

KRÍZOVÝ MANAŽMENT CRISIS MANAGEMENT

Ročník 20

Číslo 1/2021



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 druhé číslo 20. ročníka vedecko-odborného časopisu Krízový manažment.

Ďakujem všetkým domácim a zahraničným autorom, že aj v týchto zložitých časoch, venovali svoj čas a vypracovali pestré spektrum článkov. Oponentom ďakujem za ich kritické posúdenie článkov systémom „Double-blind peer review“. V tomto čísle sa autori venujú rôznym problematikám, ako napr. právnemu prostrediu na úseku krízového riadenia v podmienkach SR, analýze výjazdovej činnosti hasičských jednotiek v pohraničí, dynamickej sorpčnej kapacite malých ochranných filtrov, zdokonaľovanie metodiky vyšetrovania nehôd, testovaniu mechanických zábranných prostriedkov v podmienkach Fakulty bezpečnostného inžinierstva UNIZA, ako aj ďalším zaujímavým témam.

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

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 (<https://fbi.uniza.sk/stranka/casopis-krizovy-manazment>).

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:

prof. 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
doc. 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 Harakaľ, 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
prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD. SR
Dr. Frank Markert Dánsko
doc. Ing. Vladimír Mózer, PhD. SR
prof. RNDr. Iveta Marková, PhD. SR
prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc. ČR
Mgr. Marcin Paweska, PhD. Poľsko
doc. Ing. Jiří Pokorný, Ph.D., MPA 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 Široký, Ph.D. SR
doc. Dr. Jolanta Tamošaitienė, Ph.D. Litva
prof. dr. inž. Detelin Vasiliev, PhD. Bulharsko
doc. Ing. Andrej Veľas, PhD. SR
prof. inž. Jaroslav Vykljuk, DrSc. Ukrajina
prof. Bartel Van de Walle, Ph.D. Holandsko
prof. Bo Wang, Ph.D. Čína
prof. inž. Zenon Zamiar, Ph.D. Poľsko

Technická redakcia

Predseda

doc. Ing. Mária Hudáková, PhD. SR

Členovia:

Ing. Michal Ballay, PhD. SR
Ing. Jaroslav Flachbart, PhD. SR
Ing. Ladislav Mariš, PhD. SR
PaedDr. Lenka Môcová, PhD. SR
Ing. Zuzana Zvaková, PhD. SR

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

DOI 10.26552/krm.J.2021.1

ISSN 1336-0019

Dátum vydania: december 2020

Grafická úprava obálky

doc. Ing. Mária Hudáková, PhD.

VEDECKO - ODBORNÉ ČLÁNKY	5	PRÁVNE PROSTREDIE NA ÚSEKU KRÍZOVÉHO RIADENIA V PODMIENKACH SLOVENSKEJ REPUBLIKY Daniel BREZINA, Ivona ONDREJKOVÁ
	15	ANALÝZA VÝJEZDOVÉ ČINNOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY NA ÚZEMÍ OKRESU CHEB A V PŘÍHRANIČNÍ OBLASTI Martin TOMÁŠEK
	23	DYNAMICKÁ SORPČNÍ KAPACITA MALÝCH OCHRANNÝCH FILTRŮ – PRŮMYSLOVÉ ŠKODLIVINY Vlastimil SÝKORA, Čestmír HYLÁK
	32	KOMPARACE ZPŮSOBŮ VAROVÁNÍ PŘED POVODNĚMI VE VYBRANÝCH EVROPSKÝCH STÁTECH Luděk LUKÁŠ, Lucia MRÁZKOVÁ, David ŠAUR
	43	IMPROVING THE METHODOLOGY OF INCIDENT INVESTIGATIONS - MORE EFFECTIVE PREVENTION AND IMPROVED SAFETY CULTURE József LAKATOS, Ágota DRÉGELYI-KISS
	51	TESTOVANIE MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV V PODMIENKACH FAKULTY BEZPEČNOSTNÉHO INŽINIERSTVA ŽILINSKEJ UNIVERZITY Martin BOROŠ, Vlastimil MACH
INFORMÁCIE	62	PROTOTYP VÝCVIKOVÉHO ZARIADENIA URČENÝ PRE HASIČSKÉ JEDNOTKY Michal BALLAY
	67	POMPIÉŘI, POŽÁRNÍCI, HASIČI Rudolf MANIK
	72	VZOR A POKYNY NA PÍSANIE PRÍSPEVKOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“
	74	POSTUP PRI PRIJÍMANÍ PRÍSPEVKOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“
	75	OPONENTSKY POSUDOK ČLÁNKU
	76	PROCEDURE FOR SUBMITTING ARTICLES 'CRISIS MANAGEMENT' JOURNAL
	77	PAPER REVIEW REPORT FOR CRISIS MANAGEMENT JOURNAL



PRÁVNE PROSTREDIE NA ÚSEKU KRÍZOVÉHO RIADENIA V PODMIENKACH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

LEGAL ENVIRONMENT IN THE FIELD OF CRISIS MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF THE SLOVAK REPUBLIC

DANIEL BREZINA, IVONA ONDREJKOVÁ

ABSTRACT: *The issue of crisis management in the conditions of the Slovak Republic is determined primarily by the legal environment. It contains many concepts, including tasks and competencies designed for individual crisis management subjects. The tasks of the public sector in the process of solving crisis events are relatively extensive and complex. The main aim of this article is to clarify and summarize the issue of crisis management in the public sector. This is characterized in detail in a relatively large number of legislative documents. The authors discuss links and relationships between selected authorities and institutions in the crisis management system. Emphasis is placed primarily on their competencies and tasks.*

KEYWORDS: *Crisis management. Legislation. Authorities. Institutions.*

ÚVOD

Systém krízového riadenia, či už v procese prevencie alebo riešenia krízových javov, rešpektuje špecifiká zásad, ako aj právne prostredie a historické skúsenosti krajín, v ktorých vznikali. Právne prostredie na úseku krízového riadenia stanovuje konkrétne postavenie jednotlivých orgánov a inštitúcií v systéme krízového riadenia. Informácie uvedené v jednotlivých právnych predpisoch okrem iného, pomáhajú vyšším, ako aj nižším úrovniam krízového riadenia vytvárať podmienky pre koordinovanie a kontrolovanie činností spojených s prípravou a riešením krízových javov. Vyššie aj nižšie úrovne riadenia sa riadia rôznymi zákonitosťami a platia medzi nimi vzťahy na vertikálnej úrovni. V rámci jednotlivých prvkov v systéme krízového riadenia na jednej úrovni riadenia platia vzťahy na horizontálnej úrovni.

1. POSÚDENIE NAJPODSTATNEJŠÍCH PRÁVNÝCH PREDPISOV NA ÚSEKU KRÍZOVÉHO RIADENIA

Právne predpisy Slovenskej republiky na úseku krízového riadenia sú tvorené Ústavou Slovenskej republiky, ústavnými zákonmi, zákonmi a predpismi nižšej právnej sily. Sústava právnych predpisov vytvára právne prostredie, ktorým sa riadia orgány verejnej správy, právnické osoby, ale aj fyzické osoby. V rámci problematiky prevencie a riešenia krízových javov existuje celý rad právnych predpisov. Patria medzi ne 2 ústavné zákony, 23 zákonov a viac než 10 vyhlášok vydaných príslušnými ministerstvami, ktoré obsahujú rôzne opatrenia v procese prevencie a riešenia krízových javov, prípadne inak súvisia so systémom krízového riadenia v Slovenskej republike. Medzi najpodstatnejšie právne predpisy v rámci riešenej problematiky je možné zaradiť:

- Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov,
- zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov.

Efektívny proces krízového riadenia si vyžaduje stanovenie úloh a určenie zodpovednosti orgánov a inštitúcií v systéme krízového riadenia na všetkých jeho úrovniach, obzvlášť na nižších úrovniach riadenia.

Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení neskorších predpisov vymedzuje a definuje krízové stavy vyplývajúce

z názvu predmetného ústavného zákona. Ústavný zákon popisuje podmienky vyhlásenia konkrétneho krízového stavu, ako aj orgán, ktorý zodpovedá za jeho vyhlásenie. Zatiaľ čo vojnu vypovie prezident Slovenskej republiky na základe rozhodnutia Národnej rady Slovenskej republiky, vojnový stav a výnimočný stav vyhlasuje prezident Slovenskej republiky na základe rozhodnutia vlády Slovenskej republiky. Núdzový stav ako jediný môže vyhlásiť vláda Slovenskej republiky. Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. vymedzuje a stanovuje pôsobnosť, zodpovednosť a činnosť ústavných orgánov počas vyhlásenia konkrétneho krízového stavu, vrátane plnenia úloh bezpečnostnej rady zriadenej v príslušnom územnom celku (okres, kraj, štát). Hlavné umožňuje obmedziť základné práva a slobody občanov.

Účelom zákona č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov je stanoviť úlohy a pôsobnosť orgánov štátnej správy samosprávnych krajov a obcí na úseku civilnej ochrany obyvateľstva, vrátane práv a povinností fyzických a právnických osôb pri zabezpečovaní civilnej ochrany obyvateľstva. Predmetný zákon obsahuje podrobnosti o vyhlasovaní mimoriadnej situácie z hľadiska jej charakteru a rozsahu pôsobenia negatívnych dôsledkov krízového javu v rámci rôznych územných obvodov (obec, okres, kraj, štát). Mimoriadna situácia sa nevyhlasuje, ak bol vyhlásený výnimočný stav alebo núdzový stav. Ak bol po vyhlásení mimoriadnej situácie vyhlásený výnimočný stav alebo núdzový stav, postupuje sa podľa Ústavného zákona č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu. Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov popisuje zásady riadenia, organizácie a vykonávania záchranných prác.

Podstatná časť zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov sa venuje problematike orgánov verejnej moci, pričom postavenie v systéme krízového riadenia ich predurčuje do úlohy orgánov krízového riadenia. Predmetný zákon teda vymedzuje orgány krízového riadenia a stanovuje úlohy v rozsahu ich pôsobnosti.

Postavenie síl a prostriedkov plniacich konkrétne činnosti a úlohy, obzvlášť v procese riešenia krízových javov, nie je ucelene zakotvené v jednej právnej norme. V žiadnom z troch vyššie uvedených najpodstatnejších právnych predpisov v rámci problematiky krízového riadenia sa postavenie síl a prostriedkov v systéme krízového riadenia nevyskytuje. Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov charakterizuje len sily a prostriedky záchranných zložiek integrovaného záchranného systému, ich zásahové obvody, ako aj sily a prostriedky právnických osôb a fyzických osôb – podnikateľov, ktorí sú oprávnení na účely poskytovania pomoci počas krízových situácií. Podobne aj zákon č. 321/2002 Z. z. o ozbrojených silách Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov obsahuje informácie o príslušníkoch ozbrojených síl Slovenskej republiky. Vymedzenie, definovanie a postavenie síl a prostriedkov, ktorými disponujú nižšie úrovne riadenia a zároveň sú využívané v procese riešenia krízových javov, sa nevyskytuje v žiadnom právnom predpise v rámci právneho prostredia Slovenskej republiky (tieto pomerne podstatné informácie nie sú obsiahnuté ani v zákone č. 180/2013 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy v znení neskorších predpisov alebo v zákone č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov). Kompetencie a úlohy jednotlivých výkonných zložiek krízového manažmentu sú obsiahnuté v zákonoch, upravujúcich postavenie týchto zložiek (zákon č. 315/2001 Z. z. o Hasičskom a záchrannom zbore v znení neskorších predpisov, zákon č. 321/2002 Z. z. o ozbrojených silách Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov, zákon č. 171/1993 Z. z. o Policajnom zbore v znení neskorších predpisov). V týchto zákonoch sú riešené otázky vzniku a existencie všetkých výkonných prvkov krízového manažmentu.

2. POSTAVENIE A PREPOJENIE VYBRANÝCH ORGÁNOV A INŠTITÚCIÍ KRÍZOVÉHO RIADENIA Z POHĽADU ICH KOMPETENCIÍ A ÚLOH

Postavenie a kompetencie bezpečnostnej rady na vybranej úrovni krízového riadenia sú obsiahnuté v Ústavnom zákone č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu. **Vláda** na návrh Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky určuje výšku zásob základných komodít na zachovanie bezpečnosti a obrany štátu a spôsob finančného zabezpečenia

plnenia úloh súvisiacich s časom vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu. **Bezpečnostná rada Slovenskej republiky** sa ako poradný orgán v mieri podieľa na vytváraní a realizácii bezpečnostného systému Slovenskej republiky, plnení medzinárodných záväzkov v oblasti bezpečnosti, vyhodnocuje bezpečnostnú situáciu v Slovenskej republike a vo svete; pripravuje pre vládu návrhy opatrení na zachovávanie bezpečnosti Slovenskej republiky, na predchádzanie krízovým situáciám, ako aj návrhy na riešenie vzniknutej krízovej situácie; podrobnosti jej fungovania v čase mieru ustanoví osobitný zákon. Ak je v čase vojny, vojnového stavu alebo výnimočného stavu znemožnená činnosť vlády, vykonáva jej ústavné právomoci až do obnovenia činnosti Bezpečnostná rada s výnimkou rozhodovania o programe vlády a jeho plnení, o požiadaní o vyslovenie dôvery a o udelení amnestie vo veciach priestupkov. Bezpečnostná rada má deväť členov. Predsedom Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky je predseda vlády. Podpredsedom Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky je podpredseda vlády poverený predsedom Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky. Ďalšími členmi Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky sú minister obrany Slovenskej republiky, minister vnútra Slovenskej republiky, minister financií Slovenskej republiky, minister zahraničných vecí Slovenskej republiky. Ďalších členov Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky vymenúva a odvoláva prezident na návrh predsedu vlády najneskôr do 48 hodín. Prezident Slovenskej republiky má v rámci Bezpečnostnej rady Slovenskej republiky právo:

- navrhovať zvolanie Bezpečnostnej rady a zúčastňovať sa na jej zasadnutiach; ak prezident navrhne zvolanie Bezpečnostnej rady, predseda Bezpečnostnej rady zvolá Bezpečnostnú radu tak, aby sa jej zasadnutie uskutočnilo najneskôr do 48 hodín od okamihu, keď sa o návrhu dozvedel,
- vyžadovať od predsedu Bezpečnostnej rady a ďalších jej členov informácie potrebné na plnenie svojich úloh,
- predkladať Bezpečnostnej rade návrhy v záležitostiach bezpečnosti štátu.

V zmysle Ústavného zákona č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu sa podľa územného a správneho usporiadania Slovenskej republiky zriaďuje **bezpečnostná rada kraja**. Jej podstatou je vyhodnocovať bezpečnostnú situáciu v územnom obvode kraja v súčinnosti s bezpečnostnými radami okresov, inými štátnymi orgánmi a vyšším územným celkom, pripravovať návrhy opatrení na zachovanie bezpečnosti kraja a opatrenia na predchádzanie krízovej situácii, ktoré predkladá Bezpečnostnej rade Slovenskej republiky. Bezpečnostná rada kraja na zabezpečenie plnenia úloh ukladá úlohy bezpečnostným radám okresov, iným štátnym orgánom a vyššiemu územnému celku v obvode svojej územnej pôsobnosti. Informácie o prijatých opatreniach a návrhoch na riešenie krízovej situácie predkladá Bezpečnostnej rade Slovenskej republiky. Predsedom bezpečnostnej rady kraja je prednosta okresného úradu v sídle kraja. Ďalšími členmi bezpečnostnej rady kraja sú zástupca ozbrojených síl určený Ministerstvom obrany Slovenskej republiky, zástupca Policajného zboru, zástupca Hasičského a záchranného zboru a predseda vyššieho územného celku.

V zmysle Ústavného zákona č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu sa podľa územného a správneho usporiadania Slovenskej republiky zriaďuje **bezpečnostná rada okresu**. Jej podstatou je vyhodnocovať bezpečnostnú situáciu v územnom obvode okresného úradu v súčinnosti s inými štátnymi orgánmi a obcami, pripravovať návrhy opatrení na zachovanie bezpečnosti okresu v územnom obvode okresného úradu a opatrenia na predchádzanie krízovej situácie, ktoré predkladá bezpečnostnej rade kraja. Bezpečnostná rada okresu na zabezpečenie plnenia úloh ukladá úlohy iným štátnym orgánom a obciam v obvode svojej územnej pôsobnosti. Informácie o prijatých opatreniach a návrhoch na riešenie krízovej situácie predkladá bezpečnostná rada okresu bezpečnostnej rade kraja. Predsedom bezpečnostnej rady okresu je prednosta okresného úradu. Ďalšími členmi bezpečnostnej rady okresu sú zástupca ozbrojených síl určený Ministerstvom obrany Slovenskej republiky, zástupca Policajného zboru a zástupca Hasičského a záchranného zboru.

Tabuľka 1 obsahuje prehľadné a stručné informácie o bezpečnostnej rade na predmetnej úrovni krízového riadenia. V stĺpcoch sa nachádzajú orgány krízového riadenia na vybranej úrovni krízového riadenia a riadky predstavujú kritériá, resp. charakteristiky jednotlivých orgánov v systéme krízového

riadenia (právny predpis popisujúci problematiku bezpečnostnej rady, predseda bezpečnostnej rady, hlavné úlohy a opatrenia bezpečnostnej rady a poznámka obsahujúca dôležité doplňujúce informácie).

Tabuľka 1 Prehľad informácií o bezpečnostnej rade

Orgán krízového riadenia	Bezpečnostná rada Slovenskej republiky	Bezpečnostná rada kraja	Bezpečnostná rada okresu
Právny predpis	Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu		
Predseda	Predseda vlády Slovenskej republiky	Prednosta okresného úradu v sídle kraja	Prednosta okresného úradu
Úlohy a opatrenia	<ul style="list-style-type: none"> • podieľanie sa na vytváraní a realizácii bezpečnostného systému Slovenskej republiky, • podieľanie sa na plnení medzinárodných záväzkov v oblasti bezpečnosti, • vyhodnocovanie bezpečnostnej situácie v Slovenskej republike a vo svete, • pripravovanie pre vládu návrhy opatrení na zachovávanie bezpečnosti Slovenskej republiky, na predchádzanie krízovým situáciám, ako aj návrhy na riešenie vzniknutej krízovej situácie. 	<ul style="list-style-type: none"> • vyhodnocovanie bezpečnostnej situácie v územnom obvode kraja, • pripravovanie návrhov opatrení na zachovanie bezpečnosti kraja, • pripravovanie opatrení na predchádzanie krízových situácií, • zachovávanie alebo obnovovanie demokratického poriadku, • organizovanie činnosti na obnovu zákonného stavu, na ochranu života a zdravia osôb, majetku a životného prostredia, • zabezpečovanie riadneho fungovania hospodárstva zásobovania, dopravy, zdravotnej starostlivosti a verejného poriadku, • ukladanie povinností právnickým osobám a fyzickým osobám v rozsahu podľa ústavného zákona. 	<ul style="list-style-type: none"> • vyhodnocovanie bezpečnostnej situácie v územnom obvode okresného úradu, • pripravovanie návrhov opatrení na zachovanie bezpečnosti okresu v územnom obvode okresného úradu, • pripravovanie opatrení na predchádzanie krízových situácií, • zachovávanie alebo obnovovanie demokratického poriadku, • organizovanie činnosti na obnovu zákonného stavu, na ochranu života a zdravia osôb, majetku a životného prostredia, • zabezpečovanie riadneho fungovania hospodárstva, zásobovania, dopravy, zdravotnej starostlivosti a verejného poriadku, • ukladanie povinností právnickým osobám a fyzickým osobám v rozsahu podľa ústavného zákona.
Poznámka	Ak je v čase vojny, vojnového stavu alebo výnimočného stavu znemožnená činnosť vlády, vykonáva jej ústavné právomoci až do obnovenia činnosti Bezpečnostná rada s výnimkou rozhodovania o programe vlády a jeho plnení, o požiadaní o vyslovenie dôvery a o udelení amnestie vo veciach priestupkov.	Informácie o prijatých opatreniach a návrhoch na riešenie krízovej situácie predkladá Bezpečnostná rada kraja Bezpečnostnej rade Slovenskej republiky.	Informácie o prijatých opatreniach a návrhoch na riešenie krízovej situácie predkladá Bezpečnostná rada okresu Bezpečnostnej rade kraja.

Informácie o **krízových štáboch** sa nachádzajú v Zákone č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu. Systém krízového riadenia na úrovni miestnej štátnej správy a samosprávy si ako svoj pracovný orgán zriaďuje krízový štáb. Obec/Mesto na svojom území zriaďuje krízový štáb. Na riešenie krízovej situácie vykonáva obec/mesto príslušné opatrenia, najmä zhromažďuje údaje o počte a totožnosti obyvateľov, ktorí sa v čase krízovej situácie zdržujú na území obce/mesta a tieto zoznamy odovzdáva krízovému štábu príslušného okresnému úradu. Miestne samosprávy vydávajú štatúty krízových štábov pre svoje samosprávy. Tie sú zriadené ako výkonné orgány krízového riadenia. Krízový štáb je zložený z predsedu, jeho zástupcu a ďalších členov. Predsedom krízového štábu je starosta/primátor obce/mesta. Zástupcom predsedu krízového štábu obce/mesta je prednosta obecného/mestského úradu. Členmi krízového štábu sú vybraní funkcionári obce/mesta, zamestnanci obecného/mestského úradu a zástupcovia vybraných organizácií obce/mesta. Členmi krízového štábu v období krízovej situácie sú aj členovia miestnej povodňovej komisie. Členov krízového štábu vymenúva a odvoláva starosta/primátor obce/mesta. Členovia krízového štábu sú pri výkone funkcie v krízovom štábe v nevyhnutných prípadoch zastupiteľní delegovanými funkcionármi. Krízový štáb je výkonným o koordinačným orgánom starostu/primátora obce/mesta na riešenie krízovej situácie v období mimo času vojny a vojnového stavu.

