



VYUŽITIE VIRTUÁLNEJ REALITY VO VÝUČBE V OBLASTI BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVIA PRI PRÁCI

USE OF VIRTUAL REALITY IN THE FIELD OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY EDUCATION

VERONIKA MITAŠOVÁ, KATARÍNA KOŠÚTOVÁ, ANNA CIDLINOVÁ

ABSTRACT: *Development and progress in education involve the usage of new methods and tools. An effective way of acquiring new skills and knowledge is the application of augmented reality or virtual reality. It is also confirmed by many conducted pieces of research mentioned in the paper. The specific field of education discussed here is occupational health and safety (OHS). Initiatives for new forms of education are also present in this area, including the application of virtual reality. The paper describes the use of virtual reality in the teaching process at the Faculty of Security Engineering, UNIZA.*

KEYWORDS: *Occupational Health and Safety, Virtual Reality, Education, Risk, Tools*

ÚVOD

Neustály vývoj zahŕňa okrem iného aj pokrok v automatizácii pracovných procesov, ktoré sa stávajú čoraz zložitejšími, vzájomne prepojenými a autonómymi. 3D a 4D tlač, biotlač, autonómne vozidlá, drony, robotika, algoritmy, umelá inteligencia. virtuálna realita (VR) alebo rozšírená realita (AR) sa čoraz viac využívajú a aj budú využívať na pracovné účely a inovácie (Foresight, 2018).

Rozsah inovácií a prijímania nových technológií a ich následný vplyv na BOZP bude závisieť od sociálnych, ekonomických, environmentálnych a politických trendov. Je možné identifikovať množstvo výziev a príležitostí v oblasti BOZP, ktoré by sa mohli objaviť. Tieto sa týkajú:

- používania pracovného vybavenia, nástrojov a systémov;
- spôsobu organizácie a riadenia;
- postavenia v zamestnaní, hierarchie a vzťahov;
- charakteristiky pracovnej sily;
- zodpovednosti za riadenie BOZP;
- zručností, vedomostí a požiadaviek na informácie.

Potreba digitalizácie je nevyhnutná aj pre oblasť BOZP. Agentúra EU-OSHA stanovila ciele založené na digitalizácii pre roky 2020 – 2021, čo ponúka potenciál pre inovatívny vývoj na pracovisku, ale zároveň predstavuje aj nové výzvy. Predvídaním potenciálnych výziev pre BOZP môžeme maximalizovať výhody takýchto nových technológií a zároveň zabezpečiť, aby bolo pracovné prostredie bezpečné. Ak je digitalizácia dobre riadená, môže znížiť pracovné riziká a vytvoriť nové príležitosti na zlepšenie pracovných podmienok. To je to, čo sa agentúra EU-OSHA zaviazala podporovať.

1. POTREBA ZAPOJENIA VR DO VZDELÁVANIA S DÔRAZOM NA BOZP

Do vzdelávania zamestnancov neodmysliteľne patrí oblasť BOZP. V rámci školení BOZP sa využívajú stále najmä klasické formy vzdelávania a školenia zamestnancov. Ako uvádza Perichtová (2005), najčastejšie sa využíva individuálna inštruktáž priamo na pracovisku pri vstupnom školení malých skupín zamestnancov. Pri opakovanom vzdelávaní sa využívajú opäť školenia skupín zamestnancov. Pri týchto školeniach sa najčastejšie využíva klasická forma vzdelávania v podobe prezenčného školenia, pri ktorom zamestnanci získajú potrebné počas prednášky, pri konkrétnom pracovnom postupe aj s pomocou papierovej formy inštruktáže. Súčasná situácia a vplyv pandémie prehĺbil potrebu

možnosti realizácie vzdelávania aj formou dištančného vzdelávania, pomocou videohovorov a videokonferencie. Aktuálnosť vzdelávania, osvetu a propagácie v oblasti BOZP priamo plynie aj z jednej zo základných priorít Národného akčného programu BOZP Českej republiky pre obdobie rokov 2021 – 2022. Obsahom je spracovanie a sprístupnenie prehľadu nových technológií s potenciálom pre ich využitie za účelom zaistenia BOZP a preverenie možnosti efektívneho využitia týchto nových technológií v rámci komunikácie o BOZP. V tomto je nevyhnutnou súčasťou aj navrhnutie kľúča pre výber tém BOZP v závislosti od komunikačného kanálu a cieľovej skupiny. Zodpovedný za tieto aktivity je v podmienkach Českej republiky Výskumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i.

