



MOŽNOSTI IMPLEMENTACE NOVÝCH TECHNOLOGIÍ DO KOMUNIKAČNÍHO ROZHRANÍ SIMULÁTORU NA PODPORU ŘEŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ

POSSIBILITIES OF IMPLEMENTING NEW TECHNOLOGIES INTO THE COMMUNICATION INTERFACE OF A SIMULATOR DESIGNED TO SUPPORT CRISIS MANAGEMENT

JIRÍ BARTA, JIRÍ KALENDA

ABSTRACT: *The number of anthropogenic and natural disasters is growing and their impacts increase pressure on prevention and crisis preparedness in the public and private sectors. Exercises of the crisis management authorities, which test and verify both plans and capabilities, form part of the crisis preparedness. The article deals with the preparation and application of crisis preparedness training using software and simulation tools. The next part of the article focuses on the training of the crisis management bodies, describing all preparation and implementation phases. Simulation has a great impact on preparedness due to the possibility to test and verify plans and capabilities of included bodies, identify deficiencies and create an environment for improvements. The results of the exercise were applied in an evaluation that detected problems in the use of new technologies and crisis communication.*

KEYWORDS: *Simulation. Crisis Management. Practical Exercise. Computer Assisted Exercises*

ÚVOD

Krizovým řízením se podle krizového zákona (Zákon č. 240/2000 Sb.) rozumí souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením nebo s ochranou kritické infrastruktury. Hlavním cílem krizového řízení je především prevence, tzn. předcházet vzniku a zabezpečit připravenost na zvládnutí mimořádných událostí a krizových situací. Krizová připravenost je schopnost, která je nezbytnou součástí procesu krizového řízení. Její úlohou je příprava k řešení mimořádných událostí a krizových situací a podílení se na jejich vyřešení (Ministerstvo vnitra, 2016).

Odpovědnost za prevenci, snížení katastrof a ochranu obyvatelstva, životního prostředí, majetku má stát (Evropský parlament a Rada, 2013). Představitelé státu a orgánů nižších územně-samosprávných celků ve spolupráci se soukromými subjekty mají zajistit bezpečnost a krizovou připravenost na svém území. Z tohoto důvodu se orgány krizového řízení na všech úrovních snaží přijímat preventivní opatření ke zvýšení odolnosti jejich území na výskyt přírodních i antropogenních pohrom. Současná situace spojená s pandemií Covid-19 a útoky na měkké cíle (Bláhová & Hromada, 2019) klade velký důraz na připravenost jak orgánů krizového řízení na řešení mimořádných událostí či krizových situací, tak i samotného obyvatelstva na různá teritoriální i organizační omezení.

Důležitou součástí krizové připravenosti jsou mimo jiné, praktická cvičení orgánů krizového řízení, které testují a ověřují schopnosti a dovednosti pracovníků krizových štábů a krizových pracovníků všech dotčených organizací a institucí (Oulehlová & Malachová, 2019). Stále více se rozvíjí trend implementace počítačové podpory, nástrojů modelování a simulace v rámci praktických cvičení orgánů krizového řízení a také složek integrovaného záchranného systému. Významným faktorem praktických cvičení je komunikace mezi jednotlivými cvičícími.

Cílem článku je zhodnotit využitelnost komunikačního systému konstruktivního simulátoru na základě zkušeností z proběhlých praktických cvičení, na kterých hlavní autor článku spolupracoval.

Z vyhodnocení vzešel požadavek na doplnění komunikačního systému simulátoru o simulované prostředky komunikace prostřednictvím analogového vysílání. Byl navržen systém simulující analogovou komunikaci, která je energeticky nenáročná a umožňuje dostatečný provoz i při výpadku rozvodné sítě a přerušení dodávek elektrické energie. Navržený systém rozšiřuje možnosti využití konstruktivního simulátoru o další typy scénářů praktických cvičení.

1. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Simulace a praktická cvičení pracovníků krizových štábů s využitím počítačové podpory jsou stále rozšířenější po celém světě. Rozšiřování počítačové podpory simulací je ještě výraznější s rozvojem technologií, s růstem výpočetního výkonu počítačů a se zvyšující se rychlostí komunikačních sítí (Delgado et al., 2016). Simuluje se šíření povodňových vln, vliv použití laseru na bezpečnost letového provozu v okolí letišť, šíření uniklých nebezpečných látek, účinnost vojenské munice a další procesy. Simulační systémy se využívají i při praktickém výcviku a získávání požadovaných dovedností zaměstnanců. Výjimkou nejsou ani pracovníci krizového řízení a členové krizových štábů na různých úrovních řízení (Oulehlová & Malachová, 2019). Školení odborných pracovníků je velmi důležitou oblastí, kde jsou možnosti využití počítačové podpory a simulací velmi využívány a v blízké budoucnosti budou tyto moderní vzdělávací nástroje stále více rozšiřovány (Delgado et al., 2016), (Jánošíková & Ondrejka, 2020). Na základě aktuálního vývoje nových technologií dosáhl i vývoj simulačních nástrojů velkého pokroku.

Na základě zvyšujících se požadavků na praktická cvičení s využitím počítačové podpory (Tomanová et al., 2020), (Barta & Kalenda, 2020), rostou i požadavky na kvalitu a reálnost simulovaného prostředí. V rámci praktického výcviku pracovníků krizového řízení dochází k rozvoji především v oblasti konstruktivní simulace, která převádí reálné prostředí do „bezpečného“ interaktivního prostředí simulátoru (Jánošíková & Ondrejka, 2020). Konstruktivní simulace dokáže, při správné implementaci, výrazně zlevnit a zjednodušit provádění praktických cvičení pracovníků krizového řízení a svým dynamickým interaktivním prostředím s atraktivní vizualizací obohatit praktická cvičení. Kromě cvičení pracovníků krizového řízení a složek integrovaného záchranného systému, je možné konstruktivní simulace uplatnit i při přípravě budoucích bezpečnostních odborníků, tzn. přípravě studentů bezpečnostních oborů.

Konstruktivní simulace vytváří bezpečné interaktivní prostředí k procvičení získaných teoretických znalostí o zvládání mimořádných událostí a krizových situací. Praktická cvičení hrají nezastupitelnou roli v krizové připravenosti tím, že umožňují subjektům krizového řízení prověřit své schopnosti, dovednosti a krizovou připravenost. V simulovaném prostředí mají pracovníci krizového řízení možnost otestovat své dovednosti a schopnosti, identifikovat mezery a slabiny, a zaměřit se na oblasti pro zlepšení (Jánošíková & Ondrejka, 2020). V současné době jsou již praktická cvičení pracovníků krizového řízení realizována na všech úrovních státní správy a samosprávy. Krajské úřady prověřují a zajišťují připravenost na vybrané aktuální typy krizových situací, které byly při analýze vyhodnoceny jako hrozba, která může na území kraje s velkou pravděpodobností nastat.

Velkým přínosem praktických cvičení SIMEX 2016 (HZS ČR, 2016) a Blackout 2017 (Bajcura, 2017), kterých se účastnili i jiné zainteresované subjekty krizového řízení z řad spolupracujících, ohrožujících či ohrožených organizací, bylo posílení vzájemných osobních vazeb a prohloubení komunikační dovednosti jednotlivých cvičících pracovníků. V rámci cvičení přestali ve svém komunikačním protějšku vidět jen „funkci“, ale začali si uvědomovat, že na opačném konci komunikační linky je člověk, který se snaží napomoci vyřešit krizovou situaci. Významným cílem v plnění úkolů praktického cvičení bylo předcházet rizikům, chránit se před nimi, pružně na ně reagovat, zmírňovat jejich dopady a zotavovat se z nich.