Tabuľka 2 obsahuje prehľadné a stručné informácie o krízovom štábe (s výnimkou Ústredného krízového štábu, nakoľko ten má špecifické postavenie v systéme krízového riadenia). Riadky predstavujú kritéria, resp. charakteristiky krízového štábu (právny predpis popisujúci problematiku krízového štábu, predseda krízového štábu, zriaďovateľ krízového štábu, hlavné úlohy a opatrenia krízového štábu a poznámka obsahujúca dôležité doplňujúce informácie).

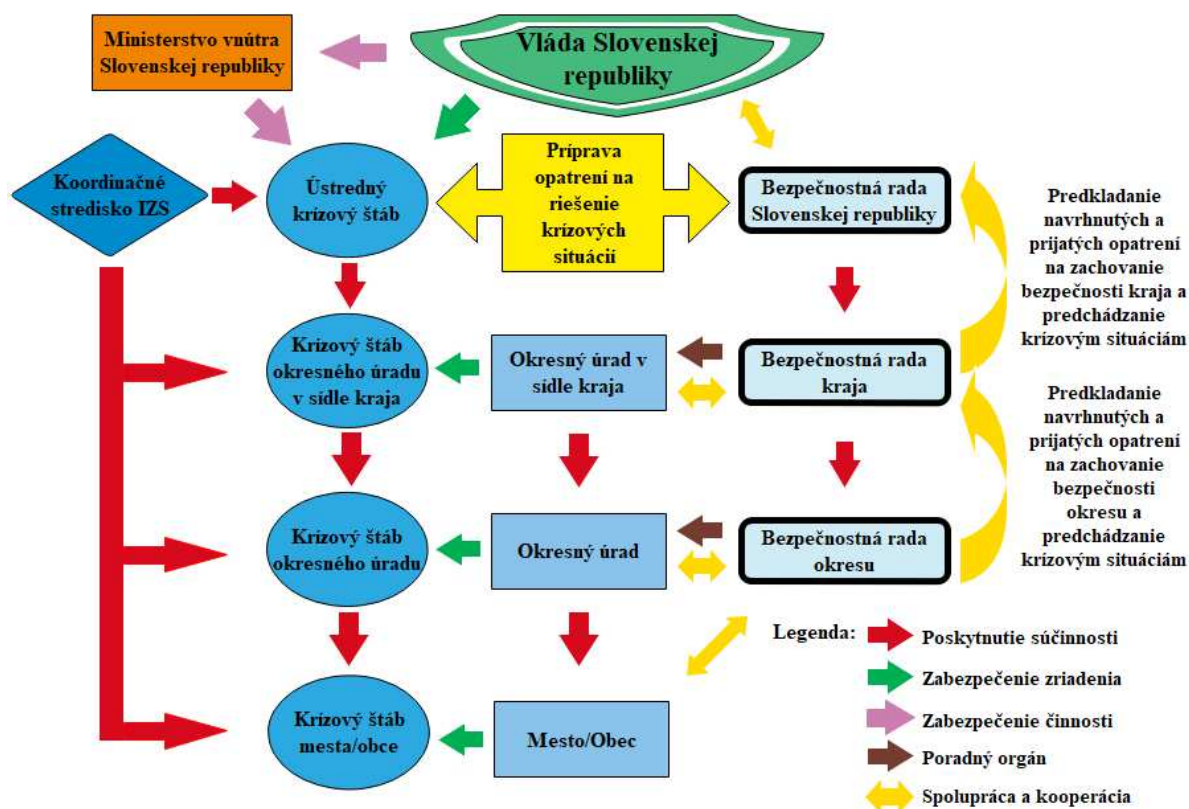
Tabuľka 2 Prehľad informácií o krízovom štábe

Orgán krízového riadenia	Krízový štáb (okrem Ústredného krízového štábu)
Právny predpis	Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu
Predseda	starosta obce / primátor mesta, prednosta okresného úradu, prednosta okresného úradu v sídle kraja
Zriaďovateľ	obec, mesto, okresný úrad, okresný úrad v sídle kraja
Úlohy a opatrenia	<ul style="list-style-type: none"> • analyzovanie rizík krízovej situácie, • navrhovanie opatrení na riešenie krízovej situácie, • koordinovanie činností zložiek v územnej pôsobnosti zriaďovateľa počas krízovej situácie.
Poznámka	Krízový štáb je výkonným o koordinačným orgánom starostu obce / primátora mesta, prednostu okresného úradu, prednostu okresného úradu v sídle kraja na riešenie krízovej situácie v období mimo času vojny a vojnového stavu.

Zriaďovanie **povodňových komisií** a ich technických štábov je obsiahnuté v Zákone č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov. **Ústredná povodňová komisia** zriaďuje technický štáb ako svoj odborný a výkonný orgán. Vedúcim technického štábu je zástupca ministerstva a jeho zástupcom je prezident Hasičského a záchranného zboru. Okresný úrad v sídle kraja zriaďuje **krajskú povodňovú komisiu** a jej technický štáb a vypracúva jej štatút (fáza prevencie), organizačne zabezpečuje činnosť technického štábu krajskej povodňovej komisie (fáza reakcie - počas povodňovej situácie). Pôsobnosť krajskej povodňovej komisie je zhodná s územnou pôsobnosťou okresného úradu v sídle kraja. Okresný úrad v sídle kraja vypracúva štatút krajskej povodňovej komisie, ktorý obsahuje úlohy krajskej povodňovej komisie, jej technického štábu a zásady rokovania, ktorý schvaľuje ministerstvo. Predseda krajskej povodňovej komisie je prednosta okresného úradu v sídle kraja a tajomník je zástupca organizačného útvaru štátnej vodnej správy okresného úradu v sídle kraja. Krajská povodňová komisia zriaďuje technický štáb ako svoj odborný a výkonný orgán. Vedúcim technického štábu je riaditeľ krajského riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru. Návrhy krajskej povodňovej komisie a jej technického štábu na vykonanie opatrení potrebných na zabezpečenie ochrany pred povodňami vydáva príkazmi okresný úrad v sídle kraja. Okresný úrad zriaďuje **okresnú povodňovú komisiu** a jej technický štáb, vypracúva jej štatút a predkladá ho na schválenie okresnému

úradu v sídle kraja (fáza prevencie), organizačne zabezpečuje činnosť technického štábu okresnej povodňovej komisie (fáza reakcie - počas povodňovej situácie). Predseda okresnej povodňovej komisie je prednosta okresného úradu a tajomník je zástupca organizačného útvaru štátnej vodnej správy okresného úradu. Okresná povodňová komisia zriaďuje technický štáb ako svoj odborný a výkonný orgán. Vedúcim technického štábu je riaditeľ okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru. V obvodoch, v ktorých nie je zriadené sídlo okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru, je členom okresnej povodňovej komisie a zároveň vedúcim technického štábu veliteľ hasičskej stanice alebo príslušník určený riaditeľom okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru. Návrhy okresnej povodňovej komisie a jej technického štábu na vykonanie opatrení potrebných na zabezpečenie ochrany pred povodňami vydáva príkazmi okresný úrad. Návrhy **obecnej povodňovej komisie** alebo krízového štábu obce na vykonanie opatrení na zabezpečenie ochrany pred povodňami vydáva príkazmi obec.

O konkrétnom prepojení orgánov a inštitúcií v systéme krízového riadenia pojednáva Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu. Jednotlivé prepojenia medzi orgánmi a inštitúciami sú znázornené na Obrázku 1, pričom predstavujú farebné rozlíšenie prostredníctvom ukazovateľov smeru (vysvetlenie je poskytnuté v legende Obrázku 1).



Obrázok 1 Prepojenia orgánov a inštitúcií v systéme krízového riadenia

Za najvýznamnejšie prepojenia vyplývajúce zo Zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu, je možné považovať:

- Ústredný krízový štáb spolupracuje najmä s Bezpečnostnou radou Slovenskej republiky pri príprave opatrení na riešenie krízovej situácie.
- Na plnenie úloh okresný úrad v sídle kraja zriaďuje osobitný útvar v priamej podriadenosti prednosta okresného úradu v sídle kraja. Tento útvar plní aj úlohy sekretariátu krízového štábu okresného úradu v sídle kraja a sekretariátu bezpečnostnej rady kraja.
- Koordinačné stredisko integrovaného záchranného systému poskytuje súčinnosť krízovému štábu pri plnení jeho úloh.

- V čase výnimočného stavu alebo núdzového stavu plní úlohy bezpečnostná rada kraja. Informácie o prijatých opatreniach a návrhy na riešenie krízovej situácie predkladá Bezpečnostnej rade Slovenskej republiky.
- Na plnenie úloh okresný úrad zriaďuje osobitný útvar v priamej podriadenosti prednostu okresného úradu. Tento útvar plní aj úlohy sekretariátu krízového štábu okresného úradu a sekretariátu bezpečnostnej rady okresu.
- V čase výnimočného stavu alebo núdzového stavu plní úlohy bezpečnostná rada okresu. Informácie o prijatých opatreniach a návrhy na riešenie krízovej situácie predkladá bezpečnostnej rade kraja.

3. PRÁVNE PROSTREDIE NA ÚSEKU KRÍZOVÉHO RIADENIA V PODMIENKACH MIESTNEJ ŠTÁTNEJ SPRÁVY

Miestna štátna správa je prechodovým stupňom verejnej moci medzi ústrednými orgánmi štátnej správy a miestnou samosprávou. Neubauerová (2010) vo svojej publikácii charakterizuje miestnu štátnu správu ako rozpočtovú organizáciu štátu, ktorá je na rozpočet Ministerstva vnútra Slovenskej republiky napojená prostredníctvom finančných vzťahov. Orgány miestnej štátnej správy predstavujú hierarchicky nižšiu úroveň štátnej správy. Pozostávajú z orgánov, ktoré sú priamo podriadené príslušnému ústrednému orgánu štátnej správy, a ktoré majú zriadený samostatný riadiaci orgán s pôsobnosťou v rámci celej Slovenskej republiky. V procese rozhodovania má miestna štátna správa špecifické postavenie, nakoľko vykonáva konkrétne úlohy štátu a zastupuje ho v príslušných územnosprávnych jednotkách, ktorými sú okresy.

Orgány miestnej štátnej správy, najmä okresné úrady, riadia vybrané úseky štátnej správy, vrátane úseku krízového riadenia. Efektívna reakcia na krízové javy, predovšetkým na živelné pohromy, si vyžaduje jednoznačné určenie zodpovednosti a úloh na nižších úrovniach riadenia. Dôležitú úlohu v procese riešenia krízových javov zohráva práve miestna štátna správa.

Dňa 19. júna 2013 bol v Národnej rade Slovenskej republiky schválený zákon č. 180/2013 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy v znení neskorších predpisov s účinnosťou od 1. októbra 2013. Súčasťou tohto zákona bola, okrem iného, aj nová koncepcia miestnej štátnej správy, ktorá je podrobne rozpracovaná v Programe ESO (Efektívna, Spoľahlivá a Otvorená štátna správa). Jeho základným cieľom je vyššia efektívnosť, pružnosť, výkonnosť, transparentnosť a modernizácia služieb v štátnej správe (Štátna správa už 2013).

Pôsobnosť zrušených obvodných úradov a obvodných úradov špecializovanej štátnej správy prevzalo 72 novozriadených okresných úradov. Okresný úrad riadi prednosta okresného úradu, ktorý za jeho činnosť zodpovedá. Prednostu okresného úradu vymenúva a odvoláva vláda Slovenskej republiky na návrh ministra vnútra Slovenskej republiky (Flexibilnejšia miestna štátna 2018). Podrobnosti o vnútornej organizácii okresných úradov sú upravené smernicou Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 14/2018.

Okresný úrad je zodpovedný za viaceré úseky štátnej správy, vrátane úseku krízového riadenia. Pri svojej činnosti sa riadi zákonmi a predpismi nižšej právnej sily, ktoré vytvárajú priestor na efektívnu a účinnú reakciu na krízové javy, s dôrazom na živelné pohromy. Odbor krízového riadenia okresného úradu zabezpečuje výkon štátnej správy na úseku:

- civilnej ochrany obyvateľstva a riadenia štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu,
- hospodárskej mobilizácie,
- obrany štátu,
- ochrany utajovaných skutočností (Odbor krízového riadenia 2018).

Tieto štyri úseky odboru krízového riadenia okresného úradu sa riadia rôznymi právnymi predpismi, ktoré determinujú kompetencie, úlohy, činnosti a opatrenia miestnej štátnej správy v procese prevencie, ako aj riešenia krízových javov. Tabuľka 3 obsahuje zoznam najpodstatnejších zákonov na zabezpečenie výkonu štátnej správy na spomínaných úsekoch.

Tabuľka 3 Zoznam zákonov, ktorými sa riadia úseky Odboru krízového riadenia okresného úradu

Úsek civilnej ochrany obyvateľstva a riadenia štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu	Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 544/2002 Z. z. o Horskej záchranej službe v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 180/2013 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Úsek hospodárskej mobilizácie	Zákon č. 179/2011 Z. z. o hospodárskej mobilizácii a o zmene a doplnení zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 372/2012 Z. z. o štátnych hmotných rezervách a o doplnení zákona č. 25/2007 Z. z. o elektronickom výbere mýta za užívanie vymedzených úsekov pozemných komunikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení neskorších predpisov
Úsek obrany štátu	Zákon č. 321/2002 Z. z. o ozbrojených silách Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov
	Zákon č. 570/2005 Z. z. o brannej povinnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Úsek ochrany utajovaných skutočností	Zákon č. 215/2004 Z. z. o ochrane utajovaných skutočností a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Odbor krízového riadenia, ako organizačný útvar okresného úradu, zabezpečuje výkon spomínaných kompetencií a úloh, ktoré sú stanovené právnymi predpismi na úseku krízového riadenia. V podmienkach okresných úradov je výkon štátnej správy v oblasti krízového riadenia zabezpečovaný na odbornej úrovni. Snahou odboru je predovšetkým zabezpečiť ochranu obyvateľov a ich majetku v čase pôsobenia účinkov krízových javov v úzkej spolupráci s okresným úradom v sídle kraja.

Postavenie a kompetencie, ako aj úlohy a činnosti okresného úradu v sídle kraja na úseku krízového riadenia, majú svoje opodstatnenie najmä v oblasti obrany štátu. Výrazná spolupráca s nižšími úrovňami riadenia má význam pri vedení evidencie právnických osôb, fyzických osôb – podnikateľov a fyzických osôb. Týmto osobám môže byť v čase vojny alebo vojnového stavu uložená pracovná povinnosť. Okresný úrad v sídle kraja taktiež rozhoduje o oslobodení konkrétnych osôb od výkonu mimoriadnej služby. V rámci plnenia úloh a činností spojených s prevenciou a riešením krízových javov má na rozdiel od okresného úradu v sídle kraja, významné postavenie okresný úrad.

4. CIEĽ A METODIKA

Hlavným cieľom príspevku bolo sprehľadnenie a zostručnenie problematiky krízového riadenia vo verejnej správe, ktorá je podrobne zapracovaná v pomerne veľkom počte právnych predpisov.

Metóda analýzy predstavovala základný nástroj využívaný počas celého procesu tvorby príspevku. Prostredníctvom tejto metódy bolo potrebné analyzovať spomínanú literatúru a právne predpisy. Metóda analýzy mala svoje opodstatnenie aj v procese celkovej sumarizácie získaných poznatkov, zozbieraných faktov a dokumentov. V prípade rozmanitosti získaných poznatkov a faktov bolo potrebné

využiť syntézu, ktorá vo svojej podstate predstavuje opak analýzy. V prípade syntézy došlo k preskúmaniu jednotlivých subsystémov na rôznych úrovniach krízového riadenia vytvorených analýzou, s cieľom pochopenia štruktúr a vzájomných väzieb medzi týmito subsystémami. Prostredníctvom syntézy bolo možné vyvodiť logické závery pre posúdenie konkrétnych právnych predpisov na úseku krízového riadenia. Abstrakcia ako myšlienkový proces bola aplikovaná pre vyčlenenie podstatných a významných častí skúmanej problematiky, pričom sa vykonávala najmä z dôvodu širokospektrálneho rozsahu právneho prostredia na úseku krízového riadenia. Metóda komparácie bola využívaná najmä pri posúdení informácií získaných z jednotlivých právnych predpisov, hľadanií rôznych prienikov a prepojení medzi orgánmi a inštitúciami v systéme krízového riadenia, ako aj pri spracovaní prehľadných informácií o vybraných orgánoch v systéme krízového riadenia.

ZÁVER

Rozmanitosť a neurčitosť právnych predpisov spôsobuje v praxi mnoho problémov a bariér, s ktorými sa krízoví manažéri alebo zamestnanci orgánov verejnej správy na úseku krízového riadenia stretávajú. Jedným z mnoha problémov je nedostatočné a chybné posúdenie konkrétnej krízovej situácie. To má za následok predovšetkým zníženú mieru funkčnosti orgánov krízového riadenia, predovšetkým na nižších úrovniach riadenia. Celkovej kvalite právneho prostredia na úseku krízového riadenia neprospieva ani častá úprava, resp. novelizácia právnych predpisov. Aplikácia právnych predpisov na úseku krízového riadenia môže z uvedených dôvodov znižovať účinnosť a efektívnosť plnenia úloh. Existencia vysokého počtu právnych predpisov týkajúcich sa krízového riadenia, ktoré determinujú činnosti, kompetencie, ako aj samotné postavenie orgánov miestnej štátnej správy na úseku krízového riadenia, určite neprospievajú celkovej optimalizácii rozhodovacích procesov. Právne prostredie, zaoberajúce sa problematikou krízového riadenia, zahŕňa veľký počet zákonov a vyhlášok z rôznych oblastí, ktoré sú súčasťou agendy rôznych ministerstiev. Právne predpisy v rámci krízového riadenia sa v niektorých prípadoch navzájom prelínajú a pri riešení skúmanej problematiky je potrebné vychádzať z viacerých právnych predpisov súčasne.

Transformácia verejnej správy priniesla so sebou okrem pozitív aj problémy pre kvalitu a efektívnosť krízového riadenia, najmä na úrovni miestnej štátnej správy a samosprávy. Krízové štáby, ako poradné orgány na týchto úrovniach riadenia, nemajú ujasnené zásady svojho fungovania. **Riešením by bolo vytvorenie jednotného a uceleného právneho rámca, pojednávajúceho komplexne o problematike krízového manažmentu, resp. krízového riadenia.**

Ak analyzujeme právne prostredie na úseku krízového riadenia v rámci krajín V4, inšpiráciou pre vytvorenie komplexného právneho rámca krízového riadenia by mohli byť Česká republika a Maďarská republika. Rozsiahle záplavy a povodne v roku 1997 mali za následok zmenu právneho prostredia v oblasti krízového riadenia v Českej republike a v Poľskej republike. V Českej republike bol vytvorený jednotný a ucelený právny rámec v podobe tzv. krízového zákona, t. j. zákona č. 430/2010 Sb., ktorý vymedzuje postavenie a kompetencie všetkých subjektov, orgánov a inštitúcií v systéme krízového riadenia v podmienkach Českej republiky. Mimoriadna udalosť v roku 1997 viedla vládných predstaviteľov v Poľskej republike až k zmene Ústavy Poľskej republiky, ale samotná problematika systému krízového riadenia v Poľskej republike je podrobnejšie opísaná v Zákone z 26. apríla 2007 o krízovom manažmente a v mnohých ďalších zákonoch a vyhláškach. Podobne ako v Českej republike a v Poľskej republike, aj v Maďarskej republike došlo k zmene právneho prostredia systému krízového riadenia po rozsiahlej mimoriadnej udalosti, ktorú predstavovala katastrofa pri obci Ajka v roku 2010. Okrem zmeny Ústavy Maďarskej republiky, bol prijatý nový zákon č. 128 o riadení katastrof, ktorý je možné, podobne ako v Českej republike, považovať za formu jednotného a uceleného právneho rámca pojednávajúceho problematiku krízového riadenia v Maďarskej republike.

POĎAKOVANIE

Príspevok bol podporený výstupmi riešenia výskumného projektu „VV_4_2021 - Podpora budovania bezpečnostných a obranných spôsobilostí štátu prípravou aktérov krízového riadenia financovaného Ministerstvom obrany SR prostredníctvom medzirezortného podprogramu 06E0I-Výskum a vývoj na podporu obrany štátu.

