UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Využití virtuální reality pro diagnostiku „citu pro hru“ na příkladu ledního hokeje

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
Doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Martin Slánský

Praha, listopad 2020

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne ……

podpis

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:	Fakulta / katedra:	Datum vypůjčení:	Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat svému vedoucímu, doc. PaedDr. Tomášovi Peričovi, Ph.D. za jeho cenné rady a metodické vedení při psaní této magisterské práce. Také děkuji všem, kteří se podíleli na vzniku této práce, zejména trenérům a hráčům ledního hokeje.

Abstrakt

Název:

Využití virtuální reality pro diagnostiku „citu pro hru“ na příkladu ledního hokeje.

Cíl:

Cílem diplomové práce, je zjistit možnosti využití virtuální reality pro evaluaci „citu pro hru“. Dále zjistit, jestli se různá úroveň probandů promítá do úrovně „citu pro hru“.

Metodika postupu:

Soubor pro výzkum:

Naším cílem je otestovat pět různě výkonnostních skupin a vyhodnotit, v jaké míře se u těchto hráčů mění „cit pro hru“. V každé skupině evidujeme od 34 po 74 probandů. V celkovém součtu se dostáváme k výslednému počtu 252 probandů.

Statistické metody:

Základní deskriptivní statistika, MANOVA analýza, Korelační analýza, Kanonická korelace.

Závěr:

Náš výzkum by mohl být velkým přínosem pro sportovní veřejnost. Věříme, že výsledky našeho výzkumu osloví kluby, které měly dosud pochybnosti o kladném přínosu virtuální reality do ledního hokeje.

Klíčová slova:

Virtuální realita, lední hokej, diagnostika, probandi

Abstract

Title:

Virtual reality as a mean of diagnosis of the game intelligence in ice hockey.

Goal:

The goal of this work is to find out whether it is possible to evaluate virtual reality through the „game intelligence". Further on, to evaluate if different proband levels do affect the level of the „game intelligence".

Methodology:

File for research:

Our goal is to test five different groups of various performance levels and evaluate the extent of change in game intelligence among respected groups. In each of the group we are evaluating 34 to 74 probands. In total, 252 people were tested.

Statistic methods:

Basic descriptive statistics, MANOVA analysis, correlation analysis, canonical correlation

Conclusion:

Our research could be of great benefit to the sports community. We believe that the results of our research will appeal to clubs that have doubts about the positive contribution of virtual reality to ice hockey.

Key Words:

Virtual reality, ice hockey, diagnostic, probands

Obsah

1. Úvod 10

1.1. Virtuální realita 11

1.1.1. Účel virtuální reality 12

1.2. Co je to cit pro hru 12

1.2.1. Účel citu pro hru 13

2. Teoretická východiska 14

2.1. Charakteristika behaviorálního tréninku 18

2.2. Charakteristika tréninku na rozhodování se 19

2.3. Trendy v ledním hokeji 20

2.3.1. Rapid Shot 20

2.3.2. Rapid Hands 22

2.3.3. Sense Arena 22

3. Metodologie diplomové práce 24

3.1. Formulace problému 24

3.2. Cíle práce 24

3.3. Vědecká otázka 24

3.4. Hypotézy 24

3.5. Úkoly 24

3.5.1. Definice „citu pro hru“ 25

3.5.2. Testy 25

3.5.3. Operacionalizace 25

3.5.4. Výběr souboru 25

3.5.5. Testování 26

3.5.6. Statistické vyhodnocení 26

4. Design výzkumu 28
4.1. Kvalitativní výzkum 28
4.2. Kvantitativní výzkum 29
4.3. Deskripce výzkumných skupin probandů 29
4.3.1. Profesionální skupina 29
4.3.2. Skupina rekreačních sportovců 30
4.3.3. Skupina bez herních zkušeností 30
4.3.2. Skupina Český národní tým U20 30
4.3.2. Skupina University of Wisconsin – Stevens Point 31
4.4. Hodnotící proměnné 31
4.4.1. Manifestní proměnné 31
4.4.2. Latentní proměnné čtení hry a reakce 32
4.4.3. Latentní proměnné kognitivní a herní 33
5. Výsledky 34
5.1. Hodnoty deskriptivní statistiky latentních proměnných 35
5.2. Hodnoty deskriptivní statistiky manifestních proměnných 36
5.3. MANOVA analýza 39
5.4. Korelační analýza 44
5.4.1. Hodnoty korelačních koeficientů latentních proměnných 44
5.4.2. Hodnoty korelačních koeficientů manifestních proměnných 47
5.5. Kanonická korelační analýza 54
6. Diskuse 55
7. Závěr 58
Seznam literatury 59
Seznam příloh 62
Příloha 1.: Srovnání tréninku chování a tréninku rozhodování 62

Příloha 2.: Rapid Shot 63

Příloha 3.: Rapid Hands..... 64

Příloha 4.: Čtení hry (read)..... 64

Příloha 5.: Reakce (react) 65

Příloha 6.: Jednotlivé percentuální hodnoty probandů v dané skupině latentních proměnných 65

Příloha 7.: Grafy pro skupiny latentních proměnných všech probandů 84

Příloha 8.: MANOVA analýza latentních proměnných všech výzkumných skupin 88

Příloha 9.: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří reakci..... 91

Příloha 10.: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří čtení hry 95

Příloha 11.: MANOVA analýza manifestních proměnných všech výzkumných skupin 99

Příloha 12.: Tabulky kanonické korelační analýzy 107

1. Úvod

Diplomovou práci zaměřenou na téma Využití virtuální reality pro diagnostiku „citu pro hru“ na příkladu ledního hokeje jsem si vybral z toho důvodu, že se o tuto převratnou novinku na trhu sám zajímám. Je dalším průlomem nejen v ledním hokeji, ale i v ostatních sportech. Pro mě osobně je propojení virtuální reality s ledním hokejem prostředek, který výkon hráče může posunout o kus dále. Nyní je jen na nás, abychom tuto teorii prokázali, nebo vyvrátili.

Pokud o hráči řekneme, že má výborný „cit pro hru“, znamená to, že umí číst hru, předvídá, co se stane na ledě, umí reagovat na vzniklou situaci a také ji úspěšně vyřešit. Jinak se to dá ve sportovní terminologii nazvat „být ve správný čas na správném místě“ nebo to můžeme také vyjádřit slovy mít přirozený „cit pro hru“. Základním předpokladem je výborně ovládat hokejové dovednosti a umět je uplatnit ve hře. U hráčů světové třídy, poznáte, že mají mnohem lepší herní inteligenci než ostatní. Je znásobena i vyšším rozvojem motorických dovedností, což zkracuje reakční čas, a rozhodování je tak mnohem jednodušší.

Virtuální realitu známe již několik let z herního prostředí. Myšlenka propojení virtuální reality a ledního hokeje se zrodila u pana Boba Tetivi. Ten si při pohledu na tréninkovou jednotku ledního hokeje svého syna s dotaci šedesáti minut, uvědomil, že do hry byl syn aktivně zapojený pouze něco okolo 10 minut. Pro rozvoj herních dovedností a s tím spojeného herního myšlení je tato doba velmi krátká. Ve spojení s předními odborníky – například s doc. PaeDr. Tomášem Perličem, Ph.D., který je považován za jednoho z největších odborníků na sportovní trénink u nás i v zahraničí, se rozhodl vytvořit firmu pod značkou Sense Arena.

V současné době se může tato společnost pyšnit spoluprácí s kluby velkého formátu. V České republice jistě stojí za zmínku Bílí tygři z Liberce (ELH), kde si tento produkt oblíbil aktuálně jeden z našich nejlepších trenérů – člen asociace českého hokeje pan Filip Pešán. Ze zahraničí se jedná o tým působící v NHL (národní hokejová liga) Vegas Golden Knights. Prezident týmu Vegas Golden Knights prohlásil, že tato špičková technologie poskytne všem hokejistům inovativní způsob učení se dovednostem.

Největší hokejová osobnost v Evropě a druhý hráč světa v tabulkách NHL, Jaromír Jágr, prohlásil, že vidí velký potenciál při trénování reflexů a rychlosti reakce ve slotu

a kolem branky. Na to navázal Devin Edgerot, který působil 17 let v profesionálním hokeji, že tohle je jediná věc, která trénuje váš mozek tak, abyste se mohli stát lepším hokejistou.

Závěrem stojí za zmínku vyjádření pana Filipa Pešána, který řekl, že Sense Arenu považuje za dokonalý tréninkový nástroj, který trénuje mozek a pomáhá hráčům soustředit se. Tvrdí, že již nyní vidí zlepšení v hokejovém myšlení u hráčů, kteří využívají této převratné novinky, což považuje za perfektní věc.

1.1. Virtuální realita

Pojem „virtuální realita“ se používá již více než 15 let. Tento termín je podnětem k debatě a mnohými byl zpochybňován. Při doslovném výkladu získáme dvě slova, které si svým významem protiřečí. Bylo by tedy lepší použít pojmy jako „náhradní realita“, „zástupná realita“, nebo nejlépe „zástupné prostředí“. (Fuchs, P., Moreau, G. and Guitton, P., 2011)

S pojmem virtuální realita přišel v roce 1989 Jaron Lanier, když ji definoval jako „počítačem vytvořené interaktivní trojrozměrné prostředí, do něhož se člověk totálně ponoří.“ (Aukstakalnis, S., Blatner, D. 1994)

Správné definování virtuální reality je nezbytným úkonem. V literatuře se ještě stále setkáváme s definicemi, které zcela nevhodně míchají účel virtuální reality s její funkcí, způsoby jejího využití a metodami, na kterých je založena. Některé zdroje dokonce popisují virtuální realitu pouze na základě jediného úhlu pohledu z mnoha možných. Tento zjednodušený pohled na virtuální realitu byl bohužel podpořen i médii, která ji vykreslila čistě jako člověka užívajícího displej připevněný na jeho hlavu a nutné příslušenství jako rukavice s datovými snímači, volant a další, které jsou připojeny k výpočetní jednotce. Takové přístupy musíme rázně odmítnout, protože se zaměřují pouze na jednu určitou technologii a také proto, že jsou extrémně omezující ve smyslu zkoumání problematiky interakce mezi uživatelem a virtuálním prostředí. (Fuchs, P., Moreau, G. and Guitton, P., 2011)

Virtuální realita je technologie umožňující uživateli ocitnout se v simulovaném prostředí, což je ideálně doprovázeno interakcí s ním. Technologie virtuální reality vytvářejí iluzi skutečného světa (např. při výcviku boje, pilotování, lékařství), nebo fiktivního světa počítačových her. Jde o vytváření zejména vizuálních, někdy sluchových, hmatových či jiných vjemů budících subjektivní dojem skutečnosti, a to za pomoci různých zařízení připojeným k výpočetní jednotce, která realistické vjemy pro uživatele generuje. Běžně se

jedná o stereoskopické zobrazovací zařízení v podobě náhlavní soupravy volitelně s jedním či několika periferiemi obsahujícími senzory pro snímání jejich pozice. Ty slouží zejména pro interakci s virtuálním prostředím (ovladače), nebo k odhadu a vizualizaci postoje a polohy uživatele (senzory pro snímání pohybu). (Fuchs, P., Moreau, G. and Guitton, P., 2011)

1.1.1. Účel virtuální reality

Účelem virtuální reality je umožnit člověku provádění smyslových, pohybových a poznávacích úkonů v digitálně vytvořeném světě, který může být kopií reálného světa, simulací jeho určitých prvků, anebo zcela imaginární. (Fuchs, P., Moreau, G. and Guitton, P., 2011)

Základní myšlenka virtuální reality je taková, že člověk fyzicky vnímá a následně i koná na základě prvků virtuálního světa, a je také zřejmé, že člověk tyto aktivity na kognitivní úrovni. Provést jakoukoli poznávací činnost ve virtuálním prostředí bez toho, abychom vykonali nějaký fyzický úkon, je však mimo rámec možností virtuální reality. Dalším prvkem je rozmanitost "světů" zastoupených ve virtuálním prostředí. Právě tento prvek dokazuje, že definice virtuální reality je jiná než často zjednodušený pohled na problematiku, který ji označuje za pouhou kopii reálného světa. (Fuchs, P., Moreau, G. and Guitton, P., 2011)

1.2. Co je to cit pro hru

Smysl hry je variační přístup k tělesné výchově, který vychází z výuky her pro porozumění. „Game sense", dále jen „cit pro hru" modifikuje hry na základě jejich kategorie a formy. Úpravou a zadáním omezení lze hru změnit tak, aby vyhovovala celé řadě vývojové fáze schopností a zdůraznila její cíle s maximalizací její účasti. Důraz na konkrétní rysy každé hry rozvíjí taktické povědomí sportovců a aplikaci dovedností. (Hopper, T., Ovens, A. and Butler, J., 2013)

Juurikkala (2012) řadí „cit pro hru" mezi taktické dovednosti a popisuje ho jako schopnost činit individuální taktická rozhodnutí ve hře. K učinění rozhodnutí musí hráč zpracovat spoustu informací ve velmi krátké době. Využívá přitom své vědomosti a zároveň musí disponovat takovou úrovní dovedností, aby mohl rozhodnutí provést.

1.2.1. Účel citu pro hru

Účelem „citu pro hru“ je, aby sportovci úspěšně využili své základní dovednosti při hraní her a poté je při přenesení do složitějších her nadále rozvíjeli. (Hopper, T., Ovens, A. and Butler, J., 2013)

„Cit pro hru“ buduje důvěru a podporuje týmovou práci v prostředí, ve kterém se sportovci mohou cítit bezpečně a sebevědomě ve svých schopnostech. Dále nám dává možnost zlepšit základní pohyby, které jsou relevantní pro každou vývojovou fázi. Chceme, aby sportovci cítili, že to, co se učí, má smysl pro jejich životy. „Cit pro hru“ poskytuje kontext, díky kterému je učení dovedností a strategií smysluplné, protože poskytuje sportovcům příležitost učinit promyšlené rozhodnutí, přemýšlet o jejich učení a mít čas kriticky přemýšlet a své rozhodnutí změnit. (Light, R., 2012)

Trenéři, kteří využívají „cit pro hru“, začínají jednoduchými hrami a na těchto hrách přidáním variací postupně staví, aby byly složitější. Na rozdíl od tradičních tréninkových přístupů má „cit pro hru“ za cíl rozvíjet nejen hráče s vysokou úrovní dovedností, ale i chytré hráče. (Light, R., 2006)

2. Teoretická východiska

Aktuální výzkumná aktivita se soustředí na faktory, jako je sledování očí, vnímání pocitů či fyziologické reakce související s výběrem a časem jeho učinění. Tyto všestranné přístupy využívající více metod a umožňují ucelenější představu o procesech před provedením konečné volby. V případě rozhodování hráčů na základě video podnětů zůstává jeden klíčový problém nevyřešen, a to do jaké míry se pak toto učení přenáší do terénního prostředí, tedy do reality. Na tuto problematiku se zaměřilo pouze omezené množství výzkumů, nicméně dostupné výsledky naznačují, že k přenosu učení dochází, ačkoli přesné podmínky zaručující úspěch přenosu nejsou přesně známy. (Bar-Eli, M., Plessner, H. and Raab, H., 2011)

Jedním z důležitých faktorů vyžadujících další zvážení je, jaké konkrétní aspekty úkonu je třeba v simulaci replikovat, aby se viditelné zlepšení přeneslo do výkonu v přirozeném prostředí – tedy do reality. Když uvažujeme o tréninku s využitím videa nebo počítače, existují dvě oblasti, které jsou zajímavé pro vědce i trenéry. Zaprvé je zde otázka, zda je takový trénink vylepšen, je-li nějakým způsobem spojen s fyzickými reakcemi typickými pro daný sport, a v návaznosti na to pak zda je taková virtuální simulace lepší než tradiční 2D video promítnuté do televize či na počítači. (Farrow, D., 2013)

Malý soubor výzkumů se zaměřil na relativní důležitost propojení tréninků rozhodování ve virtuální realitě a reálných tréninků v daném sportu. Existuje několik obecných doporučení, ale jejich součástí je rovněž upozornění, že k jejich úplnému doložení je nezbytná další empirická práce. Zaprvé – zdá se, že k percepčnímu učení může dojít, ať už je přímo spojeno s fyzickou reakcí, či nikoli. Některé percentuálně-kognitivní prvky jsou přenášeny z kontextu rozhodování mimo hru na rozhodování ve hře. Všude, kde je to možné, by však tyto percepční vzdělávací činnosti měly být spojeny s fyzickým úkolem. Důležitost spojení percepční činnosti s fyzickou odezvou je relativní, jelikož je určena konkrétní povahou daného úkolu. Je pravděpodobně důležitější spojit vnímání s fyzickou odezvou právě v časově kritických momentech, jako je například moment zasažení kriketového míče nebo příjmu tenisového podání – v porovnání s jinými momenty, ve kterých má člověk o něco více času na rozhodování – jako je tomu například v případě hráčů týmových sport. Toto doporučení je založeno na závěru, ke kterému dospěli vědci, a to že například moment zachycení tenisového nebo baseballového míčku je rozhodující příležitost pro prokázání rozdílů v dovednostech jednotlivců i týmu na základě určitých očekávání. Takový závěr je dále napadán novými komerčně dostupnými školícími platformami, které spojily tradiční

videopřehrávač s možností tréninku hráčských reakcí specifických pro daný sport. Nedostatek výzkumů věnujících se tomuto tématu nabízí vědcům do budoucna rozsáhlé možnosti pro další zkoumání a trenérům jasnou možnost vylepšení vjemových tréninků. (Farrow, D., 2O13)

Uvažování problematiky virtuální reality (VR) je z důvodu relativního nedostatku publikovaných prací v oblasti sportu komplikované. Virtuální realita je využívána jako nástroj v letectví, v armádě či v medicíně a v těchto oblastech jasně prokazuje, že má předpoklad vylepšit rozhodovací schopnosti svých uživatelů. Díky VR aplikaci bude dokončen vývoj, který bude moci nabídnout výzkumným pracovníkům prostředky k řešení řady identifikovaných výzkumných problémů a včas jim poskytnout doporučení založená na důkazech o vhodnosti jejich využití jako tréninkových zařízení pro rozhodování. (Mann, D. L., Abernethy, B. and Farrow, D., 2010)

Dostupné možnosti a funkce virtuálního prostředí v porovnání s tradičními počítačovými simulacemi jsou klíčovým rozdílem. Obousměrná interaktivita mezi interpretem a displejem, perspektiva z vlastního pohledu, kterou lze aktualizovat v reálném čase, více smyslová simulace a úplné ovládání simulovaných proměnných – která z těchto funkcí virtuální simulace je tou nejzajímavější (zejména pak pokud jde o sportovní dovednosti) není do dnešního dne jednoznačně určeno. Většina simulátorů virtuálních realit je vzhledem ke své vysoké pořizovací cenně mimo dosah většiny sportovních programů a ty je tak doposud nepovažují za nezbytnou, chceme-li platnou, součást sportovního tréninku. (Raab, M., 2O12)

Nicméně je zde mnoho důkazů, které by mohly trenérům nabídnout povzbuzení. Obzvláště tréninkové simulace založené na videu nabízejí výhody, se kterými se běžně v tréninku nesetkáme. Například hráči, kteří potřebují trénink rozhodovacích schopností nad rámec tréninkové kapacity, mohou díky virtuální realitě trénovat bez přítomnosti zbytku týmu, což je v opačném případě pro trénink a následné dodržení strategie týmu nezbytné. Simulace herních situací ve VR může být zařazena do tréninkového plánu jako nenáročná tréninková jednotka, nebo jako zábavné zpestření tréninkových metod, které hráči umožní více opakování, aniž by na něj byl zvýšen psychický tlak. Konečný všeobecný názor sportovců, kteří si takové tréninkové přístupy vyzkoušeli je, že využití VR je cenným doplňkem tradičních tréninkových metod. (Abernethy, B., Côté, J. and Baker, J., 2002)

Ředitel fotbalového klubu Melbourne Nail Craig shrnul, že v současné době, kdy 90 procent zlepšení v rozhodovacích schopnostech přichází z tréninku na hřišti, je přístup tréninků mimo hřiště vítaným doplňkem. Toto procento se může mírně lišit u specifických

případů tedy u hráčů, kteří jsou zranění, mladí, noví v klubu, nebo mají slabší rozhodovací schopnosti. Craig věří, že virtuální realita se stane běžnějším doplňkem pro rozvoj hráče mimo hřiště a zvýší efektivitu a kvalitu hráče v utkání. (Berry, J. and Abernethy, B., 2003)

„Cit pro hru“ nebo herní myšlení dává hráčům možnost číst a předvídat hru. Nejlepší hráči jsou ti, kteří mají nejlepší cit pro danou hru, a stejně jako jakékoli jiné dovednosti se to dá naučit. Klíčem je uvést hráče do praktických situací a malých her v praxi. Důvodem, proč hra na celou plochu 5-5 není dobrým prostředkem pro rozvoj hráče, je nedostatek účinných opakování a včasné zpětné vazby. Ve hře 5-5 se hráč potýká s určitou situací a poté se rozhodne a reaguje na ni. Problém je v tom, že to mohou být dvě střídání, dvě třetiny, dvě utkání nebo dokonce dva týdny, než se hráč ocitne v podobné herní situaci. A protože víme z předchozích zkušeností, že děti do 11 let mají těžší časové učení, je pro ně velmi obtížné spojit tak vzdálené časové úseky. Kontrastuje to s aktuální hrou v tréninku na malé ploše, která se odehrává v reálném čase. Trenéři mohou vytvářet dílčí hry, které replikují podobnou herní situaci pro hráče, ke které dojde 30krát za 10 minut, kdy se hra hraje. Při takové situaci mají mladí hráči šanci získat rychlou zpětnou vazbu a pokusit se problém vyřešit znovu a lépe. Toto opakování vytváří lepší herní myšlení, či „cit pro hru“. (URL1)

„Cit pro hru“ je nejhůře polapitelná dovednost, která se dá naučit či vyučovat. Mnoho lidí je přesvědčeno, že hráči citem pro hru buďto disponují, nebo ne. Tito lidé vám budou tvrdit, že Wayne Gretzky se s citem pro hru již narodil a jednoduše disponoval přirozeným darem, který mu dával možnost vidět věci ve hře jako žádný jiný hráč. Můžu říct, že to není pravda. Podle autobiografie Wayna Gretzkyho je zřejmé, že jeho smysl pro hru pocházel z posedlosti drobnými detaily hry, pro které byl zaujat, a také z každé volné hodiny, kterou vždy využil pro trénink hry před vyučováním a po něm v zimě na venkovním stadionu ve snaze sehrát co nejvíce utkání. Mnohé se naučil také sledováním hokeje v televizi a následnou snahou napodobit jej ve vlastní hře a rovněž snahou přijít na to, jak danou herní situaci běžně řeší profesionálové, kam si najíždí, jak v daný moment reagují a proč. (URL2)

Podle Hala Tearse (URL3) se „cit pro hru“ běžně používá při popisu hráče, který podle všeho předvídá, co se stane v průběhu hry na ledě, a na tuto situaci dokáže zareagovat o něco dříve než ostatní hráči. Tearse tvrdí, že tito hráči mají dar a že se „cit pro hru“ naučit nelze.

