

KRÍZOVÝ MANAŽMENT CRISIS MANAGEMENT

Ročník 18

Číslo 1/2019



Vedecko-odborný časopis
FAKULTY BEZPEČNOSTNÉHO INŽINIERSTVA ŽILINSKEJ UNIVERZITY
V ŽILINE

Scientific-technical journal
OF FACULTY OF SECURITY ENGINEERING AT UNIVERSITY OF ŽILINA



Európska únia
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ
Tento projekt sa realizoval vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Štátneho
rozpočtu SR v rámci Operačného programu Vzdelávanie
**Systematizácia transferu pokrokových technológií a poznatkov medzi
priemyselnou sférou a univerzitným prostredím ITMS 26110230004**



PREDHOVOR

Vážení čitatelia, vedúci pracovníci a krízoví manažéri orgánov verejnej správy a zainteresovaných právnických osôb, kolegovia z akademického prostredia, vedeckí pracovníci, doktorandi a študenti vysokých škôl, predkladáme vám prvé číslo 18. ročníka vedecko-odborného časopisu Krízový manažment.

Ďakujem všetkým domácim a zahraničným autorom za vypracovanie pestrého spektra článkov a oponentom za ich kritické posúdenie systémom „Double-blind peer review“. V tomto čísle sa autori venujú rôznym problematikám napr. vlastnostiam látok, ktoré majú vplyv na teplotu samovznietenia, možným rizikám v rámci územného plánovania a územného riadenia, porovnanie právnych rámcov krízových stavov v krajinách V4, ale aj občianskym nepokojom a krízovému manažmentu v Juhoafrickej republike ako aj ďalším zaujímavým témam.

Rád by som dal do pozornosti internetové stránky časopisu, zvýšenie podielu článkov v anglickom jazyku a jeho propagáciu v domacom a zahraničnom prostredí. Náš časopis je momentálne registrovaný v medzinárodnej databáze ERIH plus a jednotlivé články sú registrované v databáze Google Scholar.

Aj v budúcnosti radi privítame vaše články zo všetkých oblastí teórie a praxe krízového manažmentu, civilnej ochrany, záchranných služieb, ochrany osôb a majetku, ochrany kritickéj infraštruktúry a ďalších oblastí občianskej bezpečnosti. Články prijímame vo forme vedeckých príspevkov, odborných štúdií a skúseností, ako aj informácií o konferenciách, projektoch a nových publikáciách, počas celého roka. Vzor článku sa nachádza na posledných stranách časopisu, ako aj na web stránke časopisu.

Náš časopis je voľne dostupný v elektronickej podobe aj na stránke fbi.uniza.sk (<http://fbi.uniza.sk/index.php/o-casopise>).

Budem veľmi rád za vaše prípadné podnety a pripomienky, zaslané e-mailom na adresu Jozef.Ristvej@fbi.uniza.sk alebo vyslovené osobne na pôde Žilinskej univerzity v Žiline.

Prajem vám zaujímavé čítanie

Jozef Ristvej
predseda redakčnej rady

KRÍZOVÝ MANAŽMENT

Časopis pre pracovníkov zaoberajúcich sa otázkami bezpečnosti, rizík, krízovým manažmentom a krízovým plánovaním. Vychádza 2x ročne. Nevyžiadané rukopisy nevraciam. Kopírovanie a verejné rozširovanie povolené len so súhlasom vydavateľa. Články sú posúdené redakčnou radou a nezávislými oponentmi systémom „Double-blind peer review“. Časopis je evidovaný v medzinárodnej databázach ERIH plus a Google Scholar.

Redakčná rada

Predseda:

doc. Ing. Jozef Ristvej, PhD.

SR

Členovia:

doc. Ing. Vilém Adamec, Ph.D.

ČR

prof. dr. Zoran Čekerevac

Srbsko

prof. Ing. Jaroslav Belás, PhD.

ČR

prof. PhDr. Ján Buzalka, CSc.

SR

Dr. Ágota Drégelyi - Kiss, Ph.D.

Maďarsko

prof. Ing. Zdeněk Dvořák, PhD.

SR

plk. doc. JUDr. Miroslav Felcan, PhD.

SR

doc. Ing. Stanislav Filip, PhD.

SR

prof. Ing. Jozef Gašparík, PhD.

SR

prof. dr. ir. P.H.A.J.M. Pieter van Gelder

Holandsko

prof. Ing. Vladimír Gozora, PhD.

SR

kpt. Dr. inž. Paweł Gromek, Ph.D.

Poľsko

prof. Ing. Marcel Harakal, PhD.

SR

Dr. Timo Hellenberg, Ph.D.

Fínsko

prof. Ing. Ladislav Hofreiter, CSc.

SR

doc. Ing. Martin Hromada, PhD.

ČR

doc. Ing. Monika Hudáková, PhD.

SR

prof. Ing. Vojtech Jurčák, CSc.

SR

doc. Ing. Jozef Klučka, PhD.

SR

Ing. Zdeněk Kopecký, CSc.

ČR

doc. Ing. Bohuš Leitner, PhD.

SR

prof. Ing. Tomáš Loveček, PhD.

SR

doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

ČR

prof. h. c. prof. Ing. Milan Majerník, PhD.

SR

Dr. Frank Markert

Dánsko

doc. Ing. Vladimír Mózer, PhD.

SR

prof. Ing. Jana Müllerová, PhD.

SR

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc.

ČR

Mgr. Marcin Paweska, PhD.

Poľsko

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD.

ČR

doc. Ing. David Řehák, Ph.D.

ČR

prof. Ing. Miloslav Seidl, PhD.

ČR

prof. dr. Andrej Sotlar

Slovinsko

doc. Ing. Eva Sventeková, PhD.

SR

doc. Ing. Jozef Svetlík, PhD.

SR

prof. Ing. Bedřich Šesták, DrSc.

ČR

prof. Ing. Ladislav Šimák, PhD.

SR

doc. Ing. Jaromír Šíroky, Ph.D.

ČR

doc. Dr. Jolanta Tamošaitienė, Ph.D.

Litva

doc. dr. inž. Detelin Vasiliev, PhD.

Bulharsko

doc. Ing. Andrej Vefas, PhD.

SR

prof. inž. Jaroslav Vykluk, DrSc.

Ukrajina

Assoc. Prof. Bartel Van de Walle, Ph.D.

Holandsko

doc. Bo Wang, Ph.D.

Čína

prof. inž. Zenon Zamiar, Ph.D.

Poľsko

Technická redakcia

doc. Ing. Mária Hudáková, PhD.

Ing. Jaroslav Flachbart, PhD.

Ing. Zuzana Zvaková, PhD.

Ing. Michal Ballay, PhD.

Ing. Ladislav Mariš, PhD.

PaedDr. Lenka Môcová

Vydáva Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, SR

IČO: 00397563

tel.: 041/ 513 67 04, fax: 041/ 513 66 20

e-mail: Jozef.Ristvej@fbi.uniza.sk

Tlač EDIS, vydavateľské centrum Žilinskej univerzity v Žiline

Registrácia MK SR zo dňa 8.3.2009

pod číslom EV 3481/09

ISSN 1336-0019

Dátum vydania: december 2018

Grafická úprava obálky

doc. Ing. Mária Hudáková, PhD.

VEDECKÉ ČLÁNKY	5	NASIAKAVOSŤ A ODOLNOSŤ OBRUSNEJ ASFALTOVEJ VRSTVY VOZOVKY VOČI CHEMICKÝM NEBEZPEČNÝM LÁTKAM Michal ORINČÁK
	12	SORPTION OF TWO ORGANIC DYES AND THE MEASUREMENT OF SPECIFIC SURFACE AREA OF SORBENTS USED IN DISASTERS AND EMERGENCY SITUATIONS Priscilla KECHE, Cyril S. DUBE, Roman TANDLICH
ODBORNÉ ČLÁNKY	21	VLASTNOSTI LÁTKO, KTORÉ MAJÚ VPLYV NA PARAMETER - TEPLITU SAMOVZNIETENIA Iveta CONEVA
	27	DEFINÍCIE A ŠPECIFIKÁ KULTÚRY BEZPEČNOSTI ORGANIZÁCIE Martin HALAJ, Richard JANKURA
	33	VÝCHODISKÁ NA VYPRACOVANIE BEZPEČNOSTNÉHO PLÁNU VYBRANÉHO OBJEKTU ŽELEZNIČNEJ INFRAŠTRUKTÚRY Katarína HOTEROVÁ
	41	NOVÉ TRENDY V OBLASTI EOD Richard JANKURA
	47	SOCIAL UNREST AND DISASTER MANAGEMENT IN SOUTH AFRICA Kudzai S. MKWAKWAMI, Tereraí NHOKODI, Roman TANDLICH
	54	PROBLEMATIKA PŘÍSTUPU K OBĚTEM DOMÁCÍHO NÁSILÍ Rebeka RALBOVSKÁ, Daniel MÍČKA, Denisa RALBOVSKÁ
	61	ZMENY V URČOVANÍ PRIESTOROV S NEBEZPEČENSTVOM VÝBUCHU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ Martina SKLENÁROVÁ, Petr ŠTROCH
	67	MOŽNÁ RIZIKA V RÁMCI ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A ÚZEMNÍHO ŘÍZENÍ Zdeněk ŠAFAŘÍK, Branislav SLÁDEK
INFORMÁCIE	74	VYUŽITIE DIGITÁLNYCH STÔP PRI RIEŠENÍ NEHÔD V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE Andrej VANÁK
	79	PRÁVNÍ RÁMEC KRIZOVÝCH STAVŮ V ZEMÍCH VISEGRÁDU – KOMPARACE Radim VIČAR, Leopold SKORUŠA
	88	VZOR A POKYNY NA PÍSANIE PRÍSPEVKOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“
	90	POSTUP PRI PRIJÍMANÍ PRÍSPEVKOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“
	91	OPONENTSKY POSUDOK ČLÁNKU
	92	PREPARATION OF MANUSCRIPTS TO THE CRISIS MANAGEMENT JOURNAL
	94	PROCEDURE FOR SUBMITTING ARTICLES 'CRISIS MANAGEMENT' JOURNAL
	95	PAPER REVIEW REPORT FOR CRISIS MANAGEMENT JOURNAL

NASIAKAVOSŤ A ODOLNOSŤ OBRUSNEJ ASFALTOVEJ VRSTVY VOZOVKY VOČI CHEMICKÝM NEBEZPEČNÝM LÁTKAM

ABSORBABILITY AND RESISTANCE OF TOP ASPHALT LAYER OF ROADWAY AGAINST CHEMICAL HAZARDOUS SUBSTANCES

Michal ORINČÁK¹

SUMMARY:

The paper deals with the absorption and resistance of the abrasive asphalt layer of the soil cover against chemical hazardous substances used or transported on the road in the Slovak Republic. Through the experiments, we verified the absorbency and resistance of the abrasive asphalt road layer (standard AC 11 O 50/70; II; V-5 samples) to chemical hazardous substances (for example diesel, petrol, kerosene, motor oil, acetone, ethylene glycol, nitric acid, ammonia water, etc.). The results of the experiments were analyzed and the binding of the chemical to the dry sample was determined in percent.

KEYWORDS: Absorbability. Resistance. Top asphalt layer of roadway. Chemical hazardous substances.

ÚVOD

Praktické overenie nasiakavosti a odolnosti obrusnej asfaltovej vrstvy krytu vozovky voči vybratým chemickým nebezpečným látkam používaných alebo prepravovaných po cestnej sieti na území SR, čo je potrebné pre určenie komplexnej kvality vozovky. Zároveň vykonané experimenty slúžia ako cenný zdroj poznatkov pre potreby lokalizácie a likvidácie úniku chemickej nebezpečnej látky v rámci zásahu príslušníkov HaZZ.

Samotná vozovka sa skladá z troch hlavných častí a to: podsyp, podklad vozovky a kryt vozovky. Negatívnym účinkom chemických látok je najviac vystavený práve kryt vozovky.

V prípade asfaltovej vozovky je jej konštrukcia zložená z troch základných vrstiev (obrusná, ložná a podkladová), zhotovených z asfaltových zmesí. Jedná sa o konštrukcie, ktoré sú netuhého alebo polotuhého charakteru [13], [14], [15].

V praxi sa na území SR vykonávajú predovšetkým fyzikálne skúšky materiálov používaných pri stavbe vozovky.

Nasiakavosť týchto konštrukčných materiálov sa v praxi skúša najmä na vodu. Z tohto dôvodu sa začali laboratórne skúmať účinky vybratých chemických látok na tieto materiály.

Prostredníctvom experimentov sa overovala nasiakavosť a odolnosť obrusnej asfaltovej vrstvy vozovky voči vybratým chemickým látkam napr. nafta, benzín, petrolej, motorový olej, acetón, etylénglykol a pod., ktoré sa najčastejšie používajú v cestnej doprave [11], [17].

Ako skúšobné vzorky boli použité normované vzorky asfaltového betónu AC 11 O 50/70; II; V-5. Asfaltový betón je definovaný ako asfaltová zmes, ktorej zrnitosť kameniva je plynulá alebo prerušovaná, využívaná predovšetkým na vytvorenie spoločného zaklínenia kameniva [11], [12], [16].

Samotné označenie asfaltových zmesí sa vykonáva prostredníctvom STN 73 6121, Katalógových listov asfaltových zmesí KLAZ a STN EN 13108. V súčasnosti sa postupuje podľa STN 73 6121 z roku 2009 Stavba vozoviek; Hutnené asfaltové vrstvy.

¹ Michal Orinčák, Ing., PhD., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, ul. 1.mája 32, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 67 52, e-mail: michal.orincak@fbi.uniza.sk.

1 METODIKA EXPERIMENTÁLNEHO SKÚMANIA

V praxi sa na jednotlivé konštrukčné materiály vykonávajú rôzne typy skúšobných metód. Skúšobná metóda nasiakavosti a odolnosti povrchu vozovky s aplikáciou chemicky nebezpečných látok sa v SR doteraz nevykonávala. Preto sme sa rozhodli experimentálne overiť nasiakavosť a odolnosť povrchu vozovky voči vybraným chemicky nebezpečným látkam [1], [2], [3].

Označenie vzorky asfaltového betónu AC 11 O 50/70 vyjadruje, že sa jedná o asfaltový betón s maximálnym zrnom kameniva 11 mm použitý na obrusnú vrstvu. Vzorka spadá do kvalitatívneho označenia triedy II s najvyššou dovolenou triedou dopravného zaťaženia IV. Parameter 50/70 je tzv. gradácia asfaltu a konečné označenie asfaltovej zmesi V5 je inertné označenie, v tomto prípade sa jedná o označenie „Višňové 1“, kde 1 je poradové číslo asfaltovej vzorky [8], [9], [10].

Asfaltová vzorka AC 11 O 50/70; II; V-5 sa používa hlavne ako živcová vrstva pre cestné povrchy typu diaľnice, rýchlostné cesty a rýchlostné miestne komunikácie [8], [9], [10].



Obrázok 1 Vzorka asfaltového betónu AC 11 O 50/70; II; V-5 [18]

V mesiaci február 2018 boli zrealizované vstupné experimenty na testovacej vzorke asfaltového betónu, kde sa stanovili postupy skúmania asfaltových vzoriek, určenie množstva CHNL aplikovaného na asfaltovú vzorku, spôsob odstránenia prebytku CHNL, ktorá nebola nasiaknutá asfaltovou vrstvou, spôsob aplikácie potrebného množstva CHNL, manipulácia so vzorkou, meranie nasiakavosti s využitím výpočtových vzorcov a určenie

stupňov deštrukcie a priebehu chemických reakcií po aplikácii CHNL na suchú vzorku [4].

Všetky pokusy, ktoré sa uskutočnili boli zamerané na zistenie nasiakavosti a odolnosti asfaltovej obrusnej vrstvy voči vybraným CHNL, ktoré sa bežne vyskytujú v cestnej doprave. Ide prevažne o tie CHNL, ktoré sú súčasťou automobilov a následne môžu nasiaknuť alebo poškodiť povrch vozovky pri dopravných haváriách alebo tie CHNL, ktoré sú prepravované po cestných komunikáciách [5], [6], [7].

Experimentálne skúmanie nasiakavosti a odolnosti vozovky voči vybraným chemickým nebezpečným látkam pozostáva z týchto čiastkových experimentov:

- a) experimentálne určenie pH a teploty výluhu asfaltovej vzorky v destilovanej vode (experiment 1),
- b) experimentálne určenie pH a teploty vzorky po pôsobení CHNL v časovom intervale 15, 30 a 60 min. (experiment 2),
- c) experimentálne určenie nasiakavosti asfaltovej vzorky AC 11 o 50/70; II; V-5 po aplikácii CHNL (experiment 3),
- d) experimentálne určenie stupňa deštrukcie a priebehu chemickej reakcie asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po aplikácii CHNL (experiment 4).

Pri experimentálnom skúmaní určenia pH a teploty výluhu asfaltovej vzorky s použitím destilovanej vody sa vykonaným experimentom 1 zisťovalo, či daná asfaltová vzorka je neutrálna, zásaditá alebo kyslá.

Experiment 2 bol zameraný na určenie pH mokrej vzorky, označenie – mv, a zmeny teploty asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po pôsobení CHNL v časových intervaloch. Doba pôsobenia CHNL na vzorku bola stanovená na časový interval 15, 30 a 60 minút.

Výsledky merania pH a teploty výluhu asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 sú uvedené v tabuľke 1. Výsledky merania pH a teploty medzi suchou vzorkou a CHNL voči mokrej vzorke sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 1 Výsledky merania pH výluhu [18]

asfaltová vzorka: AC 11 O 50/70; II; V-5	pH meter			pH papierik	
	pH po 1 hod.	pH po 2,5 hod.	pH priemerné	pH po 1 hod.	pH po 2,5 hod.
	7,5	8,28	7,89	bledo zelený	zelený

Tabuľka 2 Zmeny pH a teploty medzi suchou vzorkou a CHNL voči mokrej vzorke [18]

číslo vzorky / teplota + CHNL / teplota	pH suchej asfaltovej vzorky	pH CHNL	pH mokrej vzorky		teplota mv [°C]
vzorka č. 1 / 21°C + benzín / 21°C	8,28	4,75	t ₁ = 15 min.	7,8	22
			t ₂ = 30 min.	7,62	22
			t ₃ = 60 min.	8,4	22
vzorka č. 2 / 21°C + nafta / 22°C	8,28	4,64	t ₁ = 15 min.	8,3	23
			t ₂ = 30 min.	7,7	23
			t ₃ = 60 min.	7,5	23
vzorka č. 3 / 21°C + motorový olej / 22°C	8,28	6	t ₁ = 15 min.	7,5	22
			t ₂ = 30 min.	7,1	23
			t ₃ = 60 min.	7,4	23
vzorka č. 4 / 21°C + etylénglykol / 22°C	8,28	7,67	t ₁ = 15 min.	7,5	22
			t ₂ = 30 min.	7,02	22
			t ₃ = 60 min.	6,9	21
vzorka č. 5 / 21°C + kyselina sírová / 22°C	8,28	1,09	t ₁ = 15 min.	1,4	21
			t ₂ = 30 min.	1,55	22
			t ₃ = 60 min.	1,71	22
vzorka č. 6 / 21°C + čpavková voda / 21°C	8,28	11,5	t ₁ = 15 min.	10,7	17
			t ₂ = 30 min.	10,1	17
			t ₃ = 60 min.	9,57	20
vzorka č. 7 / 21°C + petrolej / 21°C	8,28	6,57	t ₁ = 15 min.	6,82	23
			t ₂ = 30 min.	5,9	23
			t ₃ = 60 min.	6,2	24
vzorka č. 8 / 21°C + acetón / 22°C	8,28	6,20	t ₁ = 15 min.	4,5	22
			t ₂ = 30 min.	5,1	23
			t ₃ = 60 min.	5,4	23
vzorka č. 9 / 21°C + kyselina dusičná / 22°C	8,28	0,88	t ₁ = 15 min.	1,17	24
			t ₂ = 30 min.	1,21	25
			t ₃ = 60 min.	1,09	25

Kvôli obmedzenému rozsahu príspevku je komplexné vyhodnotenie vykonaných experimentov 1 a 2 uvedené v záverečnej časti príspevku.

2 EXPERIMENTÁLNE SKÚMANIE NASIAKAVOSTI A ODOLNOSTI OBRUSNEJ ASFALTOVEJ VRSTVY VOZOVKY

Experiment 3 bol zameraný na určenie nasiakavosti asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po aplikácii CHNL v časových intervaloch a to $t_1 = 15$ min., $t_2 = 30$ min. a $t_3 = 60$ min. Pre úspešné splnenie experimentu 3 bolo potrebné určiť:

- hmotnosť suchej vzorky – m_{sv} ,
- hmotnosť mokrej vzorky – m_{mv} ,
- výsledný rozdiel hmotností
 $m_{nsv} = m_{mv} - m_{sv}$, (1)
- percentuálne zhodnotenie nasiakavosti nasatej kvapaliny ku suchej vzorke.

Experiment 4 bol zameraný na určenie stupňa deštrukcie a priebehu chemickej reakcie asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po aplikácii vybraných CHNL. Experimentálne skúmanie odolnosti materiálu prebiehalo na vybraných vzorkách, ktoré boli uložené v

otvorených sklenených nádobách, kde sa následne na povrch vzorky aplikoval presný objem CHNL. Po uplynutí stanoveného časového intervalu sa vyhotovili detailné mikroskopické snímky.

Doba skúmania bola stanovená na časové intervaly $t_1 = 15$ min., $t_2 = 30$ min. a $t_3 = 60$ min. Na úspešné dokončenie tohto experimentu bolo potrebné určiť:

- hodnotový rámec stupňa deštrukcie,
- hodnotový rámec priebehu chemickej reakcie.

2.1 Experimentálne určenie nasiakavosti asfaltovej vzorky AC 11 o 50/70; II; V-5 po aplikácii CHNL

Výsledky merania experimentu 3, t. j. stanovenie nasiakavosti asfaltovej vzorky voči vybraným CHNL podľa vytvoreného pracovného postupu sú uvedené v tabuľke 3. Výsledná nasiakavosť skúmanej asfaltovej vzorky sa pohybovala v rozsahu 0,33 % až 1,68 %.

Tabuľka 3 Stanovenie nasiakavosti asfaltovej vzorky voči vybratej CHNL [18]

Asfaltová vzorka: AC 11 O 50/70; II; V-5					
typ CHNL	čas	nasiakavosť vzorky $m_{nsv} = m_{mv} - m_{sv}$		výsledný rozdiel hmotností m_{nsv}	% vyjadrenie nasiakavosti m_{nsv} / m_{sv}
		hmotnosť mokrej vzorky m_{mv} [g]	hmotnosť suchej vzorky m_{sv} [g]		
Benzín	$t_1 = 15$ min.	123,5	124,5	- 1	NA
	$t_2 = 30$ min.	122,5	124,5	- 2	NA
	$t_3 = 60$ min.	122	124,5	- 2,5	NA
Nafta	$t_1 = 15$ min.	154	153	1	0,65
	$t_2 = 30$ min.	153,5	153	0,5	0,33
	$t_3 = 60$ min.	153,5	153	0,5	0,33
Motorový olej	$t_1 = 15$ min.	121	119	2	1,68
	$t_2 = 30$ min.	120,5	119	1,5	1,26
	$t_3 = 60$ min.	120,5	119	1,5	1,26
Etylénglykol	$t_1 = 15$ min.	133	133	0	0
	$t_2 = 30$ min.	133,5	133	0,5	0,38
	$t_3 = 60$ min.	133,5	133	0,5	0,38
Petrolejš	$t_1 = 15$ min.	125	124,5	0,5	0,
	$t_2 = 30$ min.	124,5	124,5	0	0
	$t_3 = 60$ min.	124,5	124,5	0	0,4
Acetón	$t_1 = 15$ min.	116	116,5	- 0,5	NA
	$t_2 = 30$ min.	115,5	116,5	- 1	NA
	$t_3 = 60$ min.	114,5	116,5	- 2	NA
Kyselina sírová	$t_1 = 15$ min.	134,5	134	0,5	0,37
	$t_2 = 30$ min.	135	134	1	0,75
	$t_3 = 60$ min.	134,5	134	0,5	0,37
Kyselina dusičná	$t_1 = 15$ min.	123,5	125	- 1,5	NA
	$t_2 = 30$ min.	123	125	- 2	NA
	$t_3 = 60$ min.	123	125	- 2	NA

Čpavková voda	t ₁ = 15 min.	124,5	124	0,5	0,4
	t ₂ = 30 min.	124,5	124	0,5	0,4
	t ₃ = 60 min.	124,5	124	0,5	0,4

2.2 Experimentálne určenie stupňa deštrukcie a priebehu chemickej reakcie asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po aplikácii benzínu

Dostupné poznatky z praxe preferujú ako výrazne silnejšiu deštrukčnú chemikáliu naftu a samotný benzín radia medzi menej agresívne chemikálie voči asfaltovým zmesiam používaným pre kryt vozovky.

Vykonané experimenty potvrdili fakt, že benzín má výrazne väčšie deštrukčné účinky na povrch obrusnej asfaltovej vrstvy ako v prípade nafty.

Výsledky experimentu 4 pre benzín sú zaznamenané v tabuľke 4 a na obrázku 2 je zobrazená deštrukcia asfaltovej vzorky. Komplexné vyhodnotenie experimentu 4 pre benzín je uvedené v závere príspevku.

Tabuľka 4 Deštrukcia a priebeh reakcie asfaltovej vzorky po aplikácii CHNL – benzín [18]

Asfaltová vzorka: AC 11 O 50/70; II; V-5					
typ CHNL	čas	stupeň deštrukcie		priebeh reakcie	
		hodnota	slovný popis	hodnota	slovný popis
Benzín	t ₁ = 15 min.	2	poškodenie viditeľné okom – úlomky, odfarbovanie	1	slabá nevýrazná reakcia – sprevádzaná šumením
	t ₂ = 30 min.	3	výrazné poškodenie = deštrukcia materiálu	1	slabá nevýrazná reakcia – sprevádzaná šumením
	t ₃ = 60 min.	3	výrazné poškodenie = deštrukcia materiálu	0	bez viditeľnej reakcie



Obrázok 2 Deštrukcia asfaltovej vzorky po aplikácii CHNL – benzínu po uplynutí 60 min. [18]

2.3 Experimentálne určenie stupňa deštrukcie a priebehu chemickej reakcie asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 po aplikácii kyseliny dusičnej

Zrealizované experimenty potvrdili súčasne predpoklady z praxe, ktoré uvádzajú, že medzi agresívne chemikálie, ktoré pôsobia na povrch

stavebných materiálov patria aj silné anorganické kyseliny (napr. kyselina sírová a kyselina dusičná). Výsledky experimentu 4 pre kyselinu dusičnú sú zaznamenané v tabuľke 5 a na obrázku 3 je zobrazená deštrukcia asfaltovej vzorky. Komplexné vyhodnotenie experimentu 4 pre kyselinu dusičnú je uvedené v závere príspevku.

Tabuľka 5 Deštrukcia a priebeh reakcie asfaltovej vzorky po aplikácii CHNL – HNO₃ [18]

Asfaltová vzorka: AC 11 O 50/70; II; V-5					
typ CHNL	čas	stupeň deštrukcie		priebeh reakcie	
		hodnota	slovný popis	hodnota	slovný popis
Kyselina dusičná	t ₁ = 15 min.	2	poškodenie viditeľné okom – ulomené čiastočky asfaltu	3	búrlivá chemická reakcia (šumenie, prskanie)
	t ₂ = 30 min.	3	výrazné poškodenie = deštrukcia materiálu	2	rýchla reakcia s viditeľnými prejavmi (šumenie)
	t ₃ = 60 min.	3	výrazné poškodenie = deštrukcia materiálu	2	rýchla reakcia s viditeľnými prejavmi (šumenie)



Obrázok 3 Deštrukcia asfaltovej vzorky po aplikácii CHNL – HNO₃ po uplynutí 60 min. [18]

ZÁVER

Meraním pH asfaltovej vzorky bola určená hodnota 7,5. Táto hodnota pH bola nameraná po 1 hodine skúmania asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 ponorenej v destilovanej vode. Po 2,5 hodine sa pH zvýšilo na hodnotu 8,28 (slabo zásaditá). Pre porovnanie výluh asfaltovej vzorky AC 11 O 50/70; II; V-5 má podobné pH ako morská voda, čo je v približne 8,1.

Výsledky merania teplôt potvrdili fakt, že hodnoty zmien teplôt sa pri väčšine vzoriek výrazne nemenili, pretože teploty suchých vzoriek, CHNL a mokrých vzoriek boli v rozmedzí 21 až 22 °C. Jediným výrazným výsledkom sa preukázala zmena teploty asfaltovej vzorky po aplikácii kyseliny dusičnej z 21 na 25 °C po 60 min., čo mala za následok búrlivú chemickú reakciu.

Výsledky merania pH mokrej vzorky v porovnaní so suchou vzorkou potvrdili výrazné zmeny v pH. Príkladom je zmena pH suchej vzorky č. 5 a č. 9. U vzorky č. 5 (aplikácia kyseliny sírovej na suchú vzorku asfaltovej zmesi) došlo k výraznej zmene pH. Hodnota pH

mokrej vzorky sa po 60 minútach pozorovania ustálila na konečnú hodnotu 1,71. Východisková hodnota pH pre suchú vzorku asfaltovej zmesi bola 8,28 a CHNL – kyselina sírová s hodnotou pH faktora 1,09. Výsledná mokrá vzorka sa stala výrazne kyslá. Ten istý prípad s podobnými hodnotami pH preukázala aj mokrá asfaltová vzorka (po aplikácii kyseliny dusičnej na suchú asfaltovú vzorku) s výslednou hodnotou pH faktoru 1,09 po 60 min.

Z experimentálneho skúmania vyplýva, že benzín patrí medzi tie CHNL, ktoré svojim chemickým zložením výrazne poškadzujú obrusnú asfaltovú vrstvu. V prvom časovom intervale 15 min. bol stupeň deštrukcie hodnotený číslom 2, t. j. poškodenie asfaltovej vzorky viditeľné okom (úlomky a odfarbovanie). V druhom a treťom časovom intervale, po 30 a 60 min. sa stupeň deštrukcie hodnotil číslom 3, čo predstavuje výrazné poškodenie skúmanej asfaltovej vzorky. Došlo tak k deštrukcii vzorky najvyššieho stupňa.

Experimenty preukázali, že kyselina dusičná patrí taktiež medzi tie CHNL, ktoré svojim chemickým zložením výrazne poškadzujú

obrusnú asfaltovú vrstvu. V prvom časovom intervale 15 min. bol stupeň deštrukcie hodnotený číslom 2, t. j. poškodenie asfaltovej vzorky viditeľné okom – ulomené čiastočky asfaltovej zmesi. V druhom a treťom časovom intervale, po 30 a 60 min. sa stupeň deštrukcie hodnotil číslom 3, čo predstavuje výrazné poškodenie skúmanej asfaltovej vzorky. Taktiež došlo k deštrukcii vzorky najvyššieho stupňa.

Priebeh chemickej reakcie počas prvého časového intervalu, t. j. 15 min. bol ohodnotený stupňom 3, ako búrlivá chemická reakcia sprevádzaná zreteľným rozkladom obrusnej asfaltovej vrstvy vozovky. V posledných dvoch

časových intervaloch bol priebeh chemickej reakcie ohodnotený číslom 2 ako rýchla chemická reakcia s viditeľnými prejavmi.

Vykonané vstupné experimenty s asfaltovými vzorkami potvrdili nutnosť skúmať účinky a pôsobenie na rozmanité stavebné materiály používané pri stavbe asfaltových vozoviek, betónových ciest a železničných zvrškov. Poznaním týchto procesov je možné v praxi zlepšiť súčasné dekontaminačné postupy prípadne navrhnúť nové, ako účinný prostriedok odstraňovania chemických nebezpečných látok pri ich úniku do prostredia.

LITERATÚRA

- [1] Zákon NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov (úplné znenie - zákon č. 47/2012 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva).
- [2] Zákon č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [3] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov.
- [4] Zákon č. 67/2010 Z. z. o chemických látkach a chemických prípravkoch v znení neskorších predpisov.
- [5] Vyhláška MV SR č. 533/2006 Z. z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok v znení vyhlášky MV SR č. 445/2007 Z. z. a vyhlášky MV SR č. 160/2012 Z. z.
- [6] Európska dohoda o cestnej preprave nebezpečných vecí – ADR.
- [7] Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikácii, označovaní a balení látok a zmesí, o zmene, doplnení a zrušení smerníc 67/548/EHS a 1999/45/ES a o zmene a doplnení nariadenia (ES) č. 1907/2006 (REACH).
- [8] STN 73 1316: 1989 Stanovenie vlhkosti, nasiakavosti a vzlínivosti betónu.
- [9] STN EN 1426 (637062): 2016 Asfalt a asfaltové spojivá. Stanovenie penetrácie ihlou.
- [10] SNT EN 12591 (65 7201): 2009 Asfalty a asfaltové spojivá. Špecifikácia cestných asfaltov.
- [11] SSC, 2015. *Hutnené asfaltové zmesi*. [on line]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp/tkp-6_2015.pdf.
- [12] SSC, 2010. *Katalógové listy asfaltových zmesí*. [on line]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp-doplnok/klaz_1_2010.pdf.
- [13] SSC, 2014. *Katalógové listy asfaltov*. [on line]. [cit. 2018-01-29]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp-doplnok/klaz_01_2014.pdf.
- [14] SSC, 2008. *Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek*. [on line]. [cit. 2018-01-19]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp_ts0502.pdf.
- [15] SSC, 2009. *Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek*. [on line]. [cit. 2018-01-29]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tp2009/tp_03_2009.pdf.
- [16] SSC, 2017. *Technicko-kvalitatívne podmienky. Hutnené asfaltové zmesi*. [on line]. [cit. 2018-01-29]. Dostupné na: http://www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/tkp/tkp_06_2017.pdf.
- [17] MARCINEK, M.: *Metodický podklad pre vypracovanie typového krízového scenára likvidácie ekologickej havárie pri dopravnej nehode*, In: Rozvoj teórie bezpečnostných rizík a tvorba krízových scenárov, Akadémia Policajného zboru v Bratislave, 2014. ISBN 978-80-8054-604-5.
- [18] VOLAJOVÁ, B.: *Nasiakavosť a odolnosť povrchu vozovky voči vybraným chemickým nebezpečným látkam*, 2018, Diplomová práca. Školiteľ: Ing. Michal Orinčák, PhD., FBI ŽU v Žiline.

SORPTION OF TWO ORGANIC DYES AND THE MEASUREMENT OF SPECIFIC SURFACE AREA OF SORBENTS USED IN DISASTERS AND EMERGENCY SITUATIONS

SORPCIA DVOCH ORGANICKÝCH FARBÍV A MERANIA ŠPECIFICKÉHO POVRCHU SORBENTOV POUŽÍVANÝCH PRI MIMORIADNYCH SITUÁCIACH

Priscilla KECHE¹, Cyril S. DUBE², Roman TANDLICH³

ABSTRACT:

The specific surface areas of kaolinite, activated charcoal and talc cover a wide range of values, which are extensively reported in literature. Therefore, these three adsorbents were used in this study for comparison of the specific surface area measurements using two molecular probes in the dye adsorption method, namely methylene blue and brilliant green. Both dyes were dissolved in MilliQ water and the batch-equilibration technique was used to measure the respective adsorption isotherms. The equilibrium data was analysed using the Langmuir isotherm and the specific surface areas were calculated using the maximum sorption capacities for methylene blue and brilliant green, as well as the literature/calculated molecular dimensions of methylene blue and brilliant green. Adsorption equilibrium of all three adsorbents was attained within the first 24 hours of contact time with both dyes, and the adsorption followed the Langmuir isotherm model which reflects the formation of a monolayer of both dyes on all three adsorbents. Use of NaOH to increase pH of methylene blue to a stable pH of 8.5 ± 0.2 was not achieved due to methylene blue exhibiting buffering properties within the first 2 hours of the adjustment. Preparation of methylene blue and brilliant green dilutions using MilliQ water only, resulted in a more stable acidic pH of 6 ± 0.5 and 5 ± 0.5 respectively. The pH of dye solutions has a significant effect on the adsorption process. The specific surface area values of talc ($136.1 \text{ m}^2/\text{g}$) and kaolinite ($24.22 \text{ m}^2/\text{g}$) determined using brilliant green dye are higher than those determined using methylene blue dye. Brilliant green was found to be more stable than methylene blue, and talc powder indicated to be a highly significant adsorbent in wastewater treatment containing brilliant green dye. Surface area results show that kaolinite and activated charcoal have high affinity for methylene blue.

KEYWORDS: Methylene blue. Brilliant green. Sorption. Langmuir isotherm. Wastewater.

INTRODUCTION

Specific surface area (SSA) of particle surfaces such as soils, minerals, sorbents used to contain spills during transport accidents and pharmaceutical powders has been measured using many various methods over the years. These methods include the Brunauer-Emmett-Teller method [1,2], the polar liquid adsorption methods using the ethylene glycol monoethyl ether [3,4] and the dye adsorption method [5,6]. The dye adsorption method is based on the adsorption of dye molecules from their solution in a suitable solvent (normally water) onto the surface of the sample material and the

formation of a monolayer dye on the adsorbent/analysed sample's surface [5-7]. Cationic dyes such as methylene blue (MB) as molecular probes in the SSA determination [5,7]. The MB molecule is generally assumed to adsorb to the sample surfaces in a flat orientation with an area of 130 Å^2 per molecule [2,5,8]. This assumption will be used to interpret some of the data in this article. The dye adsorption method is experimentally simple, less time consuming and has minimal equipment requirements, compared with other experimental SSA methods [9-11]. In this study, we have investigated the use of an alternative molecular probe, namely brilliant green (BG).

¹ Priscilla Keché, Division of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy Rhodes University, Biotechnology Innovation Centre, P.O. Box 94, Grahamstown 6140, South Africa.

² Cyril S. Dube, Division of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy Rhodes University, Biotechnology Innovation Centre, P.O. Box 94, Grahamstown 6140, South Africa.

³ Roman Tandlich, Associate Professor, PhD., Division of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy Rhodes University P.O. Box 94, Grahamstown 6140, South Africa, tel.: +27 46 603 8825, e-mail: roman.tandlich@gmail.com.

The adsorption process is one of the most efficient and economical method used in treatment of wastewater [12,13]. Sorbents have also been used extensively in the containment of the spills of hazardous materials [14]. Examples of the sorbents include clay minerals. The sorption and the amount of the sorbent to be used is dependent on the sorbent properties such as the SSA value. Kaolinite is one of the most common and abundant phyllosilicate clay mineral characterised by the summary formula $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ [12,13]. It consists of one tetrahedral silica sheet bonded to one octahedral alumina sheet through sharing of oxygen atoms and the hydrogen bonding of adjacent silica and alumina layers hold together the successive 1:1 layers. The tetrahedral sheet has a small permanent negative charge, whereas the octahedral sheet and the crystal edges have pH-dependent variable charge caused by protonation and deprotonation of surface hydroxyl groups. Therefore, kaolinite has a low cation exchange capacity and it has no interlayer surface [10,12,15,16]. Kaolinite has been reported in literature to have an SSA on the order of 17 m^2/g [12,13,16]. The removal of the contaminant during chemical spills only takes place on the external surface areas of the kaolinite particles.

Activated charcoal (AC) is one of the most widely used adsorbents in water treatment and purification [17–19]. It has been used in bioremediation and management of environmental spills [20]. Spills such as these can be classified as emergency situations/environmental disasters. The amount and types of surface functional groups in AC depends on precursor treatments and have significant influence on the adsorption process. AC is characterised by internal pore structure, large surface area and high adsorption capacity [18,19]; and can have the SSA values ranging from 80-2000 m^2/g [17,19,21].

Talc is a magnesium silicate mineral composed of three layers (silica-brucite-silica) and this mineral has a summary formula $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$. Talc's two outer layers are composed of silicon-oxygen tetrahedrons and the middle layer consist of magnesium-oxygen/hydroxyl octahedrons [22,23]. The positive charge of brucite neutralises the two hexagonal networks of negatively charged silica tetrahedrons, resulting in a neutral three-layer structure [22]. Sheets are held together with van der Waals forces, the basal surfaces

are hydrophobic and the edges are hydrophilic due to the breakage of Si-O or Mg-O bonds [22,24]. Kaolinite, AC and talc should provide a wide range of SSA values, which are extensively reported in literature. They will therefore these three materials will be used for the comparison of the SSA measurements with MB and BG as molecular probes.

In the current article, results are presented from ongoing research efforts into the development/adaptation of methods for the characterisation of materials which have applications in disaster management. Examples include the sorption capacity of materials for fuel spillage clean-ups and barriers for containment of the (localised) flooding. The accurate values and understanding of the SSA of disaster management materials provide the possibility to plan and procure the amounts/volumes of resources for preparedness and mitigation phases in the disaster management cycle. Such predictions are of critical value in of critical disaster management operations at various disaster management scales.

1. METHODOLOGY

MB was purchased from Hopkins and Williams LTD (Essex, United Kingdom). BG used was purchased from Merck Pty. Ltd. (Johannesburg, South Africa). Kaolinite and talc were obtained from local mines in Grahamstown (South Africa) and AC was purchased from Sigma-Aldrich (Johannesburg, South Africa). All solutions were prepared using MilliQ water (Millipore/Merck, Port Elizabeth, South Africa). Unless stated otherwise, the adsorbent preparation and dry weight measurements of all adsorbents were performed as reported by Moyo et al. [25]. All glassware was purchased from Sigma-Aldrich (Johannesburg, South Africa) [25]. All solid phase concentrations of MB and BG are reported as milligrams of adsorbed dye per gram of dry weight of sorbent (mg/g).

To verify the identity of individual adsorbents, the Fourier transform infrared (FTIR) spectra were measured for all adsorbent samples. These were obtained at room temperature (approximately $25 \pm 2^\circ\text{C}$) from an average of 10 individual scans using Perkin Elmer version 10.4 spectrophotometer (Perkin Elmer, Port Elizabeth, South Africa) in the spectral range of 4000 to 650 cm^{-1} (resolution of 4 cm^{-1}). All measurements were performed with the KBr disc method.

FTIR spectra of raw kaolinite and talc from 4000 to 550 cm^{-1} were recorded on a Perkin Elmer Spectrum 400 FTIR/FT-FIR Spectrometer which was coupled to an ATR attachment. In all the spectra measured, the baseline correction was performed by applying the automatic baseline correction method. The bands ranging from 3700-3400 cm^{-1} are attributed to the stretching vibrations of O-H associated with Mg (Mg-OH) in the spectrum of talc. Characteristically, the band at 3678 cm^{-1} is associated with O-H in the 3 Mg region (Mg₃-OH) of talc [26]. The peaks at 3694 and 3620 cm^{-1} exhibited the kaolinite FTIR spectra were assigned to the stretching vibrations of inner surface OH groups.

The peak at 3654 cm^{-1} is attributed to the out of phase stretching of inner O-H groups [27]. In line with literature findings, the peaks at wavenumbers of 933 and 908 cm^{-1} can be attributed to Al-OH deforming vibration and Al-OH bending vibration [27]. In the FTIR spectra of AC confirm the presence of the following functional groups: -COOH, phenolic -OH, and -C=O. Next, the signal recorded at the wavenumber of 3401 cm^{-1} can be assigned to the C-OH stretching vibrations, while a band at 1561 cm^{-1} is the result of the presence of the C-OH bending vibrations. The stretching of C-O from the lactone moieties, hydroxyl and carboxyl groups were detected as peak at 1125 cm^{-1} [28]. The broad peak stretching 3596-3024 cm^{-1} is attributed to the free and intermolecular bonded hydroxyl groups of AC [29]. Therefore, all the sorbents met the standard reported characteristics of kaolinite, talc and AC, as reported in literature previously. The identity of all sorbents used in this study is confirmed as kaolinite, talc and AC.

Calibration curves of MB and BG were determined using a UV/VIS spectrophotometer (GBC 916, Melbourne Australia). Both stock solutions had a concentration of 1000 mg/L and were prepared by dissolving an accurately weighed out amount of MB or BG on a PA214 analytical balance (0.0001g precision, OHAUS Europe GmbH, Greifensee, Switzerland). The weighed out amounts were dissolved quantitatively in MilliQ water and transferred into a 250 mL volumetric flask. The volume was made up to mark with MilliQ water. The respective dilutions were prepared in MilliQ water to obtain calibration solutions with six different concentrations for MB and six different concentrations for BG. Where applicable, pH of the dilutions was recorded before and after determining the absorbance

using a pH meter (PC Tester 35 Oakton® instruments, Singapore).

The dye concentrations were determined using a UV/VIS spectrophotometer at the wave lengths of the visible maximum at 663.7 nm for MB and at 625 nm for BG [30-33]. Calibration curves were measured at six concentration levels between 0.5 and 5.0 mg/L. All calibration solutions at each concentration level were prepared in triplicate and all absorbance measurement were also performed in triplicate. The average absorbance (A_{avg}) as a function of the average dye concentration (C_{avg}) was plotted in the concentration range from and the following regression equations were obtained (MB is shown in Equation 1 and BG is shown in Equation 2):

$$A_{\text{avg}} = 0.0114 + 0.1866 \times C_{\text{avg}}; R^2 = 0.9991 \quad (1)$$

$$A_{\text{avg}} = 0.0018 + 0.1797 \times C_{\text{avg}}; R^2 = 0.9988 \quad (2)$$

For adsorption kinetics, the measurements were performed in a set of 100 mL Erlenmeyer flasks containing 2 g of the particular adsorbent and 50 mL of dye solutions with various initial concentrations. All measurements of adsorption kinetics were performed at 150 mg/L and this applies to both MB and BG. Unless stated otherwise, all adsorption measurements were performed in the dark at 22 ± 2 °C. The opening of each flask was sealed using Parafilm™ (Plastrip, Cape Town, South Africa) and aluminium foil before agitation. The flasks containing the samples and dye solutions were agitated using the TS-520D 220V orbital shaker (Valread enterprise Inc. Taipei Taiwan) at 160 rpm for 24 hours or 48 hours. Next, the flasks contents were allowed to stand for 30 minutes, before an aliquot of the supernatant was removed. This aliquot was then centrifuged using a Damon IEC HN-SII centrifuge (DAMON/IEC DIVISION Needham, Massachusetts) at 2000 rpm for 30 minutes. Absorbances were measured as described for the calibration curve solutions above. If the sample absorbance was higher than 1.000, the samples were diluted with MilliQ water and the measurements were repeated. The final dye concentration was obtained using the calibration curve equation and the respective dilution factor.

