



PERSPEKTIVY VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY V PŘÍPRAVĚ VOJENSKÝCH PROFESIONÁLŮ

Evžen TONDL – Petr URBAN

PERSPECTIVES OF THE USE OF VIRTUAL REALITY IN THE TRAINING OF MILITARY PROFESSIONALS

Abstract:

The aim of this article is to contribute to the discussion about the perspective of using virtual reality in the educational process of military professionals. The article is divided into three parts. In the first part, it describes the development of virtual reality and explains basic concepts such as simulator and a trainer. It also deals with the basic theoretical model, the starting point for the creation of the model, supplemented by a block diagram of the model and its description. The third part of the article presents the results of a research investigation into the perspective of using virtual reality in the educational process of military professionals in the Army of the Czech Republic with the use of the Delphi method and a subsequent discussion of the experts' view of the issue that can be used in the future operational environment.

Keywords: *trainer, simulator, virtual reality, training, basic model, military*

ÚVOD

Cílem příspěvku je přispět k diskuzi o perspektivě využití virtuální reality ve výchovně vzdělávacím procesu vojenských profesionálů. Příspěvek je rozdělen do tří částí. V první části nejprve popisuje vývoj virtuální reality a vysvětlení základních pojmů, jako jsou trenažér a simulátor. Dále se zabývá základním teoretickým modelem pro tvorbu virtuální reality a jejich východisky, doplněné o blokové schéma modelu a jeho popisem. V třetí části článku jsou představeny výsledky výzkumného šetření v oblasti perspektivy využití virtuální reality ve výchovně vzdělávacím procesu vojenských profesionálů v Armádě České republiky s využitím Delphi metody a následnou diskuzi náhledu expertů na danou problematiku využitelnou v budoucím operačním prostředí.

1 ZÁKLADNÍ POJMY

Kapitola pojednává o rozdílech mezi simulátorem, trenažérem a virtuální realitou. Vysvětluje jejich základní definice a dále rozdělení do obecných skupin. V neposlední řadě se kapitola věnuje vývoji virtuální reality, použitým technologiím a možnosti stereoskopického zobrazení virtuální reality.



1.1 SIMULÁTOR

Simulace není nic jiného než nahrazení skutečnosti, ale zároveň se skutečnosti co nejvíce přiblížit. Slovník cizích slov definuje simulaci jako napodobování procesů a dějů [1].

„Simulátor realizuje dynamický model určitého děje, vybrané vlastnosti nebo funkční části studovaného objektu a je určen k utváření a zdokonalování návyků, nutných k analýze okamžité situace a přijímání nutných rozhodnutí. Využívá se zejména simulátorů vnější taktické situace, simulátorů palby apod. Simulátor může být částí trenažéru“ [2].

Pojem **simulátor** se používá pro zařízení, které je vytvořeno tak, aby napodobovalo skutečné podmínky nebo chování zařízení s co nejpodobnějšími vlastnostmi jako v realitě. Používají se zpravidla pro výcvikové a analytické účely.

Typy simulátorů

Simulátor je zařízení, počítačový program nebo systém, který provádí simulaci. Simulace je metoda, jak implementovat určitý model.

Simulace lze rozdělit do tří obecných skupin:

1. Živá

Simulaci ovládají reální lidé na reálných zařízeních:

- Zahrnuje jednotlivce nebo skupiny;
- Lze použít skutečné vybavení;
- Měla by vytvořit a poskytnout reálné operační prostředí;
- Měla by co nejvěrněji napodobit reálnou situaci.

2. Virtuální

Simulace, kterou ovládají reální lidé, kteří ovládají simulované systémy. Lidé ve virtuální v klíčové roli cvičí:

- Tréning motorických schopností (řízení letadla nebo vozidla);
- Rozhodovací schopnosti (velení, rozhodování o zdrojích);
- Komunikační schopnosti (datové a informační toky).