Ve zprávě z července 2007 publikované v časopise Harvard Business Review představil svůj výzkum K. Anders Ericsson. V něm prezentoval názor, že odborníci jsou vždy

stvořeni a jen tak se nerodí. Konkrétně pro hokej demonstroval, že vlastnosti, které by tvořily „cit pro hru“, se skutečně naučit lze. (Ericsson, K. A., Prietula, M. J. and Cokely, E. T., 2007)

Problém s výukou „citu pro hru“ vychází z pochopení toho, co přesně je třeba se naučit a jak se to naučit co nejlépe. Zkoumáním aspektů „citu pro hru“ a jeho rozdělením na určité komponenty mohou mladí trenéři pro své hráče udělat kvalitnější práci a lépe jim pomoci osvojit si „cit pro hru“. Hráči prokazující „cit pro hru“ jsou ti, kteří obvykle disponují lepšími herními dovednostmi než jejich spoluhráči či soupeř. Oslňují fanoušky svýma rychlýma rukama, herními manévry a v neposlední řadě celkovými schopnostmi – zdá se, že jsou vždy na správném místě. Otázkou je, z jakého důvodu jsou tito hráči schopni převyšovat svou hrou úroveň ostatních hráčů – mají skutečně lepší „cit pro hru“ než ostatní? Při podrobné analýze je zřejmé, že tito hráči obvykle trávili více času na ledě v nestrukturovaných herních situacích, kde se mohli učit tím, že dělali, co chtěli a zároveň sledovali dovednosti starších hráčů. Pokud trenéři chtějí pomoci všem svým hráčům rozvíjet jejich „cit pro hru“, je zde pár kroků, jak tuto cestu začít. Prvním krokem k výuce „citu pro hru“ je výuka dovedností. Dovednosti jsou bruslení, manipulace s kotoučem, přihrávání a střelba. U mladých hráčů by měla být věnována značná pozornost právě rozvoji dovedností. To znamená vymezit spoustu tréninkového času hrám na malém prostoru, které pomáhají s rozvojem schopností překonat soupeře a využívají se v omezených oblastech a s vyvíjeným tlakem. Rozvoj dovedností prostřednictvím opakování v praxi je nezbytný pro všechny hráče, pokud chtějí být úspěšní. Trenéři musí být v průběhu tréninkové jednotky aktivní a pomáhat svým hráčům zlepšovat se ve všech oblastech dovedností. Musí se ujistit, že dělají věci správně a že hráči chápou primární cíl každého cvičení, na které se právě trénink zaměřuje. Aby se dovednosti rozvíjely, měly by být tréninky uzpůsobeny tak, aby většina tréninkové jednotky byla zaměřená na herním principu. Hrát lední hokej na vysoké úrovni vyžaduje vysokou úroveň dovedností. Učení tedy vyžaduje nespočet opakování, aby hráči dosáhli nevědomé kompetence dovedností požadovaných k úspěchu. (Starkes, J. L. and Ericsson, K. A., 2003)

Hokejová hra je nepřetržitou řadou běžných opakujících se herních situací. Čím více hráčů je těmto herním situacím vystaveno, tím lépe budou v budoucnu reagovat. Přesněji řečeno herní situace 1-1, 2-1 či 3-2 by byly považovány za situace, které se objevují znovu a znovu. Díky zkušenostem a dobrému trénování se hráči naučí instinktivně reagovat, když jsou do těchto situací zapojeni. Je nezbytné demonstrovat a naučit hráče více možných herních řešení, aby měli schopnost v danou chvíli reagovat na rychle se měnící herní situaci.

Druhým krokem k učení „citu pro hru“ je způsob, jakým hráčům poskytujeme zpětnou vazbu během her a po nich. Tato část je náročná, protože naši hráči disponují širokou škálou dovedností a herní úrovní vývoje. V mnoha případech někteří hráči nestačí držet krok se svými spoluhráči. To je důvod, proč jsou tréninky a hry na malém prostoru tak kritické. Během utkání, můžeme poskytnout zpětnou vazbu díky pozorování. Klást otázky typu: „Co jsi tam viděl?“ pomůžou podpořit smysluplný dialog mezi trenérem a hráčem. Nabízení alternativních řešení herních situací pomůže hráči si uvědomit další možnosti, které by byly pro daný okamžik vhodné. Dobrým začátkem v rozvoji „citu pro hru“ je pomáhat hráčům porozumět různým možnostem, které mají k dispozici v různých herních situacích a dát jim spoustu příležitostí, jak si je zažít. Jedná se o dlouhodobý proces, který vyžaduje trpělivost ze strany trenérů. (URL3)

Řešení herních situací v utkání je silně spojeno s herním myšlením, čtením hry a psychickým stavem jedince. (Tóth, I. a kol., 2010)

2.1. Charakteristika behaviorálního tréninku [1]

Charakteristika behaviorálního tréninku a tréninku založeného na rozhodování je rozdělena do třech výzkumných oblastí, a to na oblast instrukcí, tréninku a zpětné vazby. Během behaviorálního tréninku je hlavní důraz kladen na získávání technických a fyziologických dovedností. Zde se také skrývá malá odměna pro vývoj poznávacích dovedností během tréninku. Behaviorální trénování propaguje vysoký důraz na psychické úsilí, ale zároveň ignoruje vývoj sportovců po stránce percepčních a po stránce kognitivních procesů v rámci běžných postupů. Instrukce následují cestu od části ke kompletnímu učení pomocí jednoduchých až složitých cvičení. Základní dovednosti se vyučují před pokročilejšími – ty využívají vysoké úrovně opakované blokové praxe. Záměrem je budovat sport postupně tak, aby složitější dovednosti a taktiky byly zavedeny až po dosažení základních dovedností. Tréninková cvičení jsou obvykle tvořena stejnými cvičeními často prováděnými znovu a znovu. Cílem je technická a fyzická dokonalost provedení. Trenéři, kteří používají behaviorální přístup, okamžitě poskytují hráčům hojnou zpětnou vazbu, kdykoli jen je to možné. Sportovci jsou na svůj výkon zřídka kdy dotazováni, neboť se očekává, že neodhalí a neopraví své vlastní chyby, ani neposkytnou jejich řešení. Toto je

[1] Doplňující obrázek v příloze 1.

vnímáno jako primární funkce trenéra nebo učitele. Používání video modelů, kde sportovci sledují jiné sportovce za účelem získání lepší představy o tom, jak dosáhnout lepších výsledků, a video zpětné vazby, kde sportovci sledují vlastní výkony za účelem zjištění a opravy svých vlastních chyb, je omezené. Behaviorální trénink podporuje vnitřní zaměření pozornosti, protože trenéři neustále přitahují pozornost sportovců na ně samotné. Často se setkáme s aktivními pokusy o „vypnutí“ mysli sportovce pro dosažení rychlé automatizované reakce. Tento přístup může být úspěšný, či nikoli, což v praxi znamená, že výkon je jeden den výjimečně dobrý a příští den špatný. Jak sportovec, tak trenér jsou obvykle v rozpacích, aniž by znali pravý důvod. Sportovci trénovaní tímto způsobem nevyvíjejí dostatečné kognitivní dovednosti vyššího řádu potřebné k pochopení toho, co stojí za jejich vyšší či nižší úrovní výkonu. To je jeden z důvodů, proč si nejsou schopni udržet herní dovednosti nebo taktiku po dlouhou dobu. (Ericsson, K. A., 2003)

2.2. Charakteristika tréninku na rozhodování se

Je-li použit trénink rozhodovacích schopností, klade se stejný důraz na technickou a fyziologickou část. Kognitivní dovednosti, které jsou základem vyšších úrovní výkonu, jsou trénovány současně s tímto tréninkem. Namísto použití samostatných jednoduchých až složitých cvičení se zde praktikuje komplexní taktický trénink, který se sestává z takticky orientovaných cvičení simulujících části hry. Využívá se zde technika v rámci taktického přístupu, který požaduje stejnou technickou dokonalost, ale v taktickém kontextu. První složitější instrukce se používají tam, kde jsou taktické koncepty vyšší úrovně vyučovány ještě před tréninkem specifických dovedností. Namísto zdůrazňování vnitřního zaměření výuky, která neustále přitahuje pozornost sportovců na ně samotné a jejich emocionální procesy, je trénováno externí zaměření hráčů. V rámci něj jsou sportovci vybízeni k tomu, aby zaměřili svou pozornost ven – na kritické objekty, místa a takticky zlomové události v jejich sportu. Komunikace mezi trenérem a sportovcem se mění dle situace. Buďto trenér udělí sportovcům pokyny, nebo jsou sami sportovci povinni analyzovat vlastní výkon a poskytovat nápravná řešení. Toho je dosaženo úmyslným odebráním a snížením zpětné vazby. Za účelem udržení komunikace a zvýšení kognitivního úsilí jsou sportovcům kladeny otázky, které zkoumají jejich porozumění a znalosti konkrétních dovedností, taktik a činností, kterým se věnují. Tréninky se zaměřením na rozhodování se pomáhají sportovcům předvídat události, věnovat se kritickým narážkám, získávat nejlepší odpověď ze své paměti, soustředit se na vhodné

události ve správný čas a přijímat účinná rozhodnutí v nízkém i vysokotlakém nastavení. Rozhodovací trénink proto zahrnuje vyšší úrovně kognitivního úsilí do praktického prostředí při zachování nebo zvýšení množství fyziologického, technického a taktického výcviku, který se vyskytuje. Kognitivní úsilí je definováno jako duševní práce, která vede k vysoké úrovni rozhodování, předvídání, plánování, regulace a interpretace motorického výkonu ve hře. (Lee, T. D., Swinnen, S. and Serrien, D., 1994)

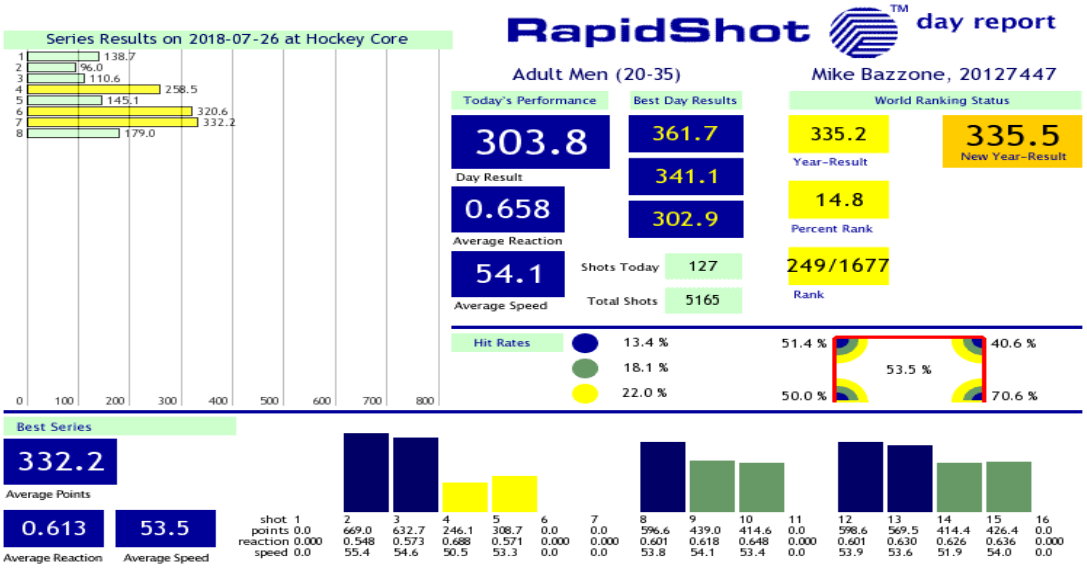
2.3. Trendy v ledním hokeji

Trendy v ledním hokeji se stále mění. Je to dáno neustálým vývojem ve sportu a novými poznatky ve vědě. V této části práce představím nejnovější simulátory, trenažéry a doplňky, které se v současném hokeji nejvíce využívají.

2.3.1. Rapid Shot [2]

Rapid Shot je patentovaný hokejový tréninkový systém, který automaticky přihrává a sbírá kotouče. K dispozici je 8 rychlostí přihrávky kotouče a intervalů mezi jednotlivými střelami pro všechny dovedností úrovně. Používá se k tréninku střely golfovým úderem, střelou zápěstí či backhandem. Rapid Shot je jediný profesionální střelecký systém na světě, který měří přesnost střelby, rychlost střelby a reakční dobu, což nám napomáhá analyzovat jednotlivé hráče. Přednost Rapid shotu nespočívá jen v uchování dat na hráčské kartě, ale i v možnosti soupeřit s ostatními uživateli Rapid shotu a tím zvýšit soutěživost. (URL4)

[2] Doplňující obrázky v příloze 2.



(Obr.2) Obrázek, znázorňuje hodnoty po 16 vystřelených kotoučích na terče/ branku.

Z grafu můžeme vyčíst a rozebrat hodnoty každé střely (reakční dobu, tvrdost, přesnost střely). Vidíme i celkovou hodnotu jednotlivých terčů, z kterých lze vydedukovat, v jakém místě/ terči mám své slabiny a tím si můžu upravit nastavení a upřednostnit střelbu na tyto terče/ místa. V celkovém výsledku dostaneme hodnotu, kterou můžeme poměřit se svým vlastním osobním rekordem, rekordem daného dne (všech uživatelů, který daný den Rapid shot užívali), či s rekordem jiného uživatele z celého světa, který má přihlašovací údaje do Rapid shot.

Výhody

- bez časového omezení
- snadná obsluha
- soutěživost mezi hráči
- nízké riziko zranění
- možnost užívání brzo po zranění
- efektivnost

Nevýhody

- neskladnost (vysoký nárok na prostor)
- vysoké pořizovací náklady
- individuálnost
- izolovanost (bez bruslení)

2.3.2. Rapid Hands [3]

Jestliže hráči chtějí zlepšit vedení a kontrolu kotouče, mohou toho dosáhnout skrz opakování a zpětnou vazbu. Rapid Hands je unikátní tréninkový systém, který zlepší přehled a vedení kotouče za povzbudivých zvukových efektů. Tento tréninkový systém využívá vestavěných senzorů v syntetickém ledě, které sledují pohybující se puk. Jakmile systém požádá hráče o vedení kotouče přes určitý bod, kotouč aktivuje senzor a informuje software, že manévr byl proveden. Rapid Hands dále umožňuje přechod z vedení kotouče k přihrávkám na obě strany hokejky. Výsledky a rekordy jsou měřeny a zpětná vazba ukazuje hráčovo zlepšení a dává jej do pořadí s jeho vrstevníky. Rapid Hands nutí hráče k práci se zvednutou hlavou a sledování obrazovky při vedení kotouče (URL5).

Výhody

- bez časového omezení
- snadná obsluha
- dbání na detail (zvednutá hlava)
- soutěživost mezi hráči
- efektivnost

Nevýhody

- vysoké pořizovací náklady
- neskladnost
- individuálnost
- izolovanost (bez bruslení)

2.3.3. Sense Arena

Trénink citu pro hru

Sense Arena představuje více než 50 cvičení a téměř tucet výcvikových plánů, které se zaměřují na rozvoj:

- Rychlosti reakce v ledním hokeji
- Rozhodování
- Předvídání časového pohybu

[3] Doplňující obrázek v příloze 3.

- Hokejové inteligence
- Komunikaci

Všechna cvičení mají řadu nastavení, a to včetně rychlosti, frekvence a přesnosti přihrávek od spoluhráče, složitosti cvičení a podobně.

Rozvoj kognitivních schopností

Kognitivní funkce mozku jsou velmi důležité nejen pro hokejisty a sportovce, ale pro veškerou populaci. Tréninková platforma od Sense Areny přináší tréninky, které se provádějí s párem ovladačů v rukou hráčů, hokejka tedy není nutná. (URL6)
Ukázka kognitivních funkcí, na kterých můžete pracovat:

- Pozornost
- Rozhodování
- Propriorecepce
- Reakce
- Situační uvědomění
- Očekávání časového pohybu
- Koordinační dovednosti

3. Metodologie diplomové práce

3.1. Formulace problému

Virtuální realita – je možnost využít ji k tomu, co chceme sledovat? Je nějaká možnost jejího využití pro evaluaci „citu pro hru“? Pokud ano, jakým způsobem toho docílíme? Jak ověříme správnost testů? Využitím virtuální reality jsme získali novou příležitost vše toto zjistit a ověřit správnost našich tvrzení.

3.2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je zjistit možnosti využití virtuální reality pro evaluaci „citu pro hru“. Dále zjistit, jestli se různá úroveň probandů promítá do úrovně „citu pro hru“.

3.3. Vědecká otázka

Je možné najít u probandů různých výkonnostních skupin rozdíl v úrovni „citu pro hru“? Můžeme vůbec použít rozdílné výkonnostní úrovně probandů pro „cit pro hru“? Je možné pracovat s různou výkonnostní úrovní probandů?

3.4. Hypotézy

Předpokladem je, že jedinec vyšší výkonnostní úrovně bude dosahovat vyšší hodnoty „citu pro hru“.

3.5. Úkoly

Na základě daných cílů a formulace problému, jsme si určily úkoly práce viz. dále:

- Definice citu pro hru
- Tvorba testů
- Operacionalizace
- Výběr souboru
- Testování
- Statistické vyhodnocení

3.5.1. Definice „citu pro hru“

„Cit pro hru“ se nesprávně charakterizuje jako soubor schopností, které nelze ovlivnit. Hokejisté se však s mimořádným „citem pro hru“ nerodí, jedná se totiž o dovednost, kterou lze výrazně ovlivnit. Všichni se shodují na faktu, že je to velmi důležitá součást hokeje. Proč tedy netrávíme více času vylepšováním této klíčové dovednosti? Nabízí se jednoduchá odpověď: Málokdo ví, jak na to. Existují odborníci a specializovaní trenéři, kteří se rozvojem „citu pro hru“ zabývají. (Bukač, L., 2013)

Pokud o hráči řekneme, že má výborný „cit pro hru“, znamená to, že umí číst hru, předvídá, co se stane na ledě, umí reagovat na vzniklou situaci a úspěšně ji vyřešit. Jinak se to dá ve sportovní terminologii nazvat „být ve správný čas na správném místě“ nebo to můžeme také vyjádřit slovy „mít přirozený cit pro hru“. Základním předpokladem je výborně ovládat hokejové dovednosti a umět je uplatnit ve hře. U hráčů světové třídy, poznáte, že mají mnohem lepší herní inteligenci než ostatní. Ta je znásobena i vyšším rozvojem motorických dovedností, což zkracuje reakční čas, a rozhodování je tak mnohem jednodušší. (Bukač, L., 2013)

3.5.2. Testy

Testy, které použijeme, budeme vybírat na základě validity a reliability. Naším cílem je najít takové testy, které by dokázaly hodnotit „cit pro hru“.

3.5.3. Operacionalizace

Testování a výsledné hodnocení budeme uvádět na intervalové škále, která se k tomuto výzkumu hodí nejlépe. Výzkum budeme provádět kvalitativní formou.

3.5.4. Výběr souboru

Naším cílem je otestovat pět různě výkonnostních skupin a vyhodnotit, v jaké míře se u těchto hráčů mění „cit pro hru“. V každé skupině evidujeme zhruba od 34 po 74 probandů. V celkovém součtu se dostáváme k počtu asi 250 lidí.

První skupinou by měli být profesionální sportovci, tedy hráči, kteří hrají již několik let nejvyšší profesionální hokejovou soutěž. V druhé skupině jsou zařazen hráči, kteří hrají nejvyšší možnou hokejovou soutěž v juniorském věku a jsou v kontaktu s mezinárodním

hokejem. Třetí skupinu tvoří hráči, kteří dosahují profesionální úrovně, ale v současné době se mimo hokej věnují i studiu. Do čtvrté skupiny patří hráči, kteří mají zvládnuty základy ledního hokeje. Poslední, pátou skupinu, bychom sestavili z probandů, kteří nemají s ledním hokejem žádnou zkušenost.

3.5.5. Testování

Vybereme testy, které dokážou hodnotit více složek najednou (čtení hry, reakci, kognitivní a herní). Probandy budeme hodnotit ve specifických testech ve virtuální realitě. V závěru bychom měli docílit požadovaného výsledku.