The main aim of the adsorption kinetics experiment was to establish when apparent equilibrium was reached. For this, the dye removal percentage and amount of dye adsorbed was calculated as shown in Equation (3). The apparent sorption equilibrium was reached when the % dye removal reached a constant value and did not further change with extension in the duration of the sorption experiments.

$$\% \text{ Dye removal} = 100 \times (C_0 - C_e) / C_0$$

(3)

In equation (3), C_e and C_0 are the dissolved concentration of dye solution at equilibrium (subscript e) and at time zero (subscript 0; both concentrations have mg/L as units).

Results of the adsorption kinetics experiments showed that 24 hours was a sufficient period of time for the establishment of apparent adsorption equilibrium with all three adsorbents (see Results and Discussion for details). Thus, all sorption isotherms were measured in the same fashion as the adsorption kinetics, but the incubation period was always 24 hours. Depending on the adsorbent, the initial concentrations of MB and BG ranged from 50 to 6000 mg/L.

For all experimental conditions, the solid phase concentration/sorption capacity (q_e) was calculated as shown in Equation (4).

$$q_e = V \times (C_0 - C_e) / W$$

(4)

In Equation (4), C_0 and C_e have the same meaning as in Equation (3). On the other hand, V is the total volume of the liquid phase in the adsorption isotherm replicates Erlenmeyer flasks (L). W is the dry weight of the adsorbent (g). The values of q_e were calculated from the values of C_0 , C_e and the mass balance of MB or BG in the adsorption experiments. The mass balance was evaluated by investigating the influence of the evaporation and the stability of the solutions of MB and BG. This was done by running the controls which were prepared as with the adsorption kinetics measurements, but no adsorbent was added to the Erlenmeyer flasks. The percentage recovery of MB was equal to 97% of the initial amount at the end of the experiment. The analogical value for BG was equal to 96.3%. Therefore, the evaporation and stability of dry probe solutions did not have any influence on the adsorption data in this study.

Langmuir isotherm was used for data evaluation generally used for data analyses.

The Langmuir isotherm model assumes that a monolayer of dye molecules forms on the homogenous surface of the adsorbent. Therefore, all adsorption sites are identical in terms of adsorption energy and the adjacent and adsorbed dye molecules do not interact with each other [30,32,34,35]. For practical purposes, the linearized Langmuir isotherm is often used in the SSA determination as shown in Equation (5).

$$(C_e/q_e) = (C_e/q_m) + 1/(q_m/K_L)$$

(5)

In Equation (5), majority of the terms have the same meaning and units as in Equations (3) and (4). There are two exceptions, namely q_m which represents the maximum adsorption capacity (mg/g) and K_L (L/mg) which is the adsorption partition coefficient.

The SSA of a particular adsorbent was calculated using the Langmuir isotherm data and the molecular properties of MB and BG as shown in Equation (6).

$$SSA = (q_e \times A_D \times A_D) / M$$

(6)

Where q_m has the same meaning as shown in previous equations (see above) and it applies to a particular combination of a dye probe (MB or BG) and a particular adsorbent (kaolinite, AC or talc). At the same time, A_v is the Avogadro's number, i.e. $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ and A_D is the area covered by one dye molecule (MB = $130 \text{ \AA}^2$ and BG = $151.62 \text{ \AA}^2$). The molecular dimensions of the flat conformation of MB were obtained from literature, while the BG were calculated using the molecular mechanics tools. Finally, M is the molecular weight of the respective dye probe (MB = 373.9 g/mol and BG = 482.6 g/mol).

2. RESULTS AND DISCUSSION

Removal efficacy (%)

For the initial dye concentration of 150 mg/l, more than 95% adsorption has been observed at 24 hours, for both dyes and there is no significant change in percentage dye removal at 48 hours. This indicates that equilibrium was attained within the first 24 hours for both MB and BG. The percentage dry weight of talc = 99.9%, kaolinite = 99.6% and activated charcoal = 98.9%.

The removal efficacy of the dye molecules by kaolinite is in agreement with the studies [7,31,36] that indicate that the rate of adsorption is very fast and maximum adsorption occurs within the first 24 hours of contact time for BG and MB. The rapid electrostatic adsorption of cationic dye molecules is due to the availability of negatively charged surface of kaolinite [36]. The studies [17,18] on the application of activated carbon as adsorbent for efficient removal of MB and BG, indicate that equilibrium was quickly established within 24 hours and these results are in agreement with the present study.

The removal efficacy of activated charcoal depends mainly on its surface properties, degree of carbonisation and method of activation [19,33,37,38]. In the present study, it is observed that the adsorption equilibrium of MB and BG onto talc was attained within 24 hours as shown in figure 1b and this is in line with the literature report on removing MB from wastewater using modified talc powder [39]. Therefore, all the adsorbents used have a higher removal equilibrium rate for BG and MB cationic dyes.

Adsorption isotherms

The adsorptions of the dyes onto talc, kaolinite and activated carbon are described using the Langmuir linear isotherm equation (Table 1 and Table 2). The correlation coefficients for all the adsorbents and both dyes yield good fit of this isotherm to the experimental data (Figure 1a and 1b). The Langmuir model (Figure 1a, Table 1 and 2) reflect the formation of monolayer of both dyes and homogenous distribution of active sites on the surface of AC at equilibrium. Maximum adsorption capacity (q_e) of AC is higher for MB compared to that for BG, the difference in the size of dye molecules may have an effect on the accessibility of the internal surface of the adsorbent [38].

The interaction between carbons and MB is different depending on the nature of the carbon. The adsorption forces including hydrogen bonding, electrostatic forces, hydrophobic bonding and Van der Waals forces are involved in the adsorption of MB [17,38]. The AC have the highest maximum adsorption capacity for both dyes compared to talc and kaolin (Table 1 and 2), this confirms its high surface area, microporous structure and effectiveness in the adsorption of cationic dyes from coloured wastewater [19,21,33].

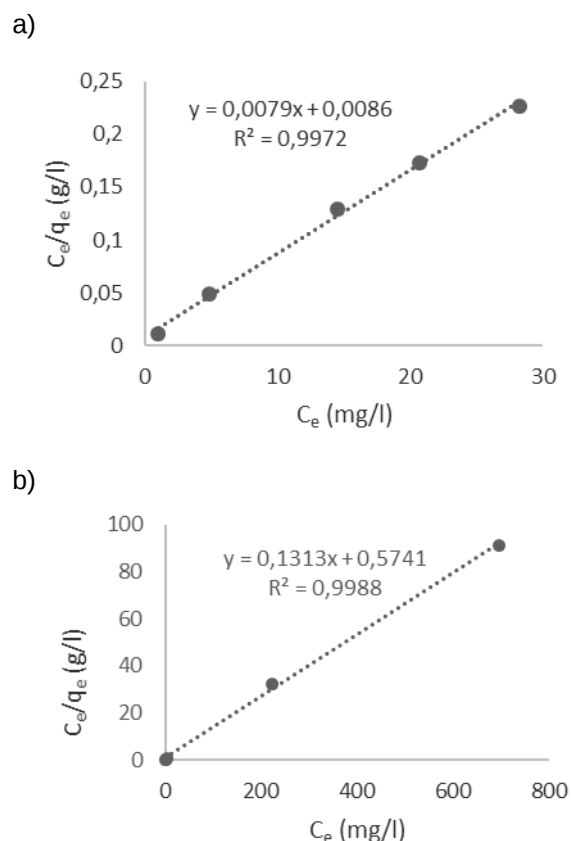


Figure 1 **Langmuir linear isotherm representing the adsorption of a) BG onto activated charcoal and b) MB onto kaolinite.**

The dye adsorption process onto kaolinite surface was well represented by the Langmuir isotherm model (Figure 1b, Table 1 and 2) indicating homogenous finite number of binding sites and the formation of monolayer on the surface of kaolinite. The maximum adsorption capacity for BG is higher than that for MB (Table 1 and 2) and significantly lower than the maximum adsorption capacity of kaolinite for BG that has been reported in literature [7,31]. The kaolinite maximum adsorption capacity value for MB in this current study is almost the same as the values that have been reported in literature for MB adsorption onto calcined pure and raw kaolinite [15,38]. Kaolinite and talc used in the current study show to have almost the same maximum adsorption capacity for MB. The absence of internal surface for kaolinite limits its dye adsorption capacity. The adsorption of MB onto kaolinite can be enhanced by purification and treatment with NaOH solution [15]. Kaolinite shows to have higher affinity for BG dye than MB dye, therefore it is a more suitable and efficient adsorbent in removal of BG from wastewater.

The adsorption of MB and BG experimental data resulted in a high fit to the Langmuir model (Table 1 and 2). The correlation coefficients close to unity suggest that monolayer was formed on a homogenous surface of talc adsorbent, however the energy adsorption constant K_L is greater than one which may imply formation of strong bonds through chemisorption. The equilibrium capacity of talc surface is higher for BG than that for MB and also significantly higher compared to the adsorption capacity of kaolinite for BG. In this current study, it is

observed that talc is an efficient adsorbent in removal of BG compared to kaolinite and has a high affinity for BG compared to MB. The adsorption capacity of talc for MB is higher than the values in literature [40]. There is very limited information in literature on the adsorption of MB and BG using talc as an adsorbent. Talc has indicated to be a promising adsorbent in wastewater treatment, however there is need for further studies on modifying and enhancing its adsorption capacity.

Table 1 Langmuir isotherm constants for the adsorption of MB onto talc, kaolinite and activated charcoal.

Adsorbents	Ce (mg/l)	q_e	Langmuir constant		
			$q_m(\text{mg/g})$	$K_L(\text{l/mg})$	R^2
Talc	0.26-736	3.7-6.6	7.386	1.0653	0.9999
Kaolinite	0.19-695	3.8-7.6	7.616	0.2287	0.9988
Activated charcoal	71-1120	148-172	175.4	0.0813	0.9999

Table 2 Langmuir isotherm constants for the adsorption of BG onto talc, kaolinite and activated charcoal

Adsorbents	Ce (mg/l)	q_e	Langmuir constant		
			$q_m(\text{mg/g})$	$K_L(\text{l/mg})$	R^2
Talc	0.4-220	25-70	71.94	0.0906	0.9921
Kaolinite	0.27-513	1.2-12	12.80	0.0298	0.9897
Activated charcoal	1-28	87-124	126.58	0.9186	0.9972

Table 3 Specific surface area for talc, kaolinite and activated charcoal determined using MB dye and BG dye

	Talc	Kaolinite	Activated carbon
$SSA_{MB} (\text{m}^2/\text{g})$	15.47	15.94	367.3
$SSA_{BG} (\text{m}^2/\text{g})$	136.1	24.22	239.5

3. EXAMPLES OF APPLICATION OF CASA C-295 IN THE PROVISION OF HUMANITARIAN AID ABROAD

SSA measurements

AC has higher SSA compared to talc and kaolinite as shown in Table 3. The SSA values of talc and kaolinite determined using BG dye are higher than the SSA values determined using MB however for AC, the SSA determined using MB dye is greater than the

SSA determined using BG dye. The SSA_{MB} value of kaolinite is slightly less than $17 \text{ m}^2/\text{g}$ that has been reported in literature [12,13,15]. The SSA_{BG} value of talc is significantly high compared to the SSA_{MB} value of talc. The SSA values of AC are in line with the values that have been reported in previous studies [17,19,38]. According to Nandi et al (2009) [7] the point of zero charge (pH_{ZPC}) for kaolinite is estimated to be 7.0, below this point the kaolinite surface acquires a positive charge

and the dye molecules become positive hence there an electrostatic repulsion occurs between the kaolinite and dye molecules decreasing dye adsorption. Low pH values increase the positive charge of on the surface of AC and decrease the negative charge hence the adsorption of cationic adsorbates is reduced due to repulsive forces [19,33]. A study [49] has indicated that the use of MB solution with a pH below the isoelectric point of talc will result in a positively charged surface of talcum molecules, hence repulsion between the positively charged talcum powder and the cationic dye molecules occurs.

The difference in the pH of the dye solutions thus 6 ± 0.5 for MB and 5 ± 0.5 for BG, has a significant effect on the deviation of SSA values. pH controls the adsorption process through changing the surface charge of adsorbent, the degree of ionisation of dye molecules and the extent of dissociation of functional groups of the adsorbent's active sites [7,37]. In this current study, the increase of the dye solution pH above the pH_{ZPC} using NaOH as a pH adjuster [13,15,17,30] did not achieve a stable basic pH for MB. A drastic decrease in pH by 2 ± 0.5 was observed within 2 hours after adjusting the pH to 8.5 ± 0.2 thus MB exhibit buffering properties. Preparation of MB dilutions using MilliQ water alone resulted in a more stable acidic pH of 6 ± 0.5 and that was used in this current study.

Moreover, centrifugation and the duration of the experiment could have contributed to the deviation of the SSA values. Separation of the sample molecules and the dye solution after equilibrium has been attained using $0.5 \mu\text{m}$ PVDF hydrophobic and hydrophilic syringe filters [30,32,41] was not successful. Both types of filters absorbed the MB molecules from the aqueous phase, resulting in 70 % and 90% decrease in MB concentration using hydrophobic and hydrophilic filters respectively. Centrifugation was then used to separate the sample particles and the aqueous phase, for BG average 4% decrease in dye concentration was observed and 5% average decrease in dye concentration was observed for MB after use of a centrifuge. Therefore, the BG concentration was only influenced within

the standard deviation of the individual concentration measurements. This makes BG more suitable for routine measurements of SSA, if the pH values of the sorbents measured are in the acidic or neutral range. A 2 % MB and 1.5 % BG concentration decrease was observed from the control after 24 hours, this could be due to degradation of the dye.

CONCLUSION

The amount of the dye adsorbed was found to vary between MB dye and BG dye. The adsorption equilibrium was reached within 24 hours for both dyes and data fitted the Langmuir isotherm indicating formation of a monolayer on a homogenous surface of the adsorbents. Talc and kaolinite have higher affinity for BG dye than MB dye, AC has high adsorption affinity for MB dye compared to BG dye and there is need for further studies on using talc as an adsorbent for dye removal. The pH value of the dye solutions have a great effect on the adsorption process. The use of NaOH as a pH adjuster for MB solution does not give a stable MB basic pH and MB exhibit buffering properties. MB molecules interact with hydrophilic and hydrophobic syringe filters and their use in separating sample particles from the bulk solution after equilibrium is not effective. Using a centrifuge to separate sample particles from the bulk solution after equilibrium has a negative effect on the concentration of the bulk solution. The optimised procedure developed in this article can be used for routine measurements of the SSA of materials to be used in the containment of spills in transport disasters and similar emergencies.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Faculty of Pharmacy for funding the study in part and for providing the instrumental equipment used in this study. The authors would like to thank Professor Štefan Baláž, PhD from the Albany School of Pharmacy and Health Sciences for assistance with the calculation of the molecular dimensions of the BG molecules.

LITERATURE

- [1] BRUNAUER, S., EMMETT, P.H., TELLER, E. 1938. *Adsorption of gases in multimolecular layers*. Journal of the American Chemical Society 60: 309–319
- [2] SANTAMARINA, J.C., KLEIN, K.A., WANG, Y.H., PRENCKE, E. 2002. *Specific surface: determination and relevance*. Canadian Geotechnical Journal 39(1): 233–241.
- [3] CERATO, A.B., LUTENEGGER, A.J. 2002. *Determination of surface area of fine-grained soils by the ethylene glycol monoethyl ether (EGME) method*. Geotechnical Testing Journal 25(3). Scopus: 315–321.

- [4] CHURCHMAN, G.J., BURKE, C.M., PARFITT, R.L. 1991. *Comparison of various methods for the determination of specific surfaces of sub soils*. Journal of Soil Science 42(3): 449–461.
- [5] HANG P.T. 1970. *Methylene Blue Absorption by Clay Minerals. Determination of Surface Areas and Cation Exchange Capacities (Clay-Organic Studies XVIII)*. Clays and Clay Minerals 18: 203–212.
- [6] BARKER, N.W., LINGE, H.G. 1981. *Methylene blue dye adsorption on sulphide minerals — relevance to surface area measurement*. Hydrometallurgy 6(3): 311–326.
- [7] NANDI, B.K., GOSWAMI, A., PURKAIT, M.K. 2009. *Adsorption characteristics of brilliant green dye on kaolin*. Journal of Hazardous Materials 161(1): 387–395.
- [8] ARNEPALLI, D.N., SHANTHAKUMAR, S., RAO, B.H., SINGH, D.N. 2007. *Comparison of Methods for Determining Specific-surface Area of Fine-grained Soils*. Geotechnical and Geological Engineering 26(2): 121–132.
- [9] MAČEK, M., MAUKO, A., MLADENVIČ, A., MAJES, B., PETKOVŠEK, A. 2013. *A comparison of methods used to characterize the soil specific surface area of clays*. Applied Clay Science 83–84: 144–152.
- [10] YUKSELEN, Y., KAYA, A. 2006. *Comparison of Methods for Determining Specific Surface Area of Soils*. Journal of Geotechnical and Geo-environmental Engineering 132(7): 931–936.
- [11] YUKSELEN-AKSOY, Y., KAYA, A. 2010. *Method dependency of relationships between specific surface area and soil physicochemical properties*. Applied Clay Science 50(2): 182–190.
- [12] HAMDİ, K.M., DOĞAN, M., ALKAN, M. 2009. *Removal of cationic dyes by Kaolinite*. Microporous and Mesoporous Materials 122(1–3): 20–27.
- [13] ALKAN, M., KALAY, B., DOĞAN, M., DEMİRBAŞ, Ö. 2008. *Removal of copper ions from aqueous solutions by Kaolinite and batch design*. Journal of Hazardous Materials 153(1–2): 867–876.
- [14] TEAS, CH., KALLIGEROS, S., ZANIKOS, F., STOUMAS, S., LOIS, E., ANASTOPOULOS, G. 2001. *Investigation of the effectiveness of absorbent materials in oil spills clean up*. Desalination 140(3): 259–264.
- [15] GHOSH, D., BHATTACHARYYA, K.G. 2002. *Adsorption of methylene blue on Kaolinite*. Applied Clay Science 20(6): 295–300.
- [16] YUKSELEN, Y., KAYA, A. 2003. *Zeta Potential of Kaolinite in the Presence of Alkali, Alkaline Earth and Hydrolyzable Metal Ions*. Water, Air, and Soil Pollution 145(1–4): 155–168.
- [17] EL-SHAFFEY, E.I., ALI, S.N.F., AL-BUSAFI, S., AL-LAWATI, H.A.J. 2016. *Preparation and characterization of surface functionalized activated carbons from date palm leaflets and application for methylene blue removal*. Journal of Environmental Chemical Engineering 4(3): 2713–2724.
- [18] BHATNAGAR, A., HOGLAND, W., MARQUES, M., SILLANPÄÄ, M. 2013. *An overview of the modification methods of activated carbon for its water treatment applications*. Chemical Engineering Journal 219: 499–511.
- [19] GHAEDI, M., NASAB, A.G., KHODADOUST, S., RAJABI, M., AZIZIAN, S. 2014. *Application of activated carbon as adsorbents for efficient removal of methylene blue: Kinetics and equilibrium study*. Journal of Industrial and Engineering Chemistry 20(4): 2317–2324.
- [20] SILVANI, L., VRCHOTOVA, B., KASTANEK, P., DEMNEROVA, K., PETTITI, I., PETRANGELI PAPINI, M. 2017. *Characterizing Biochar as alternative sorbent for oil spill remediation*. Science Reports 7: 43912.
- [21] ASADULLAH, M., ASADUZZAMAN, M., KABIR, M.S., MOSTOFA, M.G., MIYAZAWA, T. 2010. *Chemical and structural evaluation of activated carbon prepared from jute sticks for Brilliant Green dye removal from aqueous solution*. Journal of Hazardous Materials 174(1–3): 437–443.
- [22] DU, H., MILLER, J.D. 2007. *A molecular dynamics simulation study of water structure and adsorption states at Talc surfaces*. International Journal of Mineral Processing 84(1–4). Special Issue to honor the Late Professor R. Peter King: 172–184.
- [23] WALLQVIST, V., CLAESSESON, P.M., SWERIN, A., SCHOELKOPF, J., GANE, P.A.C. 2006. *Interaction forces between Talc and hydrophobic particles probed by AFM*. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects 277(1–3): 183–190.
- [24] SI-FAN, L., SHUANG-CHUN, Y., SHAN-LIN, Z., PING, L., JIN-HUI, Z. 2015. *Microwave and acid-modified Talc for the adsorption of Methylene Blue in aqueous solution*. Journal of the Serbian Chemical Society 80(4): 563–574.
- [25] MOYO, F., TANDLICH, R., MADIKIZELA, P., CHIFUNDA, E., WATKINS, G. M. 2016. *Sorption of trioctyl amine to Kaolinite*. Fresenius Environmental Bulletin 25: 78–88.
- [26] NGALLY SABOUANG, C. J., MBEY, J. A., HATERT, F., NJOPWOUO, D. 2015. *Talc-based cementitious products: Effect of talc calcination*. Journal of Asian Ceramic Societies 3(3): 360–367.
- [27] ZHU, X., ZHU, Z., LEI, X., YAN, C. 2016. *Defects in structure as the sources of the surface charges of kaolinite*. Applied Clay Science 124–125: 127–136.
- [28] KUMAR, A., GUPTA, A., SHARMA, K. V., NASIR, M., KHAN, T. A. 2013. *Influence of activated charcoal as filler on the properties of wood composites*. International Journal of Adhesion and Adhesives 46:34–39.
- [29] KAUR, T., THIRUGNANAM, A. 2017. *Effect of porous activated charcoal reinforcement on mechanical and in-vitro biological properties of polyvinyl-alcohol composite scaffolds*. Journal of Materials Science & Technology 33(7): 734–743.
- [30] EL QADA, E.N., ALLEN, S.J., WALKER, G.M. 2006. *Adsorption of Methylene Blue onto activated carbon produced from steam activated bituminous coal: A study of equilibrium adsorption isotherm*. Chemical Engineering Journal 124(1–3): 103–110.
- [31] NANDI, B.K., GOSWAMI, A., PURKAIT, M.K. 2009. *Removal of cationic dyes from aqueous solutions by kaolin: Kinetic and equilibrium studies*. Applied Clay Science 42(3–4): 583–590.
- [32] VARGAS, A.M.M., CAZETTA, A.L., KUNITA, M.H., SILVA, T.L., ALMEIDA, V.C. 2011. *Adsorption of methylene blue on activated carbon produced from flamboyant pods (Delonix regia): Study of adsorption isotherms and kinetic models*. Chemical Engineering Journal 168(2): 722–730.
- [33] IQBAL, M.J., ASHIQ, M.N. 2007. *Adsorption of dyes from aqueous solutions on Activated charcoal*. Charcoal. Journal of Hazardous Materials 139(1): 57–66.
- [34] TOOR, M., JIN, B. 2012. *Adsorption characteristics, isotherm, kinetics, and diffusion of modified natural bentonite for removing diazo dye*. Chemical Engineering Journal 187: 79–88.

- [35] FOO, K.Y., HAMEED, B.H. 2010. *Insights into the modeling of adsorption isotherm systems*. Chemical Engineering Journal 156(1): 2–10.
- [36] RIDA, K., BOURAOUI, S., HADNINE. S. 2013. *Adsorption of methylene blue from aqueous solution by kaolin and zeolite*. Applied Clay Science 83–84: 99–105
- [37] KAVITHA, D., NAMASIVAYAM, C. 2007. *Experimental and kinetic studies on methylene blue adsorption by coir pith carbon*. Bioresource Technology Journal 98: 14–21.
- [38] RAFATULLAH, M., SULAIMAN, O., HASHIM, R., AHMAD, A. 2010. *Adsorption of methylene blue on low-cost adsorbents: A review*. Journal of Hazardous Materials 177(1–3): 70–80.
- [39] WENLE, I.L., SHANLIN, Z., SHUANG, C., JINHUI, Z., PING L., SHUANGCHUN, Y. 2014. *Adsorptive characteristics of modified talcum powder in removing methylene blue from wastewater*. Chemical Speciation and Bioavailability 26: 167–75.
- [40] LIU, W., ZHAO, S., CUI, S., YANG, S., SHANG, L. 2013. *The research on the adsorptive capability and adsorption isotherm of modified Talcum powder to methylene blue*. Advanced Materials Research 610–613. Scopus: 1443–1448.
- [41] AGARWAL, S., TYAGI, I., GUPTA, V.K., GHASEMI N., SHAHIVAND, M., GHASEMI, M. 2016. *Kinetics, equilibrium studies and thermodynamics of methylene blue adsorption on Ephedra strobilacea saw dust and modified using phosphoric acid and zinc chloride*. Journal of Molecular Liquids 218: 208–18.

VLASTNOSTI LÁTKO, KTORÉ MAJÚ VPLYV NA PARAMETER - TEPLITU SAMOVZNIETENIA

PROPERTIES OF SUBSTANCES THAT AFFECT THE PARAMETER - TEMPERATURE OF SELF- IGNITION

Iveta CONEVA¹

ABSTRACT:

The paper deals with the problem of self-ignition and self-heating processes focusing on the influence of properties of flammable substances and materials on the fire-technical parameter: temperature of self-ignition. Self-ignition and self-heating are processes where the heat needed for ignition of the substance occurs in the substance itself as a consequence of chemical, physical or biological processes. Self-ignition occurs as a consequence of self-heating in the volume of combustible material, a flammable set, where insufficient heat is discharged into the environment and vice versa, the heat accumulates in the materials. The process of self-ignition of flammable substances and materials characterizes the fire-technical parameter: auto-ignition temperature. The auto-ignition temperature is the lowest temperature at which the exothermic processes leading to self-ignition, which may be expressed in flameless or flame mode, start without an external heat supply. The temperature of self-ignition depends mainly on the chemical and physical properties of flammable substances and materials, and on the reaction conditions in which the self-ignition processes take place.

KEYWORDS: Fire. Burning. Ignition. Self-ignition. Properties of combustible materials and materials. Fire-technical parameters. Temperature of self-ignition.

ÚVOD

Samovznietenie a samozapálenie sú procesy, pri ktorých dochádza v dôsledku samovoľného zrýchľovania oxidačných reakcií k nárastu tepla v objeme horľavej zmesi, čo môže viesť k jej vznieteniu, ktoré sa prejaví plameňovým alebo bezplameňovým horením (napr.: tlením, žeravením) horľavých látok a materiálov. Samovznietenie a samozahrievanie sú výsledkom nielen vlastného zapálenia, vznietenia látok a materiálov, ale ide o komplexné samovoľne prebiehajúce procesy, začínajúce od prvého okamžiku nárastu teploty (teplota samozahrievania) až k dosiahnutiu teploty samovznietenia, ako dôsledok prebiehajúcich chemických, fyzikálnych alebo biologických procesov [1], [2], [3].

Samovznietenie je proces, pri ktorom dochádza v dôsledku samovoľného zrýchľovania oxidačných reakcií k horeniu horľavých látok a materiálov, ktoré môže prerásť za určitých podmienok v neželateľné,

nekontrolovateľné horenie – požiar [1], [2], [3], [4], [5].

V anglickej odbornej literatúre sa vyskytujú termíny ako self-heating, selfheating, spontaneous combustion alebo self-ignition, selfignition, auto-ignition, autoignition. V podstate ide o termíny, ktoré je možné preložiť ako samovznietenie, samozahrievanie, spontánne samozapálenie, ale aj vznietenie. Za termínom autoignition sa podľa NFTA 921:2014 považuje iniciácia procesu horenia teplom, ale bez pôsobenia iskry alebo plameňa [5], [6]. Spontaneous ignition definuje NFTA 921:2014 ako iniciácia horenia materiálu následkom chemických alebo biologických reakcií, ktoré uvoľnia dostatok tepla na iniciáciu materiálu [5], [6]. Často sa oba termíny prekladajú do slovenčiny ako samovznietenie. Vhodnejšie by bolo autoignition prekladať ako vznietenie a spontaneous ignition ako samovznietenia [5]. Na rozdiel od definície vznietenia, je samovznietenie dej, pri ktorom nastane zapálenie látky bez použitia vonkajšieho zdroja

¹ Iveta Coneva, Ing., Ph.D., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, ul. 1.mája 32, 010 26 Žilina, tel.:+421 41 513 6755, e-mail: iveta.coneva@fbi.uniza.sk.

zapálenia ako je napríklad sálavé teplo pri vznietení. V praxi býva teplota samovznietenia oveľa nižšia ako teplota vznietenia.

Teplota samovznietenia je najnižšia teplota, pri ktorej začínajú v horľavej látke exotermické procesy, bez prítomnosti dodania tepla z vonkajšieho prostredia [1], [2], [3], [4], [5], [7]. Teplota samozahrievania je minimálna teplota, pri ktorej dochádza k rýchlej akumulácii tepla v objeme látky a pri splnení nevyhnutných podmienok procesu samovznietenia po určitej indukčnej perióde, môže dôjsť k následnej exotermickej reakcii vo forme plameňového, resp. bezplameňového horenia. Pri procese samovznietenia miesto vzniku horenia nie je vždy totožné s miestom iniciácie daného deja [1], [2], [3], [4], [5], [7].

1. ZÁVISLOSŤ TEPLoty SAMOVZNietenia OD CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ

Samovznietenie, ktoré vzniká samozahrievaním je špecifickou formou vznietenia, ktoré vzniká bez pôsobenia vonkajšieho iniciačného zdroja energie. Základnou podmienkou je lepšia schopnosť akumulácie tepla v objeme horľavého materiálu, ako jeho schopnosť odvádzať teplo do okolitého prostredia. Z požiaro-technického hľadiska, z pohľadu hodnotenia požiarneho nebezpečenstva horľavých látok a materiálov nie je stanovená (experimentálne) teplota samovznietenia konštantou. Teplota samovznietenia horľavých látok závisí od ich chemických, fyzikálnych vlastností a reakčných podmienok [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

Teplota samovznietenia T_s , (°C) horľavých látok závisí od ich chemických vlastností ako sú:

- prvkové zloženie,
- typ chemickej väzby,
- tvar reťazca, umiestnenie v homologickom rade a iných [1], [2], [3], [4], [5], [7], [8].

Tabuľka 1 Teplota samovznietenia vybraných uhľovodíkov [1], [2], [7]

Uhľovodík	Vzorec	Teplota samovznietenia T_s [°C]
Nasýtené		
Propán	C_3H_8	504
Bután	C_4H_{10}	430
Pentán	C_5H_{12}	304
Hexán	C_6H_{14}	260
Heptán	C_7H_{16}	250
Aromatické		
Benzén	C_6H_6	591
Toluén	$C_6H_5CH_3$	567
o-xylén	$C_6H_4(CH_3)_2$	501
Etylbenzén	$C_6H_5C_2H_5$	460
Dietylbenzén	$C_6H_4(C_2H_5)_2$	404
Nenasýtené		
Pentén	C_5H_{10}	298
Hexén	C_6H_{12}	271
Heptén	C_7H_{14}	262
Oktén	C_8H_{16}	256
Decén	$C_{10}H_{20}$	243
Cykloalkány		
Cyklopentán	C_5H_{10}	385
Metylcyklopentán	$C_5H_9CH_3$	323
Cyklohexán	C_6H_{12}	270
Metylcyklohexán	$C_6H_{11}CH_3$	265
Etylcyklohexan	$C_6H_{11}C_2H_5$	263

Najvyššiu T_s uhľovodíkov majú prvé členy v homologických radoch, ich molekuly sú najstabilnejšie pri oxidácii (tab.1). So zvyšovaním molekulovej hmotnosti, nárastu

dĺžky reťazca homológov, klesá ich T_s , niekedy dosť výrazne (napr.: porovnaj propán $T_s = 504$ °C a heptán $T_s = 250$ °C) (tab.1).

Najvyššiu teplotu samovznietenia majú aromatické uhľovodíky (napr.: benzén má $T_s = 591^\circ\text{C}$), vyznačujú sa vysokou stálosťou benzénového jadra pri oxidácii. Nižšiu stabilitu majú nasýtené cykloalkány (napr.: cyklopentán $T_s = 385^\circ\text{C}$), následne nasýtené alkány (napr.: pentán $T_s = 304^\circ\text{C}$) a najnižšiu nenasýtené uhľovodíky alkény, alkíny (napr.: pentén $T_s = 298^\circ\text{C}$), lebo nenasýtené väzby ľahko podliehajú procesom oxidácie (tab.1). Teplota samovznietenia uhľovodíkov s normálnymi reťazcami je vždy nižšia ako s reťazcami rozvetvenými (napr.: n-bután $T_s = 430^\circ\text{C}$ a izobután $T_s = 476^\circ\text{C}$, n-heptán $T_s = 284^\circ\text{C}$ a izoheptán $T_s = 456^\circ\text{C}$) (tab.1) [1], [2], [6]. Čím má daná horľavá látka dlhší uhľovodíkový reťazec, vyššie zastúpenie horľavých prvkov v ňom, tým má nižšiu teplotu samovznietenia, čo zvyšuje jej požiarne nebezpečenstvo.

2. ZÁVISLOSŤ TEPLOTY SAMOVZNietenIA OD FYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ

Teplota samovznietenia horľavých látok závisí od ich fyzikálnych vlastností napr.: objem, tvar látky, skupenstvo a modifikácia látky, tlak sústavy, prítomnosť katalyzátora, znečistenia, tepelná vodivosť látky a iné [1], [2], [3], [4], [5], [7], [8].

Tepelná vodivosť látok λ ($\text{kJ}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) má vplyv na hodnoty teploty samovznietenia napr.: hliníkový prach má tepelnú vodivosť $\lambda_{\text{Al}} = 2,324$ ($\text{kJ}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) a kompaktný kus hliníka má $\lambda_{\text{Al}} = 733$ ($\text{kJ}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$), to znamená, že kompaktný kus hliníka má

tepelnú vodivosť cca 315 krát väčšiu. Zlá tepelná vodivosť prachu spôsobuje akumuláciu tepla v ňom, dochádza k rýchlemu zvyšovaniu teploty v reakčnom priestore, čo môže viesť k neželateľnému procesu horenia.

Teplota samovznietenia (T_s) sa mení v závislosti na zmene tvaru a objemu látky. Teplota samovznietenia sa znižuje, ak sa objem zväčšuje, naopak, T_s sa zvyšuje, ak sa objem znižuje. Zmeny T_s v závislosti od zmeny objemu horľavých látok sú uvedené v tabuľke 2 [1], [2], [7]. Napr.: pre benzín pri $V = 0,035 \text{ m}^3$ je $T_s = 283^\circ\text{C}$, pri $V = 0,2 \text{ m}^3$ je $T_s = 243^\circ\text{C}$, pri $V = 1,0 \text{ m}^3$ je $T_s = 243^\circ\text{C}$, pri $V = 12,0 \text{ m}^3$ je $T_s = 224^\circ\text{C}$ (tab.2). S nárastom objemu reakčnej nádoby, množstva prítomnej horľavej látky, dochádza k poklesu jej teploty samovznietenia, čo zvyšuje požiarne nebezpečenstvo. Pokles (aj nárast) T_s v závislosti od zväčšovania (zmenšovania) objemu horľavej látky, ktorá sa nachádza v reakčnom priestore (reakčnej nádobe) neprebíha neobmedzene.

Po dosiahnutí určitého objemu (tvar sa nemení), nedochádza k zmenám v teplote samovznietenia. Pri veľmi malom objeme horľavej látky, povrch látky, ktorým sa odvádza teplo pripadajúce na jednotku objemu do okolia, sa stáva relatívne veľkým. Uvoľňovanie tepla, ktoré sprevádza reakciu oxidácie je menšie ako odvod tepla do okolia a k samovznieteniu nedochádza. Aj úpravou - zmenou tvaru horľavej látky sa dá zväčšiť jej povrch, čím narastie odvod tepla a proces samovznietenia nenastane [1], [2], [7].

Tabuľka 2 Závislosť teploty samovznietenia od objemu reakčnej nádoby niektorých horľavých látok [1], [2], [7]

Horľavá látka	Objem reakčnej nádoby V [m^3]				
	0,008	0,035	0,2	1,0	12,0
	Teplota samovznietenia T_s [$^\circ\text{C}$]				
Acetón	676	570	519	491	467
Benzén	668	519	579	559	-
Benzín	-	283	248	243	224
Petrolej	283	248	233	227	210
Metanol	498	473	441	428	386
Sírouhlík	151	127	120	110	90
Éter	212	197	180	170	160

Teplota samovznietenia (T_s) horľavých látok a materiálov závisí na tlaku. Zvyšovaním tlaku v sústave klesá teplota samovznietenia, lebo sa zmenšuje vzdialenosť medzi reagujúcimi molekulami a zároveň sa zvyšuje pravdepodobnosť účinných zrážok medzi nimi.

Teplota samovznietenia niektorých horľavých látok pri rôznych tlakoch je uvedená v tabuľke 3. Napr.: benzín pri $P = 196 \text{ kPa}$ má $T_s = 480^\circ\text{C}$, pri $P = 588 \text{ kPa}$ má $T_s = 350^\circ\text{C}$, pri $P = 1079 \text{ kPa}$ má $T_s = 310^\circ\text{C}$, pri $P = 1569 \text{ kPa}$ má $T_s = 290^\circ\text{C}$, pri $P = 2059 \text{ kPa}$ má $T_s = 280^\circ\text{C}$,

pri $P = 2550 \text{ kPa}$ má $T_s = 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (tab.3). [1], [2], [7]. S nárastom tlaku sa teplota

samovznietenia znižuje, čím narastá požiarne nebezpečenstvo danej látky.

Tabuľka 3 **Závislosť teploty samovznietenia niektorých horľavých látok od rôznych tlakov** [1], [2], [7]

Horľavá látka	Teplota samovznietenia T_s [$^{\circ}\text{C}$] pri tlaku P [kPa]					
	196 (kPa)	588 (kPa)	1079 (kPa)	1569 (kPa)	2059 (kPa)	2550 (kPa)
Benzín	480	350	310	290	280	250
Petrolej	460	330	250	220	210	200
Benzén	680	620	590	520	500	490

Teplotu **samovznietenia** (T_s) kvapalín a plynov **veľmi** ovplyvňuje **prítomnosť** katalyzátorov. Katalyticky môžu pôsobiť steny nádoby, v ktorej je daná horľavá látka uskladnená, alebo katalyzátorom je iná látka, ktorá prichádza do kontaktu s horľavou látkou (napr.: znečistenie). Katalyzátory môžu teplotu samovznietenia zvyšovať (kladne ju ovplyvňujú, napr.: benzín v železnej rúrke má $T_s = 685 \text{ }^{\circ}\text{C}$, v kremennej $T_s = 585 \text{ }^{\circ}\text{C}$) alebo znižovať (záporne ju ovplyvňujú, napr.: benzín v platinovom kelímku má $T_s = 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$). V tabuľke 4 sú uvedené hodnoty T_s niektorých

horľavých látok v závislosti od materiálov stien nádob (napr. v: železnej a kremennej trubke, sklenenej banke, oceľovom bloku a platinovom kelímku) [1], [2], [7]. Napr.: T_s benzínu je v kremennej trubke o 100°C nižšia ako v železnej trubke, o 285°C nižšia v platinovom kelímku ako v kremennej trubke a o $385 \text{ }^{\circ}\text{C}$ nižšia v platinovom kelímku ako v železnej trubke [1], [2], [7]. Inertnejší materiál trubky, banky, bloku a kelímku spôsobuje znižovanie T_s , čo vedie k nárastu požiarneho nebezpečenstva daných látok.

Tabuľka 4 **Závislosť teploty samovznietenia niektorých horľavých látok od materiálov nádob** [1], [2], [7]

Horľavá látka	Teplota samovznietenia T_s [$^{\circ}\text{C}$]				
	V železnej trubke	V kremennej trubke	V sklenenej banke	V oceľovom bloku	V platinovom kelímku
Acetón	-	-	633	649	-
Benzín	685	585	-	-	300
Benzén	753	723	580	649	-
Petrolej	609	604	-	-	432
Ropa	531	590	-	-	420
Sulfán	-	-	-	-	149
Terpentín	-	-	252	262	276
Metanol	740	565	475	474	-
Etanol	724	641	421	391	518
Toluén	769	732	552	-	-
Dietyléter	533	549	188	193	-

Pre **spaľovacie motory** je **nutné zvýšiť teplotu samovznietenia benzínových pár**, aby sa vylúčili možné nevhodné detonácie v benzínovom motore. Na dané účely sa používajú tzv.: **antidetónátory**. V tabuľke 5 sú uvedené zmeny teploty samovznietenia (T_s) benzínových pár s pridaním rôznych antidetonačných látok (napr.: tetraetylolovo, pentakarbonyl železa, anilín, tetraetylcín) [1], [2], [7]. Pri oxidácii uhľovodíkov vznikajú v reakčnom priestore organické peroxidy, ktoré

okamžite po svojom vzniku sa zúčastňujú ďalších oxidačných reakcií. Ak sa podarí organické peroxidy hneď po ich vzniku oddeliť od reagujúcej zmesi, proces oxidácie sa tým spomalí a teplota samovznietenia sa zvyšuje. Antidetónátory sa prednostne zlučujú v reakčnom prostredí s peroxidmi, tým znižujú ich koncentráciu v zmesi, oxidácia sa tým spomaľuje a následne ovplyvňujú teplotu samovznietenia, ktorá stúpa. V tabuľke 5 s nárastom množstva antidetónátora sa teplota

samovznietenia zvyšuje (napr.: tetraetylovo pri 0,5 g.l⁻¹ má T_s = 105 °C, ale pri 1,0 g.l⁻¹ má T_s = 130 °C). Nárast teploty samovznietenia znižuje požiarne nebezpečenstvo danej horľavej látky. Látky, ktoré **urýchľujú**

detonáciu benzínu v motore sa volajú tzv.: **prodetonátory**. Ich pridaním do benzínu sa znižuje jeho teplota samovznietenia, rastie požiarne nebezpečenstvo danej látky.

Tabuľka 5 **Závislosť teploty samovznietenia benzínu na druhu a množstve antidetonátora** [1], [2], [7]

Antidetonátor	Vzorec antidetonátora	Množstvo pridaného antidetonátora [g.l ⁻¹]	Zvýšenie teploty samovznietenia T _s o [°C]
Tetraetylovo	Pb(C ₂ H ₅) ₄	0,5	105
Tetraetylovo	Pb(C ₂ H ₅) ₄	1,0	130
Pentakarbonylželeza	Fe(CO) ₅	2,9	170
Anilín	C ₆ H ₅ NH ₂	5,0	65
Anilín	C ₆ H ₅ NH ₂	10,0	85
Tetraetylín	Sn(C ₂ H ₅) ₄	2,0	75
Tetraetylín	Sn(C ₂ H ₅) ₄	4,0	100

Teplota samovznietenia (T_s) zmesí plynov alebo kvapalín nezodpovedá aritmetickému priemeru teplôt samovznietenia čistých zložiek, tzn.: plynov a kvapalín, z ktorých sú dané zmesi zložené. Napr.: zmes kvapalín metanol : butanol v pomere 1:1 má T_s o 5 °C nižšiu ako je ich aritmetický priemer (teplota samovznietenia metanolu je T_{Smetanol} = 455 °C a teplota samovznietenia butanolu je T_{Sbutanol} = 440 °C), T_s zmesi kvapalín dietyléter : metanol v pomere 1:1 má T_s o 135 °C nižšiu ako je ich aritmetický priemer (teplota samovznietenia dietyléteru je T_{Sdietyléter} = 175 °C a teplota samovznietenia metanolu je T_{Smetanol} = 455 °C) [1], [2], [7].

Teplota samovznietenia tuhých látok závisí na stupni ich disperzity. Teplota samovznietenia je tým nižšia, čím je tuhá látka viacej rozdrobená.

Teplota samovznietenia zmesí tuhých horľavých látok s oxidačnými prostriedkami sa posudzuje nasledovne: najnižšiu teplotu samovznietenia majú tuhé horľavé látky v zmesi s chlorečnanmi (napr.: chlorečnan draselný KClO₃), vyššiu majú zmesi s dusičnanmi (napr.: dusičnan draselný KNO₃, dusičnan sodný NaNO₃, dusičnan amónny NH₄NO₃) alebo chloristanmi (napr. chloristan draselný KClO₄), potom nasledujú ďalšie tuhé oxidačné činidlá. Vo všeobecnosti platí, že T_s tuhých horľavých látok je vyššia ako kvapalných alebo plyných látok. Samozrejme existujú aj výnimky napr.: tuhá horľavá látka - celoid má nižšiu T_s ako mnohé bežné horľavé kvapaliny a plyny [1], [2], [3], [4], [5], [7], [8].

3. METÓDY URČOVANIA SKLONU LÁTOK K SAMOVZNIETENIU

Za účelom identifikácie sklonu látok k samovznieteniu sa používajú viaceré metódy ako napr.: diferenčný Mackey test [9], klasické metódy termickej analýzy [10], [11], [12], ktoré majú obmedzenie, nakoľko nie sú vhodné na analýzu vzoriek väčších rozmerov. Pre skúmanie dynamických a kinetických parametrov procesov samozahrievania vzoriek kvapalných a tuhých látok sú najvhodnejšie metódy termickej analýzy DTA a ARC, bezpečnostný kalorimeter SEDEX [13].

Mackey test sa často v ČR a SR používa na posúdenie sklonu k samozahrievaniu kvapalných látok, ktoré sú nanosené na nosičoch s veľkým povrchom [9]. Sleduje sa teploty v centre látky a okolitej konštantnej teploty, na základe čoho sa stanovujú kritické podmienky pre začatie procesu samozahrievania. Výsledkom experimentu býva zväčša konštatovanie, či daná látka má schopnosť sa samozahrievať a tým predstavuje zvýšené požiarne nebezpečenstvo, potenciálne môže spôsobiť požiar za vhodných podmienok [9].

Bezpečnostný kalorimeter SEDEX bol vyvinutý za účelom rýchlej a jednoduchej analýzy nebezpečných látok a materiálov, ktoré sa vyskytujú v praxi, v priemysle. SEDEX má pomerne citlivú detekciu exotermických reakcií v látkach a vzájomne reagujúcich zmesiach za priemyselných podmienok [13]. Pomocou adiabatického kalorimetra sa získavajú

užitočné a praktické informácie o reakciách prebiehajúcich v látke napr.: bezpečná horná teplotná hranica, produkcia plynov a reakčné teplo. Na základe získaných údajov, možno predpokladať správanie sa danej látky alebo zmesi látok aj pri väčších objemoch a tým sa vyvarovať možným nebezpečným situáciám [13].