3. Konstruktivní

Simulovaní lidí ovládají a operují v simulovaných systémech. Reální lidé mohou zasahovat a měnit parametry simulace. Konstruktivní simulace umožňují:

- Analýzu konceptů;
- Předvídat možné výsledky a události;
- Provést zátěžovou procesní zkoušku organizací;
- Provádět měření;
- Vytvářet statistická data;
- Provádět analýzu.



1.2 TRENAŽÉR

Slovu trenažér bychom mali z terminologického hľadiska nechať význam čo najobecnější a rozumieť slovu jako: „konstrukce napodobující skutečná zařízení a umožňující nácvik všech potřebných úkonů“ [3].

„Trenažér realizuje fyzický nebo funkční model systému „člověk – stroj“ a jeho součinnost s objektem řízení nebo vnějším prostředím. Je určen k utváření nebo zdokonalování profesionálních návyků a dovedností, potřebných k řízení různých prostředků (auta, bojového vozidla, zbraně nebo zbraňového systému) buď bezprostředně, nebo pomocí příslušných řídicích prostředků“ [2].

Rozložení trenažéru:

1. Simulační zařízení:
 - kokpit letadla;
 - kabina vozidla;
 - zbraňová stanice;
 - jiná technika či zařízení;
2. Pracoviště instruktora nebo řídicího:
 - oddělená pozorovatelná;
 - pracovní stanice s vybavením pro řízení trenažéru;
3. Stanoviště cvičícího:
 - učebna;
 - prostor výcviku;
4. Zařízení pro kontrolu průběhu výcviku:
 - záznamové zařízení (video, audio, data);

1.3 VIRTUÁLNÍ REALITA (VR)

Virtuální realita je systém, který je schopen za pomoci sensorických zařízení, které umožňují vstup i výstup podnětů, simulovat v rámci grafického prostředí reálný svět či situace. Virtuální realita je proto nejlépe popsána jako iluze reality vytvořená počítačovým systémem [4].

Historie VR

Koncept virtuální reality se poprvé objevuje v 50. letech 20. století. Prostřednictvím zařízení tzv. „Experience Theater“. Toto zařízení mělo schopnost simulovat video, zvuk, a dokonce i vůni. V roce 1968 pak došlo k posunu díky zařízení, které sestrojil Ivan Sutherland spolu se svým žákem Bobem Sproullemkem. Šlo o mnohem „menší“ zařízení, které bylo nositelným na hlavě. Bylo však tak těžké, že muselo být připevněno z části ke stropu.



V průběhu let se pak koncept náhlavní soupravy vyvinul do dnešní kompaktní podoby přístupné široké veřejnosti [5].

Technologie VR

Zpravidla je pro vytvoření reálného virtuálního prostředí potřeba simulovat smyslové vjemy, které lidé používají v reálném světě. Virtuální realita se nejčastěji zaměřuje na vizuální a zvukové vjemy. Komplexnější a nákladnější zařízení jsou pak schopny simulovat i haptickou odezvu a interakci.

Základním prvkem virtuálních zařízení pro věrnou replikaci reálného světa je stereoskopický zobrazovací systém. Tento systém umožňuje uživateli třírozměrné (3D) vnímání prostoru v prostředí simulace. Pohyb uživatele je pak dále zprostředkován za pomoci čidel a senzorů, které snímají polohu virtuálních brýlí v reálném světě a přenáší ho do simulace [6].

