SD = 0.536$) a skupinou hráčů FP Puzzle her ($M = 1.810$, $SD = 0.558$) taktéž žádný statisticky výrazný rozdíl neprojevil ($t(37) = 0.580$, $p = 0.566$).

Porovnání míry nevolnosti

Na základě porovnání celkového skóre v dotazníku SSQ, jsem vyhodnocovala míru nevolnosti mezi skupinami hráčů a nehráčů her, a mezi skupinami hráčů preferující konkrétní herní platformy. V míře nevolnosti se mezi skupinou hráčů her ($M = 22.472$, $SD = 4.137$) a skupinou nehráčů her ($M = 24.000$, $SD = 5.644$) žádný statisticky signifikantní rozdíl neobjevil ($t(47.837) = -1.203$, $p = 0.235$). Stejně tak tomu bylo v případě analýzy rozptylu jednotlivých platforem, kdy se prokázalo, že mezi hráči preferující jiná herní zařízení není v míře nevolnosti způsobené pobytem ve VR žádný výrazný rozdíl ($F(2,33) = 2.343$, $p = 0.112$).

4. Diskuse

4.1. Výsledky porovnání hráčů a nehráčů her

Po provedené analýze a zhodnocení celkového výkonu skupin hráčů a nehráčů videoher v navigačních úkolech je zřejmé, že v otázce prostorového poznávání v rámci VR je mezi těmito skupinami značný rozdíl. Hráči videoher například mnohém lépe odhadovali umístění a polohu jednotlivých předmětů v prostoru. To by mohlo znamenat, že aktivní hráči videoher mají ve virtuálním prostředí lepší prostorovou paměť, dokáží se efektivněji orientovat a zároveň si detailněji zapamatovat rozmístění bytových jednotek a lokaci konkrétních předmětů.

Tyto výsledky tak korespondují se závěry studie, jež zkoumala navigační strategie mezi hráči a nehráči videoher (West et al., 2015). Hráči videoher, jež z větší části pro orientaci v prostoru využívali reakční strategii, dělali podstatně méně sondovacích chyb. Co se týče nehráčů videoher, můžeme s touto studií rovněž vidět určité souvislosti. Ti totiž podle ní využívali v polovině případů k orientaci strategii prostorou. Participant si tak mohli polohu určitých předmětů zapamatovat vzhledem k nějakému orientačnímu bodu, avšak ve chvíli, kdy jim nebyly tyto body k dispozici, byli rozhozeni, a tudíž tak mohli předvádět horší výkon. Je tedy docela dost dobře možné, že měla tato skutečnost vliv na výsledky mé vlastní studie. Pokud bychom předpokládali, že se většina nehráčů spoléhá na orientační body, pak by to mohl být důvod, proč měli v prázdném prostředí větší problém s odhadnutím polohy jednotlivých předmětů.

Pro dokončení navigačního úkolu stačilo hráčům v průměru méně času než nehráčům videoher. I tyto výsledky tak odpovídají mnohým studiím, které se zabývaly vlivem hraní videoher na kognici (Momi et al., 2018, Richardson et al., 2011), a podle kterých hráči videoher předčí nehráče na široké škále kognitivních funkcí, jako je vizuální pozornost, vizuální krátkodobá paměť, rychlost pozorování, mentální rotace, percepční rozhodování či selektivní pozornost. Mé výsledky se tak z části shodují se závěry jiných prací, neboť si hráči videoher ve dvou úkolech sledujících dovednosti prostorového poznávání vedli lépe než ti, kteří videohry nehrají.

V případě ušlé vzdálenosti, tedy jestli hráči her během experimentu podstupovali kratší trasy než nehráči, se žádný výrazný rozdíl neprojevil. Na základě těchto výsledků

mohu tudíž konstatovat, že má první hypotéza – *Aktivní hráči videoher budou mít ve VR lepší prostorovou paměť než ti, kteří aktivně videohry nehrají* – byla z větší části potvrzena.