ZÁVER

Samovznietenie (spontaneous ignition) je proces, pri ktorom sa teplo potrebné na iniciáciu procesu horenia vyprodukuje na základe vzájomného pôsobenia medzi látkou a okolitým prostredím (napr.: reakcia medzi látkou a vzdušným kyslíkom). Látka, musí byť ohriata na určitú minimálnu teplotu, ktorá je zvyčajne nižšia ako teplota okolia, čo je podmienka, aby tento proces mohol prebiehať. Pre vznik samovznietenia nie je síce potrebný iniciačný zdroj, ale je potrebné teplo, respektíve jeho akumulácia v objeme horľavej látky a zároveň nedostatočný odvod tepla do okolitého prostredia. Medzi procesmi vznietenia a samovznietenia nie je veľký rozdiel, často je v čase indukčnej periódy alebo v spôsobe vývoja tepla potrebného na iniciáciu procesu horenia. Zvláštnu skupinu tvoria pyroforické (samozápalné) látky, ktoré sa samovoľne vznietia pri styku so vzduchom za bežných teplôt (napr.: biely fosfor.) Nekontrolovateľné horenie za určitých predpokladov môže prerásť do nežiaduceho

horenia – požiaru, ktorý ohrozuje životy, a zdravie osôb, zvierat, majetok a spôsobuje environmentálne škody na životnom prostredí. Teplo pri procese samovznietenia, potrebné na zapálenie horľavej látky vzniká v látke samotnej ako dôsledok chemických, fyzikálnych alebo biologických pochodov. Základným predpokladom vzniku procesov samovznietenia je schopnosť alebo neschopnosť danej horľavej látky (horľavého súboru) odvádzať teplo, ktoré vzniká v dôsledku prebiehajúcich exotermických reakcií do okolitého prostredia.

Teplota samovznietenia horľavých látok, nie je konštanta, výrazne závisí od ich chemických (napr.: prvkové zloženie, typ chemickej väzby, tvar reťazca, umiestnenie v homologickom rade a iných), fyzikálnych vlastností (napr.: objem, tvar látky, skupenstvo a modifikácia látky, tlak sústavy, prítomnosť katalyzátora, znečistenia, tepelná vodivosť látky a iné) a taktiež od reakčných podmienok [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8].

Na základe skúseností odborníkov praxe, ak požiar vznikol v dôsledku procesu samovznietenia, samozahrievania je nutné obozretne a dôsledne pristupovať k overovaniu príslušných hypotéz. Je nutné mať potrebné technické, prístrojové a materiálne vybavenie, aby bolo možné flexibilne vytvárať simulované podmienky vzniku požiaru, čo nie je vždy jednoduché [9], [10], [11], [12], [13].

LITERATÚRA

- [1] CONEVA, I., 2008. *Nebezpečenstvá vzniku požiaru pri výrobe produktov na báze celulózy* [dizertačná práca: elektronický zdroj -CD] / Iveta Coneva; školiteľ Katěřina Orlíková.- Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, ČR, Fakulta bezpečnostního inženýrství, Katedra požární ochrany; studijný odbor: Požární ochrana a bezpečnost průmyslu, doktorský studijní program: Požární ochrana a bezpečnost; obháj. 03.03.2009. - Ostrava : [s.n.], 2008. - 158 s. : obr., tab. + Autorefer. 34 s.
- [2] ORLÍKOVÁ, K., ŠTROCH, P., 1999. *Chemie procesu hoření*. Ostrava: SPBI 1999. ISBN 80- 86111-39-3
- [3] BALOG, K., 1999. *Samovznietenie*.:1. vyd. Ostrava : Edice SPBI Spektrum, 1999. ISBN 80-86111-45-8
- [4] VĚZNÍKOVÁ, H., 2016. *Samozahřívání organických materiálů*. 1.vyd. Ostrava : Edice SPBI Spektrum, 2016. ISBN 978-80-7385-180-4
- [5] BALOG, K., KAČÍKOVÁ, D., MARTINKA, J., 2015: *Zisťovanie príčin vzniku požiarov*. 1.vyd. Vysokoškolská učebnica, Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta 2015. ISBN 978-80-228-2831-4
- [6] NFTA 921:2014: Guide for fire and explosion investigations.
- [7] STEINLEITNER, H.-D. et al., 1980. *Tabulky nebezpečných a hořlavých látek*. Praha:SPO ČSSR, 1980
- [8] KALOUSEK, J., 1996. *Základy fyzikální chemie hoření, výbuchu a hašení*:1. vyd. Ostrava : Edice SPBI Spektrum, 1996. ISBN 80-902001-6-8.
- [9] ASTM D 3523 -92: 2007: Testovacia metóda pre stanovenie hodnôt samozahrievania kvapalín a tuhých látok. Diferenčný Mackey test.
- [10] STN ASTM E 537: 2002: Štandardná skúšobná metóda stanovenia tepelnej stability chemických látok metódami termickej analýzy.
- [11] STN EN ISO 11357-1: 2010: Plasty. Diferenčná snímacia kalorimetria (DSC).Časť 1: Všeobecné princípy.
- [12] STN EN ISO 11358: 2000: Plasty. Termogravimetria (TG) polymérov. Všeobecné princípy.
- [13] GEISSMANN, F. : *Adiabatic Reaction Calorimetry in the SEDEX Calorimeter*. Zofingen, Switzyerland: Safety Laboratory SIEGFRIED & Co.

DEFINÍCIE A ŠPECIFIKÁ KULTÚRY BEZPEČNOSTI ORGANIZÁCIE

DEFINITIONS AND SPECIFICS OF SAFETY CULTURE IN AN ORGANIZATION

Martin HALAJ¹, Richard JANKURA²

ABSTRACT:

Security is increasingly becoming an instrument of organizations guaranteeing strength, stability and constant development. The security of the organization is affected by several internal and external factors. One of the internal security factors of the organization is the safety culture. The aim of this article is to extend the theoretical basis for a safety culture that can be used for further research of this concept. Examining the safety culture is conditioned by the knowledge of its determinants as identified and described in the presented article. The article further focuses on the models, pillars of the safety culture and its possible development stages. All this information enables us to design a rational model aimed at assessing the safety culture of the organizations.

KEYWORDS: Security. Safety culture. Safety culture determinants.

ÚVOD

V súčasnosti sa čoraz viac pracovníkov pri analýze a hodnotení bezpečnosti organizácií odvoláva na kultúru bezpečnosti. Sú prípady kedy bola kultúra bezpečnosti považovaná za príčinu nehôd a iných nežiadúcich udalostí. Prevažujú tvrdenia, že kultúra bezpečnosti môže pomôcť prechádzať pracovným úrazom, nehodám, či katastrofám, a tým zvyšovať úroveň bezpečnosti organizácie. Aj na základe týchto tvrdení môžeme kultúru bezpečnosti považovať za jeden z činiteľov bezpečnosti organizácie.

Pri snahách o hodnotenie kultúry bezpečnosti však narazíme na niekoľko nejasností. V prvom rade je potrebné byť dôkladne oboznámení s vybranou problematikou. Bližšie poznanie kultúry bezpečnosti a jej hodnotenie je okrem iných podmienené poznaním odpovedí na nasledovné otázky:

- Čo je možné pokladať za kultúru bezpečnosti?
- Aké sú determinanty kultúry bezpečnosti?
- Aké sú modely a piliere kultúry bezpečnosti?
- Aké sú štádiá rozvoja kultúry bezpečnosti?

Postupným odpovedaním na jednotlivé otázky je možné rozšíriť teoretickú bázu, ktorá môže slúžiť ako základ pre návrh vhodného spôsobu hodnotenia kultúry bezpečnosti.

1. KULTÚRA BEZPEČNOSTI

Pojem kultúra bezpečnosti bol prvý krát použitý v roku 1986 skupinou pracovníkov medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (International Atomic Energy Agency - IAEA) po havárii atómového reaktoru v Černobyle. Táto skupina, ktorá mala za úlohu vyšetriť nehodu v meste Chernobyl použila termín slabá kultúra bezpečnosti ako jeden z identifikovaných faktorov, ktoré mali prispieť k havárii [1].

Skupina pracovníkov z IAEA konštatovala, že kultúra bezpečnosti sa vzťahuje na osobné rozhodnutie a zodpovednosť všetkých jednotlivcov zapojených do akejkoľvek činnosti, ktorá má vplyv na bezpečnosť jadrových zariadení. Skupina však ponechala význam tohto pojmu otvorený a neposkytla usmernenie o tom, ako je možné túto kultúru hodnotiť a ďalej s ňou pracovať.

¹ Martin Halaj, Ing., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 6668, e-mail: martin.halaj@fbi.uniza.sk.

² Richard Jankura, Ing., Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 6670, e-mail: richard.jankura@fbi.uniza.sk.

Po tejto udalosti sa kultúra bezpečnosti ocitla v centre záujmu, s cieľom optimalizovať vplyv podnikovej kultúry na správanie zamestnancov spojené s bezpečnosťou [2]. Kultúra bezpečnosti sa začala používať ako nástroj na zníženie alebo elimináciu vplyvu nežiaducich udalostí a faktorov vzťahujúcich sa k jednotlivcom, sociálnym skupinám a štátu [3].

Keďže kultúra bezpečnosti môže byť súčasťou akýchkoľvek organizácií s rôznym zameraním, aj definície kultúry bezpečnosti sa môžu v niektorých častiach líšiť. Uvádzame niekoľko definícií kultúry bezpečnosti od zahraničných autorov:

- Cox a Cox [4] tvrdia, že kultúra bezpečnosti odráža postoje, presvedčenie, vnímanie a hodnoty, ktoré zamestnanci zdieľajú vo vzťahu k bezpečnosti.
- Hale [5] hovorí, že kultúra bezpečnosti sa vzťahuje na postoje, presvedčenia a vnímanie, ktoré skupiny definujú ako normy a hodnoty, a ktoré ovplyvňujú ich konanie a reagovanie vo vzťahu k rizikám.
- Cooper [6] napísal, že kultúra je produktom viacerých cieľovo orientovaných interakcií medzi ľuďmi, pracovným prostredím a organizačnými opatreniami. Zatiaľ čo kultúra bezpečnosti je pozorovateľná miera úsilia, na ktorú všetci členovia organizácie upriamia svoju pozornosť a prijímú opatrenia smerom k zlepšeniu bezpečnosti na dennej báze.
- Mohamed [7] vidí kultúru bezpečnosti ako podskupinu organizačnej kultúry, ktorá ovplyvňuje postoje a správanie zamestnancov v súvislosti s prebiehajúcou bezpečnostnou činnosťou organizácie.
- Richter a Koch [8] vnímajú kultúru bezpečnosti ako nástroj, ktorý usmerňuje činnosti ľudí vo vzťahu k rizikám, nehodám a prevencii.

Je možné konštatovať, že vo všetkých z uvedených definícií nachádzame rovnakú podstatu – každá za zameriava na spôsob akým ľudia myslia alebo sa správajú vo vzťahu k bezpečnosti. Tieto definície majú tendenciu odrážať názor, že kultúra bezpečnosti je niečo, čo organizácia „je“ skôr ako niečo, čo organizácia „má“.

Koncept kultúry bezpečnosti sa často prezentuje oddelene (alebo sa neprezentuje vôbec) od ostatných charakteristík organizácie (technológia, obchodná stratégia, finančný plán, pracovný plán) [9].

Môžeme definovať nasledovné atribúty kultúry bezpečnosti organizácie:

- kultúra bezpečnosti sa vzťahuje na zdieľané hodnoty medzi skupinou alebo organizáciou,
- kultúra bezpečnosti sa zaoberá formálnymi otázkami bezpečnosti (súvisí so systémom riadenia a dohľadu),
- kultúra bezpečnosti zdôrazňuje prínos všetkých členov organizácie,
- kultúra bezpečnosti ovplyvňuje správanie sa členov organizácie,
- kultúra bezpečnosti sa odráža v ochote organizácie poučiť sa z chýb, incidentov a nehôd,
- kultúra bezpečnosti je pomerne trvácna, stabilná a odolná voči zmene.

2. DETERMINANTY KULTÚRY BEZPEČNOSTI ORGANIZÁCIE

Pre správne pochopenie a bližšie skúmanie kultúry bezpečnosti organizácií je potrebné identifikovať a oboznámiť sa s jej determinantmi. Medzi tieto determinanty môžeme zaradiť:

- národnú kultúru,
- organizačnú kultúru,
- existujúcu legislatívu.

2.1 Kultúra a národná kultúra

Pojem kultúry pochádza z latinského "colere" alebo "colo" vo vzťahu k pestovaniu poľnohospodárskej pôdy (agro - kultúry). Základy pochopenia kultúry ako ukazovateľa ľudského vzdelania priniesol Marcus Tullius Cicero, ktorý charakterizoval filozofiu ako kultúru ducha. Stredoveká kultúra bola pod silným vplyvom náboženstva a cirkvi. Nástup renesancie a humanizmu priniesol oživenie starodávneho významu kultúry [10].

Edward Burnett Taylor definoval kultúru ako celok vrátane umenia, vedomostí, práva, morálky, viery, zvykov a schopností, ktoré človek, ako člen spoločnosti nadobudol a prijal [11].

Kultúra sa dá rozdeliť na [11]:

- hmotnú (materiálnu) kultúru – materiálne výtvary ľudí (nepatrí sem príroda, no park či záhrada už áno, pretože sú výsledkom ľudskej činnosti),
- duchovnú (nemateriálnu) kultúru, ktorá sa člení na:
 - sociokultúrne regulatívy (zákony, normy, pravidlá, hodnoty, tabu),
 - idey (náboženstvo, mýty, humanizmus) a symbolické systémy (písmo, gestá,

jazyk, reč, nehmotné umenie ako hudba či tanec),

- inštitúcie ovplyvňujúce ľudské chovanie (cirkev, rodina, manželstvo).

Problém vzťahu kultúry a bezpečnosti, najmä vplyv kultúry na bezpečnosť, nie je nový, je tak starý ako ľudské civilizácie. Hlavný aspekt vzájomnej interakcie bol (a teraz tento aspekt opäť vyniká) v snahe o kultúrnu nadvládu, v ktorej bol kultúrny rasizmus uplatňovaný jedným národom, jednou civilizáciou proti druhej. V spojení s náboženskou identitou to znamenalo krvavý konflikt.

Interakcia kultúry a bezpečnosti sa často realizuje prostredníctvom moci, schopnej vytvárať a podporovať kultúrne hodnoty a vzorce, ale aj prostredníctvom obrany (ochrany) formou vytvorených a akceptovaných kultúrnych hodnôt.

Kultúra má významný vplyv na psychickú a sociálnu odolnosť človeka a spoločnosti, jej integritu, povedomie a správanie sa jednotlivcov a spoločenských skupín. Z tohto hľadiska je potrebné riešiť problém kultúry násillia, ktorá ako významný jav ovplyvňuje bezpečnostnú situáciu aj v našom geopolitickom priestore.

Z hľadiska vplyvu kultúry na vývoj a stav v bezpečnostnom prostredí je dôležité analyzovať:

- kultúrne hodnoty a normy referenčných objektov, ich vzťah,
- vplyv zahraničných hodnôt a noriem,
- stupeň akceptácie a tolerancie iných hodnôt a noriem,
- systém školení a vzdelávania,
- kultúrnu politiku štátu.

2.2 Organizačná kultúra

Jedným zo spôsobov, ako vytvoriť kultúru bezpečnosti, je preskúmať ju v širšom kontexte organizačnej kultúry. Hoci tieto kultúry boli vyvinuté oddelene (kultúra bezpečnosti nebola pôvodne subkultúra organizačnej kultúry), sú to súvisiace pojmy.

Záujem o organizačnú kultúru rástol najmä v deväťdesiatych rokoch 20. storočia po pozitívnom vplyve organizačnej kultúry na výsledky japonských firiem [12]. Organizačná kultúra vzniká a zaniká s organizáciou, nemožno ju odstrániť. Organizačná kultúra môže byť charakterizovaná ako proces, ktorý prebieha nepretržite počas existencie organizácie, až po jej zánik. Význam

organizačnej kultúry rastie s požiadavkami na schopnosť rýchlo prispôbiť organizácie ich okoliu. Dobre zavedená organizačná kultúra má vplyv na súdržnosť a prispôbivosť organizácie. Nie je ľahké pozorovať samotnú organizačnú kultúru, je potrebné zamerať sa na jej prejavy [13].

Pfeifer a Umlaufová [14] definovali organizačnú kultúru ako súbor myšlienok, postojov a hodnôt všeobecne dlhodobo uznávaných v organizácii.

Schien [15] definuje organizačnú kultúru ako vzor základných predpokladov vynájdených, objavených alebo vyvinutých danou organizáciou. Organizačná kultúra pomáha organizácii čeliť svojim problémom vonkajšej adaptácie a vnútornej integrácie, zároveň učí nových členov ako správne vnímať, premýšľať a cítiť vo vzťahu k organizácii.

Organizačná kultúra môže byť tiež definovaná ako súbor symbolov, hodnôt, postojov, perspektív a predpokladov, ktoré priamo ovplyvňujú správanie sa zamestnancov medzi sebou a vo vzťahu k vonkajšiemu prostrediu [16].

Organizačná kultúra sa prejavuje prostredníctvom:

- pozorovateľných artefaktov,
- hodnôt,
- základných predpokladov.

Artefakty sú tie veci, ktoré zamestnanci pozorujú a cítia pri vstupe do organizácie. Schein [15] opisuje tieto veci ako "hmatateľné, ale ťažko presne dešifrovateľné". Artefakty zahŕňajú veci ako fyzické rozloženie priestoru, spôsob oslovovania sa zamestnancami navzájom, či emocionálnu intenzitu organizácie. Artefakty zahŕňajú aj filozofiu, výročné správy a organizačné záznamy. Aj keď možno pozorovať a cítiť artefakty, nie je možné ich podkladať za spoľahlivé ukazovatele. Napríklad môžeme pozorovať, že jedna organizácia je oveľa formálnejšia než druhá, no túto skutočnosť artefakty neobjasňujú.

Hodnoty organizácie je možné považovať za veci, ktoré spĺňajú normy, ideológie a filozofiu organizácie. Tieto veci možno skúmať prostredníctvom dotazníkov, prieskumov, rozhovorov a pozorovaní. Cieľom skúmania hodnôt organizácie je pochopiť, prečo sa konkrétne pozorované javy objavujú tak, ako sa objavujú. Hodnoty organizácie sú zvyčajne základom poslanca organizácie.

Bezpečnosť môže byť označená ako jedna z hodnôt v organizačnej kultúre. Hodnoty organizačnej kultúry predstavujú základné spôsoby správania, komunikácie a postoje v organizácii i mimo nej. S hodnotami organizačnej kultúry je potrebné oboznámiť čo najväčší počet zamestnancov. Dosiahnutie a zvyšovanie bezpečnosti v celej organizácii prostredníctvom jej vrcholového manažmentu, akceptácie a identifikácie s touto organizačnou hodnotou možno definovať ako bezpečnostnú kultúru organizácie.

Základné predpoklady organizácie je možné opísať ako tie, ktoré sú podkladové a zvyčajne nevedomé, a ktoré určujú vnímanie, myšlienkové procesy, pocity a správanie. Je možné, že organizácia má konfliktné hodnoty, no pri jej predpokladoch nastáva všeobecný konsenzus. Zamestnanci sa môžu tiež zhodnúť na prijatých hodnotách svojej organizácie, ale nemusia nesúhlasiť so základnými organizačnými predpokladmi. Tieto protirečenia sa môžu prejavovať ako nekonzistentné správanie [1].

2.3 Existujúca legislatíva

Organizácia musí vo svojej aktívnej a zákonnej činnosti dodržiavať existujúce právne predpisy, ktoré sú špecifické pre jednotlivé krajiny. Táto legislatíva ovplyvňuje riadenie organizácie, bezpečnosť organizácie a tým aj kultúru bezpečnosti organizácie.

Za existujúcu legislatívu pokladáme vytvorenie, vydávanie a aktualizácia zákonov, nariadení a noriem v každej krajine. Legislatíva zahŕňa aj súbor zákonov, nariadení, vyhlášok a noriem definujúcich požiadavky na bezpečnosť pri práci, ktoré možno definovať ako bezpečnostné pravidlá. Za bezpečnostné pravidlo považujeme každý predpis obsahujúci záväzné ustanovenia (zákazy, pokyny, limity, parametre, kritériá, postupy), ktoré sú určené na zaistenie bezpečnosti.

3. MODELY A PILIERE KULTÚRY BEZPEČNOSTI

Jeden z modelov kultúry bezpečnosti sa zameriava na tri rôzne dynamické a interaktívne faktory: človeka, správanie, životné prostredie. Tento model zároveň identifikuje 10 zásad, ktoré tvoria základ pre celkovú kultúru bezpečnosti [1]:

- bezpečnostné pravidlá a postupy riadené zamestnancami,

- prístup založený na správaní,
- zameranie sa na bezpečnostné procesy nie na výsledky,
- pohľad na správanie, ktoré je riadené aktivátormi a motivované následkami,
- zameranie sa na dosiahnutie úspechu, nie na zabránenie zlyhaniu,
- pozorovanie a spätná väzba o pracovných postupoch,
- efektívna spätná väzba prostredníctvom tréningu správania,
- pozorovanie a koučing ako kľúčové činnosti,
- dôležitosť sebaúcty,
- bezpečnosť ako priorita a nie ako hodnota.

Ďalším modelom kultúry bezpečnosti je model založený na správaní sa zamestnancov v organizácii. Tento model vychádza z toho, že organizácie potrebujú jednotlivcov, ktorí sú proaktívni a iniciujú zlepšenia bezpečnosti. Dodržiavanie bezpečnosti sa podľa tohto modelu vyznačuje nosením ochranného oblečenia, vyhýbaním sa rizikovým praktikám a podobne [17].

Vytvorením a správnym uplatňovaním kultúry bezpečnosti v organizácii dochádza k synergii troch identifikovaných pilierov:

- materiálny,
- duchovný,
- organizačný.

Materiálny pilier kultúry bezpečnosti organizácií môžeme považovať za súbor technických a technologických prostriedkov, ktoré vytvárajú vhodné podmienky na zaistenie bezpečnosti organizácie [18]. Medzi prvky materiálneho piliera kultúry bezpečnosti môžeme zaradiť komponenty EZS, SKV, CCTV či OOPP na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci zamestnancov organizácie.

Duchovný pilier kultúry bezpečnosti predstavuje súbor ideových hodnotových systémov, vedomostí, zručností a schopností pre zaistenie existenčnej bezpečnosti. Ľudský faktor zohráva pri dosiahnutí požadovanej úrovne bezpečnosti a kultúry bezpečnosti organizácie významnú úlohu. Je potrebné si uvedomiť, že neexistuje dokonalý zamestnanec bez chýb. Vzniknuté nehody spôsobené ľudským faktorom môžu nastať ako:

- chyby a neúmyselné chyby,
- zlé rozhodnutia,
- nedodržiavanie postupov.

Organizácie by preto mali jasne stanoviť a vyjadriť očakávania týkajúce sa správania jej zamestnancov. Mal by sa zaviesť proces na sledovanie ich správania (bezpečnostného správania), pre zaistenie zhody so štandardizovanými bezpečnostnými postupmi. Výsledky sledovania je vhodné použiť ako spätnú väzbu na posilnenie alebo zmenu správania. Kultúru bezpečnosti je možné považovať za súčasť vrodenej predpokladov, ktoré je možné rôznymi spôsobmi ďalej rozvíjať a podporovať.

Organizačný pilier kultúry bezpečnosti zahŕňa sociálne interakcie v spoločnosti, kreativnosť a inovácie pri tvorbe systémov bezpečnosti [3]. Je to proces zameraný na tvorbu podmienok, v ktorých je možné úspešné dosahovanie stanovených plánov a cieľov. Zahŕňa pokyny pre zamestnancov, ktorých úlohou je tieto podmienky vytvoriť a aktívne ich využiť. Kultúra bezpečnosti sa však nedá trénovať, nemôže byť vynútená. Organizácie musia stanoviť ciele a vytvoriť postupy tak, aby bolo možné hovoriť o zvyšovaní úrovne kultúry bezpečnosti v nich.

4. ŠTÁDIÁ ROZVOJA KULTÚRY BEZPEČNOSTI ORGANIZÁCIE

Kultúra bezpečnosti v jednotlivých organizáciách môže mať viacero podôb a významov. Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu [19] definovala tri štádiá rozvoja kultúry bezpečnosti:

- bezpečnosť založená na pravidlách a predpisoch,
- bezpečnosť je považovaná za cieľ organizácie,
- bezpečnosť je možné vždy zlepšiť.

V prvom štádiu rozvoja kultúry bezpečnosti kedy je bezpečnosť v organizácii založená len na pravidlách a predpisoch je bezpečnosť považovaná len za externú požiadavku, a nie ako nástroj dosiahnutia úspechu. Požiadavky vychádzajú z platných právnych predpisov, zákonov, noriem a inej legislatívy. Z vykonaného prieskumu môžeme konštatovať, že v tomto štádiu rozvoja sa nachádza veľká časť malých organizácií, ktoré nemajú vyčlenené dostatočné zdroje, aby boli schopné zaoberať sa otázkami bezpečnosti nad rámec platných predpisov.

Organizácie v druhom štádiu kultúry bezpečnosti si už potrebu bezpečnosti uvedomujú aj nad rámec externých požiadaviek. Zaistenie bezpečnosti je

zamerané najmä na technické a procesné riešenia, no v samotnom manažmente tento prvok ešte chýba. V tomto štádiu nastáva stav, v ktorom po dosiahnutí istej úrovne bezpečnosti už ďalšie zlepšenia neprichádzajú. V štádiu, v ktorom je bezpečnosť považovaná za cieľ organizácie sa nachádzajú stredné a niektoré veľké organizácie. Tieto organizácie majú záujem okrem iných procesov riešiť aj otázky bezpečnosti a na tento účel sú ochotné vyčleniť adekvátne množstvo zdrojov.

Štádium rozvoja kultúry bezpečnosti, v ktorom je bezpečnosť možné vždy zlepšiť môžeme popísať ako stav, kedy organizácia prijala myšlienku trvalého zlepšovania a aplikovala ju aj na koncept bezpečnosti. V týchto organizáciách sa kladie dôraz na komunikáciu, školenia a štýl riadenie. Zamestnanci organizácií si uvedomujú dopad ich správania na kultúru a na bezpečnosť. Toto štádium rozvoja môžeme identifikovať prevažne vo veľkých a nadnárodných organizáciách, ktoré si aktívne uvedomujú priaznivý dopad bezpečnosti na ich výsledky a úspech.

Prechod medzi jednotlivými štádiami nie je možné presne sledovať pretože nie sú stanovené presné hranice. Zároveň nie je možné transformovať kultúru bezpečnosti z prvého štádia rozvoja na tretie za krátky čas. Organizácie môžu vykazovať charakteristiky viacerých štádií rozvoja súčasne.

ZÁVER

Zmeny v organizačnej kultúre majú za následok zmeny v cítení, myslení a správaní sa jej zamestnancov. Tieto zmeny sa môžu dotknúť aj ich postoju k bezpečnosti. Vtedy môžeme hovoriť o zmenách v kultúre bezpečnosti organizácie.

Kultúra bezpečnosti má pre organizácie významnú hodnotu, avšak má niekoľko vnútorných nedostatkov. Existuje niekoľko jej definícií, avšak nie je prijatá jedna všeobecne platná. Rovnako nie je presne stanovený a popísaný presný postup zameraný na jej posudzovanie a hodnotenie, hoci niekoľko návrhov už existuje. Definície kultúry bezpečnosti obsahujú viaceré dôležité faktory, pričom niektoré sú všeobecne prijateľné, iné nie. Z toho dôvodu nie je jasné, ktoré faktory sú a môžu byť súčasťou kultúry bezpečnosti, a ktoré nie.

Považujeme za potrebné vytvorenie a overenie modelu pre hodnotenie kultúry bezpečnosti organizácií, ktorý by sa zameriaval na všetky tri piliere definované v tomto článku. Na výsledné hodnoty kultúry bezpečnosti môžu mať značný vplyv aj zmeny v jej determinantoch. Samotná identifikovaná kultúra bezpečnosti nemusí mať presne predpísanú formu alebo model, môže byť

jedinečná a individuálna. Preto je dôležité ku každej organizácii a k jej kultúre bezpečnosti pristupovať individuálne, postupne a pozorne.

Tento článok bol podporený internou grantovou schémou Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej Univerzity z grantu č. 201804.

LITERATÚRA

- [1] KERSTAN, S. et al., 2013. *A Literature Review of Safety Culture*. California, 2013, 48 s.
- [2] SLOVÁČKOVÁ, I. 2015. *Proč a jak měřit kulturu bezpečnosti ve firmě*. [on line] [cit. 2018-10-13]. Dostupné z: <<http://www.kirschstein.org/download/BezpecnostPraceVPraxi.pdf>>.
- [3] HOFREITER, L. 2015. *Bezpečnostná kultúra a riadenie bezpečnosti*. In: Krízový manažment, vedecko-odborný časopis FBI UNIZA, č. 2/2015.
- [4] COX, S., COX, T. 1991. *The structure of employee attitudes to safety: A European example*. In: Work & Stress, 5(2), 93-106.
- [5] HALE, A.R. 2000. *Editorial: culture's confusions*. In: Safety Science, 34, 1-14.
- [6] COOPER, M. D. 2000. *Towards a model of safety culture*. In: Safety Science, 36(2), 111-136.
- [7] MOHAMED, S. 2003. *Scorecard Approach to Benchmarking Organizational Safety Culture in Construction*. In: Journal of Construction Engineering and Management, 1/2003.
- [8] RICHTER, A., KOCH, CH. 2004. *Integration, differentiation and ambiguity in safety cultures*. In: Safety Science 42(8), 703-722.
- [9] REIMAN, T., OEDEWALD, P. 2004. *Measuring maintenance culture and maintenance core task with CULTURE-questionnaire—a case study in the power industry*. In: Safety Science 42(9), 859-889.
- [10] SOUKUP, V. 2004. *Přehled teorií kultury*. Prvé vydanie. Praha: Portál, 2004. 229 s. ISBN 80-7178-929-1.
- [11] MULLER, A. *Concepts of culture: art, politics, and society*. Calgary, 2005.
- [12] KŘIVOHLAVÝ, J. 1995. *Tajemství úspěšného jednání*. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-85623-84-6.
- [13] NOVÝ, I., LUKÁŠOVÁ, R. 2010. *Organizační kultúra*. Praha: Grada, 2010. 240 s. ISBN 80-247-0648-2.
- [14] PFEIFER, L., UMLAUFOVÁ, M. 1993. *Firemní kultura: Síla sdílených cílů, hodnot a priorit*. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-7169-018-X.
- [15] SCHEIN, E. H. 1990. *Organizational culture*. In: American Psychologist, 45(2), s. 109-119. [on line] [cit. 2018-10-13]. Dostupné z: <<http://psycnet.apa.org/record/1990-15978-001>>.
- [16] ČIHOVSKÁ, V., HANULÁKOVÁ, E., LIPIANSKA, J. 2001. *Firemní imidž: Kultúra – Identita – Dizajn – Komunikácia*. Bratislava: Eurounion, 2001. ISBN 80-88984-24-6.
- [17] DILDA, A., MEARNS, K., FLIN, R. 2009. *Safety citizenship behavior: a proactive approach to risk management*. In: Journal of Risk Research, 12, 475-483.
- [18] MAKOVICKÁ-OSVALDOVÁ L., FLACHBART J. 2018. *Testovanie vybraných oopp – pracovné odevy*. In: Krízový manažment, vedecko-odborný časopis FBI UNIZA, č. 2/2018.
- [19] International Atomic Energy Agency. 2002. *Safety culture in nuclear installations: Guidance for use in the enhancement of safety culture*. Vienna: IAEA, 2002. 98 s. ISBN 92-0-119102-2.

VÝCHODISKÁ NA VYPRACOVANIE BEZPEČNOSTNÉHO PLÁNU VYBRANÉHO OBJEKTU ŽELEZNIČNEJ INFRAŠTRUKTÚRY

SUPPORT FOR ELABORATION OF A SAFETY PLAN OF THE SELECTED RAILWAY INFRASTRUCTURE ELEMENT

Katarína HOTEROVÁ¹

ABSTRACT:

Transport infrastructure is an important element of national infrastructures. All countries should ensure the protection of their critical transport infrastructures, so the aim of this article is to highlight the importance of creating a safety plan, and at the same time to provide a support for its elaboration. The safety plan and its particulars are enshrined in Act No. 45/2011 Coll. On Critical Infrastructure. A safety plan is a strategic document that describes the state of the subject's safety and proposes measures to increase it. It is important for operators to develop a high-quality and comprehensive safety plan to be able to respond appropriately to new threats. These new threats are the result of deepening conflicts. In this respect, Slovakia is a relatively safe country, but it must be prepared for all possible types of threats.

KEYWORDS: Safety plan. Risks. Measures. Railway infrastructure.

ÚVOD

Doprava je veľmi dôležitá, ako pre obyvateľov, tak aj pre samotný štát. Poznáme viacero druhov dopravy, a podľa môjho názoru, je železničná najefektívnejšia. Je to rýchly, ekonomický, ekologický a bezpečný spôsob dopravy, nielen obyvateľov, ale aj komodít. Z tohto dôvodu sa článok zameriava na tvorbu podkladov na vypracovanie východísk bezpečnostného plánu vybraného objektu železničnej infraštruktúry. Bezpečnostný plán sa skladá z postupných krokov, ktoré budú v práci spomenuté, a podľa ktorých sa bezpečnostný plán bude tvoriť. Bezpečnostný plán slúži na zhodnotenie aktuálneho stavu bezpečnosti daného objektu a jeho výstupom je návrh bezpečnostných opatrení, ktoré majú upraviť aktuálny stav zabezpečenia.

1. VÝCHODISKÁ PRÍPRAVY BEZPEČNOSTNÉHO PLÁNU

V histórii železničnej dopravy už od 1. svetovej vojny boli vybrané objekty železničnej infraštruktúry ochraňované, napríklad železničný most, ktorý bude bližšie v práci popísaný. Tento most sa nachádza na trase medzi stanicami Vrútky – Varín, bol vybudovaný v roku 1871, neskôr došlo k jeho zdvojnásobeniu. Vedľa starého mosta bol vybudovaný nový most a došlo k rekonštrukcii

starého mosta. Mosty boli počas 2. svetovej vojny niekoľkokrát poškodené z dôvodu narušenia prevádzky, aj napriek zabezpečenej ochrane. V roku 1944 boli priehradové konštrukcie oboch mostov poškodené partizánmi, ale koncom 2. svetovej vojny boli tieto dva mostné objekty úplne zničené výbuchom aj s ich piliermi a oporami. Tento výbuch poškodil aj päť rušňov. Útok mal zásadný vplyv na dopravu. Jednej bojujúcej strane to prinieslo výhodu, a druhej strane to uškodilo [1].

Už len z tohto príkladu z minulosti vyplýva, že je dôležité ochraňovať objekty, ktoré sú z určitého hľadiska dôležité, a pri ich narušení alebo zničení by mohlo dôjsť k strate na životoch, k stratám prepravovaných komodít, a tým spojeným hospodárskym stratám. Potreba zavedenia bezpečnostných plánov pre objekty kritickej infraštruktúry bola zadefinovaná aj v zákone č. 45/2011 Z. z. o kritickej infraštruktúre [2].

Bezpečnostný plán je dokument, ktorý pozostáva z:

- analýzy objektu,
- analýzy možných spôsobov hrozieb narušenia alebo zničenia prvku,
- analýzy zraniteľných miest objektu,
- návrhu bezpečnostných opatrení na jeho ochranu [2].

¹ Katarína Hoterová, Ing., Katedra technických vied a informatiky, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8125/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 41 513 6866, e-mail: Katarina.Hoterova@fbi.uniza.sk.

Bezpečnostnými opatreniami na ochranu prvku sú najmä:

- mechanické zábrany,
- kamerové sledovacie systémy,
- fyzická ochrana,
- organizačné a režimové opatrenia [3].

Rozsah bezpečnostných opatrení, určených na ochranu prvku, sa určuje podľa výsledkov posúdenia hrozby narušenia alebo zničenia [3].

Ako bolo už vyššie spomenuté, je dôležité, aby každý objekt, ktorý je istým spôsobom dôležitý, či už je zaradený medzi prvky kritickej infraštruktúry, alebo nie, mal vypracovaný bezpečnostný plán. Bezpečnostný plán je dokument, ktorý odhaľuje riziká pôsobiace na objektu z vonkajšieho, ale aj z vnútorného prostredia. Výsledkom bezpečnostného plánu je zhodnotenie aktuálneho stavu a navrhnutie možných bezpečnostných opatrení, ktoré majú zvýšiť bezpečnosť a odolnosť hodnoteného infraštruktúrneho prvku. Bezpečnostný plán by mal byť priebežne aktualizovaný [4].

2. VÝCHODISKÁ NA VYPRACOVANIE BEZPEČNOSTNÉHO PLÁNU VYBRANÉHO OBJEKTU

Pre tvorbu východísk na vypracovanie bezpečnostného plánu sa budú posudzovať dva železničné mostné objekty, ktoré sa nachádzajú na traťovom úseku Košice – Žilina medzi stanicami Vrútky – Varín.

Na obrázku 1 je zobrazený satelitný pohľad na mostné objekty, ktoré sa nachádzajú nad riekou Váh a poľnou cestou, v blízkosti cestnej komunikácie medzinárodného významu. Dá sa uvažovať, že tieto dva mostné objekty môžu byť zaradené medzi prvky kritickej infraštruktúry, nakoľko sú súčasťou medzinárodného železničného koridoru. To znamená, že touto traťou je prepravované veľké množstvo komodít a cestujúcich, a tak isto spájajú západ a východ krajiny.



Obrázok 1 Satelitné zobrazenie železničných mostných objektov
(Zdroj: Google maps)

Železničné mostné objekty sú vybudované v jednej línii, viď Obrázok 2, a ústia do tunela, ktorý sa nachádza pod cestnou komunikáciou, ktorá taktiež tvorí hlavný ťah medzi západom a východom krajiny.



Obrázok 2 Železničné mostné objekty
(Zdroj: autor)

3. BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA VYBRANÉHO OBJEKTU

V nasledujúcej časti budú popísané aktuálne bezpečnostné opatrenia vybraného železničného mostného objektu.

Keďže sa jedná o vonkajší objekt, posudzované budú mechanické zábranné prostriedky obvodovej a plášťovej ochrany. Tieto prostriedky ochrany sú na nulovej úrovni. Taktiež objekt nie je zabezpečený žiadnou formou kamerových sledovacích systémov. V minulosti bol tento objekt strážený strážnou službou, v súčasnosti sa od tejto formy bezpečnostného opatrenia upustilo. Z hľadiska organizačných a režimových opatrení sa vykonávajú bežné prehliadky, ktoré sa uskutočňujú raz ročne, revízie, ktoré sa vykonávajú každé tri roky a prehliadky, ktoré sa vykonávajú len počas mimoriadnych udalostí.

4. ANALÝZA RIZÍK OBJEKTU

Analýza rizík objektu slúži ako nástroj na identifikáciu akceptovateľných a neakceptovateľných rizík. Poskytuje údaje, ktoré umožnia hodnotiť riziká, pravdepodobnosť ich výskytu a stanovanie predpokladaného vplyvu. Analýza sa skladá z nasledujúcich krokov:

- vytváranie súvislostí,
- identifikácia hrozieb,
- analýza rizík,
- hodnotenie rizík,
- zaobchádzanie s rizikom [5].

Vytváranie súvislostí

Prvý krok analýzy rizík znamená určovanie interných a externých faktorov, ktoré sa musia brať do úvahy pri zabezpečovaní ochrany prvků. Vytváranie súvislostí tvorí predpoklad pre stručnú analýzu hodnoteného objektu a pochopenie prostredia, ktoré ho ovplyvňuje.

Vybrané objekty železničnej infraštruktúry, železničné mosty (ďalej ŽM), sa nachádzajú na území Slovenskej republiky, v Žilinskom samosprávnom kraji, v okrese Žilina, v intraviláne obce Nezbedská Lúčka. Mosty premostujú rieku Váh a poľnú cestu a ústia do tunela, ktorý je vedený popod dôležitú dopravnú cestu, ktorá spája západ a východ krajiny. K ŽM vedie cesta III. triedy z obce Varín, táto cesta je však obmedzená z hľadiska únosnosti a šírky prejazdu.

Podľa príčiny vzniku mimoriadnej udalosti sa delia mimoriadne udalosti na tie, ktoré sú prírodného charakteru a antropogénneho charakteru. Jedným z možných ohrození, ktoré by mohlo ŽM ovplyvniť je korózia. Korózia sa radí medzi ohrozenia prírodného charakteru. Korózia nemá len „estetický dopad“, ale môže pri nej dochádzať k úbytku materiálu, k jeho znehodnocovaniu alebo k strate úžitkových vlastností materiálu. Korózia sa nachádza prevažne na spodnej časti ŽM (Obrázok 3). Vrchná časť sa v pravidelných intervaloch natiera antikoróznym náterom. Vplyv živelných pohromy, akou by mohla byť povodeň, by nemal mať zásadný vplyv na ŽM. ŽM sú budované nad úroveň tisícročnej vody, avšak pri pretrhnutí priehrady Liptovská Mara, prípadne Oravská priehrada, by mohlo prísť k poškodeniu ŽM. Ďalším ohrozením, ktoré je spojené s touto živelnou katastrofou je nános stromov a nečistôt, ktoré by sa mohli zachytiť na pilieroch vo Váhu. Tieto piliere sú počas takýchto mimoriadnych udalostí sledované a pravidelne čistené [6].



Obrázok 3 **Korózia na mostnom objekte**
(Zdroj: autor)

Z uvedeného vyplýva, že najväčší vplyv z hľadiska prírodného charakteru má:

- korózia,
- naplavenie stromov a nečistôt počas extrémne zvýšenej hladiny vody,
- pretrhnutie priehrad Liptovská Mara/ Oravská priehrada [4].

Udalosti spôsobené ľudskou činnosťou môžu byť úmyselné a neúmyselné. Medzi úmyselné by mohol byť zaradený teroristický útok, ktorý by spôsobil dlhodobé vylúčenie prepravy osôb, ale aj komodít, čo by malo veľký ekonomický aj sociálny dosah. Teroristický útok by mohol byť vedený buď na samotnú konštrukciu mosta, alebo na prechádzajúci vlak, čo by následne malo dosah aj na konštrukciu mosta. Je možné uvažovať aj nad možnosťou vojenského útoku, keďže ŽM tvoria dôležitý objekt na železničnej transeurópskej sieti, avšak pravdepodobnosť je veľmi malá. Ďalším úmyselným konaním by mohla byť krádež niektorej dôležitej časti na ŽM. Takýto zásah by mohol byť neskoro spozorovaný. Možný vandalizmus na ŽM by nemusel mať za cieľ obmedziť prevádzku, ale nie je to vylúčené, že by takéto konanie spôsobilo obmedzenie prevádzky, napríklad cudzie predmety v koľajisku. Medzi neúmyselné konanie by mohol byť zaradené vykoľajenie vlaku, ktorého vplyv by závisel od prepravovanej komodity, poškodenia ŽM, časovej obmedzenosti prepravy, stupňa vyšetrovania a iné. Taktiež aj únik nebezpečnej prepravovanej komodity, ktorý by pri dlhom pôsobení mohol ovplyvniť prepravu, napríklad nafta, oleje. Ďalším možným ohrozením by mohla byť nehoda cisterny v cestnej doprave nad úrovňou mostov [6].

Z uvedeného vyplýva, že najväčšie ohrozenia môžu byť [4]:

- krádež a vandalizmus,

- nehoda cisterny v cestnej doprave nad úrovňou mostov,
- teroristický útok,
- únik nebezpečných látok,
- vojenský útok,
- vykoľajenie vlaku.

Železničné mosty sú ocelové, nitované premostňujúce rieku Váh a poľnú cestu. Pozostávajú z troch ocelových konštrukcií (ďalej OK). I. a III. OK sú plnostenné s hornou mostovkou, II. OK je priehradová oblúková s horným zavetrovaním a dolnou mostovkou. Koľajnice sú tvaru R 65, koľaj na I. OK je smerovo vedená v priamej, II. OK v prechodnici a III. OK v oblúku. Ložiská ŽM sú pevné a aj pohyblivé. Opony, piliere, záverné múriky a krídla sú obkladané kameňom [6].

Z hľadiska konštrukčných vlastností nevyplýva ohrozenie, ktoré by mohlo ovplyvniť prevádzku na ŽM. Konštrukcia mosta sa kontroluje v pravidelných intervaloch a mimoriadne počas mimoriadnej udalosti.

Z hľadiska personálu zodpovedného za stav a bezpečnosť objektu môžu nastať závažné ohrozenia. Môže sa jednať o nedodržanie prevádzkových predpisov, pri ktorom môže dôjsť k poškodeniu zdravia alebo majetku, a v najhoršom prípade k strate na životoch. Ďalším môže byť zanedbanie povinností „pochôdzkárov“, ktorí môžu závažnú chybu na ŽM prehliadnuť, poprípade nenahlásiť. Sabotáž ako úmyselné záškodné konanie by mohlo mať rôzne dosahy, podľa zamerania sabotáže. Mohlo by sa jednať o samotnú konštrukciu, zanedbanie a nedodržanie predpisov, vyslanie nesprávnej informácie a tak ďalej.

Vyššie uvedené identifikované ohrozenia boli podrobené kritickej analýze, ktorú vykonala skupina odborníkov. Z nej vyplynulo, že aktuálne má zmysel riešiť najmä tieto ohrozenia [4]:

- korózia,
- krádež,
- nános stromov a nečistôt počas zvýšenej hladiny vody,
- nedodržanie prevádzkových predpisov,
- nehoda cisterny v cestnej doprave nad úrovňou mostov,
- pretrhnutie priehrady Liptovská Mara/Oravská priehrada,
- teroristický útok,
- úmyselné konanie – sabotáž,
- únik nebezpečných látok,

- vandalizmus,
- vojenský útok,
- vykoľajenie vlaku,
- zanedbanie povinností.