3.5.6. Statistické vyhodnocení

a) Základní deskriptivní statistika

Jednotlivé proměnné a jejich indikátory budou vyhodnoceny prostřednictvím aritmetického průměru a směrodatné odchylky.

b) Manova analýza

Multivariační analýza rozptylu MANOVA je rozšířením analýzy ANOVA. Zkoumá závislost dvou a více intervalových proměnných Y na více nezávislých nominálních proměnných X. MANOVA porovnává vektory proměnných (Y1, Y2, ...) skupin podle úrovně faktoru.

c) Korelační analýza

Pro posouzení vztahů mezi jednotlivými proměnnými použijeme Pearsonův korelační koeficient. V praxi se zpravidla hodnota koeficientu korelace interpretuje takto:

- Je-li hodnota korelačního koeficientu v intervalu v absolutní hodnotě 0 až 0,3, považuje se závislost za neprokázanou.
- Je-li hodna korelačního koeficientu v intervalu v absolutní hodnotě větší než 0,3 až 0,7, považuje se závislost za volnou.
- Je-li hodnota korelačního koeficientu v intervalu v absolutní hodnotě větší než 0,7 a menší než 1, považuje se závislost za těsnou.

- Hodnota korelačního koeficientu v absolutní hodnotě 1 znamená funkční závislost.

d) Kanonická korelace

Kanonickou korelační analýzu použijeme pro posouzení latentních proměnných u hodnot herních, kognitivních, manifestních proměnných, u hodnot čtení hry a reakce všech probandů.

4. Design výzkumu

4.1. Kvalitativní výzkum

Kvalitativní výzkum bude vytvářen formou interview s experty, kde o ověření výsledku požádáme odborníky.

Popis struktury „citu pro hru“

„Cit pro hru“ je označení pro složení více složek v jednu. Podle úrovně „citu pro hru“ můžeme vyhodnotit úroveň hráče. O hráči, který dokáže herní situaci vyhodnotit v co nejkratší dobu s vysokou efektivitou výsledku (situace končí brankou, či šancí pro zakončení), můžeme tvrdit, že má velký předpoklad být úspěšný ve sportu.

Možnosti proměnné

„Cit pro hru“ se utváří v průběhu života. Tuto složku lze nejvíce ovlivnit v nízkém věku, kdy děti musíme nechat být kreativními, nechat je dělat chyby, často měnit herní podmínky, které tak musí co nejrychleji vyhodnotit, aby mohly být úspěšnými. Apelujeme na hravou formu, nevytváříme tlak na výsledek, ale na kvalitu provedení.

Formou interview s experty.

Možnosti evaluace

„Cit pro hru“ budeme hodnotit pomocí testů. Každý z testů bude hodnotit dvě složky najednou. Plánem je:

- vytvořit 2-3 testy pro jednotlivou proměnou
- jak budeme testovat v oblasti virtuální reality
- budeme mít pět expertů (vytvoříme 80 testů a na základě toho, společně vybereme ty nejvhodnější pro náš výzkum, finální počet se bude pohybovat okolo pěti testů)

4.2. Kvantitativní výzkum

Hodnocení úrovně „citu pro hru“

Pomocí reliability a validity chceme zjistit úroveň testů. Zajímá nás, jak velké rozdíly jsou mezi jednotlivými skupinami, které máme ve výběru. Zařadíme testy jako rychlost vnímání dané herní situace, rychlost vyhodnocení herní situace, rychlost provedení reakce a její správnost. Neopomeneme ani komunikaci v dané herní situaci.

Metodika testování

Vytvoření pěti herních cvičení ve virtuální realitě, každé cvičení si proband bude moci jednou vyzkoušet po dobu 30 vteřin a následně další dva pokusy po dobu 90 vteřin, které se již budou započítávat do našich výsledných dat. K testování ve virtuální realitě potřebujeme místnost s hrací plochou o minimálních rozměrech 3x3 metry. Výkonný hardware v PC sestavě, který zvládne vysoké nároky VR, brýle pro virtuální realitu, ovládače (triggery), světelné zařízení (lighthouse) a hokejku.

4.3. Deskripce výzkumných skupin probandů

Zaměřili jsme se na pět výkonnostních skupin, ve kterých otestujeme zhruba 250 probandů. První skupinou jsou probandi, kteří uvedli, že se svou výkonností řadí do dospělého profesionálního hokeje. Za druhou skupinu si představujeme probandy, kteří patří věkem do juniorského hokeje na vrcholové úrovni. Třetí skupinou by měli být probandi, kteří hrají univerzitní hokej. Pod čtvrtou skupinu řadíme probandy, kteří svou herní úrovní dovedností patří do rekreační skupiny, neboli se jedná o příležitostné hráče s určitou dovedností. V neposlední řadě je skupina číslo pět, kde je naším cílem otestovat probandy, kteří nemají žádnou zkušenost s ledním hokejem.

4.3.1. Profesionální skupina

Předpokládaný počet je zhruba 30 probandů, kteří mají statut profesionálního sportovce. Pro zařazení hráče do skupiny musela být splněna tato kritéria:

- 4 a více TJ na ledě za týden
- 3 a více TJ na suchu za týden
- 2 a více utkání v týdnu

- finanční ohodnocení (statut zaměstnance, OSVČ)
- vysoká herní úroveň

4.3.2. Skupina rekreačních sportovců

Do skupiny výkonnosti se statutem rekreační sportovec předpokládáme okolo 60 testovaných probandů. Pro zařazení hráče do skupiny musela být splněna tato kritéria:

- 2-3 TJ na ledě za týden
- 1 a méně TJ na suchu za týden
- 1 a méně utkání za týden
- bez finanční odměny
- nízká hráčská zkušenost

4.3.3. Skupina bez herních zkušeností

Do této skupiny jsme zařadili probandy, kteří nedisponují žádnou hráčskou zkušeností. Předpokládáme otestování asi zhruba 70 probandů a bude se tedy jednat o naší nejpočetnější skupinu. Pro zařazení hráče do této skupiny musela být splněna tato kritéria:

- 1 a méně TJ na ledě za týden
- 1 a méně TJ na suchu za týden
- 1 a méně utkání za týden
- bez finanční odměny
- žádná hráčská zkušenost

4.3.2. Skupina Český národní tým U20

V této skupině jsou to hráči z juniorských soutěží, kteří mají zkušenost s reprezentací na mezinárodní úrovni. Otestujeme zhruba 35 hráčů. Pro zařazení hráče do skupiny musela být splněna tato kritéria:

- 4 a více TJ na ledě za týden
- 3 a více TJ na suchu za týden
- 2 a více utkání v týdnu
- vysoká herní úroveň v mládežnické kategorii
- starty v mládežnických reprezentačních kategoriích
- bez finančního ohodnocení

4.3.2. Skupina University of Wisconsin – Stevens Point [4]

UWSP je pro nás významnou skupinou. Skládá se ze studentů hrající NCAA v D3. NCAA (USA) je hodnocen jako nejlepší a nejpropracovanější univerzitní program na světě. Předpokládaný počet testovaných hráčů/studentů je zhruba 30. Pro zařazení hráče do skupiny musela být splněna tato kritéria:

- 4 a více TJ na ledě za týden
- 3 a více TJ na suchu za týden
- 1 a více utkání v týdnu
- optimální herní výkonnost
- student příslušné univerzity (člen NCAA programu)
- splňující statut studenta NCAA (neprofesionální smlouva, školní výsledky)

4.4. Hodnotící proměnné

Popis proměnných rozdělujeme na manifestní proměnné a latentní proměnné. U latentní proměnné rozlišujeme čtyři skupiny – čtení hry (read), reakci (react), kognitivní (cognitive) a herní (games).

4.4.1. Manifestní proměnné [5]

Manifestní proměnné se skládají ze všech proměnných, které se využívají pro diagnostiku ve virtuální realitě. Jsou to:

- Looking for open lanes %
  (Schopnost vytvořit herní situaci pro spoluhráče nebo vstřelit branku)
- MOT % (Multiple object tracking)
  (Schopnost sledovat více objektů a podle toho jednat)
- Time-movement anticipation %
  (Předvídání trajektorie pohybujících se objektů v čase)

[4] Pro obsáhlý název University of Wisconsin – Stevens Point, budeme používat zkratku UWSP.

[5] Pro názvy proměnných vycházíme z anglických termínů, které nejsou smysluplně překladatelé do Českého jazyka. Vymysleli jsme pro ně české termíny, které budeme uvádět v závorce. Uvádíme je tedy v původním anglickém znění.

- Peripheral vision %
  (Schopnost mít v zorném poli maximum objektů)
- Detail recognition %
  (Rozpoznání detailů, aby bylo možné hrát efektivně)
- Correct decision %
  (Hokejové rozhodování)
- Verbal communication %
  (Schopnost si zakřičet o přihrávku, když je hráč volný)
- Spatial orientation %
  (Schopnost hrát efektivním způsobem bez kotouče)
- Reaction time %
  (Čas od podnětu do první reakce)
- Release time %
  (Čas od přijetí kotouče do jeho uvolnění z čepele hokejky)

4.4.2. Latentní proměnné čtení hry a reakce

Z manifestních proměnných získáváme dvě latentní proměnné hodnoty, a to čtení hry (read) a reakce (react). Pro výpočet dílčích latentních proměnných je přiřazen koeficient, který udává důležitost pro celkovou výslednou hodnotu. Koeficient je uveden v přílohách 4 a 5.

Čtení hry (read) [6]

Pro výslednou hodnotu čtení hry se využívají tyto dílčí proměnné:

- Looking for open lanes %
- MOT % (Multiple object tracking)
- Time-movement anticipation %
- Peripheral vision %
- Detail recognition %

[6] Doplňující informace v příloze 4.

Reakce (react) [7]

Pro výslednou hodnotu reakce se využívají tyto dílčí proměnné:

- Correct decision %
- Verbal communication %
- Spatial orientation %
- Reaction time %
- Release time %

4.4.3. Latentní proměnné kognitivní a herní

Z manifestních proměnných získáváme dvě latentní proměnné, a to kognitivní (cognitive) a herní (games) proměnné. Zde stále platí, že pro dílčí proměnné je přiřazen příslušný koeficient jako váha důležitosti pro celkovou výslednou hodnotu. Koeficient je uveden v příloze u výše zmíněných dílčích proměnných.

Kognitivní (cognitive)

- MOT % (Multiple object tracking)
- Time-movement anticipation %
- Peripheral vision %
- Detail recognition %
- Reaction time %

Herní (games)

- Looking for open lanes %
- Correct decision %
- Verbal communication %
- Spatial orientation %
- Release time %

[7] Doplňující informace v příloze 5.

5. Výsledky

Do výzkumu se zapojilo 252 probandů, které jsme rozdělily do pěti výkonnostních skupin (profesionálové, rekreační sportovci, hráči bez herních zkušeností, Český národní tým U20a UWSP) – viz. tabulka číslo 1.

V následném kroku jsme vytvořili tabulku pro hodnoty deskriptivní statistiky latentních proměnných (kognitivní, herní, čtení hry a reakce) a hodnoty deskriptivní statistiky manifestních proměnných (looking for open lanes %, MOT %, time-movement anticipation %, peripheral vision %, detail recognition %, correct decision %, verbal communication %, spatial orientation %, reaction time %, release time %). Výsledky pro latentní proměnné a manifestní proměnné jsou uvedeny v tabulkách číslo 2 a 3.

Tabulka č. 1: Celkový počet probandů u výzkumných skupin.

Skupiny	Počet testovaných osob
Profesionální skupina	34
Skupina rekreačních sportovců	66
Skupina bez herních zkušeností	74
Skupina Českého národního týmu – U20	40
Skupina University of Wisconsin – Stevens Point	38

5.1. Hodnoty deskriptivní statistiky latentních proměnných [8]

U hodnot deskriptivní statistiky latentních proměnných jsme vytvořili průměr a směrodatnou odchylku ke každé skupině probandů. Výsledné hodnoty jsou uváděny v percentilech. Výsledky pro latentní proměnné jsou uvedeny v tabulce číslo 2.

Tabulka č. 2: Hodnoty deskriptivní statistiky jednotlivých latentních proměnných (výsledné hodnoty jsou uváděny v percentilech).

		Profesionální skupina	Skupina rekreačních sportovců	Skupina bez herních zkušeností	Skupina Českého národního týmu - U20	Skupina University of Wisconsin - Stevens Point
Kognitivní	x̄	74	66	59	79	79
	s	7	10	12	5	5
Herní	x̄	65	60	54	74	68
	s	7	11	14	6	6
Čtení hry	x̄	69	61	52	76	76
	s	8	11	13	6	5
Reakce	x̄	71	66	61	78	72
	s	6	11	14	5	5

[9]

U průměru kognitivní proměnné vidíme, že UWSP a Český národní tým – U20 dosahují vysokých hodnot. To naznačuje vysokou úroveň kognitivní proměnné. Kdežto hodnota skupiny bez herních zkušeností dosahuje úrovně nízké. Z celkových výsledných hodnot můžeme dojít k závěru, že kognitivní proměnné jsou lepší u hráčů, kteří absolvují

8 Tabulky znázorňující jednotlivé percentuální hodnoty probandů v dané skupině latentních proměnných čtení hry s reakcí a latentní proměnné kognitivní s herními jsou uvedeny v příloze číslo 6. Grafy pro všechny skupiny latentních proměnných jsou k dispozici v příloze 7.

9 x̄= aritmetický průměr, s= směrodatná odchylka

velký počet tréninků a utkání. U průměru herní proměnné se jeví velice dobře Český národní tým U20. Nejslabší je skupina bez herních zkušeností. Závěrem lze tvrdit, že probandi z Českého národního týmu U20dosahují vysoké herní úrovně, kdežto probandi bez herních zkušeností zase úrovně nízké. Lze také říct, že herní úroveň skupiny UWSP je srovnatelná se skupinou Českého národního týmu U20. UWSP a Český národní tým U20dosahují vysokých hodnot v proměnné čtení hry v porovnání s probandy bez herních zkušeností, kteří dosahují úrovně nízké. Český národní tým U20 dominuje napříč všemi skupinami v průměru proměnné reakce. Skupiny profesionálů a UWSP dosahují úrovně podobné. V celkovém výsledku se v průměru reakce od sebe skupiny zásadně neliší. V celkovém průměru všech latentních proměnných vychází nejlépe kognitivní proměnná.

Český národní tým – U20 společně s UWSP mají směrodatnou odchylku kognitivní proměnné 5. Tato hodnota nám vypovídá o tom, že ve skupině se probandi od sebe příliš výkonnostně neliší. Kdežto u skupiny rekreačních sportovců (10), či skupiny bez herních zkušeností (12) můžeme říct, že skupiny disponují velkým výkonnostním rozdílem. Směrodatná odchylka u herní proměnné se UWSP (6), Český národní tým – U20 (6) a skupina profesionálních sportovců (7) svou výkonnostní úrovní mezi jednotlivými probandy příliš neliší. Naopak u skupiny rekreačních sportovců (11) a skupiny bez herních zkušeností (14) lze tvrdit, že výkonnostní úroveň mezi probandy se diametrálně liší. U směrodatné odchylky čtení hry probandi Českého národního týmu U20 (6) a UWSP (5) dosahují podobné úrovně v dané skupině. Z výsledných hodnot skupin bez herních zkušeností a rekreačních sportovců dochází k vysoké odlišnosti mezi úrovní jednotlivých probandů. Směrodatná odchylka reakce u Českého národního týmu U20 (5), UWSP (5) a profesionálů (6) dosahuje podobné úrovně v dané skupině. Hodnoty u skupin bez herních zkušeností (14) a rekreačních sportovců (11) dochází k vysoké odlišnosti mezi úrovní jednotlivých probandů. U směrodatné odchylky všech latentních proměnných vychází nejlépe hodnota kognitivní proměnné.

5.2. Hodnoty deskriptivní statistiky manifestních proměnných

U hodnot deskriptivní statistiky manifestních proměnných jsme vytvořili průměr a směrodatnou odchylku ke každé skupině probandů. Výsledné hodnoty jsou uváděny v percentilech. Výsledky pro manifestní proměnné jsou uvedeny v tabulce číslo 3.

Tabulka č. 3: Hodnoty deskriptivní statistiky jednotlivých manifestních proměnných (výsledné hodnoty jsou uváděny v percentilech).

		Profesionální skupina	Skupina rekreačních sportovců	Skupina bez herních zkušeností	Skupina Českého národního týmu - U20	Skupina University of Wisconsin - Stevens Point
Looking for open lanes %	x̄	59	55	47	66	64
	s	8	11	12	8	7
Multiple object tracking %	x̄	43	32	21	61	54
	s	15	16	15	11	12
Time - movement anticipation %	x̄	68	55	42	74	78
	s	14	19	20	11	9
Peripheral vision %	x̄	93	88	85	93	92
	s	5	13	20	8	5
Detail recognition %	x̄	86	77	71	86	96
	s	17	24	28	18	7
Correct decision %	x̄	55	48	46	67	65
	s	14	17	18	13	11
Verbal communication %	x̄	64	65	58	61	53
	s	36	36	39	13	21
Spatial orientation %	x̄	67	62	52	83	65
	s	12	17	20	7	10
Reaction time %	x̄	82	77	73	82	81
	s	3	7	25	3	4
Release time %	x̄	87	80	76	93	94
	s	11	20	9	6	5

10

[10] x̄= aritmetický průměr, s= směrodatná odchylka

Průměr u looking for open lanes % je nejlepší u hráčů Českého národního týmu U20(66 %). Nejslabší skupinou jsou hráči bez herních zkušeností (47 %). V průměru MOT % dominuje skupina Českého národního týmu U20 (61 %), skupina bez herních zkušeností má (21 %). U time-movement anticipation % je nejlepší skupinou UWSP (78 %), nejslabší skupina se (42 %) jsou hráči bez herních zkušeností. Peripheral vision % se jeví jako silná stránka hned u tří skupin probandů (profesionální sportovci 93 %, Český národní tým U2093 % a UWSP 92 %). U manifestní proměnné detail recognition % dominuje skupina UWSP s 96 %. V correct decision % jsou v popředí skupiny Český národní tým U20(67 %) a UWSP (65 %), mezi nejslabší se řadí skupina bez herních zkušeností (46 %). U verbal communication % je na tom nejlépe skupina bez herních zkušeností (65 %), ztrácí zde skupina probandů UWSP (53 %). U manifestní proměnné spatial orientation % je s hodnotou (83 %) lídrem Český národní tým U20. V manifestní proměnné reaction time % se dělí o nejlepší výsledek profesionální skupina s Českým národním týmem U20 (82 %) a v release time % je s nejlepší hodnotou (94 %) skupina UWSP.

V celkovém součtu průměru všech manifestních proměnných je nejlepší skupinou Český národní tým U20, nejslabší skupinou jsou hráči bez herních zkušeností.

Směrodatná odchylka u look for open lanes % je nejlepším u skupiny UWSP (7). U manifestní proměnné MOT % má nejlepší hodnoty skupina Českého národního týmu U20, nejslabší je skupina rekreačních sportovců (16). UWSP (9) je nejlepší u manifestní proměnné time-movement anticipation %. U peripheral vision % jsou na tom nejlépe profesionální skupina a UWSP (5), nejslabší je skupina hráčů bez herních zkušeností (20). Detail recognition % je nejlepší u skupiny UWSP (7), nejslabší je skupina hráčů bez herních zkušeností (28). UWSP (11) je nejlepší v correct decision %. Český národní tým U20 (13) dominuje u manifestní proměnné verbal communication %. Spatial orientation % je nejlepší u skupiny Českého národního týmu U20(7). V reaction time % dosahují shodného výsledku skupina profesionálních sportovců a Český národní tým U20(3). UWSP (5) je nejlepší skupinou v manifestní proměnné release time %.

V celkovém součtu směrodatných odchylek všech manifestních proměnných, je nejlepší skupinou UWSP, nejslabší skupinou jsou hráči bez herních zkušeností.

5.3. MANOVA analýza[11]

Pomocí MANOVY analýzy jsme zkoumali vztah více nezávislých nominálních proměnných u latentních proměnných a manifestních proměnných. Důležitou hodnotou je pro nás sloupec (0,05), který nám udává reject, nebo accept. V případě „reject“ proměnné chápeme jako rozdílné (tedy jednotlivé proměnné se od sebe statisticky významně odlišují), „accept“ proměnné se shodují (tedy nejsou statisticky významně odlišné).

Data pro MANOVU analýzu latentních proměnných všech výzkumných skupin jsou uvedeny v tabulce číslo 4. Data pro MANOVU analýzu manifestní proměnné tvořící reakci jsou uvedeny v tabulce číslo 5. Data pro MANOVU analýzu manifestní proměnné tvořící čtení hry jsou uvedeny v tabulce číslo 6. Data pro MANOVU analýzu manifestních proměnných všech výzkumných skupin jsou uvedeny v tabulce číslo 7.

Tabulka č. 4: MANOVA analýza latentních proměnných všech výzkumných skupin.

MANOVA Tests Section

Term(DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4): výzkumné skupiny						
Wilks' Lambda	0,475317	16	746	12,85	0,000000	Reject
Čtení_hry v %	5574,500393	4	247	57,10	0,000000	Reject
Reakce v %	2154,875063	4	247	21,70	0,000000	Reject
Kognitivní v %	4317,949718	4	247	49,17	0,000000	Reject
Herní v %	3048,375304	4	247	27,53	0,000000	Reject

V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i jednotlivých proměnných, chápeme tyto proměnné jako reject (rozdílné). V celkovém vektoru Wilks' Lambda i u jednotlivých proměnných se úroveň probandů celkově statisticky významně odlišuje.