V průběhu řešení výzkumného projektu Výzkum a vývoj simulačních prostředků pro výcvik součinnosti aktérů krizového řízení u subjektů kritické infrastruktury (TA04021582), jsme měli možnost participovat na praktickém cvičení SIMEX 2016 v Jihočeském kraji (HZS ČR, 2016). V rámci tohoto cvičení jsme testovali nástroj konstruktivní simulace, který byl pro potřeby podpory praktického cvičení vytvořen. Provedli jsme srovnání využitelných simulátorů pro podporu praktického cvičení využívaných

v České republice i v zahraničí (Barta, 2017). Na základě této analýzy byla provedena implementace dalších entit, které se mohou vyskytovat ve scénáři řešení krizové situace a v okolním prostředí. Podstatně jsme tím rozšířily možnosti komunikačního systému. To jsme ověřily během následujícího cvičení v Jihočeském kraji s názvem Blackout 2017 (Bajcura, 2017), kde byly implementovány zkušenosti z předchozího cvičení a podstatně rozšířen komunikační systém (Barta & Kalenda, 2020). V rámci praktického cvičení Blackout 2017 byly nasazeny všechny prvky konstruktivního simulátoru přímo na pracovištích orgánů krizového řízení. Komunikační systém simulátoru byl dostatečně variabilní, aby bylo možno každému cvičícímu či každé skupině cvičících přidělit komunikační prostředky dle jejich reálného vybavení na pracovištích, nebo na základě přidělení komunikačních prostředků v rámci krizové (nouzové) komunikace, kdy běžné komunikační kanály nebudou k dispozici.

S rozvojem technologií požadují pracovníci krizového řízení trénovat v co nejvěrohodnějším prostředí, tedy nejlépe ve své vlastní kanceláři nebo v rámci jejich místnosti krizového štábu. Jsou zvyšovány nároky na výpočetní výkon, kvalitu softwaru, propustnost komunikačních kanálů a samotné provedení praktické simulace s 3D náhledem simulovaného prostředí (Fanfarová & Mariš, 2017). Dalším krokem rozvoje komunikačního systému byla implementace vlastních komunikačních prostředků pracovníků krizového řízení do prostředí komunikačního systému simulátoru.

2. POUŽITÉ METODY

Při rámci implementace nových funkcionalit do komunikačního prostředí konstruktivní simulace na podporu praktických cvičení řešení krizových situací byly použity základní vědecké metody, především analýza, syntéza a komparace. Metody byly použity k analyzování a porovnání jednotlivých simulátorů a nalezení nejlepších užitných vlastností pro potřeby simulačního systému pro podporu rozhodovacích procesů praktického cvičení. Byly analyzovány a porovnávány jak integrované komunikační systémy, tak implementované (externí) komunikační systémy pro podporu konstruktivní simulace v rámci praktického cvičení. Při výběru užitných vlastností simulace byla využita metoda brainstormingu (Smolík & Papiežová Vejvodová, 2013), při kterém bylo generováno mnoho nápadů na téma využitelnosti komunikačních nástrojů pro podporu simulace. Brainstorming byl použit také při přípravě praktických cvičení.

V rámci realizační fáze, která byla zaměřena na testování jednotlivých funkcionalit konstruktivního simulátoru, byla využita především metoda simulace. V tomto bezpečném virtuálním prostředí bylo možno simulovat různé krizové situace a následně je řešit. Simulována byla krizová situace a její dosah a vliv na činnost orgánů krizového řízení na různých úrovních. Reálnost prostředí v simulátoru bylo zabezpečeno kombinací terénní databáze vytvořené z podrobných geografických dat z místa vzniku krizové situace, modelu počasí dané oblasti a ostatních dynamických environmentálních modelů. Dynamické modely simulovaného prostředí umožňovaly dotvářet krajinu o objekty a jevy, které měnily svou podobu v průběhu času. Některé objekty měly předdefinovány vlastnosti, které ovlivňovaly simulaci procesů definovaných objektů. Bylo provedeno simulování všech dynamických činností sledovaných entit a systémů s cílem napodobit reálné prostředí a simulovat chování zkoumaného systému. Na základě konstruktivní simulace bylo možné definovat časy příjezdu jednotlivých složek integrovaného záchranného systému na místo krizové situace, časy příjezdu dodatečně vyžádaných jednotek a případně dalšího i speciálního vybavení dle požadavků velitele zásahu. Dále byl simulován proces vývoje krizové situace v průběhu času na základě vlivu všech podstatných faktorů. Při simulaci bylo možno získat 3D náhled na místě krizové situace z různých pohledů s rozmístěním jednotlivých zasahujících jednotek.