Stereoskopického zobrazení lze dosáhnout následovně:

Pasivní

1. Filtrace barev za pomoci brýlí s barevnými čočkami neboli anaglyfické brýle. Jedna čočka proti levému oku má červený filtr ta druhá na pravém oku modrý (azurový) filtr. Obrazový materiál pro použití s anaglyfickými brýlemi je speciálně kódován z těchto barev a mírně odsazený. Mozek pak výsledný obraz po průchodu přes filtry spojí do jednoho obrazu. Tato technologie je jednou z nejstarších metod pro tvorbu stereoskopického obrazu. Je však velmi nepříjemná pro uživatele. Dlouhodobější užívání způsobuje bolest hlavy a oči.
2. Shutter glasses technologie za pomoci polarizovaných čoček je založena na systému zatmívání očí. Kdy každé liché probliknutí obrazu se promítá na jedno oko a sudé probliknutí na druhé. Tím se dosáhne prostorového efektu. Promítaný obrazový materiál musí být natočen pro tento režim tak, že je obraz odsazen tak že v lichém snímku se zobrazí jeden snímek a v pravém ten osazený [7].

Aktivní

1. Zobrazování na dva různé displeje v kombinaci s Fresnelovými čočkami. Obraz je v náhlavní soupravě promítán na oddělených displejích s vysokým rozlišením. Fresnelovy čočky zajistí ostrý obraz z blízké vzdálenosti od očí. Výsledný obraz je zobrazován ve 3D. V dnešní době je to nejpoužívanější způsob zobrazování ve virtuální realitě.
2. Za pomoci mobilního telefonu, na kterém je obraz rozdělen na dvě poloviny. Každá takhle polovina je v originále natočena nebo upravena, aby byla mírně odsazena od té druhé. Tento obraz se v kombinaci s náhlavní soupravou, která obsahuje Fresnelovi čočky, sloučí v jeden kompaktní obraz. Díky těmto čočkám se obraz jeví ostře i z malé vzdálenosti očí od telefonu. Odsazení dvou obrazovek pak způsobí, že výsledný obraz se jeví jako prostorová hloubka [8].



2 ZÁKLADNÍ TEORETICKÝ MODEL A JEHO VÝCHODISKA

Než budeme sestrojovat teoretický model, nejdříve si ujasníme, jaké proměnné budeme muset nastavit a co budeme chtít sledovat.

Asi tou nejdůležitější otázkou bude „Co budeme chtít procvičovat?“ a „Jakým způsobem budeme chtít danou schopnost procvičovat?“. Až budeme mít tyto základní otázky ujasněné, tak následuje:

- Tvorba scénářů;
- 3D model pracovního prostředí;
- vnější prostředí;
- model cvičícího;
- model funkcionality cvičícího, vnějšího prostředí, vnitřní pracovní prostředí (pokud se jedná o stroj, vozidlo, techniku)
- supervize.

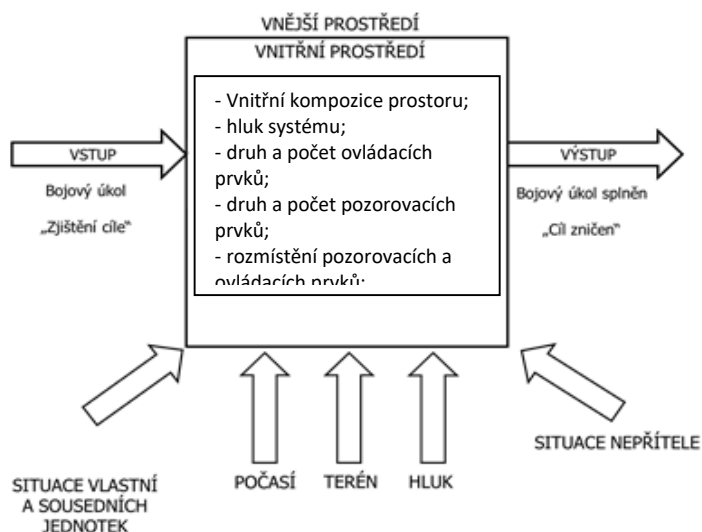
V základním teoretickém modelu se musíme určitě zabývat nejenom vnějším prostředím, ale také vnitřním prostředím simulátoru s použitím virtuální reality, jak je patrné z Obr. 1.