LITERATÚRA

- Act no. CXXVIII of 2011 on Disaster management and related amendments to certain acts (Maďarská republika).
- Act of 26th April 2007 about Crisis Management (Poľská republika).
- Flexibilnejšia miestna štátna správa. (2018). VSR. [Online]. Dostupné na: <http://www.vssr.sk/clanok-z-titulky/flexibilnejšia-miestna-statna-sprava-2.htm>
- Fundamental Law of Hungary of 25th April 2011 (Ústava Maďarskej republiky).
- Neubauerová, E., & Dubrovina, N. (2010). Verejná správa v Slovenskej republike – aktuálne problémy. In: *Veřejná správa*. ISBN 978-80-7395-828-2.
- Odbor krízového riadenia. (2018). Náplň činnosti odboru. [Online]. Dostupné na: https://www.minv.sk/swift_data/source/miestna_statna_sprava/okres_cadca/odbor_okr/cinnosti_OKR.pdf
- Smernica Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 14/2018 z 22. januára 2018, ktorou sa upravujú podrobnosti o vnútornej organizácii okresného úradu.
- Štátna správa už v štruktúre 72 okresných úradov. (2013). Tlačová správa uverejnená dňa 01. 10. 2013. Bratislava: Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. [Online]. Dostupné na: <http://www.minv.sk/?vladny-program-eso-tlacove-informacie&sprava=statna-sprava-uz-v-strukture-72-okresnych-uradov>
- The Constitution of the Republic of Poland of 2nd April 1997. In: *Dziennik Ustaw*. No. 78. item 483 (Ústava Poľskej republiky).
- Ústavný zákon č. 227/2002 Z. z. o bezpečnosti štátu v čase vojny, vojnového stavu, výnimočného stavu a núdzového stavu v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 171/1993 Z. z. o Policajnom zbore v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 315/2001 Z. z. o Hasičskom a záchrannom zbore v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 129/2002 Z. z. o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 321/2002 Z. z. o ozbrojených silách Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 544/2002 Z. z. o Horskej záchrannej službe v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 215/2004 Z. z. o ochrane utajovaných skutočností a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 570/2005 Z. z. o brannej povinnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 430/2010 Sb., ktorým sa mení zákon č. 240/2000 Sb., o krízovom řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znení pozdějších předpisů.
- Zákon č. 179/2011 Z. z. o hospodárskej mobilizácii a o zmene a doplnení zákona č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 372/2012 Z. z. o štátnych hmotných rezervách a o doplnení zákona č. 25/2007 Z. z. o elektronickom výbere mýta za užívanie vymedzených úsekov pozemných komunikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 180/2013 Z. z. o organizácii miestnej štátnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Daniel Brezina, Ing., PhD.

*Katedra bezpečnosti a obrany, Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika
Demänovská cesta 393, 031 01 Liptovský Mikuláš
e-mail: daniel.brezina@aos.sk*

Ivona Ondrejková, JUDr.

*Katedra bezpečnosti a obrany, Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika
Demänovská cesta 393, 031 01 Liptovský Mikuláš
e-mail: ivona.ondrejкова@aos.sk*



ANALÝZA VÝJEZDOVÉ ČINNOSTI JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY NA ÚZEMÍ OKRESU CHEB A V PŘÍHRANIČNÍ OBLASTI

ANALYSIS OF EMERGENCY INCIDENTS OF FIRE PROTECTION UNITS IN THE REGION OF CHEB AND ITS BORDER AREA

MARTIN TOMÁŠEK

ABSTRACT: *The article deals with the analysis of emergency incidents of fire protection units in the district of Cheb. The first part of the article deals with the organization of fire protection units and their firefighting areas within the district of Cheb. A considerable part of the article focuses also on the cross-border cooperation with the fire protection units on the other side of the state border. The practical part of the article deals with the statistics of emergency incidents of fire protection units. These emergency incidents have been furthermore analysed in detail according to their type. The following part analyses the emergency incidents of fire protection units in the border area on both sides of the state border. The final part of the article evaluates the results of the analysis of emergency incidents of fire protection units. On the basis of these results improvements in the field of human resources, financial security or technical means for more effective emergency management have been proposed.*

KEYWORDS: *Emergency incident. Fire protection units. Border area.*

ÚVOD

Vznikem jakékoliv mimořádné události (MU) nebo krizové situace (KS) dochází k negativním dopadům na společnost, infrastrukturu a životní prostředí. MU a KS vznikají lidským zaviněním nebo působením přírodních jevů. Pro zvládnutí MU a KS je v České republice (ČR) zřízen integrovaný záchranný systém (IZS). Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR) je nedílnou součástí IZS. To znamená, že jednotky požární ochrany (jednotky PO) neprovádějí jen hašení požárů, ale ve většině případů zasahují společně s ostatními složkami IZS u dopravních nehod nebo technických pomocí. Jednotky PO dále nezasahují jen na území ČR, ale také v rámci příhraniční spolupráce i na území sousedního státu. Příspěvek se zabývá analýzou výjezdové činnosti jednotek PO na území okresu Cheb a v příhraniční oblasti. Na základě výsledků této analýzy jsou poté navrženy opatření a doporučení pro její zkvalitnění.

1. ORGANIZACE JEDNOTEK PO NA OKRESE CHEB

Okres Cheb disponuje jednou centrální hasičskou stanicí (CHS) typu C1 v Chebu, která zajišťuje výjezd dvou družstev 1+3. V zásahovém obvodu CHS Cheb se nachází jeden objekt s vysokým požárním nebezpečím a to vysílač na Zelené Hoře. Dále je zde přes 500 objektů se zvýšeným požárním nebezpečím nebo se složitými podmínkami pro zásah. Přímo v Chebu je šest výškových budov s více než 12 nadzemními podlažími. Nenachází se zde žádný objekt s vnějším havarijním plánem. Východně od Chebu se rozrůstá průmyslová zóna, na které jsou postaveny skladovací haly v délce přes 500 m. Z hlediska zvláštních povodní je v zásahovém obvodu několik vodních děl. Přehrada Skalka s rozlohou 338, 5 ha a hloubkou 12 m nebo přehrada Jesenice s rozlohou 760 ha a hloubkou 18 m. Zásahovým obvodem prochází mezinárodní železniční koridor s provozem soupravy SuperCity Pendolino (SC Pendolino). Pátevní silnicí dopravní sítě zde tvoří dálnice D6 a na ní napojená silnice I. třídy č. 21.

Na jihu okresu se nachází pobočná hasičská stanice (HS) typu P2 v Mariánských Lázních, která zajišťuje výjezd jednoho družstva 1+3, posilové jednotky 1+1. V zásahovém obvodu HS Mariánské Lázně je celkem 96 objektů se zvýšeným požárním nebezpečím nebo se složitými podmínkami pro zásah. V lázeňské sezóně se počet obyvatel navyšuje o cca 10 000 rekreantů. Jsou zde velké lázeňské komplexy jako Nové lázně, Centrální lázně a hotely zajišťující komplexní služby v oblasti lázeňství. Je zde městská nemocnice, domov pro seniory a ústav sociální péče. Dále se zde nacházejí dvě národní kulturní památky – zámek Lázně Kynžvart a klášter Teplá. Do zásahového obvodu HS spadá také Slavkovský les s hornatým a těžko přístupným terénem, zejména v zimním období.

Zásahovým obvodem prochází železniční koridor, s celkovou délkou 36 km a s provozem soupravy SC Pendolino. Dopravní síť doplňuje silnice I. třídy č. 21.

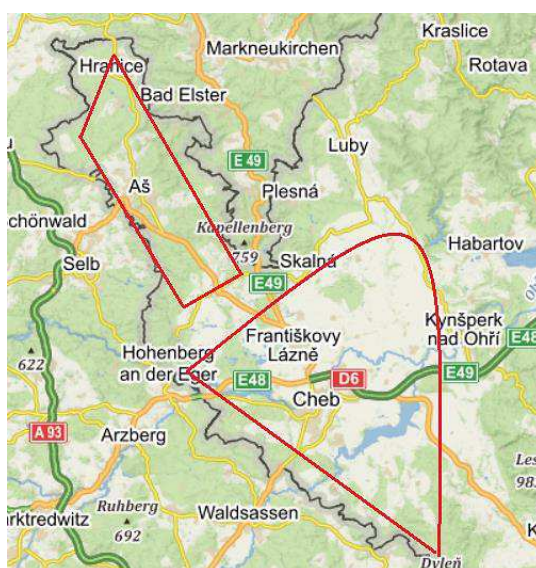
Druhá HS typu P1 je v Aši, která zajišťuje výjezd jednoho družstva 1+3. V zásahovém obvodu HS Aš je celkem 40 objektů se zvýšeným požárním nebezpečím nebo se složitými podmínkami pro zásah. Nachází se zde jeden domov pro seniory s osmdesáti klienty a jedno léčebné zařízení dlouhodobě nemocných se sto dvaceti lůžky. Na řece Bílý Halštrov se nachází přehradní nádrž stejného jména s vodní elektrárnou. Zásahovým obvodem prochází mezinárodní železniční trať určená pro osobní dopravu a silnice I. třídy č. 64.

V Chebu je také dislokována profesionální podniková jednotka (kategorie JPO IV) Hasičského záchranného sboru Správy železnic (dražní hasiči), která zajišťuje výjezd jednoho družstva 1+3 a posilovou jednotku 1+1 se speciální technikou (jeřáb, vyprošťovací automobil, technika k nakolejení železničních vagónů a lokomotiv). Zásahový obvod drážních hasičů přesahuje hranice Karlovarského kraje.

Dále se zde nachází 18 jednotek sboru dobrovolných hasičů (SDH), z toho 13 s územní působností (kategorie JPO II a III) a 5 s místní působností (kategorie JPO V). Na základě plošného pokrytí území okresu Cheb je 7 z těchto jednotek SDH předurčených na likvidaci dopravních nehod na pozemních komunikacích. Jedná se o jednotky kategorie JPO II a JPO III. Dále je zde 7 jednotek SDH, které jsou předurčeny k plnění úkolů na úseku civilní ochrany a ochrany obyvatelstva.

2. PŘÍHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE

Důležitým aspektem pro fungování příhraniční spolupráce mezi HZS KvK a partnerem na území Vládního kraje Horní Franky v SRN je platné legislativní prostředí. Jedná se o zákony, ve kterých jsou povinnosti, úkoly a pravomoci na úseku požární ochrany a způsob řešení MU. Neméně důležitým nástrojem jsou také platné mezinárodní smlouvy, dohody a ujednání uzavřené celostátně nebo v působnosti HZS KvK. Partnerská města mohou mezi sebou vzájemně uzavírat další rozšiřující dodatky ke stávající dohodě o vzájemné spolupráci na úseku požární ochrany a to již bez účasti HZS KvK. V současné době je v systému příhraniční spolupráce začleněno 15 měst a obcí ze Spolkové republiky Německo (SRN) podél státní hranice s okresem Cheb a 10 měst a obcí z okresu Cheb. V případě potřeby, tak může dojít ke vzájemné spolupráci mezi jednotkami PO bez ohledu na státní hranice. Na obrázku 1 je znázorněn hasební obvod jednotek PO z CHS Cheb a HS Aš před uzavřením dohod o poskytnutí pomoci a o spolupráci v rámci protipožární ochrany.



Obrázek 1 Hasební obvod jednotek PO z CHS Cheb a HS Aš před uzavřením dohod o poskytnutí pomoci a o spolupráci v rámci protipožární ochrany (Mapy.cz, 2021)

Z obrázku 1 je dobře patrné, jak hranice státu limituje operační hodnotu obou jednotek PO. Stejně je tomu i u jednotek Freiwillige Feuerwehr (FFW) ze Zemských okresů Tirschenreuth a Wunsiedel im Fichtelgebirge.

Důležitým milníkem v rámci příhraniční spolupráce bylo začlenění německých jednotek FFW do Požárního poplachového plánu Karlovarského kraje (PPP KvK). Toho bylo dosaženo dne 5. srpna 2016 Nařízením Karlovarského kraje č. 7/2016, kterým se stanoví PPP KvK. Na obrázku 2 je znázorněn hasební obvod jednotek PO z CHS Cheb a HS Aš po uzavření dohod o poskytnutí pomoci a o spolupráci v rámci protipožární ochrany.



Obrázek 2 Hasební obvod jednotek PO z CHS Cheb a HS Aš po uzavření dohod o poskytnutí pomoci a o spolupráci v rámci protipožární ochrany (Mapy.cz, 2021)

Z obrázku 2 je dobře patrné, jak po uzavření dohod o poskytnutí pomoci a o spolupráci v rámci protipožární ochrany došlo ke zvětšení hasebního obvodu obou jednotek PO a tím i operační působnosti a možnosti rychlé pomoci. Zvýšila se tím také dostupnost speciální techniky jednotek PO, která může být na místě MU mnohem dříve a může tak pomoci k rychlejší likvidaci následků těchto MU. Stejně je tomu i u jednotek FFW ze Zemských okresů Tirschenreuth a Wunsiedel im Fichtelgebirge.

3. DRUHY MU

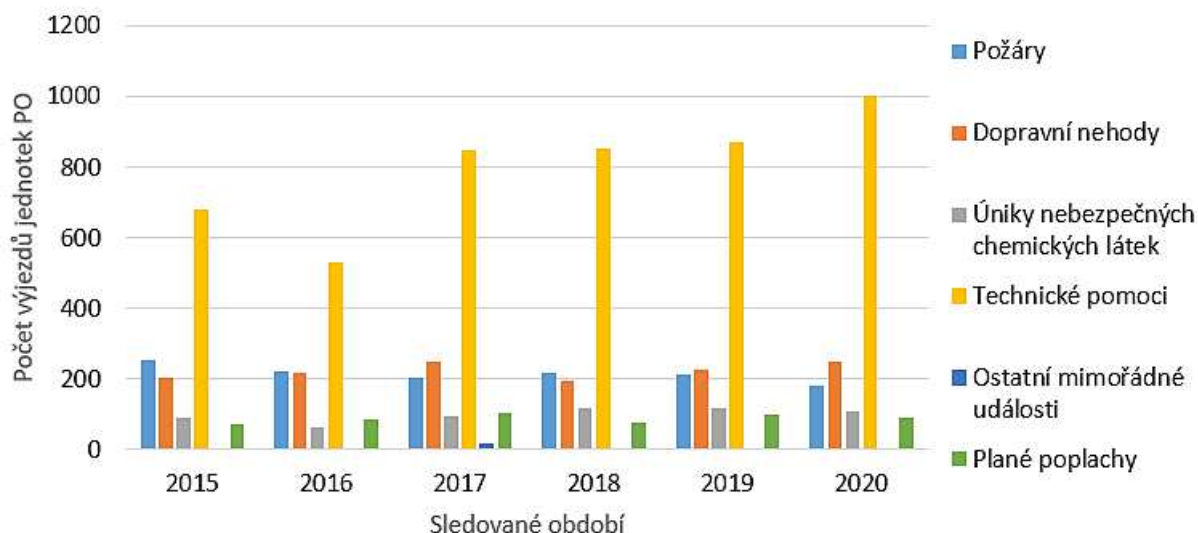
MU se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací (Zákon o IZS, 2000).

MU se zásahy jednotek PO se třídí pro potřeby statistického sledování MU HZS ČR dle níže uvedených druhů:

- požáry,
- dopravní nehody,
- úniky nebezpečných chemických látek,
- technické pomoci,
- radiační havárie a nehody,
- ostatní MU,
- plané poplachy.

4. STATISTIKA VÝJEZDOVÉ ČINNOSTI JEDNOTEK PO NA OKRESE CHEB

Na obrázku 3 je uveden celkový počet výjezdů jednotek PO za sledované období 2015 – 2020 na okrese Cheb. Výjezdy jsou rozděleny dle jednotlivých typů MU. Data byla exportována z počítačového programu Statistického sledování událostí Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (SSU GŘ HZS ČR).



Obrázek 3 Celkový počet výjezdů jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Z obrázku 3 je patrný nárůst technické pomoci, který je ovlivněn bezplatnou službou pro občany Karlovarského kraje a to likvidací obtížného hmyzu na neveřejných a soukromých prostranstvích. Dále se jedná o asistence Zdravotnické záchranné službě s transportem nadrozměrných pacientů. Do technických zásahů jsou dále zařazeny např. zásahy, které se týkají otevírání uzamčených prostor nebo odstranění překážek z komunikací. Průměrný podíl těchto technických zásahů z celkového počtu zásahů je 57 %. Druhou nejčastější MU byla na okrese Cheb dopravní nehoda. Průměrný podíl na těchto zásazích je 16 % z celkového počtu zásahů ve sledovaném období. V roce 2017 byla na okrese Cheb epidemie ptačí chřipky. Jednalo se o MU s příznakem „Ostatní mimořádné události“, celkem to bylo 17 výjezdů spojených s ptačí chřipkou a likvidací kadáverů. Nárůst počtu zásahů v roce 2020 na technické a ostatní mimořádné události je zapříčiněn pandemií COVID – 19 a následným opatřením v rámci nouzových stavů, které byly vyhlášeny na celém území ČR.

4.1 Výjezdy jednotek PO k požárům

Požár je každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení či zranění osob, zvířat nebo ke škodám na materiálních hodnotách nebo životním prostředí. Za požár se považuje i nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy. V tabulce 1 je uveden celkový počet požárů a rozdělení dle jejich typu, za sledované období, u kterých zasahovaly jednotky PO z okresu Cheb.

Tabulka 1 Požáry s účastí jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Rok	Požáry								
	Průmyslové, zemědělské objekty, sklady	Polní porost, tráva	Lesní porost	Nízké budovy	Výškové budovy	Popelnice, kontejnery	Odpad	Ostatní	Celkem
2015	4	50	26	42	18	38	21	55	254
2016	4	17	17	28	22	40	36	58	222
2017	4	26	24	32	11	28	35	46	206
2018	7	33	39	23	10	30	39	35	216
2019	11	37	32	40	7	26	36	25	214
2020	2	33	29	35	9	25	35	14	182

Z tabulky 1 je patrné, že dochází k celkovému poklesu požárů. Ostatní zásahy jednotek PO na požáry jsou tvořeny, např. požáry trafostanic a rozveden, požáry objektů, které slouží jako shromaždiště osob, dále jsou zde zařazeny požáry komínových těles a požáry dopravních prostředků. Průměrný podíl na těchto zásazích je 15 % z celkového počtu zásahů ve sledovaném období. Jedná se tedy o třetí nejčastější druh MU, u které zasahovaly jednotky PO na okrese Cheb za sledované období.

4.2 Výjezdy jednotek PO k dopravním nehodám

Jedná se o zásah jednotek PO, který souvisí s provozem dopravního prostředku v pohybu, při němž došlo k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodám na majetku. V tabulce 2 je uveden celkový počet dopravních nehod a rozdělení dle jejich typu, za sledované období, u kterých zasahovaly jednotky PO z okresu Cheb.

Tabulka 2 Dopravní nehody s účastí jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Rok	Dopravní nehody		
	Silniční	Železniční	Celkem
2015	193	11	204
2016	212	6	218
2017	238	11	249
2018	178	16	194
2019	213	13	226
2020	237	11	248

Z tabulky 2 je patrné, že počet dopravních nehod na pozemních komunikacích na okrese Cheb má rostoucí tendenci. Jedná se o typ MU, kde zasahují složky IZS společně. Během zásahů na dopravní nehody všeobecně klesá počet vyproštění zraněných osob pomocí hydraulického vyprošťovacího nářadí. To je dáno modernější konstrukcí aut s bezpečnostními prvky. Oproti tomu počet železničních nehod s účastí jednotek PO na okrese Cheb je za sledované období v průměru stejný.

4.3 Výjezdy jednotek PO na úniky nebezpečných chemických látek (NCHL)

Jednotky PO dále zasahují u MU spojený s nežádoucím uvolněním NCHL včetně ropných produktů. Zásah jednotek PO je veden k omezení nebo snížení rizika nekontrolovaného úniku těchto NCHL. V tabulce 3 je uveden celkový počet úniku NCHL, za sledované období, u kterých zasahovaly jednotky PO z okresu Cheb.

Tabulka 3 Úniky NCHL s účastí jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Rok	Úniky nebezpečných chemických látek		
	Únik plynu, aerosolu	Ostatní	Celkem
2015	26	66	92
2016	15	48	63
2017	20	75	95
2018	26	90	116
2019	22	94	116
2020	26	84	110

Z tabulky 3 je patrné, že únik plynu nebo aerosolu tvoří v průměru jednu třetinu celkového počtu zásahů jednotek PO spojených s úniky NCHL. Zbýlé zásahy jednotek PO jsou tvořeny např. monitoringem při podezření na únik NCHL, únikem NCHL do půdy nebo na pozemní komunikaci. Průměrný podíl na těchto zásazích je 6 % z celkového počtu zásahů ve sledovaném období.

4.4 Výjezdy jednotek PO k technickým pomocem

Jedná se o zásahy spojené s odstraněním nebezpečí nebo nebezpečných stavů (vyproštění osob z výtahu, nouzové otevření bytu, odstranění překážek z komunikací i jiných prostor, otevírání uzamčených prostorů, likvidace spadlých stromů, elektrických vodičů apod., odvětrání prostor, záchrana

osob a zvířat, čerpání, uzavírání a navážení vody. Dále se jedná o zásahy, kdy jednotky PO spolupracují se složkami IZS např. pátrání po pohřešovaných osobách. Výjimkou nejsou ani monitoringsy vodních toků a stavba norných stěn. V tabulce 4 je uveden celkový počet technických pomoci, za sledované období, u kterých zasahovaly jednotky PO z okresu Cheb.

Tabulka 4 Technické pomoci s účastí jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Rok	Technické pomoci
2015	681
2016	532
2017	850
2018	854
2019	870
2020	1003

Z tabulky 4 je patrné, že došlo k razantnímu nárůstu zásahů jednotek PO u tohoto druhu MU. Jedná se o nejčastější MU, u které zasahovaly jednotky PO na okrese Cheb. Průměrný podíl na těchto zásazích je 57 % z celkového počtu zásahů ve sledovaném období.

4.5 Výjezdy jednotek PO na radiační havárie a nehody

Zásahy jednotek PO u MU spojených s nepřipustným uvolněním radioaktivních látek nebo ionizujícího záření. Za sledované období nebyl zaznamenán žádný výjezd spojený s tímto druhem MU na okrese Cheb.