3. VÝSLEDKY

Tato část se zaměřuje na samotný vývoj, testování, vyhodnocení a následné úpravy komunikačního prostředí simulačního programu pro podporu rozhodovacích procesů při praktickém cvičení pracovníků krizového řízení. Požadavkům praktického cvičení pracovníků krizového řízení jak na úrovni krajů, tak i obcí s rozšířenou působností nejvíce vyhovovala konstruktivní simulace, do které bylo možno implementovat komunikační systém Astra.

V rámci našeho projektu Výzkum a vývoj simulačních prostředků pro výcvik součinnosti aktérů krizového řízení u subjektů kritické infrastruktury (TA04021582) s akronymem SIMEX, byl pro potřeby praktického cvičení vyvinut konstruktivní simulátor. V rámci testování konstruktivního simulátoru jsme vytvořili simulované prostředí krizového pracoviště jak v rámci testovacího centra, tak bylo možné jednotlivé součásti konstruktivního simulátoru implementovat přímo na reálných pracovištích cvičících subjektů (Barta, 2017). Konstruktivní simulátor se skládá z hardwarových a softwarových prostředků, které společně tvoří tři hlavní subsystémy:

- simulační systém;
- komunikační systém;
- systém vyhodnocování cvičení.

Komunikační systém simulátoru jsme navrhli jako uzavřený konfigurovatelný komunikační systém zabezpečující hlasovou a e-mailovou komunikaci mezi jednotlivými cvičícími. Pro tyto potřeby nejlépe vyhovoval komunikační systém Astra, který bylo možno implementovat jak do simulačního systému, tak i do systému vyhodnocení cvičení. Veškerá komunikace byla zaznamenávána synchronně se simulací a bylo ji možné využít pro následné vyhodnocení cvičení. Prvky komunikačního systému byly umístěny přímo u cvičících v prostředí jejich pracoviště či pracoviště zasedacího krizového štábu. Implementace jednotlivých prvků komunikačního systému nahrazovala reálné komunikační prostředky, kterým byly svým vzhledem i funkcí velmi podobné.

V rámci předchozího výzkumu (Barta & Kalenda, 2020) jsme do komunikačního systému konstruktivního simulátoru implementovali komunikaci prostřednictvím analogových vysílaček. Tuto komunikaci jsme navrhli tak, aby odpovídala reálným vlastnostem komunikačního procesu prostřednictvím analogového vysílání. Komunikační systém jsme ve spolupráci s (VR Group, 2021) navrhli doplnit o repliky radiostanice s PTT (Push-To-Talk - okamžitá skupinová komunikace). Repliky radiostanic zobrazené na obrázku 1, byly opatřeny přehledným displejem zobrazujícím zvolenou frekvenci a stav rádia.



Obrázek 1 Replika radiostanice s PTT implementované do simulátoru (VR Group, 2021)