F-Ratio nám u jednotlivých latentních proměnných všech výzkumných skupin probandů udává určitou výslednou hodnotu. Čtení hry má 57,10 (F-Ratio), reakce 21,70 (F-Ratio), kognitivní 49,17 (F-Ratio) a herní 27,53 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu latentních proměnných všech výzkumných skupin je potřeba mít hodnotu do 3 (F-Ratio). Pro vzájemnou

[11] Celkové hodnoty pro latentní proměnné všech výzkumných skupin jsou uvedeny v příloze 8. Celkové hodnoty pro manifestní proměnné, které tvoří reakci jsou uvedeny v příloze 9. Celkové hodnoty pro manifestní proměnné, které tvoří čtení hry jsou uvedeny v příloze 10. Celkové hodnoty pro manifestní proměnné všech výzkumných skupin jsou uvedeny v příloze 11.

shodu latentních proměnných je důležité mít i hodnotu Prob Level. U čtení hry a reakce kognitivní i herní disponujeme identickou výslednou hodnotou 0,000000 (Prob Level), pro accept (shodu) je důležité mít výslednou hodnotu do 0,05 (Prob Level). U latentních proměnných všech výsledných skupin probandů splňujeme jen Prob Level a tím se naše celkové výsledné hodnoty řadí do kategorie reject (rozdílné).

Tabulka č. 5: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří reakci.

MANOVA Tests Section

Term (DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4): výzkumné skupiny						
Wilks' Lambda	0,458331	20	807	10,70	0,000000	Reject
Release time %	4139,797475	4	247	12,97	0,000000	Reject
Correct decision %	4481,829729	4	247	17,79	0,000000	Reject
Spatial orientation %	6753,608620	4	247	29,23	0,000000	Reject
Verbal communication %	974,546938	4	247	0,92	0,452380	Accept
Looking for open lanes	3300,120889	4	247	34,04	0,000000	Reject

V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i jednotlivých proměnných, chápeme tyto proměnné jako reject (rozdílné). Odlišuje se jen u proměnné verbal communication, kde proměnnou chápeme jako accept (shoda). V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i u jednotlivých proměnných se od sebe úroveň probandů statisticky významně odlišuje. Jedinou výjimku tvoří proměnná verbal communication, která není statisticky významně odlišná. Příčinou shody verbal communication je její hodnota F-ratio, která udává hodnotu 0,92 (shoda se udává do hodnoty 3), což značí velice blízký vztah a Prob level s hodnotou 0,452380 (shoda se udává do hodnoty 0,05), která vypovídá o blízkém vztahu proměnné s ostatními proměnnými.

F-Ratio nám u jednotlivých manifestních proměnných, které tvoří reakci udává určitou výslednou hodnotu. Release time má 12,97 (F-Ratio), correct decision 17,79 (F-Ratio), Spatial orientation 29,23 (F-Ratio), verbal communication 0,92 (F-Ratio) a looking for open lanes 34,04 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných tvořící reakci je potřeba mít hodnotu do 3 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných je důležitá i shodná hodnota Prob Level. U release time, correct decision, spatial orientation a looking for open lanes disponujeme identickou výslednou hodnotou 0,000000 (Prob Level), pouze u verbal communication máme hodnotu 0,452380 (Prob Level). Pro accept (shodu) je důležité mít výslednou hodnotu do 0,05 (Prob Level). U manifestních proměnných, které tvoří

reakci splňujeme kritéria jen u verbal communication, která je považována za accept (shoda) a zbylé výsledné hodnoty řadíme do kategorie reject (rozdílné).

Tabulka č. 6: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří čtení hry.

MANOVA Tests Section

Term (DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A (4): výzkumné skupiny						
Wilks' Lambda	0,397169	20	807	12,95	0,000000	Reject
Peripheral vision %	675,811553	4	247	3,69	0,006092	Reject
MOT %	13537,485557	4	247	62,52	0,000000	Reject
Detail recognition %	4799,138092	4	247	10,03	0,000000	Reject
Time-movement anticipation %	12035,380219	4	247	44,07	0,000000	Reject
Reaction time %	469,892927	4	247	10,39	0,000000	Reject

V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i jednotlivých proměnných, chápeme tyto proměnné jako reject (rozdílné). V celkovém vektoru Wilks' Lambda i u jednotlivých proměnných se od sebe úroveň probandů statisticky významně odlišuje.

F-Ratio nám u jednotlivých manifestních proměnných, které tvoří čtení hry udává určitou výslednou hodnotu. Peripheral vision má 3,69 (F-Ratio), MOT 62,52 (F-Ratio), detail recognition 10,03 (F-Ratio), time-movement anticipation 44,07 (F-Ratio) a reaction time 10,30 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných, které tvoří čtení hry, je potřeba mít hodnotu do 3 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných, tvořící čtení hry je důležitá i shodná hodnota Prob Level. U MOT, detail recognition, time-movement anticipation a reaction time disponujeme identickou výslednou hodnotou 0,000000 (Prob Level), pouze u peripheral vision máme hodnotu 0,006092 (Prob Level). Pro accept (shodu) je důležité mít výslednou hodnotu do 0,05 (Prob Level). U manifestních proměnných, které tvoří čtení hry splňujeme jen Prob Level a tím se naše celkové výsledné hodnoty řadí do kategorie reject (rozdílné).

Tabulka č. 7: MANOVA analýza manifestních proměnných všech výzkumných skupin.

MANOVA Tests Section

Term (DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4): výzkumné skupiny						
Wilks' Lambda	0,277429	40	904	9,10	0,000000	Reject
Peripheral vision %	675,811553	4	247	3,69	0,006092	Reject
MOT %	13537,485557	4	247	62,52	0,000000	Reject
Detail recognition %	4799,138092	4	247	10,03	0,000000	Reject
Time-movement anticipation %	12035,380219	4	247	44,07	0,000000	Reject
Reaction time %	469,892927	4	247	10,39	0,000000	Reject
Release time %	4139,797475	4	247	12,97	0,000000	Reject
Correct decision %	4481,829729	4	247	17,79	0,000000	Reject
Spatial orientation %	6753,608620	4	247	29,23	0,000000	Reject
Verbal communication %	974,546938	4	247	0,92	0,452380	Accept
Looking for open lanes %	3300,120889	4	247	34,04	0,000000	Reject

V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i jednotlivých proměnných, chápeme tyto proměnné jako reject (rozdílné). Odlišuje se jen u proměnné verbal communication, kde proměnnou chápeme jako accept (shoda). V celkovém vektoru Wilks‘ Lambda i u jednotlivých proměnných se od sebe úroveň probandů statisticky významně odlišuje. Jedinou výjimku tvoří proměnná verbal communication, která není statisticky významně odlišná. Příčinou shody verbal communication je její hodnota F-ratio, která udává hodnotu 0,92 (shoda se udává do hodnoty 3), což značí velice blízký vztah a Prob level s hodnotou 0,452380 (shoda se udává do hodnoty 0,05), která vypovídá o blízkém vztahu proměnné s ostatními proměnnými.

F-Ratio nám u jednotlivých manifestních proměnných všech výzkumných skupin probandů udává určitou výslednou hodnotu. Peripheral vision má 3,69 (F-Ratio), MOT 62,52 (F-Ratio), detail recognition 10,03 (F-Ratio), time-movement anticipation 44,07 (F-Ratio), reaction time 10,39 (F-Ratio), release time 12,97 (F-Ratio), correct decision 17,79 (F-Ratio), spatial orientation 29,23 (F-Ratio), verbal communication 0,92 (F-Ratio) a looking for open lanes 34,04 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných všech výzkumných skupin je potřeba mít hodnotu do 3 (F-Ratio). Pro vzájemnou shodu manifestních proměnných všech výsledných skupin probandů je důležitá i shodná hodnota Prob Level. U MOT, detail recognition, time-movement anticipation, reaction time, release time, correct decision, spatial orientation a looking for open lanes disponujeme identickou výslednou hodnotou 0,000000 (Prob Level), u verbal communication máme hodnotu 0,452380 (Prob Level) a peripheral vision 0,006092 (Prob Level). Pro accept (shodu) je důležité mít výslednou hodnotu do 0,05

(Prob Level). U manifestních proměnných všech výsledných skupin probandů splňujeme kritéria jen u verbal communication, která je považována za accept (shoda) a zbylé výsledné hodnoty řadíme do kategorie reject (rozdílné).

Celkově tedy můžeme říct, že se v oblasti latentních proměnných a manifestních proměnných úroveň probandů statisticky významně odlišuje.

5.4. Korelační analýza

V kapitole korelační analýzy jsme vycházeli z pěti testovaných skupin probandů (profesionálové, rekreační sportovci, skupina bez herních zkušeností, Český národní tým – U20 a UWSP). Pro každou výzkumnou skupinu probandů, jsme vytvořili tabulku hodnot korelačních koeficientů jednotlivých latentních proměnných (kognitivní, herní, čtení hry a reakce). Na závěr jsme stejným postupem vytvořili korelační tabulku ze všech testovaných skupin probandů. Tabulka je tvořena z hodnot všech 252 testovaných probandů.

V následném kroku, jsme korelovali hodnoty korelačních koeficientů manifestních proměnných (looking for open lanes %, MOT %, time-movement anticipation %, peripheral vision %, detail recognition %, correct decision %, verbal communication %, spatial orientation %, reaction time %, release time %). V první části jsme každou proměnnou korelovali samostatně. V druhé části jsme hodnoty všech skupin probandů sečetli a vytvořili tabulku korelačních koeficientů manifestních proměnných.

5.4.1. Hodnoty korelačních koeficientů latentních proměnných

V tabulkách číslo 8-12 jsou hodnoty korelačních koeficientů latentních proměnných (kognitivní, herní, čtení hry a reakce) jednotlivých skupin probandů (profesionálové, rekreační sportovci, skupina bez herních zkušeností, Český národní tým – U20 a UWSP).

Hodnoty korelačních koeficientů latentních proměnných všech probandů, nám znázorňuje tabulka číslo 13.

Tabulka č. 8: Hodnoty korelačních koeficientů profesionální skupiny u jednotlivých latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,53	0,98	0,63
Reakce	0,53	1	0,50	0,97
Kognitivní	0,98	0,50	1	0,56
Herní	0,63	0,97	0,56	1

$P_{0,01}$= 0,4182

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní znamená závislost funkční. Proměnné

čtení hry s herní se považuje za závislost volnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považují za závislost volnou.

Tabulka č. 9: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny rekreačních sportovců u jednotlivých latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,53	0,97	0,57
Reakce	0,53	1	0,56	0,97
Kognitivní	0,97	0,56	1	0,54
Herní	0,57	0,97	0,54	1

$P_{0,01}$= 0,3017

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní považujeme závislost za těsnou. Proměnné čtení hry s herní se považuje za závislost volnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považuje za závislost volnou.

Tabulka č. 10: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny bez herních zkušeností jednotlivých latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,58	0,98	0,60
Reakce	0,58	1	0,61	0,98
Kognitivní	0,98	0,61	1	0,59
Herní	0,60	0,98	0,59	1

$P_{0,01}$= 0,3017

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní považujeme závislost za těsnou. Proměnné čtení hry s herní se považuje za závislost volnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považuje za závislost volnou.

Tabulka č. 11: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny Českého národního týmu U20 u jednotlivých latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,54	0,97	0,52
Reakce	0,54	1	0,40	0,98
Kognitivní	0,97	0,40	1	0,35
Herní	0,52	0,98	0,35	1

$P_{0,01}$= 0,3932

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní, považujeme závislost za těsnou. Proměnné čtení hry s herní se považuje za závislost volnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považuje za závislost volnou.

Tabulka č. 12: Hodnoty korelačních koeficientů UWSP u jednotlivých latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,48	0,97	0,50
Reakce	0,48	1	0,38	0,97
Kognitivní	0,96	0,38	1	0,34
Herní	0,50	0,97	0,34	1

$P_{0,01}$= 0,3932

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní považujeme závislost za těsnou. Proměnné čtení hry s herní se považuje za závislost volnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považuje za závislost volnou.

Tabulka č. 13: Hodnoty korelačních koeficientů mezi jednotlivými skupinami latentních proměnných.

	Čtení hry	Reakce	Kognitivní	Herní
Čtení hry	1	0,68	0,98	0,7
Reakce	0,68	1	0,69	0,98
Kognitivní	0,98	0,69	1	0,70
Herní	0,72	0,98	0,70	1

$P_{0,01}$= 0,13

Korelační koeficient se považuje v případě proměnných čtení hry a reakce za závislost volnou. V případě proměnných čtení hry a kognitivní znamená závislost funkční. Proměnné čtení hry s herní se považuje závislost za těsnou. U proměnných reakce s kognitivní považujeme závislost za volnou. Reakce a herní proměnné znamenají závislost funkční a kognitivní proměnná s herní proměnnou se považuje za závislost volnou.

5.4.2. Hodnoty korelačních koeficientů manifestních proměnných

V tabulkách číslo 14-18 jsou hodnoty korelačních koeficientů manifestních proměnných (looking for open lanes, MOT, time-movement anticipation, peripheral vision, detail recognition, correct decision, verbal communication, spatial orientation, reaction time, release time) u jednotlivých skupin probandů (profesionálové, rekreační sportovci, skupina bez herních zkušeností, Český národní tým – U20 a UWSP).

Hodnoty korelačních koeficientů manifestních proměnných všech probandů nám znázorňuje tabulka číslo 19.

Tabulka č. 14: Hodnoty korelačních koeficientů profesionální skupiny u jednotlivých manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipation	Peripheral vision	Detail recognition	Correct decision	Verbal communication	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,47	0,57	0,33	0,22	0,35	0,10	0,43	-0,03	0,14
Multiple object tracking	0,47	1	0,21	0,12	0,58	0,08	0,28	0,41	-0,07	0,26
Time - movement anticipation	0,57	0,21	1	0,06	0,13	-0,13	0,18	0,27	0,14	0,32
Peripheral vision	0,33	0,12	0,06	1	-0,03	0,05	-0,04	0,48	0,24	0,48
Detail recognition	0,22	0,58	0,13	-0,03	1	-0,04	0,17	0,10	-0,22	0,24
Correct decision	0,35	0,08	-0,13	0,05	-0,04	1	-0,14	-0,01	-0,16	-0,46
Verbal communication	0,10	0,28	0,18	-0,04	0,17	-0,14	1	-0,08	-0,28	0,07
Spatial orientation	0,43	0,41	0,27	0,48	0,10	-0,01	-0,08	1	0,58	0,29
Reaction time	-0,03	-0,07	0,14	0,24	-0,22	-0,16	-0,28	0,58	1	0,12
Release time	0,14	0,26	0,32	0,48	0,24	-0,46	0,07	0,29	0,12	1

$P_{0,01}$= 0,4182

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. Nejvyšších hodnot korelačního koeficientu (0,58) dosahujeme u detail recognition x MOT a reaction time x spatial orientation – zde se považuje závislost za volnou.

Tabulka č. 15: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny rekreačních sportovců u jednotlivých manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipation	Peripheral vision	Detail recognition	Correct decision	Verbal communication	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,22	0,5	-0,08	0,16	0,28	-0,05	0,11	0,15	0,11
Multiple object tracking	0,22	1	0,39	0,19	0,66	0,25	0,15	0,71	0,32	0,1
Time - movement anticipation	0,50	0,39	1	0	0,23	0,11	0,1	0,3	0,29	0,2
Peripheral vision	-0,08	0,19	0	1	0,2	0,24	0,13	0,42	0,02	0,7
Detail recognition	0,16	0,66	0,23	0,20	1	0,17	0,03	0,39	0,21	0,11
Correct decision	0,28	0,25	0,11	0,24	0,17	1	0,34	0,22	0,02	0,14
Verbal communication	-0,05	0,15	0,10	0,13	0,03	0,34	1	0,21	0,15	0,08
Spatial orientation	0,11	0,71	0,30	0,42	0,39	0,22	0,21	1	0,22	0,16
Reaction time	0,15	0,32	0,29	0,02	0,21	0,02	0,15	0,22	1	0,09
Release time	0,11	0,10	0,20	0,70	0,11	0,14	0,08	0,16	0,09	1

$P_{0,01}$= 0,3017

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. U manifestních proměnných spatial orientation x MOT (0,71) se hodnota korelačního koeficientu považuje za závislost těsnou.

Tabulka č. 16: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny bez herních zkušeností jednotlivých manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipation	Peripheral vision	Detail recognition	Correct decision	Verbal communication	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,47	0,49	0,06	0,24	0,31	0,02	0,47	0,30	0,08
Multiple object tracking	0,47	1	0,62	0,18	0,46	0,18	0,10	0,74	0,43	0,08
Time - movement anticipation	0,49	0,62	1	0,55	0,26	-0,07	0,12	0,55	0,41	0,06
Peripheral vision	0,06	0,18	0,55	1	0,39	0,48	0,35	0,46	0,28	0,64
Detail recognition	0,24	0,46	0,26	0,39	1	0,14	0,12	0,41	0,32	0,15
Correct decision	0,31	0,18	-0,07	0,48	0,14	1	0,10	0,35	0,24	0,46
Verbal communication	0,02	0,10	0,12	0,35	0,12	0,10	1	0,31	0,15	0,33
Spatial orientation	0,47	0,74	0,55	0,46	0,41	0,35	0,31	1	0,49	0,33
Reaction time	0,30	0,43	0,41	0,28	0,32	0,24	0,15	0,49	1	0,31
Release time	0,08	0,08	0,06	0,64	0,15	0,46	0,33	0,33	0,31	1

$P_{0,01}$= 0,3017

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. Nejvyšší hodnotou korelačního koeficientu (0,74) dosahujeme u manifestních proměnných spatial orientation x MOT, kde závislost považujeme za těsnou.

Tabulka č. 17: Hodnoty korelačních koeficientů skupiny Českého národního týmu U20 u jednotlivých manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipation	Peripheral vision	Detail recognition	Correct decision	Verbal communication	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,18	0,21	0,10	0,09	0,82	0,18	0,35	0,28	-0,03
Multiple object tracking	0,18	1	-0,02	0,28	0,08	0,29	-0,01	0,33	0,09	0,28
Time - movement anticipation	0,21	-0,02	1	-0,19	0,35	0,20	0,09	0,06	0,62	-0,05
Peripheral vision	0,10	0,28	-0,19	1	0,02	0,21	0,02	0,09	-0,06	0,70
Detail recognition	0,09	0,08	0,35	0,02	1	0,20	-0,16	-0,18	0,17	0,03
Correct decision	0,82	0,29	0,20	0,21	0,20	1	0,05	0,22	0,25	0,04
Verbal communication	0,18	-0,01	0,09	0,02	-0,16	0,05	1	0,30	0,11	0,05
Spatial orientation	0,35	0,33	0,06	0,09	-0,18	0,22	0,30	1	0,04	0,00
Reaction time	0,28	0,09	0,62	-0,06	0,17	0,25	0,11	0,04	1	0,14
Release time	-0,03	0,28	-0,05	0,70	0,03	0,04	0,05	0,00	0,14	1

$P_{0,01}$= 0,3932

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. U manifestních proměnných correct decision x looking for open lanes dosahujeme nejvyšší hodnoty (0,82). Hodnotu korelačního koeficientu v intervalu 0,82 považujeme za závislost těsnou.

Tabulka č. 18: Hodnoty korelačních koeficientů UWSP u jednotlivých manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipation	Peripheral vision	Detail recognition	Correct decision	Verbal communicati on	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,26	0,51	-0,19	0,28	0,72	0,12	0,29	0,32	-0,25
Multiple object tracking	0,26	1	0,55	-0,02	0,13	0,19	-0,05	0,62	0,29	0,09
Time - movement anticipation	0,51	0,55	1	-0,18	0,34	0,10	-0,10	0,62	0,51	-0,15
Peripheral vision	-0,19	-0,02	-0,18	1	-0,43	-0,16	0,01	0,09	0,19	0,82
Detail recognition	0,28	0,13	0,34	-0,43	1	0,18	-0,17	-0,02	0,01	-0,29
Correct decision	0,72	0,19	0,10	-0,16	0,18	1	0,28	0,02	0,08	-0,26
Verbal communicati on	0,12	-0,05	-0,10	0,01	-0,17	0,28	1	-0,10	-0,18	-0,21
Spatial orientation	0,29	0,62	0,62	0,09	-0,02	0,02	-0,10	1	0,39	0,19
Reaction time	0,32	0,29	0,51	0,19	0,01	0,08	-0,18	0,39	1	0,12
Release time	-0,25	0,09	-0,15	0,82	-0,29	-0,26	-0,21	0,19	0,12	1

$P_{0,01}$= 0,3932

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. Nejvyšší hodnotou korelačního koeficientu (0,72) dosahujeme u manifestních proměnných correct decision x looking for open lanes, kde korelační koeficient považujeme za závislost těsnou.

Tabulka č. 19: Hodnoty korelačních koeficientů mezi jednotlivými skupinami manifestních proměnných.

	Looking for open lanes	Multiple object tracking	Time - movement anticipatio	Peripheral vision	Detail recognitio n	Correct decision	Verbal communic ation	Spatial orientation	Reaction time	Release time
Looking for open lanes	1	0,61	0,67	0,15	0,34	0,54	0,02	0,52	0,37	0,30
Multiple object tracking	0,61	1	0,67	0,27	0,55	0,45	0,08	0,74	0,45	0,36
Time - movement anticipatio	0,67	0,67	1	0,18	0,41	0,29	0,08	0,56	0,48	0,35
Peripheral vision	0,15	0,27	0,18	1	0,32	0,37	0,21	0,44	0,25	0,67
Detail recognitio n	0,34	0,55	0,41	0,32	1	0,27	0,05	0,38	0,33	0,26
Correct decision	0,54	0,45	0,29	0,37	0,27	1	0,12	0,39	0,26	0,36
Verbal communic ation	0,02	0,08	0,08	0,21	0,05	0,12	1	0,18	0,09	0,16
Spatial orientation	0,52	0,74	0,56	0,44	0,38	0,39	0,18	1	0,47	0,39
Reaction time	0,37	0,45	0,48	0,25	0,33	0,26	0,09	0,47	1	0,33
Release time	0,30	0,36	0,35	0,67	0,26	0,36	0,16	0,39	0,33	1

$P_{0,01}$= 0,134

Korelační koeficient se u většiny manifestních proměnných považuje za závislost neprokázanou. Nejvyšší hodnotou korelačního koeficientu (0,74), dosahujeme u manifestních proměnných spatial orientation x MOT – zde považujeme závislost za těsnou.