4.6 Výjezdy jednotek PO na ostatní MU

Jedná se o MU např. epidemie nebo nákazy způsobené nebezpečnou nemocí, zajištění podezřelých zásilek a dále pak všechny MU, které nelze klasifikovat předchozími druhy. V roce 20217 zasahovaly jednotky PO na okrese Cheb u celkem 17 MU spojených s ptačí chřipkou a likvidací kadáverů.

4.7 Výjezdy jednotek PO na plané poplachy

Jedná se o činnost jednotek PO z důvodu ohlášení požáru nebo jiné MU, která se nepotvrdila. V tabulce 5 je uveden celkový počet planých poplachů, za sledované období, u kterých zasahovaly jednotky PO z okresu Cheb.

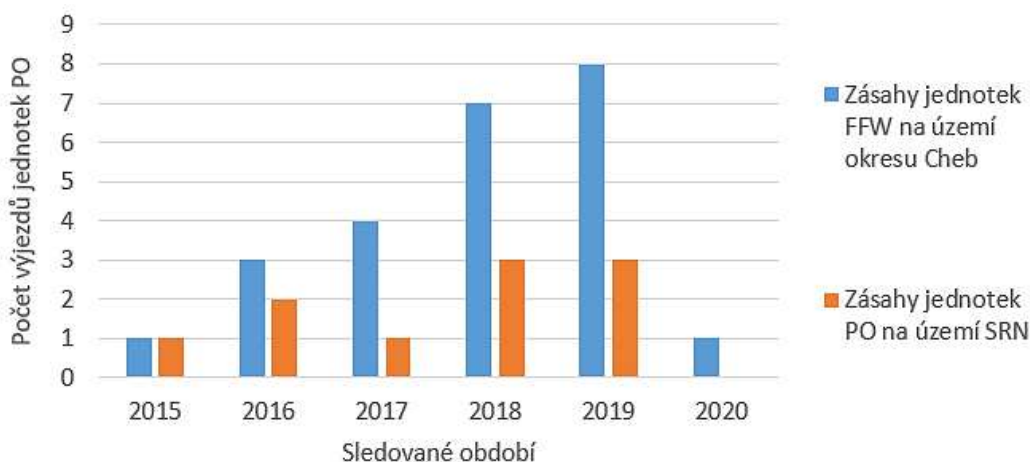
Tabulka 5 Plané poplachy s účastí jednotek PO (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Rok	Plané poplachy
2015	71
2016	84
2017	102
2018	75
2019	99
2020	89

Z tabulky 5 je patrné, že počet planých poplachů je ve srovnání s jinými MU stále vysoký. Jedná se o čtvrtý nejčastější druh MU, u které jednotky PO na území okresu Cheb zasahovaly. Průměrný podíl na těchto zásazích je 6 % z celkového počtu zásahů ve sledovaném období.

5. VÝJEZDOVÁ ČINNOST JEDNOTEK PO A FFW V PŘÍHRANIČNÍ OBLASTI

Na obrázku 4 je uveden celkový počet společných zásahů jednotek PO a jednotek FFW na obou stranách hranice okresu Cheb za sledované období 2015 – 2020.



Obrázek 4 Celkový počet společných zásahů jednotek PO a FFW (SSU GŘ HZS ČR, 2015 – 2020)

Z obrázku 4 je patrné, že četnost společných zásahů na území ČR má rostoucí tendenci. Jednotky FFW nejčastěji zasahovaly na území okresu Cheb u rozsáhlých a dlouhotrvajících požárů, kdy bylo potřeba dodávat na požářiště velké množství hasební látky. Jednalo se také o požáry, kdy bylo potřeba více kusů výškové techniky pro velkoobjemové hašení pomocí lafetových proudnic nebo dopravit hasební látku na velkou vzdálenost či převýšení. Zvýšený počet zásahu v roce 2018 na požáry travního porostu a hrabanky je zapříčiněn místem vzniku MU. Vždy se jednalo o prostor na státní hranici, kdy se požár šířil na území obou států. Na základě dobře zvolené taktiky velitelem zásahu a včasného povolání jednotek FFW došlo u výše uvedených požárů k rychlejší lokalizaci a následné likvidaci. To má výrazný dopad na finanční škody způsobené požárem a uchráněné hodnoty. Od zařazení jednotek FFW do PPP KvK v roce 2016 roste jejich význam v rámci chebského regionu a tím i počet výjezdů. Limitujícím faktorem je však „strach“ některých velitelů a operačních důstojníků na Krajském operačním a informačním středisku HZS KvK povolávat jednotky FFW častěji na území ČR.

Opakem je však zásah jednotek PO na území SRN. Jednotky PO nejčastěji zasahovaly u požárů, kde byla potřeba speciální výšková technika určená pro záchranu osob a následně i pro hašení. Velký vliv na nízký počet výjezdů jednotek PO z CHS Cheb a HS Aš mimo území ČR má zejména husté plošné pokrytí jednotek FFW na území SRN a dostupná speciální technika Technisches Hilfswerk (Organizace technické pomoci). Pokles společných zásahů na obou stranách hranice v roce 2020 je zapříčiněn pandemií COVID – 19.

ZÁVĚR

Příspěvek byl zaměřen do oblasti analýzy výjezdové činnosti jednotek PO na území okresu Cheb a v příhraniční oblasti. V úvodní části příspěvku byla pozornost věnována charakteristice okresu Cheb a jednotkám PO včetně příhraniční spolupráce. Praktická část příspěvku se zabývala jednotlivými druhy MU, u kterých zasahují jednotky PO a statistikou výjezdové činnosti jednotek PO na území okresu Cheb a v příhraniční oblasti.

Jednotky PO nejčastěji zasahovaly na okrese Cheb u technických pomoci. Průměrný podíl na těchto zásazích je 56 %. Zvyšující se nároky na činnosti jednotek PO se projevují právě při těchto MU. Jednotky PO pravidelně absolvují odbornou přípravu ve specializovaných firmách např. otevírání uzamčených prostor, nouzové otevírání výtahů nebo automobilů, odchyt nejrůznějších zvířat apod. To vše nese nároky na kvalitní a profesionální vybavení a na samotnou zručnost hasičů. Velmi znatelnou finanční částku pak tvoří cena samotného školení pro hasiče ve specializované firmě.

Jako druhá MU s účastí jednotky PO na okrese Cheb je dopravní nehoda. Průměrný podíl na těchto zásazích je 16 %. Jedná se o činnost, při které jednotky PO nejčastěji zasahují společně se složkami IZS. Vzhledem k rostoucímu počtu automobilů na hybridní nebo alternativní pohony, stále se zdokonalujícím pasivním bezpečnostním prvkům a modernějším karoseriím by se měly jednotky PO

více zaměřit na praktickou část odborné přípravy. Výhodou by byly praktické prohlídky moderních automobilů u autorizovaných servisů nebo školení jednotky PO servisním technikem.

Klesající počet požárů se projevil i na okrese Cheb. Za sledované období se jednalo o třetí nejčastější MU, u které zasahovaly jednotky PO. Průměrný podíl na těchto zásazích je 15 %. Nejen v souvislosti s klimatickými změnami převažují požáry na volných prostranstvích tj. požáry polí, lesního porostu. O to nebezpečnější poté mohou být pro zasahující hasiče požáry ve vnitřních prostorech tj. v budovách. V současné době dochází u jednotek PO v Karlovarském kraji k obměně technických prostředků pro likvidaci požárů na volných prostranstvích. Jedná se zejména o „D program“ a kompozitní ženíjní náradí. Nově jsou také obměňovány velkoobjemové cisterny (zejména u jednotek sboru dobrovolných hasičů) nebo čtyřkolky s vysokotlakým hasicím zařízením do těžko přístupného terénu.

Alarmující je počet zásahů na plané poplachy. Průměrný podíl na těchto zásazích je 6 %, jedná se tak o čtvrtou nejčastější MU na okrese Cheb. Pro snížení počtu těchto MU je doporučeno lepší informovanost veřejnosti o důsledcích zneužití tísňových linek a tím i o trestnosti. Dalším návrhem je stanovení tvrdších trestů za zneužití složek IZS a také větší medializace těchto trestných činů.

Jako pátá MU s účastí jednotky PO na okrese Cheb je likvidace úniku NCHL. Průměrný podíl na těchto zásazích je 6 %. Technické a osobní ochranné prostředky a prostředky pro detekci NCHL patří mezi jedny z nejdražších a nejkomplicovanějších na užívání, které se mohou ve výbavě jednotek PO vyskytovat. Jednotky PO provádějí každý měsíc odbornou přípravu se zaměřením na ovládání detekční techniky nebo likvidaci úniku NCHL.

Celkově můžeme říci, že dobrou přípravou pro řešení všech MU je rozbor již proběhlých MU. Mnoho MU je velmi podobných svým průběhem nebo okolnostmi, avšak s jinými faktory. Vždy pro jejich řešení můžeme využít podobnou taktiku a rozbořem již proběhlých MU eliminovat chybné kroky. Rozbory MU, ať už těch složitějších nebo svým průběhem komplikované, patří mezi jednu ze základních forem odborné přípravy všech příslušníků HZS ČR.

LITERATURA

Mapy.cz (2021). [on-line]. Citováno 27. dubna 2021. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=12.3770743&y=50.1893603&z=10&l=0>

Počítačový program (2021). Statistického sledování událostí SSU, MV – GŘ HZS ČR

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, ze dne 20. června 2000.

Martin Tomášek, Ing., MBA

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, Lumírova 13, 730 00 Ostrava - Výškovice

e-mail: martin.tomasek.st@vsb.cz



DYNAMICKÁ SORPČNÍ KAPACITA MALÝCH OCHRANNÝCH FILTRŮ – PRŮMYSLOVÉ ŠKODLIVINY

DYNAMIC SORPTION CAPACITY OF SMALL PROTECTIVE FILTERS – INDUSTRIAL TOXIC SUBSTANCES

VLASTIMIL SÝKORA, ČESTMÍR HYLÁK

ABSTRACT: *The aim of the study was to assess the effects of input parameters on the value of dynamic sorption capacity of small protective filters used in the civil protection of the Czech Republic. Relative humidity, the concentration of the test substance/air mixture, type of filter, year of manufacture, batch and type of sorbent, were used as the monitored parameters. The measurements were performed using a gas-air mixture based on cyclohexane, ammonia, sulphur dioxide, chlorine and sulfane. MOF, MOF-2, MOF-4, MOF-5 and MOF-6-M filters were used for the measurements. It has been detected that the tested filters in many cases meet the requirements of the relevant Standard for sorption capacity, namely in cases of cyclohexane, sulfane and sulphur dioxide. It has also been established that MOF-4 filters containing medium-grained sorbent SZS-1000 attained lower values of sorption capacity than filters with CHS-5 sorbent.*

KEYWORDS: *Filters. Industrial toxic substances. Sorption capacity. Ammonia. Chlorine. Hydrogen sulphide. Sulphur dioxide.*

ÚVOD

Malé ochranné filtry (MOF), vyvinuté pro potřeby civilní ochrany, jsou kombinované filtry skládající se jak z filtrační (u starších typů byla ještě použita buničitá vata), tak i sorpční vrstvy.

Filtry, kromě tlakové ztráty, mechanické odolnosti a dýchacího odporu jsou posuzovány především podle množství zachycené nebezpečné látky (vyjádřené hodnotou dynamické sorpční kapacity DSK) a minimální doby průniku této látky skrz filtr, tzv. rezistenční doby (RD). Tyto hodnoty nám poskytují informace, jak účinně a po jakou dobu za předepsaných podmínek dokáže filtr nebezpečnou látku zachytávat. Na základě těchto informací lze pak odhadnout, jak dlouho může člověk pobývat v prostředí, kde se nebezpečná látka vyskytuje, a to i při koncentracích, pro které filtr nebyl zkoušen.

Malé ochranné filtry byly původně určeny pro záchyt vysoce toxických vojenských látek (v současné době jsou označovány jako filtry NBC) a byly zkoušeny podle požadavků uvedených v jejich technických podmínkách.

Vzhledem k tomu, že filtry postupem doby ztrácely svou kapacitu a ve skladech se jich nacházelo ještě poměrně značné množství, byl hledán způsob, jak je potenciálně co nejlépe využít. Jejich hodnocení bylo proto zaměřeno na možnost záchytu některých významných průmyslových nebezpečných látek, jakými jsou např. amoniak, oxid siřičitý, chlór, sulfan a v neposlední řadě i cyklohexan, který zastupuje skupinu organických látek, především organofosfátů. Záchyt těchto průmyslových látek byl prováděn podle podmínek uvedených v normě (ČSN EN 14387).

1. POUŽITÉ PŘÍSTROJE, METODY MĚŘENÍ

1.1 Přístrojové vybavení

Zkušební testovací látky se nacházely jak v plynné, tak i v kapalně formě, což vyžadovalo odlišnou měřicí aparaturu. Jednotlivé části měřících tratí jsou pro jednotlivé fyzikální stavy zkoušených látek uvedeny v následujícím textu.

a) Plynné látky

Měřicí trať se skládala z těchto komponentů:

- zdroj vzduchu (kompresor a generátor čistého vzduchu „PURE AIR LG CAD070“),
- zdroj zkušební plynné látky (tlaková lahev),
- vlhčící zařízení (slouží pro úpravu vzduchu na požadovanou vlhkost a teplotu), dynamické mísící zařízení SYCOS KV/3M (pro nastavení požadovaného průtoku plynovzdušné směsi),
- svorka pro upnutí filtru,
- detekční zařízení (používané jak pro nastavení vstupní koncentrace, tak pro měření průnikové koncentrace; podle druhu použité látky byl použit buď IČ spektrofotometr GENESIS nebo multidetektor plynů MX 21 PLUS či QRae).

b) Kapalně látky

V případě kapalných látek, kdy bylo nezbytné provést nejen mísení dané látky se vzduchem pro nastavení požadované koncentrace, ale zároveň převést tuto látku z kapalného do plynného stavu, byla použita měřicí trať, která se od předchozí měřicí trati na plynné látky nepatrně lišila, a to následujícím způsobem:

- zdrojem zkušební kapalně látky byla injekční stříkačka o vhodném objemu doplněná ohřívacím blokem pro zplynění kapalně látky,
- pro nastavení požadovaného průtoku plynovzdušné směsi bylo použito dynamické mísící zařízení SYCOS K-DPG,
- pro detekci byl použit IČ spektrofotometr GASMET DX 4000N. Ostatní části měřicí trati byly stejné jako v případě měření plynných látek.

1.2 Postup měření

Po uvedení do chodu jednotlivých částí měřicí trati byly nastaveny požadované podmínky měření - relativní vlhkost na $70 \pm 3 \%$, teplota na $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, průtok na $30 \pm 3 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ a koncentrace buď na $1000 \pm 100 \text{ ppm}$ (0,1 obj. %) nebo $5000 \pm 500 \text{ ppm}$ (0,5 obj. %). Následně byl filtr upnut do svorky a byla sledována doba, při které došlo k průniku zkušební látky skrz filtr. Jednotlivá měření byla prováděna dle interních metodik (Sýkora, 2003; Sýkora, 2006).

1.3 Výpočty

Z naměřených hodnot minimální doby průniku, resp. rezistenční doby byla vypočtena dynamická sorpční kapacita dle následující rovnice.

$$DSK_{TF} = \frac{MH_{TL} \cdot V_{PS} \cdot C_{TL} \cdot t_P}{24470} \quad (1)$$

kde:

DSK_{TF}	- dynamická sorpční kapacita testovaného filtru [mg],
MH_{TL}	- molekulová hmotnost testované látky [$\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$],
V_{PS}	- průtok plynovzdušné směsi [$\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$],
C_{TL}	- průměrná koncentrace plynovzdušné směsi [ppm],
t_P	- doba průniku testované plynně směsi za filtrem [min].

Směrodatná odchylka (s) v případě, že byly měřeny 2 filtry, byl vypočten dle následující rovnice (Budíková, 2019).

$$s = \frac{1}{N-1} \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - m)^2} \quad (2)$$

kde:

N	- počet měření,
x_i	- i-tá hodnota měření,
m	- průměrná hodnota měření.

2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ, DISKUZE

Jak již bylo konstatováno dříve (Sýkora, 2019), různé podmínky měření poskytovaly poměrně odlišné výsledky. Proto bylo důsledně dbáno na to, zejména byl-li pro měření k dispozici pouze jeden filtr, aby předepsané podmínky měření byly dodrženy, tab. 1.

Tabulka 1 Předepsané zkušební podmínky pro filtry typu A, B, E a K dle ČSN EN 14387

Typ a třída filtru	Zkušební látka	Minimální doba průniku za zkušebních podmínek [RD] [min]	Czkušebního plynu v plynovzdušné směsi		DSK _{teor} [g]	C _{průniková} [ml.m ⁻³]
			[obj. %]	[mg.l ⁻¹]		
A1	Cyklohexan	70	0,1	3,5	7,22	10,0
B1	Chlór	20	0,5	15,0	8,70	0,5
B1	Sulfan	40	0,5	7,1	8,36	10,0
E1	Oxid siřičitý	20	0,1	2,7	1,57	5,0
E2		20	0,5	13,3	7,85	5,0
K1	Amoniak	50	0,1	0,7	1,04	25,0
K2		40	0,5	3,5	4,18	25,0

V tabulce 1 jsou uvedeny základní podmínky pro testování filtrů dle normy ČSN EN 14387, a to pro cyklohexan, amoniak, oxid siřičitý, chlór a sulfan. Zároveň jsou zde uvedeny minimální doby průniku a průnikové koncentrace a vypočtené teoreticky dosažitelné hodnoty dynamické sorpční kapacity.

V následujících tabulkách jsou uvedeny naměřené výsledky pro jednotlivé zkušební látky, včetně směrodatné odchylky (s): tabulka 2 - cyklohexan, tabulka 3 - amoniak, tabulka 4 - oxid siřičitý, tabulka 5 - chlór a tabulka 6 - sulfan.

Cyklohexan

V následující tabulce 2 jsou uvedeny výsledky měření filtrů na cyklohexan. Pro měření byly vždy použity 2 filtry, které byly rozděleny podle typu, přičemž byly od sebe odlišeny filtry MOF-4 se středně zrněným sorbentem SZS 710-1000 (SZS) a filtry MOF-4 se sorbentem CHS-5. Jak vyplynulo z normy ČSN EN 14387 (tabulka 1), za daných podmínek, tj. při dosažení minimální doby průniku 70 minut, by měla teoretická hodnota dynamické sorpční kapacity dosahovat 7,22 g.

Tato podmínka však nebyla splněna u celé řady filtrů, zejména u filtrů starších ročníků, jakými jsou filtry MOF-2 a MOF-4. Filtry MOF-2 přesto v několika případech splnily požadavky příslušné normy, a to zejména v případě nejstarších ročníků 1975 a 1976 (i když rozptyl „s“ byl poměrně vysoký) a u ročníku 1980. V ostatních případech bylo dosaženo přibližně 87,5 % (ročník 1978) – 90 % (ročník 1977) teoretické hodnoty rezistenční doby, resp. dynamické sorpční kapacity. Filtry MOF-4 se SZS požadavky normy nejen nespĺnily, ale bylo u nich dosaženo pouze cca 49,6 % (ročník 1982) - 63,6 % (ročník 1981) teoreticky požadované hodnoty rezistenční doby.

Výrazný rozdíl mezi filtry MOF-4 pak byl nalezen u filtrů obsahujících sorbent CHS-5. Ve všech případech, tj. u všech hodnocených ročníků bylo v případě filtrů MOF-4 se sorbentem CHS-5 dosaženo výrazně vyšších hodnot, než je stanoveno normou. Přestože u ročníků 1986 a 1987 byl vypočtený rozptyl poměrně vysoký, ani zde naměřené hodnoty neklesly pod požadovanou mez. V případě filtru MOF-5 se dosažené hodnoty pohybovaly na úrovni teoretických hodnot. Ukázalo se tak, že některé ročníky filtrů, přestože jsou 30 a více let staré, splňují požadavky příslušné normy a lze je využít jako únikových prostředků pro záchyt organických látek.

Tabulka 2 Rezistenční doba a dynamická sorpční kapacita filtrů testovaných na cyklohexan

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]	DSK [g]
	c [obj. %]	0,1	0,1
		<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF-2	12.1975/D-50/018	81,00 ± 11,31	7,98 ± 0,88
	3.1976/D-17/045	75,50 ± 9,19	7,78 ± 0,93
	3.1977/D-24/155	63,00 ± 2,83	6,66 ± 0,71
	2.1978/D-19/240	61,25 ± 2,47	6,30 ± 0,21
	7.1979/D-8/387	61,50 ± 3,54	6,33 ± 0,35
	4.1980/D-15/459	90,25 ± 3,18	9,33 ± 0,25
MOF-4 + SZS 710-1000	9.1980/D-17/024	40,50 ± 0,71	4,25 ± 0,01
	10.1981/D-10/141	44,50 ± 3,54	4,69 ± 0,43
	3.1982/D-24/179	34,75 ± 3,18	3,62 ± 0,24
	10.1983/D-35/348	39,50 ± 0,71	4,06 ± 0,15
	6.1984/D-14/414	35,25 ± 2,47	3,69 ± 0,13
	3.1985/D-40/478	39,50 ± 2,12	4,05 ± 0,25
MOF-4 + CHS-5	4.1986/D-43/582	85,00 ± 11,31	9,06 ± 0,99
	7.1987/D-48/690	75,00 ± 10,00	7,75 ± 0,97
	8.1988/D-23/775	81,75 ± 2,47	8,63 ± 0,30
	4.1989/D-02/835	88,25 ± 5,30	9,03 ± 0,45
	5.1990/D-5/914	81,00 ± 8,49	8,41 ± 0,89
MOF-5	9.1991/D-05/005	72,25 ± 3,89	7,47 ± 0,40

Amoniak

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky měření filtrů na amoniak, a to pro 0,1 obj. % a 0,5 obj. %. Jak vyplynulo z normy ČSN EN 14387 (tabulka 1), za daných podmínek, tj. při dosažení minimální doby průniku 50 minut při koncentraci 0,1 obj. % by teoretická hodnota dynamické sorpční kapacity měla dosahovat 1,04 g a při průniku 40 minut při koncentraci 0,5 obj. % 4,18 g.