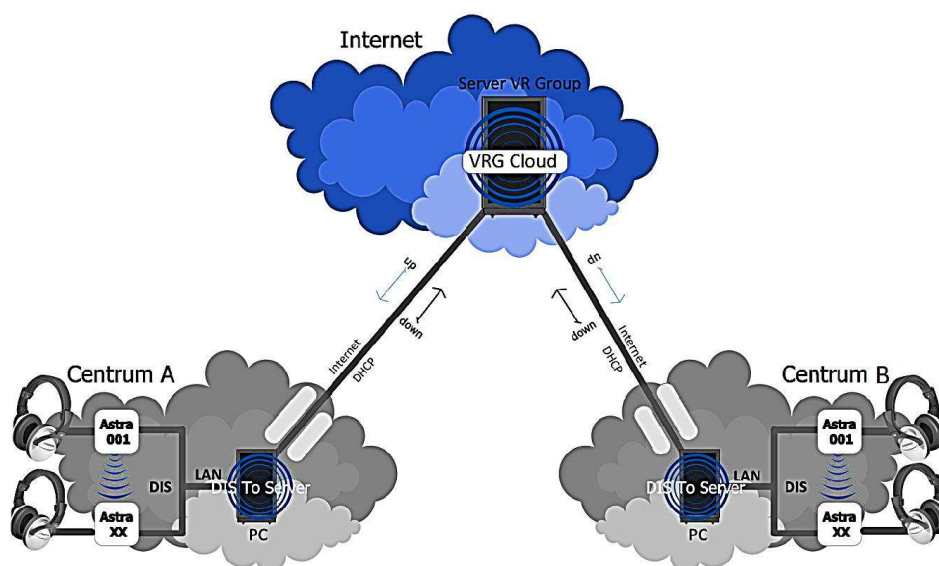
Výhodou tohoto doplnění komunikačního systému o repliky radiostanice s PTT je zvýšení užitečných vlastností pro případ, kdy při krizové situaci typu blackout přestane fungovat dodávky elektrické energie a následně dojde k výpadku veřejných sítí elektronické komunikace. Analogové vysílačky jsou pro svou energetickou nenáročnost vhodnou variantou náhrady běžných komunikačních systémů, které při této krizové situaci nebudou k dispozici.

Významný nedostatek komunikačního systému simulátoru se projevil v rámci epidemiologických opatření pandemie Covid-19. Praktická cvičení pracovníků krizového řízení byla přímo zrušena, nebo se pracovníci, v rámci epidemiologických opatření svých pracovišť, nemohli praktického cvičení zúčastnit. Příkladem bylo i cvičení v rámci výuky studentů Univerzity obrany, na které byl pravidelně zván odborník z Hasičského záchranného sboru České republiky. Ten do cvičení vždy vnesl podstatný podíl praxe s reálnými zkušenostmi z řešení krizových situací. Bohužel v rámci epidemiologických opatření svého pracoviště se nemohl cvičení zúčastnit.

V rámci nouzové komunikace by bylo možné v rámci cvičení využívat dostupné komunikační prostředky, jako je mobilní telefon, videokonferenční systém, Microsoft Teams nebo z volně přístupných programů Skype, WhatsApp, TeamSpeak apod. Nevýhodou těchto technologií a programů byla jejich nekompatibilita s komunikačním systémem simulátoru. Nebylo možné tyto komunikační systémy implementovat do procesu zaznamenávání průběhu simulace a tím nebylo možné ve fázi vyhodnocování cvičení přehrávat průběh simulace i s touto komunikací. Dalším zásadním problémem, který je projevila již při praktických cvičeních v Jihočeském kraji SIMEX 2016 a Blackout 2017, byly přísné bezpečnostní politiky některých organizací spolupracujících v rámci cvičení. V těchto organizacích nebylo možno vytvořit komunikační most mezi pracovišti cvičících a řídicím štábem cvičení. Bylo to z důvodu přísných pravidel pro zařízení zapojená do internetové sítě v rámci organizace. Tím nebylo možno implementovat simulované komunikační prostředky a v rámci cvičení se komunikovalo jen pomocí mobilních telefonů. Z této komunikace však nebylo možné pořádit záznam s časovými značkami simulace. Tento nedostatek nebyl doposud řešen, ale v rámci vývoje externího komunikačního modulu, lze tento nedostatek vyřešit.