Analýza rizík

Na analýzu rizík je možné využiť množstvo metód, napríklad kontrolný zoznam, bezpečnostný audit, analýza Čo sa stane, keď, analýzu stromu udalostí/ porúch. Pre tento prípad bola vybraná metóda KARS. Metóda KARS sa radí medzi kvantitatívne metódy s použitím súvzťažnosti rizík. Metóda nie je zložitá na spracovanie, dôležité je však zachovať následnosť týchto krokov:

1. spracovanie súpisu rizík,
2. zostavenie tabuľky súvzťažnosti rizík,
3. vyplnenie tabuľky súvzťažnosti rizík,
4. vytvorenie súčtu súvzťažnosti rizík,
5. výpočet koeficientov pasivity a aktivity jednotlivých rizík,
6. grafické vyhodnotenie rizík,
7. výpočet os koeficientov aktivity a pasivity jednotlivých rizík,
8. vyhodnotenie výsledkov metódy KARS [7].

Pod pojmom súpis rizík, rozumieme zdroje rizík, ktoré boli identifikované na základe analýzy vonkajšieho a vnútorného prostredia. Z tohto súpisu je možné zostrojiť tabuľku súvzťažnosti rizík. Táto tabuľka sa zostavuje ako matica, v ktorej počet riadkov a počet stĺpcov je rovný počtu identifikovateľných ohrození. Do tabuľky je však nutné doplniť hodnoty. Tieto hodnoty dostaneme nasledovne:

- keďže riziko nemôže vyvolať samé seba, tak na hlavnej diagonále budú všetky riziká $R_{ij} = 0$ ($i = j$),
- pre vyplnenie ďalších buniek postupujeme po riadkoch zľava doprava. Do pozícií R_{ij} ($i \neq j$) vyplníme hodnoty podľa nasledovného:
 - 1 – ak je reálna možnosť, že riziko R_i môže vyvolať riziko R_j ,
 - 0 – ak riziko R_i nevyvolá riziko R_j .

Pridaním jedného stĺpca a riadku v doplnenej tabuľke súvzťažnosti vypočítame jednotlivé koeficienty aktivity (KA) a pasivity (KP). Koeficienty sú výsledkom sčítania jednotlivých riadkov a stĺpcov [8].

Tabuľka 1 zobrazuje jednotlivé hodnoty koeficientov.

Koeficienty aktivity a pasivity slúžia na to, aby bolo možné tabuľku previesť do matematickej a grafickej podoby.

Koeficient aktivity K_{ARi} je percentuálne vyjadrenie počtu nadväzujúcich rizík, ktoré môžu byť vyvolané pôsobením rizika R_i . Koeficient pasivity K_{PRi} je percentuálne vyjadrenie počtu rizík, ktoré môžu vyvolať pôsobenie rizika R_i . Samotný výpočet koeficientov sa vykonáva pomocou nasledujúcich vzťahov:

$$\text{Koeficient aktivity: } K_{ARi} = \frac{\sum 1R_i}{x-1} * 100, \text{ pre } \sum 1 \text{ v riadku } i, \quad (1)$$

$$\text{Koeficient pasivity: } K_{PRi} = \frac{\sum 1R_i}{x-1} * 100, \text{ pre } \sum 1 \text{ v stĺpci } j [8]. \quad (2)$$

Napr. pre riziko vyhodnotené v prvom riadku a v prvom stĺpci

$$\text{koeficient aktivity: } K_{AR1} = \frac{2}{13-1} * 100 = 17\%, \quad (3)$$

$$\text{koeficient pasivity: } K_{PR1} = \frac{6}{13-1} * 100 = 50\%. \quad (4)$$

Výsledné koeficienty aktivít a pasív sú zobrazené v Tabuľke 2.

Tabuľka 1 Výsledná tabuľka metódy KARS

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	KA
1	korózia	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
2	pretrhnutie priebrady	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	6
3	nánosy nečistôt	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
4	teroristický útok	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	7
5	vojenský útok	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	7
6	krádež	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
7	vandalizmus	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
8	vykoľajenie vlaku	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	5
9	únik nebezpečných látok	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	5
10	nehoda cisterny	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
11	nedodržanie predpisov	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	7
12	zanedbanie povinností	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7
13	sabotáž	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
	KP	6	0	8	1	0	4	2	12	11	2	6	6	0	

Tabuľka 2 Koeficienty aktivity a pasivity

		$K_{ARi} [\%]$	$K_{PRi} [\%]$
1	korózia	17	50
2	pretrhnutie priebrady LM	50	0
3	nánosy nečistôt	17	67
4	teroristický útok	58	8
5	vojenský útok	58	0
6	krádež	17	33
7	vandalizmus	17	17
8	vykoľajenie vlaku	42	100
9	únik nebezpečných látok	42	92
10	nehoda cisterny	17	17
11	nedodržanie predpisov	58	50
12	zanedbanie povinností	58	50
13	sabotáž	33	0

Pre prehľadnejšie spracovanie výsledkov získaných z predchádzajúcich krokov je možné využiť grafické zobrazenie a hodnotenie pomocou grafu súvzťažnosti K_{ARi} a K_{PRi} pre jednotlivé R_i (Obrázok 4). Na os x budeme vynášať hodnoty K_{ARi} a na os y budeme vynášať hodnoty K_{PRi} a to vždy pre jednotlivé riziká. Stanovenie významnosti rizík docielime rozdelením grafu na 4 základné oblasti osami O_1 a O_2 . Tieto oblasti rozdelia riziká podľa ich „nebezpečnosti“. Výsledné oblasti/kvadranty sú:

1. oblasť primárne a sekundárne nebezpečných rizík (I.),
2. oblasť sekundárne nebezpečných rizík (II.),
3. oblasť primárne nebezpečných rizík (III.),
4. oblasť relatívne nízkych rizík (IV.).

Os O_1 zostrojíme ako kolmicu na os x a os O_2 ako kolmicu na os y. Hodnota, v ktorej bude os O_1 , respektíve O_2 , pretínať os x, respektíve y, vypočítame podľa nižšie uvedených vzorcov.

Pred výpočtom je si však nutné stanoviť si, akú časť rizík chceme rozdelením na kvadranty pokryť. Autori uvádzajú pokrytie na 80% všetkých rizík, tzn. že do oblasti I. dostaneme 80% analyzovaných rizík. Vzorce pre výpočet O_1 a O_2 :

$$Os\ O_1 = K_{Amax} - \frac{K_{Amax} - K_{Amin}}{100} * 80, \text{ pre}$$

pokrytie 80% všetkých rizík, (5)

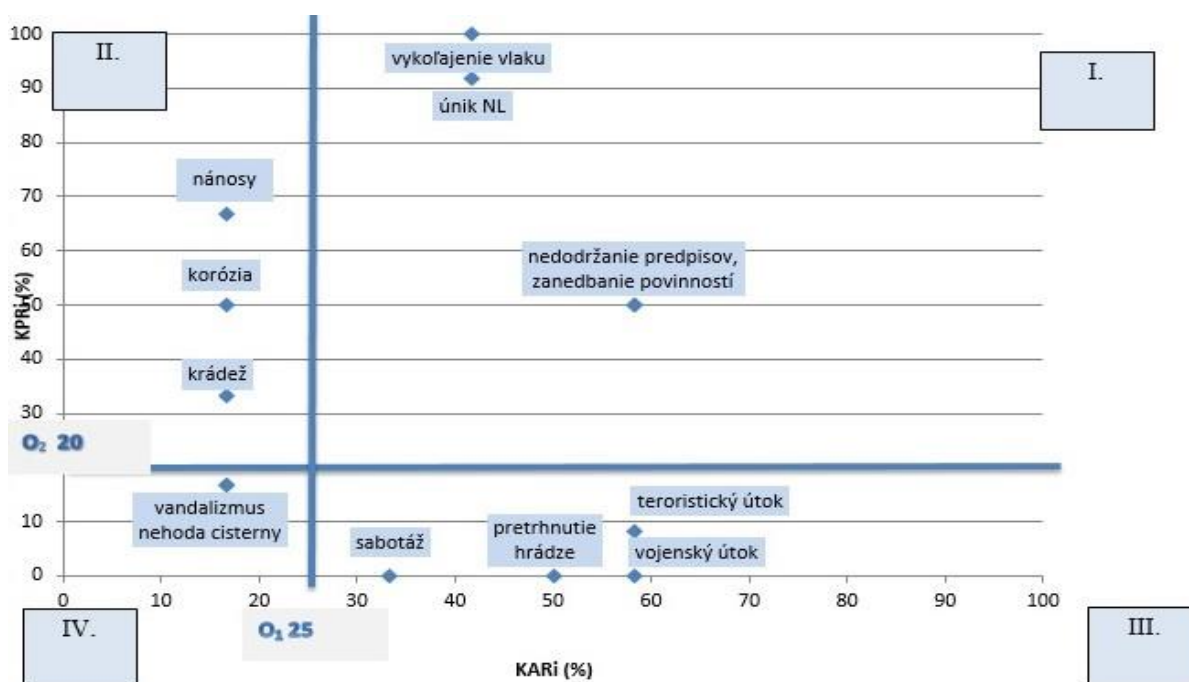
$$Os\ O_2 = K_{Pmax} - \frac{K_{Pmax} - K_{Pmin}}{100} * 80, \text{ pre}$$

pokrytie 80% všetkých rizík [8]. (6)

V našom prípade to bude:

$$O_1 = 58 - \frac{58 - 17}{100} * 80 = 25, \quad (7)$$

$$O_2 = 100 - \frac{100 - 0}{100} * 80 = 20. \quad (8)$$



Obrázok 4 Graf metódy KARS

Vyhodnotenie rizík na základe výsledkov metódy KARS

Kvadrant I.:

Do prvého kvadrantu patria riziká primárne a sekundárne nebezpečné, čo znamená, že sa jedná o riziká, ktoré môžu byť vyvolané

niekoľkými rizikami a súčasne môžu spôsobiť vznik iných rizík. Do tejto skupiny patria tieto riziká:

- nedodržanie prevádzkových predpisov,
- únik nebezpečných látok,
- vykoľajenie vlaku,
- zanedbanie povinností.

Kvadrant II.:

Do druhého kvadrantu patria tie riziká, ktoré sú sekundárne nebezpečné, to znamená, že môžu byť vyvolané viacerými zdrojmi rizík, ako ono samo môže vyvolať. Do tejto skupiny patrí:

- korózia,
- krádež,
- nános nečistôt.

Kvadrant III.:

Do tretieho kvadrantu patria primárne nebezpečné riziká. Jedná sa o riziká, ktoré dokážu spôsobiť viac rizík oproti tomu koľkými môžu byť vyvolané. Patria sem riziká:

- pretrhnutie priehrady Liptovská Mara / Oravská priehrada,
- sabotáž,
- teroristický útok,
- vojenský útok.

Kvadrant IV.:

Do štvrtého kvadrantu patria relatívne zanedbateľné riziká. V našom prípade sú to:

- nehoda v cestnej doprave nad úrovňou mostov,
- vandalizmus.

Vykonaním analýzy KARS bolo zistené, na ktoré riziká by sa mala spoločnosť Železnice Slovenskej republiky zamerať a snažiť sa ich znižovať. Jedná sa o riziká nachádzajúce sa v I. kvadrante. Čiže sú to riziká ako vykoľajenie vlaku, únik nebezpečných látok, nedodržanie prevádzkových predpisov, zanedbanie povinností.

Návrh bezpečnostných opatrení

Návrh bezpečnostných opatrení je posledný krok bezpečnostného plánu. V tomto prípade sa jedná iba o vymenovanie bezpečnostných opatrení. Bezpečnostné opatrenia by mali byť bližšie popísané. Mali by obsahovať informácie o finančnej kalkulácii, o zodpovedných osobách, o dátumoch spojených s vykonaním týchto bezpečnostných opatrení, a iné. Bezpečnostné opatrenia boli navrhnuté prioritne na tie riziká, ktoré vyšli ako najnebezpečnejšie, to znamená, že sa nachádzajú v prvom kvadrante výsledného grafu metódy KARS.

Bezpečnostné opatrenia pri vykoľajení vlaku:

- kamerový systém – pri výbere kamerového systému sa musia brať do úvahy rôzne parametre. Pri zvažovaní umiestnenia kamerového systému do terénu, musia kamerové systémy spĺňať minimálne parametre, ako je odolnosť voči vonkajším podmienkam, možnosť nočného videnia,

veľkosť sklonu monitorovania, možnosť napojenia na tzv. CCTV (Closed – Circuit Television), kedy sa jedná o uzavretý okruh prijímateľov signálu,

- kontrolné vlaky – by prechádzali úsekom vo vymedzených intervaloch. V prednej časti by mali nainštalovanú kameru, ktorá by snímala aktuálny stav. Po prejdení trasy by pracovníci skontrolovali záznamy a pri zistení nedostatkov/porúch by vyrozumeli hliadku, ktorá by išla miesto preveriť,
- fyzická ochrana - doplnkovým nástrojom pri kamerovom zabezpečení. Táto fyzická ochrana by nebola stála, ale vykonávala by sa iba počas mimoriadnych situácií.

Bezpečnostné opatrenia pri úniku nebezpečných látok:

- kamerový systém,
- určenie zodpovednej osoby - zodpovedá za vykonanie činností, ktoré majú zamedziť úniku nebezpečných látok pri vykoľajení vlaku do prostredia, a taktiež za vykonanie činností, ktoré sa zameriavajú na technický stav, tento stav by sa mal kontrolovať za každým pri výjazde zo stanice Žilina a zo stanice Vrútky,
- detektory – zodpovední zamestnanci by mali k dispozícii detektory, ktoré automaticky vyhodnocujú prítomnosť chemickej látky/zmesi v prostredí.

Bezpečnostné opatrenia pri nedodržaní prevádzkových predpisov a zanedbaní povinností:

- pravidelné školenia - pozostávajú z „teoretickej časti“, ktorú prednáša odborník v danej oblasti, a z „praktickej časti“. V praktickej časti sa jedná o otázky a dotazy pracovníkov priamo z praxe, s ktorými si nevedeli poradiť, alebo ktoré im robili problém,
- sankcie,
- check-listy – podporia kontrolu vykonávaných činností.

5. DISKUSIA VÝSLEDKOV

Cieľom článku bolo prispieť do odbornej diskusie v rámci ochrany kritickej infraštruktúry a ochrany významných infraštruktúrnych objektov. Problematika bezpečnostných plánov prvkov kritickej infraštruktúry sa v Slovenskej republike utajuje, preto som sa zamerala na významné infraštruktúrne prvky, ktoré môžu ale nemusia byť prvkami KI.

Tento článok bol zameraný na analýzu dostupných informačných zdrojov o bezpečnostných plánoch. V prvej časti článku je uvedená štruktúra bezpečnostných plánov tak, ako sú v praxi používané, ďalej sú uvedené druhy možných opatrení.

Podstatnou časťou článku je výňatok z analýzy rizík zvoleného objektu vychádzajúca z reálnych ohrození. Niektorí autori používajú na analýzu rizík maticu rizík, v tomto prípade bola zvolená metóda KARS. Významnou časťou metódy KARS je Tabuľka 2 Koeficienty aktivity a pasivity. Koeficient aktivity prezentuje percentuálne vyjadrenie počtu nadväzujúcich rizík a koeficient pasivity prezentuje percentuálne vyjadrenie počtu rizík, ktoré môžu vyvolať pôsobenie rizika. Na základe dosadených hodnôt do vzorcov bol vytvorený graf, kde sú ohrozenia rozdelené do štyroch kvadrantov. Ďalej sú uvedené = navrhované bezpečnostné opatrenia, na tie riziká, ktoré na základe výpočtu metódy KARS vyšli ako primárne a zároveň sekundárne nebezpečné riziká.

ZÁVER

Cieľom článku bolo teda predstaviť východiská na vypracovanie bezpečnostného plánu vybraného objektu železničnej infraštruktúry. Pre spracovanie boli vybraté dva mostné objekty, ktoré sa nachádzajú na úseku dvojkoľajnej železničnej trati Vrútky – Varín. Tieto objekty boli vybraté preto, lebo tvoria dôležitú časť železničnej infraštruktúry Slovenska a ich zničenie alebo narušenie by malo vážny vplyv na obyvateľov v regióne, ale aj na hospodársky chod štátu a tranzitnú prepravu.

Článok sa rozdeľuje do troch celkov. V prvom celku bol popísaný objekt a vytvorený zoznam ohrození železničného objektu. Druhý celok bol zameraný na hodnotenie rizík pomocou KARS metódy. Jednalo sa o ohrozenia, ktoré môžu ovplyvniť samotnú prepravu po mostných objektoch. V tretej časti boli stručne popísané možné bezpečnostné opatrenia. Tieto opatrenia boli navrhnuté pre riziká, ktoré sa na základe KARS metódy ukázali ako najnebezpečnejšie. Boli to ohrozenia spojené s vykoľajením vlaku, únikom nebezpečných látok, nedodržaním prevádzkových predpisov a zanedbaním povinností.

Každý objekt železničnej infraštruktúry, ktorý je významný, by mal mať vlastný bezpečnostný plán. Bezpečnostný plán slúži na jednej strane na posúdenie aktuálneho stavu a na druhej strane sa snaží popísať bezpečnostné opatrenia na zvýšenie jeho bezpečnosti a odolnosti. Bezpečnostné opatrenia sa predovšetkým zameriavajú na tie riziká, ktoré najviac ohrozujú objekt. Tieto bezpečnostné opatrenia by mali byť navrhované tak, aby boli ekonomicky prijateľné. Pri bezpečnostnom pláne je dôležité ho pravidelne aktualizovať.

Na základe zákona č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre boli v období pred 7 rokmi uložené povinnosti prevádzkovateľom prvkov kritickej infraštruktúry vytvárať bezpečnostné plány týchto prvkov. Vývoj teórie v oblasti ochrany kritickej infraštruktúry sa výrazne posunul a preto je nutné existujúce bezpečnostné plány aktualizovať. Je potrebné, aby prevádzkovateľ prvkov kritickej infraštruktúry mal vypracovaný podrobný a aktuálny bezpečnostný plán, a zároveň, aby bol pripravený na nové hrozby, ktoré môžu na daný prvok negatívne vplyvať.

LITERATÚRA

- [1] KOŽUCH, M. *Mosty na trati Čadca – Žilina – Košice*. [online]. [cit. 2018-10-04]. Dostupné na: <https://www.rail.sk/skhist/mosty/kbz.htm>.
- [2] *Zákon č. 45/2011 Z.z. o kritickej infraštruktúre*.
- [3] VIDRIKOVÁ, D., BOC, K., DVOŘÁK, Z., ŘEHÁK, D. 2017. *Critical infrastructure and integrated protection*, 1. vyd. Ostrava, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, z.s., 2017. 172 s. ISBN 978-80-7385-190-3.
- [4] HOTEROVÁ, K. 2018. *Bezpečnostný plán vybraného objektu železničnej infraštruktúry*. Diplomová práca, FBI UNIZA, 2018.
- [5] STN ISO 31 000. Manažérstvo rizika. Zásady a návod. SÚTN, 2011.
- [6] HALUŠKOVÁ, J. 2018. *Informácie o základných technických parametroch mostných konštrukcií v Strečne v kol.č.1 a v kol.č.2. OTZ – mosty, Žilina*. Osobná konzultácia [2018-04-06].
- [7] JELŠOVSKÁ, K., PETERKOVÁ, A., 2013. *Řešení krizových situací – metody a jejich aplikace*. Opava: 2010. [online]. [cit. 2018-10-20]. Dostupné na: <http://projects.math.slu.cz/AM/activ/soubory/opory/ResKrizi.pdf>.
- [8] PACINDA, Š., 2010. *SÍŤOVÁ ANALÝZA A METODA KARS*. [On line]. [cit. 2018-10-20]. Dostupné na: <http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/8/56.pdf>.

NOVÉ TRENDY V OBLASTI EOD

NEW TRENDS IN EOD

Richard JANKURA¹

ABSTRACT:

Nowadays the area of EOD is highly important and topical. Therefore, companies are constantly developing new devices and procedures to advance this issue. Exhibitors from all over the world met at the exhibition center in Bratislava to present their news from this area. Many technical devices such as X-ray portable devices, spectrometers, protective suits, drones, or military vehicles have been introduced. An interesting category was robotic devices whose features and abilities improved incredibly. Most representatives demonstrated their devices on specific trials and demonstrations. Some companies and their products are introduced in this article, pointing to developments and trends in EOD.

KEYWORDS: Explosive Ordnance Disposal. NATO. Robots. Military vehicles. Digital radiography.

ÚVOD

Súčasný svet, ktorý je stále viac globalizovaný so sebou prináša aj mnohé negatíva. Nemožno v tomto smere opomenúť terorizmus, ktorý sa týmto vývojom rozrástol. Mnoho teroristických útokov je realizovaných výbušnými nástražnými systémami, ktoré sú veľmi nebezpečné pre ľudí a ich okolie. To poukazuje na dôležitosť zaoberať sa oblasťou zameranou na likvidáciu týchto výbušných materiálov. V rámci aliancie NATO je pre túto oblasť vytvorená vojenská organizácia EOD COE Slovakia (Explosive Ordnance Disposal Centrum of Excelent) so sídlom v Trenčíne. Práve pod záštitou NATO a Centra výnimočnosti EOD v Trenčíne sa v bratislavskej INCHABA EXPO aréne konal už 5. ročník multidisciplinárneho prístupu pre oblasť EOD nesúci názov NATO EOD Demonstrations and Trials 2018.

Na výstavisku v Bratislave sa stretli organizácie celkovo z 22 krajín sveta, kde samozrejme nemohli chýbať spoločnosti zo Spojených štátov amerických, Kanady, Nemecka, Izraelu, Japonska, či Veľkej Británie. Pozvané spoločnosti predstavovali svoje novinky a technológie, ktorými pomáhajú posúvať riešenie tejto problematiky vpred. Počas celého dňa sa na výstavisku konali

demonštrácie a ukážky tej najrôznejšej techniky. Predstavené boli najnovšie trendy pre oblasť likvidácie nevybuchutej munície. Celkovo sa na výstavisku stretlo viac ako 360 účastníkov.

V rámci tejto udalosti sa Žilinská univerzita v Žiline v zastúpení Fakulty bezpečnostného inžinierstva zaradila medzi jednu z dvoch univerzít, ktoré boli prítomné na tak významnej akcii.

1. DIGITÁLNA RÁDIOGRAFIA

Medzi účastníkov demonštrácie patrila aj izraelská spoločnosť **NOVO DR** (Digital Radiography), ktorá sa zaoberá vývojom a výrobou najrýchlejších prenosových digitálnych rádiografických systémov. Ich technológie sú zamerané najmä na kvalitu obrazu, dizajn, bezpečnosť používania, výdrž batérie a mnoho ďalšieho.

V Bratislave predstavili svoje prenosné digitálne rádiografické systémy, ktoré sú schopné poskytnúť komplexné riešenia pre zachytenie röntgenových obrazov v najnáročnejších prostrediach. Zabezpečuje to najmä dobrá trvácnosť a ľahká váha

¹ Richard Jankura, Ing., Katedra bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8125/1, 010 26 Žilina, tel.: +421 513 6670, e-mail: Richard.Jankura@fbi.uniza.sk.

prístrojov. Tieto vlastnosti otvárajú nové možnosti používania systému v praxi.

Systém sa skladá z prenosného detektora, ktorý je zabudovaný vo veľmi ľahkom ráme (1,6 alebo 2,8 kg) a umiestňuje sa za objekt, ktorý je potrebné skenovať. Pred ním sa následne umiestni integračný modul NOVO Control Box, ktorý vysiela röntgenové lúče zachytávané detektorom. Obráz je premietaný na prenosné zariadenie, ktoré má zabudovaný displej o veľkosti 10,1" palca a zobrazuje preskenovaný obraz. Ten je možné upravovať pre jeho lepšie a kvalitnejšie zobrazenie.



Obrázok 1 Rádiografický systém od spoločnosti NOVO DR [1]

Rádiografické systémy majú mnoho výhod a funkcií [1]:

- zobrazovanie obrázkov s jasnejšími a lepšími detailmi,
- zobrazovanie ľahkých a ťažko preniknutých materiálov s vysokým dynamickým rozsahom,
- možnosť zobrazenia jedného pulzného obrazu (one Pulse Image).

Používanie systému v teréne je veľmi priaznivé, nakoľko má veľmi dobrú odolnosť voči vplyvom počasia a výdrž batérie dosahuje až 16 hodín. Tak isto tomu prispieva aj jednoduchý prenos zariadenia v univerzálnych systémových krytoch, od obyčajných urbánnych ruksakov, až po veľmi dobre prenosné kufriky[1].

Digitálna rádiografia patrí medzi prostriedky na vyhľadávanie explozívneho materiálu, konkrétne do oblasti prostriedkov využívajúcich X-Ray röntgenové žiarenie. Pracujú na princípe ožarovania kontrolovaného predmetu röntgenovým žiarením. Následne sa deteguje žiarenie, ktoré bolo odrazené alebo úplne pohltené týmto predmetom. Základnými časťami spomínaných prístrojov musia byť zdroj röntgenového žiarenia a detekčná časť.

Systémy NOVO využívajú ako zdroj žiarenia izotopy v podobe Irídia-192 alebo Selén-74. Veľkým prínosom v oblasti ochrany osôb a majetku je vzdialená manipulácia s rádiografickým systémom, ktorá zabezpečuje dostatočnú bezpečnosť osôb. Výhodou je aj preverenie podozrivých predmetov bez potreby ich manipulácie [2].

2. VOJENSKÉ VOZIDLÁ PRE OBLASŤ EOD

Jednou zo slovenských spoločností, ktoré sa predstavili na tejto akcii je aj **WAY INDUSTRIES**. Tá predstavila vojenské vozidlo BOŽENA 5, ktoré je určené na operácie osobnej ochrany EOD&IEDD, teda na prácu pri zneškodňovaní nevybuchutej munície, protitankových a protipechotných mín. Tento stroj je väčším a výkonnejším nástupcom BOŽENY 4.



Obrázok 2 Odmínovací stroj BOŽENA 5 [3]

BOŽENA 5 spadá do kategórie mechanických prostriedkov na vyhľadávanie explozívneho materiálu, presne do oblasti odmínovania. K detekcii výbušnín ale dochádza len okrajovo, nakoľko hneď pri ich nájdení prichádza ich okamžitá aktivácia alebo zničenie. To je spôsobené najmä vysokým tlakom alebo inými spôsobmi rozrušenia povrchu s výskytom explozívnych materiálov. Stroj BOŽENA 5 využíva pri odmínovacích procesoch metódu cepovania alebo vyorávania. Používané cepovacie zariadenie je tvorené sústavou rotujúcich kladív, ktoré udierajú do pôdy, čím aktivujú alebo zničia uloženú muníciu [2].

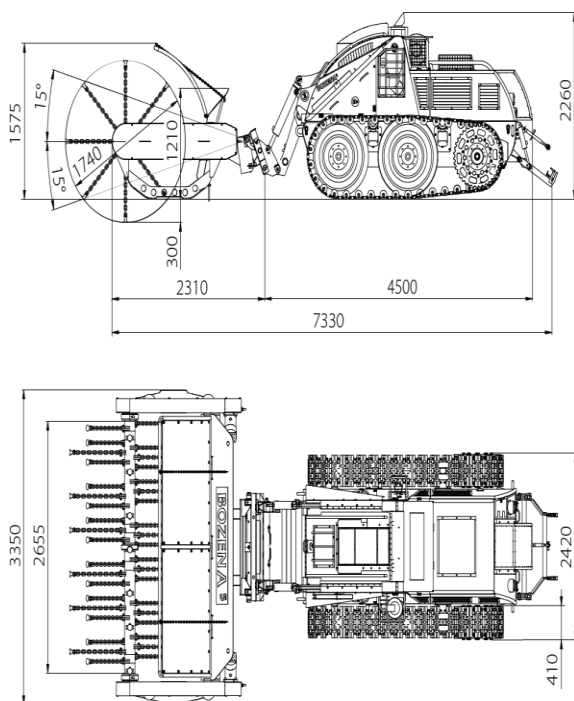
Hlavnými výhodami a vlastnosťami, ktorými sa prezentuje nové vozidlo je vysoká odolnosť voči výbuchom protitankových mín, nízke prevádzkové náklady, vysoká efektívnosť práce. Pre zaistenie maximálnej bezpečnosti je

možné ho ovládať diaľkovým systémom. Vozidlo je vhodné aj do oblastí s vysokými teplotami a vlhkosťou. Okrem toho je voz najrýchlejším vo svojej triede. V tabuľke 1 sú popísané technické špecifikácie systému BOŽENA 5 [3].

Tabuľka 1 Špecifikácie systému BOŽENA 5 [3]

Hmotnosť	13 210 kg
Šírka	3,350 m
Rýchlosť	max. 9 km/h
Výkon	270kW/362HP
Spotreba max/priem.	60.0l/h / 37.0l/h
Pracovná rýchlosť	1500 až 5900 m ² /h
Diaľkové ovládanie	max. 5 000 m / 11 h

Zariadenie BOŽENA 5 má pozoruhodnú odolnosť voči explózií. Dokáže odolať výbuchu až 9 kg TNT. Je vhodná pre odminovacie práce vo veľkých oblastiach postihnutých veľkým množstvom mín, a to vďaka svojmu výkonu, veľkosti a hmotnosti. Tie sú s predchádzajúcimi generáciami strojov BOŽENA takmer dvojnásobné [3].



Obrázok 3 Schematické znázornenie zariadenia BOŽENA 5 [3]

3. ROBOTY VYUŽÍVANÉ PRE OBLASŤ EOD

V pracovnej oblasti, ktorá sa zaoberá likvidáciou výbušnej munície zohrávajú veľkú úlohu roboty. Ich všestranné využitie a hlavne vzdialené používanie dokáže zabezpečiť pre subjekty bezpečnosť a zjednodušenie mnohých úkonov.

Poľská inštitúcia pre automatizáciu a meranie PIAP predstavila mnoho druhov taktických, inšpekčných, či intervenčných robotov, ktorí sú určení na odstraňovanie a manipulovanie s výbušninami. Medzi demonštrovanými modelmi bola predstavená aj modernizovaná verzia taktického hádzajúceho robota (Tactical Throwing Robot) pod označením TRM®. Toto robotické zariadenie je určené na vykonávanie prieskumu a inšpekcie v ťažko dostupných miestach.

Robot je veľmi malý a tichý, čo z neho robí veľmi dobré prenášané zariadenie, ktoré v tichosti dokáže preskúmať často zložené a zle prístupné miesta. Jeho hlavnou výhodou je odolnosť voči pádu až z výšky 9 metrov. To umožňuje prehadzovať robotické zariadenie aj na miesta, na ktoré by sme sa inak nedostali. Dve pohonné kolesá a jedno stabilizačné koliesko dokážu robotické zariadenie po páde dostať do stabilnej polohy [4].

Základné využitie a vlastnosti robota [4]:

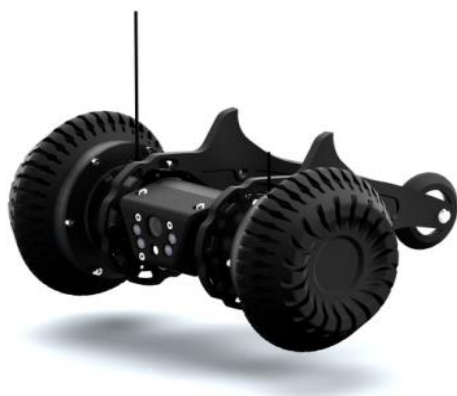
- inšpekcia a prieskum otvorených oblastí a objektov,
- možnosť prenášať zvuky produkované v jeho blízkosti,
- schopnosť pracovať v rôznych svetelných podmienkach,
- možnosť osvetlenia cieľov a nebezpečných predmetov.

Dané robotické zariadenie je vybavené farebnou kamerou, ktorá je polohovateľná v rozmedzí 360°. Okrem iného sa kamera vyznačuje vysokou citlivosťou o 0,01 lux a uhlom pohľadu, ktorý sníma obraz v 90°. Kamera je takisto prispôbená na prácu v zlých svetelných podmienkach, čo zabezpečujú LED svetlá robota. Tie dokážu svietiť rôznou citlivosťou. Okrem nich je možné využiť IR iluminátory s možnosťou zobrazenia obrazu v infračervenej oblasti [4].

Tabuľka 2 **Technické dáta robota TRM®** [4]

Hmotnosť	1,5 kg
Rozmery	215 x 212 x 170 mm
Rýchlosť	max. 3,5 km/h
Rozsah v budove	30 - 100 m
Rozsah v otvorenej oblasti	100 - 350 m
Výdrž batérie robota	1 h
Max. uhol stúpania	25°

Ovládací panel robota je lepší, než pri jeho predošlej generácii. Je možné ním ovládať až 3 robotické zariadenia naraz. Jeho veľkosť je 4,3" palca. Mimo iného obsahuje reproduktor, slot pre SD kartu, konektor Micro USB, zabudovaný digitálny rekordér. Jeho výdrž sa pohybuje niekde okolo 3 hodín [4].



Obrázok 4 **Taktický hádzajúci robot TRM®** [4]

Taktický hádzajúci robot patrí do skupiny mechanických prostriedkov na vyhľadávanie explozívneho materiálu. Tento typ robota nie je určený na manipuláciu s výbušninami, ale v prevažnej miere na ich detekciu a pyrotechnický prieskum. V oblasti ochrany osôb a objektov zohráva taktiež veľmi dôležitú rolu, nakoľko nemajú problém preskúmať podvozok automobilu alebo iné úzke a stiesnené priestory. Robot sa využíva aj na prenos menších predmetov, ako sú napríklad dymovnice, ktoré dokáže zároveň aj iniciovať [2].

Ďalšou zaujímavou organizáciou, ktorá predstavovala svoje produkty v oblasti robotiky bola americká spoločnosť **ICOR Technology**. Na demonštrácii bol prezentovaný najväčší robot z ich ponuky, ktorý patrí do rodiny CALIBER®, konkrétne model CALIBER MK4. Potvrdzujú to jeho rozmery, kde výška robota

dosahuje 209,3 cm a váha 333 kg vrátane batérií. Tieto parametre poukazujú na jeho všestranné využitie pri mnohých akciách spojených s oblasťou EOD. Je schopný vliecť ťažké bremená, ako je napríklad osobný automobil. Jeho rameno, ktorým manipuluje s predmetmi nemá problém dvihnúť až 90 kg ťarchu. Tento robot je schopný zodvihnúť bez problémov dospelého človeka. Pri vysunutom ramene s pomocnými výložníkmi má hmotnosť zdvihu obmedzenú na 45 kg. Robotické zariadenie je vybavené 360° rotačnými pazúrmí, ktoré sú uchopené na konci posuvného ramena. Uchopovač je možné otvoriť do šírky 30 cm. Vertikálny dosah ramena je 287 cm a horizontálny 218 cm. To umožňuje dosahovať na vyššie a vzdialenejšie miesta. Rameno obsahuje aj snímač merania, ktorý umožňuje jednoduchý odhad vzdialenosti pri uchopovaní predmetov. Pre nutnosť vzdialeného prístupu je vyťahovacie rameno doplnené o farebnú CCD kameru, ktorá slúži aj ako fotoaparát. Okrem iného obsahuje aj zelený cieľový snímač na zameriavanie objektov[5].

Pohyb stroja je zabezpečený gumenými pásmi, ktoré mu umožňujú zdolávať rôzne druhy nerovného terénu, vrátane piesku, snehu, blata a pod. Rovnako nemá problém vyliezť po schodoch. Pre jeho bezpečnosť a viditeľnosť je vybavený prednými a zadnými LED svetlami, ktoré sú umiestnené aj na ramene, a pri PTZ (pan-tilt-zoom) kamere. V závislosti od poslania misie je robotické zariadenie schopné pracovať 2 – 5 hodín. Stav zostávajúcej batérie je indikovaný na ovládacom paneli v reálnom čase. Vyznačuje sa aj dobrou odolnosťou voči poveternostným vplyvom [5].

Robotické zariadenie obsahuje celkovo 7 farebných kamier a 4 cielené lasery. Na pracovnom ramene má vysúvaciu tyč, kde sa nachádza PTZ farebná kamera, ktorá je schopná sa vysunúť do výšky až 2,7 m. Jej 360 stupňová nepretržitá rotácia dokáže bez problémov sledovať celé okolie robota. Kamera má 36 násobný zoom. Slúži najmä pre sledovanie práce s výsuvným ramenom. Ostatné kamery sú využívané pri jazde vozidla, pozorovaní jeho okolia a pod. Na pohybovom ramene sú umiestnené aj zbrane, ktoré dokážu preraziť rôzne otvory a objekty, pre ich prípadné ďalšie preskúmanie [5].

Ovládanie daného zariadenia je zabezpečené pomocou bezdrôtového digitálneho systému, ktorý pracuje na frekvencii 1,4 GHz COFDM pásme. Toto pásmo dokáže prenášať obraz bez skreslenia. Ovládací panel obsahuje dve

dotykové obrazovky o veľkosti 15 palcov a joystick pre pohodlné ovládanie. Možnou pomocnou alternatívou je ovládanie stroja pomocou káblového ovládača [5].



Obrázok 5 Robotické zariadenie CALIBER MK4 [5]

Rozmery robota CALIBER MK4 [5]:

- šírka: 75 cm,
- výška v zloženej polohe: 87 cm,
- dĺžka: 140 cm.

Do oblasti mechanických prostriedkov na vyhľadávanie explózného materiálu zaradujeme aj pyrotechnické roboty. Ich hlavnou výhodou je vykonávanie viacerých pyrotechnických činností z bezpečnej vzdialenosti. Okrem zneškodňovania nástražných výbušných systémov (VNS) sú roboty určené aj na ich manipuláciu, detekciu, prieskum prostredia, otváranie priestorov, hýbanie s automobilom, či strihanie káblov vo VNS. Veľké spektrum činností hovorí o výhodách použitia robotického zariadenia. Opakom je cena, ktorá ale pri záchrane životov nezohráva až takú veľkú rolu [2].

4. DRONY VYUŽÍVANÉ PRE OBLASŤ EOD

Drony sú v dnešnej dobe využívané v mnohých sférach. Výnimkou nie je ani oblasť pre likvidáciu výbušnej munície. Nemecká spoločnosť **SENSYS Magnetometers & Survey Solutions** sa predstavila s produktom MagDrone R3. Je to prenosný

magnetometrický prieskumný nástroj, ktorý je možné pripojiť k akémukoľvek bezpilotnému lietadlu / dronu s minimálnym užitočným zaťažením 1 kg. Prieskumná súprava sa skladá z ultraľahkej sensorovej trubice s dvomi stavanými 3-osovými vstupmi Fluxgates (jednoduché elektromagnetické zariadenie, ktoré využíva dve alebo viac malých závitov drôtu okolo jadra s vysoko permabilných magnetických prvkov), jednou tlačidlou ústredňou, vnútornou pamäťovou SD kartou, nabíjateľnými batériami a integrovanou GPS. Jeho rám zaručuje jednoduché pripevnenie k akémukoľvek dronu [6].

Tabuľka 3 Technické špecifikácie MagDrone R3 [6]

Pracovná teplota	-20 až + 50 °C
Hmotnosť	884 g
Interná pamäť	2 GB
Rozmery nástroja	1120 x 290 x 110 mm
Počet senzorov	3
Rozmer trubice	1 070 x 22 mm
Orientačné snímače	2 (horizontálne, paralelne)

Nástroj MagDrone R3 je vyrobený a optimalizovaný pre malé a stredné prieskumné drony, ktoré sú konštruované pre menšie užitočné zaťaženie a dlhšie lety. V závislosti od dronu z hľadiska jeho manévrovateľnosti a presnosti GPS je súprava využívaná na všeobecné prieskumy, magnetické prieskumy súvisiace s vedou, prieskumné štúdie o skrytých mineráloch a tiež bezpečnostné operácie. Práve táto oblasť zahŕňa pomoc pri EOD úkonoch, kde bezpilotné lietadlo vykonáva plošné skenovanie bômb a munícií, alebo aj preventívne sledovanie oblasti [6].



Obrázok 6 Použitie nástroja MagDrone R3 [6]

Všetky zozbierané dáta sú neskôr softvérovo preskúmané a spracované. MagDrone R3 dokáže automaticky detegovať preletové skladby a taktiež zabezpečuje ich priamu vizualizáciu. Využívaný softvér generuje rôzne náhľady, a zozbierané informácie je možné exportovať do rôznych formátov [6].

Nástroj MagDrone R3 patrí medzi prostriedky na vyhľadávanie explozívneho materiálu, ktoré využívajú metódu elektromagnetizmu. Hlavnou výhodou využitia tohto zariadenia je bezpečnosť práce a jednoduchá dostupnosť na miesta, nad ktorými je možný prelet dronom, teda najmä v exteriéroch.

ZÁVER

Na výstavisku v Bratislave sa stretlo mnoho organizácií z celého sveta, ktoré predstavovali svoje zariadenia využívané v oblasti EOD.

Okrem spomenutých kategórií robotiky a vojenských vozidiel to boli aj ochranné obleky, spektrometre, röntgenové zariadenia a pod. Okrem nich bola predstavená aj virtuálna realita, ktorá je využívaná pre prípravu subjektov na reálne situácie v praxi. Zaujímavá bola aj topánka, ktorá dokáže upozorniť na mínú. Technologický pokrok ide stále dopredu, a je len dobre, že sa táto oblasť rozvíja. Zvyšuje sa tým bezpečnosť ľudí, ktorí sa zaoberajú likvidáciou výbušnín, a zlepšujú sa aj možnosti z pohľadu ich manipulácie, či skúmania. Na miestach prebiehajúcich ozbrojených konfliktov je možné hovoriť o potrebe ochrany obyvateľstva ale aj armády [7]. Je veľmi povzbudzujúce, že sa to koná pod záštitou Centra výnimočnosti EOD v Trenčíne, ktoré je zároveň poradným orgánom NATO pre túto oblasť. Okrem toho je potrebné dodať, že novinky v tejto oblasti sú nevyhnutnými pre boj s terorizmom a celkovou bezpečnosťou občanov.

LITERATÚRA

- [1] *PORTABLE DIGITAL RADIOGRAPHY SYSTEMS*, 2018. Novo - Digital Radiography. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://www.novo-dr.com/>.
- [2] JANGĽ, Š. – KAVICKÝ, V. 2012. *Ochrana pred účinkami výbuchov výbušnín a nástražných výbušných systémov*. Žilina: Jana Kavická – KAVICKÝ, 2012. ISBN 978-80-971108-0-2.
- [3] *DIALKOVO OVLÁDANÝ ODMÍNOVACÍ SYSTÉM BOZENA*, 2018. Way Industry. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://www.way.sk/?lang=sk>.
- [4] *INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE FOR AUTOMATION AND MEASUREMENTS PIAP*, 2018. Antiterrorism.eu. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <http://www.antiterrorism.eu/>.
- [5] *CALIBER® MK4*, 2018. ICOR Technology. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://icortechnology.com/>.
- [6] *MAGDRONE R3*, 2018. SENSYS Magnetometers & Survey Solutions. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://sensysmagnetometer.com/products/system/magdrone-r3-magnetometer-kit/>.
- [7] ZVAKOVÁ, Z. – FIGULI, L. – MARIŠ, L. 2016. *Stanovenie tlaku generovaného výbuchom rôznych druhov výbušnín*. In: Krízový manažment 2016. ISSN 1336-0019. Vol. 15, No. 2 (2016).
- [8] VOŠTIAR, V. 2018. *NATO EOD Demonstrations x Trials 2018*. [on line] [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://www.eodcoe.org/en/news/nova-web-stranka-4.html>.

SOCIAL UNREST AND DISASTER MANAGEMENT IN SOUTH AFRICA

OBČIANSKE NEPOKOJE A KRÍZOVÝ MANAŽMENT V JUHOAFRICKEJ REPUBLIKE

Kudzai S. MKWAKWAMI¹, Tererai NHOKODI² and Roman TANDLICH²

ABSTRACT:

South Africa is prone to many types of disasters and social unrest is intertwined with disaster management and disaster risk reduction framework in South Africa. In this context, social unrest can be both a disaster in itself, it can a symptom of an underlying vulnerability or pending disaster; and/or a combination of the two. In this article, the authors attempt to illustrate the theoretical and some practical implications of disaster management and risk reduction dimensions of social unrest in South Africa. The disaster continuum model and the expand-contract model of disaster management are applied to the examples of the protests which impacted healthcare services in the North-West Province of South Africa, the fees-must-fall protests; and to water and sanitation service delivery. Disaster management advisory forums and the catchment management forums are used as examples of multi-stakeholder platforms that apply to this context from a theoretical perspective. The authors attempt to explain their views of the connections between disaster management, business continuity and resilience of the social unrest examples. Further research will have to be conducted application of stakeholder theory of leadership and the principles of human resource management in disaster situations, e.g. crew resource management and the STEPPS approaches, to further develop the theoretical framework which is touched on in this article. Critical policy analysis of the Public Gatherings Act no. 205 of 1993, and relate legislation will have to be conducted from a disaster management point of view. This policy analysis will have to include evaluation of the links between the Public Gatherings Act and the Information Regulation System, as well as other related information sources.

KEYWORDS: Multi-stakeholder platforms. Ad-hoc platforms. Resource persons. DMAFs. CMFs.

INTRODUCTION

South Africa is an upper-middle income country according to the World Bank classification [1]. Political and social unrest is not a rare occurrence in the country. There is a history of the anti-apartheid protests and freedom marches before 1994. Under the democratic dispensation, political freedom and fight for equality among all citizens remain important drives of the protests. However, other issues have also become triggers for social unrest. Social unrest in South Africa today can be both a disaster in itself, it can a symptoms of an underlying vulnerability or pending disaster; and/or a combination of the two. The authors of this article only focus their discussion on the disaster management angle of social unrest and protests. No attempts or prejudice should be inferred about the validity or lack thereof of the social and other causes which lead or have resulted in social unrest/protests in South

Africa. The views in this article do in no way imply any political agenda, no judgement on or about the health outcomes of the protest examples discussed on the population(s) involved. Rather the authors aim to outline the challenges that social unrest has on business continuity and fulfilment of the mandate of higher education institutions, local government and other relevant stakeholders.