5.5. Kanonická korelační analýza[12]

Kanonickou korelační analýzu použijeme pro posouzení latentních proměnných (kognitivní a herní) a manifestních proměnných (čtení hry a reakce) všech probandů.

Hodnota koeficientu u kanonické korelační analýzy u skupin latentních proměnných je mezi kognitivními a herními R= 0,87683 (Chi2(25) = 514,08; p= 0,0000). Mezi kognitivními a herními proměnnými lze tvrdit, že závislost je vysoká.

Hodnota koeficientu u kanonické korelační analýzy u skupin manifestních proměnných je mezi reakcí a čtení hry R= 0,878 (Chi2(25) = 486,45; p= 0,0000). Je tedy zřejmé, že mezi proměnnými, které tvoří reakci a čtení hry, dochází k vysoké závislosti.

Ukazuje se, že právě díky relativně vysoké závislosti u latentních proměnných mezi kognitivními a herními proměnnými jsou herní závislé na té kognitivní. Na základě vysoké úrovně kognitivní proměnné můžeme říct, že bude mít vysokou úroveň i v herní proměnné. Díky relativně vysoké závislosti u manifestních proměnných mezi reakcí a čtení hry jde vidět, že proměnná čtení hry je závislá na reakci. Na základě vysoké úrovně reakce můžeme říct, že bude mít vysokou úroveň i v proměnné čtení hry.

[12] Tabulky hodnot koeficientů kanonické korelační analýzy skupin latentních proměnných a manifestních proměnných jsou uvedeny v příloze 12.

6. Diskuse

K výzkumu jsme využili 252 probandů různé výkonnostní úrovně. Hodnoty probandů jsme porovnali ve třech statistických procedurách.

U deskriptivní statistiky latentních proměnných nás překvapil zejména herní průměr skupiny Českého národního týmu U20, který jasně převyšoval skupiny profesionálů a UWSP. Očekávali jsme dominanci skupiny profesionálů.

Co se nám potvrdilo, byl průměr hodnot v proměnné čtení hry, kde jsme predikovali dominanci skupin Českého národního týmu U20 a UWSP.

Překvapením pro nás nebyl výsledek skupiny bez herních zkušeností, který se od ostatních skupin výrazně odlišoval.

Naopak nás překvapila skupina rekreačních sportovců, která se dokázala v herním průměru přiblížit skupině profesionálů. Nepředpokládali jsme, že skupina, která je na značně nízké úrovni dovedností v ledním hokeji, bude atakovat svým herním průměrem skupinu profesionálů – tedy hráčů, kteří disponují vysokou úrovní dovedností v ledním hokeji.

U deskriptivní statistiky manifestních proměnných stojí za zmínku propad v průměru MOT % skupiny profesionálů, kteří nenaplnili naše očekávání a zaostali výslednými hodnotami za skupinou Českého národního týmu U20 a UWSP.

Určitým překvapením byla manifestní proměnná peripheral vision %, kde se může rovnat skupina rekreačních sportovců se skupinami UWSP, Českého národního týmu U20 a skupinou profesionálů. Očekávali jsme větší dominanci tří posledních jmenovaných skupin. Přikládáme to především omezení periferního vidění u virtuálních brýlích. Kde se nemůže značně projevit dominanta skupin UWSP, Českého národního týmu U20 či profesionálů.

Dalším překvapením byl průměr detail recognition %, kde jasně dominuje skupina UWSP oproti skupinám profesionálů a Českého národního týmu U20.

Neočekávali jsme ani dominanci skupiny rekreačních sportovců v oblasti verbal communication %, kde jasně předčili skupinu UWSP. Lze říct, že skupina UWSP vsází v ledním hokeji spíše na sehranost a nevyužívá komunikaci tak značně jako skupina rekreačních sportovců, pro které je komunikace nezbytnou součástí hry.

Za zmínku stojí vysoké hodnoty průměru Spatial orientation % skupiny Českého národního týmu U20, který v této oblasti dominuje.

U směrodatné odchylky MOT % nás zarazil shodný výsledek skupiny profesionálů se skupinou bez herních zkušeností. Předpokládali jsme určitý rozdíl ve prospěch skupiny profesionálů.

Překvapivá byla dominance skupiny UWSP u směrodatné odchylky detail recognition %. Naše predikce vedla spíše k vyrovnanějším hodnotám se skupinou profesionálů a skupinou Českého národního týmu U20.

Zajímavým výsledkem je i směrodatná odchylka v reaction time %, kde se skupina rekreačních sportovců může rovnat se skupinami Českého národního týmu, UWSP a profesionálů.

U MANOVY analýzy můžeme říct, že se v oblasti latentních proměnných a manifestních proměnných tyto proměnné statisticky významně odlišují. Jedinou výjimkou je proměnná verbal communication, která se shoduje. Příčinou shody je F-ratio, která udává hodnotu 0,92 (shoda se udává do hodnoty 3), což značí velice blízký vztah a Prob level s hodnotou 0,452380 (shoda se udává do hodnoty 0,05), která vypovídá o blízkém vztahu proměnných.

U korelační analýzy jsme počítali s lepším výsledkem manifestních proměnných, kde u většiny manifestních proměnných považujeme závislost za neprokázanou.

U kanonické korelační analýzy, se nám potvrdila vysoká závislost u latentních proměnných mezi kognitivními a herními proměnnými, kde jsou herní proměnné závislé na kognitivních. Také díky relativně vysoké závislosti u manifestních proměnných mezi reakcí a čtením hry je hodnota proměnné čtení hry závislá na reakci.

Farrow (2013) se ve své literatuře ptá: „Co je třeba replikovat v simulaci, aby se jakýkoliv progres vnímání běžně prokazující v laboratoři, přenesl na výkon v přirozeném prostředí.“ Malý soubor výzkumů se zaměřil na relativní důležitost propojení tréninků s rozhodováním s tréninkem v daném sportu. Na základě výsledků Farrow (2013) tvrdí, že k percepčnímu učení může dojít ať už přímo spojením s fyzickou reakcí, nebo ne. Zde se odvolává na skutečnost, že k odůvodnění jeho doporučení je třeba další empirické práce. Naše výsledky potvrzují výsledky Farrowa (2013), kdy k percepčnímu učení dochází ať už je spojeno přímo s fyzickou reakcí, nebo nikoliv.

Raab (2012) v literatuře zmiňuje problematiku virtuální reality, o níž existuje v oblasti sportu relativní nedostatek publikovaných prací. Dodává, že VR se používá jako nástroj

v oblastech jako je letectví a v medicíně. V těchto oblastech se prokázalo, že užití VR je předpokladem pro zlepšení schopnosti rozhodování uživatele.

Z našeho výzkumu vyplývá, že pomocí VR se ve sportu lze zlepšit v oblasti rozhodování.

V současné době je obtížné porovnat naše výsledky s dostupnou literaturou. Jedná se o výzkum založený na nově dostupných technologiích, a ještě neexistuje dostatek materiálů, které by byly vhodné k oponentuře našich aktuálních výsledků.

Na základě výzkumu, který prezentujeme v diplomové práci, můžeme vytvořit novou teorii. Teorii, která demonstruje virtuální realitu jako vhodný prostředek ke zlepšení „citu ve hře“ prokazující pozitiva v oblasti sportu.

Zjištění, které vyplývá z diplomové práce, může mít velký přínos pro lední hokej. Hráči můžou využít virtuální realitu jako pomůcku pro zlepšení jejich kognitivních schopností a tím se zlepšit i v oblasti sportu, konkrétně v ledním hokeji.

Přednosti užívání VR vidíme především u hráčů, kteří jsou zdravotně indisponovaní, nebo v možnosti uměle vytvořit chybové herní situace, kterými si hráč může opakovaně procházet a eliminovat chybu v následujících utkáních.

7. Závěr

Cílem diplomové práce, bylo zjistit možnosti využití virtuální reality pro evaluaci „citu pro hru“ a stanovit, jak se různá úroveň probandů promítá do úrovně „citu pro hru“. Dále jsme zjišťovali, jestli je možné najít u probandů různých výkonnostních skupin, rozdíl v úrovni „citu pro hru“.

V úrovni „citu pro hru“, byl nalezen rozdíl: u jednotlivých výzkumných skupin, díky analýze MANOVA.

Výzkum prokázal lepší „cit pro hru“ u skupin probandů, kteří jsou stále aktivními sportovci na vyšší výkonnostní úrovni.

Výkonnostní úroveň probandů byla odlišná a zásadně se promítla do úrovně „citu pro hru“, kde probandi, kteří disponovali vyšší výkonnostní úrovní, měli lepší výsledky v „citu pro hru“. Lze konstatovat, že výsledné hodnoty probandů s vyšší výkonnostní úrovní, byly vyrovnanější, kdežto hodnoty u probandů s nižší výkonnostní úrovní, se v jednotlivých proměnných výrazně lišily.

Náš výzkum by mohl být velkým přínosem pro teorii tréninků. Věříme, že výsledky našeho výzkumu osloví kluby, které měly dosud pochybnosti o kladném přínosu virtuální reality do ledního hokeje a zdráhaly se do ní investovat.

Finanční prostředky, které sportovní kluby uvolní k zakoupení virtuální reality za účelem evaluace „citu pro hru“, povedou k pozitivnímu odrazu ve hře našich hráčů a mohly by být přínosem českému hokeji na domácí i mezinárodní scéně.

Našli jsme možnost využití virtuální reality pro evaluaci „citu pro hru“. Cíl diplomové práce tím považujeme za splněný.

Seznam literatury

ABERNETHY, B., CÔTÉ, J., and BAKER, J. ‘Expert decision- making in team sports‘, Research Report to the Australian Sports Commission. The American Alliance for Health, Physical Education, Reaction and Dance, 2002, roč. 74, č. 3, s. 342-347. ISSN: 1533-1571.

AUKSTAKALNIS, S., BLATNER, D. Reálně o virtuální realitě: Umění a věda virtuální reality. Brno: Jota, 1994. ISBN: 80-85617-41-2.

BAR-ELI, M., PLESSNER, H., and RAAB, M. Judgement and Decision-Making and Success in Sport. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. ISBN: 9780470694541.

BERRY, J. and ABERNETHY, B. Expert game-based decision making in Australian football: How is it developer and how can it be trained? Report to the Australian Football League Research Board. The University of Queensland: School of Human Movement Studies, 2003. ISBN: 84-8013-371-6.

BUKAČ, L. Trénink herní přirozenosti: Kouzlo hráčského naturelu. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN: 978-80-247-5054-5.

ERICSSON, K.A. How the expert-performance approach differs from traditional approaches to expertise in sports: In search of a shared theoretical framework for studying expert performance. In STARKES, J.L. and ERICSSON, K.A., (ed.), *Expert performance in sport: Recent advances in research on sport expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003, s. 371-401. ISBN: 978-07-360-4152-2.

ERICSSON, K.A., PRIETULA, M.J. and COKELY, E.T. The Making of an Expert. Harvard Business Review, 2007, roč. 85, č. 4, s. 114. ISSN: 0017-8012.

FARROW, D. ‘Practice-enhancing technology: A review of perceptual training applications in sport‘. Sports Technology, 2013, roč. 6, č.4, s. 170-176. ISSN: 1934-6190.

FUCHS, P., MOREAU, G. and GUITTON, P. Virtual reality: concepts and technologies. London: CRC Press, 2011. ISBN: 978-0-415-68471-2.

HOPPER, T., OVENS, A. and BUTLER, J. Complexity Thinking in Physical Education: Reframing Curriculum, Pedagogy and Research (Routledge Studies in Physical Education and Youth Sport). Abingdon: Routledge, 2013. ISBN: 978-0-415-64517-1.

JUURIKKALA, M. Teaching Game Sense in Ice-Hockey Junior Organization. Helsinki, 2012. 24-45 s. Bakalářská práce na HAAGA-HELIA University of Applied Sciences. Vedoucí bakalářské práce Kari Savolainen a Jukka Tiikkaja.

LEE, T.D., SWINNEN, S. and SERRIEN, D. Cognitive effort and motor learning. Quest, 1994, roč. 46, č. 3, s. 328-344. ISSN: 1543-2750.

LIGHT, R. Game Sense: Innovation or just good coaching? Journal of Physical Education. New Zealand, 2006, roč. 39, č.2, s. 8-20. ISSN: 1172-5958.

LIGHT, R. Game Sense: Pedagogy for Performance, Participation and Enjoyment. London and New York: Routledge, 2012. ISBN: 978-0-415-53288-4.

MANN, D. L., ABERNETHY, B. and FARROW, D. Action specificity increases anticipatory performance and the expert advantage in natural interceptive tasks. Amsterdam: Acta Psychologica, 2010, roč. 135, č.1, s. 17-23. ISSN: 0001-6918.

RAAB, M. Simple heuristics in sport. Germany: International Review of Sport and Exercise Psychology, 2012, roč. 5, č.2, s. 104-120. ISSN: 1750-9858.

STARKES, J.L. and ERICSSON, K.A., eds. Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise. Champaing, IL: Human Kinetics, 2003. ISBN: 978-07-360-4152-2.

TÓTH, I. a kol. Ľadový hokej. 1. vyd. Bratislava: TO-MI Ice Hockey Agency, SZĽH a FTVŠ UK, 2010. ISBN 978-80-970545-0-2.

Elektronické:

URL1: *H: Hockey Sense*, ADM USA Hockey [online]. [cit. 2020-14-2].
Dostupné z: https://www.admkids.com/page/show/1058178-h-hockey-sense.

URL2: RUPKE, J. Hockey Sense: Yes you can learn it [online]. 2013, [cit. 2020-2-3].
Dostupné z: http://howtohockey.com/hockey-sense-yes-you-can-learn-it/.

URL3: TEARSE, H. *Hockey sense can be taught* [online]. [cit. 2020-01-01].
Dostupné z: https://www.evelethyouthhockey.com/page/show/69897-hockey-sense-can-be-taught.

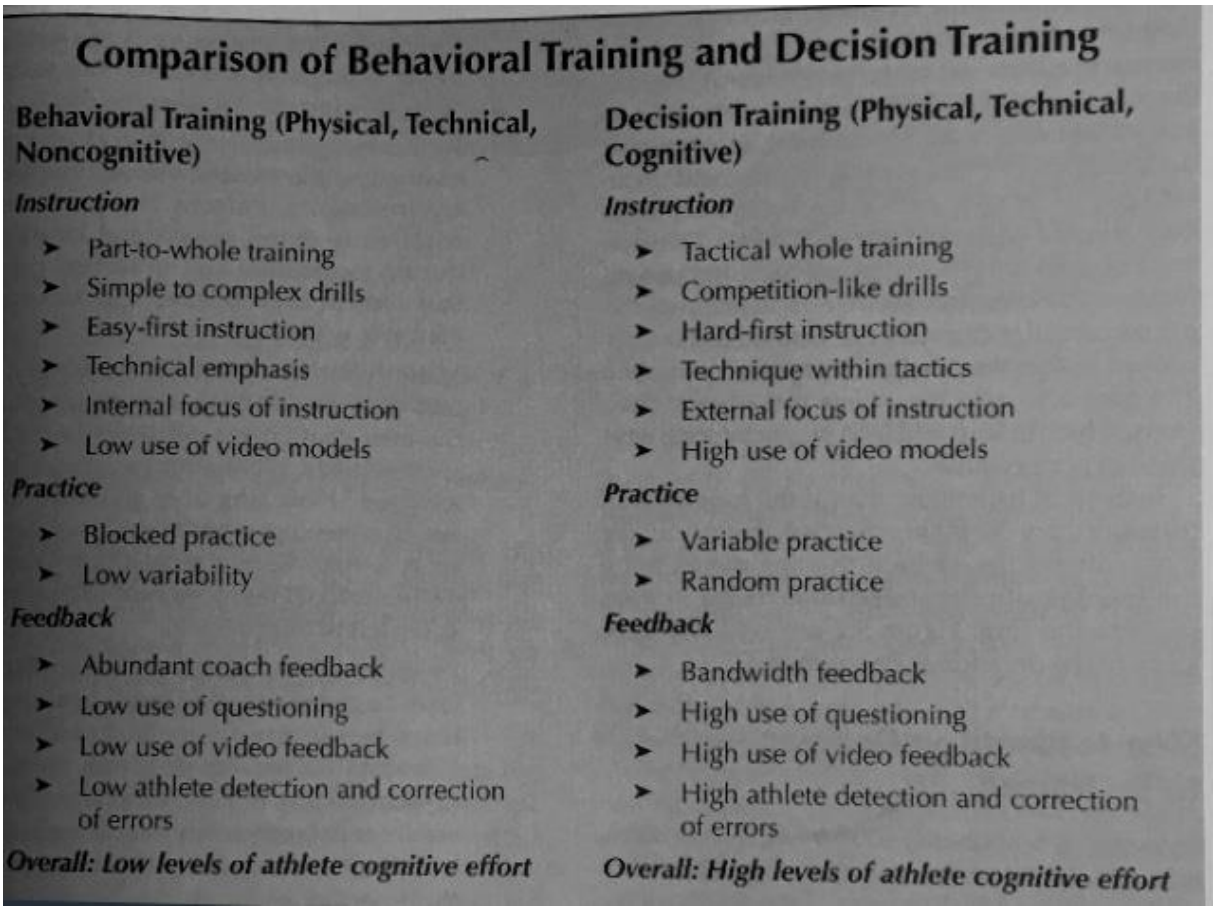
URL4: *What is RapidShot? Hockey Skills Training and Analytics,* RapidShot Hockey Training System [online]. [cit. 2020-1-2].
Dostupné z: http://www.rapidshot.com/home.php?page=WhatIsPage.

URL5: *Peak Performance Hockey: Rapidhands* [online]. [cit. 2020-14-4].
Dostupné z: http://www.peakhockeysask.com/at_a_glance-peak_facility-rapidhands.php.

URL6: *Virtual reality-based training software,* Sense Arena [online]. [cit. 2020-15-2].
Dostupné z: https://www.sensearena.com/high-end-technology-vr-state-of-the-art-technology-hockey-training-in-virtual-reality#Architecture.

Seznam příloh

Příloha 1.: Srovnání tréninku chování a tréninku rozhodování



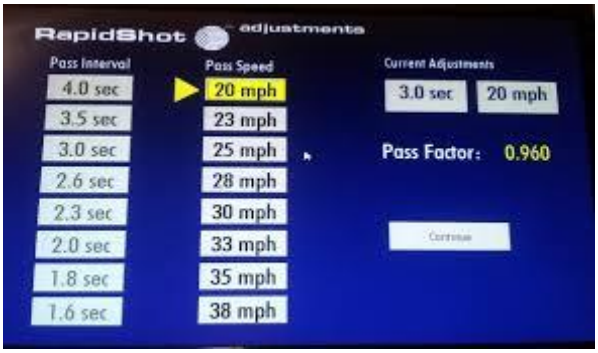
Comparison of Behavioral Training and Decision Training

Behavioral Training (Physical, Technical, Noncognitive)	Decision Training (Physical, Technical, Cognitive)
Instruction	***Instruction***
➤ Part-to-whole training	➤ Tactical whole training
➤ Simple to complex drills	➤ Competition-like drills
➤ Easy-first instruction	➤ Hard-first instruction
➤ Technical emphasis	➤ Technique within tactics
➤ Internal focus of instruction	➤ External focus of instruction
➤ Low use of video models	➤ High use of video models
Practice	***Practice***
➤ Blocked practice	➤ Variable practice
➤ Low variability	➤ Random practice
Feedback	***Feedback***
➤ Abundant coach feedback	➤ Bandwidth feedback
➤ Low use of questioning	➤ High use of questioning
➤ Low use of video feedback	➤ High use of video feedback
➤ Low athlete detection and correction of errors	➤ High athlete detection and correction of errors
Overall: Low levels of athlete cognitive effort	***Overall: High levels of athlete cognitive effort***

(Obr.1)

Příloha 2.: Rapid Shot

(Obr. 3) Hráč dokáže v závislosti na nastavení rychlosti přihrávky odstřílet v dotaci 30 minut v rozmezí 288–352 kotoučů, tzn. v dotaci 60 minut se počet střel pohybuje kolem 576–702 střel.



(Obr. 4) Obrázek ukazující výběr možností pro interval mezi jednotlivými přihrávkami a výběr pro rychlost přihrávky, kterou budu přijímat.

(Obr. 5) Obrázek, znázorňující střelu na světelně vyznačený terč/ místo na brance.

(Obr. 6) Obrázek, znázorňující terče v brance. Modrá barva má největší hodnotu, následuje zelená a nejmíň bodů získáte při zasažení barvy žluté. V situaci, kdy branku minete, či trefíte bílý prostor branky, nezískáte body žádné.

Příloha 3.: Rapid Hands

(Obr. 7) Obrázek znázorňující uživatele Rapid Hands.

Příloha 4.: Čtení hry (read)

Pro výslednou hodnotu čtení hry se využívají tyto dílčí proměnné.

- Looking for open lanes %

  S koeficientem 0,8.

- MOT % (Multiple object tracking)

  S koeficientem 0,85.