Klasická forma vzdelávania s prednáškou spojenou s poskytovaním potrebných informácií a pracovných postupov v rámci BOZP v papierovej forme sa ukazuje ako zastaraná. Je preto vhodné riešiť efektívnejšiu formu vzdelávania. Pre efektívnejšie učenie je vhodné využívať metódy vychádzajúce z teórie E. Dalea. Vytvoril takzvanú pyramídu učenia, kde prednáška predstavuje vrchol pyramídy. Podľa upravenej pyramídy (Malach, 2014) má prednáška najnižšiu efektívnosť učenia. Naopak, poukazuje na to, že ak sa v procese učenia dá využiť čo najviac vnemov, efektívnosť výrazne stúpa. Preto aj v oblasti výchovy k BOZP by využívanie techník aktívneho učenia malo znamenať efektívnejšie vzdelávanie prostredníctvom virtuálnej reality (Mitašová, 2022). V oblasti vzdelávania má virtuálna realita potenciál najmä vďaka schopnosti umožniť objavovanie rozličných objektov a fenoménov takým spôsobom, ktorý by nebol v realite možný, a to najmä pomocou troch základných elementov, ktoré podporuje: predstavivosť, interakcia a imerzia (Ménová, 2020).

Zisťovanie efektívnosti využívania virtuálnej reality vo vzdelávacom procese je aktuálnym predmetom výskumu. Konkrétne príklady sú:

- kurz virtuálnej reality vyvinutý na Taiwane, ktorého cieľom bolo zvýšiť záujem o technológie, podnietiť záujem o ďalšie štúdium a tiež pomôcť pripraviť potrebnú pracovnú silu. Výsledkom bolo zlepšenie v práci s technológiami po absolvovaní kurzu (Chen, 2012);
- štúdiá o skúmaní postojov študentov k virtuálnej realite (Mikropoulos, 1998);
- výskum na Islandskej univerzite, kde cieľom bolo podporiť ich schopnosť nachádzať nápady prostredníctvom využitia prostredia virtuálnej reality v procese vzdelávania študentov v inovatívnom vzdelávaní (Thorsteinsson, 2007);
- výskum Harvardskej univerzity o potrebe prispôbiť proces učenia pri integrácii virtuálnej reality (Dede, 2017).

Súčasný stav vzdelávania v oblasti BOZP, napriek existencii mnohých efektívnejších foriem, stále využíva najmä klasickú formu školení. Aj na základe predchádzajúcich zdrojov sme dospeli k záveru, že takáto forma vzdelávania zamestnancov v oblasti BOZP je neefektívna a často nedostatočná. Zamestnanci si po absolvovaní takýchto školení nedokážu dostatočne osvojiť všetky potrebné zásady a pravidlá, čo v konečnom dôsledku môže viesť ku vzniku pracovných úrazov.

Trend vo využívaní metód digitálneho vzdelávania urýchlila súčasná pandemická situácia. Vzástol dopyt po implementácii moderného spôsobu vzdelávania s dôrazom na:

- zvýšenú bezpečnosť;
- zvyšovanie kvality vzdelávania;
- zvýšenie efektívnosti vzdelávania;
- možnosť autonómneho vzdelávania (Conference, 2021).

Európska agentúra pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (EU – OSHA) v správe „Výzvy a príležitosti pre začlenenie BOZP do vysokoškolského vzdelávania“ vyhlasuje, že:

- budúci inžinieri, architekti, zdravotnícki odborníci a manažéri budú musieť vo svojom pracovnom živote brať do úvahy BOZP, hlavnou kategóriou sú však študenti, ktorí študujú programy BOZP;
- integrácia BOZP do univerzitného vzdelávania predstavuje viac výziev v porovnaní s inými úrovňami vzdelávania;

- prípady tiež ukazujú, že sa podnikajú kroky na začlenenie BOZP do univerzitného vzdelávania v rôznych disciplínach a rôznymi spôsobmi;
- prípady navyše ukazujú, že v závislosti od okolností existujú rôzne prístupy, ktoré možno využiť, a príležitosti, ktoré možno využiť (Factsheet, 2010).