Indication of the number of protests in South Africa can be obtained from the Incident Regulation Information System [2]. This database is operated and maintained by the South African Police Service (SAPS). Two types of relevant incidents are registered [2]: crowd management (peaceful) and crowd management (unrest). Unrest and peaceful incidents are often lumped together. The total number of the IRIS recorded incidents averaged 2.1 incidents per day between 2004 and 2009 [2]. The unrest type of incidents mostly involved

¹ Kuvashna Singh, Pharmacy Student Division of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy Rhodes University, P.O. Box 94, Grahamstown 6140, South Africa.

² Tererai Nhokodi and Roman Tandlich, Associate Professor, PhD., Division of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy Rhodes University, P.O. Box 94, Grahamstown 6140, South Africa, tel.: +27 46 603 8825, e-mail: roman.tandlich@gmail.com.

service delivery protests between 2004 and 2009 [2]. The total number of incidents increased to a mean value of 2.9 incidents per day between 2009 and 2012 [2]. These statistics seem to indicate that the number of protests or social unrest incidents seems to have been on the rise in South Africa between 2004 and 2012. Since then, drivers of protests can, however, have still been linked to population's perceptions about service delivery, but also included the underlying grievances of the South African population [3]. Therefore the real or perceived lack of social development and high level of economic vulnerability of the workforce play a role in the protest and social unrest in South Africa [4].

In this article, the authors seek to apply the disaster continuum model and the expand-contract model of disaster management to the examples of the recent student protests and to water and sanitation service delivery.

1. METHODOLOGY

For this review, literature from the South African disaster management literature such as Jamba.org.za, Statistics South Africa, Google and Google Scholar was used to identify the models of disaster management which can provide at least partial explanation of the disaster management and social unrest in South Africa from the disaster management point of view.

2. DISCUSSION

The expand-contract model and the implications of social unrest in South Africa

In April 2018, violent protests erupted in Mahikeng, the capital of the North-West Province of South Africa [5]. The residents took to the streets and demanded the resignation of the provincial premier. Major roads have been barricaded, preventing traffic flow. Hospitals and clinics have been shut down and the Provincial Department of Health was unable to distribute medicines to its facilities. The situation in Mahikeng was classified as an internal social crisis from government's perspective. Disruption of the medicine supply can create a situation where public health is negatively affected. The severity of epidemics and management of chronic diseases can be compounded by the lack of medicines. Strategies to guarantee stability of medicines supply and to increase resilience of the

pharmaceutical supply chain management must be developed. To achieve this, the stakeholder theory crisis leadership was applied to identify the key stakeholders which are relevant to achieving the resilience of the pharmaceutical supply chain management.

The South African Government and the Provincial Department of Health were identified as definitive stakeholders, the population of Mahikeng was identified as the dependent stakeholder and the healthcare professionals, who were working in healthcare facilities around Mahikeng, were identified as the discretionary stakeholder. Crisis in the medicine supply chain management during the April 2018 protests constituted an acute stage of the crisis. Use of private healthcare facilities for the distribution of medications was suggested as a potential solution to maintain pharmaceutical supply chain management during the protests. Since the violent protests and unrest happens during the daytime, it might be a good idea that transportation and delivery of medicines happens in the night time for the duration of the strike until there is peace again.

The crisis above and the management follows the expand-contract model of disaster management, as all stages of the disaster management cycle were executed at the same time. Medicine supply in the North-West Province was further complicated by the financial crisis which the provincial health department finds itself in [6]. The principles of the healthcare provision in low-resource settings which was developed for various healthcare challenges by the World Health Organisation should be applied here. The principles of human resource management under crisis conditions, which have developed and are aimed at preventing negative health outcomes should be explored and implemented in South Africa [7].

In 2015, South Africa experienced one of the biggest student protests in the country's history. The fees-must-fall movement started as a nation-wide mobilisation over social media and almost overnight pretty much all of the country's campuses were shut down. The student grievances included the lack of transformation of the curriculum at the HEIs, the burden of tuition and other fees, dysfunctional part of the academic project, etc. [8]. Academic activities at almost all HEIs in South Africa, and in the majority of the programmes taught came to a grinding halt [8]. The expand-contract model of disaster management applies here as the disruption of all academic activities placed the

HEIs in a position where all stages of the disaster management cycle had to be carried out at the same time. The critical infrastructure, e.g. expensive equipment and access to it had to be safe-guarded, dangerous goods such as explosive gases had to be secured against tampering and potential explosions, police and private security guards had to be hired to restore or maintain security on the HEI campuses around South Africa.

Traditional platforms [9], used for communication at HEIs, proved to have limited effectiveness and new platforms/student representatives came to the fore [10]. This highly complicates the communication between university management and students protesters. The unpredictability of the events and developments became a clear disaster management issue. To maintain business continuity, universities modified their examination procedures (additional security measures at the entrances) were put in place, crisis communication channels were improved (the SMS database was updated with all staff and student numbers). It also became clear the legislative tool to run protest action, i.e. the Public Gatherings Act no. 205 of 1993, became inefficient, i.e. as an equivalent of the multi-stakeholder platforms outlined in sections 2-7 of the act could not be constituted [11].

Individuals or resource persons had to be identified and requested to assist in maintaining communication between the protesting students and university management. Critical policy analysis of the Public Gatherings Act no. 205 of 1993, and relate legislation will have to be conducted from a disaster management point of view. This policy analysis will have to include evaluation of the links between the Public Gatherings Act and the Information Regulation System, as well as other related information sources. The stakeholder theory of crisis leadership will have to be applied to this context to facilitate the development of novel disaster management protocols for future protests.

Disaster continuum model and the possible prevention of social unrest in South Africa

The average annual rainfall in South Africa has been reported to stand at around 495 mm in South Africa [12]. In 2014, the World Bank data indicate that the volumes of available freshwater resources stood at 828.72 m³/year/capita in South Africa [13]. This is well below the World Bank threshold of water stress, i.e. 1000 m³/year/capita [14]. As a result, South

Africa can be classified as both water-scarce and water stressed country. The country's disaster profile has been well studied and the types of disasters relevant to the country's territory include droughts and floods [15]. Both types of the disasters have major implications on everyday lives and well-being of the South African population. Therefore input of all social strata is sought in dealing with the disaster management planning for floods and droughts.

This principle is reflected in the text of South African disaster management legislation, i.e. the Disaster Management Act no. 57/2002 and the Disaster Management Amendment Act no. 16 of 2015, as well as the South African Disaster Management framework of 2005 [15]. All these pieces of legislation were drafted to avoid the mistakes of the past and to prevent exclusion of any parts of the South African population from decisions that directly or indirectly affect them. As a result, the disaster management policy framework in South Africa is based on the tenets of cooperative governance and the widest possible participation of all relevant stakeholders in decision-making [15].

Disaster management advisory forums (DMAFs) are legislated in South Africa and constitute multi-stakeholder platforms which are aimed to serve hubs for two-way exchange of information and expertise among the disaster management stakeholders in the country [15]. In addition, DMAFs should to facilitate the inclusion of inputs of various stakeholders into disaster management legislation and into disaster risk reduction. By the same token, these multi-stakeholder platforms should provide space for the identification of best practices related to the various stages of the disaster management cycle in South Africa. Therefore DMAFs embody the participatory approach to disaster management and disaster risk reduction in the country.

DMAFs and their operating principles are mirrored in the management of water resources such as catchments, where catchment management forums (CMFs) provide an avenue for the interaction of the national, provincial and local government with non-governmental stakeholders [16]. Implementation challenges exist, but the number of CMFs constituted across South Africa has been growing recently, with focus on their role in Integrated Water Resource Management [17]. From a practical point of view, if CMFs play an active role in the IWRM, then all the voices and stakeholders relevant to

the water sector can be heard, i.e. principle of epistemic justice must form part of IWRM in South Africa. It can also serve as an effective platform to mitigation disaster outcomes of floods and droughts in South Africa.

Platforms such as DMAFs and CMFs play critical roles in the fulfilment of the mandate of the National Disaster Management Centre (NDMC) and its provincial/municipal counterparts, as well as the catchment management agencies and the Department of Water and Sanitation. Natural resources are important for the maintenance of livelihoods of the population in South Africa [18]. Indigenous knowledge and traditional environmental management practices have been in place for centuries and must be strengthened and integrated into government programmes, drafted and put in place to deal with the challenges of the 21st century such as climate change [19]. The nature of the ecological services which are provided by a catchment or water body to the surrounding communities, and the indigenous knowledge which can be used to deal with floods and/or droughts can be identified through the effective use of DMAFs and CMFs. In this way, sustainable management and development of natural resources can be achieved in South Africa. Thus DMAFs and CMFs constitute multi-stakeholder platforms. Involvement of these multi-stakeholders platforms in disaster management and disaster risk reduction can help optimise the execution of various stages of the disaster management cycle. Continuous engagement with communities and non-governmental stakeholders (NGOs) can assist government to execute all four stages of the disaster management in terms of the disaster continuum model, i.e. continuous updating and improvements in disaster management become easy to achieve.

In line with this, multi-stakeholder platforms also assist in dealing with underlying issues affecting disaster management practice in South Africa, e.g. collecting data and understanding the various vulnerability facets of the South African population. At the national, level, those facets have been characterised and studied. They include highly unequal income distribution [20], low savings at the household level and other gender imbalances [21]. As majority of the disasters in the world and in South Africa are local in nature, i.e. the immediately impact is felt by small communities and local municipalities. DMAFs and CMFs can be a vehicle for the collection of data on local impacts of disasters. One such gap in the provision and availability of

data on microbial water quality in the public domain using the NGOs. NGOs would help fulfil this function, when local municipality does not have the capacity to perform the microbial water quality testing as mandated by legislation in South Africa [22].

NGOs can include qualified stakeholders such as members of the academic community of Rhodes University [22]. This type of NGO involvement originates from the mandate of higher education institutions in South Africa (HEIs) to conduct research on problems facing the country, e.g. due to the fact that it provides the possibility to transform/decolonise the higher education curriculum [8]. If possible the studied problems, i.e. HEI research topics, should also be the ones that affect the areas where particular HEIs are located, i.e. the problem of ventilated improved pit latrines which have been in use for decades/long time [23]. At the same time, HEIs should interact with the communities in their geographical areas and throughout South Africa at large through community engagement (CE), which is one of the fundamental pillars of the academic project at HEIs [24].

If this interaction is in place and is ongoing, then the disaster continuum model applies and information/measures can be implemented which apply to all stages of the disaster management cycle. All the information can be collected in a collaborative fashion and is then available to all stakeholders involved. In line with this tenet, CE takes on many forms at HEIs in South Africa. All of them must and do provide for a two-way exchange of information, development of new knowledge and beneficiation for both the HEIs and the communities who are involved in the CE projects/activities. Such exchanges and creation of knowledge is done equal consideration of all the relevant voices. Thus based on the principle of epistemic justice, disaster management and risk reduction solutions/necessary interventions can be targeted to highly specific conditions in a particular local context.

An example of this approach is the use of volunteer units for disaster management. These units are legislated in the context of the official disaster management system in South Africa [23]. Volunteer units have been identified a potential tool for the improvement of service delivery at local levels of government, where the breakdown in the service delivery has occurred [23]. By interaction between academics, NGOs and communities, the empowerment of

communities takes place. Their awareness of the underlying causes of disasters and the need to particular mitigation strategies can be improved. Theoretically this can lead to the decrease in the likelihood of protests and social unrest, especially in relation to water and sanitation service delivery by local government.

Volunteer units, in conjunction with DMAFs and CMFs, can be used to fill technical gaps and financial/logistical capacity shortages in disaster areas, e.g. in sanitation service delivery [23]. From a disaster management point of view, this is a disaster risk reduction measure which helps decrease the risk of outbreak of the sanitation-related infectious diseases. The use of volunteer units and similar platforms in the water sector and in IWRM originates from the possibility to manage novel Natech/complex disasters (designated as Natechs in further text). These are disasters where the hazard of natural origin, but the disaster is triggered by human factors. Examples from rural and urban areas of South Africa include the following: the hazard can be the arid nature of the area, i.e. the area is prone to drought and primary water scarcity. The breakdown in water service delivery leads to secondary water scarcity or compromised hygiene, thus increasing the possibility of outbreaks of infectious diseases such as typhoid fever.

Recruitment of volunteers should take place from the local communities affected by disaster, they should be equipped with insurance and personal protection tools; and should ultimately become employable by local government to fill the technical and skills gaps capacities. Water and sanitation; and other service delivery aspects of the local government's mandate can be improved by the use of volunteer units. Sense of buy-in and ownership of the implemented solutions can be instilled in the participating stakeholders. This can in turn help improve the business continuity potential of the local government, as the probability of social unrest should decrease.

The risk factors is that the expectations of the community must be clearly managed and the false promises or impression by community members must be avoided at all costs. The local government officials must maintain ongoing and uninterrupted communication (links) with all stakeholders in this multi-stakeholder platform. This approach thus again apply to all stages of the disaster management cycle, i.e. it adheres to the disaster continuum model.

The volunteer units are not the only tool available for the addressing the service delivery problems in South Africa. Risk of Natechs has been present in South Africa for many years. As early as 2007, some local municipalities' roles in delivery of basic services, such as water and sanitation provision, were been "taken over" by rates payers associations [25]. Provincial governments have often been forced to step in and take over the running of district/local municipalities [26]. Non-governmental stakeholders (NGOs) are often the ones that take the lead in addressing the impacts of disasters. A recent example is drive by the NGO - Gift of Givers to drill new boreholes and restore the drinking water supply to the town of Sutherland in the Northern Cape Province [27]. At the same time, various stakeholders have driven campaigns that raised funds for the response activities, e.g. drought disaster fund which is managed/overseen by a national farmers' organisation [28].

The tools besides volunteer units are the ad-hoc multi-stakeholder platforms which are formed based on the common cause or interest and do not require a legislative foundation. Whether run as action research projects or as civic engagements, all these platforms provide a practical foundation for the solution of a problem which negatively affects the well-being of a community. The platform is formed by NGOs, who have the expertise to assist, and the community who are impacted and who know how to practically drive the implementation of an epistemically and culturally sensitive solution. The ad-hoc character and bi-directional involvement of vital stakeholders make a tools to help design local and targeted solutions for disasters in South Africa. Theoretically and if properly run, these ad-hoc multi-stakeholder platforms can provide solutions for Natechs, even in the context of the compounding factors such as climate change. Such solutions can be integrated into the framework of policies of the South African government. Framework is provided by the following policies: the Climate Change White Paper [29] and the recent tabling of the Climate Change Bill for public comment [30].

In the context of climate change, the South African Weather Service which is the official weather-forecasting government authority in South Africa has supported efforts for the development of some early warning systems around the country, e.g. the flash floods [31]. The relevant remoting sensing studies were also done, e.g. in the Western Cape Province of South Africa [32]. These types of early-warning

systems are in line best practices in the field of disaster risk management, risk reduction and crisis management.

Buy-in from communities, which are the target of the interventions in disaster management, is therefore of critical importance. In South Africa and Africa in general, it is often the stumbling block of the success of action research or community/civic engagement activities [33]. Reasons include that the target community might feel exploited or disrespected in the context of the research project. Cultural norms might be disrespected and/or not adhered to by the researchers, conducting the study. Both of these reasons, as well as any additional causes that might apply, can result in the lack of community buy-in into a project or community engagement. This in turn leads to the breakdown or lack of success of the ad-hoc or established multi-stakeholders platform in the context of the conducted research or intervention. Water and other natural resources are seen as assets in the African cultures. To further understand the cultural aspects of resource management such as IWRM and the scope of stakeholder participation in it, ethical implications of resource management in African continent is outlined in the next section.

CONCLUSION

Examples and theoretical analyses performed in this article indicate that both the expand-and-contract model and the disaster-continuum can be applied to the disaster management of social unrest in South Africa. Further research will have to be conducted application of stakeholder theory of leadership and the principles of human resource management in disaster situations, e.g. crew resource management and the TeamSTEPPS approaches, to further develop the theoretical framework which is touched on in this article. Critical policy analysis of the Public Gatherings Act no. 205 of 1993, and relate legislation will have to be conducted from a disaster management point of view. This policy analysis will have to include evaluation of the links between the Public Gatherings Act and the Information Regulation System, as well as other related information sources.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Faculty of Pharmacy at Rhodes University for providing the facilities and the resources to conduct the study.

LITERATURE

- [1] World Bank (WB, 2018). World Bank Open Data: South Africa. Available at: <https://data.worldbank.org/country/south-africa> [Accessed on 13th August 2018].
- [2] ALEXANDER, P. (2012). *A massive rebellion of the poor*. Available at: mg.co.za/article/2012-04-13-a-massive-rebellion-of-the-poor [Accessed on 13th August 2018].
- [3] NLEYA, N. (2011). *Linking service delivery and protest in South Africa: an exploration of evidence from Khayelitsha*. *Africanus* 50(1): 3-13.
- [4] FORREST, K. (2015). Marikana Commission: unearthing the truth or buying it? (working paper 5). *Society, Work and Development Institute (SWOP), The Raith Foundation/Ford Foundation, Wits University, Johannesburg, South Africa*.
- [5] South African Association of Hospital and Institutional Pharmacists (SAAHIP, 2018). Media release: pharmacists concerned about the lack of medicines in North West Province. SAAHIP, Pretoria, South Africa.
- [6] News24.com (2018). Turnaround strategy for North West health department welcomed. Available at: www.news24.com/SouthAfrica/News/turnaround-strategy-for-north-west-health-dept-welcomed-2018-0604 [Accessed on 18th September 2018].
- [7] TeamSTEPPS (undated). Available at: www.ahrq.gov/teamstepps/index.html [Accessed on 18th September 2018].
- [8] TANDLICH, R., NGQWALA, N. P., BOSHOFF, A., MADIKIZELA, P., SRINIVAS, C. S., PYLE, D. M., OOSTHUIZEN, R. (2018). *Challenges and curriculum transformation in the higher education sector in South Africa: a case study in WASH to improve the training of pharmacists*. *Acta Educationis Generalis* 8(1): 3-32.
- [9] Rhodes University Statute (2005). Government Gazette notice no. 234 of 2005 published in terms of the Higher Education Act no. 101 of 1997, Pretoria, South Africa.
- [10] NAICKER, C. (2016). From Marikana to #feesmustfall: the praxis of popular politics in South Africa. *Urbanisation* 1(1): 53-61.
- [11] Public Gathering Act no. 205 of 1993 (Public Gathering Act, 1993). Government Gazette, Pretoria, South Africa.
- [12] TADROSS, M., JOHNSTON, P. (2012). *Climate Systems Regional Report: Southern Africa* (August 2012). ICLEI – Local Governments for Sustainability – Africa Climate Systems Regional Report: Southern Africa. ub-Saharan African Cities: A Five-City Network to Pioneer Climate Adaptation through participatory Research and Local Action. Available at: http://www.resilientafrica.org/Resources/Final%20Resources/ICLEI%20Africa_5%20City%20Adaptation%20Network_Climate%20Systems%20Regional%20Report_Southern%20Africa. [Accessed on 2nd September 2018].
- [13] World Bank (WB, 2016). Renewable internal freshwater resources per capita (cubic meters) - South Africa. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC?locations=ZA> [Accessed on 11th February 2017].

- [14] NONDLAZI, S., NGQWALA, N. P., ZUMA, B. M., TANDLICH, R. (2017). Investigating the viability and performance of the pilot scale fly ash/lime filter tower for onsite greywater treatment. *Desalination and Water Treatment* 91: 349-364.
- [15] NGQWALA, N. P., SRINIVAS, C. S., TANDLICH, R., PYLE, D. M., OOSTHUIZEN, R. (2017). Participatory multi-stakeholder platforms for effective disaster management in South Africa. *Journal of Disaster Research* 12(6): 1192-1203.
- [16] MATIWANE, M. (2012). *Public participation as governance the role of catchment forums in water governance*. PhD thesis, University of Cape Town, Cape Town, South Africa. Available at: <http://etd.uwc.ac.za/xmlui/handle/11394/3707> [Accessed on 2nd September 2018].
- [17] MUNNIK, V., BURT, J., PRICE, L. BARNES, G., ASHE, B., MOTLOUNG, S. (2016). Principled, Pragmatic Revitalisation of Catchment Management Forums in South Africa (executive summary). *WRC Report No. TT 682/16*, Water Research Commission of South Africa, Pretoria, South Africa. Available at: <http://search.wrc.org.za/srch/#/> [Accessed on 2nd September 2018].
- [18] LA MAITRE, D., O'FARRELL, P. J., REYERS, B. (2007). *Ecosystems services in South Africa: a research theme that can engage environmental, economic and social scientists in the development of sustainability science?* South African Journal of Science 103(9-10): 367-376.
- [19] MAHLANGU, P. M., GARUTSA, T. C. (2014). *Application of Indigenous Knowledge Systems in Water Conservation and Management: The Case of Khambashe, Eastern Cape South Africa*. Academic Journal of Interdisciplinary Studies 3(4): 151-160.
- [20] KEETON, G. (2014). Inequality in South Africa. *The Journal of the Helene Suzman Foundation* 74(November): 26-31.
- [21] TANDLICH, R., CHIRENDA, T. G., SRINIVAS, C. S. (2013). Preliminary assessment of the gender aspects of disaster vulnerability and loss of human life of disaster management in South Africa. *Journal of Disaster Risk Studies* 5(4): Article 84.
- [22] TANDLICH, R., LUYT, C. D., IRWIN, B., THINYANE, H., KÖHLY, N. (2015). Non-governmental information sources about microbial drinking water quality in South Africa. Published in the peer-reviewed conference proceedings from the 15th SGEM GeoConference on Water Resources. Forest, Marine and Ocean Ecosystems, Volume 2: ecology, economics, education and legislation conference proceedings- ecology and environmental protection environmental legislation, multilateral relations and funding opportunities, Albena, Bulgaria from 18th until 24th June 2015, published by STEF92 technology, pp. 761-768, (ISBN 978-619-7105-40-7).
- [23] HOOSSEIN, S., TANDLICH, R., WHITTINGTON-JONES, K., LAUBSCHER, R. K., MADIKIZELA, P., ZUMA, B. M. (2016). Disaster Management policy options to address the sanitation challenges in South Africa. *Journal of Environmental Health* 78(7): E1-E7.
- [24] HALL, M. (2010). Community engagement in South African higher education. *Chapter 1* (In: Kagisano no. 6), *Council for Higher Education*, Pretoria, South Africa, pp. 1-52.
- [25] GOUWS, C., MOEKETSI, I., MOTLOUNG, S., TEMPELHOFF, J., VAN GREUNING, G., VAN ZYL, L. (2010). SIBU and the crisis of water service delivery in Sannieshof, North West Province. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa* 6(1): 25-56.
- [26] Constitutional Court of South Africa (CCSA, 2014). Ngaka Modiri Molema District Municipality v Chairperson, North West Provincial Executive Committee and Others [2014] ZACC 31. Available at: www.saflii.org/za/cases/ZACC/2014/31.pdf [Accessed on 17th August 2018].
- [27] Gift of the Givers (2018). Saving Sutherland. Available at: <http://www.giftofthegivers.org/disaster-relief/south-africa/1175-2018-disaster-relief-sa/saving-sutherland/7131-saving-sutherland> [Accessed on 10th August 2018].
- [28] Agri SA (2018). Drought Disaster Fund. Available at: <http://droughtaidfund.co.za/> [Accessed on 2nd September 2018].
- [29] South African National Biodiversity Institute (SANBI, 2018). Available at: <https://www.sanbi.org/documents/national-climate-change-response-white-paper/> [Accessed on 2nd September 2018].
- [30] Centre for Environmental Rights (2018). Draft Climate Change Bill, 2018. Available at: <https://cer.org.za/virtual-library/legislation/national/air-quality/draft-climate-change-bill-2018> [Accessed on 2nd September 2018].
- [31] POOLMAN, E. R. (2014). A probabilistic impact-focused early warning system for flash floods in support of disaster management in South Africa. *PhD thesis*, University of Pretoria, South Africa.
- [32] BANGIRA, T. (2013). Mapping of flash flood potential areas in the Western Cape (South Africa) using remote sensing and *in-situ* data. *MSc thesis*, University of Twente, The Netherlands. Available at: https://www.itc.nl/library/papers_2013/msc/wrem/bangira.pdf [Accessed on 2nd September 2018].
- [33] WHITTINGTON-JONES, K., TANDLICH, R., ZUMA B. M., HOOSSEIN, S., VILLET, M. H. (2011). Performance of the pilot-scale mulch tower system in treatment of greywater from a low-cost housing development in the Buffalo City, South Africa. *International Water Technology Journal* 1(2): Paper 7.

PROBLEMATIKA PŘÍSTUPU K OBĚTEM DOMÁCÍHO NÁSILÍ

APPROACH TO VICTIMS OF DOMESTIC VIOLENCE

Rebeka RALBOVSKÁ¹, Daniel MÍČKA² Denisa RALBOVSKÁ³

ABSTRACT:

The article is focused on the problem of domestic violence. In the theoretical part, there are specifications of domestic violence, the identification of threatened and violent persons and the influence of violence on children. The work provides a comprehensive view of the issue as a whole-society phenomenon. The solutions were sought by means of anonymous questionnaires distributed among victims of domestic violence of different ages or education through a crisis intervention centre. The research was focused on identifying the most common forms and causes of domestic violence, its duration in a partnership relationship, or the presence of children in violence. The data obtained is shown numerically and graphically for better clarity. In the discussion we will compare the results with the results of other researchers who have dealt with the same issues.

KEYWORDS: Domestic violence aggressor. Victim. Crisis intervention.

ÚVOD

Článek se zabývá složitou problematikou domácího násilí, a to hned ze dvou úhlů pohledu. V teoretické části je charakterizováno domácí násilí jako sociálně patologický společenský jev a možnosti první psychologické pomoci (včetně krizové komunikace), kterou lze úspěšně aplikovat v profesionální interakci s obětí. Ve výzkumné části jsou uvedeny výsledky získány pomocí průzkumného šetření (anonymní dotazníkové šetření), které bylo zaměřeno na komplexní charakteristiku 70 obětí domácího násilí, dominantní formy zažitého domácího násilí, příčiny, proč agresora neopustily a jak dlouho domácí násilí zažívaly. Tyto informace jsou cenné pro nasměrování krizové komunikace s oběťmi domácího násilí a rovněž pro komplexnější pochopení jejich psychologického stavu. Důležitou součástí průzkumného šetření představuje zpětné hodnocení odborné pomoci oběťmi, která jim byla poskytnuta ze strany příslušníků Policie ČR.

1. DOMÁCÍ NÁSILÍ

Domácím násilím se dle Metodického pokynu ředitele Úřadu služby kriminální policie a vyšetřování Policejního prezidia ČR z roku 2004 rozumí „opakované, dlouhodobé a stupňující se násilí, kterého se dopouštějí dospělí nebo mladiství na svých blízkých (oběti mohou být manžel/manželka, druh/družka, rozvedení manžel/manželka, dítě, rodič, prarodič) [1].

Formy domácího násilí jsou variabilní od psychologické, ekonomické, sexuální, vynucované sociální izolace, až po těžké fyzické ubližování, které může v krajním případě vygradovat do usmrcení týrané osoby. Nejčastěji se jedná o kombinaci jednotlivých forem domácího násilí. Pachatel domácího násilí se opakovaně vědomě, s narůstající frekvencí a zvyšující se mírou agresivity dopouští činů zaměřených proti lidské důstojnosti. Využívá přitom svého nadřazeného postavení, sociální, psychologické, nebo ekonomické závislosti týrané osoby na něm. Na týrané osobě si pod pohrůžkou násilí vynucuje podřízenost, opakovaně na ní klade nepřiměřené, mnohdy ponižující požadavky a

¹ Dana Rebeka Ralbovská, PhDr. Mgr. Ph.D., ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva, Sportovců 2311, 272 01 Kladno, e-mail: rebeka.ralbovska@fbmi.cvut.cz

² Daniel Míčka, Bc. Police ČR - obvodní oddělení Kladno, e-mail: danielmicka@seznam.cz

³ Denisa Charlotte Ralbovská, Ing. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze, Zdravotní záchranná služba Plzeňského kraje, e-mail: denisa.ralbovsk@gmail.com,

rovněž neustále provádí kontrolu nad jejím každodenním životem. Specifikum toho druhu násilí je, že se odehrává v soukromí (často bývá přehlíženo nebo dokonce i tolerováno nejbližším okolím), má sklony k chronicitě, eskalaci a střídáním projevům agresivity a náklonnosti (tzv. „medové týdny“).

Nebezpečí domácího spočívá i v tom, že čím násilí déle trvá, tím nebezpečnějším se stává. Jinak řečeno, že násilí může v průběhu času gradovat od slovního napadání až po použití fyzického násilí či vyhrožování zbraní [2].

Svědkiem nebo obětí tohoto patologického, násilného jednání bývají v mnoha případech děti, které v těchto domácnostech vyrůstají. Jak uvádí Čírtková opakované výzkumy týkající se problematiky domácího násilí, přinesly varovné výsledky [3]. V rozpětí od 65 % (např. výzkumy v Anglii) až do 82 % (výzkum v ČR) žijí v rodinách, kde přichází k domácímu násilí děti. Domácí násilí tak představuje závažný problém a lze na něj nahlížet jako na zvláštní druh násilí páchaného na dětech [3].

Velmi často mají pak děti vyrůstající v prostředí, kde se domácí násilí vyskytuje, tendenci za celou situaci v rodině přebírat zodpovědnost a pociťují vinu. Nemají však ve svých rukách žádné nástroje a možnosti, jak zabránit domácímu násilí. Tato bezmoc může vést až k rozvoji psychické poruchy. Od svých šestnácti let může, i bez souhlasu rodičů, nezletilá osoba řešit domácí násilí v rodině, a to spoluprací s Policií ČR, Orgánem sociálně-právní ochrany dětí nebo Intervenčním centrem [4].

Za hlavní příčinu vzniku a rozvoje domácího násilí se považuje osobnostní charakteristika útočníka nebo oběti. Ve vztahu k tomuto termínu jsou uváděny pojmy jako rozvrat osobnosti, psychické poruchy, stres, závislost na drogách či alkoholu ale také nerovnost a uplatňování moci a převahy muže nad ženou.

2. INTERAKCE S OBĚTÍ

Příslušníci Policie ČR se při výkonu svého povolání dostávají do kontaktu jak s obětí domácího násilí, tak i s agresorem.

Ve vzájemné interakci s obětí domácího násilí musíme počítat s následujícími dopady týrání na oběť:

- psychické i zdravotní obtíže,
- pocity viny a bezmocnosti,

- snížená schopnost se soustředit a rozpomenout si na některé údaje,
- zvýšená úzkost a sklony k depresím,
- lhaní o vzniku poranění,
- ujišťování o tom, že jí nikdy neublíží,
- nedůvěru v to, že jí někdy bude chtít poskytnout pomoc nebo jí ochrání,
- strach z toho, že se agresor dozví, že o pomoc požádala,
- výskyt syndromu naučené bezmoci atd.

Naučenou bezmoc lze v chování člověka sledovat v podobě tří deficitů: motivačního (absence chutě angažovat se), kognitivního (neschopnost vidět souvislost mezi vlastními činy a následky) a emočního (úzkost ze situace, která je zdánlivě ohrožující a nekontrolovatelná) [5].

Agresor se často dožaduje osobní přítomnosti při komunikaci oběti s příslušníkem Policie ČR anebo při odebírání osobní anamnézy v rámci poskytování zdravotnické péče. V mnoha případech se tedy snaží mít celou situaci „pod kontrolou“ a usiluje se i nadále o psychickou manipulaci oběti.

Dopady domácího násilí na fyzický a zejména pak psychický stav oběti je specifický a pozorujeme u nich výše uvedený soubor mentálních a behaviorálních reakcí. Jedná se o těžko pochopitelnou přetrvávající vazbu k agresorovi, popírání traumatizace, zatajování závažnosti a příčin zranění a setrávání ve vztahu s agresorem. Někdy je pro profesionály poskytujícím první psychickou pomoc těžko pochopitelné to, proč vlastně týraná osoba svého partnera neopustí. V interakci s obětí by nemělo docházet ke zlehčování situace nebo ke kritizování či dokonce devalvací oběti. Naopak by měli být všechny pocity oběti empaticky respektovány. Dalším nezbytným předpokladem pro úspěšné jednání s obětí domácího násilí je její zklidnění a ujištění, že ona i děti, jsou-li přítomny, jsou v naprostém bezpečí. Je důležité obnovit narušený pocit bezpečí. Oběť by neměla být nucena k okamžité výpovědi o událostech, neboť nelze očekávat racionální jednání a uvažování.

Rovněž je velmi důležité vyvarovat se poskytování unáhlených rad a vyvíjení nátlaku (byť je to myšleno s tím nejlepším úmyslem) na oběť, aby okamžitě svoji situaci řešila. V praxi se osvědčila spíše nenásilná, empaticky vedená krizová komunikace s prvky první psychické pomoci. (tj. místo vět typu: „já na Vašem místě bych to radikálně řešil(a)..., odejděte ihned ze společné domácnosti“ apod. je vhodnější použít: „rozumím, že je to pro vás

těžká životní situace a neumím si představit, co zažíváte, ale dovolte mi, abych vám pomohl(a)...“).

Autor Topinka ve své publikaci uvádí, že ohrožené osoby snášejí domácí násilí dlouhodobě, někdy i déle než 3 roky, a to i přes skutečnost, že se s násilím potýkají stále častěji [6]. Existuje totiž celý soubor příčin, který přinutí oběť ve vztahu zůstat. Může to být tlak společenských norem, strach, nátlak rodičů a okolí nebo společné děti.

Autorka Ježková jako další příčinu uvedla celkový systém tolik diskutovaného sociálního bydlení. Neměl by řešit jen ty, kteří z různých důvodů přišli o střechu nad hlavou, ale i osoby ohrožené, mezi které lze zařadit i oběti domácího násilí. Mnohdy totiž musejí řešit odchod z domova i s dětmi, namísto toho, aby byl vykázán sám násilník, a azylové domy pro ně nepředstavují dlouhodobé řešení ani vyhovující podmínky pro výchovu dětí [7].

3. MOŽNOSTI POMOCI OBĚTI

V souladu se zákonem č. 273/2008 Sb. o Policii ČR mohou policisté uplatnit Institut vykázání. K vykázání násilné osoby ze společného obydlí přichází v případech, ve kterých lze předpokládat, že s ohledem na předchozí útoky může opět dojít k nebezpečnému útoku proti zdraví, životu nebo svobodě a lidské důstojnosti, a to na dobu 10 dnů. Institut vykázání umožňuje obětem domácího násilí okamžitou pomoc a představuje pro ně preventivní opatření, směřující k ochraně jejich života nebo zdraví. Institut vykázání se opírá o tři hlavní pilíře, čímž je zajištěna celková vyváženost. Ve složce zákonného omezení se jedná o vykázání, ve složce právní ochrany poskytované soudem o vydání předběžného opatření a ve složce sociální nalezneme ochranu a pomoc obětem v intervenčním centru. Sociální složka byla více upravena v zákoně č. 108/2006 Sb., o sociálních službách, konkrétně v ustanovení § 60a, který hledí na intervenční centra jako na specializovaná pracoviště s odborně proškolenými pracovníky [8].

V období od 1. ledna 2017 do 31. prosince 2018 bylo ze společné domácnosti vykázáno 14 208 násilných osob [9].

Následně je velmi důležité poskytnout oběti domácího násilí komplexní informace o možnosti řešení náročné životní situace

včetně předání kontaktů na instituce poskytující odbornou psychosociální a právní pomoc.

Jednu z možností odborné pomoci představuje Intervenční centrum, které bezplatně poskytuje ambulantní péči a rovněž i terénní služby obětem domácího násilí ale i osobám ohroženým domácím násilím s cílem podpořit osobu ohroženou domácím násilím. Využívány jsou prostředky terapeutické práce s osobami, které se dopouštějí násilí ve vztazích nebo nezletilými dětmi, které v prostředí domácího násilí vyrůstají. Oběti, která se ocitla v obtížné životní situaci vlivem domácího násilí, tým odborníků napomáhá v získávání náhledu na situaci domácího násilí a tím ji umožňuje aktivně situaci změnit, řešit a narušit kruh násilí.

Azylové domy nabízejí možnost přechodného bydlení pro ženy, které se v důsledku ztráty svého dosavadního domova nacházejí v nepříznivé životní situaci. Kromě odborné pomoci nabízejí i možnost tzv. utajeného bydlení, kdy je žena v domě vedena pod jiným jménem.

Oběť domácího násilí se rovněž může obrátit i na Bílý kruh bezpečí (poskytuje odbornou psychologickou, právní, organizační a morální pomoc obětem trestných činů a jejich blízkým), na DONA linku (telefonní linka pro všechny, kdo se cítí ohroženi domácím násilím nebo jsou jeho svědky), na Občanské sdružení ROSA (poskytuje odbornou bezplatnou, komplexní psychosociální pomoc obětem domácího násilí) jako i na další instituce a organizace poskytující bezplatnou odbornou psychosociální, poradenskou a právní pomoc těmto obětem nebo ohroženým osobám.

Pokud je násilí přítomno nezletilé dítě má oběť možnost kontaktovat Oddělení sociálně právní ochrany dětí a to i v případě, kdy žena řeší odchod od svého agresivního partnera nebo potřebuje azylové ubytování atd.

4. VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Hlavním nástrojem pro získání dat v rámci průzkumného šetření byl použit anonymní nestandardizovaný dotazník, který byl určen pro cílovou skupinu respondentů (obětí domácího násilí), kterým byl distribuován prostřednictvím Intervenčního centra v Kladně s návratností 70 (82,4%) validně vyplněných z celkového množství 85 rozdaných dotazníků. Výzkumné šetření probíhalo v období od 15.

ledna 2018 do 31. března 2018 a jeho podklady sloužily pro zpracování závěrečné práce i jako zdroj informací k publikování formou článku.

První část průzkumného šetření byla zaměřena na charakteristiku obětí a rovněž zjišťovala formy, příčiny vzniku domácího násilí a další aspekty tohoto sociálně patologického jevu.

Z analýzy výsledků získaných dat vyplývá, že domácí násilí bylo ve většině případů páčeno na ženách (97% respondentů). Nejvíce ohrožené skupinou byly ženy ve věku 31 až 40 let (57% respondentů), poprvé vdané (64% respondentů) a se středoškolským vzděláním zakončeným maturitou (57% respondentů). Více jak 3 roky se s domácím násilím ve společné domácnosti potýká většina dotazovaných (70% respondentů). Přítomnost

dětí v prostředí, kde přicházelo k domácímu násilí, bylo potvrzeno v 82,9% případů.

Dále bylo zjištěno, že 65,7% obětí domácího násilí neopustilo společnou domácnost, a to i přes chronicitu patologického jednání ze strany agresora (stále věřilo v pozitivní změnu soužití). 17,1% obětí sice ze společné domácnosti odešlo, ale po čase mu dalo tzv. „druhou šanci“. Výskyt agresivního jednání nebo některé z forem domácího násilí v rodině, ve které oběť vyrůstala v dětství, bylo prokázáno u 27% respondentů. O partnerových sklonech k agresivnímu konání před společným soužitím vědělo 50% respondentů.

V tabulce číslo 1 uvádíme dominantní formy domácího násilí, které agresor na oběti uplatňoval. V tabulce číslo 2 jsou uvedeny dominantní příčiny vzniku domácího násilí.

Tabulka 1 **Dominantní formy domácího násilí aplikované na oběť domácího násilí**

dominantní formy domácího násilí	n_i	f_i
psychické (výhrůžky, nadávky, ponižování atd.)	30	42,9 %
fyzické (facky, údery pěstí atd.)	17	24,3 %
sociální (omezování kontaktů s okolím, izolace)	11	15,7 %
ekonomické	9	12,9 %
sexuální	3	4,2 %
jiné	0	0 %

Tabulka 2 **Dominantní příčina vzniku domácího násilí**

dominantní příčina vzniku domácího násilí	n_i	f_i
vynucování si nadřazenosti agresora ve vztahu	37	52,9 %
zneužití finanční závislosti oběti na agresorovi	15	21,5 %
vliv soc. patolog. jevů (nezaměstnanost, alkoholismus, nevyhovující bytové podmínky atd.)	8	11,4 %
nedokáží zpětně posoudit	4	5,8 %
neúspěšnost agresora v zaměstnání	3	4,2 %
jiné	3	4,2 %

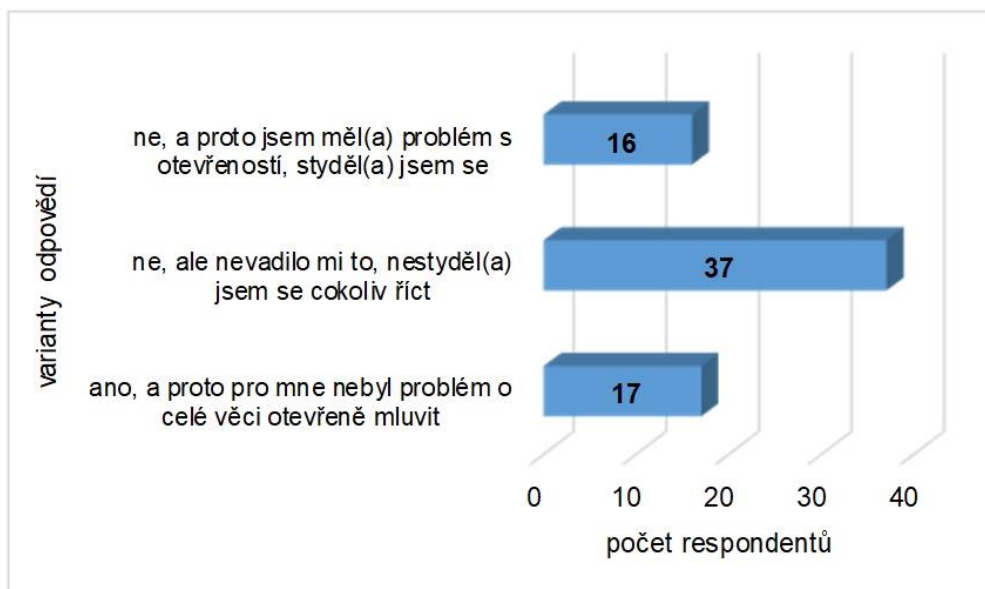
Ačkoliv je vykázaní agresora (dopouštějícího se násilí) zakotveno v právní legislativě ČR a příslušníci policie mají velmi důležitý právní nástroj v boji proti agresorům domácího násilí, využilo svého oprávnění pouze 22% respondentů. Ihned po uplynutí lhůty vykázaní ze strany Policie ČR vzalo zpět do společné domácnosti 45,5% respondentů. Pouze jedna

respondentka vztah s agresorem v době vykázaní ze společné domácnosti ukončila. Druhá část dotazníkového šetření byla zaměřena na hodnocení poskytnuté pomoci ze strany příslušníků Policie ČR oběťmi domácího násilí.

Zjišťovali jsme profesionalitu přístupu odborníků k oběti a rovněž odbornou znalost z hlediska jejich působení na oběť při prvním kontaktu na místě incidentu se znaky domácího násilí. Variantu odpovědi „ano, bylo vidět, že jsou znalí a dobře proškolení k řešení takových incidentů“ zvolilo 71% respondentů,

variantu odpovědi „ne, jejich jednání bylo odměřené, neprofesionální, připadala jsem si hloupě“ uvedlo 25% respondentů a 4% respondentů se odmítlo vyjádřit.

Výsledky odpovědí na otázku „Řešil s Vámi konflikt domácího násilí příslušník policie stejného pohlaví?“ uvádí obrázek číslo 1.

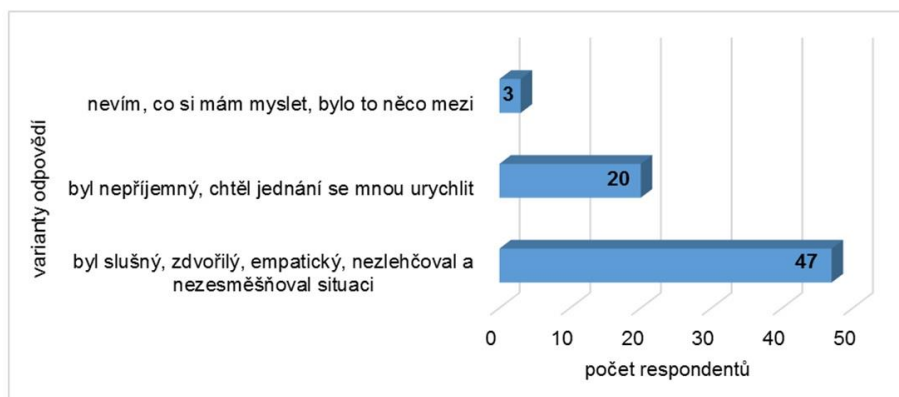


Obrázek 1 Odpovědi obětí na otázku „Řešil s Vámi konflikt domácího násilí příslušník policie stejného pohlaví?“

Rovněž nás zajímalo, zda přítomnost policistů na místě incidentu domácího násilí ovlivnilo rozhodnutí oběti promluvit o agresivním konání a rovněž snahu řešit problematiku domácího násilí. Variantu odpovědi „ano, cítila jsem se bezpečně, pomohli mi v dalších životních krocích“ uvedlo 71,4% respondentů, variantu odpovědi „ne, ale pomohli mi jinde (intervenční centrum, soudy a jiné)“ uvedlo 25,7%

respondentů a 2,9% respondentů se odmítlo vyjádřit.

Nedílnou součástí dotazníkového šetření bylo zjištění, jak oběti hodnotí průběh komunikace s příslušníkem Police ČR. Na obrázku číslo 2 jsou uvedeny výsledky odpovědí obětí na otázku týkající se pocitů obětí v rámci interakce s příslušníkem Policie ČR.



Obrázek 2 Odpovědi obětí na otázku „Jaký jste měl(a) pocit při hovoru s příslušníkem policie?“

DISKUSE

V tabulce 1 jsme uváděli dominantní formy domácího násilí. Mezi nejčastější formu patří psychické (výhrůžky, nadávky, ponižování atd.). To koliduje z poznatky Jakobsenové a kol., kteří na podkladě výzkumu v oblasti domácího násilí konkrétně uvádějí, že „*násilí je čin namířený proti druhému člověku, který mu má ublížit, způsobit bolest, zastrašit ho nebo ponížit, aby jednal proti své vůli, respektive aby nejednal podle své vůle*“ [10, s. 31].