- Time-movement anticipation %

  S koeficientem 0,75.

- Peripheral vision %

S koeficientem 0,8.

- Detail recognition %

  S koeficientem 0,7.

Příloha 5.: Reakce (react)

Pro výslednou hodnotu reakce se využívají tyto dílčí proměnné.

- Correct decision %

  S koeficientem 0,95.

- Verbal communication %

  S koeficientem 0,55.

- Spatial orientation %

  S koeficientem 0,7.

- Reaction time %

  S koeficientem 0,93.

- Release time %

  S koeficientem 0,7.

Příloha 6.: Jednotlivé percentuální hodnoty probandů v dané skupině latentních proměnných

Profesionální skupina

- **Čtení hry a reakce**

  Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba ve čtení hry a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba s reakcí. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Čtení hry v %	Reakce v %
1.	69	83
2.	65	62
3.	87	77
4.	62	65
5.	70	76
6.	67	72
7.	65	63
8.	72	77
9.	72	70
10.	57	65
11.	80	74
12.	70	73
13.	62	59
14.	44	63
15.	77	73
16.	78	72
17.	59	72
18.	69	65
19.	77	73
20.	66	76
21.	59	73
22.	67	81
23.	73	71
24.	66	67
25.	73	73
26.	79	78
27.	72	65
28.	74	75
29.	67	60
30.	64	71
31.	67	67
32.	67	72
33.	64	63
34.	79	82

(Obr. 8)

- **Kognitivní a herní**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba v kognitivních schopnostech a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba v herních schopností. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Kognitivní v %	Herní v %
1.	74	77
2.	72	55
3.	90	73
4.	69	58
5.	76	69
6.	74	65
7.	71	57
8.	76	73
9.	76	65
10.	61	60
11.	84	69
12.	75	68
13.	70	51
14.	55	52
15.	81	67
16.	82	68
17.	65	67
18.	75	58
19.	80	70
20.	72	69
21.	66	66
22.	73	75
23.	76	68
24.	75	57
25.	77	68
26.	82	75
27.	77	59
28.	77	72
29.	72	55
30.	68	66
31.	71	63
32.	71	69
33.	69	58
34.	80	81

(Obr. 9)

Skupina rekreačních sportovců

- **Čtení hry a reakce**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba ve čtení hry a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba s reakcí. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Čtení hry v %	Reakce v %
1.	62	77
2.	62	74
3.	78	78
4.	71	58
5.	74	73
6.	51	59
7.	79	69
8.	72	73
9.	67	75
10.	69	76
11.	64	66
12.	39	57
13.	73	75
14.	80	73
15.	61	52
16.	77	78
17.	67	73
18.	61	68
19.	60	67
20.	64	73
21.	24	20
22.	71	64
23.	69	77
24.	53	73
25.	56	68
26.	62	70
27.	56	69
28.	70	73
29.	57	68
30.	77	74

31.	69	79
32.	61	66
33.	57	62
34.	83	71
35.	54	71
36.	64	63
37.	50	62
38.	65	68
39.	57	68
40.	53	60
41.	66	64
42.	58	70
43.	39	62
44.	64	51
45.	50	43
46.	41	71
47.	50	71
48.	64	65
49.	51	47
50.	61	54
51.	64	64
52.	57	79
53.	64	78
54.	48	60
55.	67	58
56.	72	70
57.	60	72
58.	54	76
59.	54	76
60.	53	63
61.	45	63
62.	67	41
63.	57	61
64.	45	45
65.	63	63
66.	56	47

(Obr.10)

- **Kognitivní a herní**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba v kognitivních schopnostech a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba v herních schopností. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Kognitivní v %	Herní v %
1.	71	69
2.	70	66
3.	83	72
4.	76	52
5.	77	69
6.	61	48
7.	81	66
8.	78	67
9.	77	65
10.	75	70
11.	71	60
12.	53	43
13.	77	71
14.	84	68
15.	71	40
16.	81	73
17.	71	69
18.	69	60
19.	69	57
20.	67	70
21.	28	15
22.	76	60
23.	73	73
24.	58	68
25.	59	64

26.	68	63
27.	62	63
28.	74	69
29.	61	64
30.	81	70
31.	71	77
32.	66	61
33.	64	54
34.	85	68
35.	60	66
36.	68	59
37.	55	57
38.	68	65
39.	63	63
40.	60	52
41.	70	60
42.	63	65
43.	49	52
44.	69	45
45.	54	39
46.	49	64
47.	54	68
48.	68	59
49.	59	39
50.	66	48
51.	69	58
52.	60	76
53.	66	77
54.	54	55
55.	69	56
56.	76	66
57.	65	67
58.	57	74
59.	58	73
60.	54	62
61.	50	58
62.	65	42
63.	62	56
64.	50	39
65.	64	61
66.	54	50

(*Obr. 11)*

Skupina bez herních zkušeností

- **Čtení hry a reakce**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba ve čtení hry a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba s reakcí. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Čtení hry v %	Reakce v %
1.	69	79
2.	67	69
3.	67	64
4.	47	48
5.	69	54
6.	63	63
7.	69	73
8.	63	73
9.	62	74
10.	53	64
11.	80	78
12.	35	60
13.	15	21
14.	60	72
15.	48	57
16.	50	61
17.	64	69
18.	38	51
19.	63	75
20.	61	66
21.	76	73
22.	56	54
23.	58	73
24.	62	59
25.	36	72
26.	59	61
27.	65	60
28.	38	75
29.	61	51
30.	64	72
31.	51	58

32.	48	65
33.	47	54
34.	59	54
35.	50	71
36.	49	73
37.	49	72
38.	40	58
39.	57	69
40.	54	71
41.	56	63
42.	60	62
43.	52	56
44.	55	66
45.	54	56
46.	53	54
47.	46	49
48.	56	62
49.	52	51
50.	53	71
51.	55	68
52.	51	64
53.	52	58
54.	53	65
55.	60	63
56.	53	56
57.	43	64
58.	40	69
59.	73	74
60.	52	59
61.	49	60
62.	55	66
63.	38	65
64.	48	56
65.	55	55
66.	36	69
67.	59	63
68.	40	67
69.	46	51
70.	44	65
71.	38	65
72.	23	12
73.	1	11
74.	52	11

(Obr. 12)

- **Kognitivní a herní**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba v kognitivních schopnostech a sloupec vpravo nám říká, jak na tom je daná osoba v herních schopností. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Kognitivní v %	Herní v %
1.	77	70
2.	73	63
3.	75	55
4.	56	38
5.	76	45
6.	71	54
7.	75	67
8.	69	67
9.	70	66
10.	62	54
11.	83	74
12.	50	45
13.	25	10
14.	66	65
15.	56	48
16.	61	50
17.	72	60
18.	48	41
19.	70	69
20.	66	60
21.	81	68
22.	65	44
23.	63	68
24.	70	50
25.	45	63
26.	65	55
27.	70	54
28.	46	67
29.	67	43
30.	66	71

31.	60	49
32.	54	58
33.	55	45
34.	64	48
35.	59	61
36.	55	67
37.	57	64
38.	51	47
39.	62	64
40.	62	63
41.	62	57
42.	65	56
43.	57	50
44.	60	61
45.	59	50
46.	58	49
47.	54	40
48.	62	56
49.	59	44
50.	57	67
51.	59	65
52.	54	61
53.	60	51
54.	58	59
55.	66	57
56.	60	48
57.	49	58
58.	47	62
59.	74	72
60.	61	49
61.	56	53
62.	59	62
63.	47	56
64.	52	52
65.	58	52
66.	42	64
67.	63	58
68.	44	64
69.	53	43
70.	47	64
71.	44	59
72.	19	16
73.	10	1
74.	53	8

(Obr. 13)

Skupina Českého národního týmu – U20

- **Čtení hry a reakce**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba ve čtení hry a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba s reakcí. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Čtení hry v %	Reakce v %
1.	83	87
2.	77	75
3.	80	74
4.	80	80
5.	84	85
6.	74	81
7.	83	82
8.	77	72
9.	72	79
10.	80	84
11.	84	84
12.	77	80
13.	75	72
14.	83	78
15.	75	76
16.	72	83
17.	70	73
18.	80	85
19.	69	71
20.	64	74

21.	83	81
22.	68	76
23.	78	81
24.	82	86
25.	78	75
26.	81	80
27.	76	70
28.	80	83
29.	70	76
30.	75	75
31.	60	78
32.	77	77
33.	67	71
34.	73	67
35.	72	73
36.	76	75
37.	75	78
38.	67	75
39.	65	73
40.	81	75

(Obr. 14)

- **Kognitivní a herní**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba v kognitivních schopnostech a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba v herních schopností. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Kognitivní v %	Herní v %
1.	86	83
2.	84	68
3.	84	70
4.	84	76
5.	85	84
6.	79	76
7.	83	81
8.	81	67
9.	73	78
10.	82	82
11.	87	80
12.	80	77
13.	80	66
14.	86	74
15.	79	72
16.	73	82
17.	75	68
18.	81	84
19.	73	66
20.	70	68

21.	86	78
22.	72	73
23.	80	79
24.	83	86
25.	83	69
26.	83	78
27.	81	64
28.	81	81
29.	74	73
30.	80	70
31.	63	75
32.	79	75
33.	71	67
34.	78	62
35.	76	69
36.	78	73
37.	76	76
38.	71	71
39.	69	69
40.	83	72

(Obr. 15)

Skupina University of Wisconsin – Stevens Point

- **Čtení hry a reakce**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba ve čtení hry a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba s reakcí. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Čtení hry v %	Reakce v %
1.	56	62
2.	71	70
3.	83	75
4.	79	70
5.	82	80
6.	74	76
7.	78	80
8.	77	80
9.	81	70
10.	76	70
11.	70	67
12.	73	66
13.	66	74
14.	80	69
15.	78	72
16.	79	70
17.	77	75
18.	71	63
19.	76	71
20.	73	72

21.	72	75
22.	71	65
23.	77	70
24.	74	72
25.	73	70
26.	76	61
27.	78	72
28.	74	74
29.	78	73
30.	81	77
31.	80	81
32.	82	77
33.	80	78
34.	81	70
35.	80	70
36.	76	75
37.	76	80
38.	75	74

(Obr. 16)

- **Kognitivní a herní**

Tabulka disponuje třemi sloupci, v každém sloupci máme určité hodnoty. V levém sloupci nám tabulka znázorňuje počet testovaných osob v dané skupině, prostřední sloupec nám říká, jakou výpovědní hodnotu má testovaná osoba v kognitivních schopnostech a sloupec vpravo, který nám říká, jak na tom je daná osoba v herních schopností. Všechny hodnoty uvádíme v percentilech, kdy hodnota sto je brána jako maximum.

Testované osoby	Kognitivní v %	Herní v %
1.	63	56
2.	79	62
3.	86	73
4.	81	67
5.	83	78
6.	77	73
7.	80	77
8.	76	81
9.	85	65
10.	81	64
11.	76	60
12.	77	61
13.	71	70
14.	84	64
15.	82	66
16.	84	65
17.	79	73
18.	74	60
19.	80	66
20.	78	67

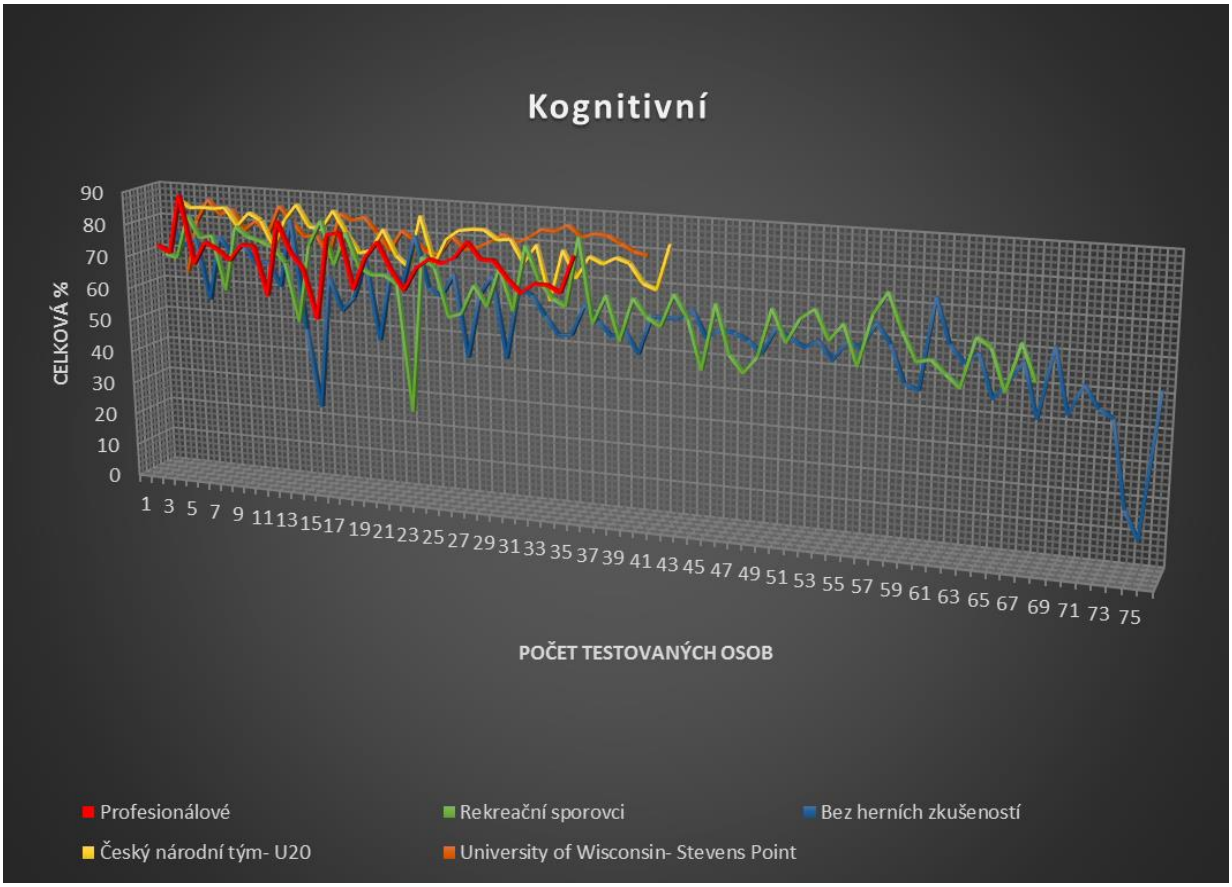
21.	74	73
22.	74	61
23.	80	66
24.	76	70
25.	77	66
26.	79	57
27.	82	67
28.	79	68
29.	81	69
30.	84	74
31.	83	77
32.	86	73
33.	82	76
34.	84	66
35.	83	66
36.	81	69
37.	79	77
38.	78	71

(Obr. 17)

Příloha 7.: Grafy pro skupiny latentních proměnných všech probandů

Kognitivní proměnná

Graf znázorňující hodnoty všech testovaných skupin v kognitivních schopnostech. Osa vlevo (y), udává celkové hodnoty v procentech, spodní osa (x), znázorňuje počet testovaných osob. K jednotlivým skupinám je přiřazena barevná křivka, která je znázorněna v grafu. Přiřazení jednotlivých barev ke skupinám najdete v legendě pod grafem.



(Obr. 18)

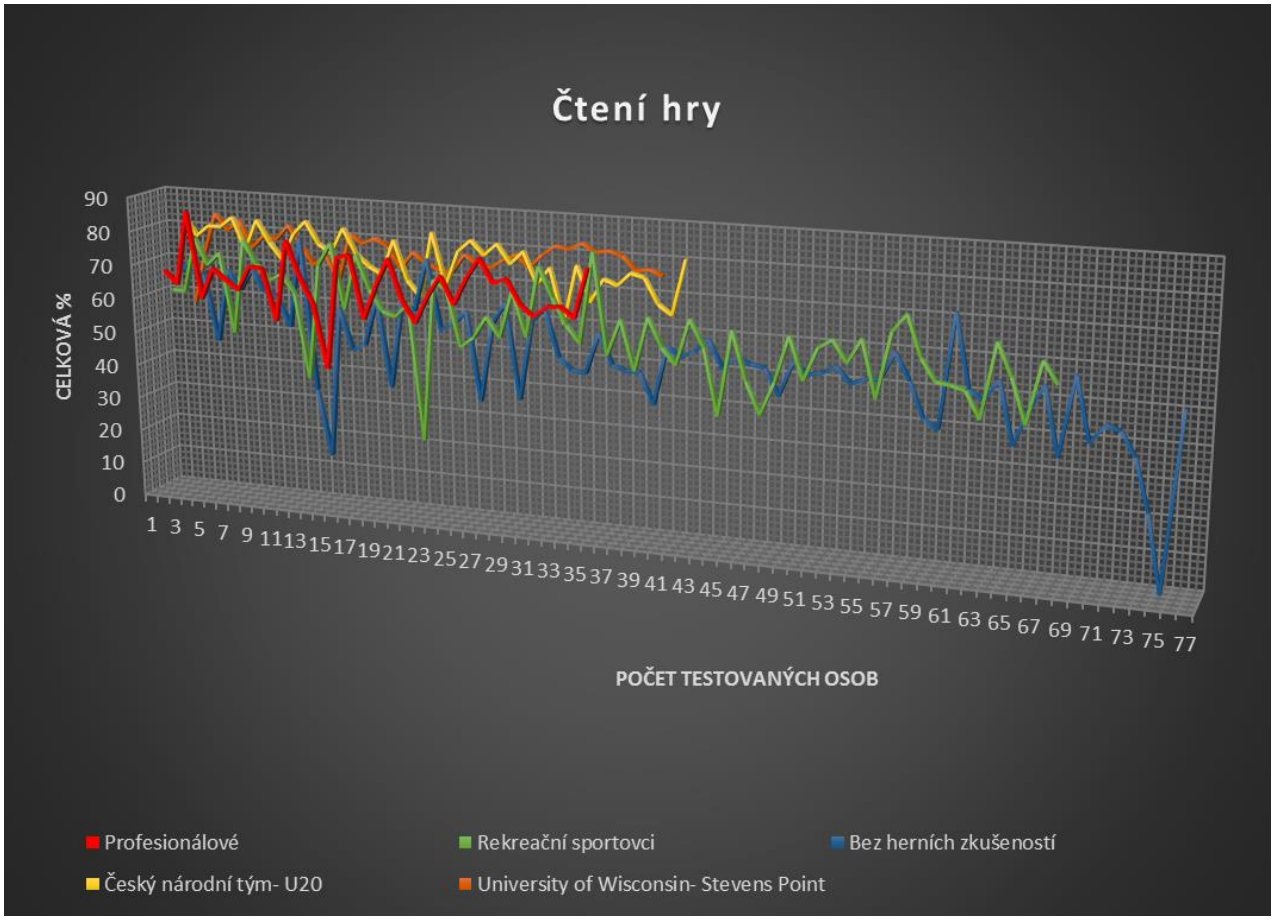
Herní proměnná

Graf znázorňující hodnoty všech testovaných skupin v herních schopnostech. Osa vlevo (y), udává celkové hodnoty v procentech, spodní osa (x), znázorňuje počet testovaných osob. K jednotlivým skupinám je přiřazena barevná křivka, která je znázorněna v grafu. Přiřazení jednotlivých barev ke skupinám najdete v legendě pod grafem.

(Obr. 19)

Proměnná čtení hry

Graf znázorňující hodnoty všech testovaných skupin ve čtení hry. Osa vlevo (y), udává celkové hodnoty v procentech, spodní osa (x), znázorňuje počet testovaných osob. K jednotlivým skupinám je přiřazena barevná křivka, která je znázorněna v grafu. Přiřazení jednotlivých barev ke skupinám najdete v legendě pod grafem.



(Obr. 20)

Proměnná reakce

Graf znázorňující hodnoty všech testovaných skupin v reakci. Osa vlevo (y), udává celkové hodnoty v procentech, spodní osa (x), znázorňuje počet testovaných osob. K jednotlivým skupinám je přiřazena barevná křivka, která je znázorněna v grafu. Přiřazení jednotlivých barev ke skupinám najdete v legendě pod grafem.