V rámci tréninkové úrovně se však obdobné výsledky v porovnání obou skupin neprojeví. Oproti nehráčům nevykazovali hráči videoher lepší výkon ani v odhadování umístění předmětů, ani nenachodily kratší trasy. Nepatrný rozdíl se projevil pouze v délce plnění navigačního úkolu, nebyl však natolik statisticky signifikantní, abych jej mohla brát v potaz. A tak se druhá hypotéza – *Aktivní hráči videoher budou mít lepší výsledky v tréninkové úrovni* – nepotvrdila. Na základě výše zmíněných studií jsem předpokládala, že si hráči při prvotním kontaktu s VR povedou lépe. Myslím si, že hlavní důvod, proč se mezi skupinami žádné větší rozdíly neprojeví, by mohl souviset s designem tréninkové úrovně. Ta byla narozdíl od ostatních úrovní relativně jednoduchá a dala se dokončit za velmi krátkou dobu. Nemusela tudíž pro nehráče představovat velkou výzvu a jejich nezkušenost s hraním her se zde proto neprojevila. Je to však pouhá domněnka pro jejíž potvrzení je zapotřebí další výzkum.

4.2. Používání VR

Výsledky vlivu předchozích zkušeností s VR na výkon v navigačním úkolu byly v celku překvapující a rozporuplné. Konkrétně v otázce odhadování přibližné polohy jednotlivých předmětů. V tomto úkolu si vedli mnohem lépe účastníci, kteří užívali VR pouze jednou. Avšak opačně tomu bylo v délce plnění navigačního úkolu. Zde si zase počínali lépe ti, jenž měli s VR zkušenosti větší, neboť jim v průměru dokončení navigační části experimentu zabralo kratší dobu. V případě ušlé vzdálenosti se mezi skupinami neprojevil významný rozdíl.

A pokud k tomu přidáme výsledky analýz provedené pouze v rámci tréninkové úrovně, pak je zřejmé, že předchozí zkušenosti s VR nehrají v otázce prostorového poznávání ve virtuálním prostředí významnou roli. Analýzy prvního „kontaktu“ s VR neprokázaly rozdíly ani v jednom ze zmiňovaných úkolů, tedy v odhadu umístění předmětů, ušlé vzdálenosti a doby plnění navigačního testu. Tudíž se ani mou třetí hypotézu – *Ti, jenž mají větší zkušenosti s VR, budou mít v navigačním úkolu lepší prostorovou paměť* – nepodařilo potvrdit.

Doposud neexistují studie, které by se vlivem předchozích zkušeností s VR na výkon v jejich pobytu zabývaly. Alespoň se mi v rámci teoretického bádání žádné objevit

nepodařilo. Svou hypotézu jsem postavila na základech již zmíněných studií, které souvisejí s herními zkušenostmi (Momi et al., 2018, Richardson et al., 2011). Jestliže hráči her předvádí v kognitivních schopnostech lepší výkon, předpokládala jsem, že větší zkušenost s VR bude mít podobný efekt i na prostorové poznávání ve virtuální realitě. To se však potvrdit nepodařilo.

Je ale velmi pravděpodobné, že by výsledky mohly být ovlivněny počtem participantů. Ve skupině, která uvedla, že používala VR jednou bylo 25 participantů, kdežto v druhé, zkušenější skupině, jich bylo pouze 6. Další problém by se mohl vyskytovat již při samotném rozdělení participantů. V dotazníku byla pouze otázka, kolikrát VR používali, zdali jednou, párkrát, více než pětkrát atd. Míra jejich zkušeností s virtuální realitou nebyla v této otázce dostatečně obsažena. Respektive ten, kdo vybral možnost párkrát, mohl VR užívat například třikrát, a to v rozmezí několika let. Jiný participant mohl mít zkušenost stejnou, s tím rozdílem, že jej naposledy používal minulý měsíc. Je tedy zapotřebí se v příštím výzkumu detailně zabírat povahou této zkušenosti. Například kdy naposledy VR používali, co hráli a kolik času v něm strávili. K tomuto problému se dále vyjadřuji v limitacích výzkumu.