Na základě námi provedeného dotazníkového šetření (kdy z výsledků analýzy vyplývá, že více jak 3 roky se s domácím násilím ve společné domácnosti s agresorem setkávalo 70% respondentů) lze souhlasit s tvrzením autora Kenneyho, že pro agresora páchajícího domácí násilí je mnohem jednodušší vybrat si někoho z rodiny, komu bude ubližovat, protože oběť je mu často na blízku a vše se děje za zavřenými dveřmi, pachatel tak není viděn a ve společnosti může být vnímán pozitivně [11].

Z výsledků výzkumného šetření, který v ČR realizovala Filozofická fakulta UK v Praze ve spolupráci ze Sociologickým ústavem Akademie věd ČR vyplývá, že násilí (psychické nebo fyzické) ze strany svého partnera (pro potřeby výzkumu definovaného jako manžel nebo přítel) zažilo aspoň jednou za život 38% respondentek, v průběhu posledních pět let 21% respondentek a v průběhu posledního roku 9% respondentek [12].

Na základě analýzy námi zjištěných informací lze konstatovat, že 65,7% respondentů svého agresivního partnera neopustilo. Jedním ze zásadních důvodů setrvávání ve společné domácnosti byly společné děti.

Zásadním důvodem pro setrvávání při výskytu domácího násilí ve společné domácnosti s násilnickým partnerem bývá přítomnost dětí ale rovněž i obavy z mezigeneračního přenosu agresivního chování anebo psychické traumatizace dětí [13].

Pozitivním zjištěním byla pro nás skutečnost, že 71% respondentů uvedlo, že se setkalo s profesionálním přístupem ze strany Policie ČR. Přitom poskytování první psychické pomoci obětem domácího násilí (zvláště pak, když jsou obětí děti) mnohdy představuje emočně vypjatou, psychicky náročnou a zatěžující situaci.

Jak uvádí autorka Moricová zátěžové vlivy působí převážně negativně na emoční stav, prožívání a chování zúčastněných na řešení krizové situace a od členů IZS se i přesto očekává efektivní profesionálně zvládnutá krizová komunikace a na podkladě znalostí psychologie i úspěšně a oběť nepoškozující konání [14].

V rámci vzájemné interakce s obětí domácího násilí musí příslušníci Policie ČR kromě jiného brát na zřetel možnosti sekundární viktimizace oběti. K sekundární viktimizaci oběti přichází na podkladě neprofesionálního nešetrného zacházení, při neschopnosti (neochotě) uplatňovat prvky krizové komunikace a stejně tak když se v interakci s obětí ze strany příslušníka Police ČR vyskytují předsudky (např. oběť si může za to sama atd.).

ZÁVĚR

Výsledky uvedeného dotazníkového šetření lze považovat za zdroj informací, ze kterých mohou členové integrovaného záchranného systému čerpat podklady pro poskytování první psychické pomoci na místě mimořádné události. Zejména s ohledem na skutečnost, že získávat podklady od obětí domácího násilí v průběhu krizové komunikace je velmi složité. Protože oběti domácího násilí se bojí přelomit bariéru mlčení o násilí a rovněž často v návaznosti na rozvinutí syndromu naučené bezmoci nevěří, že v sobě naleznou sílu vyřešit svoji náročnou životní situaci. A to i přes skutečnost, že odborná pomoc existuje a je jim nabízena.

LITERATURA

- [1] Metodický pokyn ředitele úřadu služby kriminální policie a vyšetřování policejního prezidia ČR, ročník 2004, dne 10. září 2004.
- [2] LAIRD, MC Cue, M. *Domestic Violence: a reference handbook*. 2. vyd. Santa Barbara, California: ABC-CLIO, 2008.
- [3] ČÍRTKOVÁ, L. *Forenzní psychologie*. 2. upravené vydání. Plzeň, Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o. 2009. 439 s.
- [4] HLOUŠEK, M. a kolektiv autorů. *S komiksem o domácím násilí a stalkingu: naučný komiks pro žáky II. stupně základních škol, studenty středních škol a vyšších odborných škol*. 1. vyd. Sokolov: Pomoc v nouzi, o.p.s., 2016. 31 s.
- [5] SELIGMAN, M. E. P. *Opravné štěstí*. Praha: Ikaros 2003. 391 s.

- [6] TOPINKA, D. *Domácí násilí z perspektivy aplikovaného výzkumu: základní fakta a výsledky*. Ostrava: SocioFactor s.r.o., 2016. 162 s.
- [7] JEŽKOVÁ, V. *Právek proti násilí na ženách: Bílá místa české legislativy*. 1. vyd. Praha, 2016. 143 s.
- [8] VONKOVÁ, J., SPOUSTOVÁ, I. *Domácí násilí v českém právu z pohledu žen*. Praha: proFem, 2008. 244 s.
- [9] Přehled o vykazání za rok 2018. [on line] [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <https://www.domacinasili.cz/statistiky/>.
- [10] JAKOBSEN, B. A kolektiv autorů. *Násilí je možné zastavit: terapie pro osoby, které se dopouštějí násilí v blízkých vztazích*. Přeložil Petra ŠTAJNEROVÁ. Praha: Nadace Open Society Fund, 2017. 279 s.
- [11] KENNEY, L. *Domestic Violence*. Edina Minnesota: ABDO, 2012. 115 s.
- [12] PIKÁLKOVÁ, S. 2004. „Mezinárodní výzkum násilí na ženách: k prvním výsledkům šetření v České republice.“ Pp. 51-56 in Škodová, Markéta (ed.). *Česko-slovenské sociologické dny. Sborník z konference*. Praha: Sociologický ústav AV ČR.
- [13] ČERVINKOVÁ, A., LINKOVÁ, M., ŠALDOVÁ, K., TUPÁ, B. „Analýza kvalitativních doplňujících otázek.“ Pp. 113-127 in Pikálková, Simona (ed.). *Mezinárodní výzkum násilí na ženách – Česká republika / 2003: příspěvek k sociologickému zkoumání násilí v rodině*. Sociologické studie / Sociological Studies 04:02. Praha: Sociologický ústav AV ČR. 152 s.
- [14] MORICOVÁ, V. Vplyv záťažových situácií na krízových manažérov a ich zvládanie. In: *Krízový manažment*. roč.11. č. 2/2012, s. 30 – 35.

ZMENY V URČOVANÍ PRIESTOROV S NEBEZPEČENSTVOM VÝBUCHU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ

CHANGES IN THE CLASSIFICATION OF AREAS – EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES IN OUTSIDE AREAS

Martina SKLENÁROVÁ¹, Petr ŠTROCH²

ABSTRACT:

The article summarizes the changes of the updated European Standard STN EN 60079-10-1 compared to its previous version. In the next part of the article, there is a summary and an elaborated procedure for determining hazardous areas. The basis is the correct classification of a leakage source and a leakage rate. An important factor in the determination of explosion hazard areas is the determination of the rate of leakage of the combustible substance, which mainly depends on the radius of the leakage hole. The assessment of ventilation and the dispersion of leaking flammable material contributes significantly to determining the zone type and zone range. The whole article is an interpretation of the updated Standard and it offers a basic procedure for determining the type and range of zones.

KEYWORDS: Hazardous area (on account of explosive atmospheres). Source of release. Grade of release. Release rate. Lower flammable limit. Grade of dilution. Reliability of ventilation. Type of zone. Extent of zone.

ÚVOD

V priestore s nebezpečenstvom výbuchu sa musia realizovať opatrenia na jeho zníženie. Pre hodnotenie nebezpečenstva výbuchu horľavých plynov alebo pár je možné využiť základné kritériá a postupy obsiahnuté v uvedenom postupe normy. Ovplynvením parametrov vstupujúcich do posúdenia nebezpečenstva výbuchu je možné dosiahnuť aj zníženie rizika výbuchu. Európska norma EN 60079-10-1 bola schválená Európskym výborom pre normalizáciu v elektrotechnike (CENELEC) dňa 13.10.2015. Slovenská technická norma ako verzia európskej normy „STN EN 60079-10-1 - Výbušné atmosféry. Časť 10-1: Určovanie priestorov. Výbušné plynne atmosféry.“ je účinná od 13.10.2018, čím sa nahrádza norma z decembra 2009 [1, 2].

1 ZMENY V AKTUALIZOVANEJ NORME OPROTI PREDCHÁDZAJÚCEJ VERZII

Norma uvádza postupy pre zaraďovanie nebezpečných priestorov, v ktorých môže vzniknúť nebezpečenstvo výbuchu od horľavých plynov alebo pár a môže byť použitá pre

správny výber a inštaláciu zariadení v určených priestoroch.

Pre článok platia nasledovné definície [1]:

Nebezpečný priestor je priestor, v ktorom je alebo môže byť prítomná výbušná plyná atmosféra v takom množstve, že sú potrebné špeciálne opatrenia na konštrukcie, inštaláciu a používanie zariadení.

Zdroj úniku je bod alebo miesto, z ktorého môžu unikať do atmosféry horľavé plyny, pary, hmly alebo kvapaliny a môže tak vzniknúť výbušná plyná atmosféra.

Vetranie je pohyb vzduchu a jeho výmena za čerstvý vzduch vplyvom účinku vetra, teplotných rozdielov alebo technických prostriedkov.

Zóny sú nebezpečné priestory, ktoré sa rozdeľujú na základe početnosti a doby prítomnosti výbušnej plynnej atmosféry.

Rozsah zóny je vzdialenosť v akomkoľvek smere od zdroja úniku do miesta, v ktorom bude zmes plynu so vzduchom rozriedená na

¹ Martina Sklenárová, Ing., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, 17. listopadu 2172/15, Ostrava-Poruba, tel.: +421 903 340 200, e-mail: martina.sklenarova.st@vsb.cz.

² Petr Štroch, doc. Ing., Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, 17. listopadu 2172/15, Ostrava-Poruba, tel.: +420 596 252 170, e-mail: petr.stroch@vsb.cz.

koncentráciu pod dolnú medzu výbušnosti.

Normálna prevádzka je stav, kedy zariadenie pracuje v medziach svojich konštrukčných parametrov.

Aktualizovaná norma prináša aj nové, významné zmeny. K rozšíreniu oproti predchádzajúcej verzii dochádza najmä v týchto častiach:

- novej prílohy pre stanovenie rozsahu zóny,
- postupového diagramu pre zaradenie nebezpečných priestorov podľa stupňov únikov,
- prílohy pre vodík, ktorej obsahom sú jeho základné vlastnosti spojené s nebezpečenstvom výbuchu a jeho správanie sa pri úniku a horení, ako aj odporúčané bezpečnostné opatrenia pre zdroje úniku,
- novej prílohy pre hybridné zmesi, ktorá uvádza návod pri zohľadňovaní vetrania, koncentračných medzí, vzájomnej chemickej reakcie, teplotnému obmedzovaniu a požiadaviek na zóny, ak sú prítomné hybridné zmesi,
- novej prílohy s doplnkovými rovnicami pre rozriedovanie úniku horľavých látok so vzduchom [1, 2].

K rozšíreniu a zásadným technickým zmenám oproti predchádzajúcej verzii dochádza najmä:

- v časti pre postup pri určovaní priestorov, ktorý je založený na metóde klasifikácie podľa zdrojov úniku,
- v prílohe pre znázornenie nebezpečných priestorov ponúka doporučené tvary nebezpečných priestorov, ktoré sú založené na rôznych formách únikov a môžu sa použiť pri príprave výkresov,
- upresnením výpočtov rýchlostí úniku,
- v prístupe posudzovania vetrania založeného na stupni rozriedovania namiesto stupňa vetrania,
- v aktualizácii príkladov pre vysvetlenie celej metodiky použitej v tejto norme [1, 2].

Určovanie priestorov s nebezpečenstvom výbuchu sa vykonáva z dôvodu umožnenia správneho výberu, inštalácie a prevádzkovania zariadení tak, aby mohli byť v tomto prostredí bezpečne používané.

Účelom určovania priestorov je stanoviť typ a rozsah nebezpečnej zóny.

Pri podrobnom prístupe sa vychádza najmä z klasifikácie zdrojov únikov. V rámci tejto metodiky sa využíva výpočet rýchlostí únikov pre dané podmienky, návod pre hodnotenie

vetrania a rozriedovania. Je možné zvoliť aj ďalšie formy hodnotenia, napr. počítačovou moduláciou dynamiky tekutín (CFD), alebo využiť skúsenosti z predchádzajúceho hodnotenia. Okrem metódy klasifikácie podľa zdrojov úniku sa dajú použiť alternatívne metódy klasifikácie prostredia. Ide o použitie:

- priemyselných predpisov a národných noriem (napr. API RP 505),
- zjednodušených metód, najmä pre skupiny podobných zariadení, s rovnakými podmienkami, alebo v prvotnom štádiu projektovania, kedy nie je dostupný dostatok informácií,
- kombinácie metód.

Tieto metódy sú skôr konzervatívne, kedy môže dôjsť k nadhodnoteniu rozsahu zón.

2 POSTUP URČOVANIA PRIESTOROV S NEBEZPEČENSTVOM VÝBUCHU METÓDOU KLASIFIKÁCIE PODĽA ZDROJOV ÚNIKOV

Postup pre určovanie nebezpečných priestorov sa dá zhrnúť do nasledovných krokov:

- identifikovať zdroj úniku (prítomnosť horľavej látky, ktorá je schopná vytvoriť nebezpečné množstvo výbušnej plynnej atmosféry);
- stanoviť rýchlosť úniku a stupeň úniku pre každý zdroj na základe pravdepodobnej početnosti a doby trvania úniku;
- hodnotiť vetranie alebo podmienky rozriedovania a jeho účinnosti, stanoviť spoľahlivosť vetrania;
- stanoviť typ zóny na základe stupňa úniku a vetrania alebo účinnosti rozriedovania;
- stanoviť rozsah zóny s použitím vhodnej smernice alebo pomocou výpočtu.

2.1 Zdroj úniku

Predpokladom pre stanovenie nebezpečnej zóny je prítomnosť horľavej látky vo vnútri technologického zariadenia alebo v jeho okolí, ak sa horľavá látka môže dostať von zo zariadenia. Základom je teda podrobne identifikovať zdroje úniku a stanoviť stupeň úniku.

Za zdroje úniku môžu byť považované napr. potrubné, prírubové spoje, tesnenia čerpadiel, kompresorov, poistné ventily, strechy nádrží, povrchy horľavých kvapalín, atď. Zdrojom úniku však môžu byť aj pracovné procesy, ako napr. odbery vzoriek, prefukovanie, atď. [1]

2.2 Stupeň úniku

Stupeň úniku (trvalý, primárny, sekundárny) sa stanoví na základe pravdepodobnosti výskytu a doby trvania. Každý stupeň vedie zväčša k určeniu typu zóny, môže byť však ovplyvnený aj vlastnosťami vetrania. Pri hodnotení stupňa je potrebné uvažovať najmä nad tým, či únik vzniká alebo nevzniká za normálnej prevádzky. Rovnako je potrebné brať do úvahy aj dĺžku časového obdobia (ako rýchlo bude únik detekovaný a zastavený, čo je potrebné konzultovať a hodnotiť s údržbou). Na jednom zariadení však môže byť aj viac než 1 stupeň

úniku. Následne je potrebné určiť veľkosť otvoru a polomer zdroja, ktorý je faktorom pre určenie rýchlosti úniku horľavej látky. Od veľkosti a tvaru otvoru spravidla závisia aj veľkosti únikov.

Pre určovanie veľkostí otvorov norma zavádza tabuľkové veľkosti (prierezy) otvorov, ktoré sú doporučené pre sekundárne stupne úniku. Pre jednotlivé predmety úniku, napr. príruby so stlačeným vláknovým alebo podobným tesnením sú pre otvory úniku stanovené plochy úniku s definovaným rozsahom [1].

Tabuľka 1 Príklad prierezov otvorov pre sekundárne stupne úniku [1]

Typ predmetu	Predmet	Úvahy o úniku		
		Typické hodnoty pre podmienky, pri ktorých sa otvor úniku nebude zväčšovať S (mm ²)	Typické hodnoty pre podmienky, pri ktorých sa otvor úniku môže zväčšovať, napríklad eróziou S (mm ²)	Typické hodnoty pre podmienky, pri ktorých sa otvor úniku môže zväčšovať až do kritickej poruchy, napr. Vytlačenie tesnenia S (mm ²)
Tesniace prvky na pevných častiach	Príruby so stlačeným vláknovým alebo podobným tesnením	≥ 0,025 až 0,25	≥ 0,25 až 2,5	(sekcia medzi dvomi skrutkami) X (hrúbka tesnenia) obvykle ≥ 1 mm

Pre trvalé alebo primárne stupne únikov sa veľkosti otvorov musia počítať z veľkosti a tvaru otvoru úniku.

Hodnoty z dolného alebo horného rozsahu sa berú podľa prevádzkových podmienok. Ak sú prevádzkové podmienky nepriaznivé, berú sa hodnoty z horného rozsahu [1].

Polomer otvoru je najvýznamnejším faktorom určujúcim rýchlosť úniku horľavej látky.

2.3 Formy úniku

Každý únik a jeho vlastnosti, správanie, závisí aj od fyzikálnych stavov horľavej látky, jej teploty a tlaku. Preto môže ísť o tieto definované fyzikálne stavy:

- plyn, ktorý môže mať vyššiu teplotu alebo tlak;
- tlakom skvapalnený plyn (napr. LPG);
- plyn, ktorý môže byť skvapalnený iba pomocou chladenia (napr. metán);
- kvapalina s príslušným uvoľňovaním horľavých pár;
- aerosóly (hmly) [1].

Každý fyzikálny stav horľavej látky vykazuje iné správanie sa pri úniku.

Vlastnosti rôznych foriem únikov sú určujúce pre tvar a rozsah výbušnej atmosféry. So vzrastajúcou relatívnou hustotou sa zvyšuje horizontálny rozsah zóny. Vertikálny rozsah sa zvyšuje so znižujúcou relatívnou hustotou. Relatívna hustota plynu alebo pár vypovedá o tom, či hustota plynu alebo pary je v pomere s hustotou vzduchu vyššia alebo nižšia, teda či sa bude plyn, para držať na úrovni zeme alebo bude stúpať smerom nahor, alebo bude neutrálna z hľadiska hustoty. Únik horľavej látky nad jej bodom vzplanutia vytvorí horľavé pary alebo mrak plynu, ktorý môže byť spočiatku viac alebo menej hustý ako okolitý vzduch.

Ďalším krokom je stanovenie rýchlosti úniku, ktorý závisí od:

- Povahy úniku, či sa vzťahuje k fyzikálnym vlastnostiam zdroja úniku a látky. Či ide o otvorený povrch, kedy môžeme hovoriť o difúzii (molekulárna, konvektívna), alebo o únik ťažkého plynu, alebo o únik v lúči (z malého otvoru, pod vyšším tlakom).
- Tlaku unikajúcej látky (od procesného tlaku).

- Hmotnosti unikajúcej horľavej látky, ktorá sa zvyšuje s koncentráciou horľavých plynov alebo pár v zmesi.
- Tlaku pár a entalpie odparovania. Tu možno využiť orientačne bod varu/bod vzplanutia.
- Čím je nižší bod vzplanutia, tým môže byť rozsah zóny väčší.
- Teploty kvapaliny – s vyššou teplotou sa zvyšuje rýchlosť úniku [1].

Rýchlosť úniku horľavej látky je najdôležitejším faktorom, ktorý ovplyvňuje rozsah zóny. Pre niektoré prípady únikov sa v prílohe B uvedenej normy určujú rovnice pre výpočet odhadu rýchlosti únikov [1]:

- Odhad rýchlosti úniku kvapalín, ktorá závisí od:
 - odtokového súčiniteľa, ktorého hodnota závisí od vlastností odtokového otvoru a účinkov turbulencie a viskozity,
 - prierezu otvoru, cez ktorý kvapalina uniká (m^2),
 - hustoty kvapaliny,
 - rozdielu tlaku (Pa) na otvore, ktorý spôsobuje únik.

Po jej stanovení sa musí určiť rýchlosť odparovania unikajúcej kvapaliny, ktorá vyjadruje množstvo odparených pár za sekundu (kg/s , resp. m^3/s).

- Odhad rýchlosti úniku plynu alebo pár. Tu sa rozlišujú dva prípady; podľa toho, či plyn uniká pri neobmedzenej alebo obmedzenej rýchlosti. Neobmedzenú rýchlosť môžeme popísať ako neškrtenú rýchlosť plynu. Rozhodujúcim kritériom pre zatriedenie rýchlosti úniku plynu (pary) zo zariadenia je výpočet kritického tlaku p_c a jeho porovnania s tlakom v zariadení. Ak je tlak vo vnútri zariadenia vyšší než p_c , je zrejmé, že sa jedná o obmedzenú rýchlosť.

2.4 Vetrание

Na určenie nebezpečných priestorov má značný vplyv aj hodnotenie vetrания a rozptyľovania.

V postupe sa hodnotí účinnosti vetrания, a to vplyvom rozriedňovania a rozptyľovania plynov alebo pár vetráním alebo pohybom vzduchu. Je možné použiť aj počítačovú moduláciu dynamiky tekutín (CFD) [1].

Ako prvé sa berie do úvahy typ vetrания. Ak je pohyb vzduchu spôsobený rozdielom tlaku vplyvom vetra a/alebo rozdielom teplôt, hovoríme o prirodzenom vetrání. Ak je vetrание zaisťované umelými prostriedkami, hovoríme o nútenom vetrání. Nútené vetrание môže byť

považované za prostriedok zníženia typu a/alebo rozsahu zóny, alebo skrátenie doby prítomnosti výbušnej plynnej atmosféry, alebo prevenciu vzniku výbušnej plynnej atmosféry. Vo vonkajšom prostredí sa berie do úvahy najmä prirodzené vetrание, aj keď v určitých za určitých okolností môžu napr. ventilátory podporovať rozriedňovanie atmosféry zvýšenou turbulenciou. S typom vetrания úzko súvisí aj stanovenie jeho rýchlosti. Rýchlosti vetrания vo vonkajšom prostredí závisia od priestorových podmienok, výšky zdroja úniku od úrovne zeme a formy úniku.

Pre otvorené priestory môžu byť použité údaje zo štatistických meraní rýchlosti vetra. Je nutné zohľadňovať aj miestnu geometriu (topografia, budovy, vegetáciu, atď.).

Schopnosť vetrания alebo atmosférických podmienok rozriediť únik na bezpečnú úroveň je vyjadrená stupňom rozriedňovania. Rozlišujú sa 3 stupne rozriedňovania:

- vysoký stupeň rozriedňovania je typický pre prípady, kedy sa koncentrácia v blízkosti zdroja úniku rýchlo znižuje a po jeho zastavení nebude skoro vôbec pretrvávajúť
- stredný stupeň rozriedňovania sa dá aplikovať pre prípady, kedy je koncentrácia riadená tak, že vedie k stabilnej hranici zóny pri pokračujúcom úniku a výbušná plyná atmosféra nepretrvávajú príliš dlho po zastavení úniku,
- nízky stupeň rozriedňovania sa spája s prípadmi, kedy vzniká významná koncentrácia pri pokračujúcom úniku a/alebo vzniká významné pretrvávanie výbušnej atmosféry aj po zastavení úniku.

Kritériami pre stanovenie stupňa rozriedňovania, charakteristické pre akýkoľvek únik sú:

- Určenie relatívnej rýchlosti úniku (pomer rýchlosti úniku a dolnej medze výbušnosti LFL v % hmot.).
- Rýchlosť vetrания (rýchlosť vetra vo vonkajšom prostredí).

Priesečníkom hodnôt v príslušnom grafe sa určí potom príslušný stupeň rozriedňovania [1].

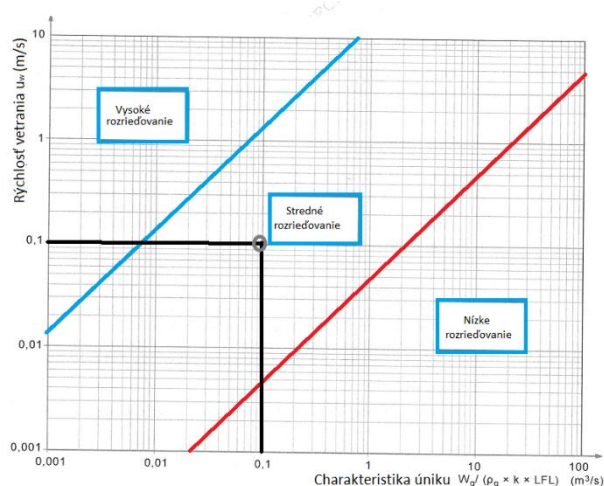
Vo vonkajších priestoroch sa zväčša stanovuje vysoký, stredný stupeň rozriedňovania. Ak sa hodnotia priestory s prekážkami (napr. jamy), majú byť posudzované ako uzatvorené priestory.

Ďalší faktor, ktorý vstupuje do hodnotenia vetrания je spoľahlivosť vetrания, ktorá má vplyv na prítomnosť alebo tvorbu výbušnej plynnej atmosféry. Stanovujú sa 3 úrovne spoľahlivosti vetrания:

- výborná, ak je vetranie zaistené prakticky trvalo,
- dobrá, ak je vetranie zaistené za normálnej prevádzky. Vetranie môže byť aj prerušené, ale iba krátko, alebo zriedkavo.
- nízka, ak vetranie nespĺňa požiadavky na výbornú alebo dobrú úroveň, ale ani sa

nepredpokladá, žeby malo byť vetranie prerušené na dlhé časové obdobie [1].

Vo vonkajšom priestore sa môže uvažovať so stredným stupňom rozriedňovania a spoľahlivosť vetra sa môže považovať za výbornú, okrem prípadov priestorov s prekážkami.



Obrázok 1 Príklad určovania stupňa rozriedňovania [1]

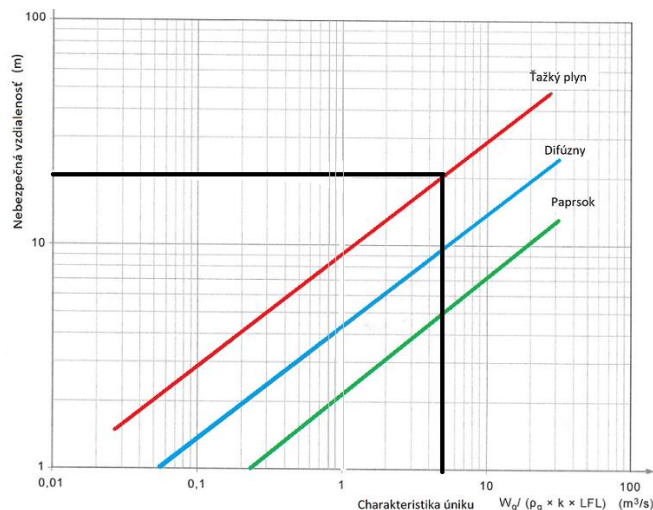
2.5 Typ zóny

Stupeň úniku a vplyv vetrania určuje pravdepodobnosť prítomnosti výbušnej plynnej atmosféry, čo je definíciou zóny. Pre rýchle hodnotenie platí všeobecné pravidlo, podľa ktorého sa dá definovať typ zóny na základe typu zdroja úniku. Trvalý zdroj úniku vedie k zaradeniu do zóny 0, primárny zdroj úniku

vedie k zaradeniu do zóny 1, sekundárny zdroj úniku vedie k zaradeniu do zóny 2. Toto zaradenie je však typické pre stredný stupeň rozriedňovania, nižší alebo vyšší stupeň rozriedňovania vyžaduje prísnejšie alebo menej prísnejšie zaradenie do zón. Znižovanie spoľahlivosti vetrania zvyšuje pravdepodobnosť rozptyľovania výbušných atmosfér [1].

Tabuľka 2 Príklad určovania typu zón na základe vetrania a stupňa úniku [1]

stupeň úniku	účinnosť vetrania						
	vysoké rozried'ovanie			stredné rozried'ovanie			Nízke rozried'ovanie
	spoľahlivosť vetrania						
	výborná	dobrá	nízka	výborná	dobrá	nízka	vysoká, dobrá, nízka
trvalý	bez nebezpečenstva (zóna 0 NE)	zóna 2 zóna 0 NE)	zóna 1 (zóna 0 NE)	zóna 0	zóna 0 + Zóna 2	zóna 0 + zóna 1	zóna 0
primárny	bez nebezpečenstva (zóna 1 NE)	zóna 2 zóna 1 NE)	zóna 2 (zóna 1 NE)	zóna 1	zóna 1 + zóna 2	zóna 1 + zóna 2	zóna 1 alebo zóna 0
sekundárny	bez nebezpečenstva (zóna 2 NE)	bez nebezpečenstva (zóna 2 NE)	zóna 2	zóna 2	zóna 2	zóna 2	zóna 1 a dokonca zóna 0



Obrázok 2 Príklad určovania rozsahu zóny – nebezpečnej vzdialenosti [1]

2.6 Rozsah zóny

Posledným krokom je určenie vzdialenosti, v ktorej výbušná atmosféra bude existovať, predtým, ako bude rozptýlená na koncentráciu vo vzduchu pod LFL. Hovoríme teda o určení rozsahu zóny. Do úvahy je potrebné brať faktory, ako napr. fyzické bariéry, prekážky, pretlak v priestore, prietok vzduchu, fyzikálne, chemické parametre, obmedzené vetranie.

Pre rôzne formy úniku možno použiť graf na stanovenie rozsahu nebezpečnej zóny [1], ktorý bude okrem iného závisieť od charakteristiky úniku, rýchlosti úniku horľavej látky (kg/s), hustoty plynu alebo pár (kg/m³), bezpečnostného koeficientu a LFL.

ZÁVER

Určovanie priestorov s nebezpečenstvom výbuchu sa vykonáva z dôvodu správneho výberu, inštalácie a prevádzkovania zariadení tak, aby mohli byť v tomto prostredí bezpečne používané.

Aktualizovaný postup stanovenia priestorov s nebezpečenstvom výbuchu v praxi potvrdzuje ich exaktnejšie stanovenie, čím sa minimalizuje prístup založený na subjektívnom odhade. Výsledky ich stanovenia sa v niektorých prípadoch môžu prejavovať v zmenách rozsahov priestorov s nebezpečenstvom výbuchu, čomu je následne potrebné prehodnotiť opatrenia.

Norma STN EN 60079-10-1 Výbušné atmosféry- časť 10-1: určovanie nebezpečných priestorov-výbušné plynné atmosféry ponúka základ pre zaraďovanie nebezpečných priestorov, kde môže vzniknúť nebezpečenstvo výbuchu od horľavých plynov alebo pár. Nezahŕňa všetky prípady vyskytujúce sa v praxi pre určovanie priestorov s nebezpečenstvom výbuchu [3, 4]. Pre takéto prípady, ako napr. plnenie, vyprázdňovanie nádrže, jej odplyňovanie, okolie nepriebojných poistiek, únik do pohyblivého alebo nepohyblivého prostredia, je možné využiť iné vhodné matematicko-fyzikálno-chemické postupy, ktoré je potrebné čerpať z odbornej literatúry z oblasti protivýbuchovej ochrany a príslušných noriem.

LITERATÚRA

- [1] STN EN 60079-10-1: 2016 Výbušné atmosféry. Časť 10-1: Určovanie priestorov. Výbušné plynné atmosféry.
- [2] STN EN 60079-10-1: 2009 Výbušné atmosféry. Časť 10-1: Určovanie priestorov. Výbušné plynné atmosféry.
- [3] BARTLOVÁ, I., DAMEC, J. *Prevenca technologických zariadení*. 1.vyd. Ostrava, SPBI 2002, 231 s.
- [4] KOL.AUTOROV, *Koncepcie řešení protivýbuchové prevence v podmínkách průmyslových provozů*.1.vyd. Ostrava, SPBI 2012, 155 s.

MOŽNÁ RIZIKA V RÁMCI ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A ÚZEMNÍHO ŘÍZENÍ

POSSIBLE RISKS IN THE CONTEXT OF TERRITORIAL PLANNING AND TERRITORIAL MANAGEMENT

Zdeněk ŠAFAŘÍK¹, Branislav SLÁDEK²

ABSTRACT:

The aim of the contribution is to point out the issues of some aspects of the Building Act in the process of spatial planning and land management. It further specifies some risks in the planning and land management phase. At the same time, it alerts prospective investors to possible problems that may occur. The Building Act No. 183/2006 Coll. came into force on 1 January 2007. In the Czech Republic, general construction offices and special construction offices are established. The Ministry for Regional Development of the Czech Republic is the central authority of state administration in matters of spatial planning and building regulations and has other competencies. There are eighteen specific risks in the contribution. Five risks are related to land management and thirteen are so-called other risks that may also occur in the next stages of the Building Act implementation.

KEYWORDS: Law. Building. Risk. Office. Ministry. Czech Republic.

ÚVOD

Parlament České republiky se usnesl na zákonu číslo 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ze dne 14. března 2006, ve znění pozdějších předpisů, nabývající účinnosti dnem 1. ledna 2007. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (MMR ČR) je v této oblasti ústředním orgánem státní správy.

Zabezpečuje některé činnosti, mezi které patří zejména oblasti:

- územního plánování a stavebního řádu,
- vyvlastnění,
- investiční politiky,
- MMR ČR má další kompetence.

Práce je zaměřena na problematiku rizik v oblasti územního plánování a územního řízení, která označujeme pojmem možná rizika. Jedná se pouze o výčet možných rizik na základě vlastních praktických zkušeností. Použili jsme metodu Ishikawa diagramu.

1. ČLENĚNÍ STAVEBNÍCH ÚŘADŮ

V České republice se stavební úřady se svěřenými kompetencemi člení na obecné a speciální stavební úřady.

Obecné stavební úřady tvoří:

- a) ministerstvo, které je ústředním správním úřadem ve věcech stavebního řádu,
- b) krajský úřad,
- c) Magistrát hlavního města Prahy a úřad městské části hlavního města Prahy určený statutem,
- d) magistrát územně členěného statutárního města a úřad jeho obvodu nebo městské části určený statutem,
- e) magistrát statutárního města,
- f) pověřený obecní úřad,
- g) městský a obecní úřad, který tuto působnost vykonával ke dni 31. prosince 2006.

¹ Zdeněk Šafařík, RNDr., PhD., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Studentské náměstí 1532, 686 01 Uherské Hradiště, Česká republika, tel.: +420 576 032 090, e-mail: safarik@utb.cz.

² Branislav Sládek, Bc., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, Studentské náměstí 1532, 686 01 Uherské Hradiště, Česká republika, e-mail: b_sladek@utb.cz.

Speciální stavební úřady zabezpečují stavby včetně:

- a) staveb leteckých,
- b) staveb drah a na dráze, včetně zařízení na dráze,
- c) staveb dálnic, silnic, místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací,
- d) vodních děl,
- e) staveb podléhajících integrovanému povolení.

Jedná se tedy o orgány vykonávající státní správu na uvedených úsecích podle zvláštních právních předpisů (speciální stavební úřady).

2. KOMPETENCE ÚŘADŮ

Ministerstvo obrany

Stavby důležité pro obranu státu mimo území vojenských újezdů, které slouží nebo mají sloužit k zajišťování obrany státu a jsou zřizovány Ministerstvem obrany nebo právníkou osobou jím zřízenou nebo založenou.

Ministerstvo vnitra

Stavby pro bezpečnost státu, kterými se rozumí stavby nebo jejich části sloužící k plnění úkolů Ministerstva vnitra České republiky, organizačních složek státu.

Ministerstvo spravedlnosti

Stavby sloužící k plnění úkolů Ministerstva spravedlnosti a staveb pro služební účely Vězeňské služby a jejích organizačních složek.

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Stavby k účelům těžby, zpracování, transportu a ukládání radioaktivních surovin na území vyhrazeném pro tyto účely a u staveb jaderných zařízení.

3. ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ A ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ

Územní plánování (ÚP) ve veřejném zájmu chrání a rozvíjí přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území, včetně urbanistického, architektonického a archeologického dědictví. Chrání krajinu jako podstatnou složku životního prostředí obyvatel a je základem jejich identity. ÚP určuje podmínky pro hospodárné využívání zastavěného území a zajišťuje ochranu nezastavěného území

a nezastavitelných pozemků před možnými negativními vlivy.

Úkolem územního plánování je zejména prověřovat a posuzovat potřebu změn v území, hodnotit veřejný zájem na jejich provedení, jejich přínosy, problémy, rizika s ohledem na veřejné zdraví, životní prostředí, vytvářet v území podmínky pro snižování nebezpečí ekologických a přírodních katastrof a pro odstraňování jejich důsledků, máme na mysli přírodě blízkým způsobem, vytvářet v území podmínky pro zajištění potřeb civilní ochrany, etc.

Zástupce veřejnosti

Zástupcem veřejnosti může být fyzická nebo právnická osoba plně způsobilá k právním úkonům. Zástupce veřejnosti musí zmocnit nejméně jedna desetina občanů obce s méně než 2000 obyvateli nebo nejméně 200 občanů příslušné obce, kteří uplatňují věcně shodnou připomínku k návrhu, popřípadě konceptu územně plánovací dokumentace [1].

4. VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

Veřejné zdraví je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života. Ochrana veřejného zdraví je souhrn činností a opatření k vytváření a ochraně zdravých životních a pracovních podmínek a zabránění šíření infekčních a hromadně se vyskytujících onemocnění, ohrožení zdraví v souvislosti s realizovanou prací, vzniku nemocí souvisejících s prací a jiných významných poruch zdraví.

Ohrožením veřejného zdraví je stav, při kterém jsou obyvatelstvo nebo jeho skupiny vystaveny nebezpečí, z něhož míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek překračuje obecně přijatelnou úroveň a představuje významné riziko poškození zdraví [2] [3].

Koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Pracovní náplní koordinátora BOZP je sladit všeobecné požadavky na BOZP a specifické požadavky investora (zvláštní provozy, chráněná pracoviště, pracoviště podléhající zvláštním zákonům) s realizací díla dodavatelem práce tak, aby při nebo případně po jeho skončení nemohly být vzneseny

dodatečné požadavky na investora ze strany dodavatele díla [4].

5. STAVEBNÍ DOZOR STAVEBNÍHO ÚŘADU A STÁTNÍ DOZOR

Stavebním dozorem nad prováděním stavby svépomocí je podle stavebního zákona, ustanovení § 2 odst. 2, odborný dozor vykonávaný osobou s požadovanou kvalifikací.

Osoba vykonávající stavební dozor odpovídá spolu se stavebníkem za soulad prostorové polohy stavby s ověřenou dokumentací, za dodržení obecných požadavků na výstavbu, za bezbariérové užívání stavby a jiných technických předpisů a za dodržení rozhodnutí a jiných opatření potřebných k uskutečnění stavby. Je povinna bezodkladně oznamovat příslušnému stavebnímu úřadu a ministerstvu výskyt závady, poruchy nebo havárie stavby a výsledky šetření jejich příčin, došlo-li při nich ke ztrátám na životech, k ohrožení života osob nebo zvířat, případně ke značným majetkovým škodám, újmám.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, nepřevzal dřívější úpravu státního stavebního dohledu, který podle předcházejícího stavebního zákona vykonávali pověřeni pracovníci stavebního úřadu jako orgány státního stavebního dohledu. Státní stavební dozor není v zákoně upraven jako nástroj průběžné kontroly provádění stavby, je nahodilý a v podstatě jen na základě podnětů osob či orgánů.

Současný stavební zákon dozor státu soustřeďuje na etapu provádění staveb cíleně a svěřuje jej přímo stavebním úřadům, kterým ukládá vykonávat soustavný dozor nad zajišťováním ochrany veřejných zájmů, ochrany práv a oprávněných zájmů právnických a fyzických osob a nad plněním jejich povinností vyplývajících z tohoto zákona a právních předpisů vydaných k jeho provedení. Pro tyto účely zákon stanoví oprávnění stavebního úřadu. Stavební úřad je podle ustanovení § 132 stavebního zákona oprávněn:

- provádět kontrolní prohlídky stavby,
- nařizovat neodkladné odstranění stavby,
- nařizovat nutné zabezpečovací práce na stavbě,
- nařizovat nezbytné úpravy na stavbě, stavebním pozemku nebo na zastavěném stavebním pozemku,
- nařizovat provedení udržovacích prací,

- nařizovat vyklizení stavby,
- ukládat opatření na sousedním pozemku nebo stavbě.

Uvedené činnosti je stavební úřad oprávněn konat jen ve veřejném zájmu a jen v tomto zájmu může zasáhnout do práv fyzických, či právnických osob. Veřejný zájem je neurčitým právním pojmem a jeho aplikace musí být vždy konkrétně vysvětlena [5].

Územní plán

Stanoví základní koncepci rozvoje území obce, ochrany hodnot, jeho plošného prostorového uspořádání (urbanistická koncepce), uspořádání krajiny a koncepci veřejné infrastruktury.

Územní rozhodnutí

Územní rozhodnutí je veřejnoprávní akt, jímž jeho adresát získává oprávnění umístit stavbu, zařízení, provést jejich změnu, měnit vliv jejich užívání na území a měnit využití území. Kromě obecné úpravy územního rozhodnutí a procesu vedoucího k jeho získání, stavební zákon vymezuje několik konkrétních typů územních rozhodnutí podle druhu záměru, který je jimi umisťován [6].

Jedná se o rozhodnutí o umístění stavby, rozhodnutí o změně využití území, o změně vlivu užívání stavby na území, rozhodnutí o dělení nebo scelování pozemků a rozhodnutí o ochranném pásmu.

Rozhodnutí o umístění stavby je základním a nejčastěji vydávaným územním rozhodnutím. Je upraveno v ustanovení § 79 stavebního zákona, který konkrétně uvádí stavby, které tomuto režimu nepodléhají. U všech ostatních stavebních záměrů musí vždy územní rozhodnutí, případně územní souhlas, stavebnímu povolení či jejich realizaci předcházet. Pokud se stavební záměr nachází v památkové rezervaci, památkové zóně nebo v ochranném pásmu kulturní památky, památkové rezervace nebo památkové zóny, případně samotná stavba je kulturní památkou, územní rozhodnutí musí být vydáno vždy, tzn. i pokud je stavba uvedena ve výčtu těch, které pro svou realizaci územní rozhodnutí nevyžadují.

Dalším typem územního rozhodnutí je **rozhodnutí o změně využití území**, kterým není umisťována žádná stavba a není jím ani vymezován stavební pozemek, ale které stanoví nový způsob užívání pozemku

a podmínky jeho využití. Vydává se pro záměry nestavebního charakteru, které nějakým způsobem zasáhnou do území a ovlivní poměry v něm. Rozhodnutí o změně využití území je upraveno v ustanovení § 80 stavebního zákona.

Na rozdíl od úpravy rozhodnutí o umístění stavby je v ustanovení § 80 obsažen kromě seznamu záměrů, které nevyžadují územní souhlas ani územní rozhodnutí, také pozitivní výčet záměrů, tzn., že jsou taxativně vymezeny záměry, které vydání tohoto územního rozhodnutí vyžadují. Záměry neuvedené ani v jednom výčtu vyžadují územní souhlas.

Rozhodnutí o změně vlivu užívání stavby na území je novým typem územního rozhodnutí. V praxi nebylo dosud příliš vydáváno, a o jeho přesné podobě zatím nejsou zcela jasné představy. Není jím totiž umísťován záměr, ale de facto jeho vlivy.

Toto rozhodnutí je vydáváno společně s rozhodnutím o změně účelu užívání stavby, pokud k ní bylo vydáno stanovisko k posouzení vlivů na životní prostředí nebo pokud má nové nároky na veřejnou dopravní nebo technickou infrastrukturu. Dopadá tedy prakticky na změny v účelu užívání stavby, které mají v území vlivy, k jejichž posouzení dochází výhradně v územním řízení, a v řízení o změně účelu užívání stavby by tak vyhodnoceny být nemohly (typicky zvýšená dopravní zátěž lokality spojená se změnou v užívání stavby).

Posledním typem územního rozhodnutí **je rozhodnutí o ochranném pásmu** (ustanovení § 83 stavebního zákona), jehož účelem je chránit stavbu, zařízení nebo pozemek před negativními vlivy, nebo naopak chránit okolí před negativními vlivy stavby. Rozhodnutím je vymezeno v určité vzdálenosti od stavby ochranné pásmo, v němž jsou tímto rozhodnutím stanovena nejružnější omezení, jejichž adresáty jsou vlastníci dotčených pozemků. Z těchto omezení je možno vydat

časově omezenou výjimku. Územním rozhodnutím je vymezeno ochranné pásmo pouze v těch případech, kdy není stanoveno přímo zvláštním zákonem. Rozhodnutí se zpravidla vydává současně s územním rozhodnutím o umístění předmětného záměru, nicméně lze vydat i samostatně [6].

Umísťovat stavby nebo zařízení, jejich změny, měnit jejich vliv na využití území, měnit využití území a chránit důležité zájmy v území lze jen na základě územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, nestanoví-li zákon jinak. Územním rozhodnutím stavební úřad schvaluje navržený záměr a stanoví podmínky pro využití a ochranu území, podmínky pro další přípravu a realizaci záměru, zejména pro projektovou přípravu stavby.

6. RIZIKA V OBLASTI ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A ÚZEMNÍHO ŘÍZENÍ

Z hlediska problematiky vzniku některých rizik v oblasti uplatňování stavebního zákona v praxi je možné na základě vlastních praktických zkušeností z této oblasti lidské činnosti, včetně celé šíře státní ochrany přírody a krajiny, tvorby a ochrany životního prostředí i uplatňování práve stavebního zákona, uvést možná rizika, konkrétně v **oblasti územního plánování a územního řízení** (Tabulka 1). Celkem bylo tedy vybráno osmnáct rizik. Výčet, samozřejmě, není kompletní, ale poslouží jako základní přehled zkoumané problematiky.

Rizika byla rozdělena do dvou skupin, a to na:

1. **oblast územního plánování a územního řízení,**
2. **jiná rizika,** která se týkají všech hodnocených etap v rámci uplatňování stavebního zákona, jsou to tedy víceméně rizika průřezová (společná pro všechny tři části stavebního zákona – územní, stavební a kolaudační řízení).

Tabulka 1 Možná rizika při uplatňování stavebního zákona

P. č.	Druh rizika - Územní plánování a územní řízení
1.	Vlastnictví stavebního pozemku.
2.	Nesprávné umístění stavby na pozemku.
3.	Územní rozhodnutí vydal jiný stavební úřad (SÚ).
4.	Investor neumožnil vstup SÚ na pozemek.
5.	Opomenutý účastník řízení (chyba SÚ).