(Obr. 21)

Příloha 8.: MANOVA analýza latentních proměnných všech výzkumných skupin

Expected Mean Squares Section

Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Square
A: team	4	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	247	No		S

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

MANOVA Tests Section

Term(DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4):team						
Wilks' Lambda	0,475317	16	746	12,85	0,000000	Reject
Hotelling-Lawley Trace	1,037477	16	970	15,72	0,000000	Reject
Pillai's Trace	0,556689	16	988	9,98	0,000000	Reject
Roy's Largest Root	0,971121	4	247	59,97	0,000000	Reject
Čtení_hry_v__	5574,500393	4	247	57,10	0,000000	Reject
Reakce_v__	2154,875063	4	247	21,70	0,000000	Reject
Kognitivní_v__	4317,949718	4	247	49,17	0,000000	Reject
Herní_v__	3048,375304	4	247	27,53	0,000000	Reject

Within Correlations\Covariances

	Čtení_hry_v__	Reakce_v__	Kognitivní_v__	Herní_v__
Čtení_hry_v__	97,63342	54,10138	90,0981	60,77531zdro
Reakce_v__	0,5494629	99,29823	53,00245	102,0803
Kognitivní_v__	0,9730107	0,5675792	87,82083	54,17489
Herní_v__	0,5845447	0,9735562	0,5494004	110,7186

Within-Cell Correlations Analysis

Variable	R-Squared Other Y's	Canonical Variate	Eigenvalue	Percent of Total	Cumulative Total
Čtení_hry_v__	1,000000	1	3,098801	77,47	77,47
Reakce_v__	1,000000	2	0,847875	21,20	98,67
Kognitivní_v__	1,000000	3	0,053325	1,33	100,00
Herní_v__	1,000000	4	0,000000	0,00	100,00

Analysis of Variance Table for Čtení_hry_v__

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	22298	5574,5	57,10	0,000000*	1,000000
S	247	24115,45	97,63342			
Total (Adjusted)	251	46413,46				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

MANOVA Report

Analysis of Variance Table for Reakce_v__

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	8619,5	2154,875	21,70	0,000000*	1,000000
S	247	24526,66	99,29823			
Total (Adjusted)	251	33146,16				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Kognitivní_v__

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	17271,8	4317,95	49,17	0,000000*	1,000000
S	247	21691,75	87,82083			
Total (Adjusted)	251	38963,54				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Herní_v__

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	12193,5	3048,375	27,53	0,000000*	1,000000
S	247	27347,49	110,7186			
Total (Adjusted)	251	39540,99				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Means and Standard Errors of Čtení_hry_v__

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	66,67619	
A: team			
Bez h. zk.	74	52,3273	1,223191
Profesionál	34	68,8447	1,804558
Rekre. sport.	66	60,75349	1,295204
U20	40	75,522	1,66372
UWSP	38	75,93342	1,706941

Means and Standard Errors of Reakce_v__

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	69,44794	
A: team			
Bez h. zk.	74	60,95527	1,223191
Profesionál	34	70,85529	1,804558
Rekre. sport.	66	65,66591	1,295204
U20	40	77,53375	1,66372
UWSP	38	72,22948	1,706941

MANOVA Report

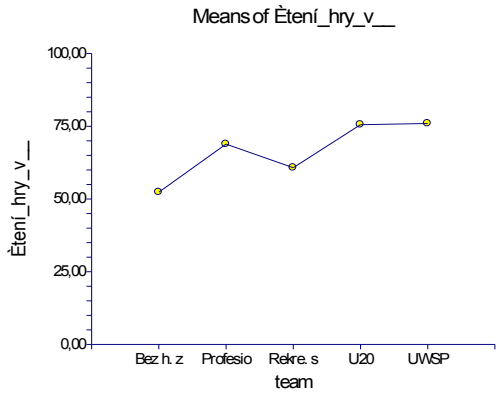
Means and Standard Errors of Kognitivní_v__

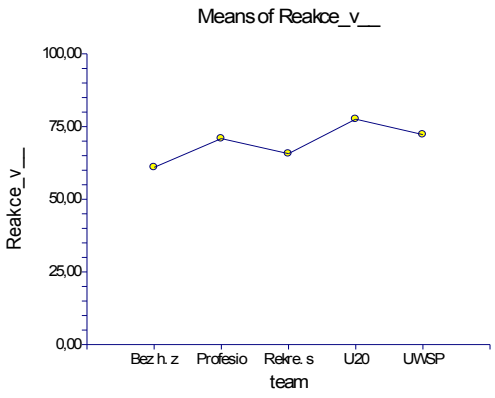
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	71,32025	
A: team			
Bez h. zk.	74	58,78919	1,223191
Profesionál	34	73,84971	1,804558
Rekre. sport.	66	65,66864	1,295204
U20	40	78,814	1,66372
UWSP	38	79,47974	1,706941

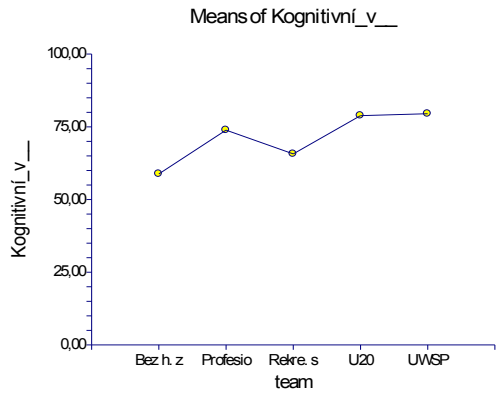
Means and Standard Errors of Herní_v__

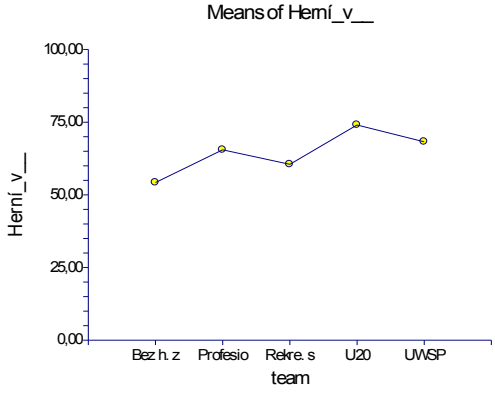
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	64,48658	
A: team			
Bez h. zk.	74	54,22054	1,223191
Profesionál	34	65,47441	1,804558
Rekre. sport.	66	60,48439	1,295204
U20	40	74,01775	1,66372
UWSP	38	68,23579	1,706941

Plots Section









Příloha 9.: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří reakci

Expected Mean Squares Section

Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Square
A: team	4	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	247	No		S

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

MANOVA Tests Section

Term(DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4):team						
Wilks' Lambda	0,458331	20	807	10,70	0,000000	Reject
Hotelling-Lawley Trace	1,029755	20	966	12,43	0,000000	Reject
Pillai's Trace	0,613584	20	984	8,91	0,000000	Reject
Roy's Largest Root	0,866166	5	246	42,62	0,000000	Reject
Rel__t_	4139,797475	4	247	12,97	0,000000	Reject
Cor__d_	4481,829729	4	247	17,79	0,000000	Reject
Spa__o_	6753,608620	4	247	29,23	0,000000	Reject
Ver__c_	974,546938	4	247	0,92	0,452380	Accept
Look__f__o__l_	3300,120889	4	247	34,04	0,000000	Reject

Within Correlations\Covariances

	Rel__t_	Cor__d_	Spa__o_	Ver__c_	Look__f__o__l_
Rel__t_	319,2882	62,28977	68,54153	110,4945	12,97566
Cor__d_	0,2196126	251,9626	56,75488	78,70916	60,35429
Spa__o_	0,252373	0,2352424	231,0145	100,5432	48,3078
Ver__c_	0,1900796	0,1524205	0,2033385	1058,346	6,776721
Look__f__o__l_	7,375407E-02	0,3861783	0,3228089	2,115698E-02	96,94028

Within-Cell Correlations Analysis

Variable	R-Squared Other Y's	Canonical Variate	Eigenvalue	Percent of Total	Cumulative Total
Rel__t_	0,109548	1	1,850799	37,02	37,02
Cor__d_	0,200962	2	1,068146	21,36	58,38
Spa__o_	0,184133	3	0,803247	16,06	74,44
Ver__c_	0,075381	4	0,753789	15,08	89,52
Look__f__o__l_	0,215482	5	0,524019	10,48	100,00

Analysis of Variance Table for Rel__t_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	16559,19	4139,797	12,97	0,000000*	0,999994
S	247	78864,18	319,2882			
Total (Adjusted)	251	95423,37				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

MANOVA Report

Analysis of Variance Table for Cor__d_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	17927,32	4481,83	17,79	0,000000*	1,000000
S	247	62234,77	251,9626			
Total (Adjusted)	251	80162,09				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Spa__o_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	27014,43	6753,608	29,23	0,000000*	1,000000
S	247	57060,57	231,0145			
Total (Adjusted)	251	84075,01				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Ver__c_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	3898,188	974,5469	0,92	0,452380	0,290559
S	247	261411,3	1058,346			
Total (Adjusted)	251	265309,5				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Look__f__o__l_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	13200,48	3300,121	34,04	0,000000*	1,000000
S	247	23944,25	96,94028			
Total (Adjusted)	251	37144,73				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Means and Standard Errors of Rel__t_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	85,35747	
A: team			
Bez h. zk.	74	73,42892	1,144554
Profesionál	34	87,04765	1,688545
Rekre. sport.	66	79,51985	1,211937
U20	40	93,02775	1,556762
UWSP	38	93,76316	1,597204

MANOVA Report

Means and Standard Errors of Cor__d_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	56,14489	
A: team			
Bez h. zk.	74	46,32324	1,144554
Profesionál	34	54,89265	1,688545
Rekre. sport.	66	47,88833	1,211937
U20	40	67,12025	1,556762
UWSP	38	64,5	1,597204

Means and Standard Errors of Spa__o_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	65,77296	
A: team			
Bez h. zk.	74	51,52189	1,144554
Profesionál	34	67,42441	1,688545
Rekre. sport.	66	62,01273	1,211937
U20	40	83,3005	1,556762
UWSP	38	64,60526	1,597204

Means and Standard Errors of Ver__c_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	60,12333	
A: team			
Bez h. zk.	74	57,75108	1,144554
Profesionál	34	63,56618	1,688545
Rekre. sport.	66	64,62955	1,211937
U20	40	61,2225	1,556762
UWSP	38	53,44737	1,597204

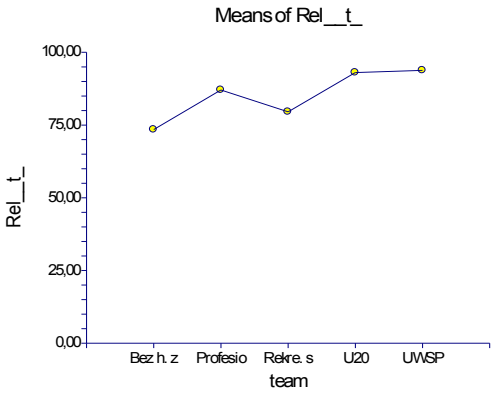
Means and Standard Errors of Look__f__o__l_

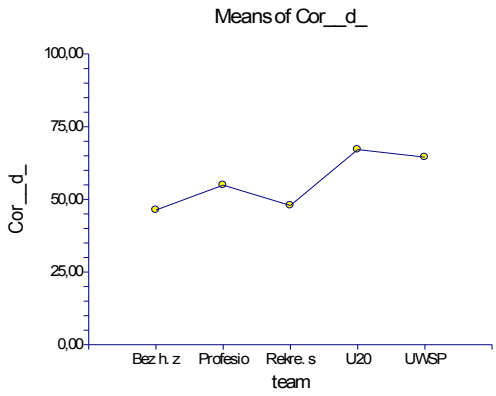
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	58,00474	
A: team			
Bez h. zk.	74	46,72527	1,144554
Profesionál	34	58,76941	1,688545
Rekre. sport.	66	54,59606	1,211937
U20	40	66,24875	1,556762
UWSP	38	63,68421	1,597204

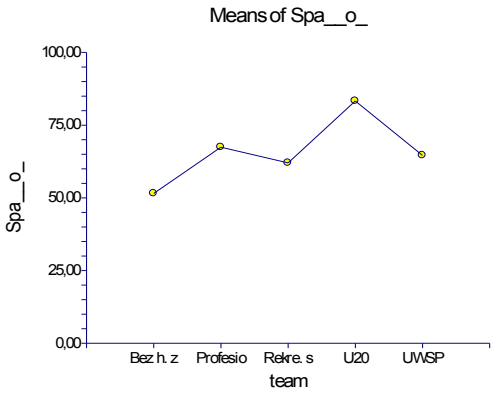
MANOVA Report

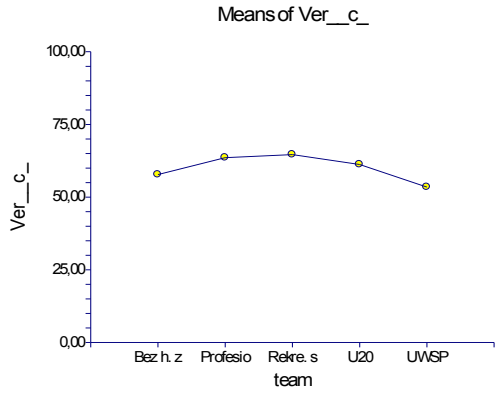
Page/Date/Time	4 29.04.2020 8:58:59
Database	C:\USERS\TOMÁŠ PERIČ\DOCUMEN ... MKA\SLÁNSKÝ MARTIN\MANOVA.S0
Response	Rel__t_,Cor__d_,Spa__o_,Ver__c_,Look__f__o__l_

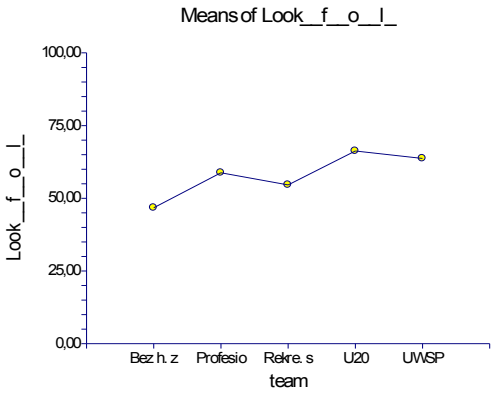
Plots Section











Příloha 10.: MANOVA analýza pro manifestní proměnné, které tvoří čtení hry

Expected Mean Squares Section

Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Square
A: team	4	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	247	No		S

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

MANOVA Tests Section

Term(DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4):team						
Wilks' Lambda	0,397169	20	807	12,95	0,000000	Reject
Hotelling-Lawley Trace	1,362261	20	966	16,45	0,000000	Reject
Pillai's Trace	0,666135	20	984	9,83	0,000000	Reject
Roy's Largest Root	1,242581	5	246	61,13	0,000000	Reject
Perip__v_	675,811553	4	247	3,69	0,006092	Reject
MOT	13537,485557	4	247	62,52	0,000000	Reject
Det__rec_	4799,138092	4	247	10,03	0,000000	Reject
T__mov__anti_	12035,380219	4	247	44,07	0,000000	Reject
Rea__t_	469,892927	4	247	10,39	0,000000	Reject

Within Correlations\Covariances

	Perip__v_	MOT	Det__rec_	T__mov__anti_	Rea__t_
Perip__v_	182,914	32,12048	79,6825	8,53034	16,80226
MOT	0,1613927	216,5455	153,0319	104,1679	30,73417
Det__rec_	0,2693923	0,4755027	478,309	88,81749	34,59213
T__mov__anti_	3,816827E-02	0,4283699	0,2457559	273,0742	39,94391
Rea__t_	0,1847756	0,3106327	0,2352466	0,3595096	45,20634

Within-Cell Correlations Analysis

Variable	R-Squared Other Y's	Canonical Variate	Eigenvalue	Percent of Total	Cumulative Total
Perip__v_	0,094606	1	2,130633	42,61	42,61
MOT	0,341711	2	1,010787	20,22	62,83
Det__rec_	0,269784	3	0,803109	16,06	78,89
T__mov__anti_	0,246071	4	0,588224	11,76	90,66
Rea__t_	0,183432	5	0,467248	9,34	100,00

Analysis of Variance Table for Perip__v_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	2703,246	675,8115	3,69	0,006092*	0,879256
S	247	45179,75	182,914			
Total (Adjusted)	251	47883				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

MANOVA Report

Analysis of Variance Table for MOT

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	54149,94	13537,49	62,52	0,000000*	1,000000
S	247	53486,74	216,5455			
Total (Adjusted)	251	107636,7				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Det__rec_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	19196,55	4799,138	10,03	0,000000*	0,999794
S	247	118142,3	478,309			
Total (Adjusted)	251	137338,9				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for T__mov__anti_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	48141,52	12035,38	44,07	0,000000*	1,000000
S	247	67449,34	273,0742			
Total (Adjusted)	251	115590,9				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Rea__t_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Ratio	Prob Level	Power (Alpha=0,05)
A: team	4	1879,572	469,8929	10,39	0,000000*	0,999864
S	247	11165,97	45,20634			
Total (Adjusted)	251	13045,54				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Means and Standard Errors of Perip__v_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	90,29075	
A: team			
Bez h. zk.	74	85,18	0,7815987
Profesionál	34	92,70059	1,153082
Rekre. sport.	66	88,07606	0,8276138
U20	40	93,26025	1,063089
UWSP	38	92,23684	1,090706

MANOVA Report

Means and Standard Errors of MOT

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	42,1963	
A: team			
Bez h. zk.	74	21,10851	0,7815987
Profesionál	34	42,66147	1,153082
Rekre. sport.	66	32,49303	0,8276138
U20	40	60,61325	1,063089
UWSP	38	54,10526	1,090706

Means and Standard Errors of Det__rec_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	83,07986	
A: team			
Bez h. zk.	74	70,68311	0,7815987
Profesionál	34	86,09529	1,153082
Rekre. sport.	66	76,82909	0,8276138
U20	40	85,976	1,063089
UWSP	38	95,81579	1,090706

Means and Standard Errors of T__mov__anti_

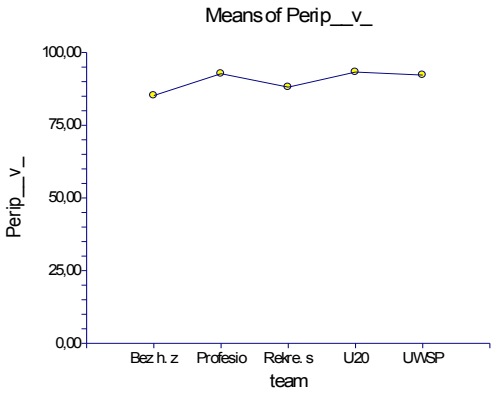
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	63,17151	
A: team			
Bez h. zk.	74	41,51122	0,7815987
Profesionál	34	67,72235	1,153082
Rekre. sport.	66	55,20227	0,8276138
U20	40	73,63225	1,063089
UWSP	38	77,78947	1,090706

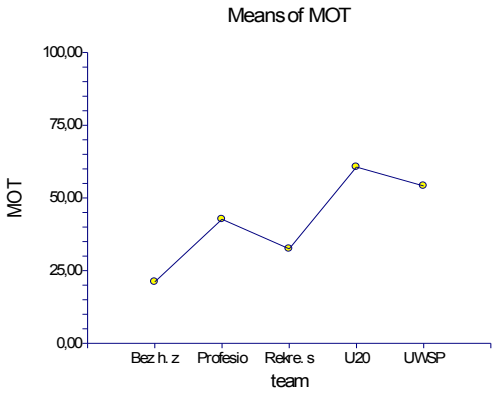
Means and Standard Errors of Rea__t_

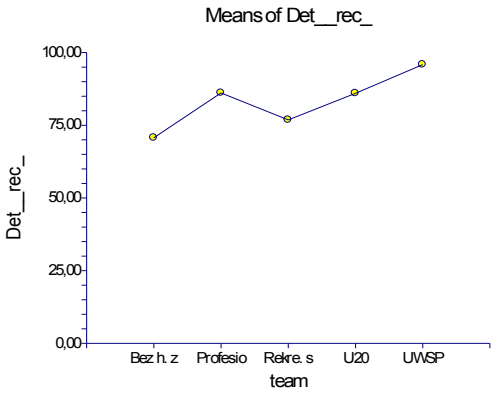
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	79,34138	
A: team			
Bez h. zk.	74	75,50986	0,7815987
Profesionál	34	81,86294	1,153082
Rekre. sport.	66	76,75894	0,8276138
U20	40	81,812	1,063089
UWSP	38	80,76316	1,090706

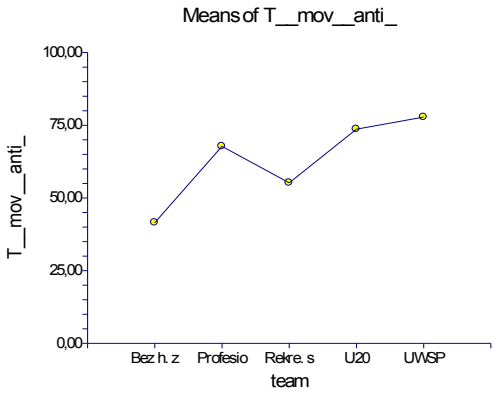
MANOVA Report

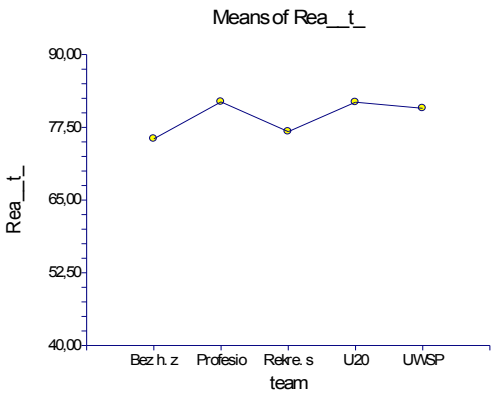
Plots Section











Příloha 11.: MANOVA analýza manifestních proměnných všech výzkumných skupin

Expected Mean Squares Section

Source Term	DF	Term Fixed?	Denominator Term	Expected Square
A: team	4	Yes	S(A)	S+sA
S(A)	247	No		S

Note: Expected Mean Squares are for the balanced cell-frequency case.