Mezi faktory vnějšího prostředí teoretického modelu bude patřit:

- vstup – bojový úkol „zjištění cíle“;
- situace vlastních a sousedících jednotek;
- počasí;
- terén;
- hluk;
- situace nepřítele;
- výstup – bojový úkol splněn „cíl zničen“.

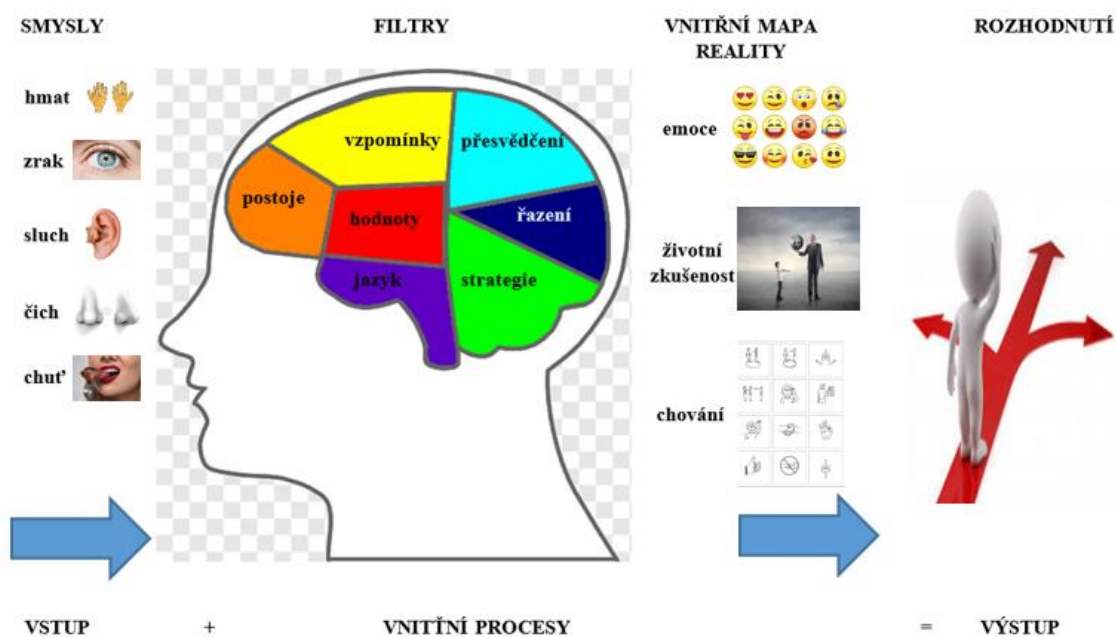
Mezi faktory vnitřního prostředí teoretického modelu bude patřit:

- Vnitřní kompozice prostoru;
- hluk systému;
- druh a počet ovládacích prvků;
- druh a počet pozorovacích prvků;
- rozmístění pozorovacích a ovládacích prvků;
- mechanismus cvičícího.



Obr. 1 Základní teoretický model vnějšího a vnitřního prostředí simulátoru s využitím virtuální reality
Zdroj: vlastní s využitím [9]

Asi tím nejvíc ovlivňujícím faktorem vnitřního prostředí je samotný cvičící. Každý jedinec má jinou úroveň svých smyslů, tj. hmat, zrak, sluch, čich, chuť. To znamená jinou úroveň vnímání na vstupu. Vnitřní procesy ovlivňující samotný proces jde vidět na Obr. 2 Vnitřní mechanismus cvičícího, které se skládají z filtrů (vzpomínky, postoje, hodnoty, jazyk, přesvědčení, řazení priorit a strategie) a vnitřní mapa reality (emoce, životní zkušenosti a chování). Až na základě zpracování všech těchto proměnných, teprve dojde cvičící k rozhodnutí.