P. č.	Druh rizika - Jiná rizika (průřezová, společná)
1.	Nekvalitní výrobky, materiály a konstrukce.
2.	Vlastník neuhradí pokutu.
3.	Stavebník je povinen neprodleně oznámit nález stavebnímu úřadu a orgánu státní památkové péče nebo orgánu ochrany přírody a zároveň učinit opatření nezbytná k tomu, aby nález nebyl poškozen nebo zničen a práce v místě nálezů přerušit.
4.	Pokud při vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečného stavu podle zvláštního právního předpisu anebo při bezprostředně hrozící živelní pohromě či závažné havárii je třeba bezodkladně provést opatření k odvrácení nebo zmírnění možných dopadů mimořádné události.
5.	Přestupky fyzických osob.
6.	Správní delikty – organizace.
7.	Pracovní úrazy na stavbě aj.
8.	Opravné řízení (odvolání, prokurátor).
9.	Věcné břemeno.
10.	Sousedské spory.
11.	Změna ceny projektu (PD), materiálu, dodávek prací.
12.	Požár, výbuch na staveništi, stavbě.
13.	Uložení pokuty.

Cílem této části příspěvku je uvést a vyhodnotit rizika v oblasti územního plánování a územního řízení, další hodnocenou oblastí byla zvolena rizika, která jsme označili pojmem jiná rizika (společná pro všechny etapy uplatňování stavebního zákona).

Rizika expozice nebezpečným látkám ve stavebnictví

Ve stavebnictví se používá množství stavebních hmot, jako například cement, krystalický křemen, látky na bázi vápna a jiné, u kterých byly prokázány toxické vlastnosti. V tomto odvětví lidské činnosti jsou používány i plastické hmoty, mezi které řadíme polyetylen, polystyren (zateplování budov) a polyvinylchlorid (PVC).

Nezanedbatelným problémem je syndrom nemocných budov (angl. Sick Building Syndrome – SBS). Společným rysem těchto budov, nově vybudovaných administrativních budov v 70. letech 20. století, je to, že se v nich vyskytují negativní zdravotní příznaky, pocity nepohody a nespokojenosti. Časté jsou například bolesti hlavy, celková únava, nespavost, pocity ztráty soukromí a další [7].

Interní mikroklima budov

Zásadním faktorem kvality budov je stav jejich vnitřního prostředí (tzv. interní mikroklima – IM). Stav IM se vytváří v závislosti

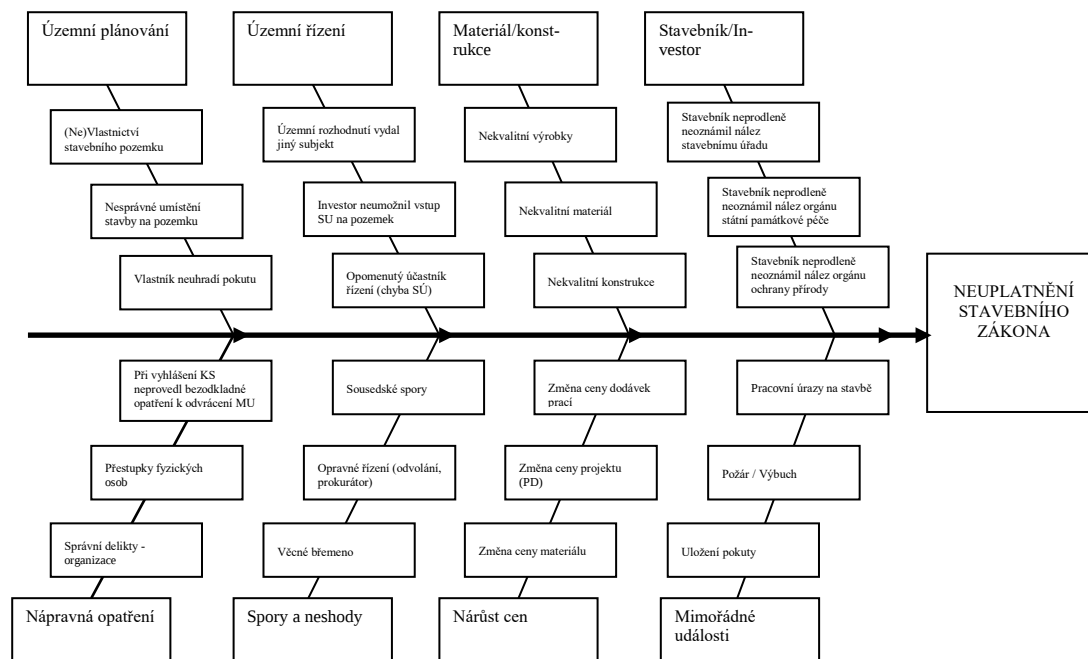
na aktuálních vnějších podmínkách, provozu budov a provedení jejich stavební konstrukce. V zeměpisné poloze ČR poskytují budovy, resp. jejich stavební konstrukce, jen primární ochranu před povětrnostními vlivy. Zásadními pro zajištění vnitřního prostředí budov jsou soustavy technických zařízení budov (TZB) [8].

7. ANALÝZA RIZIK

Analýzu rizik je možno realizovat několika způsoby a s využitím různých přístupů. Podle charakteru výstupů rozlišujeme tři typy: kvantitativní (například pomocí metody HAZOP), semikvantitativní (pomocí metody FMEA) a kvantitativní analýza (jedná se o systematický postup numerického vyčíslení očekávané frekvence a následků potenciálních havárií spojených se zařízením nebo provozem založeným na inženýrském odhadu [9]. V této souvislosti je potřebné zmínit i management rizik, jehož podstatou je identifikace nebezpečí a analýza a hodnocení rizik [10].

Ishikawův diagram

V rámci řešení problematiky možných rizik v oblasti územního plánování a územního řízení byla zvolena metoda analýzy rizik, a to Ishikawův diagram (Obr. 1). Tento diagram je označován jako diagram příčin a následků.



Obrázek 1 Ishikawův diagram

Dominantním problémem, který vyplývá z předmětné analýzy, je neuplatnění, resp. neuplatňování stavebního zákona (chybí důslednost), což je způsobeno nedostatky, či chybami v procesu územního plánování a územního řízení, použitím nekvalitních materiálů/konstrukcí, stavebníkem/investorem samotným (nižší erudovanost v této oblasti, nedostatek času a finančních prostředků), nápravnými opatřeními vůči stavebníkovi (investorovi), různými spory a neshodami, například časté spory s vlastníky sousedních nemovitostí, s nárůstem cen od průběhu osazení stavby a následujících činností a etap a možným výskytem mimořádných událostí.

Předcházení rizikům:

- znalost legislativy,
- výběr vhodného projektanta a odborníků, stavebního dozoru (lidský faktor),
- dostatečné finanční zabezpečení a rozpočet stavby známý před samotným zahájením stavby.

Na základě praktické činnosti a zkušeností z úseku životního prostředí, kde byl po restrukturalizaci státní správy po roku 1989 delimitován i stavební úřad, je možno uvést některá rizika, se kterými se může střetnout investor, samozřejmě i ostatní účastníci územního, stavebního a kolaudačního řízení.

Výčet rizik v rámci územního plánování a územního řízení není úplný, ale jedná se jen o základní přehled, uvedený v Tabulce 1. Kromě těchto rizik je potřebné zmínit i např. častý nesoulad plánovaných staveb se schváleným územním plánem obce (ÚP), který řeší budoucí podobu veškerých ploch na území obce.

Podle stavebního zákona úřad, který územní plán pořizuje, předkládá zastupitelstvu obce minimálně jednou za čtyři roky zprávu o uplatňování územního plánu. To znamená, jedná se o zprávu o tom, jak se územní plán osvědčil a co je potřeba změnit, zrušit, nově vymezit, etc. Pokud zpráva obsahuje pokyny pro zpracování návrhu změny ÚP, postupuje se dále podobně jako v případě pořízení nového ÚP.

Teoreticky je tedy možné dosáhnout změny územního plánu minimálně jednou za čtyři roky. U větších měst to bývá zpravidla častěji s ohledem na nutnost reagovat na nastalou situaci. Výjimkou nejsou ani situace, kdy dochází k pořizování hned několika změn jednoho územního plánu paralelně, tedy najednou (např. ÚP Brna, Prahy) [11].

Samozřejmě, s požadavkem na změnu ÚP jsme se střetávali poměrně často, ale rozhodujícím faktorem byla většinou

finanční náročnost pořízení změny ÚP. Dalším možným rizikem byl institut vyvlastnění, i po roku 1989 poměrně často uplatňovaný v rámci výstavby veřejně prospěšných staveb. Všechny uvedené pět rizik by bylo možno rozšířit o další. Se všemi pěti riziky jsme se střetli v praxi.

Nejčastějším rizikem bylo zamezení, resp. neumožnění vstupu vlastníkem pozemku investorovi, stavební firmě, ale i zástupcům stavebního úřadu na pozemek. V jednom případě došlo i k opomenutí účastníka územního řízení (přibližně z padesáti účastníků řízení). K problematice územního plánování a územního řízení řadíme i rizika, která byla nazvána jinými, případně společná nebo průřezová. Jedná se o třináct rizik, která byla zařazena do druhé části Tabulky 1.

Nezanedbatelnou otázkou je i otázka škod a jejich kvantifikace například po mimořádné události na stavbách [12]. Pokud hovoříme o rizicích v předmětné oblasti a minimalizaci rizik, včetně procesu řízení stavebního projektu, tuto otázku rozebírá J. Tužová [13].

Rizika požárů staveb se v současné době zvyšují díky zateplování objektů, včetně výškových budov a jejich fasád [14].

ZÁVĚR:

1. Ve všech fázích přípravy a realizace stavby je stavebník (investor) vystaven rizikům.
2. To platí i při přípravě území (stavební parcely) k výstavbě.
3. Rizika zmenšíme (eliminujeme) znalostí stavebního zákona a souvisejících předpisů.
4. Z 5 vybraných rizik z oblasti územního plánování a územního řízení 60,0 % závisí na vlastníkově, investorovi stavby.
5. S kompetencemi stavebního úřadu souvisí 40,0 % rizik v oblasti územního plánování a územního řízení.
6. Ze třinácti souvisejících možných rizik pět z nich může ovlivnit investor přímo (38,5 %), pět rizik stavební úřad (38,5 %) a 3 rizika (23 %) jiné subjekty.
7. Tato rizika se týkají staveb pozemních, podzemních, liniových, inženýrských a dalších.

LITERATURA

- [1] Zákony. Centrum. cz. *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů*. [Cit. 17. 7. 2018]. Dostupné na: <http://zakony.centrum.cz/stavebni-zakon/cast-3>.
- [2] Zákony pro lidi. cz. *Zákon č. 186/2006 Sb., o změně některých zákonů souvisejících s přijetím stavebního zákona a zákona o vyvlastnění, ve znění pozdějších předpisů*. [Cit. 9. 7. 2018]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-186>.
- [3] Zákony pro lidi. cz. *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů*. [Cit. 17. 7. 2018]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>.
- [4] Zákony pro lidi. cz. *Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*. [Cit. 17. 7. 2018]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>.
- [5] SCHWARZ, Vladimír. *Stavební dozor*. [Cit. 10. 7. 2018]. Dostupné na: <http://www.stavebni-dozor.cz/>.
- [6] ČÍHAL, Bohumír. *Stavební dozor stavebního úřadu a státní dozor*. Zdroj: Verlag Dashöfer. [Cit. 10. 7. 2018]. Dostupné na: <https://www.stavebniklub.cz/33/stavebni-dozor-stavebniho-uradu-a-statni-dozor-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EgjY3pABA8KY1wF71Xpfs-vSqjzCUaenHA/>.
- [7] MANAGEMENT. MANIA. *Řízení rizik (Risk Management)*. [Cit. 19. 07. 2018]. Dostupné na: <https://managementmania.com/cs/řízení-rizik>.
- [8] SKŘEHOT, Petr a kol. *Prevence nehod a havárií. 1. Díl: Nebezpečné látky a materiály*. Vydání: první. Kutná Hora: PINK PIG s.r.o., 2009. 341 s. ISBN 978-80-86973-34-0.
- [9] EBAUER, Günter. *Časopis Stavebnictví. Formování vnitřního prostředí budov*. [Cit. 13. 07. 2018]. Dostupné na: http://www.casopisstavebnictvi.cz/formovani-vnitriho-prostredi-budov_N1732.
- [10] SKŘEHOT, Petr a kol. *Prevence nehod a havárií. 2. Díl: Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Vydání: první. Kutná Hora: PINK PIG s.r.o., 2009. 595 s. ISBN 978-80-86973-73-9.
- [11] BOLD, Frank. *Územní plány obcí*. [Cit. 20. 7. 2018]. Dostupné na: <https://frankbold.org/poradna/kategorie/uzemni-planovani/rada/uzemni-plany-obci>.
- [12] BENEDIK, Vladimír. *Kvantifikácia škôd po mimoriadnej udalosti na stavbách*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, KRÍZOVÝ MANAŽMENT - 2/2016, s. 26 – 31.
- [13] TUŽOVÁ, Julie. *Minimalizace rizik a proces řízení rizik stavebního projektu*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, KRÍZOVÝ MANAŽMENT - 1/2014, s. 69 – 72.
- [14] OSVALD, A., FLACHBART, J.: *Požiare fasád výškových budov*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva. In: KRÍZOVÝ MANAŽMENT, 2017, str. 55-63, ISSN:1336 – 0019.

VYUŽITIE DIGITÁLNYCH STÔP PRI RIEŠENÍ NEHÔD V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE

USING OF DIGITAL TRACES WITHIN RAIL ACCIDENT INVESTIGATION

Andrej VANÁK¹

ABSTRACT:

The paper outlines basic features of accidents and incidents qualification in railway. The papers briefly describes digital code traces and their applicability within evidence process of criminal activities related to accidents and incidents in railway traffic. It describes real cases where the digital code traces were applied as one of the evidences within the preliminary procedure.

KEYWORDS: Digital code traces. Railway accident. Investigation. Cooperation. Railway police.

ÚVOD

Železničná doprava je významným dopravným odborom v dopravnej sústave každého moderného štátu. Aj keď v súčasnosti nemá také veľké zastúpenie na dopravnom trhu ako v minulosti, jej podiel by mal narastať hlavne v medzinárodnej preprave ako aj v kombinovanej doprave vzhľadom k tomu, že ide o ekologicky priaznivý druh prepravy, najmä vo vzťahu ku klasickej automobilovej doprave.

Vzhľadom k zavádzaniu moderných prvkov riadenia železničnej dopravy sa digitálna stopa pri vyšetrovaní, resp. objasňovaní protiprávneho konania spravidla stáva dôležitým dôkazným prostriedkom. V špecifickom prostredí železničnej dopravy má veľmi často vysokú informačnú hodnotu o osobných záujmoch a aktivitách osoby, ktorá vytvára pri svojej pracovnej činnosti takéto digitálne stopy. Najčastejšie sú tieto stopy vytvárané nedbanlivostným konaním páchatela trestného činu, resp. priestupcu, ktorým je veľmi často osoba podieľajúca sa na zabezpečovaní dopravy na dráhe, resp. rušňovodič.

V nasledujúcich častiach článku sú popisované najvýznamnejšie zdroje digitálnych stôp, ktoré služba železničnej polície využíva pri svojej služobnej činnosti v rámci zisťovania príčin vzniku nehodových udalostí a ich zavinenia.

1. DIGITÁLNA STOPA

Digitálna stopa je akákoľvek informácia s výpovednou hodnotou, uložená, prenášaná alebo inak zachovaná v digitálnej podobe [9]. Táto definícia je otvorená akejkoľvek digitálnej technológii. Týmto spôsobom definovaná digitálna stopa pokrýva ako oblasť počítačov a počítačovej komunikácie, tak i oblasť digitálnych prenosov (mobilné telefóny, ale do budúcnosti i digitálne TV a pod.), videa, audia, digitálne fotografie, dáta kamerových (CCTV) systémov, dáta elektronických zabezpečovacích systémov a akýchkoľvek ďalších technológií potencionálne spojených najmä s počítačovou kriminalitou [8].

Digitálna stopa je vo svojej primárnej forme, teda uložená alebo prenášaná, až na niektoré nepatrné odchýlky mikrostopou.

Digitálne stopy je možné využiť pri objasňovaní rôznych druhou trestnej činnosti, aj keď ich akceptácia v právnej praxi je na nízkej úrovni. Digitálne stopy v železničnej doprave sa stávajú dôležitým prvkom pri vyšetrovaní najmä nehôd v železničnej doprave.

2. SLUŽBA ŽELEZNIČNEJ POLÍCIE

Služba železničnej polície Policajného zboru vykonáva vyšetrovanie a objasňovanie nehôd

¹ Andrej Vanák, pplk. JUDr., riaditeľ odboru železničnej polície, Krajské riaditeľstvo Policajného zboru v Trenčíne, Jilemnického 1, 911 42 Trenčín, Slovenská republika, tel.: +421 961 202 080, e-mail: andrej.vanak@minv.sk.

v železničnej doprave v trestnom konaní, prípadne v rámci priestupkového konania. V prípade trestných činov sa prijaté oznámenia najčastejšie týkajú udalostí súvisiacich so zrážkou osoby s dráhovým vozidlom, alebo nálezom mŕtvej osoby, naplňajúce skutkové podstaty trestných činov: usmrtenia podľa § 149, ublíženia na zdraví podľa § 157, neposkytnutia pomoci podľa § 177 a 178, ale tiež majetkových trestných činov akými sú krádeže podľa § 212, poškodzovania cudzej veci podľa § 245 a 246, prípadne ide o ohrozenie trestné činy ako všeobecné ohrozenie podľa § 284 a 285, poškodzovanie a ohrozenie prevádzky všeobecne prospešného zariadenia podľa § 286 až 288, ohrozenie pod vplyvom návykovej látky podľa § 289, prípadne sa jedná o trestné činy podľa ďalších ustanovení Trestného zákona [5].

V praxi služba železničnej polície objasňuje a prejednáva aj nehody kvalifikované ako priestupky podľa zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach, zákona č. 514/2009 Z. z. o doprave na dráhach, zákona č. 372/1990 Zb. o priestupkoch, ktorých skutkové podstaty sú uvedené v § 108 ods. 1 písm. a až g zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach, taktiež v § 42 ods. 1 písm. a až k zákona č. 514/2009 Z. z. o doprave na dráhach.

3. VYUŽITIE DIGITÁLNEJ STOPY ZABEZPEČOVACIEHO ZARIADENIA SIMIS W PRI OBJASNEŇÍ NEHODY V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE

Výstupmi, s ktorými v procese objasňovania príčin vzniku nehodovej udalosti a vyvodenia trestno-právnej zodpovednosti voči konkrétnej osobe disponujú policajti služby železničnej polície, sú aj stopy v digitálnej podobe z pracoviska Centra riadenia dopravy Púchov.

Centrum riadenia Púchov je integrované pracovisko dopravnej kancelárie podriadené železničnej stanici Púchov odkiaľ je priamo riadená doprava na diaľkovo ovládanej trati Žilina zriaďovacia stanica (mimo) - Nové Mesto nad Váhom (mimo). Ide o integráciu všetkých riadiacich a ovládacích prvkov systému automatického stavania vlakových ciest a ostatných podporných systémov potrebných na zachovanie bezpečnosti a plynulosti železničnej prevádzky na riadenom úseku.

Významnú funkciu v rámci fungovania celého systému vlakovej dopravy majú elektronické stavadlá. Hlavnou funkciou elektronických stavadiel je zabezpečiť jazdu vlakov tak, aby

nedochádzalo ku kolíziám. Modulárny systém elektronického stavadla SIMIS W je srdcom zabezpečovacej techniky, ktorý na jednej strane spolupracuje s rôznymi perifériami (výhybky, systém hlásenia voľnosti, priescestia, návěstidlá atď.) a na druhej strane so systémom ILTIS, vytvárajúcim rozhranie medzi stavadlom a obsluhujúcim personálom.

Zabezpečovacie zariadenie má archivačné záznamové zariadenie, ktoré zaznamenáva činnosť dopravného zamestnanca pri jeho obsluhu ako aj skutočný stav činnosti uvedeného zabezpečovacieho zariadenia. Na základe dekódovaných dát z diagnostiky zabezpečovacieho zariadenia SIMIS W sa preukazuje stav napríklad na návěstidle.

Príkladom z praxe je udalosť zo dňa 8.3.2017, ktorá sa stala v medzistaničnom úseku Zlatovce – železničná stanica Trenčín, klasifikovaná ako prečin všeobecného ohrozenia podľa § 285 ods.1, ods. 2 Trestného zákona s poukazom na § 138 písm. h) Trestného zákona.

Ruňovodič železničnej spoločnosti Cargo Slovakia a.s. sa nedostatočne venoval riadeniu vlakovej súpravy, prehliadol návěst „Stoj“ t.j. návěst zakazujúcu jazdu na svetelnom cestovnom návěstidle Sc 101, pokračoval v jazde a neoprávnene vošiel na 1. dopravnú koľaj, do jazdnej dráhy prichádzajúceho vlaku osobnej prepravy Os 3320, v ktorom sa nachádzalo najmenej 25 cestujúcich, pričom k stretu nedošlo z dôvodu včasného použitia rýchločinného brzdného zariadenia vlaku Os 3320 a včasného použitia rýchločinného brzdného zariadenia vlaku Rv 2. následu 47910.

V zmysle predpisu Železníc Slovenskej republiky udalosť klasifikovaná ako incident kategórie C 4 – prejedenie návěsti zakazujúcej jazdu, návěsti 1, Stoj svetelného cestovného návěstidla Sc 101 [2].

Ruňovodič predmetného vlaku tvrdil, že vchodové návěstidlo mu návěstilo návěst 40 km/h a Očakávaj rýchlosť 40 km/h a vchádzal na 101. koľaj. Podľa jeho vyjadrenia mu cestovné návěstidlo Sc 101 návěstilo návěst 40 km/h a Výstraha. Na základe dekódovacích dát z diagnostiky zabezpečovacieho zariadenia SIMIS W bolo preukázané, že povoluujúci jazdný znak bol na návěstidle Sc 101 naposledy pred incidentom rozsvietený o 14:59:40 h [12].

O 15:03:09 sa na návěstidle Sc 101 rozsvietila červená a do vzniku incidentu tam nebolo zaznamenané žiadne rozsvietenie povoluujúceho znaku, čím bolo jednoznačne

preukázané, že vlak Rv 2. následu 47910 prešiel okolo návestidla, ktoré návestilo návesť Stoj, t.j. návesť zakazujúca jazdu. V rámci trestného konania bol predmetný skutok aj na základe digitálnych stôp objasnený a bolo vedené trestné stíhanie voči konkrétnej osobe, ktorou bol rušňovodič železničnej spoločnosti Cargo a. s.

4. VYUŽITIE DIGITÁLNEJ STOPY REGISTRAČNÉHO RÝCHLOMERA MIREL RM 1 PRI OBJASNENÍ NEHODY V ŽELEZIČNEJ DOPRAVE

Ďalšími výstupmi, s ktorými policajti služby železničnej polície pracujú v procese dokazovania, sú aj registračné rýchlomery. Jedným z nich je registračný rýchlomer MIREL RM1. Je to zariadenie konštruované pre použitie na železničných hnacích koľajových vozidlách všetkých trakcií.

MIREL RM1 zabezpečuje tri základné funkcie:

- meranie okamžitej rýchlosti,
- indikácia okamžitej rýchlosti a doplňujúcich informácií,
- archivácia okamžitej rýchlosti a ďalších prevádzkových a technologických údajov vo vzťahu k časovej a dráhovej mierke [13].

Napájanie registračného rýchlomera MIREL RM1 je z batériového zdroja koľajového hnacieho vozidla.

Základná jednotka funkčne zabezpečuje všetky prevádzkové funkcie registračného rýchlomera MIREL RM1:

- meranie a filtráciu impulzov z impulzného snímača otáčok,
- výpočet rýchlosti,
- výpočet ubehnutej dráhy,
- vyhodnocovanie smeru pohybu,
- archiváciu požadovaných veličín,
- snímanie binárnych a spojitých vstupov,
- riadenie binárnych a spojitých výstupov,
- komunikáciu s indikačnými a identifikačnými jednotkami na stanovištiach,
- komunikáciu s pripojenými spolupracujúcimi zariadeniami HKV,
- autodiagnostiku,
- indikáciu na prednom paneli, (Návod na obsluhu).

Indikačná jednotka (v zornom poli rušňovodiča) obsahuje:

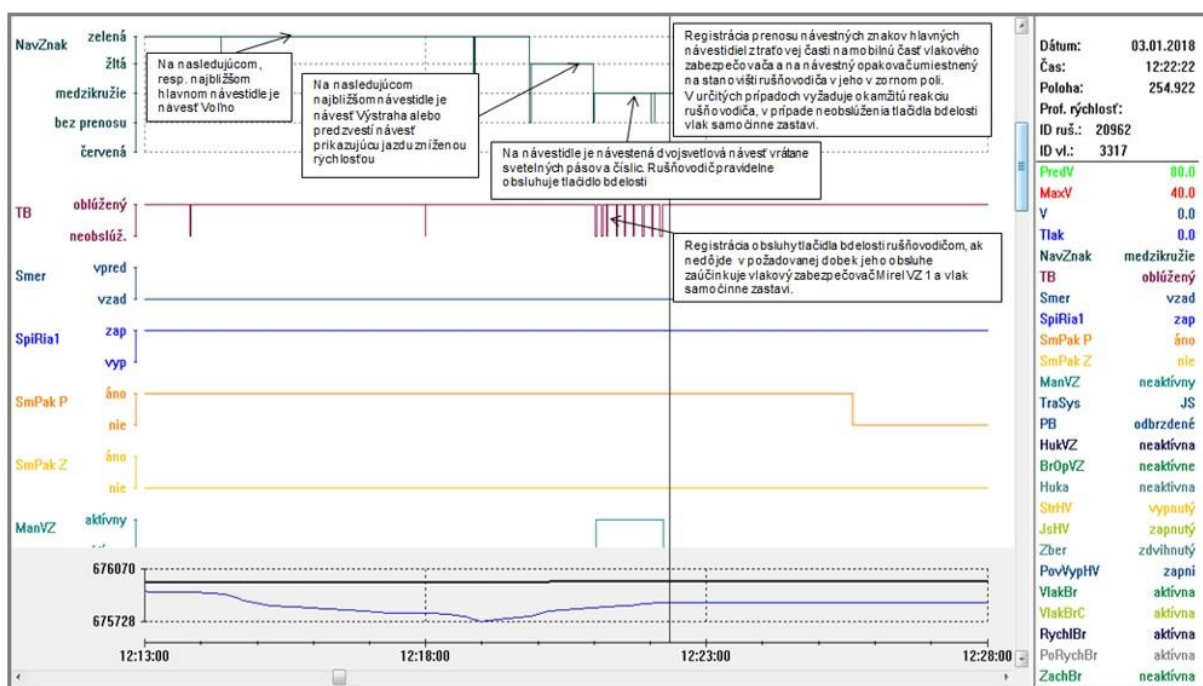
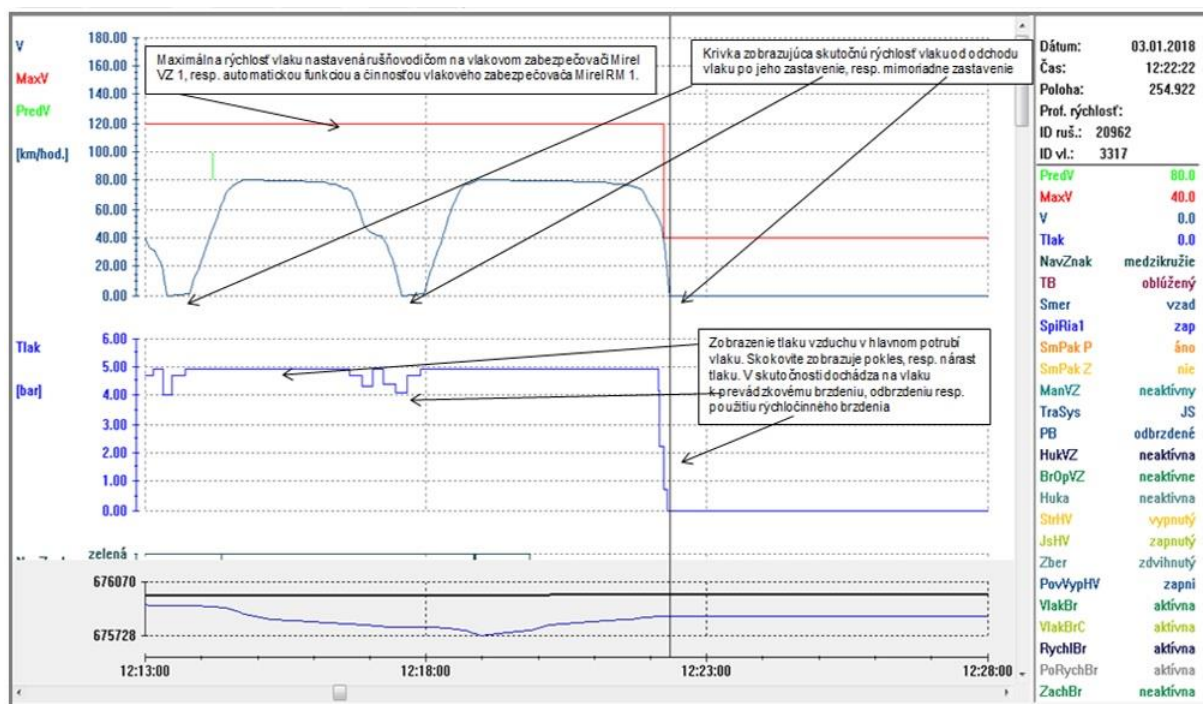
- ručičkový indikátor (okamžitá rýchlosť),
- číselný indikátor (okamžitá rýchlosť),
- dve svetelné stopy:
 - červená stopa – maximálna povolená rýchlosť je v súčinnosti s vlakovým zabezpečovačom MIREL VZ 1,
 - zelená stopa – v súčinnosti s modulom automatickej regulácie rýchlosti,
- tri indikačné LED diódy:
 - OK – indikácia správnej činnosti,
 - AR indikácia zaplnenia registračného archívu,
 - ERR – indikácia poruchy zariadenia,
- snímač intenzity osvetlenia.

Identifikačná jednotka zabezpečuje zadávanie údajov rušňovodičom a výpis alfanumerických informácií na displeji indikačnej jednotky. Okrem prihlasovacieho dialógu je možné na indikačnej jednotke zobraziť:

- okamžitú rýchlosť,
- maximálnu rýchlosť,
- predvolenú rýchlosť,
- dátum a čas,
- ubehnutú dráhu v km,
- percentuálne naplnenie registračného archívu,
- zadané identifikačné číslo rušňovodiča,
- zadané číslo vlaku,
- dennú dráhu v km od vykonania diagnostického testu D 1.

Ďalším príkladom z praxe je udalosť zo dňa 3.1.2018, ktorá sa stala v medzistaničnom úseku železničnej trate číslo 120 železničná stanica Považská Bystrica – železničná stanica Milochov, klasifikovaná ako prečin usmrtenia podľa § 149 ods.1 Trestného zákona. Rušňovodič spozoroval osobu v koľajisku, použil zvukové výstražné znamenie a rýchlobrzdu, avšak zrážke s osobou nedokázal zabrániť.

Na obr. 1 je zaznamenaná predmetná jazda na elektrickom vozni 94 56 0 671 005 – 7 ucelenej elektrickej jednotky rady 671. Jazda vlaku Os 3317 ZSSK zo dňa 03.01.2018 je zobrazená od odchodu vlaku zo zastávky Nosice po mimoriadne zastavenie po vážnej nehode A 5.



Obrázok 1 Popis grafického zaznamenávania jazdy vlaku elektronickým rýchlomerom Mirel RM 1 [1]

Železničná spoločnosť Slovensko, a. s. má nainštalovaný elektronický registračný rýchlomer MIREL RM1 v týchto radoch hnacích koľajových vozidlách:

- hnacie koľajové vozidlo jednosmernej trakcie rady 162, 163 (je to šieste, siedme a ôsme číslo v medzinárodnom 12-

miestnom označení HKV, napr. 91 56 6 162 002 - 0),

- hnacie koľajové vozidlo striedavej trakcie rady 240, 263,
- hnacie koľajové vozidlo dvojsystémové rady 350, 361, 362, 363,

- elektrické jednotky rady 671 (indikačná jednotka Mirel RM 1 združená s displejom riadiaceho systému),
- hnacie koľajové vozidlo nezávislej trakcie rady 757,
- motorové vozne a motorové jednotky rady 811, 812, 813/913, 840, 861,
- riadiace vozne rady 971.



Obrázok 2 Dvojsystémový elektrický rušeň radu 350 [14]



Obrázok 3 Elektrická motorová jednotka radu 671 [15]

ZÁVER

Digitálne stopy, tak ako každý iný druh kriminalistických stôp, majú svoje všeobecné aj individuálne druhové charakteristiky a vlastnosti, ktoré z pohľadu orgánov činných v trestnom konaní alebo inom konaní majú typické pozitívne i negatívne dôsledky. Tieto aspekty je treba mať neustále na mysli po celú dobu a vo všetkých štádiách práce s digitálnymi stopami.

Digitálne stopy v železničnej doprave významným spôsobom jednoznačne potvrdzujú, resp. vyvracajú konanie osôb zabezpečujúcich dopravu na dráhe, resp. rušňovodičov. V konečnom dôsledku ide o jeden z viacerých dôkazov, ktoré v rámci objasňovania najmä nehodových udalostí má vzrastajúci trend. Uvedený trend súvisí najmä s modernizáciou železničnej trate 120 a zavádzaním nových moderných technologických zariadení a systémov.

LITERATÚRA

- [1] Správa o stave bezpečnosti železničnej dopravy, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany pred požiarmi na sieti ŽSR za rok 2017.
- [2] Predpis Z 17 – Nehody a mimoriadne udalosti.
- [3] Zákon č.513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [4] Zákon č.514/2009 Z. z. o doprave na dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [5] Zákon č. 300/2005 v znení neskorších predpisov – Trestný zákon.
- [6] BERŽI, L. 1996 *Teória policajno-bezpečnostných služieb (osobitná časť)*. Bratislava: Akadémia policajného zboru, 1996.
- [7] MAJERČÁK, J., GAŠPARÍK, J., BLAHO, P. 2015. *Železničná dopravná prevádzka. Technológia železničných staníc*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2015. ISBN 978-80-554-1057-9.
- [8] GAŠPARÍK, J., BLAHO, P., LICHNER D. 2015. *Železničná dopravná prevádzka. Základy železničnej dopravy*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2015. ISBN 978-80-554-0996-2.
- [9] METEŇKO J. a kol. *Kriminalistické metódy a možnosti kontroly sofistikovanej kriminality*. Bratislava: Akadémia Policajného zboru, 2004. ISBN 80-8054-336-4.
- [10] RAK, R., PORADA, V. *Digitální stopa*. Sborník z vědecké konference „Pokroky v kriminalistice“. Policejní akademie, Praha, 2004.
- [11] RAK, R., PORADA, V. *Vlastnosti digitálních stop a jejich dopady na forenzní šetření*. Soudní inženýrství. Ročník 16. 2005.
- [12] Správa o uzatvorení incidentu kategórie C4 – prejedenie návesti zakazujúcej jazdu, návesti 1 Stoj svetelného cestovného návěstidla Sc101 zo dňa 3.5.2017. 20894/2017/ÚŠŽSR-SBI ZA/9272.
- [13] <http://www.hmh.sk/files/articles/file/278RM1%20S%20Navod%20na%20udrzu%20Diagnostika.pdf>.
- [14] [https://sk.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_ru%C5%A1e%C5%88_350#/media/File:Lokomotiva_350_v_Hole%C5%A1ovic%C3%ADch_\(2\).jpg](https://sk.wikipedia.org/wiki/Elektrick%C3%BD_ru%C5%A1e%C5%88_350#/media/File:Lokomotiva_350_v_Hole%C5%A1ovic%C3%ADch_(2).jpg).
- [15] <https://www.skoda.cz/o-spolecnosti/skoda-vagonka-a-s/>.

PRÁVNÍ RÁMEC KRIZOVÝCH STAVŮ V ZEMÍCH VISEGRÁDU – KOMPARACE

LEGAL FRAMEWORK OF CRISIS STATES IN THE VISEGRAD COUNTRIES – COMPARISON

Radim VIČAR¹, Leopold SKORUŠA²

ABSTRACT:

Crisis state is an important legal institute that is enshrined in the laws of the highest legal force, in the Slovak, Polish, Hungarian and Czech legal order. The aim of this study is to clarify and evaluate the constitutional regulation of crisis states in the Visegrad countries de lege lata. In particular, the methods of comparison and analysis were used. The study should be a de lege ferenda suggestion for improvement of legal regulation.

KEYWORDS: Visegrad Group. Constitutional Law. Crisis State. Security. Defence.

ÚVOD

Česká republika, Slovenská republika, Polská republika a Maďarská republika jsou zeměmi širšího středoevropského regionu, ve kterých zůstává zajištění národní bezpečnosti, přes integraci v rámci Visegrádské skupiny (V4), nadstátní organizaci při využití principu supranacionality (EU) či ve vojenské alianci (NATO), výhradní odpovědností každého členského státu.

V4 byla ustavena jako výsledek úsilí zemí střední Evropy o spolupráci v řadě oblastí společného zájmu v rámci celoevropské integrace, oblast předcházení a řešení krizových situací nevyjímaje. Problematika krizového řízení se stala integrální částí politik národní bezpečnosti. Základními politickými dokumenty pro řešení krizových situací jsou národní bezpečnostní a vojenské strategie, právním základem pak jednotlivé ústavy spolu s ústavními zákony, které definují základní rysy bezpečnostní politiky a zajišťují přechod států do tzv. mimořádných (krizových) stavů.

Pojem krizový stav (*krízový stav, stan nadzwyczajny, válságállapot*), a to ať už nevojenský (civilní) či vojenský, je právní kategorií, právním stavem, vyhlášeným

kompetentním orgánem k řešení vznikající krizové situace [1], [2]. Vystupuje jako zákonná podmínka pro realizaci právním řádem předvídaných krizových opatření, včetně omezení základních práv a svobod. Užití nouzových (krizových) nařízení indikuje poruchu v řádném fungování ústavních orgánů, která je způsobena krizovou situací, jíž odpovídá v různé míře právem regulovaný krizový stav [3].

Význam zakotvení právního institutu krizového stavu je v odborné literatuře spatřován v oficiálním potvrzení skutečnosti, že byla naplněna kritéria pojmu krizová situace, dochází ke změně kompetencí krizových orgánů a ke změně forem získávání zdrojů k překonání této situace; stát také přebírá odpovědnost za řešení krizové situace (včetně finančního vypořádání) [4]. Dále bývá krizový stav vnímán jako zákonem stanovený způsob pro získávání dalších zdrojů, kterých lze dosáhnout pouze na úkor omezení práv a svobod občanů.

Důležitým požadavkem je *konstitucionalizace* otázek zajištění bezpečnosti, resp. krizových stavů, tedy jejich ústavní zakotvení a regulace, ať už s ohledem na předvídatelnost postupů státu, zásahu do lidských práv či modifikaci

¹ Radim Vičar, Mgr., Ph.D., Univerzita obrany, Brno, Kounicova 65, tel.: +420 973 443 756, e-mail: radim.vicar@unob.cz.

² Leopold Skoruša, Mgr. Ing., Ph.D., Univerzita obrany, Kounicova 65, tel.: +420 973 442 571, e-mail: leopold.skorusa@unob.cz

systému dělby moci ve státě za krizové situace [6][5][5].

Jelikož v rámci integračních struktur neexistuje jednotná právní úprava krizových stavů, podmínek pro jejich vyhlášení či specifických právních prostředků, které lze přijmout za trvání krizových stavů, je úkolem jednotlivých členských států mít odpovídající právní regulaci. Následující příspěvek, s využitím metody analýzy a komparace, zpřehledňuje a hodnotí právní rámec krizových stavů v členských zemích V4. Pozornost je zaměřena jak na společné principy při jejich regulaci, tak na specifika zakotvená v jednotlivých právních řádech při využití následujících hodnotících kritérií: druh krizového stavu, subjekt oprávněný k vyhlášení krizového stavu, územní a časový rozsah krizového stavu a právní regulace krizového stavu.

1. SLOVENSKÝ MODEL KRIZOVÝCH STAVŮ

Slovenská republika (dále jen „SR“) má vymezeny 4 krizové stavy, a to válku (*vojnu*), válečný stav (*vojnový stav*), výjimečný stav (*výnimočný stav*) a nouzový stav (*núdzový stav*) přímo v ústavním zákoně č. 460/1992 Z. z., Ústava Slovenskej republiky. Ustanovení čl. 102 odst. 3 předpokládá přijetí ústavního zákona, který upraví podmínky vyhlášení výše uvedených krizových stavů. Ústava SR dále v čl. 51 odst. 2 počítá s přijetím ústavního zákona, který stanoví podmínky a rozsah omezení základních práv a svobod a rozsah povinností v době války a za krizových stavů. Blanketové právní normy v současnosti odkazují na ústavní zákon č. 227/2002 Z. z., o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu.

Tento zákon mj. vytváří legální definice pojmů bezpečnost či krizová situace, stanovuje odpovědnost vlády SR za zajišťování bezpečnosti státu, zřizuje Bezpečnostní radu SR jako poradní orgán vlády, který v případě, že je za krizového stavu znemožněna činnost vlády, vykonává místo ní většinu ústavních pravomocí. Podobně zřizuje Parlamentní radu, která by za krizových stavů vykonávala většinu ústavních pravomocí Národní rady SR, pokud by byla znemožněna její činnost.

Ústavní orgány mají založenu pravomoc, aby po splnění podmínek stanovených tímto ústavním zákonem, vyhlásily válku, válečný stav, výjimečný stav či nouzový stav. Nezbytným předpokladem pro vyhlášení krizového stavu je existence krizové situace, při

níž je bezprostředně ohrožena nebo narušena bezpečnost státu. Tento ústavní zákon představuje komplexní ústavněprávní úpravu všech 4 slovenských krizových stavů.

Nouzový stav je nejnižším nevojenským krizovým stavem, který lze vyhlásit pro řešení krizových situací v důsledku živelní pohromy, katastrofy či havárie (průmyslové, dopravní či provozní), pokud došlo nebo bezprostředně může dojít k ohrožení života a zdraví osob, životního prostředí. Jeho vyhlášení je předpokladem pro přijetí krizových opatření, která spočívají v možnosti omezení základních práv a svobod, ukládání pracovní povinnosti či omezení výkonu vlastnického práva. Tento krizový stav je oprávněna vyhlásit vláda, územní působnost je omezena postiženým územím a časová působnost je limitována maximálně 90 dny.

Výjimečný stav jako nejvyšší nevojenský krizový stav je oprávněn vyhlásit v souladu s čl. 4 ústavního zákona prezident republiky (na návrh vlády) v reakci na nevojenské krizové situace – teroristický útok, rozsáhlé pouliční nepokoje, jakož i další situace, které svým rozsahem nebo následky podstatně ohrožují nebo narušují veřejný pořádek a bezpečnost státu a činnost orgánů veřejné moci nepostačuje k odvrácení této situace. Výjimečný stav je z hlediska územní působnosti omezen postiženým nebo bezprostředně ohroženým územím a z hlediska časové působnosti jej lze vyhlásit na nezbytně nutnou dobu, nejdéle však na 60 dní, přičemž lze tuto dobu ještě o 30 dní prodloužit. Za trvání výjimečného stavu lze omezit základní práva a svobody, omezit výkon vlastnického práva k nemovitým i movitým věcem či uložit pracovní povinnost.

Válečný stav se od vyhlášení války liší v podmínkách pro jeho vyhlášení. Vyhlášení válečného stavu je přípravným opatřením, reakcí na bezprostřední hrozbu vyhlášení války nebo napadení cizí mocí. Vyhlášení války je reakcí na napadení, tedy následná reakce státu. Pro vyhlášení války platí dvě alternativní podmínky – stát byl napaden cizí mocí (bez ohledu na skutečnost, zda formálně vyhlásila SR válku nebo bez vyhlášení války narušila její bezpečnost), nebo vyhlášením války SR plní závazky vyplývající z členských závazků v NATO.

Subjektem oprávněným přijmout rozhodnutí o vyhlášení válečného stavu je prezident republiky, své rozhodnutí ovšem činí na návrh vlády. Pravomoc vyhlásit válku má také

prezident republiky, ovšem na základě rozhodnutí Národní rady. Z hlediska územní působnosti je tento stav vyhlášen pro celé území státu. Časový rozsah válečného stavu je od jeho vyhlášení do dne jeho skončení, nebo do uplynutí času, na který byl vyhlášen, nebo do dne vyhlášení války.

V čase válečného stavu lze omezit základní práva a svobody, stejně tak ukládat povinnosti v prakticky stejném rozsahu jako za trvání války (např. omezení nedotknutelnosti osoby a jejího

soukromí, nedotknutelnosti obydlí, listovního tajemství či svobody shromažďovací a sdružovací, omezení vlastnického práva k nemovitým i movitým věcem či ukládání pracovní povinnosti).

Správněprávní prameny řešení krizových situací představuje především zákon č. 387/2002 Z. z., o řízení státu v krizových situacích mimo času vojny a vojnového stavu a zákon č. 319/2002 Z. z., o obrane.

Tabulka 1 Krizové stavy na Slovensku

Slovenská republika				
legální název	druh	vyhlašuje	územní působnost	právní regulace
válka (vojna)	vojenský	prezident republiky na základě rozhodnutí NR SR	na celém území Slovenské republiky	Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z., o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu, čl.2
válečný stav (vojnový stav)	vojenský	prezident republiky na návrh vlády SR	na celém území Slovenské republiky	Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z., čl. 3
výjimečný stav (výnimočný stav)	nevojenský	prezident republiky na návrh vlády SR	jenom na postíženém nebo bezprostředně ohroženém území a na nezbytnou dobu, nejdéle na 60 dnů	Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z., čl. 4
nouzový stav (núdzový stav)	nevojenský	vláda SR	jenom na postíženém nebo bezprostředně ohroženém území a na nezbytnou dobu, nejdéle na 90 dnů	Ústavný zákon č.227/2002 Z. z., čl. 5

2. POLSKÝ MODEL KRIZOVÝCH STAVŮ

Zajišťování bezpečnosti občanů Polské republiky, nezávislosti a celistvosti území je jedním z prvořadých cílů, které by měl stát plnit dle čl. 5 Ústavy Polské republiky (*Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*) [7].