Tabulka 3 Rezistenční doba a dynamická sorpční kapacita filtrů testovaných na amoniak

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]		DSK [g]	
	c [obj. %]	0,1	0,5	0,1	0,5
		<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF	6.1965/gts/65		11,72 ± 1,38		1,22 ± 0,14
MOF-2	12.1975/D-50/018	24,56 ± 0,00	12,50 ± 0,00	0,51 ± 0,00	1,30 ± 0,00
	3.1976/D-17/045	36,65 ± 0,00	8,75 ± 0,71	0,76 ± 0,00	0,91 ± 0,07
	3.1977/D-24/155	25,00 ± 0,00	9,35 ± 0,35	0,52 ± 0,00	0,97 ± 0,04
	4.1978/D-30/265	21,55 ± 0,00	7,66 ± 0,23	0,45 ± 0,00	0,80 ± 0,03
	2.1979/D-29/240	22,90 ± 0,00	7,25 ± 0,35	0,48 ± 0,00	0,75 ± 0,04
	4.1980/D-15/459	19,50 ± 0,00	7,18 ± 0,62	0,41 ± 0,00	0,74 ± 0,06
MOF-4 + SZS 710-1000	9.1980/D-17/024	19,07 ± 0,00	6,26 ± 0,79	0,40 ± 0,00	0,63 ± 0,08
	10.1981/D-10/141	19,70 ± 0,00	6,62 ± 1,36	0,41 ± 0,00	0,69 ± 0,14
	3.1982/D-24/179	31,53 ± 0,00	8,55 ± 2,37	0,66 ± 0,00	0,90 ± 0,25

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]		DSK [g]	
		0,1	0,5	0,1	0,5
	c [obj. %]	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
	10.1983/D-35/348	23,75 ± 0,00	7,93 ± 1,87	0,49 ± 0,00	0,84 ± 0,20
	6.1984/D-14/414	23,50 ± 0,00	8,71 ± 2,32	0,49 ± 0,00	0,92 ± 0,24
	3.1985/D-40/478	19,40 ± 0,00	9,42 ± 1,43	0,40 ± 0,00	0,99 ± 0,15
MOF-4 + CHS-5	4.1986/D-43/582	29,20 ± 0,00	11,35 ± 1,34	0,61 ± 0,00	1,18 ± 0,14
	7.1987/D-48/690	30,80 ± 0,00	9,44 ± 0,27	0,64 ± 0,00	0,98 ± 0,03
	8.1988/D-23/775	38,75 ± 0,00	10,44 ± 2,57	0,81 ± 0,00	1,09 ± 0,27
	4.1989/D-02/835	23,30 ± 0,00	9,19 ± 1,26	0,49 ± 0,00	0,95 ± 0,13
	5.1990/D-5/914	31,60 ± 0,00	12,36 ± 0,94	0,66 ± 0,00	1,29 ± 0,10
MOF-5	9.1991/D-05/005	39,00 ± 0,00	11,30 ± 1,52	0,81 ± 0,00	1,18 ± 0,16

Pozn.: při koncentraci 0,1 obj. % byl změřen pouze 1 filtr

Z naměřených výsledků jednoznačně vyplynulo, že pro záchyt amoniaku jsou uvedené filtry zcela nevhodné. Nebyl nalezen ani jeden testovaný ročník, který by vyhověl podmínkám normy ČSN EN 14387, a to jak při 0,1 obj. %, tak i při 0,5 obj. %, přičemž nízké hodnoty rozptylu neměly v tomto případě na průměrné hodnoty prakticky žádný vliv. Filtry dosahovaly 38,1 % (MOF-4, ročník 1980 se SZS) – 78,0 % (MOF-5, ročník 1991) teoreticky vypočtené hodnoty rezistenční doby při koncentraci 0,1 obj. % a 15,7 % (MOF-4, ročník 1980 se SZS) – 31,2 % (MOF-2, ročník 1975) teoreticky vypočtené hodnoty rezistenční doby při koncentraci 0,5 obj. % (viz tabulka 1). I zde byl u filtrů MOF-4 jednoznačně prokázán vliv použitého sorbentu. Filtry obsahující SZS při koncentraci 0,1 obj. % dosáhly v průměru v průměru o 15,8 % nižších hodnot rezistenční doby než filtry se sorbentem CHS-5. Při koncentraci 0,5 obj. % byl rozdíl rezistenční doby přibližně 6,6 %. Dále bylo prokázáno, že některé starší ročníky zachytávají amoniak lépe, a to při obou měřených koncentracích. Porovnáním průměrných hodnot rezistenční doby jednotlivých typů filtrů bylo zjištěno, že při koncentraci 0,1 obj. % bylo dosaženo u filtrů MOF-2 50,1 % teoretické hodnoty rezistenční doby (tabulka 1), u filtrů MOF-4 se SZS 45,7 %, u filtrů MOF-4 s CHS-5 61,5 % a u filtru MOF-5 78,0 %. Při koncentraci 0,5 obj. % byly tyto rozdíly ještě významnější – filtr MOF dosáhl 29,3 % teoretické hodnoty rezistenční doby, filtry MOF-2 22,0 %, filtry MOF-4 se SZS 19,8 %, filtry MOF-4 s CHS-5 26,4 % a filtr MOF-5 28,3 %.

Naměřené výsledky jednoznačně poukázaly na skutečnost, že tyto filtry nelze v žádném případě použít s ohledem na nesplněné podmínky normy ani jako filtrů sloužících pro únik z nebezpečné oblasti.

Oxid siřičitý

Tabulka 4 demonstruje výsledky měření filtrů s oxidem siřičitým, opět při koncentraci 0,1 obj. % a 0,5 obj. %. Dle normy ČSN EN 14387 by při těchto koncentracích a rezistenční době 20 minut měla teoretická hodnota dynamické sorpční kapacity dosahovat 1,57 g a při koncentraci 0,5 obj. % 7,85 g (tabulka 1).

Tabulka 4 Rezistenční doba a dynamická sorpční kapacita filtrů testovaných na oxid siřičitý

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]		DSK [g]	
		0,1	0,5	0,1	0,5
	c [obj. %]	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF	6.1965/gts/65	63,00 ^(a) ± 0,00		4,95 ^(a) ± 0,00	
	8.1965/gts/83		14,30 ^(a) ± 0,00		5,62 ^(a) ± 0,00

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]		DSK [g]	
	c [obj. %]	0,1	0,5	0,1	0,5
		<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF-2	12.1975/D-50/018	56,00 ± 0,71		4,40 ± 0,06	
	12.1975/D-07/018		11,27 ± 0,09		4,42 ± 0,03
	3.1976/D-17/045	63,00 ± 3,54	13,80 ± 0,57	4,95 ± 0,28	5,42 ± 0,23
	3.1977/D-24/155	62,00 ± 1,41	10,63 ± 0,18	4,87 ± 0,11	4,17 ± 0,07
	2.1978/D-19/240	51,25 ± 0,35	12,10 ± 0,57	4,02 ± 0,03	4,75 ± 0,23
	5.1979/D-19/365	50,00 ± 2,12		3,93 ± 0,16	
	9.1979/D-8/432		12,00 ^(a) ± 0,00		4,71 ^(a) ± 0,00
	4.1980/D-15/459	46,25 ± 3,18	11,50 ^(a) ± 0,00	3,64 ± 0,25	4,52 ^(a) ± 0,00
MOF-4 + SZS 710-1000	9.1980/D-17/024	56,25 ± 1,06	12,43 ± 0,18	4,42 ± 0,08	4,89 ± 0,06
	10.1981/D-10/141	59,50 ± 2,12	13,35 ^(a) ± 0,00	4,67 ± 0,16	5,24 ^(a) ± 0,00
	3.1982/D-24/179	44,50 ± 6,36	12,80 ± 0,79	3,45 ± 0,50	5,03 ± 0,28
	10.1983/D-35/348	56,75 ± 0,35	12,15 ± 0,92	4,46 ± 0,03	4,78 ± 0,36
	6.1984/D-14/414	55,25 ± 1,77	12,45 ± 0,49	4,34 ± 0,14	4,89 ± 0,20
	3.1985/D-40/478	46,50 ± 2,12	12,50 ^(a) ± 0,00	3,65 ± 0,17	4,91 ^(a) ± 0,00
MOF-4 + CHS-5	4.1986/D-43/582	63,50 ± 2,12	12,20 ± 1,48	4,99 ± 0,16	4,79 ± 0,58
	7.1987/D-48/690	61,00 ± 4,24	13,03 ± 1,10	4,80 ± 0,33	5,12 ± 0,43
	8.1988/D-23/775	62,00 ± 2,83	14,50 ^(a) ± 0,00	4,87 ± 0,23	5,69 ^(a) ± 0,00
	4.1989/D-02/835	74,75 ± 3,18	13,65 ^(a) ± 0,00	5,87 ± 0,25	5,36 ^(a) ± 0,00
	5.1990/D-5/914	60,75 ± 5,30	12,00 ^(a) ± 0,00	4,78 ± 0,42	4,71 ^(a) ± 0,00
MOF-5	9.1991/D-05/005	72,00 ± 1,41	16,35 ^(a) ± 0,00	5,66 ± 0,11	6,42 ^(a) ± 0,00

Pozn. (a) ...změřen pouze 1 filtr

Poněkud odlišná situace byla zjištěna v případě zachytu oxidu siřičitého. Při koncentraci 0,1 obj. % všechny testované ročníky filtrů nejenže splnily požadavky normy na minimální rezistenční dobu, tj. 20 minut, ale tuto dobu výrazně překročily. U jednotlivých typů se toto zvýšení pohybovalo o 215 % u filtru MOF, u filtrů MOF-2 od 131 % (ročník 1980) do 215 % (ročník 1976), u filtrů MOF-4 se SZS od 123 % (ročník 1982) do 198 % (ročník 1981), u filtrů MOF-4 se sorbentem CHS-5 od 204 % (ročník 1990) do 274 % (ročník 1989) a u filtru MOF-5 o 260 %. Také i zde některé starší ročníky filtrů vykázaly vyšší rezistenční dobu (např. MOF nebo MOF-2 – ročníky 1976 a 1977) než některé mladší, později vyrobené a i zde se projevil rozdíl v zachytu oxidu siřičitého u typu MOF-4. Sorbent CHS-5 vykázal vyšší průměrnou rezistenční dobu, a to přibližně o 21,2 %. Naopak při vyšší koncentraci, tj. 0,5 obj. %, žádný z testovaných ročníků filtrů nevyhověl požadavkům normy.

V jednotlivých případech průměrná rezistenční doba dosáhla pouze 71,5 % (filtr MOF), 59,4 % (filtry MOF-2), 63,1 % (filtry MOF-4 se SZS), 65,4 % (filtry MOF-4 se sorbentem CHS-5) a 81,8 % (filtr MOF-5) teoretické hodnoty 20 minut. Kromě vyšší sorpce u filtru MOF, významnější rozdíl mezi staršími filtry MOF-2 a mladšími filtry MOF-4 nebyl nalezen. Přestože rezistenční doba při měřených koncentracích byla velmi rozdílná, dynamická sorpční kapacita byla u jednotlivých ročníků a typů velmi podobná. Ve všech případech byla průměrná hodnota sorpční kapacity u jednotlivých typů filtrů při koncentraci 0,1 obj. % vždy nižší, než při koncentraci 0,5 obj. % (filtr MOF 5,0 g, resp. 5,6 g; filtry MOF-2 4,3 g, resp. 4,7 g; filtry MOF-4 se SZS 4,2 g, resp. 5,0 g; filtry MOF-4 se sorbentem CHS-5 5,0 g, resp. 5,1 g a filtr MOF-5 5,7 g, resp. 6,4 g).

Z těchto výsledků vyplynulo, že uvedené filtry při nízkých koncentracích okolo 0,1 obj. % lze použít jako únikový prostředek.

Chlór

Výsledky pro zkušební plyn chlór jsou pro koncentraci 0,5 obj. % uvedeny v tabulce 5. Dle normy ČSN EN 14387 by při této koncentraci a minimální době průniku 20 minut dynamická sorpční kapacita měla být 8,70 g – viz tabulka 1. Opět pro měření byly použity stejné typy a ročníky filtrů, a to v počtu 2 kusů.

Tabulka 5 Rezistenční doba a dynamická sorpční kapacita filtrů testovaných na chlór

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]	DSK [g]
	c [obj. %]	0,5	0,5
		<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF	2.1974/D-10/2134	14,40 ± 1,84	6,26 ± 0,79
MOF-2	12.1975/D-50/018	12,85 ± 4,31	5,59 ± 1,87
	3.1976/D-17/045	14,90 ± 0,28	6,48 ± 0,12
	3.1977/D-24/155	11,65 ± 0,92	5,07 ± 0,40
	2.1978/D-29/240	14,35 ± 1,91	6,24 ± 0,83
	7.1979/D-20/390	15,55 ± 0,78	6,76 ± 0,34
	4.1980/D-15/459	12,65 ± 3,75	5,50 ± 1,63
MOF-4 + SZS 710-1000	9.1980/D-17/024	11,75 ± 1,06	5,11 ± 0,46
	10.1981/D-10/141	12,73 ± 0,67	5,53 ± 0,30
	3.1982/D-24/179	10,75 ± 1,63	4,67 ± 0,71
	10.1983/D-35/348	13,70 ± 0,57	5,96 ± 0,25
	6.1984/D-4/414	14,55 ± 0,21	6,33 ± 0,09
	3.1985/D-40/478	16,10 ± 0,57	7,00 ± 0,25
MOF-4 + CHS-5	4.1986/D-43/582	12,60 ± 0,57	5,48 ± 0,25
	7.1987/D-48/690	14,10 ± 0,28	6,13 ± 0,12
	8.1988/D-23/775	15,45 ± 0,64	6,71 ± 0,27
	4.1989/D-02/835	18,30 ± 2,12	7,96 ± 0,93
	5.1990/D-5/914	16,50 ± 3,54	7,17 ± 1,54
MOF-5	9.1991/D-05/005	16,10 ^(a) ± 0,00	7,00 ^(a) ± 0,00

Pozn. (a) ...změřen pouze 1 filtr

I v tomto případě testované filtry nesplnily při koncentraci 0,5 obj. % požadavky normy ČSN EN 14387. To znamená, že ani v jednom případě nebylo dosaženo rezistenční doby 20 minut. Také zde byly nalezeny rozdíly jak mezi jednotlivými typy a ročníky zkoušených filtrů, tak i mezi použitými sorbenty. Průměrná rezistenční doba dosáhla u filtru MOF 72,0 %, u filtrů MOF-2 68,3 %, u filtrů MOF-4 se SZS 66,3 %, u filtrů MOF-4 se sorbentem CHS-5 77,0 % a u filtru MOF-5 80,5 % teoreticky dosažitelné rezistenční doby 20 minut. Nejvyšších hodnot rezistenční doby pak bylo dosaženo u nejmladších ročníků, a to jak u filtru MOF-5, tak i u filtrů MOF-4 se sorbentem CHS-5. Rozdíly mezi sorbenty u filtrů MOF-4 se pohybovaly okolo 10 % v neprospěch filtrů obsahujících sorbent SZS. Ani v tomto případě nelze tyto filtry použít jako únikové v případě nebezpečí.

Sulfan

Stejně jako v případě chlóru byly pro měření se sulfanem použity 2 kusy filtrů a měření bylo prováděno se stejnými typy a ročníky filtrů, tak jako v předchozích případech.

Výsledky pro tento plyn jsou uvedeny v tabulce 6, a to opět pouze pro koncentraci 0,5 obj. %. Dle normy ČSN EN 14387 by při této koncentraci a rezistenční době 40 minut dynamická sorpční kapacita měla dosahovat hodnoty 8,36 g (tabulka 1).

Tabulka 6 Rezistenční doba a dynamická sorpční kapacita filtrů testovaných na sulfan

Typ filtru	Rok výroby, šarže, označení	RD [min]	DSK [g]
	c [obj. %]	0,5	0,5
		<i>průměr ± s</i>	<i>průměr ± s</i>
MOF	8.1965/gts/80	44,25 ± 5,30	9,22 ± 1,10
MOF-2	12.1975/D-07/018	55,25 ± 5,30	11,53 ± 1,10
	3.1976/D-17/045	70,35 ± 3,32	14,66 ± 0,69
	5.1977/D-25/166	53,75 ± 4,60	11,21 ± 0,95
	4.1978/D-30/256	66,75 ± 3,89	13,92 ± 0,81
	7.1979/D-20/390	43,25 ± 5,30	9,02 ± 1,11
	4.1980/D-15/459	55,75 ± 7,42	11,62 ± 1,54
MOF-4 + SZS 710-1000	9.1980/D-17/024	48,25 ± 1,77	10,06 ± 0,37
	10.1981/D-10/141	51,50 ± 1,41	10,74 ± 0,29
	1.1982/D-24/165	63,00 ± 0,00	13,13 ± 0,00
	10.1983/D-35/351	42,75 ± 1,06	8,91 ± 0,23
	6.1984/D-4/414	49,50 ± 1,41	10,32 ± 0,30
	5.1985/D-40/496	46,75 ± 1,06	9,75 ± 0,22
MOF-4 + CHS-5	4.1986/D-43/582	49,50 ± 2,12	10,32 ± 0,45
	7.1987/D-48/690	51,00 ± 1,41	10,63 ± 0,30
	8.1988/D-23/775	80,00 ± 11,31	16,68 ± 2,35
	4.1989/D-02/835	70,25 ± 9,55	14,64 ± 1,99
	5.1990/D-5/914	49,00 ± 2,83	10,22 ± 0,59
MOF-5	9.1991/D-05/005	62,50 ± 3,54	13,03 ± 0,74

Sulfan se ukázal jako jedna z nejlépe zachytávatelných nebezpečných látek, neboť při této koncentraci 0,5 % obj. všechny testované filtry splnily podmínky normy ČSN EN 14387, tj. jeho záchyt po dobu nejméně 40 minut. Testované ročníky 1965 (filtr MOF) a 1979 (filtr MOF-2) sice též splnily podmínky normy, ale vzhledem k vyšší směrodatné odchylce se výsledky rezistenční doby, resp. dynamické sorpční kapacity, pohybují na hranici mezi splněním a nesplněním.

Jednotlivé typy filtrů překročily požadovanou průměrnou hodnotu rezistenční doby o 10,6 % (filtr MOF), 43,8 % (filtry MOF-2), 25,7 % (filtry MOF-4 se SZS), 49,9 % (filtry MOF-4 se sorbentem CHS-5) a filtr MOF-5 o 56,3 %. I zde filtry MOF-4 se SZS dosáhly nižší průměrné hodnoty rezistenční doby než filtry MOF-4 se sorbentem CHS-5 a zároveň i nižší průměrné hodnoty rezistenční doby než starší filtry MOF-2.

ZÁVĚR

Malé ochranné filtry, nacházející se ve skladech Civilní ochrany lze, jak je na předložených výsledcích demonstrováno, v některých případech, byť v omezené míře, použít jako únikových prostředků. Jejich využití je možné předpokládat zejména pro záchyt organických látek, demonstrovaných sorpcí cyklohexanu, kde zejména filtry MOF-4 obsahující sorbent CHS-5, filtr MOF-5 a ročníky 1975 a 1976 filtru MOF-2 splnily požadavky na sorpční kapacitu danou normou ČSN En 14387, dále pro záchyt oxidu siřičitého při nízkých koncentracích okolo 1000 ppm a zejména pro záchyt sulfanu, a to i při velmi vysokých koncentracích. V ostatních případech se použití těchto filtrů nedoporučuje a zejména v případě amoniaku je jejich použití zcela nevhodné.

Ukázalo se také, že použitý sorbent má výrazný vliv na rezistenční dobu, resp. dynamickou sorpční kapacitu filtrů. Ve všech případech u filtrů MOF-4 obsahující středně zrněný sorbent SZS 710-1000

v porovnání s filtry se sorbentem CHS-5 bylo dosaženo delší rezistenční doby, resp. vyšší dynamické sorpční kapacity, než u filtrů se sorbentem CHS-5. Také starší ročníky testovaných filtrů (MOF a MOF-2) vykazaly v některých případech vyšší hodnoty než mladší ročníky. Ukazuje se tak, že správně skladované filtry s vhodným sorbentem mohou být použitelné i po uvažované době životnosti a že je lze použít nejen jako únikových filtrů, ale i pro potřeby výuky.

LITERATURA

ČSN EN 14387 Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Protiplynové a kombinované filtry – Požadavky, zkoušení a značení.

Sýkora, V., Hylák, Č. (2003). Metodika testování MOF na plynné látky. Interní přepis.

Sýkora, V., Hylák, Č. (2006). Metodika měření dynamické sorpční kapacity malých ochranných filtrů pomocí směšovacího zařízení SYCOS K-DPG při průtoku do 30 l/min. Interní přepis.