Obr. 2 Vnitřní mechanismus cvičícího
Zdroj: vlastní s využitím [10]



3 POUŽITÉ METODY, PRŮBĚH A REALIZACE VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Výzkumné šetření bylo realizováno u Velitelství výcviku-Vojenská akademie (dále jen VeV-VA), Odboru profesní přípravy ve Vyškově v měsíci srpen až září 2022. Vojenský útvar VeV-VA byl záměrně zvolen z důvodu centralizace přípravy, výuky a výcviku všech odborností v AČR. Výzkumné šetření bylo realizováno pomocí metody Delphi [11], která získává a vylepšuje postřehy skupiny odborníků na složitý problém zavádění virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů. Cílem šetření bylo identifikovat možnosti využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů a identifikaci problémů při zavádění a využívání virtuální reality v přípravě vojenských profesionálů s přiřazením hodnoty důležitosti těchto problémů. V přípravné fázi šetření byl kladen důraz na podrobnou analýzu výzkumného problému a dále na samotný výběr oslovených expertů.

Bylo osloveno 22 expertů z vojenského útvaru VeV-VA Vyškov, z nichž 14 vyslovilo zájem se na výzkumném šetření podílet, jak je vidět v Tab. 1. Výzkumného šetření se zúčastnili experti VeV-VA Vyškov, kteří splnili minimální kritéria. Zvolená kritéria byly:

- minimálně 15 let fyzicky odsloužených v AČR;
- minimálně 3 roky na pozici velitele čety, roty (skupiny, oddělení) na stupni prapor;
- účastník výcviku do zahraniční operace;
- minimálně 3 roky na pozici instruktora u VeV-VA.

Všem dobrovolným expertům z řad VeV-VA Vyškov byl před samotným zahájením výzkumného šetření vysvětlen důvod a cíl samotného šetření. Dále jim přislíbena anonymita v rámci výzkumného šetření a možnosti odstoupení v kterékoliv fázi výzkumného šetření.

Výzkumné šetření bylo rozděleno na dvě etapy. V první etapě šetření experti na základě svých dosavadních zkušeností měli za úkol jasně formulovat oblasti možného využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů a identifikaci možných problémů při zavádění a využívání virtuální reality v přípravě vojenských profesionálů. Tyto dvě otázky byly otevřené a měli za cíl zjistit názor expertů na danou problematiku [12].

V druhé etapě byla provedena analýza odpovědí a na základě vyhodnocení odpovědí byla sestavena Tab. 2 s 10nejčastěji se vyskytujícími možnými oblastmi využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů a Tab. 3 s 15nejčastěji se vyskytujícími odpověďmi možných problémů při zavádění a využívání virtuální reality v přípravě vojenských profesionálů.



V druhej etape boli Tab. 2 a Tab. 3 rozeslané všetkým 14 expertom, kde mali posúdiť dôležitosť možných problémov pri zavádzaní a využívaní virtuálnej reality v prípravě vojenských profesionálov v uzavřených otázkách a priradiť hodnotu dôležitosti týchto problémov s využitím Likertovej škály (1-5), ktorá sa používa pri zkušaní a meraní osobných postojov, názorov alebo zkušaností [13].

4 VÝSLEDKY, VYHODNOCENÍ A DISKUSE

V rámci výskumného šetrení bolo osloveno 22 expertov z vojenského útvaru VeV-VA Vyškov. Výskumného šetrení sa v prvej etape dobrovoľne zúčastnilo 14 expertov. V druhej etape bol dotazník zaslaný všetkým 14 expertom účastníkmi sa prvej etapy. Všichni oslovení respondenti zaslali své odpovědi zpět, jak je patrné z Tab. 1.

Tab. 1 Počet expertov v 1. a 2. etape výskumného šetrení

	počet oslovených expertov	počet zúčastnených expertov	počet zúčastnených expertov %
1. etapa	22	14	64
2. etapa	14	14	100

Zdroj: vlastní

Z Tab. 1 jde vidět, že v první etape výskumného šetrení se zúčastnilo jen 64 % oslovených expertov, kdežto v druhém kole se zúčastnilo 100 % oslovených respondentov.