Na základě těchto faktorů byly stanoveny požadavky na externí komunikační modul konstruktivního simulátoru. Základní požadavky byly stanoveny takto:

- simulace komunikace přes pevné telefonní linky, mobilní telefony a emailovou komunikaci;
- připojitelná náhlavní souprava s mikrofonom;
- implementace do procesu simulace, včetně nahrávání všech dějů v rámci simulace;
- zapojení více komunikačních stanic na externím pracovišti;
- možnost vytvoření vlastního datového propojení externího pracoviště – např. přes mobilní data telefonního operátora;
- nízká datová náročnost komunikace simulovaných zařízení, která vychází z požadavku na komunikaci přes mobilní data;
- realizovatelné jako samostatné zařízení, které je konfigurovatelné dle plánu spojení daného cvičení s možností přenesení na externí pracoviště.



Obrázek 2 Schéma zapojení komunikačního systému Astra na velké vzdálenosti (VR Group, 2021)

V rámci zapracování požadavků jsme navrhli externí komunikační modul pro implementaci do prostředí již používaného konstruktivního simulátoru (VR Group, 2021). Modul zabezpečil potřeby na zapojení externího odborníka, který nemusí být osobně přítomen na praktickém cvičení. Před samotným cvičením je nutné externí komunikační modul nakonfigurovat dle požadavků plánu spojení a zadat kontakty na jednotlivé role v rámci cvičení. Veškerou komunikaci je možno nahrávat a pořízený záznam komunikace a zadaných příkazů použít při následném vyhodnocení celého cvičení. Na obrázku 2 je zobrazené schéma externího komunikačního modulu.

Koncepce externího komunikačního modulu simulátoru je navržena tak, aby byla vhodná pro použití při praktickém cvičení řešení krizových situací v rámci jednoho cvičícího krizového pracoviště. S upravenou konfigurací je však využitelná i při cvičení se vzájemnou kooperací několika cvičících subjektů. Realizace implementace externího komunikačního modulu simulátoru je z důvodu plánování výdajů stanovena na rok 2022.

ZÁVĚR

Příčiny vzniku krizových situací nelze odstranit. Ať už jde o krizové situace přírodní nebo způsobené člověkem, je nutné, aby se pracovníci krizového řízení připravili tyto katastrofy řešit. V oblasti krizového řízení jsou prováděna cvičení s různou tematikou a použití simulačních nástrojů zvýší efektivnost testování znalostí a dovedností pracovníků krizového řízení. Velkým přínosem pro zvyšování znalostí a dovedností jsou praktická cvičení všech dotčených subjektů na příslušných úrovních řízení a jejich vzájemné ovlivňování a spolupráce.

Na základě epidemiologických opatření pandemie Covid-19 a praktických cvičení v Jihočeském kraji SIMEX 2016 a Blackout 2017 vzešly požadavky na implementaci externího komunikačního modulu do prostředí konstruktivního simulátoru pro podporu řešení krizových situací. V rámci cvičení byl kladen malý důraz na krizovou komunikaci, která mezi subjekty řešící krizovou situaci musí být zajištěna bez ohledu na druh či rozsah krizové situace. Do komunikačního prostředí simulátoru jsme na základě vzešlých požadavků, navrhli externí komunikační modul, který umožní zapojení externích odborníků bez přímé účasti na cvičení. Prostřednictvím tohoto modulu bude možné zapojit i externí subjekty s velmi přísnou bezpečnostní informační politikou organizace, u kterých není dovoleno připojit repliky komunikačních zařízení k internetu.

Implementace externího komunikačního modulu povede ke zkvalitnění konstruktivního simulátoru, aby více odpovídal potřebám cvičících subjektů v oblasti krizové připravenosti, součinnosti, interoperability a podporoval jejich rozhodovací procesy přiblížením simulovaného prostředí realitě. Dalším přínosem nové funkce externího komunikačního modulu v komunikačním prostředí simulátoru je možnost propojení se s pracovišti, která používají stejnou technologii v rámci simulací. Tím bude umožněno studentům Univerzity obrany účastnit se praktických cvičení pořádaných Centrem simulačních a trenažérových technologií v Brně a simulačním centrem Akademie ozbrojených sil v Liptovském Mikuláši přímo z Laboratoře bezpečnosti a ochrany osob, kde je testovací prostředí konstruktivního simulátoru instalováno.