EU-OSHA predstavuje mnoho faktorov úspechu na zlepšenie tejto situácie. Jedným z nich je obmedzenie výučby a vzdelávania v oblasti BOZP na určité kľúčové aspekty. Taktiež je potrebné preskúmať partnerstvo a spoluprácu medzi univerzitami, výskumnými ústavmi, poisťovňami a priemyslom. Ďalej tiež využívať e-learning a elektronické zdroje na podporu a doplnenie vyučovania v triedach, ale aj na ich širšiu dostupnosť pre dištančné vzdelávanie. Školenie je veľmi dôležitým prvkom v každom odvetví, spoločnosti a sektore. Súčasná doba sa však vyznačuje tým, že všetky nahromadené poznatky a postupy používané v daných odvetviach sú natoľko rozsiahle, že je takmer nemožné sa ich naučiť tradičným spôsobom, a práve preto je vhodným riešením možnosť využitia VR a AR.

Hodnota využitia technológie VR pri školení BOZP spočíva v jej schopnosti riešiť typické vedecké problémy, najmä v priemyselnom a podnikovom prostredí (Košútová, 2022). Vzdelávacie materiály v písomnej podobe alebo video forme majú určité limity. Hoci ich kvalita môže byť vysoká, ich účinnosť pri príprave na nepredvídané situácie môže byť oveľa horšia. Štandardné kurzy BOZP sú založené na sledovaní pasívnych video tutoriálov, čítaní priložených materiálov a skúšok. Nedostatok realizmu a odhodlania v tradičných formách vzdelávania je ešte evidentnejší pri porovnaní s pohlcujúcim zážitkom z tréningu vo VR. Počas tohto typu školenia sa zamestnanec aktívne zapája do konkrétneho scenára a zažíva obrazy a zvuky, ktoré sa môžu vyskytnúť v skutočnej situácii. Takto sa človek naučí automaticky reagovať na určitú situáciu bez ohľadu na emocionálny stav. Aj keď to na prvý pohľad nemusí byť zrejmé, využitie VR na školeniach BOZP môže priniesť značné finančné úspory. (VR, 2018)

Existuje mnoho dôvodov, **prečo je používanie VR pri školení BOZP vhodné**. Po prvé, lepšie vyškolení zamestnanci spôsobujú menej nehôd, to znamená, že menej nehôd prispieva k zníženiu nákladov na zranenia, a teda aj oneskorenia výroby. Zároveň, lepšia bezpečnosť znamená nižšie náklady na kompenzáciu. Používanie VR dáva príležitosť precvičiť si realistické a nebezpečné scenáre bez vystavenia nebezpečenstvu a zároveň je to príjemný spôsob učenia, ktorý by sme mohli prirovnať k videohram. VR je jednoduchší spôsob, ako prezentovať komplikované problémy a situácie. VR môže byť riešením aj iného problému. Tradičné kurzy si vyžadujú organizačné záležitosti a presnú prípravu na školenie určitého scenára. V prípade VR je možné vytvoriť virtuálny svet na akomkoľvek mieste a čase.

2. VIRTUÁLNA REALITA AKO SÚČASŤ VYUČOVACIEHO PROCESU

Virtuálna realita je prostredie modelované pomocou informačných technológií. Zameriava sa najmä na simuláciu reálneho prostredia. Primárnym účelom je vytvorenie vizuálneho zážitku pomocou stereoskopických zariadení (okuliare, projektorové systémy, monitory atď.). Zároveň je možné rozšíriť zrkovú vnemy stimuláciou hmatu - rukavice, sluch - audiosystémy a slúchadlá, pohybový aparát - špeciálne obleky a pod.

Technológia VR zvyčajne zahŕňa displeje namontované na hlave (HMD), ktoré sa označujú ako náhlavné súpravy VR. Tie sa používateľom umožňujú ponoriť do virtuálneho sveta blokováním skutočného sveta. Moderná technológia VR okrem náhlavných súprav HMD zvyčajne obsahuje slúchadlá (alebo iné typy reproduktorov) pre zvuky a ovládacie prvky pre haptiku. Sofistikovanejšie systémy VR môžu dokonca zahŕňať haptické rukavice, haptické obleky, viacrozmerne bežecké pásy alebo iný hardvér, ktorý zlepšuje zážitok z technológie VR. Technológia VR sa čoraz viac používa na školenia v priemysle, pretože VR preukázala obrovský potenciál revolúcie v školeniach nahradením školenia v reálnom svete školením vo virtuálnom prostredí. VR je súbor softvérových a hardvérových nástrojov, ktoré umožňujú vnímanie umelého sveta prostredníctvom zmyslov (vizuálnych, sluchových a zmyslových) a ktoré možno preniesť do mysle používateľa. Ide o tradičný spôsob nahradenia prostredia informáciami generovanými rôznymi technikami.