Sýkora, V., Hylák, Č. (2019). Dynamická sorpční kapacita malých ochranných filtrů – vliv vstupních podmínek. *Krízový manažment*, 2, 35-42

Budíková, M., Králová, M., Maroš, B. (2010). Průvodce základními statistickými metodami. Praha: Grada Publishing.

Vlastimil Sýkora, pplk. Ing. CSc.

MV GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika, tel.: +420 950 580 351, e-mail vlastimil.sykora@joolb.izscr.cz

Čestmír Hylák, Ing.

MV GŘ HZS ČR Institut ochrany obyvatelstva, Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč, Česká republika, tel.: +420 950 580 350, e-mail cestmir.hylak@joolb.izscr.cz



KOMPARACE ZPŮSOBŮ VAROVÁNÍ PŘED POVODNĚMI VE VYBRANÝCH EVROPSKÝCH STÁTECH

COMPARISON OF THE FLOOD WARNING METHODS IN SELECTED EUROPEAN STATES

LUDEK LUKÁŠ, LUCIA MRÁZKOVÁ, DAVID ŠAUR

ABSTRACT: *The aim of the paper is to point out the ability of selected states to respond to convective collisions. The paper is divided into two main parts. The first part describes ways to warn the population in selected countries. These warning methods are then analysed using the heuristic analysis. The second part of the paper describes the individual models for predicting convective precipitation and analyses how the results are presented to the population. The result of the paper is an overview of the positive aspects of the individual states analysed. It also points out the need for integrating measures into the process of forecasting warning systems at the level of the European Union.*

KEYWORDS: *Weather forecasting. Population warning system. Convective analysis. Heuristic analysis.*

ÚVOD

V současné době dochází v řadě evropských států k vysokému nárůstu rizika konvektivních srážek. Jedním z důvodů této negativní skutečnosti je vysoká míra nárůstu tropických teplot. Tropické teploty mají za důsledek, že půda je v řadě případů vyschlá tak, že nedokáže zachytit srážky, a tedy srážky zůstávají na povrchu půdy a zaplavují oblasti. V důsledku tropických teplot dochází také k nárůstu množství nárazových srážek při bouřkách. Konvektivní srážky tak představují významnou hrozbu, které je nutno čelit. Mezi základní preventivní opatření, vedoucí k minimalizaci dopadů konvektivních srážek, je varování obyvatelstva a aktivace systému krizového řízení. Aby varování obyvatelstva a vyrozumění orgánů krizového řízení bylo účinné, musí být konvektivní srážky včas a spolehlivě předpovězeny a následně byla informace o této skutečnosti ve formě varování a vyrozumění bez zpoždění předány cílové skupině osob. Každý stát proto disponuje autoritou národní meteorologické služby a systémem varování a vyrozumění. Díky svěbytnému vývoji se jejich kvality liší. Dochází i nasazení zcela nových technologií (Weiser, 2019). V článku je provedena heuristická analýza a komparace předpovědních systémů konvektivních srážek a systémů varování a vyrozumění České republiky, Maďarska, Polska a Portugalska. Státy byly zvoleny tak, aby alespoň část z nich sousedila s mořem či oceánem. V závěru článku je provedena celková komparace a zhodnocení způsobů varování před povodněmi ve vybraných státech.

1. METODA HODNOCENÍ

K hodnocení předpovědních systémů konvektivních srážek a systémů varování a vyrozumění byla použita metoda heuristické analýzy, která umožnila kvalitativní zhodnocení na základě zvolených kritérií. Hodnocení proběhlo zvlášť pro předpovědní systémy a zvlášť pro systémy varování. Na závěr bylo stanoveno pořadí států na základě výpočtu průměru z dříve vypočtených ukazatelů.

Heuristická analýza je proces, který se skládá ze tří částí. První fází je příprava hodnocení, specifikace cíle hodnocení a ukazatelů hodnocení. Druhou fází představuje samotná realizace analýzy. V jejím rámci je nutné se podrobně seznámit s hodnocenými celky a provést hodnocení otázek. Poslední částí je vyhodnocení a diskuse výsledků hodnocení. V rámci hodnocení vznikl pro každý hodnocený ukazatel soubor hodnotících otázek, jako komplexní způsob hodnocení. Hodnotící metodika spočívá v přiřazení odpovědi ke každé zodpovězené otázce. Odpovědi se přiřazují ve formě ohodnocení z předdefinované množiny hodnot: -1 = nesplňuje, 0 = částečně splňuje, 1 = splňuje, prázdné pole, pokud otázka není relevantní.

Na základě výše uvedené analýzy bylo provedeno vyhodnocení za pomoci následujícího vztahu:

$$U_k = \frac{V+H}{2 \times H} \times 100\% \quad (1)$$

Kde: Uk = hodnocený ukazatel,
V = součet výsledků (získaných bodů),
H = počet hodnocených heuristik.

2. PŘEDPOVĚDNÍ SYSTÉMY KONVEKTIVNÍCH SRÁŽEK

Předpověď konvektivních srážek je realizována prostřednictvím těchto systémů:

- Numerické modely předpovědi počasí (NWP modely)** – systémy pro krátkodobou předpověď konvektivních srážek, které počítají předpověď na základě počátečních podmínek (vstupní data z pozemních meteorologických stanic), soustavy rovnic popisujících dynamiku atmosféry a ostatních vstupních dat, např. statistických podkladů.
- Nowcastingové systémy** – systémy, které počítají velmi krátkodobou předpověď na 30-60 minut pro lokální konvektivní srážky, př. na 60-90 minut srážky spojené s Mezoměřítkovým konvektivním systémem (MCS) ovlivňujících plochu území několik desítek až stovek km². Předpověď je počítána většinou extrapolačními metodami se vstupními daty z meteorologických radarů, družic, radiologických sondáží a NWP modelů.
- Ostatní systémy** – jsou systémy, které počítají předpověď kombinací vstupních dat z různých meteorologických a hydrologických systémů, např. Indikátor přívalových povodní, př. lze zde zahrnout i výstupy poskytované výstražnou službou meteorologické instituce daného státu (Šaur, 2013).

V rámci provedených analýz byly analyzovány předpovědní systémy konvektivních srážek uvedené v Tabulce 1.

Tabulka 1 Systémy předpovědi konvektivních srážek ve vybraných státech EU (model WRF* - nehydrostatické jádro pro modelování atmosférické konvekce)

Název státu	Numerické modely	Nowcastingové systémy	Ostatní systémy
Česko	ALADIN (ČHMU, 1997-2020), GFS (Wetterzentrale.de, 2016-2020), ECMWF, WRF* (Modelzentrale, 2020), (Flymet info, 2020),	INCA_CZ (ČHMU, 2011-2015) COTREC_CZ (ČHMU, 2011-2015)	FFG-CZ (ČHMU, 2020) SIVS ČHMÚ (ČHMU, 2007-2020)
Polsko	AROME, WRF*, COSMO, ALARO, GFS (IMGW, 2021)	INCA-CE (IMGW, 2021)	Meteorologická varování Mapy povodňového nebezpečí (ISOK, 2021)
Maďarsko	ECMWF (met.hu, 1999-2021), AROME (met.hu, 1999-2021), WRF*	Systém MEANDER (met.hu, 2011-2021) INCA-HU (met.hu, 2011-2021) Nowcasting-SAF (met.hu, 2011-2021) H-SAF (met.hu, 2011-2021)	Pro-FORCE (met.hu, 2011-2021) Mikroregionální poplachový systém Maďarska (met.hu, 2011-2021) Výstrahy OMSZ (met.hu, 2011-2021)
Portugalsko	ECMWF (IPMA, 1999-2021), ALADIN, AROME, EUROSIP		Výstražný systém IPMA (IPMA, 1999-2021)

Z analýzy předpovědních systémů konvektivních srážek pro vybrané státy EU vyplývá, že byly použity zejména NWP modely, nowcastingové systémy a ostatní systémy. V rámci ČR Český hydrometeorologický ústav využívá řadu softwarových nástrojů pro vizualizaci výstupů předpovědních systémů, např. modelu ALADIN, nowcastingových systémů INCA_CZ a COTREC_CZ, včetně výstupů Indikátoru přívalových povodní FFG-CZ. Tyto výše jmenované nástroje jsou také používány v operativní praxi pro předpověď konvektivních srážek.

Polská meteorologická služba využívá numerické modely AROME, COSMO, ALARO určené pro regionální předpověď počasí. Model GFS je používán pro nízké rozlišení a dlouhodobější předpovědi určené pro orientační odhad budoucího vývoje na několik dní pro větší oblast až na úrovni Evropy nebo světa. Numerický model WRF je většinou používán jako experimentální nástroj s využitím nehydrostatického jádra modelu právě pro modelování konvektivních jevů. Pro nowcasting jsou využívány výstupy středoevropské sítě nowcastingu INCA-CE. Zajímavostí této meteorologické služby jsou mapy povodňového nebezpečí, podle kterých v kombinaci s výstupy z předpovědních systémů je možné efektivněji a rychleji stanovit potenciální rizikové oblasti spojené s výskytem přívalových povodní.

Maďarská meteorologická služba využívá vůbec největší množství nástrojů pro předpověď počasí, konkrétně konvektivních srážek z uvedených meteorologických služeb. Základ globální předpovědi počasí tvoří numerický model ECMWF pro střednědobou předpověď počasí a regionální model AROME využívající vysoké rozlišení pro modelování konvektivních srážek s využitím propracované sady rovnic parametrizace konvekce. Pro nowcasting konvektivních srážek jsou využívány v praxi celkem 4 předpovědní systémy. Kombinace nowcastingových systémů MEANDER, INCA-HU a Nowcasting-SAF vytváří příznivé podmínky pro tvorbu kvalitní a přesné velmi krátkodobé předpovědi konvektivních srážek na dobu několika desítek minut. Předpovědní systém Hydrological-SAF (H-SAF) doplňuje výstupy nowcastingu o aktuální hydrologickou situaci, což umožňuje postihnout komplexněji charakteristiku srážko-odtokového procesu v případě výskytu přívalových povodní. Další zajímavým nástrojem je systém PRO-FORCE, který kombinuje vlastnosti několika předpovědních systémů a je vhodným doplňkem k detailnější předpovědi konvektivních srážek. Nelze také opomenout Mikroregionální poplachový systém Maďarska, který poskytuje výstražné informace o nebezpečných jevech na úrovni jednotlivých regionů pro účely krizového řízení.

Portugalské meteorologická služba poskytuje výstupy z regionálních numerických modelů ALADIN a AROME, které se zabudovanými sadami rovnic parametrizace konvekce jsou jedním z vhodných nástrojů v předpovědi slabších konvektivních srážek. Model ECMWF stejně jako u ostatních meteorologických služeb poskytuje dlouhodobější předpověď s odhadem vývoje počasí až na 10 dní.

3. UKAZATELE HEURISTICKÉ ANALÝZY SYSTÉMŮ PŘEDPOVĚDI KONVEKTIVNÍCH SRÁŽEK

V rámci hodnocení systémů předpovědi počasí a jejich webů s výstupy byly vymezeny a zhodnoceny následující ukazatele:

- délka předpovědi,
- přesnost předpovědi,
- spolehlivost předpovědi,
- přehlednost předpovědi.

Každému ukazateli byl definicí vymezen obsah. Soubor hodnotících otázek byl na základě definice charakterizován pro každý ukazatel. Každý ukazatel měl definováno 5 hodnotících otázek. Tyto otázky vycházely z definice ukazatele a informačně pokrývaly jeho obsah.

Ukazatel „Délka předpovědi konvektivních srážek“:

Daný ukazatel vyjadřuje kritéria předpovědních systémů využívaných v jednotlivých státech se zaměřením na otázku délky vydávané předpovědi a jejich aktualizace na webech zahraničních meteorologických služeb je zhodnocen v tabulce 2.

Tabulka 2 Hodnocení délky předpovědi

Délka předpovědi konvektivních srážek	CZ	HU	PL	PT
K dispozici je časový krok aktualizace minimálně po 6 až 12 hodinách.	-1	0	-1	-1
K dispozici je časový krok aktualizace kratší než po 6 hodinách (řádově v minutách nebo 1 až 2 hodin).	1	1	1	1
Předpověď konvektivních srážek je distribuována s časovým krokem řádově po minutách nebo hodinách.	1	0	1	1
Předpověď konvektivních srážek je distribuována s časovým krokem po několikahodinových intervalech.	0	1	-1	-1
K dispozici je délka (doba předstihu) předpovědi konvektivních srážek řádově v hodinách.	1	1	1	1
Počet bodů (V)	2	3	1	1
Velikost ukazatele Uk - Délka předpovědi (%)	70	80	60	60

Ukazatel „Přesnost předpovědi konvektivních srážek“:

Daný ukazatel vyjadřuje kritéria předpovědních systémů využívaných v jednotlivých státech se zaměřením na otázku přesnosti předpovědi konvektivních srážek.

Tabulka 3 Hodnocení přesnosti předpovědi konvektivních srážek

Přesnost předpovědi konvektivních srážek	CZ	HU	PL	PT
Předpověď konvektivních srážek je distribuována s krokem rozlišení předpovědních systémů pod 10 km.	1	1	1	1
Předpověď konvektivních srážek je distribuována s krokem rozlišení předpovědních systémů nad 10 km.	1	1	0	0
Předpovědní systémy mají integrované hydrostatické jádro modelu včetně sady rovnic parametrizace konvekce.	1	1	1	1
Předpovědní systémy mají integrované nehydrostatické jádro modelu určené pro předpověď konvekce.	1	1	1	-1
Předpovědní systémy zohledňují při predikci konvektivních srážek lokální vlivy.	-1	0	-1	-1
Počet bodů (V)	3	4	2	0
Velikost ukazatele Uk - Přesnost předpovědi (%)	80	90	70	50

Ukazatel „Spolehlivost předpovědi konvektivních srážek“:

Tento ukazatel je zaměřen na zhodnocení spolehlivosti předpovědi konvektivních srážek pro předpovědní systémy, jejichž výstupy jsou publikovány na webech meteorologických institucí v hodnocených státech.

Tabulka 4 Hodnocení spolehlivosti předpovědi konvektivních srážek

Spolehlivost předpovědi konvektivních srážek	CZ	HU	PL	PT
Předpověď konvektivních srážek dosahuje spolehlivosti pod 50 % pro dané území.	0	0	0	-1
Předpověď konvektivních srážek dosahuje spolehlivosti nad 50 % pro dané území.	1	1	1	1
Spolehlivost předpovědi klesá při použití předpovědních systémů.	0	0	0	0
K dispozici je dostatečné množství vstupních dat pro účely výpočtu předpovědi konvektivních srážek.	0	1	1	-1
Spolehlivost předpovědi je pravidelně zvyšována verifikačními a postprocessingovými nástroji.	1	1	1	1
Počet bodů (V)	2	3	3	0
Velikost ukazatele Uk - Spolehlivost předpovědi (%)	70	80	80	50

Ukazatel „Přehlednost webů předpovědních systémů konvektivních srážek“:

Tento ukazatel shrnuje kritéria ukazatele „Přehlednost webů předpovědních systémů konvektivních srážek z hlediska přehlednosti základních prvků webů, přehlednost grafických nebo tabelárních výstupů, včetně odkazů.

Tabulka 5 Hodnocení přehlednosti webů konvektivních srážek

Přehlednost webů předpovědi konvektivních srážek	CZ	HU	PL	PT
Web s výstupy předpovědního systému obsahují základní a přehlednou kompozici ovládacích prvků.	0	1	0	1
Web s výstupy předpovědního systému obsahuje srozumitelné informace k jednotlivým ovládacím prvkům.	-1	0	0	0
Předpovědní systém poskytuje přehledné grafické nebo tabelární výstupy predikce konvektivních srážek.	1	1	1	0
K dispozici jsou možnosti výběru animačních a jiných zobrazovacích prvků.	-1	1	1	1
K dispozici jsou odkazy na použité měřicí nebo předpovědní nástroje.	1	1	1	1
Počet bodů (V)	0	4	3	3
Velikost ukazatele Uk - Přehlednost (%)	50	90	80	80

Výsledné hodnocení prezentace předpovědi konvektivních srážek ve vybraných státech

Předpovědní systémy národních meteorologických služeb jsou zhodnoceny pomocí ukazatelů délky, přesnosti, spolehlivosti a přehlednosti předpovědi. Výsledné hodnocení je dáno průměrem těchto ukazatelů. Pořadí předpovědních systémů je stanoveno na základě hodnoty „průměr hodnocení“.

Tabulka 6 Výsledné hodnocení prezentace předpovědi konvektivních srážek

Stát	Délka předpovědi	Přesnost předpovědi	Spolehlivost předpovědi	Přehlednost předpovědi	průměr hodnocení	pořadí
Česko	70	80	70	50	68	3
Maďarsko	80	90	90	90	88	1
Polsko	60	70	80	80	73	2
Portugalsko	60	50	50	80	60	4

Nejvyššího skóre heuristické analýzy předpovědních systémů v rámci vybraných států EU bylo dosaženo pro stát Maďarsko z důvodu využívání většího množství sofistikovaných nástrojů nowastingu, než v ostatních státech. Naopak, nejhorší skóre měla portugalská meteorologická služba, jelikož její zaměření není pouze na vnitrozemský vývoj počasí, ale zejména na maritimní předpovědi počasí, u kterého je nutné posuzovat podstatně jiné vlivy než u vnitrozemského počasí.

4. KOMPARACE SYSTÉMŮ VAROVÁNÍ A VYROZUMĚNÍ

Cílem následující komparace je zhodnotit stav a pořadí států v oblasti způsobů zajištění varování obyvatelstva o vzniklé mimořádné události a vyrozumění orgánů krizového řízení. Samotné varování sehrává v ochraně obyvatelstva klíčovou roli, protože umožňuje rychlou a přiměřeně koordinovanou reakci na vzniklé ohrožení. Je zřejmé, že díky evolučnímu vývoji krizového řízení v jednotlivých státech existují mezi systémy varování a vyrozumění rozdíly. Odhalená pozitiva mohou být pro jiné státy inspirací.

Česká republika

Česká republika klade na problematiku krizového řízení velký důraz. Oblast krizového řízení představuje jeden z podborů naplnění ochranné funkce státu. Cílem je zvládnutí mimořádných událostí velkého rozsahu, nazývaných krizové situace, na které prostředky sebeochrany a integrovaného záchranného systému nestačí. Právně je oblast krizového řízení vymezena zákonem č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Z hlediska aktivizace systému krizového řízení i ochrany obyvatelstva je klíčové předání varovné informace (tj. varování a tísňové informování) a vyrozumění (tj. informování pracovníků krizového řízení

o mimořádné události a aktivaci systému krizového řízení). Varování smluveným tónem (všeobecnou výstrahou) sděluje obyvatelstvu vznik ohrožení a varovné informování umožňuje blíže hrozbu specifikovat. Přidává se k tomu tísňové informování, upřesňující reakci obyvatelstva na vzniklou situaci. V současnosti se požaduje, aby koncové prvky varování umožňovaly v paměti uchovat 20 variant varovné informace (např. nebezpečí zátopové vlny, chemická havárie). Podle (Požadavky na zařízení pro jednotný systém varování a vyrozumění, 2020) k přenosu varovné informace slouží jednotný systém varování a vyrozumění, provozovaný Hasičským záchranným sborem ČR, orgány samosprávy a dalšími subjekty. Vyrozumění orgánů krizového řízení se realizuje prostřednictvím tzv. krizových telefonů standardu GSM. Varování (všeobecná výstraha) je obyvatelstvu předáváno akustickým signálem ve formě kolísavého tónu, vysílaným prostřednictvím koncových prvků varování. Ty zahrnují elektronické sirény, elektromechanické (rotační) sirény, místní informační systémy a mobilní vyhledávací prostředky Policie ČR, Hasičského záchranného sboru kraje nebo městské policie. Tísňové informování je zajištěné (mimo rotačních sirén) týmiž prostředky. Současně s tím je informování zajištěno hromadnými sdělovacími prostředky (rozhlas, televize) a dalšími komunikačními službami (SMS, email, sociální sítě atd.). Podle naléhavosti ohrožení se volí nejvhodnější způsob varování a vyrozumění.

Maďarsko

Maďarsko řeší problematiku krizového řízení formou zvládání katastrof. Naplňuje tím ochrannou funkci státu. Krizové řízení je v gesci Ministerstva vnitra a zajišťuje je Národní ředitelství pro zvládání katastrof, které zodpovídá za komplexní systém ochrany před katastrofami. Uvedený systém má hierarchickou strukturu, s orgány na zvládání katastrof na regionální i místní úrovni. Varování a vyrozumění patří mezi základní úkoly komplexního systému ochrany před katastrofami. Technicky je zajišťuje Výstražný systém Maďarska. Systém slouží k varování před katastrofami a k vyhledávání letecké výstrahy. Varování před katastrofami vyhledává příslušný řídicí orgán na celostátní, regionální či místní úrovni v závislosti na tom, jakého území se varování týká. Na části území lze k akustickému varovnému signálu připojit také příslušné hlášení ve formě hlasové zprávy. Současně lze předat varovný signál také hromadným sdělovacím prostředkem, zejména televizním a rozhlasovým vysíláním.