V souladu s čl. 126 Ústavy je nejvyšším představitelem Polské republiky a garantem kontinuity státní moci prezident Polské republiky, jenž zajišťuje dodržování Ústavy, ochranu svrchovanosti a bezpečnosti státu, jakož i nedotknutelnost a integritu jeho území. Podle čl. 135 je poradním orgánem prezidenta republiky ohledně vnitřní a vnější bezpečnosti státu Národní bezpečnostní rada (*Rada Bezpieczeństwa Narodowego*). Integrovaný součástí (prvkem) národní bezpečnosti je systém krizového řízení, který zahrnuje:

- Záchranný varovný systém (*System Powiadamiania Ratunkowego*).
- Hasičský záchranný systém (*Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy*).
- Civilní obrana (*Obrona Cywilna*).

Předpokladem pro naplnění těchto cílů je aplikace specifických právních prostředků za

krizových stavů, jež polská Ústava vymezuje v části XI – Mimořádné stavy (*Rozdział XI – Stany nadzwyczajne*). Mezi prvotní mimořádná (krizová) opatření patří možnost (povinnost) vyhlásit, podle charakteru krizové situace, některý ze 3 krizových stavů, konkrétně válečný stav (*stan wojenny*), výjimečný stav (*stan wyjątkowy*) nebo stav živelní pohromy (*stan klęski żywiołowej*) v souladu s čl. 228 polské Ústavy.

Válečný stav je vojenským krizovým stavem, lze jej vyhlásit v případě vnějších hrozeb, ozbrojeného útoku proti území či v případě závazku vyplývajícího z mezinárodní smlouvy o společné obraně. Tento stav vyhláší podle čl. 229 Ústavy prezident republiky na žádost Rady ministrů (vlády) pro celé území Polska či jeho část. Vyšším nevojenským krizovým stavem, který lze vyhlásit v případě ohrožení ústavního pořádku, bezpečnosti občanů či veřejného pořádku, a to i teroristickými činy, je výjimečný stav. Tento stav vyhláší prezident republiky na žádost vlády na dobu 90 dnů pro celé území státu nebo jeho část (čl. 230). Výjimečný stav může být se souhlasem Sejmu (dolní komora polského Parlamentu) jedenkrát prodloužen, a to maximálně o 60 dní.

Rozhodnutí o vyhlášení válečného stavu nebo výjimečného stavu předloží prezident republiky do 48 hodin Sejmu, který jej může většinovým hlasováním, za přítomnosti nadpoloviční ústavní většiny poslanců zamítnout.

Konečně podle čl. 232 polské Ústavy může vláda za účelem odstranění následků přírodní katastrofy, ale i technologické havárie vyhlásit na dobu maximálně 30 dnů na části území státu či celém území stav živelní pohromy. Tento je nejnižším polským nevojenským krizovým stavem.

Podrobnější regulace krizových stavů je zcela odlišná od slovenského modelu, když je obsažena ve 3 samostatných právních předpisech síly zákona (*ustawa*), které doplňuje zejména zákon o krizovém řízení z roku 2007 (*ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarzadzaniu kryzysowym*) [7].

První z nich, zákon ze dne 18. dubna 2002 o stavu ohrožení přírodní katastrofou (*ustawa z dnia 18 kwietnia 2002 r. o stanie klęski żywiołowej*), upravuje podrobněji krizová opatření určená pro výše uvedený krizový stav. Umožňuje tak omezit základní práva a svobody osob na postiženém území (např. právo svobodně podnikat, svobodu shromažďovací, právo na stávku) a ukládat jim povinnosti (např. provádět osobní služby, povinnost podrobit se lékařskému vyšetření, očkování, povinnost poskytnout pomoc při záchranných pracích, povinnost poskytnout movité věci či nemovitost). Okruh omezení i povinností je přitom podrobně rozpracován, nechybí ani vymezení sankcí za porušení těchto povinností.

Druhým zákonem je zákon ze dne 21. června 2002 o výjimečném stavu (*ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o stanie wyjątkowym*). Ze specifických opatření, která lze zavést podle tohoto zákona za trvání výjimečného stavu, je možno uvést např. preventivní cenzuru médií, kontrolu obsahu zásilek, telefonních hovorů, povinnost nosit doklady totožnosti při sobě a v neposlední řadě omezení základních práv a svobod (omezení práva na přístup k informacím, práva na držení a nošení zbraní, střeliva a výbušnin, právo na vzdělání, svobody podnikání apod.).

V pořadí třetí zákon ze dne 29. srpna 2002 o válečném stavu a pravomoci vrchního velitele ozbrojených sil a zásadách jeho podřízení ústavním orgánům Polské republiky (*ustawa z dnia 29 sierpnia 2002 r. o stanie wojennym oraz o kompetencjach Naczelnego Dowódcy Sił Zbrojnych i zasadach jego podległości konstytucyjnym organom Rzeczypospolitej Polskiej*) [8] podrobněji vymezuje působnost a pravomoc prezidenta republika, Rady ministrů, ministra obrany či vojvody za válečného stavu. Z hlediska základních práv a svobod lze omezit zejména právo na stávku, zavést preventivní cenzuru, kontrolu obsahu zásilek balíků, kontrolu obsahu telefonního spojení, rozhlasového a televizního vysílání, omezit svobodu podnikání, právo na vzdělání (omezení vzdělávacích aktivit), provoz komunikačních systémů a telekomunikační provoz, držet a nosit zbraň, střelivo a výbušniny. Specifická opatření pak mohou spočívat např. v omezení dopravy cestujících a zboží v rámci letecké, silniční a železniční dopravy, zákaz letů polských i zahraničních letadel apod.

Tabulka 2 Krizové stavy v Polsku

Polská republika				
legální název	druh	vyhlašuje	územní působnost	právní regulace
Stan wojenny (válečný stav)	vojenský	prezident republiky na žádost vlády	na celém území Polské republiky nebo na jeho části	Konstytucja RP (platná od 2.4.1997) Ústava Polské republiky, čl. 228 a čl. 229
Stan wyjątkowy (výjimečný stav)	(vyšší) nevojenský	prezident republiky na žádost vlády	na celém území Polské republiky nebo na jeho části	Ústava Polské republiky, čl. 228 a čl. 230
Stan klęski żywiołowej (stav živelní pohromy)	nevojenský	vláda	na celém území Polské republiky nebo na jeho části	Ústava Polské republiky, čl. 228 a čl. 232

3. MAĎARSKÝ MODEL KRIZOVÝCH STAVŮ

Maďarská ústava (Základní zákon Maďarska, *Magyarország Alaptörvénye*), účinná od 1. ledna 2012 a doplněná sedmi dodatky (kdy poslední dodatek nabyl účinnosti 20. června 2018), je fundamentálním právním předpisem upravujícím pravomoci a činnost orgánů veřejné moci v krizových situacích. Významná změna v oblasti krizového řízení (zavedení dvou nových krizových stavů – souvisejících s hrozbou teroristických útoků a ohrožením života nebo majetku obyvatelstva) byla doplněna šestým dodatkem ústavy.

Základní zákon zachovává silnou pozici jednokomorového Parlamentu, a naopak poměrně slabou roli prezidenta. To je zřejmé i ve vztahu k pravomoci při vyhlášení krizových stavů při srovnání s výše uvedenou slovenskou a polskou právní úpravou.

Mezi 6 krizových stavů dle Základního zákona Maďarska konkrétně patří:

- válečný stav (*hádiállapot*), a to v souladu s čl. 1, čl. 8 a čl. 48,
- stav národní krize, též mimořádný stav (*rendkívüli állapot*) podle čl. 8, čl. 48 a čl. 49,
- nouzový stav (*szükségállapot*) podle čl. 8 a čl. 48,
- stav preventivní obrany (*a megelőző védelmi helyzet*) podle čl. 8 a čl. 51
- stav teroristické hrozby (*terrorveszélyhelyzet*) podle čl. 51/A,
- a stav nebezpečí (*veszélyhelyzet*) podle čl. 53 [9].

Základní zákon Maďarska [11] svěřil pravomoc vyhlásit krizový stav primárně Parlamentu (válečný stav, stav národní krize, nouzový stav, stav preventivní obrany a stav teroristické hrozby). Prezident republiky je oprávněn vyhlásit krizový stav (konkrétně válečný stav, stav národní krize nebo nouzový stav), pokud je toto rozhodnutí, ať už z jakékoli příčiny, znemožněno učinit Parlamentu (čl. 48). Vláda pak má pravomoc vyhlásit stav nebezpečí.

Parlament vyhláší stav národní krize v případě vyhlášení válečného stavu nebo bezprostředního nebezpečí ozbrojeného útoku cizí moci stav a ustavuje Radu obrany (*a Honvédelmi Tanács*) v čele s prezidentem republiky. Rada obrany rozhoduje mj. o nasazení ozbrojených sil v Maďarsku

a zahraničí či zavedení mimořádných opatření spočívajících např. v pozastavení použití jednotlivých zákonů.

Také nouzový stav umožňuje použití ozbrojených sil Maďarska, pokud nasazení policie a bezpečnostních složek není dostačující. V době nouzového stavu zavádí mimořádná opatření podle ústavního zákona prezident republiky, a to až na třicet dní, s možností prodloužení Parlamentem.

V případě nebezpečí vnějšího ozbrojeného útoku nebo při plnění spojeneckých závazků vyhlásí Parlament na určitou dobu stav preventivní obrany a současně s tím pověří vládu vykonáním mimořádných opatření určených ústavním zákonem. Vláda může v době stavu preventivní obrany vydat nařízení, kterým – podle ustanovení ústavního zákona – může pozastavit použití jednotlivých zákonů, možnost odchýlit se od zákonných ustanovení a přijímat jiná mimořádná opatření.

O vyhlášení válečného stavu, mimořádného stavu, nouzového stavu, a také o vyhlášení a prodloužení stavu preventivní obrany je podle čl. 8 přípustné celostátní referendum. Národní shromáždění (Parlament) nařídí referendum obligatorně, pokud obdrží návrh alespoň dvou set tisíc voličů. Na návrh prezidenta, vlády nebo jednoho sta tisíc voličů může Parlament nařídít referendum fakultativně. Rozhodnutí platného a úspěšného referenda je pro Parlament závazné.

Stav teroristické hrozby je novějším maďarským krizovým stavem, který byl do Základního zákona přidán čl. 51/A novelizací v roce 2016. V případě závažné a bezprostřední hrozby teroristických útoků nebo po teroristickém útoku vyhlásí Parlament krizový stav – stav teroristické hrozby a současně zmocní vládu k zavedení nouzových opatření. Vláda je oprávněna přijímat mimořádná opatření, včetně případného použití ozbrojených sil, může pozastavit použití jednotlivých zákonů, možnost odchýlit se od zákonných ustanovení některých zákonů.

Vláda je oprávněna, v souladu s čl. 53, v případě ohrožení života obyvatelstva nebo majetku, přírodní nebo průmyslové katastrofy nebo za účelem zmírnění jejich následků, vyhlásit stav nebezpečí a zavést mimořádná opatření.

Tabulka 3 **Krizové stavy v Maďarsku**

Maďarská republika				
legální název	druh	vyhlašuje	územní působnost	právní regulace
hadiállapot (válečný stav)	vojenský	Národní Shromáždění – Parlament , min. 2/3 poslanců (pokud nemá možnost, tak prezident republiky)	na celém území Maďarské republiky	Magyarország Alaptörvénye (platný od 25. 4. 2011) Základní zákon – Ústava, čl. 1; čl. 8, odst. 3h; čl. 48
rendkívüli állapot (výjimečný stav, též stav národní krize)	vojenský	Parlament , min. 2/3 poslanců (pokud nemá možnost, tak prezident republiky)	na celém území Maďarské republiky	Ústava, čl. 8, odst. 3h; čl. 48, odst. 1a a 4; čl. 49
szükségállapot (nouzový stav)	vojenský	Parlament , min. 2/3 poslanců (pokud nemá možnost, tak prezident republiky)	Dle potřeby a rozsahu	Ústava, čl. 8, odst. 3h; čl. 48, odst. 1b a 4
megelőző védelmi helyzet (stav preventivní obrany)	nevojenský	vláda , pověřena Parlamentem	Dle potřeby a rozsahu	Ústava, čl. 8, odst. 3h; čl. 51
terrorveszélyhelyzet (stav teroristické hrozby)	nevojenský	vláda , informuje prezidenta republiky	Dle rozsahu nebezpečí	Ústava, čl. 51A
veszélyhelyzet (stav nebezpečí)	nevojenský	vláda	Dle potřeby a rozsahu	Ústava, čl. 53

4. ČESKÝ MODEL KRIZOVÝCH STAVŮ

Pro právní úpravu krizových stavů v ČR je charakteristické, že se rozpadá do více předpisů různé právní síly. Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava ČR zakotvuje pouze jeden krizový stav – válečný stav a nevytváří tak potřebný ústavní základ pro fungování státu za krizových situací a zajištění ochrany obyvatelstva [12]. Tento ústavní deficit byl odstraněn v roce 1998, kdy byl přijat, v reakci na ničivě povodně na Moravě v roce 1997, ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, který upravil další 2 krizové stavy – nouzový stav a stav ohrožení státu. Tento zákon dále např. zakotvuje Bezpečnostní radu státu, která je stálým pracovním orgánem vlády ČR v otázkách bezpečnosti státu či umožňuje zkrácené jednání o návrzích zákonů či prodloužení pravidelného volebního období (např. prezidenta republiky, senátorů, poslanců či hejtmanů) za krizových stavů. Konečně čtvrtý krizový stav, stav nebezpečí, je upraven zákonem č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Stav nebezpečí lze charakterizovat jako nejnižší nevojenský krizový stav. Již samotný akt vyhlášení stavu nebezpečí je potřeba vnímat jako bezodkladné opatření hejtmana (primátora) pro řešení nastalé krizové situace. Limity pro vyhlášení stavu nebezpečí jsou následující. Mimořádnou událost není možné řešit běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí, složek integrovaného záchranného systému nebo subjektů kritické infrastruktury –

mimořádná událost přerostla v krizovou situaci. Stav nebezpečí vyhlásuje hejtman kraje, v Praze primátor, pro celé území kraje nebo jeho část a na dobu nejvýše 30 dnů. Tuto dobu může hejtman prodloužit jen se souhlasem vlády.

Nouzový stav je v pozici vyššího nevojenského krizového stavu. Může jej vyhlásit vláda na určitou dobu a pro určité nebo celé území státu, nejdéle na dobu 30 dnů, uvedená doba se může prodloužit jen po předchozím souhlasu Poslanecké sněmovny. Současně s vyhlášením nouzového stavu musí vláda vymezit, která práva stanovená ve zvláštním zákoně a v jakém rozsahu se v souladu s Listinou základních práv a svobod omezují a které povinnosti a v jakém rozsahu se ukládají.

Pro krizové situace, kdy bude ohrožena svrchovanost nebo celistvost ČR anebo demokratický systém jejího řízení, lze vyhlásit podle čl. 7 ústavního zákona o bezpečnosti stav ohrožení státu. Stav ohrožení státu lze v podmínkách českého právního řádu vymezit jako krizový stav, který má specifickou (smíšenou) povahu. Parlament může na návrh vlády vyhlásit stav ohrožení státu jak při vzniku vnitřního nebezpečí jako nejvyšší nevojenský krizový stav, tak i jako vojenský krizový stav při vzniku nebo hrozbě vojenského nebezpečí (jako předstupeň válečného stavu). Stav ohrožení státu se vyhlásuje pro omezené nebo celé území státu a na časově neomezené období.

Válečný stav je vojenským krizovým stavem, který se vyhláší při vzniku vnějšího nebo vnitřního vojenského nebezpečí státu. Podle čl. 43 odst. 1 Ústavy ČR může Parlament vyhlásit válečný stav jen za situace, kdy došlo k vojenskému napadení republiky a stejně tak v případě, kdy došlo k vojenskému napadení smluvního partnera ČR, pokud se k tomu republika zavázala mezinárodní smlouvou. Na tomto místě je vhodné poukázat na potřebu rozlišování pojmů válečný stav a válka, které mají k sobě blízko, z hlediska terminologického však lze vymezit následující rozdíly [13].

Pojem válečný stav lze charakterizovat jako stav, ve kterém se stát nachází, resp. do kterého je uveden v reakci na napadení jeho

samotného či koaličního partnera. Z pohledu českého práva pak válečný stav vystupuje jako nejvyšší krizový stav vojenského charakteru, který umožňuje státu přijímat mimořádná opatření pro přípravu na obranu státu.

Pod pojmem válka tak lze rozumět ozbrojený konflikt určité (vyšší) intenzity, přičemž lze hovořit o válce mezistátní (kam spadají i války mezi mezinárodními pakty nebo obdobnými vojensky organizovanými seskupeními), organizovaný ozbrojený boj o státní moc mezi rozdílnými sociálními, národnostními nebo politickými skupinami uvnitř země, státu, guerille, popřípadě partyzánské války a tzv. nových válkách [14].

Tabulka 4 **Krizové stavy v České republice**

Česká republika				
legální název	druh	vyhláší	územní působnost	právní regulace
válečný stav	vojenský	Parlament	na celém území České republiky	ÚZ č. 1/1993 Sb., (Ústava ČR), čl. 43 ÚZ č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR, čl. 2
stav ohrožení státu	vojenský i nevojenský	Parlament na návrh vlády	na celém území České republiky nebo na jeho části	ÚZ č. 110/1998 Sb., čl. 7
nouzový stav	nevojenský	vláda (předseda vlády)	na celém území České republiky nebo na jeho části	ÚZ č. 110/1998 Sb., čl. 5 a 6
stav nebezpečí	nevojenský	hejtman kraje, primátor hl. m. Prahy	celý kraj, část kraje	zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

5. SROVNÁNÍ KRIZOVÝCH MODELŮ

Modely krizových stavů v zemích V4 respektují ústavněprávní tradici a specifika národních úprav, lze ovšem vysledovat i společné principy regulace.

Počet druhů krizových stavů se v jednotlivých zemích liší, i když nikterak významně – 3 krizové stavy v polské právní úpravě, 4 krizové stavy ve slovenské a české, 6 krizových stavů je zakotveno v úpravě maďarské. Jedná se přitom o portfolio čítající jak nevojenské, tak vojenské krizové stavy. Jistým specifikem je stav ohrožení státu v českém právním řádu, který má smíšenou (hybridní) povahu – lze jej vyhlásit jako nejvyšší nevojenský krizový stav i jako „předstupeň“ válečného stavu [15].

Pro právní úpravu krizových stavů je v zemích V4 typická *konstitucionalizace* krizových stavů, tedy jejich fixace v právních předpisech nejvyšší právní síly (přímo v ústavě, resp. ústavních zákonech). O důsledné

konstitucionalizaci krizových stavů lze hovořit v případě slovenského, maďarského a polského modelu krizových stavů, byť každý je z legislativně technického řešení specifický. Maďarský model s podrobnou úpravou krizových stavů přímo v Základním zákoně – Ústavě, slovenský model se zakotvením krizových stavů v Ústavě SR a komplexní úpravou v ústavním zákoně či polský model se zakotvením krizových stavů a základních pravidel pro jejich vyhlášení v Ústavě Polské republiky a doplněný dalšími samostatnými zákony pro každý z krizových stavů.

Příkladem nedůsledné konstitucionalizace krizových stavů je český model, kdy Ústava ČR a ústavní zákon zakotvují pouze 3 ze 4 krizových stavů; stav nebezpečí je pak nesystémově upraven pouze zákonem (krizovým zákonem). Chybí tak ústavní zmocnění pro přijímání krizových opatření, kterými jsou přímo omezována ústavně

garantovaná práva a svobody a ukládány povinnosti. Není bez zajímavosti, že zavedení obdobného krizového stavu jako je český stav nebezpečí, vyhlášeného na místní, resp. regionální úrovni, bylo v minulosti (2005, resp. 2006) předmětem úvah pro slovenský model krizových stavů. Konkrétně se jednalo o návrh opatření na zavedení pátého krizového stavu – mimořádného stavu (*Mimoriadny stav, State of Extraordinary*) jako právního stavu vyhlášeného příslušným orgánem místní státní správy, případně samosprávy na nezbytně dlouhou dobu na řešení následků mimořádné situace, v jejichž rámci je možné v nezbytném rozsahu omezit základní práva a svobody a uložit povinnosti občanům na postiženém území, anebo bezprostředně ohroženém území. [16] V souladu s požadavkem na konstitucionalizaci krizových stavů by každé takové změny měly být učiněny změnou ústavního zákona č. 227/2002 Z. z.

V současnosti tak zůstává ve slovenské úpravě zakotvena mimořádná situace (mimoriadna situácia), konkrétně v ustanovení § 3b zákona č. 42/1994 Z. z., o civilnej ochrane obyvateľstva, kam byla zařazena novelizací provedenou zákonem č. 117/1998 Z. z. s účinností od 1. 5. 1998. Je právní kategorií *sui generis* (svého druhu) s některými podobnými účinky jako má krizový stav, i když takto označována není.

Parlamentarizace neboli svěřeni rozhodování o vyhlášení nebo rušení mimořádných opatření do rukou parlamentu [6], alespoň v případě vojenských krizových stavů, je zřejmá u maďarského a českého modelu; ve slovenském

a polském modelu krizových stavů je oprávněným prezident republiky. Návrhem de lege ferenda pro právní úpravy je specifikace subjektu oprávněného k předložení návrhu na vyhlášení krizového stavu, zejména pokud dochází k důsledné parlamentarizaci. Např. v případě vyhlášení válečného stavu není v české úpravě zřejmé, kdo může tento návrh Parlamentu učinit (vláda, Ministerstvo obrany, Bezpečnostní rada státu), ačkoliv u stavu ohrožení státu se jednoznačně takto děje na návrh vlády. V případě, že je pravomoc vyhlášovat krizový stav svěřena prezidentu republiky, je pak v případě slovenského a maďarského modelu vhodně upraveno na či návrh (žádost) takto činí.

Rozhodnutí o vyhlášení krizového stavu je mocenským aktem, nabývá určité vnější formy, která se v případě jednotlivých rozhodnutí liší podle toho, který orgán rozhodnutí vydal. Ve výše zkoumaných právních řádech by ústavní rámec neměl opomíjet možnost vyhlášení krizového stavu náhradním způsobem, a to vzhledem k výše uvedenému poslání krizových stavů, spolu s požadavkem na dodržení *principu legality (zákonnosti)* a možnému časovému prodlení či dokonce faktické nemožnosti příslušného orgánu rozhodnout. Obecně lze doporučit řešení, kdy je *ex lege* stanoven náhradní orgán pravomocný k přijetí rozhodnutí o vyhlášení krizového stavu (např. vláda – v případě nebezpečí z prodlení předseda vlády jako v českém modelu, Parlament – v případě nebezpečí z prodlení prezident republiky jako v maďarském modelu).

Tabulka 5 Komparace modelů V4

Komparace modelů krizových stavů V4				
stát	počet krizových stavů vojenské / nevojenské	aplikace kritéria konstitucionalizace	aplikace kritéria parlamentarizace	
			krizový stav, kde se kritérium uplatní	stav může vyhlásit
Slovenská republika	4 2/2	aplikované u všech krizových stavů	vojna	prezident republiky
Polská republika	3 1/2	aplikované u všech krizových stavů	-	-
Maďarská republika	6 3/3	aplikované u všech krizových stavů	válečný stav výjimečný stav nouzový stav	Parlament / prezident republiky
Česká republika	4 1-2/2-3	aplikované u tří krizových stavů, kromě stavu nebezpečí	válečný stav stav ohrožení státu	Parlament Parlament

ZÁVĚR

Ve všech sledovaných právních řádech zemí V4 je krizový stav právní kategorií, jehož deklarace je podmínkou *sine qua non* pro zákonnou realizaci mimořádných (krizových) opatření. Vyhlášení krizových stavů a následná realizace mimořádných opatření, včetně omezování základních práv a svobod a ukládání povinností osobám tak v právních úpravách vystupují jako krajní prostředky (*ultima ratio*). Pro tento účel je však nezbytné, aby byl postup orgánů státu (případně i samosprávy) jednoznačně zakotven a zarámován obecně závaznými pravidly, která budou nepřekročitelná a nezneužitelná. Historické zkušenosti řešení krizových situací

komparovaných zemí totiž prokazatelně „usvědčují“ jejich bývalé státní moci ze zneužívání, a to často za účelem tzv. obnovování „veřejného pořádku“. I z těchto důvodů jsou úvahy de lege ferenda o důsledné konstitucionalizaci a parlamentarizaci krizových stavů zcela legitimní a odpovídají konkrétním požadavkům praxe, a to v souvislosti s jejich identifikací, vyhlášením a přijatými opatřeními. V demokratickém státě, symbolizovaném vládou práva, kde veškerý výkon veřejné moci je vázán zákonem (včetně zákonů ústavních), je totiž Parlament klíčovým orgánem státní moci, kterému náleží výlučná pravomoc přijímat, měnit nebo rušit zákony.

LITERATURA

- [1] *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu*, 2016 [online]. Praha: Ministerstvo vnitra. [cit. 8. 12. 2018]. Dostupné z [www: https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-statu.aspx](https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-statu.aspx).
- [2] ŠIMÁK, L. a kol. *TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK KRIZOVÉHO RIADENIA, 2006* [on line]. Schválené uznesením Vlády SR č. 523 zo dňa 6. 7. 2005. Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline: Žilina. ISBN 80-88829-75-5. [cit. 9. 12. 2018]. Dostupné z [www: http://fsi.uniza.sk/kkm/files/publikacie/tskr.pdf](http://fsi.uniza.sk/kkm/files/publikacie/tskr.pdf).
- [3] KYSELA, J.: *Moc výkonná jako činitel právo tvorby. Přehled rolí a problémů*. In: *Správní právo*. č. 1-2, 2018, rubrika Legislativní příloha, str. II – XXIII, ISSN 0139-6005.
- [4] ANTUŠÁK, E. – VILÁŠEK, J., 2016. *Základy teorie krizového managementu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, ISBN 978-80-246-3443-2, ANTUŠÁK, E., 2009. *Krizový management. Hrozby – krize – příležitosti*. 1. vydání Praha: Wolters Kluwer ČR, s. 46 a 47.
- [5] ŠENOVSKÝ, M. – ADAMEC, V., 2004. *Základy krizového managementu. Management záchranných prací*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 102 s., ISBN 80-86634-44-2.
- [6] KUDRNA, J.: *Ústavní rámec zajišťování bezpečnosti České republiky – zhodnocení současného stavu a úvahy de lege ferenda*. In: *Acta Universitatis Carolinae – Iuridica*, č. 4, 2017, ISSN 0323-0619, s. 159-174. Dostupné z [www: https://www.prf.cuni.cz/res/dwe-files/1404057231.pdf](https://www.prf.cuni.cz/res/dwe-files/1404057231.pdf).
- [7] *The Constitution of the Republic of Poland* [on line]. [cit. 28. 1. 2019]. Dostupné z [www: http://www.sejm.gov.pl/prawo/konst/angielski/konse.htm](http://www.sejm.gov.pl/prawo/konst/angielski/konse.htm).
- [8] *Act of 26 April 2007 on Crisis Management* [on line]. [cit. 28. 1. 2019]. Dostupné z [www: http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20070890590/U/D20070590Lj.pdf](http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20070890590/U/D20070590Lj.pdf).
- [9] DWORZECKI, J.: *Systém krizového řízení v Polsku*. In: *THE SCIENCE FOR POPULATION PROTECTION*, č. 2, 2012, ISSN , s. 1-15. [cit. 2. 2. 2019]. Dostupné z [www: http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/13/95.pdf](http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/13/95.pdf).
- [10] *Magyarország Alaptörvénye, 2011* [on line]. [cit. 10. 2. 2019]. Dostupné z [www: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1100425.ATV](https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1100425.ATV).
- [11] *The Fundamental Law of Hungary* [online]. Alkotmánybíróság [cit. 6.2.2019]. Dostupné z [www: https://hunconcourt.hu/uploads/sites/3/2018/10/fundamental_law_of_hungary-7.pdf](https://hunconcourt.hu/uploads/sites/3/2018/10/fundamental_law_of_hungary-7.pdf).
- [12] HRADIL, J. – MIKA, O. J. – MUSIL, M. – SVOBODA, B. – RAK, J. – VIČAR, D., 2018. *Základy ochrany obyvatelstva v České republice*: odborná monografie. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení, ISBN 978-80-7454-774-4.
- [13] KOUDELKA, Z.: *Prezident jako vrchní velitel ozbrojených sil*. In: *Vojenské rozhledy*. č. 1, 2012, s. 128.
- [14] MAREŠ, M.: *Vymezení pojmů terorismus, válka a guerilla v soudobé bezpečnostní terminologii*. In: *Obrana a strategie*, 2004, č. 1, ISSN 1802-7199. Dále k tomu srovnej také např. ŠMÍD, T.: *Teoretické koncepty výzkumu konfliktu – terminologie, příčiny a dynamika*. In: SMOLÍK, J. – ŠMÍD, T. et al. *Vybrané bezpečnostní hrozby a rizika 21. století*. Brno: Mezinárodní politologický ústav, 2010, ISBN 978-80210-5288-8, s. 27, kde autor vymezuje typy válek (válka relativně sobě rovných aktérů, válka relativně sobě nerovných aktérů, války omezené nebo totální, válka dyadická nebo komplexní).
- [15] RYCHETSKÝ, P. a kol., 2015. *Ústava České republiky: Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky: komentář*. Praha: Wolters Kluwer, ISBN 978-80-7478-809-3.
- [16] ŠIMÁK, L. a kol. *TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK KRIZOVÉHO RIADENIA, 2006* [on line]. Schválené uznesením Vlády SR č. 523 zo dňa 6. 7. 2005. Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline: Žilina. ISBN 80-88829-75-5. [cit. 18. 2. 2019]. Dostupné z [www: http://fsi.uniza.sk/kkm/files/publikacie/tskr.pdf](http://fsi.uniza.sk/kkm/files/publikacie/tskr.pdf).

text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text ...

(voľný riadok Arial 10)

Vzorce písať cez editor vzorcov.

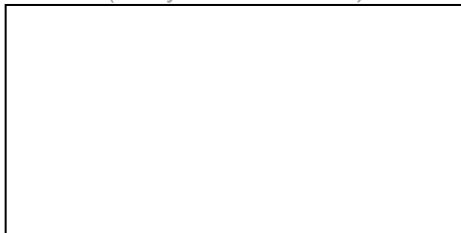
(voľný riadok Arial 10)

$$S = \pi \cdot r^2, \quad (1)$$

kde: S – obsah,
π – konštanta,
r – polomer.

(voľný riadok Arial 10)

(voľný riadok Arial 10)



(voľný riadok Arial 10)

Obrázok 1 **Názov obrázku** [2]

(voľný riadok Arial 10)

(voľný riadok Arial 10)

Číslo a názov obrázku písať podľa vyššie uvedeného vzoru. Za číslo obrázku dať bodku ako na konci vety.

(voľný riadok Arial 10)

Nesprávne je za číslom obr. dávať dvojbodku, bodkočiarku alebo nedávať žiadne interpunkčné znamienko. Pred a za číslom obrázku dávať pevnú medzeru (ctrl-shift-medzerník).

(voľný riadok Arial 10)

Názov – text pod obrázkom – začíname písať vždy s veľkým písmenom ako na začiatku vety. Na konci textu bodku nedávame.

Odkaz na obrázok v texte uvádzať ako odkaz na obr. 1 alebo obrázok 1.

(voľný riadok Arial 10)

(voľný riadok Arial 10)

LITERATÚRA

(voľný riadok Arial 8,5)

- [1] Citovanú literatúru písať v zmysle normy STN ISO 690: 2012. *Informácie a dokumentácia. Návod na tvorbu bibliografických odkazov na informačné pramene a ich citovanie*. Písmo 8,5 Arial.
- [2] Používať automatické číslovanie.
- [3] STANISLAV, J. *Dejiny slovenského jazyka I-V*. Bratislava, SAV 1967-1973.
- [4] MISTRÍK, J. *Modernizácia slovenčiny* In: *Studia Academica Slovaca* 8., 1979, Red. J. Mistrík, s. 227-238.
- [5] ONDRUS, P., HORECKÝ, J. a FURDÍK, J. *Súčasný slovenský spisovný jazyk. Lexikológia*. 1. vyd. Bratislava, SPN 1980, 225 s.
- [6] SEIDL, M. 1997. *Popis lokomotívy T 478*. In: *Železničná technika*, roč. XXII, č. 12, s. 61 – 72.
- [7] MÍKA, V. 1998. *Komunikácia v krízových situáciách*. In: *Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie „Riešenie krízových situácií“ konanej dňa 15.5.2008 v Žiline*. Žilina: FŠI ŽU, s. 22-26.
- [8] *Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov*.
- [9] *Bezpečnostná stratégia Slovenskej republiky, 2012*. [on line]. *Návrh schválený vládou SR dňa 12.10.2011*. Bratislava: MV SR. [cit. 2011-11-11]. Dostupné na: <http://www.mod.gov.sk/icentrum/temy/bs.html>.
- [10] UNITE FOR SIGHT. *Healthcare in Refugee Camps and Settlements*. [on line] [cit. 2015-10-13]. Dostupné z: <http://www.uniteforsight.org/refugee-health/module1>.

Text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text,

(voľný riadok Arial 10)

Text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text,

ZÁVER

(voľný riadok Arial 10)

Autor zodpovedá za vecnú a jazykovú správnosť príspevku.

(voľný riadok Arial 10)

Štruktúru príspevku v elektronickej forme (do ktorej môžete priamo písať) najdete na webe fakulty <http://fbi.uniza.sk/kkm/stranka/casopis-krizovy-manazment>.

(voľný riadok 10)

V prípade Vášho záujmu je možné si časopis objednať na vyššie uvedenej adrese redakcie. Cena za jeden výtlačok časopisu je 5,- € + poštovné a balné. Časopis vychádza 2 krát za rok.

POSTUP NA PRIJÍMANIE ČLÁNOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“

1. Redakcia prijíma príspevky doteraz nepublikované, v textovom editore MS Word 2007 - 2013 v rozsahu max. 10 strán, bez číslovania, upravené podľa pokynov na písanie článkov.
2. Príspevok prosíme poslať e-mailom na adresu: **Jaroslav.Flachbart@fbi.uniza.sk** alebo doručiť poštou na CD na adresu: **Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity, redakcia časopisu KRÍZOVÝ MANAŽMENT, Ulica 1.mája 32, 010 26 Žilina, Slovakia.**
3. Príspevky, ktorých úprava nespĺní požiadavky redakcie, alebo budú v rozpore s etickými zásadami na publikovanie, nebudú redakciou prijaté. Prijaté rukopisy budú vytlačené bez poplatku, v čiernobielych prevedení. Príspevky nie sú honorované.
4. Redakcia prijíma príspevky písané v anglickom, českom alebo slovenskom jazyku.
5. Redakcia si vyhradzuje právo zaradiť články na návrh oponentov do vedeckej, odbornej alebo informatívnej časti časopisu.
6. Na hodnotenie článkov doručených redakčnej rade sa používa systém **Double-blind peer review**¹. Rozhodovanie o publikovaní článkov prebieha vo viacerých kolách:
 - V prvom kole sú články posúdené po formálnej stránke technickou redakciou časopisu. Pokiaľ články nespĺňajú formálne požiadavky sú autorom vrátené na prepracovanie.
 - V druhom kole stanoví predseda redakčnej rady anonymných oponentov, ktorými sú nezávislí odborníci z odboru do ktorého články patria.
 - V treťom kole vypracujú oponenti posudky, v ktorých odporúčajú publikovanie (nepublikovanie) článkov. Zároveň odporúčajú zaradenie článkov do vedeckej, odbornej alebo informačnej časti časopisu. Publikovanie článkov môžu podmieniť úpravami. Posudky sú archivované technickou redakciou časopisu.
 - V štvrtom kole doručí technická redakcia posudky tým autorom, ktorých články vyžadujú dopracovanie a požiada autora o dopracovanie článku.
 - V piatom kole odsúhlasí redakčná rada štruktúru, zaradenie a počet článkov, ktoré budú zverejnené v nasledujúcom čísle časopisu.

¹ *Double-blind peer review* je systém posudzovania, založený na hodnotení nezávislými odborníkmi.

OPONENTSKÝ POSUDOK ČLÁNKU DO ČASOPISU KRÍZOVÝ MANAŽMENT

Elektronická forma posudku je vyhotovené ako formulár, na pohyb vo formulári používajte tabulátor.
VZOR

Názov článku:

Tento posudok bude poskytnutý autorovi za účelom prípadnej úpravy článku bez uvedenia oponenta. Redakčná rada časopisu žiada oponentov o hodnotenie príspevku v nasledujúcej tabuľkovej a textovej časti. Pripomienky, návrhy a odporúčania možno vyznačiť priamo v texte článku alebo uviesť v bode 5 a poslať s posudkom. Technický redaktor poskytne článok s poznámkami autorom.

Hodnotenie článku (zaškrtnite zodpovedajúce možnosti)

1. Odborná úroveň

- a) aktuálnosť témy
- ☐ téma nová,
 - ☐ téma bežná, ale aktuálna,
 - ☐ téma neaktuálna,
 - ☐ téma nekorešponduje so zameraním časopisu,
- b) vedecké poznatky
- ☐ článok obsahuje aplikáciu vedeckých metód,
 - ☐ článok obsahuje nové vedecké poznatky,
 - ☐ článok obsahuje nové odborné poznatky,
 - ☐ článok obsahuje nové informácie,
 - ☐ článok neobsahuje nové poznatky alebo informácie,
- b) citácie
- ☐ pôvod prevzatých častí sa cituje v súlade s normou,
 - ☐ pôvod prevzatých častí sa cituje nedostatočne alebo vôbec.

2. Úroveň spracovania

- ☐ článok je zostavený prehľadne, logicky a zrozumiteľne,
 - ☐ prehľadnosť a zrozumiteľnosť článku je priemerná,
 - ☐ článok je nevhodne usporiadaný a málo zrozumiteľný.
- a) jazyková úroveň
- | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| ☐ výborná, | ☐ priemerná, | ☐ nevyhovujúca | |
| b) odborná terminológia | ☐ správna, | ☐ drobné nedôslednosti, | ☐ závažné nedostatky, |
| c) grafická úroveň | ☐ výborná, | ☐ priemerná, | ☐ nevyhovujúca. |
- obrázkov a grafov

3. Odporúčanie oponenta

- ☐ odporúčam článok publikovať v pôvodnej verzii,
- ☐ odporúčam článok publikovať po odstránení uvedených pripomienok a nedostatkov,
- ☐ článok nie je vhodný na publikovanie.

- ☐ odporúčam článok zaradiť do vedeckej časti časopisu,
- ☐ odporúčam článok zaradiť do odbornej časti časopisu,
- ☐ odporúčam článok zaradiť medzi informácie.

4. Pripomienky, návrhy a odporúčania oponenta

Prosíme uviesť krátky komentár k vyššie uvedeným bodom hodnotenia. Pripomienky, návrhy a odporúčania možno vyznačiť priamo v texte článku a poslať s posudkom. Technický redaktor poskytne článok s poznámkami oponenta autorom.

Táto časť posudku sa autorovi článku neposkytuje

Dátum:

Podpis oponenta: _____

Table 1Text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text ...

(blank line Arial 10)

Use the formula editor for inserting formulae.

(blank line Arial 10)

$$S = \pi \cdot r^2, \quad (1)$$

where: S – area,

π – constant,

(blank line Arial 10)

(blank line Arial 10)



(blank line Arial 10)

Figure 1 Name of Picture [2]

(blank line Arial 10)

(blank line Arial 10)

Write the numbers and names of figures following the above template. Use a full stop after the number of a figure.

(blank line Arial 10)

It is incorrect to use a colon, semi-colon or no mark after the number of a figure. Use a fixed space (Ctrl-Shift-Space) in front of and after the figure number.

(free online Arial 10)

Title – the text below the picture – is always written with the first letter in capital like the beginning of a sentence. Do not use a full-stop at the end of the text.

(blank line Arial 10)

Reference figures in the text as Fig. 1 or Figure 1.

(blank line Arial 10)

(blank line Arial 10)

REFERENCES

(blank line Arial 8.5)

- [1] The references must follow the standard STN ISO 690: 2012. *Informácie a dokumentácia. Návod na tvorbu bibliografických odkazov na informačné pramene a ich citovanie*. Arial 8,5.
- [2] Use automatic numbering.
- [3] STANISLAV, J. *Dejiny slovenského jazyka I-V*. Bratislava, SAV 1967-1973.
- [4] MISTRÍK, J. *Modernizácia slovenčiny* In: *Studia Academica Slovaca* 8., 1979, Red. J. Mistrík, s. 227-238.
- [5] ONDRUS, P., HORECKÝ, J. a FURDÍK, J. *Súčasný slovenský spisovný jazyk. Lexikológia*. 1. vyd. Bratislava, SPN 1980, 225 s.
- [6] SEIDL, M. 1997. *Popis lokomotívy T 478*. In: *Železničná technika*,. roč. XXII, č. 12, s. 61 – 72.
- [7] MÍKA, V. 1998. *Komunikácia v krízových situáciách*. In: *Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie „Riešenie krízových situácií“* konanej dňa 15.5.2008 v Žiline. Žilina: FŠI ŽU, s. 22-26.
- [8] *Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov*.
- [9] *Bezpečnostná stratégia Slovenskej republiky, 2012*. [on line]. *Návrh schválený vládou SR dňa 12.10.2011*. Bratislava: MV SR. [cit. 2011-11-11]. Available at: <http://www.mod.gov.sk/icentrum/temy/bs.html>.
- [10] UNITE FOR SIGHT. *Healthcare in Refugee Camps and Settlements*. [on line] [cit. 2015-10-13]. Available from: <http://www.uniteforsight.org/refugee-health/module1>.

r – radius.

Text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, ...

(blank line Arial 10)

Text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, text, text, text, text,
text, text, text, text, text, ...

CONCLUSIONS

(blank line Arial 10)

The author is responsible for the material and language correctness of the paper.

(blank line Arial 10)

The template of the paper in the electronic form (which can be directly written in), can be found on the web page of our faculty <http://fbi.uniza.sk/kkm/stranka/casopis-krizovy-manazment>.

(blank line 10)

If you are interested you can order a copy of the journal at the above address. The price for one copy of the magazine is 5, - € + postage and packing. The journal is published two times per year.

PROCEDURE FOR SUBMITTING ARTICLES

'CRISIS MANAGEMENT' JOURNAL

The editorial board accepts only previously unpublished papers, written in text editor MS Word 97-20010 within max. 10 – even number of pages, without page numbering, processed as per the directions for writing articles.

1. The paper should be sent by e-mail to: Jaroslav.flachbart@fbi.uniza.sk or sent by post on a CD to the address **Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej university v Žiline, redakcia časopisu KRÍZOVÝ MANAŽMENT, Ulica 1.mája 32, 010 26 Žilina, Slovakia**
2. Papers, which do not fulfil the requirements of the editorial board, or are in conflict with the ethical principles of publishing, will not be accepted. Accepted manuscripts will be printed free of charge, in monochrome. Papers are not remunerated.
3. The editorial board accepts papers in the English, Czech and Slovak language.
4. The editorial board reserves the right to move papers to the scientific, professional and informative parts of the journal.
5. For reviewing of articles received by the editorial board a peer-review system is in place.
The decision making on publishing of a paper is done in the following stages:
 - In the first stage, the paper is reviewed by the technical board. If the paper does not meet the formal requirements it is returned to the authors for revision.
 - In the second stage, the chairman of the editorial board assigns anonymous peer-reviewers who are independent experts from the field in which the paper belongs to.
 - In the third stage, the peer-reviewers review the paper and recommend publishing or rejection of the paper. They also recommend the inclusion of the paper into the scientific, professional, or informative part of the journal. Publishing of the paper may be conditional, requiring the recommended modifications. Reviews are archived by the technical board of the journal.
 - In the fourth stage, the technical board delivers the reviews to the authors, whose papers require further modifications or finalization, and requests the author to implement the recommendations.
 - In the fifth stage, the editorial board approves the structure, classification and number of papers which will be published in the next issue of the journal.

PAPER REVIEW REPORT FOR CRISIS MANAGEMENT JOURNAL

The electronic form of the review template is designed as a form; use Tab for navigation.
TEMPLATE

Title of paper: _____

This report will be made available to the author for any corrections or modifications of the paper without stating the name of the reviewer. The editorial board kindly asks reviewers to use the fields below for the paper evaluation. Comments, suggestions and recommendations may be either marked directly in the text of the paper or specified in Part 4. The Technical Editor will provide a paper with reviewer's comments to the authors.

Paper rating (check the appropriate option)

1. Professional level

- a) Topicality ☐ new topic,
☐ common topic, but actual,
☐ outdated topic,
☐ topic is beyond the scope of the journal,
- b) Scientific value ☐ paper applies scientific methods,
☐ paper contains new scientific knowledge,
☐ paper contains new expert knowledge,
☐ paper contains new information,
☐ paper does not contain new knowledge or information.
- c) Citations ☐ sources of citations are referenced in accordance with the standard,
☐ sources of citations are referenced poorly or not at all

2. Quality of processing

- ☐ The paper is structured intelligibly, logically and clearly.
☐ Intelligibility and clarity of the article is on an average level.
☐ The paper is inappropriately structured and difficult to understand.
- a) Language level ☐ excellent, ☐ average, ☐ inappropriate
b) Terminology ☐ correct, ☐ minor inconsistencies, ☐ serious shortcomings,
c) Layout of graphs ☐ excellent, ☐ average, ☐ unsatisfactory.
and figures

4. Reviewer's recommendations

- ☐ I recommend publishing the original version of the paper.
☐ I recommend publishing the paper with minor corrections.
☐ The paper is not suitable for publishing.
- ☐ I recommend the paper to be included in the scientific part of the journal.
☐ I recommend the paper to be included in the professional part of the journal.
☐ I recommend the paper to be included in the section Information.

5. Comments, suggestions and further recommendations of the reviewer

Please, provide brief comments on the above points. Comments, suggestions, and recommendations can be directly marked in the text and sent with a review. The Technical Editor will provide a paper with reviewer's comments to the paper's author.

This part of the report is not provided to the author of the paper.

Date: _____

Signature of reviewer: _____