4.3. Preferovaná platforma

U preferované platformy jsem analyzovala pouze data experimentu bez tréninkové úrovně. Porovnávala jsem, jaký je rozdíl výkonu mezi jednotlivými herními platformami, konkrétně mezi PC, PS a telefonem. V tomto případě nebyla má další hypotéza – *Participant, kteří preferují jako herní platformu PC a PS, budou mít lepší prostorovou paměť než hráči preferující telefon* – taktéž potvrzena.

Při stanovení této hypotézy jsem vycházela ze studií, které srovnávaly herní zážitek uživatelů rozdílných herních zařízení, například PC a tabletu s dotykovou obrazovkou, nebo PC a telefonu (Aker et al., 2020, Kokil a Sánchez, 2015). V těchto studiích zdůrazňovaly odlišující se hratelnost každé herní platformy, respektive povahu herního systému, klikání myši či dotyk obrazovky, a že toto hledisko má vliv na hráčův celkový herní zážitek. Tudíž jsem předpokládala, že preference a hraní na určitém typu herní platformy může mít rozdílný vliv i na kognitivní funkce, konkrétně na prostorové poznávání. Většina výzkumů, ze kterých jsem vycházela, nebraly aspekt herních systémů na vědomí a rozdělovali hráče jen na základě obecné herní zkušenosti. Bohužel se mi mou hypotézu podloženou na těchto studiích nepodařilo potvrdit.

U celkových výsledků dat se neprojevil statisticky signifikantní rozdíl, nicméně bych ráda zmínila, že jistý náznak odlišných výkonů bylo možné zpozorovat, například tomu tak bylo mezi hráči preferující PC a hráči preferující telefon, konkrétně v přesnosti ukazování na umístění předmětů v prázdném prostoru. V tomto úkolu si podstatně lépe vedla platforma PC. Podobně tomu bylo v otázce ušlé vzdálenosti, kdy hráči preferující platformu PS nachodili kratší trasy než hráči her na telefonu. To by odpovídalo mé hypotéze, že si oproti hráčům telefonních her povedou hráči PC a PS lépe. Ovšem jak bylo výše zmíněno, výsledky nebyly natolik statisticky významné, abych mohla tato fakta potvrdit.

Je dost možné, že kdyby bylo zastoupení jednotlivých herních platform rovnoměrné, vyšly by výsledky podle mého předpokladu. Hráčů preferující PC bylo 10, kdežto hráčů preferujících PS a telefon byli v obou případech pouze 4. Z toho důvodu nebylo možné provádět analýzu tréninkové úrovně, neboť by se mi nedostalo dostatečného množství dat.

4.4. Porovnání FPV

Dále jsem porovnávala, jak si mezi sebou vedli účastníci preferující jiný typ FPV her (First Person Viewer), kdy se na hru díváme z pohledu první osoby. Ve skupině klasických FPS (First Person Shooter = First Person Viewer), které jsou plně střílení a nepřátel, bylo 7 účastníků. Ve skupině hráčů FP Puzzle her, jež jsou zaměřeny na hlavolamy, příběh, atmosféru a průzkum, byli účastníci 3. Rozdílné výkony byly patrné v úloze odhadování přibližné polohy předmětů, kdy hráči klasických FPS her ukazovali na umístění předmětů v průměru přesněji, než hráči FP Puzzle her. Ve zbylých dvou aspektech, tedy v době dokončení testu a ušlé vzdálenosti, se výkony hráčů jednotlivých typů her zásadně nelišily. Nelze tudíž s naprostou jistotou říci, který typ her si v prostorovém poznávání „vedl“ lépe.