Po roce 2005 započalo Maďarsko s modernizací výstražného systému cestou monitorovacího a výstražného systému MoLaRi (Végh, 2018). Systém plní jak funkci výstražnou, tak monitorovací. Monitorování je zaměřeno na prevenci průmyslových havárií. Pomocí senzorů je monitorován stav ovzduší a v případě výskytu zvýšené radiace či koncentrace nebezpečných chemických látek umožňuje vyhlásit poplach. Primárně je systém budován v oblastech, v nichž se nachází příslušné provozy či možnosti vzniku přírodní katastrofy. Systém je vybudován v regionech Borsod-Abaúj-Zemplén, Csongrád-Csanád, Fejér, Hajdú-Bihar, Heves, Komárom-Esztergom, Pest, Tolna, Veszprém, Zala a v Budapešti, přičemž bylo nainstalováno 627 veřejných výstražných prvků (elektronických sirén) a 410 senzorů / koncových bodů. Varovný signál pokrývá území s 450 tis obyvateli, což je asi 5 % veškerého obyvatelstva Maďarska. Na zbytku území se využívají nové elektronické sirény nebo původní elektromechanické sirény.

Polsko

Polsko věnuje problematice varování a vyrozumění obyvatelstva i orgánů krizového řízení velkou pozornost. Součástí tohoto varování je výstraha před povodněmi. Varování je součástí systému krizového řízení, zajišťovaného na celostátní, krajské a okresní úrovni. Systém je ve správě Státní požární stráže kraje a okresu. Vydávání jednotlivých výstrah a varovných signálů je zajišťováno Systémem včasného odhalení a varování (EWS) a Detekčním výstražným systémem (SWA). Legislativně je fungování systému ošetřeno Nařízením Rady ministrů ze dne 7. ledna 2013 o detekčních a oznamovacích systémech. Technické řešení šíření výstrahy a varování obyvatelstva je založeno na elektronických výstražných systémech, elektronických sirénách aktivovaných ústřednou, vysíláním místního rozhlasu, reproduktory na vozidlech hasičů a policie, zvonů a hromadných sdělovacích prostředcích. V současnosti se také využívá k distribuci varovné informace mobilních sítí GSM ve formě SMS. Výstražná SMS zpráva je distribuována všem telefonním zařízením, registrovaným v zóně zasažení a obsahuje typ hrozby, oblast varování, očekávanou dobu výskytu hrozby a doporučenou činnost (Wysocka, 2018). Dalším novým systémem, který Polsko k distribuci výstrahy používá, je Regionální varovný systém, využívající digitální televizi standardu HbbTV ve formě běžícího titulku s varovnou informací (Radecki, 2013).

Portugalsko

Systém krizového řízení v Portugalsku je odpovědný za zvládnání krizových situací. Součástí zvládnání mimořádných událostí je včasná informovanost řídicích orgánů krizového řízení i samotného obyvatelstva o možnosti nebo vzniku mimořádné události. Předávání varovné informace je v Portugalsku ošetřeno legislativně, zákonem č. 2/2019 o zřízení národního systému sledování a komunikace rizik, zvláštního varování a varování obyvatelstva. Cílem těchto systémů je zajistit sledování bezpečnostní situace, dohled nad stávajícími riziky a včasné sdělování jejich vývoje prvkům a strukturám civilní ochrany, jakož i předávání včasné informace pro obyvatelstvo potenciálně zasažené hrozbou nebo výskytem vážné nehody nebo katastrofy. Za organizaci národního systému varování a včasného varování před riziky odpovídá Národní úřad pro civilní ochranu (ANPC). Za vkládání a vydávání varovných informací (záznamů) do systému civilní ochrany odpovídá ANPC v rámci své územní působnosti a Městské služby civilní ochrany (SMPC) na úrovni obcí podle podmínek SIOPS.

Základem fungování Národního systému varování a včasného varování před riziky je včasný přenos informací od zdrojů výstražné informace k orgánům civilní ochrany, mezi jednotlivými úrovněmi systému civilní ochrany a následně ve srozumitelné formě obyvatelstvu. Jedná se o datové přenosy, rozhlasové a televizní vysílání. Pro přenos výstražné informace od zdroje informace do systému civilní ochrany musí být použity vhodné prostředky, zejména elektronická pošta, pevné nebo mobilní komunikační sítě a nouzová radiokomunikační síť. Obyvatelstvu je výstražná informace předávána způsobem, který odpovídá denní a noční době. Cílem tohoto opatření je zvolit takový způsob, který zajistí předání informace v místech, kde maximum obyvatel právě je (zohledňuje se svátek, pracovní den, den a noc). Přenos varovné informace od orgánů civilní ochrany obyvatelstvu jsou ze zákona povinni veřejní provozovatelé televizního vysílání s celostátním, regionálním a místním pokrytím, provozovatelé vysílání s celostátním, regionálním a místním pokrytím a operátoři pevných a mobilních komunikací s celostátním pokrytím. Primárně je přenos varovné informace zajištěn televizním vysíláním a rozhlasem. Současně se využívají sirény nebo jiná zvuková zařízení, mobilní megafony, pevné nebo mobilní komunikační sítě, počítačové aplikace, elektronickou poštu nebo sociální sítě. V některých technologických řešeních je využita technologie hlasové syntézy, která umožňuje převádět text na hlas a pomocí elektronických sirén vydávat hlasovou výstrahu. Technická kritéria a normy pro provoz zvláštních výstražných systémů a výstražných systémů schvaluje Národní komise pro civilní ochranu na návrh ANPC (Lukáš, 2020).

5. HEURESTICKÁ ANALÝZA NÁRODNÍCH SYSTÉMŮ VAROVÁNÍ

Na základě provedených analýz národních systémů varování a vyrozumění je provedena jejich komparace s využitím metody heuristické analýzy. Jako základní ukazatele byly zvoleny ukazatel **včasnosti, použitelnosti, spolehlivosti a vyrozumitelnosti**. V ukazateli včasnosti se zohlední především rychlost pronikání varování, očekávané zpoždění varování, možnost více způsobů předání informace současně a možnost ověření platnosti varování více způsoby. Ukazatel spolehlivosti je zaměřen na její technické, strukturální a organizační zhodnocení. V rámci použitelnosti je hodnocení zaměřeno na snadnost porozumění signálům, vícejazyčnost varování a informační vydatnost varovné zprávy. Poslední ukazatel, vyrozumitelnost, hodnotí možnosti doručení vyrozumění, jeho potvrzení a rozsah předpokládaného plošného pokrytí obyvatelstva varováním a orgánů krizového řízení vyrozuměním.

Ukazatel „Včasnost“:

Daný ukazatel vyjadřuje dobu zpoždění předání varovné informace po jejím vydání autoritou národní meteorologické služby. Tím, že se jedná o personálně technický systém, promítá se do její činnosti také rozhodnutí o vyhlášení varovné informace na nižších úrovních.

Tabulka 7 Hodnocení včasnosti varování

Včasnost	CZ	HU	PL	PT
Komunikační technologie realizují předání varovné informace (šíří signál) v reálném čase.	1	1	1	1
Systém předání varovné informace zajišťuje její předání několika nezávislými cestami a kanály.	0	0	1	1

Včasnost	CZ	HU	PL	PT
Příjemce má možnost si obsah varovné informace ověřit nezávislým způsobem.	1	1	1	1
Varování je předáváno ve více informačních formách, některé formy předávají sdělení přímo, bez nutnosti úkonu příjemce.	1	1	1	1
Personál systému varovné informace je trvale ve službě a je schopen varování včas vyhlásit. Má zpracován manuál k prioritizaci kanálů v závislosti na denní době a dnu v týdnu.	0	0	0	1
Počet bodů (V)	3	3	4	5
Velikost ukazatele Uk - Včasnost (%)	80	80	90	100

Ukazatel „Použitelnost“:

Ukazatel použitelnost je zaměřen na použitelnost systému ve vlastním slova smyslu, intuitivnost použití, možnost a snadnost ovládání.

Tabulka 8 Hodnocení použitelnosti varování

Použitelnost	CZ	HU	PL	PT
Forma reprezentace varovné informace má několik variant, akusticky, textové zprávy, sdělení v hromadných sdělovacích prostředcích.	0	0	1	0
Informační obsah sdělení umožňuje snadno porozumět situaci, informovat nejen o události, ale i o způsobu reakce na ni.	0	0	1	0
Koncové zařízení se snadno ovládá a nevyžaduje specifickou znalost a zaškolení.	0	0	1	0
Varovná informace se předává ve více jazycích, a nebo používá mezinárodně platný standard o varování (euroalarm).	0	-1	0	0
Počet bodů (V)	0	-1	3	0
Velikost ukazatele Uk - Použitelnost (%)	50	37	87	50

Ukazatel „Spolehlivost“:

Spolehlivost je ukazatel technického charakteru. Vyjadřuje trvalost funkčnosti systému předávání varovné informace z důvodu absence technických poruch.

Tabulka 9 Hodnocení spolehlivosti výstrahy a varování

Spolehlivost	CZ	HU	PL	PT
Varování a vyznění je legislativně vymezeno samostatným zákonem, nebo je alespoň součástí zákona o krizovém řízení.	0	0	1	1
Existuje samostatná organizační složka, která je zodpovědná za výstavbu a provoz systému varování.	0	0	0	1
Použité technologie jsou technicky vyspělé, fungují bez nutnosti nespolehlivých úkonů (zejména mechanických pohybů, které jsou poruchové).	1	0	0	0
Přenos varovné informace je zajištěn více nezávislými cestami, což zvyšuje pravděpodobnost doručení varování příjemci.	1	1	1	1
Míra závislosti přenosu výstražné informace na lidském činiteli je velmi nízká, potvrzují se jen nejdůležitější úkony.	0	0	0	0
Počet bodů (V)	2	1	2	3
Velikost ukazatele Uk - Spolehlivost (%)	70	60	70	80

Ukazatel „Vyrozumitelnost“:

Ukazatel vyrozumitelnost představuje u orgánů krizového řízení schopnost potvrdit příjem signálu a tím informovat centrum o své připravenosti dostavit se do krizového štábu plnit úkoly.

Tabulka 10 Hodnocení vyzrozumitelnosti výstrahy

Vyzrozumitelnost	CZ	HU	PL	PT
Pokrytí území státu signálem umožňuje doručit výstrahu pracovníkům krizového řízení téměř kdekoliv.	1	0	1	0
Komunikační technologie, používané k přenosu varovných signálů pracují v duplexním režimu a umožňují přenos potvrzení o vyzrozumění.	1	1	1	1
Výstraha dokáže příjemce na její existenci upozornit akusticky či vizuálně i za podmínek jeho snížené vnímatelnosti (spánek, hluk).	0	0	0	0
Potvrzení příjmu lze realizovat snadno a rychle.	1	1	1	1
Přenos zprávy o vyzrozumění lze uskutečnit více kanály.	-1	-1	0	-1
Počet bodů (V)	2	1	3	1
Velikost ukazatele Vyzrozumitelnost (%)	70	60	80	60

Výsledné hodnocení pořadí

Systémy varování a vyzrozumění komparovaných států byly zhodnoceny pomocí ukazatelů včasnosti, použitelnosti, spolehlivosti a vyzrozumitelnosti. Výsledné hodnocení je dáno průměrem těchto ukazatelů. Pořadí systémů varování a vyzrozumění je stanoveno na základě hodnoty „průměr hodnocení“. Vlastní hodnocení i pořadí je nutné brát jako orientační, protože bylo realizováno na základě dostupnosti informačních zdrojů a informací v nich obsažených. Zejména v případě Maďarska však byly informace v této oblasti velmi skoupé.

Tabulka 11 Výsledné hodnocení varování a výstrahy v analyzovaných státech

Stát	Včasnost	Použitelnost	Spolehlivost	Vyzrozumitelnost	Průměr hodnocení	Pořadí
Česko	80	50	70	70	68	3
Maďarsko	80	37	60	60	59	4
Polsko	90	87	70	80	82	1
Portugalsko	100	50	80	60	72	2

6. KOMPARACE ZPŮSOBŮ VAROVÁNÍ PŘED POVODNĚNÍ VE VYBRANÝCH EVROPSKÝCH STÁTECH

Výsledné zhodnocení způsobů varování před povodněmi, realizovaných předpovědními systémy konvektivních srážek a systémy varování a vyzrozumění České republiky, Maďarska, Polska a Portugalska, je realizováno jako průměr dílčích ukazatelů. Vlastní hodnocení i pořadí je nutné brát jako orientační, protože bylo realizováno na základě dostupnosti informačních zdrojů a informací v nich obsažených.

Tabulka 12 Výsledné hodnocení způsobů varování v analyzovaných státech

stát	předpovědní systém	systém varování	průměr	pořadí
Česko	68	68	68	3
Maďarsko	88	59	74	2
Polsko	73	82	78	1
Portugalsko	60	72	66	4

Zjištěná pozitiva způsobů varování:

- některé z hodnocených států mají vymezen systém varování a vyzrozumění samostatným zákonem a provozuje jej nezávislá organizace,
- ve většině států je systém varování a vyzrozumění budován jako samostatný a nezávislý komunikační systém, v němž je přenos informací zajištěn vícecestně a má zajištěnou dostatečnou kapacitu pro nezávislé napájení,

- v některých státech se varovné informace odesílají prioritně do míst s největší očekávanou koncentrací obyvatelstva (tj. v závislosti na dnu v týdnu a denní/noční době),
- řada států předává varování ve více jazycích,
- při modernizaci dochází k instalaci elektronických sirén.

ZÁVĚR

V článku je analyzován a hodnocen stav způsobů varování před konvektivními srážkami ve vybraných státech Evropské unie. Vlastní hodnocení bylo provedeno s využitím heuristické analýzy. V první části článku došlo k zhodnocení modelů předpovědi konvektivních srážek a následně k analýze způsobů prezentování výsledků předpovědních systémů v jednotlivých státech. V další části byla rozebrána problematika varování obyvatelstva a způsob vyznění orgánů krizového řízení v případě vzniku krizové situace v důsledku konvektivních srážek. Následně došlo ke komparační analýze s využitím podle čtyř parametrů, a to včasnosti, použitelnosti, spolehlivosti a vyznímitelnosti. V závěru článku byla provedena komparace způsobů varování před povodněmi. Podle provedených analýz je nejlepší situace v této oblasti v Polsku. Přínosem článku je poukázat na potřebu integrace vytváření předpovědi a distribuce varování cílové skupině osob na ohroženém území.

PODĚKOVÁNÍ

Tento článek vznikl za podpory grantového projektu VI20192022134 s názvem „Systém zpřesněné předpovědi konvektivních srážek pro krajský územní celek“ v letech 2019 – 2022.

LITERATURA

- Český hydrometeorologický ústav (1997-2020). Aladin Mapy. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ov/aladin/results/ala.html>
- Český hydrometeorologický ústav. ČHMÚ webportal. (2011-2015). Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/rad/data_jsradview.htmlnowcasting.
- Český hydrometeorologický ústav Indikátor přívalových povodní – informační leták. (2020). Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/doc/pdf/letak_indikator_prialovych_povodni.pdf
- Český hydrometeorologický ústav. Alerts. (2007-2020). Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/vystrahy/index.html>
- Flymet info. Předpověď počasí pro plachtaře. (2020). Dostupné z: <http://flymet.meteopress.cz/panel3.php>
- IMGW. METEO IMGW-PIB: Serwis pogodowy. (2021). Dostupné z: https://meteo.imgw.pl/?model=aloro&loc=warszawa_warszawa&mode=details
- IMGW. METEO IMGW-PIB: mapy dynamiczne. (2021). Dostupné z: <https://meteo.imgw.pl/dyn/?osmet=true>
- IPMA. Cartas meteorológicas. (1999-2021). Dostupné z: <https://www.ipma.pt/pt/otempo/prev.numerica/>
- IPMA. Avisos Meteorológicos. (1999-2021). Dostupné z: <https://www.ipma.pt/pt/otempo/prev-sam/>
- ISOK. Hydroportal. (2021). Dostupné z: https://wody.isok.gov.pl/imap_kzgw/?gpmmap=gpPDF
- Lukáš, L., (2020) Analýza systému předpovědi počasí v Portugalsku. (studie) Zlín: UTB.
- Met.hu - OMSZ. ECMWF modellek alkalmazása. (1999 – 2021). Dostupné z: <https://www.met.hu/omsz/tevekenysegek/ecmwf/>
- Met.hu - OMSZ. ALADIN és AROME modellek. (1999 – 2021). Dostupné z: <https://www.met.hu/omsz/tevekenysegek/idojarasmodellezes/modellek/>
- Met.hu: MEANDER. 2011-2020. Dostupné z: <https://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/modellek/MEANDER/>
- Met.hu: INCA-CE Bevezető (INCA-CE Úvod). 2011-2020. Dostupné z: https://www.met.hu/omsz/palyazatok_projektek/inca-ce/bevezeto/
- Met.hu - OMSZ. Az EUMETSAT által műholdadatokból származtatott légköri és felszíni paraméterek. (1999 – 2021). Dostupné z: https://www.met.hu/ismertetok/EUMETSAT_produkum_ismerteto.pdf
- Met.hu: Hydrology SAF. (2011-2020). Dostupné z: https://www.met.hu/omsz/palyazatok_projektek/H-SAF/
- Met.hu: PROFORCE. (2011-2020). Dostupné z: https://www.met.hu/omsz/palyazatok_projektek/proforce/
- Modelzentrale. WRF-ARW 4km. (2020). Dostupné z: <http://www.modelzentrale.de/WRF4km/#0>
- Met.hu: Magyarország kistérségi időjárási veszélyjelző és riasztó rendszerének kiépítése és üzemeltetése (Zřízení a provoz mikroregionálního poplachového systému Maďarska). (2011-2020). Dostupné z: <http://www.met.hu/pages/keop/riasztas/index.php>
- Met.hu: Az OMSZ veszélyjelző rendszere (Výstražný systém OMSZ). (2011-2020). Dostupné z: https://www.met.hu/idojaras/veszelyjelzes/omsz_veszelyjelzo_rendszere/index.php?friss=22:34:22

- Radecki, W., (2013) Regionalny System Ostrzegania. In: Biuletyn Analityczny No. 5, str. 12.
- Šaur, D., (2013) Informační podpora krizového řízení kraje z hlediska hodnocení výskytu povodní. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 172 s. ISBN 978-80-7454-712-6. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/41602>.
- Végh, A. I., (2018) Katasztrófavedelmi informatikai rendszerek integrálása. In: Hadmérnök, vol. XIII, No.2, str. 437-447. ISSN 1788-1929.
- Weiser, V., Adamec, B. (2019) Prenos varovných hlásení pre obyvateľstvo pomocou pozemného digitálneho rozhlasu. In: Krízový manažment, No. 2/2019. str. 62-69. ISSN 1336-0019.
- Wetterzentrale.de. Wetterzentrale - Top Karten - GFS Europe 06Z. (2016-2020). Dostupné z: <https://www.wetterzentrale.de/en/topkarten.php?map=1&model=gfs&var=1&time=0&run=6&lid=OP&h=0&tr=3&mv=0>
- Wetterzentrale.de. Wetterzentrale - Top Karten - ECMWF Europe 12Z. (2016-2020). Dostupné z: <https://www.wetterzentrale.de/en/topkarten.php?map=1&model=ecm&var=1&time=0&run=12&lid=OP&h=0&tr=24&mv=0>
- Wysocka, B., (2018) SMS z ostrzeżeniami – informacja na wagę bezpieczeństwa. In: Biuletyn Analityczny No.23, str. 6.

Luděk Lukáš, doc., Ing., CSc.

Ústav bezpečnostního inženýrství, Fakulta aplikované informatiky, UTB ve Zlíně
e-mail: lukas@utb.cz

Lucia Mrázková, Ing., Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství, Fakulta aplikované informatiky, UTB ve Zlíně
e-mail: lmrazkova@utb.cz

David Šaur, Ing., Ph.D.