Z analýzy odpovědí dotázaných expertov lze vytvořit 10 nejčastěji možných oblastí použití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálov. V tabulce jsou oblasti seřazeny od nejčastěji se vyskytující oblasti až po méně časté oblasti použití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálov.

Tab. 2 Nejčastěji se vyskytující možné oblasti využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálov

	Oblasti využití virtuální reality
1.	Taktický výcvik při útoku (družstvo, čety a rota)
2.	Taktický výcvik při obraně (družstvo, čety a rota)
3.	Ženíjný průzkum
4.	Výcvik při vedení dělostřelecké palby
5.	Výcvik a záchrana lidského života v kurzu CLS-TCCC
6.	Výcvik řidičů bojových vozidel
7.	Výcvik vojenských hasičů (základní i speciální kurzy)
8.	Chemický průzkum
9.	Výcvik řidičů skupiny A, B, C, D
10.	Výcvik jeřábníků

Zdroj: vlastní

Z výsledkov výskumného šetrení zapsané v Tab. 2 oblasti využitií virtuálnej reality pri prípravě vojenských profesionálov lze říct, že mezi nejčastějšími oblastmi, kde se dá využít virtuální realita je při taktickém výcviku jednotlivce a menších jednotek jako je družstvo, četa a rota, a to zejména při obraně a útoku. Jak jde vidět z Tab. 2, na prvních pozicích by se virtuální realita nejvíce využívala při výcviku vojenských profesionálov na především na ochranu lidského života.

Tab. 3 Nejčastěji se vyskytující možné problémy při zavádění a využívání virtuální reality při přípravě vojenských profesionálov.

	Možné problémy při zavádění a využívání virtuální reality	důležitost (Σ)
1.	Financování HW a SW	68
2.	Pomalý vývoj možných variant výcviku (malá variabilita)	53
3.	Nedostatečná legislativní podpora	44
4.	Velké množství přenosu a archivace dat	51
5.	Malém počtu stanice virtuální reality	58
6.	Nedostatečný počet obsluhujícího personálu	60
7.	Nutnost aktualizace SW	46
8.	Malý počet vycvičených jednotek	62
9.	Pomalé zavádění do AČR	49
10.	Velká náročnost na prostory	38
11.	Nekompatibilitnost s ostatními systémy	35
12.	Složitost systému	56
13.	Zkreslení, odstranění některých smyslových vstupů	42
14.	Energetická náročnost	24
15.	Omezené vnímání virtuální reality	39