Využitie virtuálnych technológií na výcvik je vhodné v odvetviach, kde je pomerne náročné vytvárať presne sa opakujúce situácie a je potrebné simulovať špecifické, jedinečné a neopakovateľné situácie (napr. medicína, letectvo, výskum, požiarňa ochrana).

Adekvátna príprava študentov alebo zamestnancov na nebezpečenstvá na pracovisku a bezpečnostné postupy môžu byť v mnohých prípadoch takmer nemožná. Väčšina tréningových metód sa buď príliš spolieha na teóriu, alebo je ich vykonávanie nákladné a nebezpečné. Udržiavanie bezpečnosti zamestnancov je najdôležitejšou úlohou organizácie. Pred prenesením tohto rizika na zamestnanca je dôležité vyškoliť zamestnancov na akékoľvek riziko, ktoré pracovné prostredie predstavuje. Školenie VR prichádza s výhodami tradičného eLearningu a praktických skúseností, pričom odstraňuje obmedzenia každého z nich. Technológia VR dokáže simulovať všetky nuansy, ktoré môže poskytnúť živé školenie, a zároveň odstrániť akékoľvek potenciálne obavy o bezpečnosť. VR prináša výraznú výhodu v tom, že študentom poskytuje praktické, pohlcujúce skúsenosti v opakovateľnom a škálovateľnom školiacom programe.

S VR je možné jednotne trénovať celý tím pomocou jedného kurzu VR nekonečne veľa krát bez ďalších nákladov. Študenti sa učia konkrétny postup spôsobom, ktorý vyučujúci zamýšľa a zároveň testujú zvládnutie určitých zručností pomocou hodnotení počas školenia, čím sa zlepšuje angažovanosť a udržanie zamestnancov. VR je tiež bez tradičných nákladov na živé školenia, ktoré prichádzajú vo forme vybavenia na fyzický tréning a inštruktážnych supervízorov.

Existuje mnoho spôsobov, **ako je VR prospešná:**

- Študenti (aj zamestnanci) sa lepšie učia skúsenosťou (VR poskytuje príležitosť učiť sa skúsenosťou, na rozdiel od tradičných metód čítania a písania).
- VR má schopnosť inšpirovať (Možnosť vidieť a zažiť výnimočné miesta v triede alebo na pracovisku je pre VR úplne jedinečné).
- VR podnecuje predstavivosť a podporuje kreatívne myslenie (Pohlcujúci zážitok, ktorý VR poskytuje, nemá vo vyučovaní obdobu).
- VR vo vzdelávaní podporuje rovesnícku interakciu (Počas skúseností s VR sú študenti povzbudzovaní k vzájomnej interakcii, potom sa chcú podeliť o svoje myšlienky a diskutovať o svojich skúsenostiach).
- VR zapája študentov a zamestnancov (Veľa ľudí sa nudí pri klasickom vyučovaní, ale moderná technológia VR upúta pozornosť študentov ako nič iné).
- VR poskytuje realistické cestovateľské zážitky (Používanie VR môže študentom poskytnúť cestovateľské zážitky, ktoré by neboli možné alebo praktické).
- VR je inkluzívne (S VR má každý rovnakú príležitosť užiť si zážitok, VR je pre všetkých študentov).
- VR ponúka nezabudnuteľné vzdelávacie zážitky (Dlhodobu po skončení VR si študenti pamätajú zážitok a premietajú si ho v budúcich lekciách).
- Nakoniec treba tiež poznamenať, že VR je užitočná pre študentov s autizmom. Štúdiá od Stricklanda (2007) ukázala, že deti s autizmom môžu uplatniť zručnosti, ktoré sa naučili vo virtuálnom prostredí, v reálnom svete. To zahŕňalo zručnosti v oblasti požiaru a bezpečnosti na ulici a na cestách.