Na základě těchto výsledků je ale možné konstatovat, že hraní určitého typu her má na prostorové poznávání v rámci virtuální reality nějaký vliv. Ačkoliv se v tomto případě nejedná o odlišnou herní mechaniku, neboť se oba typy her hrají z pohledu první osoby, je patrné, že i samotná povaha hry, tedy to, na co je zaměřena (jestli střílení, průzkum, příběh apod), hraje v otázce kognitivního výkonu svou roli. Výsledky tak částečně korespondují se studií, jež srovnávala kognitivní fungování hráčů FPS (First Person Shooter) a RTS (Real Time Strategy) her (Dobrowolski et al., 2015). I zde totiž zdůrazňovali odlišené povahy jednotlivých herních žánrů, a jak následně mohou ovlivnit celkový efekt na zlepšení

kognitivních funkcí. Tím byl tudíž potvrzen můj předpoklad a závěr jiných studií (Latham et al., 2013, Momi et al., 2018), jež namítají, že v rámci jakéhokoliv výzkumu videoher by měla být brána v potaz jejich herní mechanika a kladen větší důraz na dílčí rozdělení her.

4.5. Výsledky SSQ

Poslední analýzy jsem prováděla na datech získaných z SSQ – Simulator Sickness Questionnaire. I v tomto případě jsem opět porovnávala výkony hráčů a nehráčů videoher a výkony participantů preferující jiné herní platformy. Celkové skóre hráčů her v dotazníku se v zásadě od nehráčů nelišilo. Mohlo by to tedy znamenat, že předchozí zkušenosti s hraním videoher nemají velký vliv na to, jestli se bude participantům dělat během pobytu ve VR nevolno. A stejně tomu tak bylo i v případě porovnání jednotlivých herních zařízení. Ani u jedné z platforem se neprokázalo, že by hraní některé z nich snižovalo riziko vzniku nevolnosti.

Je ale také docela dost možné, že jsou výsledky ovlivněny tím, jak dlouho se participant ve VR vyskytovali. Průměrná doba, kterou v navigačním úkolu jednotlivých bytových jednotkách participant strávili, byla 2 minuty. Navíc si participant pokaždé mezi úkoly a vyplňováním dotazníků brýle sundávali. „Motion sickness“ se obvykle projeví po delší době, v rámci našeho experimentu se však participant ve VR po dost dlouhou a nepřerušovanou dobu nenacházeli. Tento fakt mohl snížit riziko způsobení nevolnosti a následně ovlivnit výsledky dotazníku.

Experiment kvůli nevolnosti musela přerušit a následně ukončit pouze jedna participantka. Tato účastnice, která nosila dioptrické brýle, tvrdila, že ve virtuálním prostředí vidí lépe než ve světě reálném, a to byl důvod, proč jí byl pobyt ve VR nepříjemný a způsoboval motion sickness. Žádný jiný participant neměl s nevolností problém.

4.6. Shrnutí diskuse

Mohu konstatovat, že si mi povedlo potvrdit pouze jednu ze stanovených hypotéz, a to první z nich – *Aktivní hráči videoher budou mít ve VR lepší prostorovou paměť než ti, kteří aktivně videohry nehrají.* Je sice pravda, že v otázce ušlé vzdálenosti se ve výkonu od nehráčů her v zásadě nelišily, ale myslím si, že na základě lepšího skóre v odhadu umístění

předmětů a v době dokončení navigačního úkolu, můžeme usoudit, že si počínali v prostorovém poznávání lépe.

Druhá hypotéza – *Aktivní hráči videoher budou mít lepší výsledky v tréninkové úrovni* – se nepotvrdila. Upřímně mě tento výsledek překvapil. Předpokládala jsem, že si hráči videoher povedou při prvotním kontaktu s VR lépe. Ještě zvláštnější je tento výsledek v kontextu první potvrzené hypotézy. Jestliže si vedli hráči her v prostorovém poznávání v rámci experimentu obecně lépe, dávalo by smysl, aby předváděli lepší výkon i v tréninkové úrovni. Nicméně výsledky analýz tento předpoklad nepotvrdily.