Zdroj: vlastní

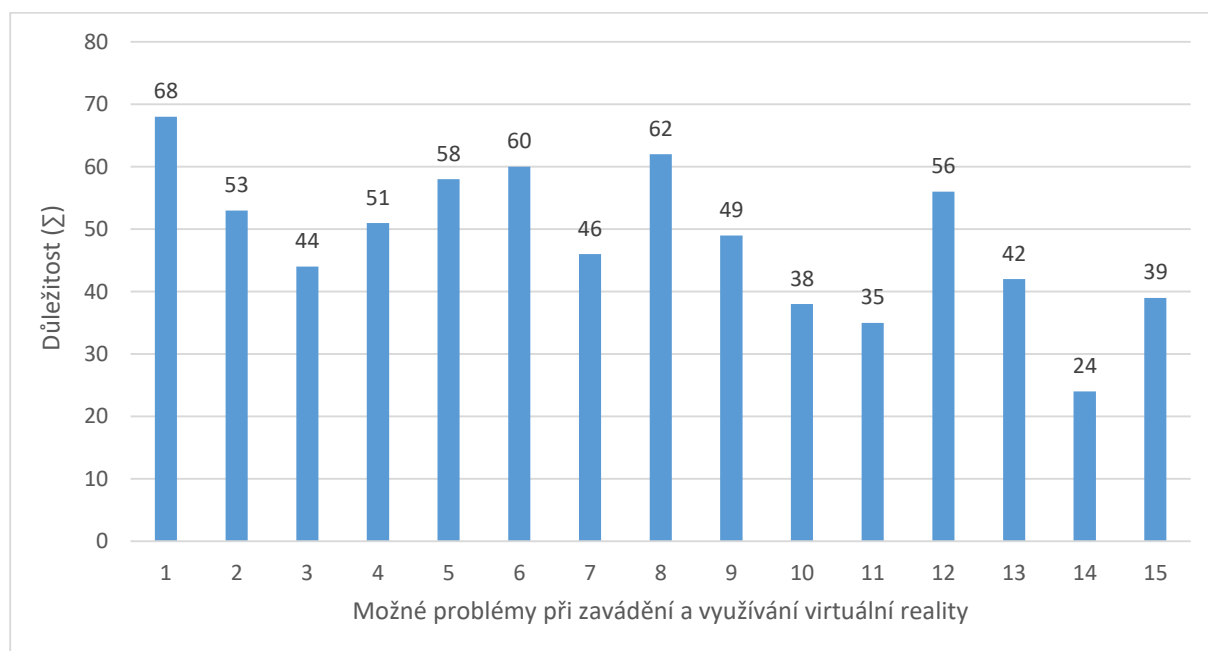
Identifikované možné problémy spadají jak do oblasti personální, akvizic, tak i do technických oblastí. Z Tab. 3 vidíme, že největší problémy je možné hledat ve financování celého systému, dále pak především obava z malého množství vycvičených jednotek. Jako třetí největší možný problém je v nedostatečném počtu obsluhujícího personálu. Na dalším možném problému se oslovení experti shodli na malém počtu virtuální reality, složitosti systému a pomalém vývoji možných variant výcviku (malá variability). Další možné problémy, které spadají do oblasti s vyšší důležitostí, je velké množství přenosu a archivace dat a obava z pomalého zavádění virtuální reality do AČR.

Dle Grafu 1 do střední množiny možných problémů spadá nutnost aktualizace SW, zatím nedostatečná legislativní podpora a v neposlední řadě zkreslení, odstranění některých smyslových vstupů. Skoro se stejným počtem bodů důležitosti skončili mezi posledními z možných problémů omezení vnímání virtuální reality, velká náročnost na prostory a nekompatibilitnost s ostatními systémy.

Na úplném konci důležitosti možných problémů a zároveň nejmenší obavy při zavádění a využívání virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů je z energetické náročnosti.

V dnešní energetické krizi je to sice divné, že mají experti nejmenší obavu z energetické náročnosti virtuální reality, ale dle názoru autorů článku, je to dáno faktem, že oslovení experti neplatí v práci účty za elektrickou energii.

Pro lepší orientaci a přehlednost byl vytvořen Graf 1, kde na ose x jsou pod pořadovým číslem možné problémy při zavádění a využívání virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů a na ose y je suma důležitosti. Velikost sumy důležitosti je od 14 bodů (kdy všichni experti dají jen 1 bod) až po hodnotu 70 (kdy všichni experti dají plných 5 bodů).



Graf 1 Možné problémy při zavádění a využívání virtuální reality v závislosti na důležitosti
Zdroj: vlastní

Na základě závěrů výzkumného šetření vyvstává otázka, jestli s výsledky souhlasí i odborná veřejnost, tedy především v otázce možných problémů a možného využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů. Tak jako každý technický prostředek se v čase postupně vyvíjí a zlepšuje, tak i virtuální realita jde kupředu, a to doslova mílovými kroky. Zeptejme se sami sebe, kde bude tato technologie za rok či dva.