MANOVA Tests Section

Term(DF) Test Statistic	Test Value	DF1	DF2	F-Ratio	Prob Level	(0,05)
A(4):team						
Wilks' Lambda	0,277429	40	904	9,10	0,000000	Reject
Hotelling-Lawley Trace	1,949984	40	946	11,53	0,000000	Reject
Pillai's Trace	0,917401	40	964	7,17	0,000000	Reject
Roy's Largest Root	1,584530	10	241	38,19	0,000000	Reject
Perip__v_	675,811553	4	247	3,69	0,006092	Reject
MOT	13537,485557	4	247	62,52	0,000000	Reject
Det__rec_	4799,138092	4	247	10,03	0,000000	Reject
T__mov__anti_	12035,380219	4	247	44,07	0,000000	Reject
Rea__t_	469,892927	4	247	10,39	0,000000	Reject
Rel__t_	4139,797475	4	247	12,97	0,000000	Reject
Cor__d_	4481,829729	4	247	17,79	0,000000	Reject
Spa__o_	6753,608620	4	247	29,23	0,000000	Reject
Ver__c_	974,546938	4	247	0,92	0,452380	Accept
Look__f__o__l_	3300,120889	4	247	34,04	0,000000	Reject

MANOVA Report

Within Correlations\Covariances

	Perip__v_	MOT	Det__rec_	T__mov__anti_	Rea__t_	Rel__t_
Perip__v_	182,914	32,12048	79,6825	8,53034	16,80226	156,5944
MOT	0,1613927	216,5455	153,0319	104,1679	30,73417	28,32611
Det__rec_	0,2693923	0,4755027	478,309	88,81749	34,59213	50,94608
T__mov__anti_	3,816827E-02	0,4283699	0,2457559	273,0742	39,94391	35,2928
Rea__t_	0,1847756	0,3106327	0,2352466	0,3595096	45,20634	26,22016
Rel__t_	0,6479796	0,1077261	0,1303662	0,1195238	0,218245	319,2882
Cor__d_	0,3187383	0,1999887	0,1390336	0,0175886	0,1245402	0,2196126
Spa__o_	0,4061277	0,6448418	0,3213288	0,4205025	0,3847445	0,252373
Ver__c_	0,2174084	0,124758	6,970429E-02	0,1092088	9,439676E-02	0,1900796
Look__f__o__l_	2,011276E-02	0,3392232	0,192837	0,4779856	0,2232051	7,375407E-02

Within Correlations\Covariances

	Cor__d_	Spa__o_	Ver__c_	Look__f__o__l_
Perip__v_	68,42674	83,48445	95,65627	2,678227
MOT	46,71412	144,2273	59,72509	49,14874
Det__rec_	48,26609	106,8129	49,59382	41,52377
T__mov__anti_	4,613597	105,6157	58,70995	77,76914
Rea__t_	13,2916	39,31802	20,64765	14,77597
Rel__t_	62,28977	68,54153	110,4945	12,97566
Cor__d_	251,9626	56,75488	78,70916	60,35429
Spa__o_	0,2352424	231,0145	100,5432	48,3078
Ver__c_	0,1524205	0,2033385	1058,346	6,776721
Look__f__o__l_	0,3861783	0,3228089	2,115698E-02	96,94028

Within-Cell Correlations Analysis

Variable	R-Squared Other Y's	Canonical Variate	Eigenvalue	Percent of Total	Cumulative Total
Perip__v_	0,567812	1	3,283883	32,84	32,84
MOT	0,539710	2	1,595635	15,96	48,80
Det__rec_	0,286020	3	1,058710	10,59	59,38
T__mov__anti_	0,414941	4	0,920324	9,20	68,59
Rea__t_	0,219569	5	0,885445	8,85	77,44
Rel__t_	0,448172	6	0,680101	6,80	84,24
Cor__d_	0,304743	7	0,636538	6,37	90,61
Spa__o_	0,565304	8	0,367745	3,68	94,28
Ver__c_	0,084539	9	0,348269	3,48	97,77
Look__f__o__l_	0,404834	10	0,223349	2,23	100,00

Analysis of Variance Table for Perip__v_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	2703,246	675,8115	3,69	0,006092*	0,879256
S	247	45179,75	182,914			
Total (Adjusted)	251	47883				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

MANOVA Report

Analysis of Variance Table for MOT

Source Term	DF	Sum of Mean Squares	Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	54149,94	13537,49	62,52	0,000000*	1,000000
S	247	53486,74	216,5455			
Total (Adjusted)	251	107636,7				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Det__rec_

Source Term	DF	Sum of Mean Squares	Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	19196,55	4799,138	10,03	0,000000*	0,999794
S	247	118142,3	478,309			
Total (Adjusted)	251	137338,9				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for T__mov__anti_

Source Term	DF	Sum of Mean Squares	Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	48141,52	12035,38	44,07	0,000000*	1,000000
S	247	67449,34	273,0742			
Total (Adjusted)	251	115590,9				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Rea__t_

Source Term	DF	Sum of Mean Squares	Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	1879,572	469,8929	10,39	0,000000*	0,999864
S	247	11165,97	45,20634			
Total (Adjusted)	251	13045,54				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Rel__t_

Source Term	DF	Sum of Mean Squares	Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	16559,19	4139,797	12,97	0,000000*	0,999994
S	247	78864,18	319,2882			
Total (Adjusted)	251	95423,37				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

MANOVA Report

Analysis of Variance Table for Cor__d_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	17927,32	4481,83	17,79	0,000000*	1,000000
S	247	62234,77	251,9626			
Total (Adjusted)	251	80162,09				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Spa__o_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	27014,43	6753,608	29,23	0,000000*	1,000000
S	247	57060,57	231,0145			
Total (Adjusted)	251	84075,01				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Ver__c_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	3898,188	974,5469	0,92	0,452380	0,290559
S	247	261411,3	1058,346			
Total (Adjusted)	251	265309,5				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Analysis of Variance Table for Look__f__o__l_

Source Term	DF	Sum of Squares	Mean Square	Prob F-Ratio	Power Level	(Alpha=0,05)
A: team	4	13200,48	3300,121	34,04	0,000000*	1,000000
S	247	23944,25	96,94028			
Total (Adjusted)	251	37144,73				
Total	252					

* Term significant at alpha = 0,05

Means and Standard Errors of Perip__v_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	90,29075	
A: team			
Bez h. zk.	74	85,18	1,144554
Profesionál	34	92,70059	1,688545
Rekre. sport.	66	88,07606	1,211937
U20	40	93,26025	1,556762
UWSP	38	92,23684	1,597204

MANOVA Report

Means and Standard Errors of MOT

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	42,1963	
A: team			
Bez h. zk.	74	21,10851	1,144554
Profesionál	34	42,66147	1,688545
Rekre. sport.	66	32,49303	1,211937
U20	40	60,61325	1,556762
UWSP	38	54,10526	1,597204

Means and Standard Errors of Det__rec_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	83,07986	
A: team			
Bez h. zk.	74	70,68311	1,144554
Profesionál	34	86,09529	1,688545
Rekre. sport.	66	76,82909	1,211937
U20	40	85,976	1,556762
UWSP	38	95,81579	1,597204

Means and Standard Errors of T__mov__anti_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	63,17151	
A: team			
Bez h. zk.	74	41,51122	1,144554
Profesionál	34	67,72235	1,688545
Rekre. sport.	66	55,20227	1,211937
U20	40	73,63225	1,556762
UWSP	38	77,78947	1,597204

Means and Standard Errors of Rea__t_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	79,34138	
A: team			
Bez h. zk.	74	75,50986	1,144554
Profesionál	34	81,86294	1,688545
Rekre. sport.	66	76,75894	1,211937
U20	40	81,812	1,556762
UWSP	38	80,76316	1,597204

MANOVA Report

Means and Standard Errors of Rel__t_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	85,35747	
A: team			
Bez h. zk.	74	73,42892	1,144554
Profesionál	34	87,04765	1,688545
Rekre. sport.	66	79,51985	1,211937
U20	40	93,02775	1,556762
UWSP	38	93,76316	1,597204

Means and Standard Errors of Cor__d_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	56,14489	
A: team			
Bez h. zk.	74	46,32324	1,144554
Profesionál	34	54,89265	1,688545
Rekre. sport.	66	47,88833	1,211937
U20	40	67,12025	1,556762
UWSP	38	64,5	1,597204

Means and Standard Errors of Spa__o_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	65,77296	
A: team			
Bez h. zk.	74	51,52189	1,144554
Profesionál	34	67,42441	1,688545
Rekre. sport.	66	62,01273	1,211937
U20	40	83,3005	1,556762
UWSP	38	64,60526	1,597204

Means and Standard Errors of Ver__c_

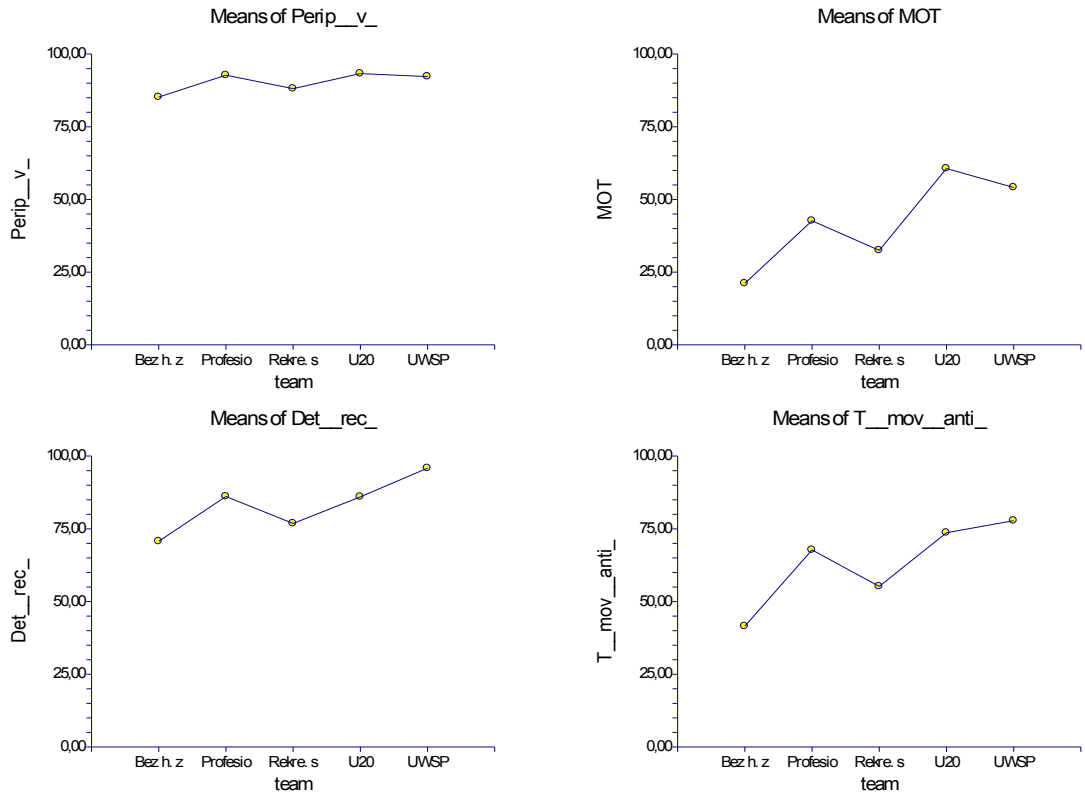
Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	60,12333	
A: team			
Bez h. zk.	74	57,75108	1,144554
Profesionál	34	63,56618	1,688545
Rekre. sport.	66	64,62955	1,211937
U20	40	61,2225	1,556762
UWSP	38	53,44737	1,597204

MANOVA Report

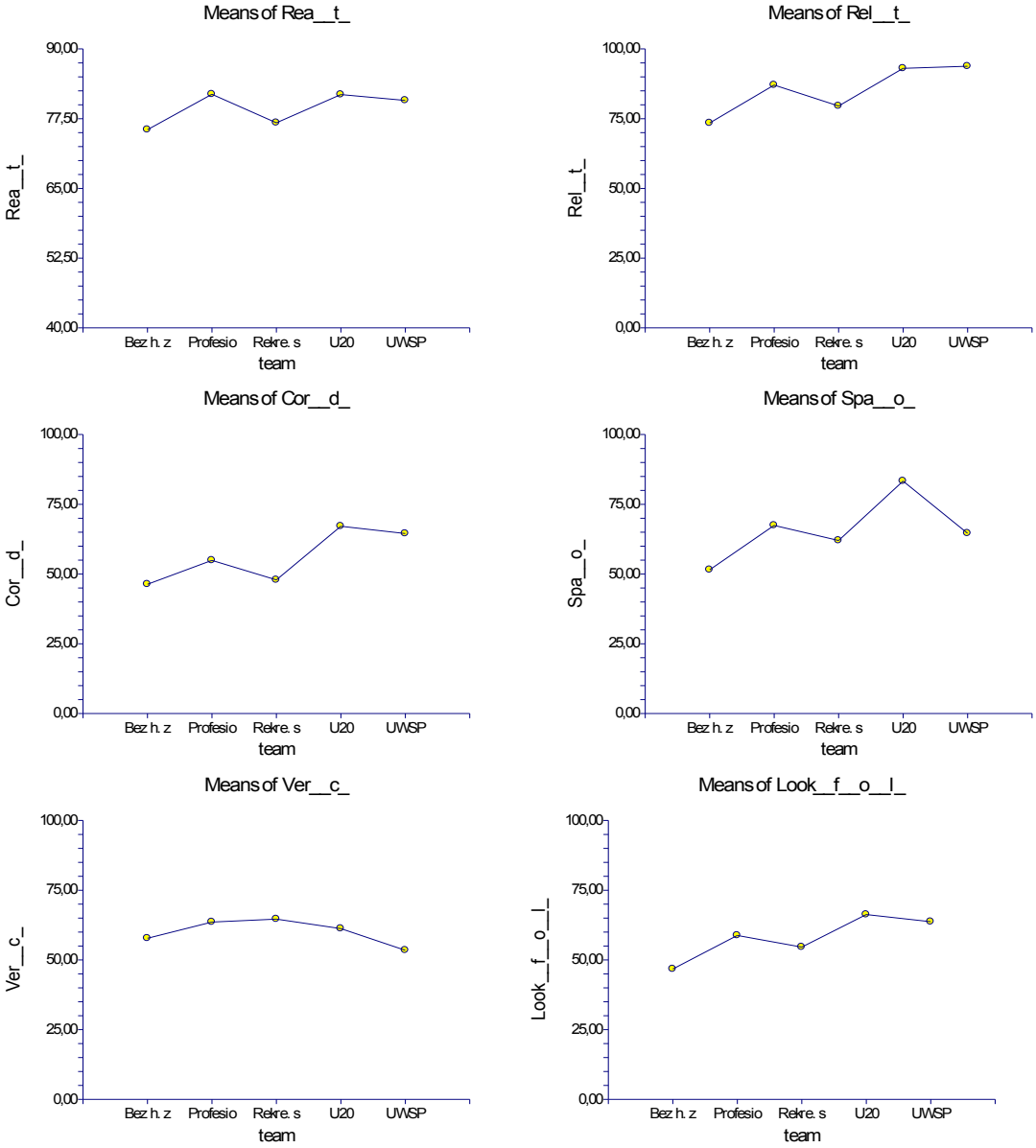
Means and Standard Errors of Look__f__o__l_

Term	Count	Mean	Standard Error
All	252	58,00474	
A: team			
Bez h. zk.	74	46,72527	1,144554
Profesionál	34	58,76941	1,688545
Rekre. sport.	66	54,59606	1,211937
U20	40	66,24875	1,556762
UWSP	38	63,68421	1,597204

Plots Section



MANOVA Report



Příloha 12.: Tabulky kanonické korelační analýzy

Tabulka č. 20: Hodnoty koeficientů kanonické korelační analýzy u skupin manifestních proměnných mezi čtení hry a reakcí.

	Souhrn kanonické analýzy (Všechny tabulky dohromady) Kanonické R: ,87822 Chi2(25)=486,45 p=0,0000	
N=252	L sada	P sada
Počet proměnných	5	5
Získaný rozptyl	100,000%	100,000%
Celková redundance	41,9220%	37,7904%
Proměnné: 1	Peripheral vision %	Reaction time %
2	MOT %	Release time %
3	Detail recognition %	Correct decision %
4	Time-movement anticipation %	Spatial orientation %
5	Looking for open lanes %	Verbal communication %

Tabulka č. 21: Hodnoty koeficientů korelační analýzy u skupin latentních proměnných mezi kognitivníma a herníma.

	Souhrn kanonické analýzy (Všechny tabulky dohromady) Kanonické R: ,87683 Chi2(25)=514,08 p=0,0000	
N=252	L sada	P sada
Počet proměnných	5	5
Získaný rozptyl	100,000%	100,000%
Celková redundance	43,1939%	39,3072%
Proměnné: 1	Peripheral vision %	Release time %
2	MOT %	Correct decision %
3	Detail recognition %	Spatial orientation %
4	Time-movement anticipation %	Verbal communication %
5	Reaction time %	Looking for open lanes %

UNIVERZITA KARLOVA

Věc: Potvrzení o poskytnutí dat k diplomové práci pro Bc. Martina Slánského

Já, Mgr. Pavla Satrapová narozena 1. 8. 1991, souhlasím s předáním a použitím dat z mého výzkumu pro diplomovou práci studenta Bc. Martina Slánského

V Praze dne 7. 9. 2020

Podpis

Satrapová Pavla

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Virtuální realita jako prostředek rozvoje kognitivních kvalit a motorických dovedností v tréninku dětí (na příkladu ledního hokeje)
Forma projektu: výzkumná práce - doktorská práce
Období realizace: 11/2018 – 12/2019
Předkladatel: Mgr. Pavla Satrapová, UK FTVS, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky tělesné výchovy a sportu
Hlavní řešitel: Mgr. Pavla Satrapová, UK FTVS, Katedra Pedagogiky, psychologie a didaktiky tělesné výchovy a sportu
Místo výzkumu (pracoviště): Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky tělesné výchovy a sportu, hokejové kluby: Rytíři Kladno, HC Kobra Praha, HC Sparta Praha, HC Hvězda Praha
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Tomáš Perič, Ph.D.
Finanční podpora: smluvní výzkum se Sense arénou, progres Q19, GAUK

Popis projektu: Výzkum se zabývá využitím virtuální reality ve sportovním tréninku u mladých hokejistů. Hlavním cílem práce je definovat vztah mezi úrovní vybraných motorických dovedností a herních situací ve virtuální realitě a v reálném sportovním prostředí. Ke sběru dat budou využity testy ve virtuální realitě (zaměřené na kognitivní a hokejové kvality), které budou probíhat v laboratoři. Testování v laboratoři bude probíhat cca 45 minut a bude zahrnovat 8 testů (4 testy kognitivních kvalit a 4 hokejové testy). Druhá část sběru dat zahrnuje specifické hokejové testy, které budou probíhat na ledě. Hokejové testy jsou analogicky vybrány k testům ve virtuální realitě. Následná získaná data budou vzájemně vyhodnocena a zjišťována korelace mezi nimi. Bude se jednat o korelační výzkum. Využity budou různé statistické metody (korelace, kanonická korelace, faktorová analýza).
Charakteristika účastníků výzkumu: Výzkumný soubor plánované disertační práce budou tvořit děti ve věkovém rozmezí od 10 do 13 let. V každé věkové kategorii bude otestováno alespoň 50 dětí z jednoho českého hokejového klubu. Celkem otestujeme 200 dětí, které jsou aktivními hokejisty trénující minimálně 3x týdně v časové dotaci 1,5 hodiny. Testování budou mít platnou zdravotní prohlídku. Testování se nezúčastní osoby s akutním onemocněním či úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění a úrazu.
Zajištění bezpečnosti: Testování v rámci disertační práce bude probíhat jednak v laboratoři UK FTVS – Laboratoř virtuální reality, kde jsou jakákoliv rizika minimalizována. Zajištěn bude pitný režim pro testované probandy. Při testování v laboratoři bude přítomen předkladatel žádosti a vedoucí práce, který je vedoucí sportovní metodiky a testování. Další část testování bude probíhat na ledě, kde budou přítomni trenéři daného hokejového klubu (týmu) a asistenti, kteří mají platné licence Českého hokejového svazu. Ledová plocha bude vždy před testováním řádně upravena a bude zajištěna její maximální bezpečnost. Probandi budou mít vždy vhodnou hokejovou výstroj a před samotným testováním se rozcvičí přímo na ledě pod dohledem trenéra. Rizika nebudou vyšší než běžná rizika při běžné tréninkové jednotce v daném sportovním odvětví.
Etické aspekty výzkumu: Důležitým přínosem práce bude prokázání využití virtuální reality jako intenzifikačního prostředku pro sportovní trénink v oblasti hokeje. Hlavním důvodem dětské obezity, která je v současné době aktuálním tématem, je nedostatek přirozeného pohybu u dětí. Využitím virtuální reality a jejího zařazení do tréninku dětí by se propojil trénink a zároveň hra. Děti by si se zaujetím hrály a zároveň by nevědomky trénovaly. Rozvoj dětí, potažmo mladých hokejistů, by nastal v obecné rovině – reakční doba, anticipace apod., ale také v rovině specifické – hokejové. Význam trénování dětí ve virtuální realitě pozitivně ovlivní kognitivní procesy (pozornost, rozhodovací procesy, periferní vidění, reakční čas, prostorovou orientaci, apod.), vybrané pohybové schopnosti (rychlost reakce, koordinační schopnosti) a herně specificky poznávací procesy (herní myšlení, kreativní myšlení, herně situační rozhodování, apod.).
Ochrana osobních dat: získaná data a citlivé údaje - veškerá citlivá data budou získávána se souhlasem zákonných zástupců od hlavních trenérů výše uvedených hokejových klubů daných kategorií. Od pražských klubů citlivá data (například datum narození) získáme osobně, kde je hlavnímu řešiteli výzkumu předá hlavní trenér v zalepené obálce. Od hokejového klubu Rytíři Kladno data získáme elektronicky, kdy hlavní trenér dané kategorie zašle hlavnímu řešiteli zaheslovanou souhrnnou tabulku v excelu. Data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v disertační práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána.
Pořizování fotografií/videí účastníků: anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou po ukončení výzkumu smazány. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
Text informovaného souhlasu: přiložen

Povinností **všech účastníků výzkumu na straně řešitele** je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 19.11. 2018 Podpis předkladatele:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.
Členové: prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc.
doc. MUDr. Jan Heller, CSc.
PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.
Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.
MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 207/2018

dne: 19.11. 2018

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodní směrnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

razítko UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
José Martího 31, 162 52, Praha 6
– 20 –

podpis předsedkyně EK UK FTVS