Třetí hypotézu – *Ti, jenž mají větší zkušenosti s VR, budou mít v navigačním úkolu lepší prostorovou paměť* – se rovněž nepodařilo potvrdit. V rámci tréninkové úrovně se ve výkonu participantů s odlišnou zkušeností s VR neprojeví žádné významné rozdíly. V celkovém hodnocení, tedy bez tréninkových úrovní, si však v přesnosti ukazování vedli překvapivě lépe participanté, kteří užívali VR pouze jednou. Naopak participantům s větší zkušeností s VR se v průměru podařilo dokončit navigační úkol o něco rychleji. Je tak těžké zhodnotit celkové výsledky této analýzy. Rozhodně nemůžu tvrdit, že by se podařilo hypotézu potvrdit na základě jednoho úkolu, ve kterém si zkušenější participanté počínali lépe.

Čtvrtá hypotéza – *Participanté, kteří preferují jako herní platformu PC a PS, budou mít lepší prostorovou paměť než hráči preferující telefon* – taktéž nebyla potvrzena. Tento problém je již dostatečně vysvětlen v sekci *Diskuse*.

Nakonec bych se ráda vyjádřila k poslední, tedy páté hypotéze – *Hráči FPV budou předvádět lepší navigační výkon než zástupci ostatních herních kategorií* – kterou jsem neměla možnost nijak potvrdit. Bohužel, jak jsem již uvedla v sekci *Nedostatky gaming dotazníku*, nebylo možné některá data z dotazníku zpracovat. A nešťastnou náhodou to byla zrovna data klíčová pro celý můj výzkum. Hlavním cílem bylo zjistit, jestli si hráči jedné herní kategorie (FPS) povedou v jednotlivých úlohách lépe. Avšak jediné, co jsem byla schopna z dostupných dat porovnat, byl výkon hráčů preferujících rozdílný typ FPV her (Klasické FPS a FP Puzzle hry). Hráči klasických FPS dokázali lépe odhadnout umístění předmětů v prázdném prostředí. Ačkoliv se ve zbylých dvou úkolech žádný rozdíl neprojevil, je možné podle těchto výsledků předpokládat, že typ herní mechaniky má alespoň částečný vliv na prostorovou orientaci ve VR.

4.7. Problémy a limitace

Jedním z hlavních problémů mého výzkumu byla nepochybně ztráta části dat z navigačních úkolů. Z prvního měření, bezprostředně poté, co došlo ke změně experimentu, jsme nenávratně přišli o data všech patnácti participantů, kteří se ten den na měření dostavili. Data z prvotní fáze testování neměla být do celkového vzorku vůbec zahrnuta. Analyzovat jsem měla pouze data upravené verze experimentu. Avšak následkem této chyby jsem byla nucena použít data 17 participantů první verze testování a 16 participantů upravené verze experimentu.

Tím jsem vlastně zmínila další problém, který se během testování vyskytl. Bylo totiž zapotřebí pozměnit podobu experimentu. Někteří z participantů plně nepochopili, co mají dělat ve chvíli, kdy ukazují směrem přibližné polohy předmětů v prázdném prostředí. Neuvědomili si, že se nacházejí na jiném místě a odhadovali umístění předmětů ze špatné pozice (konkrétně od vchodových dveří). Do nové verze bylo tudíž přidáno ukázání na vchodové dveře, aby si participantů uvědomili, že byli přemístěni. Z této verze experimentu, se kterou se mělo pracovat, bylo vyloučeno oněch 16 participantů. Aby mohla být data z obou verzí použita společně, bylo zapotřebí zjistit, zdali se jejich výsledky výrazně neliší. Provedla jsem tudíž analýzu, která žádné signifikantní rozdíly neprokázala. Následně bylo pro všechny analýzy zapotřebí filtrovat ukázání na dveře.