3. VYUŽITIE VIRTUÁLNEJ REALITY VO VÝUČBE BOZP

Na Fakulte bezpečnostného inžinierstva, Žilinskej univerzity v Žiline sa do výučby postupne dostávajú moderné technológie, vrátane VR (Sventeková, 2022). Využívané sú okuliare Oculus quest 2, študenti majú možnosť prakticky vyskúšať scenáre:

- Osobné ochranné pracovné prostriedky;
- Ochrana pred požiarimi;
- BOZP v pracovnom prostredí.

Študenti sa s VR vo výučbe stretávajú v rámci predmetu BOZP v záchranných a hasičských službách. Na danom predmete sa oboznamujú so všeobecnými zásadami BOZP a so špecifickými pravidlami bezpečnosti pri zásahovej činnosti záchranných služieb. Medzi získané vedomosti patrí legislatívna základňa a štátna politika BOZP, jednotlivé povinnosti zamestnávateľov a zamestnancov, havarijné opatrenia. Dôležitú súčasť tvoria poznatky z oblasti pracovných úrazov, ich delenie, registrácia, dokumenty, spolupráca s inšpektorátom práce. Študenti sa oboznamujú aj s dokumentáciou BOZP a jej správnym vypracovaním. Ale aj s posudzovaním rizík pri práci ich metódami a navrhovaním preventívnych opatrení. Podstatnú časť tvorí náuka o osobných ochranných pracovných prostriedkoch, ich delenie, pridelovanie a používanie. Oboznamujú sa aj s nebezpečenstvom a ochranou pri záchranných prácach napríklad za sťažených podmienok ako sú chlad, teplo, nedostatočný odpočinok, znížená viditeľnosť.

Študenti si na predmete BOZP v záchranných a hasičských službách mali možnosť vyskúšať interaktívne spojenie klasického vzdelávania spolu so vzdelávaním pomocou virtuálnej reality. Počas takejto formy vzdelávania nadobudli nie len teoretické vedomosti ale najmä praktické skúsenosti a to napríklad pri výbere a správnom používaní osobných ochranných pracovných prostriedkov. (na obr 1 je ukážka zo scenára OOPP). Dodržiavania zásad BOZP v pracovnom prostredí a zároveň si študent osvojí pracovné návyky na zaistenie nespôsobenía pracovného úrazu. Ale aj rozlíšenia falošného požiarneho poplachu od život ohrozujúcej situácie. Oboznámili sa aj so spustením poplašného zariadenia. Výučbu je možné vykonávať v tréningovom režime, kedy sa študent dozvedá všetky potrebné informácie k správne absolvovaniu vybraného scenára od uvádzajúca alebo v testovacom móde, kedy je na samotnom študentovi vykonať správne celý postup.



Obr. 1 Ukážka z prostredia v scenári OOPP

Na obr. 2 sú zábery priamo z výučby predmetu BOZP v záchranných a hasičských službách, v rámci ktorého je VR využívaná. Vo všeobecnosti sa zo strany študentov stretáva tento spôsob výučby s veľkým záujmom a spokojnosťou. Oceňujú nový prístup a spôsob vzdelávania, práca vo virtuálnej realite im nerobí problém a je pre nich spojením učenia a zábavy, v rámci čoho si osvojujú potrebné učivo.

Aktuálne prebieha skúmanie, či je táto forma efektívnejšia než klasická forma vedenia daného predmetu. Výsledky budú po spracovaní a podrobnej analýze predmetom ďalších odborných a vedeckých publikácií.



Obr. 2 Výuka na predmete BOZP v záchraných a hasičských službách (FBI, UNIZA)

ZÁVER

Digitalizácia BOZP je v súčasnosti jedným z kľúčových cieľov EÚ – OSHA vzhľadom na meniace sa pracovné prostredie. Inovatívne formy vzdelávania sú aj napriek presadzovaniu celoškolského prístupu vo výučbe BOZP väčšou výzvou najmä na vysokých školách. Stále ale chýbajú inovatívne prístupy k výchove k BOZP a ochota prispôbiť sa požiadavkám budúcej a súčasnej generácie.

Aj z tohto dôvodu sa snažíme aj v rámci aktuálne riešených a pripravovaných vedecko-výskumných úloh a projektov zameriavať sa na ozrejmenie významu VR vo vzdelávaní, a to najmä v konkrétnom prípade v oblasti BOZP.

POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol za podpory projektov APVV-20-0603 „Vývoj nástrojov na posudzovanie rizík pre účely vybraných podnikov a profesií v Slovenskej republike v súlade s požiadavkami EÚ“ a projektu VÚBP, v.v.i. „Výskum, overovanie a aplikácia metód a prostriedkov prevencie rizík spôsobených pracovnými aktivitami a ohrozujúcich zdravie osôb, životné prostredie alebo majetok“.