LITERATURA

- Bajcura, M. (2017). Blackout 2017: Jihočeský kraj - Dvoudenní cvičení prověřilo připravenost složek IZS, Krajského úřadu a dalších subjektů. Policie České republiky – KŘP Jihočeského kraje [online]. 5. prosince 2017 [cit. 2021-09-25]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/blackout-2017.aspx>
- Barta, J. & Kalenda, J. (2020) Vývoj komunikačního prostředí simulátoru na podporu řešení krizových situací. Krizový manažment, 2020(2), 60-67. ISSN 1336-0019.
- Barta, J. (2017). Comparison of Simulators Used for Education and Practical Training of the Critical Infrastructure Staff. E-learning, 2017(vol. 9), 279-293. ISSN 2451-3644.
- Bláhová, M. & Hromada, M. (2019). Ochrana měkkých cílů v ČR. Krizový manažment. Žilina, 2019(2), 75-84. ISSN 1336-0019.
- Delgado, S. C. et al. (2016). Evaluation of the Implementation of ICT in the Professional Teaching and Research Development of University Faculty. In: E-learning Methodology - Implementation and Evaluation, Scientific Monograph edited by Eugenia Smyrnova-Trybulska, Vol. 8 University of Silesia, Studio Noa, Katowice-Cieszyn. ISSN 2451-3652 ISBN 978-83-60071-86-1

- Evropský parlament a Rada (2013). Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1313/2013/EU ze dne 17. prosince 2013 o mechanismu civilní ochrany Unie. HZS ČR. [online] 17. 12. 2013. [cit. 2021-09-13]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1313&from=HU>, ve znění Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 2019/420 ze dne 13. března 2019, kterým se mění rozhodnutí č. 1313/2013/EU o mechanismu civilní ochrany Unie. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/doplneny-mechanismus-co-unie-cs-pdf.aspx>.
- Fanfarová, A. & Mariš, L. (2017). Utilization of simulation and virtual reality tools in education of fire and rescue services. Krizový manažment. Žilina, 2017(2), 5-11. ISSN 1336-0019.
- HZS ČR. (2016). Cvičení SIMEX 2016, které prověřovalo postup při simulované havárii plynovodu a přerušení dodávek plynu v lokalitě obce Hracholusky, skončilo. HZS Jihočeského kraje [online]. 2016 [cit. 2021-09-25]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/cviceni-simex-2016-ktere-proverovalo-postup-pri-simulovane-havarii-plynovodu-a-preruseni-dodavek-plynu-v-lokalite-obce-hracholusky-skoncilo.aspx>
- Jánošíková, M. & Ondrejka R. (2020). Konštruktívna simulácia v príprave krízových manažérov. Krizový manažment. 2020(2), 84-89. ISSN 1336-0019. Dostupné z: doi:10.26552/krm.C.2020.2.84-89
- Ministerstvo vnitra. (2016). Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu. [cit. 2021-09-18]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/>
- Oulehlová, A. & Malachová, H. (2019). An Exercise in Crisis Management Preparedness in the Case of Gas Supply Disruption. Krizový manažment. Žilina, 18(2), 5-15. ISSN 1336-0019.
- Smolík, J. & Papiežová Vejvodová, P. (2013). Brainstorming. Bezpečnostní teorie a praxe. Praha: Policejní akademie České republiky, roč. 19, č. 1, s. 131-142. ISSN 1801-8211.
- Tomanová, K. et al. (2020). Využití rozšířené reality pro přípravu a vzdělávání obyvatelstva. The Science for Population Protection, 1(12), 39-46. ISSN 1803-568X.
- VR Group, a.s. (2021). [online] 2021. [cit. 2021-09-15]. Dostupné z: <https://www.vrg.cz/>
- Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Ing. Jiří Barta, Ph.D.

Univerzita obrany, Kounicova 65, 66210 Brno, Česká republika
e-mail: jiri.barta@unob.cz

Ing. Jiří Kalenda

Univerzita obrany, Kounicova 65, 66210 Brno, Česká republika
e-mail: jiri.kalenda@unob.cz