I když došlo ke spojení obou verzí experimentu, byl podle mého názoru celkový vzorek příliš malý. Celkem jsem pracovala s daty 32 participantů a myslím si, že je to hlavní důvod, proč se některé hypotézy nepodařilo potvrdit. Poměr hráčů a nehráčů her (18 hráčů, 14 nehráčů) by mohl být považován za optimální. Jejich rozložení bylo v celku rovnoměrné a výsledky analýz těchto dvou skupin by mohly být označeny za platné. To se však nedá říct v případě ostatních skupin. Například rozdělení participantů podle rozsahu zkušeností s VR, kdy jich v jedné skupině bylo 25 a v druhé pouze 6. Stejně tomu bylo i u preferovaných platform, kde jsem porovnávala 10 hráčů preferujících PC, 4 hráče dávající přednost PS a 4 hráče preferující telefon před ostatními herními zařízeními. Týká se to i rozdělení participantů na hráče klasických FPS her a FP Puzzle her, jež bylo v poměru 7:3. Pro budoucí výzkum je také zapotřebí věnovat více pozornosti výběru vzorku. I kdybych měla k dispozici veškerá nasbíraná data, jednotlivé zastoupení herních žánrů by nebylo dost reprezentativní. Problém byl v nejspíše v nevhodném hledání účastníků výzkumu. Bylo by žádoucí aktivně

hledat hráče jednotlivých žánrů videoher a nedoufat, že se náhodou povede získat dostatečný počet participantů pro každou herní skupinu.

Velmi závažný problémem shledávám v nedostatcích mého Gaming dotazníku. Jednak šlo o již zmiňovaný problém se zpracováním některých jeho dat, v důsledku čehož jsem nemohla zkoumat vše, co jsem chtěla. Konkrétně porovnání jednotlivých herních kategorií (FPV, TPV, RTS), které byly klíčové pro celý můj výzkum. Během samotného testování se projeví další nedostatky dotazníku. U jedné otázky byla chybně nastavena logika vyplňování. Participantka vybrala jednu z nabízených možností, zároveň do otevřeného pole přidala vlastní odpověď. V další otázce měla tyto dvě odpovědi seřadit, bohužel se zde neobjevila jí vyplněná možnost a nebylo možné přejít na další otázku. Musela se proto vrátit a vlastní odpověď smazat. Dále jsem si u jedné hry nebyla jistá, do jaké herní kategorie patří. Jednalo se o hru League of Legends. Jeden z participantů měl také poznámku k otázce „Používali jste někdy VR?“. Zajímalo ho, jestli se používání VR v rámci našeho experimentu má počítat do zkušeností, které s ním má. Tedy pokud odpověď *jednou* znamená, že VR před naším experimentem už používal, nebo je to poprvé. Zkrátka jsem během experimentu přišla na to, že by bylo dobré věnovat jednotlivým otázkám více času a co nejlépe a nejsrozumitelněji je přeformulovat.

Během testování jsme se také potýkaly s občasnými problémy spojené s VR brýlemi Oculus. Někdy došlo k jejich výpadku a bylo zapotřebí je participantům znovu nastavit. Párkrát se taktéž stalo, že se participantům zmáčknutím určité kombinace tlačítek na joysticku povedlo přeskočit navigační úlohu do fáze testu, kde se ukazuje na umístění jednotlivých předmětů. I v tomto případě si museli sundat brýle, aby jim jeden z administrátorů pustil test od začátku. Opakované a časté sundávání brýlí by mohlo být považováno za limit výzkumu. Rozhodně by bylo pohodlnější a snazší, jak pro participanty, tak pro administrátory výzkumu, aby se jednotlivé úrovně daly přepínat externě, prostřednictvím počítače.

5. Závěr

V předkládané studii jsem se zabývala vlivem předchozích zkušeností s hraním videoher na navigační schopnosti ve VR. Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zjistit, zdali si aktivní hráči videoher budou v prostorovém poznávání ve virtuální realitě počínat lépe než nehráči. Zkoumala jsem, jakou roli má v této otázce preferovaná herní platforma a rozsah předchozích zkušeností se systémem VR. Rovněž jsem se chtěla věnovat problematice žánru videoher. Mým cílem bylo zjistit, zdali i typ herního žánru může hrát v prostorové orientaci ve virtuálním prostředí nějakou roli. Data pro tuto otázku však nebylo možné zpracovat.