LITERATÚRA

DEDE, C.J. et. al. 2017. *Introduction: Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*. In: Liu D., Dede C., Huang R., Richards J. (eds) *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*. Smart Computing and Intelligence. Springer, Singapore. ISBN 978-981-10-5490-7. Dostupné na: https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_1

Factsheet 91 - Challenges and opportunities for mainstreaming OSH into university education — Summary of a Report. 2010. [online]. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-91-challenges-and-opportunities-mainstreaming-osh-university-education>

- Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025*. 2018. [on line] Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>
- CHEN, CH. 2012. *Development and Evaluation of Senior High School Courses on Emerging Technology: A Case Study of a Course on Virtual Reality*. The Turkish Online Journal of Educational Technology [online]. Vol. 11, Issue 1. Dostupné z: <https://eric.ed.gov/?id=EJ976569>
- KOŠŤOVÁ, K., MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L., KUBÁS, J., HOLLÁ, K., MITRENGA, P. *Pôsobenie činností a zásad BOZP na vznik pracovných úrazov s ohľadom na riziká, ktoré ich spôsobujú. RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ* - zborník príspevkov z 25. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. ISBN 978-80-554-1872-8
- MALACH, J. – ROZSYPALOVÁ, M. 2014. *Diagnostika osobnostně sociálního rozvoje*. Ostravská univerzita v Ostravě. 978-80-7464-652-2. 132 s.
- MÉNOVÁ, L. 2020. *Využitie rozšírenej reality vo vzdelávaní: možnosti, prekážky a ukážky*. Dostupné na: <https://medium.com/edtech-kisk/vyu%C5%BEitie-roz%C5%A1%C3%ADrenej-reality-vo-vzdel%C3%A1van%C3%AD-mo%C5%BEnosti-prek%C3%A1%C5%BEky-a-uk%C3%A1%C5%BEky-6bda3cd89309>
- MIKROPOULOS, T.A. et al. 1998. *Students' Attitudes Towards Educational Virtual Environments*. Education and Information Technologies 3. Dostupné na: <https://doi.org/10.1023/A:1009687025419>
- MITAŠOVÁ, V., KUBÁS, J., HOLLÁ, K., MAKOVICKÁ OSVALDOVÁ, L. CIDLINOVÁ, A. *The Need of Tools Creation for Risk Assessment in the Slovak republic*. In: International Journal of Interdisciplinary in Theory and Practice ITPB – NR. 24, Year 2022, ISSN 2344 – 2409. Available at: <http://www.itpb.eu/index.php/ct-menu-item-3/15-economics/543-24-cislo-clanok-4>
- PERICHTOVÁ, B. – KORDOŠOVÁ, M. 2005. *Vzdelávanie BOZP v organizáciách - zvyšovanie jeho efektívnosti*. Stredisko pre štúdium práce a rodiny Bratislava. Dostupné na: <https://www.ceit.sk/IVPR/images/IVPR/prezentacie/comatech.pdf>
- THORSTEINSSON, G. – PAGE, T. 2007. *Creativity in Technology Education Facilitated through Virtual Reality Learning Environments – A Case Study*. Journal of Educational Technology, Vol. 3 No. 4. 2007. Dostupné na: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1069165>
- STRICKLAND, D. et. al. 2007. *An Evolution of Virtual Reality Training Designs for Children With Autism and Fetal Alcohol Spectrum Disorders*. Top Lang Disord. 2007 Jul 1; 27(3): 226–241. [on line]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2804985/>
- SVENTEKOVÁ, M., VANDLÍČKOVÁ, M.: *Trendy bezpečnosti v študijných programoch FBI UNIZA. RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ* - zborník príspevkov z 25. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou. ISBN 978-80-554-1872-8
- VR in OHS Training*. 2018. [online]. Available at: <https://mojoapps.co/blog/vr-in-ohs-training/>

Veronika Mitašová, Ing., PhD.

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Pracovisko výskumu bezpečnosti, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Veronika.mitasova@uniza.sk

Katarína Košútová, Ing.

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Katarina.kosutova@uniza.sk

Anna Cidlinová, Ing., Ph.D.

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 9 11000 Praha

cidlinova@vubp-praha.cz