ZÁVĚR

Cílem článku bylo mimo otevření odborné diskuze v oblasti využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů, také provést základní exkurz do problematiky, a to představením základních teoretických poznatků z civilní technické praxe do problematiky



využití virtuální reality v přípravě záchranných integrovaných složek. Příspěvek naznačuje nutnost hlubšího zájmu o její porozumění a otevírá prostor pro další výzkum v této oblasti.

Problematika využití virtuální reality při přípravě vojenských profesionálů je otevřenou otázkou do budoucna a významným tématem, které odráží současný rychlý vývoj technologie virtuální reality, ale především adaptace přípravy vojenských profesionálů.

Zjištěné výsledky budou použity jako podklad pro disertační práci s názvem: Implementace situačního leadershipu do edukačního procesu středního managementu. Situační leadership bude především založen na virtuální simulaci daných bojových rozkazů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. *Slovník cizích slov: Simulace* [online]. [cit. 2022-09-18]. Dostupné z: <http://www.slovník-cizich-slov.cz/?q=simulace&typ=0>
2. PUB-70-01-01. *Příprava příslušníků Armády České republiky*. Vyškov: Správa doktrín ŘeVD Vyškov, 2007.
3. POŠTOLKOVÁ, Běla. Trenažér. *Naše řeč* [online]. Ústav pro jazyk český AV ČR [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <http://nase-rec.ujc.cas.cz/archiv.php?art=5213>
4. *TechLib: Technické termíny* [online]. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://tech-lib.eu/definition/virtualreality.html>
5. Computer: history.: *Ivan SUTERLAND* [online]. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://history-computer.com/ivan-sutherland-complete-biography/>
6. *Gali-3D: Technologická knihovna* [online]. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://cs.gali-3d.com/stereoskopie-princip-3d/>
7. *Gali-3D: Technologická knihovna* [online]. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://cs.gali-3d.com/stereoskopie-pasivni-3d/>
8. *Gali-3D: Technologická knihovna* [online]. [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: <https://cs.gali-3d.com/stereoskopie-aktivni-3d/>
9. POLACH, Miroslav a Eva KOZÁKOVÁ. *Ergonomie pracovního prostoru osádek bojových vozidel*. Brno, 2020. Univerzita obrany.
10. GANIRON JR., Tomas Ucol. Issues and Challenges in the College of Architecture, Qassim University towards Accelerated Learning Techniques. *World Scientific news* [online]. December 2017, 29 [cit. 2022-09-19]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/284396190_Issues_and_Challenges_in_the_College_of_Architecture_Qassim_University_towards_Accelerated_Learning_Techniques
11. SUCHÝ, Václav, TRLICA, Vratislav. *Příprava a řízení zaměstnání mechanizovaných a tankových jednotek na simulátoru*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky – Agentura vojenských informací a služeb, 2008, 37 s. ISBN 978-80-7278-455-4



12. WILDEMUTH, Barbara M. *Applications of social research methods to questions in information and library science*. Westport, Conn.: Libraries Unlimited, 2009, 421 s. ISBN 15-915-8503-1
13. ŽÁRSKÝ, Petr, Petr HLAVIZNA a Jakub HNIDKA. Využitelnost multikoptér v Armádě České republiky. *Vojenské rozhledy*. 2022, 31 (2), 106-120. ISSN 1210-3292 (print), 2336-2995 (on-line). Dostupný na: www.vojenskerozhledy.cz <https://doi.org/10.3849/2336-2995.31.2022.02.106-120>
14. HAYES, Nicky. *Základy sociální psychologie*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-198-3. Kapitola Měření postojů, s. 112.

Ing. Evžen TONDL

Univerzita obrany, Kounicova 156/65, Brno - Veveří, 602 00
evzen.tondl@unob.cz

Ing. Petr URBAN, MBA

Univerzita obrany, Kounicova 156/65, Brno - Veveří, 602 00
petr.urban2@unob.cz