V první polovině teoretické části jsem stručně vysvětlila, co je to navigace, jaké jsou její základní principy a fungování, zmínila různé navigační strategie a zdůraznila její důležitost v rámci každodenního života a oblasti výzkumu. Následně jsem se zabývala virtuální realitou, co jsou to systémy VR, k čemu se v posledních letech využívají a jaké jsou jejich výhody. V druhé polovině teoretické části jsem hledala souvislosti mezi herními zkušenostmi a prostorovou představivostí. Dotkla jsem se obecné problematiky her, jaký negativní či pozitivní vliv na člověka mohou mít, jaká je definice aktivního hráče videoher a s jakým rozdělením herních žánrů hodlám v mém výzkumu pracovat.

V empirické části jsem uvedla jednotlivé cíle a hypotézy výzkumu, popsala jeho metody a tvorbu dotazníku. Detailně jsem rozebrala průběh experimentu a jeho jednotlivé navigační úlohy. Zjišťovala jsem, jak dobře dokáží participantů odhadnout umístění předmětů v prázdném prostředí, dále měřila dobu potřebnou pro dokončení jednotlivých úkolů a jejich ušlou vzdálenost. Podařilo se mi potvrdit pouze jednu mou hypotézu – *Aktivní hráči videoher budou mít ve VR lepší prostorovou paměť než ti, kteří aktivně videohry nehrají*. Některé výsledky nicméně odpovídaly závěrům studií, ze kterých jsem v teoretické části vycházela. Adresovala jsem nedostatky a limity, jež mohly mít vliv na celkové výsledky výzkumu, například ztrátu dat a nedostatečnou zkušenost s tvorbou dotazníku.

Jsem toho názoru, že se mi prostřednictvím teoretické části podařilo zdůraznit důležitost virtuální reality a hraní her v kontextu výzkumu a proč je zapotřebí se těmto novodobým tématům náležitě věnovat. Domnívám se, že výsledky mé bakalářské práce představují cenný materiál a mohou posloužit jako základ pro budoucí výzkum v oblasti hraní her, prostorového poznávání a virtuální reality.

Bibliografie

Aker, Ç., Rızvanoğlu, K., & İnal, Y. (2020). Revisiting heuristics for evaluating player experience in different gaming platforms: a multi-modal approach. In *Game User Experience And Player-Centered Design* (pp. 123-161). Springer, Cham.

Anderson, C. A., and Bushman, B. J. (2001). Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: a metaanalytic review of the scientific literature. *Psychol. Sci.* 12, 353–359.

Bejjanki, V. R., Zhang, R., Li, R., Pouget, A., Green, C. S., Lu, Z. L., & Bavelier, D. (2014). Action video game play facilitates the development of better perceptual templates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(47), 16961-16966.

Borrego, A., Latorre, J., Llorens, R., Alcañiz, M., & Noé, E. (2016). Feasibility of a walking virtual reality system for rehabilitation: objective and subjective parameters. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 13(1), 1-10.

Colombo, D., Serino, S., Tuena, C., Pedroli, E., Dakanalis, A., Cipresso, P., & Riva, G. (2017). Egocentric and allocentric spatial reference frames in aging: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 605-621.

Dobrowolski, P., Hanusz, K., Sobczyk, B., Skorko, M., & Wiatrow, A. (2015). Cognitive enhancement in video game players: The role of video game genre. *Computers in Human Behavior*, 44, 59–63.

Etienne, A. S., & Jeffery, K. J. (2004). Path integration in mammals. *Hippocampus*, 14(2), 180-192.

Gatica-Rojas, V., & Méndez-Rebolledo, G. (2014). Virtual reality interface devices in the reorganization of neural networks in the brain of patients with neurological diseases. *Neural regeneration research*, 9(8), 888.

Geva-Sagiv, M., Las, L., Yovel, Y., & Ulanovsky, N. (2015). Spatial cognition in bats and rats: from sensory acquisition to multiscale maps and navigation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(2), 94-108.

Gray, P. (2015). Cognitive benefits of playing video games. *Psychology Today*.

- Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, *423*(6939), 534-537.
- Grieves, R. M., & Jeffery, K. J. (2017). The representation of space in the brain. *Behavioural processes*, *135*, 113-131.
- Hejtmánek, L. (2020). Virtual environments as a tool to study human navigation.
- Hussain, D., Hanafi, S., Konishi, K., Brake, W. G., & Bohbot, V. D. (2016). Modulation of spatial and response strategies by phase of the menstrual cycle in women tested in a virtual navigation task. *Psychoneuroendocrinology*, *70*, 108-117.
- Jain, D., Jakhalekar, I. R., & Deshmukh, S. S. (2017). Navigational strategies and their neural correlates. *Journal of the Indian Institute of Science*, *97*(4), 511-525.
- Karimpur, H., & Hamburger, K. (2015). The future of action video games in psychological research and application. *Frontiers in psychology*, *6*, 1747.
- Kim, E., Han, J., Choi, H., Prié, Y., Vigier, T., Bulteau, S., & Kwon, G. H. (2021). Examining the Academic Trends in Neuropsychological Tests for Executive Functions Using Virtual Reality: Systematic Literature Review. *JMIR Serious Games*, *9*(4), e30249.
- Knaden, M., & Wehner, R. (2006). Ant navigation: resetting the path integrator. *Journal of Experimental Biology*, *209*(1), 26-31.
- Kokil, U., & Sánchez, J. L. G. (2015). Exploring facets of playability: The differences between PC and tablet gaming. In *8th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions* (pp. 108-111).
- Latham, A. J., Patston, L. L., & Tippett, L. J. (2013). Just how expert are “expert” video-game players? Assessing the experience and expertise of video-game players across “action” video-game genres. *Frontiers in Psychology*, *4*, 941.
- Momi, D., Smeralda, C., Sprugnoli, G., Ferrone, S., Rossi, S., Rossi, A., ... & Santarnecchi, E. (2018). Acute and long-lasting cortical thickness changes following intensive first-person action videogame practice. *Behavioural brain research*, *353*, 62-73.
- Montana, J. I., Tuena, C., Serino, S., Cipresso, P., & Riva, G. (2019). Neurorehabilitation of spatial memory using virtual environments: a systematic review. *Journal of clinical medicine*, *8*(10), 1516.

- Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B. L., Loftus, G. R., & Wagenaar, W. A. (2012). Psychologie Atkinsonové a Hilgarda. *Praha: Portál*.
- Park, M. J., Kim, D. J., Lee, U., Na, E. J., & Jeon, H. J. (2019). A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Frontiers in psychiatry, 10*, 505.
- Richardson, A. E., Powers, M. E., & Bousquet, L. G. (2011). Video game experience predicts virtual, but not real navigation performance. *Computers in Human Behavior, 27*(1), 552-560.
- Segen, V., Avraamides, M. N., Slattery, T. J., & Wiener, J. M. (2021). Age-related differences in visual encoding and response strategies contribute to spatial memory deficits. *Memory & cognition, 49*(2), 249-264.
- Schlickum, M. K., Hedman, L., Enochsson, L., Kjellin, A., & Felländer-Tsai, L. (2009). Systematic video game training in surgical novices improves performance in virtual reality endoscopic surgical simulators: a prospective randomized study. *World journal of surgery, 33*(11), 2360-2367.
- Sobczyk, B., Dobrowolski, P., Skorko, M., Michalak, J., & Brzezicka, A. (2015). Issues and advances in research methods on video games and cognitive abilities. *Frontiers in Psychology, 6*, 1451.
- Spence, I., & Feng, J. (2010). Video games and spatial cognition. *Review of General Psychology, 14*(2), 92-104.
- Stepankova, K., Pastalkova, E., Kalova, E., Kalina, M., & Bures, J. (2003). A battery of tests for quantitative examination of idiothetic and allothetic place navigation modes in humans. *Behavioural brain research, 147*(1-2), 95-105.
- West, G. L., Drisdelle, B. L., Konishi, K., Jackson, J., Jolicoeur, P., & Bohbot, V. D. (2015). Habitual action video game playing is associated with caudate nucleus-dependent navigational strategies. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 282*(1808), 20142952.