Ústav matematiky, Fakulta aplikované informatiky, UTB ve Zlíně
e-mail: saur@utb.cz



IMPROVING THE METHODOLOGY OF INCIDENT INVESTIGATIONS - MORE EFFECTIVE PREVENTION AND IMPROVED SAFETY CULTURE

ZDOKONAL'OVANIE METODIKY VYŠETROVANIA NEHÔD - EFEKTÍVNEJŠIA PREVENCIA A ZLEPŠENÁ KULTÚRA BEZPEČNOSTI

JÓZSEF LAKATOS, ÁGOTA DRÉGELYI-KISS

ABSTRACT: *Investigation of major accidents, breakdowns and other unforeseen events involving hazardous substances is one of the most important tools for the efficient and effective development of safety management systems. This should be encountered in any management system operated by businesses, either as a specification of the used standard or as a description of various guidelines. These regulations apply to accidents, major accidents, and malfunctions involving the release of hazardous substances. However, they do not refer to the investigation of events outside a normal operation that do not involve the discharge of hazardous substances. It is, therefore, necessary to investigate incidents thoroughly and logically in order to prevent the occurrence of similar incidents and to provide lessons that will develop the further safety-conscious activities of employees.*

KEYWORDS: *Incident investigation. Safety management system. Root cause analysis. Investigation of responsibilities. DMAIC model.*

INTRODUCTION

Due to their activities, hazardous industrial plants always mean some risk to their environment, as potential accidents can mean different types of hazards to human life and health. The failure of technical and technological equipment has contributed significantly to the development of serious accidents over the past decade. However, it is also important to note that even the most advanced equipment from the best manufacturers, operated by the most trained professionals, can cause errors. (Katai-Urban, Vass, 2014)

Companies dealing with hazardous substances must analyze the hazards arising from their hazardous activities. If their risk falls into the socially intolerable category, they must take risk reduction (safety-enhancing) measures. Companies must be prepared to deal with deviations from normal operation and the possible release of hazardous substances. They must have procedures in place to minimize damage and the necessary protection infrastructure. (Címer, Katai-Urban, Vass, 2015)

These companies have to be more expected to guarantee a high level of safety for their environment. Analyses by the European Commission's Community Research Centre's Office for Major Accident Hazards have shown that 85% of accidents are due to human negligence and deficiencies in the safety management system. (ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, 2008) With this information, a properly operated safety management system is an important pillar of major-accident prevention. (Vass, Halász, 2007)

Events other than normal operation can be technological events, problems, deviations that do not involve the release of hazardous substances or injuries to workers but have a technology impact that may even lead to the shutdown of a technological unit. If the problem is not dealt with immediately, it can even have a serious safety impact. Such a problem could be a change in an operating parameter (eg pressure, temperature), a blockage in a line resulting from an unexpected reaction, or the shutdown of process equipment as a result of the changed conditions. As soon as possible, operator intervention can prevent the development of a serious problem or loss of production in these cases, so in addition to the above-mentioned regulations, it is worth addressing these as well. It is not possible to prepare for the prevention of all technological events, as it is almost impossible to take into account all

possibilities when preparing a risk assessment. Practical experience confirms that, as a result of operator errors and human omissions, a large number of technological events occur outside of serious events, without the aforementioned serious consequences. This is precisely why human behavior and the issue of responsibility need to be addressed in more detail in the investigation of incidents. It must be emphasized, however, that it is not for the sake of accountability, but for the purpose of prevention, to develop a safety culture. (Mearns, 2017; Jazayeri, 2017)

1. CONSIDERATION OF HUMAN FACTORS

According to Russell Ferrell's theory of human factors (Hosseinian, Torghabeh 2012), human factor in the cause of an accident suggest that employee behavior may change by internal or external factors. A person may be overloaded due to the person's capacity and the imbalances. This situation can cause that the person becomes vulnerable to a possible accident or an operational problem. Russell Ferrell, a professor of human factors at the University of Arizona, according to his proposal on human factors, states the accident is a consequence of a chain of incidents caused by "human error" and has three main factors:

1. **Overload:** This refers to how much an employee is able to perform at a given time and what weight or burden they are burdened at that time and under given circumstances. An employee's ability refers to a person's physical condition, natural ability, state of mind, education, expertise, skill, level of stress, or fatigue. The state of mind of employees is the result of their level of motivation and excitement. Overload can be caused by:
 - external environmental factors such as noise, thermal problems or distractions,
 - internal factors such as emotional stress, illness or personal problems,
 - situational factors such as the degree of risk and unclear, incorrect or illegal instructions.
2. **Incorrect response (incompatibility):** This refers to the fact that the employee may react incorrectly when operating under "overload" conditions and thus cause an accident, a technological problem, such as:
 - when an employee gives an incompatible or inappropriate response in a particular or stressful situation,
 - when the employee does not report an obvious and identified hazard or a problem,
 - when the safety protective cover of machines have been removed, usually to increase production,
 - if safety procedures are ignored.
3. **Improper Activities:** An employee may have acted improperly because he or she did not know how to perform the task or intentionally risked because he or she thought there was no accident or was unaware of the extent of the damage caused by the problem. Improper activities can be caused by human behavior, such as when an employee performs a task without the necessary knowledge, skills, and experience, and misjudges the degree of risk that could result in deviation from normal operating conditions, an accident, or injury. (Rielander, 2016)
4. **Omission and commission:** Human errors are generally (Reer, 2008) classified into errors of commission (EOC) and errors of omission (EOO). The first group relates to errors that occur during the identification, interpretation, and execution phases of a specific activity, so the operation is not performed as expected. The second category refers to errors resulting from forgetfulness or inattention, leaving a step in the task or the task itself. Errors of commission can be eliminated with appropriate instructions, procedures and training. To prevent errors of omission, the solution can be to have a detection mechanism (eg an alarm) attached to the critical process elements. (Carpitella, 2018)

2. INCIDENT PREVENTION OPPORTUNITIES

Incidents are unplanned and can be avoided in most cases. Several experts provided guidance on incident prevention. These are the follows:

- Paying attention to a particular workflow helps prevent events and provides better productivity.

- Wearing suitable work clothes and personal protective equipment.
- The employer must inform employees about the dangers to health and safe work. However, the employee also has a duty to inquire and request information about hazards, unsafe activities, and unsafe conditions.
- The employer must ensure that people are properly trained in the tasks or activities they perform. Never ask people to try to perform tasks or activities if they are not competent to handle.
- Plan and organize work tasks or activities to identify potential hazards before starting work.
- The employee should make sure they know the workflows before starting a task or activity. Clarify and indicate unclear instructions.
- Never perform shortcuts. Always perform a task or activity in accordance with work and safety procedures.
- Be aware of potential incidents and report them to management immediately.
- Employers must ensure that the correct safety signs are clearly visible.
- The health and safety of workers must take precedence over profit and productivity.
- All employees should be actively involved in safety drills.
- Environmental order is an important consideration in event prevention.
- All workers should enter the workplace with a critical eye and consider potential safety issues. (Rielander, 2016)

Of course, the above should also be part of the policy and basic operating principles of a company operating a safety management system, but the experience is that these are not emphasized enough and quite often by plants engaged in hazardous activities. Incident investigation should therefore also play an important role in the safety management system so that lessons learned from all incidents that have occurred and are investigated can be incorporated into the system, thus avoiding its repetition and increasing the level of technological safety.

3. IMPROVING INCIDENT INVESTIGATION

In the case of a company dealing with hazardous substances, it is crucial that incidents that also affect safety aspects during production are investigated. This is shown in a logically structured system in Figure 1, which discusses the “mandatory” basic elements of the investigation process, but this can be improved so that more efficient results can be achieved.

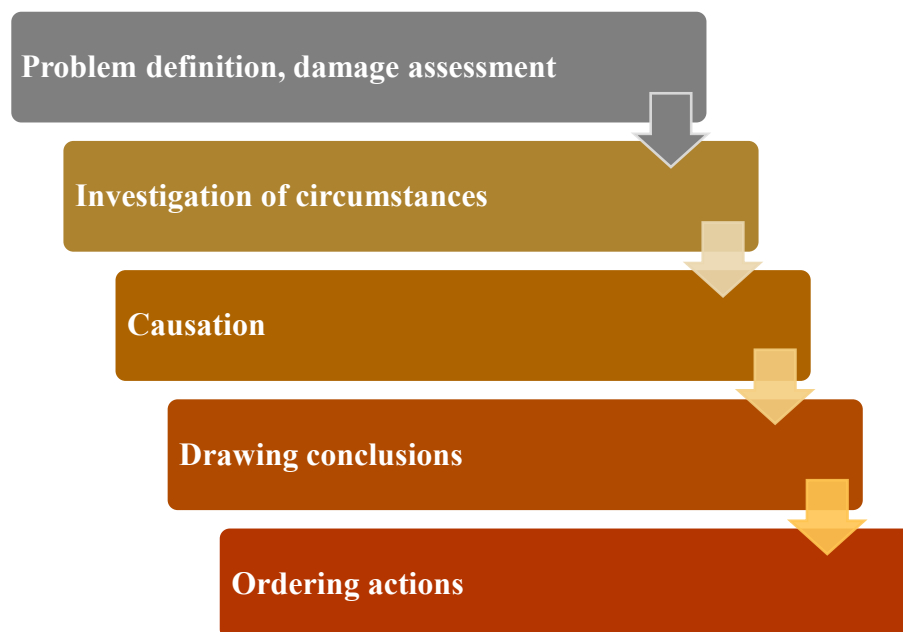


Figure 1: Elements of incident investigation

Damage, circumstances, cause(s), conclusions and actions should be key concepts in the incident investigation process. An incident investigation can be considered successful by a company if the root causes are identified and then not only action is taken on them, but as new, identified risks are included in the assessed and managed risks.

The reason for investigating incidents is to collect information about the cause of the incident, to determine the cause, and to collect the facts and evidence that support it. Investigating an incident is not a debugging mission and is not intended to blame the individual. The aim is to identify ways of repetition and prevention of the accident. Experts refer to two main types of incident investigations. These are event reports and event analysis reports. For minor events, an event report is prepared that answers who, what, where, and when questions; it does not deal with why or how. The incident analysis report was prepared for a serious incident; it answers who, what, where, when and how questions and takes place almost as a formal investigation. (Rielander, 2016)

The former still happens in that way in larger companies. However, minor incidents or incidents that do not involve the release of hazardous materials and deviate from normal operation are in many cases not investigated in sufficient depth due to the defined prioritization system or capacity problems. The increase in the safety culture of companies is also shown by the fact that the number of more serious problems is already decreasing and investigations are focused on the investigation of the causes of the former categories. The measures of these, mainly the results of the investigation of technological and operational problems, will largely serve the prevention. In order to apply a detailed analytical method to the investigation of what incidents, it is necessary to define aspects that can be used to quickly decide which one to deal with at what depth. There are several ways to do this, e.g. we can follow the principles of informal analysis using checklists, with problems systematized so far, or the principles of systematic analysis such as e.g. fault tree analysis or event analysis. The point is that we can decide in a short time whether the incident is “worthwhile” for a deeper investigation. In this case, it must be examined that

- how many times the deviation from normal operation has occurred in a given period,
- has caused any loss of production,
- caused a problem affecting another organizational unit,
- could have caused this safety problem,
- whether the root cause can be unambiguously defined.

By putting these in the right form in the safety management system, plant managers can determine the depth of the investigation themselves, so that professional leaders can be involved.

4. METHODOLOGICAL DEVELOPMENT OF EVENT INVESTIGATION

Maintaining an injury-free workplace is difficult due to the inherent uncertainty of the built environment. In a well-functioning safety management system, where the causes of incidents can be identified and eliminated, the number of incidents can be reduced. The company's professionals can identify the roots with effective, guided, retrospective and forward-looking investigations, so lessons learned from the incidents are incorporated into ongoing development efforts. The main goal is to identify the causes leading to the “undesirable” outcome so that the leader takes appropriate corrective and preventive action. Many safety professionals agree that improving the quality of incident investigation reports can improve safety performance. One way to improve the incident investigation framework is to use six sigma DMAIC (define, measure, analyse, improve, control) cycle. (Karakhan, 2017) (Karakhan, Alsaffar, 2013) (Ferreira, Lopes, 2010) (Behm, Powell, 2014)

The DMAIC cycle is a well-structured methodology used not only to find the causes of errors within the production system, but also to eliminate the causes of errors and improve the quality of production. The process includes identifying the problem, measuring and then analyzing the data to identify possible causes, and improving the process by eliminating the root causes of the errors.

The define phase

It consists of identifying the process and determining the scope of the problem. Used to investigate an incident, the investigation team determines the type of incident (e.g., deviation from normal operation, accident, audit, etc.) and then identifies the employees, subcontractors, and all other interacting project

teams involved in the operation. At this point, the team can share illustrative tools to increase understanding. (Karakhan 2017)

The measure phase

Its main purpose is to assess safety performance and collect relevant data to answer what and how questions. The first step in investigating an incident is to determine the frequency and severity, which will help determine the level of risk and the impact of the incident on employee safety, morale, and costs. There are four levels of severity associated with the events: 1) negligible; 2) low level of severity; 3) moderate severity; and 4) high level of severity. Event categories should be well defined according to the nature of the event (eg personal injury, release of hazardous materials, significant economic damage, etc.) and assigned severity levels, but it should be taken into account that negligible and low severity events do not necessarily mean low security risk. Conducting face-to-face and focus group interviews on the incident is an effective way to collect relevant data before linking this data to the questions asked in the next DMAIC section. On-site safety audits, safety checklists, and employee observations are also useful methods for collecting usable data. (Karakhan 2017) (Jannadi, Almishari, 2003)

To get a complex picture of the circumstances of an incident and to analyze it with results in the next phase, in addition to the above, in the case of companies operating hazardous technology, it is necessary to collect the documents and instructions regulating the operations. The parameter trends of the technological process control system for the given period provide a great help in the analysis of the data too.

The analyse phase

The third phase of DMAIC is the analyse phase. The data obtained in the previous phases are analyzed to determine causal contexts as precursors to identify the root causes of primary events. This phase paves the way for management strategies to implement threat elimination and improve safety performance. To address the root causes and identify potential areas for improvement, the team should review all indicators leading to the incident through investigation reports, by screening past incidents, injuries, on-site safety audits, occupational safety analyzes, occupational hazard analyzes, and similar information. However, before choosing development strategies, the team needs to make sure that the root causes, not just the symptoms, are identified. At this stage, the team involved in the investigation can often use graphical tools such as histograms, Pareto diagrams, and causal fishbone diagrams.

For example, the five Why (5W) device can be used to explore and identify roots or causes. This is a systematic problem-solving technique used to explore causal relationships. After identifying the causes of the event the team may use techniques such as failure mode and effects analysis to assign a risk value to each cause. (Karakhan, 2017) (Rancour, McCracken, 2000) (Serrat, 2009) (Manuele, 2016)

In fact, a consequence analysis needs to be done to record and thereby clarify which causes have led or could lead to what consequences. Although it is not specifically mentioned in the guidelines on incident investigations published in Hungary, as well as in most of the literature, the investigation of responsibilities should be singled out at this stage. If we consider this as one of the main aspects, we also examine the level of personal responsibility, human omissions, behavior and safety culture. This can be done e.g. by reviewing work instructions, job descriptions, contracts, regulations. The reasons thus identified may also provide a clear direction for the development of safety-conscious behavior. At this point, responsibilities are worth examining at three levels. These are the personal responsibility (employees, planners, project managers, supervisors), the managerial responsibility (approvers, issuers of instructions) and the organizational responsibility (resource providers, decision makers).

The improve phase

The main purpose of incident investigations is to identify the causes of failure and then implement effective countermeasures to prevent repetition of events and improve the safety performance of the project. Based on the information and analysis collected in the first three phases, possible corrective and preventive actions are considered in the improve phase. The investigation team needs to understand the difference between corrective and preventive action. Corrective action is directed at the immediate causes of the incident and, in general, at mitigating and curbing the effects of the accident. The purpose of preventive actions is to anticipate and prevent incidents before they occur. However,

these actions can only be effective if the root causes are properly identified. Corrective and preventive actions can take various forms. For example, management may organize employee awareness training if the investigation reveals that employees lack a sense of safety. (Karakhan, 2017) (Powell, 2013)

The control phase

The control phase includes the verification and maintenance of safety gains realized after the implementation of incident prevention countermeasures. Maintaining safety performance over time is critical, but it can be a significant challenge for companies. In a manufacturing environment, when six sigma DMAIC cycles are implemented to improve quality performance, quality circles are used to engage employees in the decision-making process. Quality circles are made up of employees who regularly discuss ways to improve quality performance. In the case of a company engaged in a hazardous activity, management can create safety circles to involve employees in improving the safety performance of the activity, identifying safety risks to develop safe operations that can lead to better results. To do this, management must select employees and on-site supervisors to lead the groups. (Karakhan, 2017) (Granger, 2012) (Powell, 2013)

In the Define and Measure phase of the DMAIC method, we can also use effective tools to help clarify the problem and data definition, as well as the initial definition of the circumstances, thus giving a clear and transparent picture to the participants in the incident investigation. One such tool is the SIPOC diagram, which is used by a team taking into account suppliers, process participants, designers, project managers, etc. (S-Suppliers), process inputs (I-Inputs), process itself (P-Process), process outputs (O-Outputs) and customers, affected, injured, etc. (C-Customers). It helps define the boundaries and critical elements of the process. This tool helps to demonstrate the safety contribution and responsibilities of each party in the plant. (Karakhan, 2017)

The device can be used most effectively as shown in the following figure:

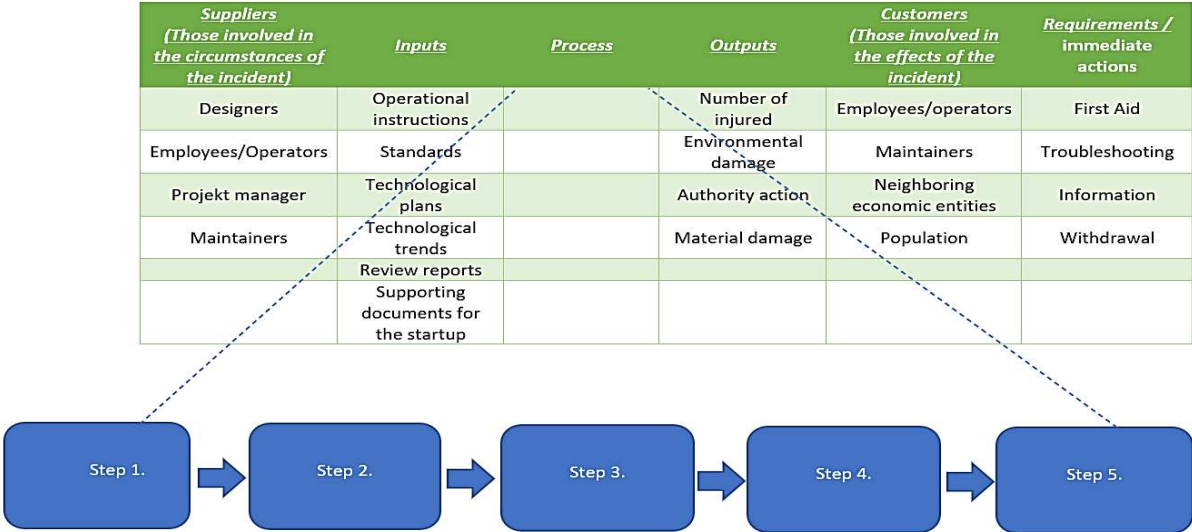


Figure 2 SIPOC diagram

It is important to look at each category in relation to the activity, as it is mainly used in quality management. However, its benefits are also significant for safety engineering incident investigations because it systematizes the amount of data collected in the initial stages of the investigation.

The above method and its supplementation, as well as its projection to enterprises operating hazardous technologies, provide an opportunity for the incident investigation element of the safety management system to demonstrably increase safety performance.

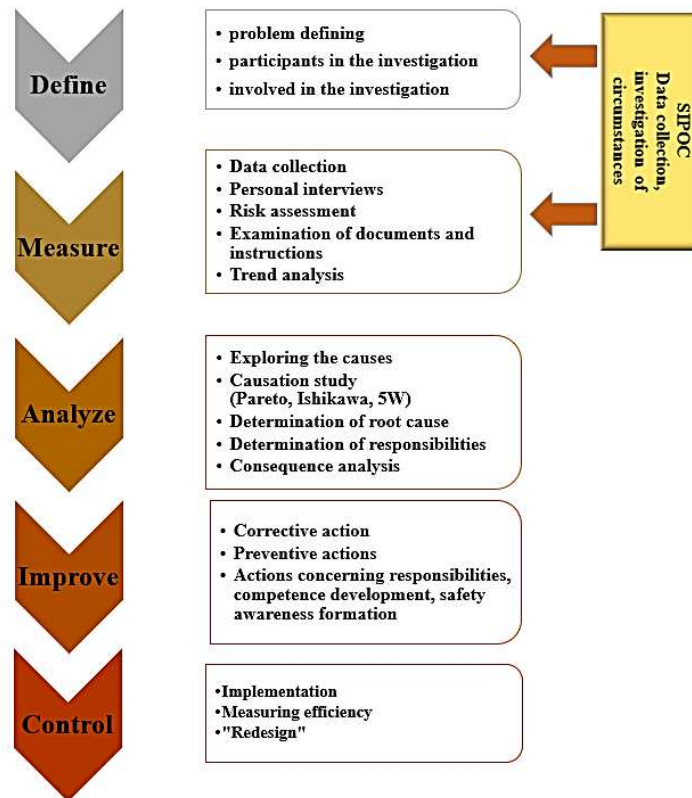


Figure 3 Incident investigation according to the DMAIC method using SIPOC diagram

Thus, by incorporating the DMAIC principle into the incident investigation methodology, we receive a much more understandable, and more logical process that provides understanding to those involved in the investigation, guiding the process so that all circumstances, causes, responsibilities and actions, with which similar events and technological problems can be avoided and prevented in the future, and with the help of which the system approach and safety awareness of the employees will also develop. In terms of investigations, the initial steps should be emphasized, where precise problem identification and the collection of all relevant data will facilitate further process elements. This can be achieved using the SIPOC diagram and following its methodology.

CONCLUSION

Using the six sigma DMAIC model as the main line of incident investigations, a more transparent, logical process can be built to support the incident investigation practices of companies engaged in hazardous activities. To help and facilitate the initial stages of the investigation process, the use of the SIPOC diagram is for easier understanding, making the investigation of additional process elements clearer and more complete.

In the analysis phase of the process, a more pronounced examination of responsibilities and the development measures taken for it, according to practical experience, play a major role in shaping the safety awareness of employees.

In order to increase efficiency, by highlighting the good practices of the currently used systems, which are based on effective internal communication, continuous improvement, and the establishment of responsibilities, we can minimize the risks that occur during the activity. By applying the DMAIC principle, focusing on responsibility, and applying incident investigations at a high level and appropriately, the emergence of further similar cases could be prevented.

REFERENCES

- Behm, M. & Powell, D. (2014, Feb.). SH&E problem solving: Are higher-order controls ignored? *Professional Safety*, 59(2), 34-40
- Carpitella, S., Carpitella, F., Certa A., Benítez, J., Izquierdo, J. (2018) Managing Human Factors to Reduce Organisational Risk in Industry. *Mathematical and Computational Applications* 23 (4): 67. <https://doi.org/10.3390/mca23040067>
- Címer, Zs., Katai-Urban, L., Vass, Gy. (2015) Evaluation of plant identification regulations related to hazardous plants - domestic regulations (in Hungarian), Vol(10) 64-77.
- Ferreira, J.E. & Lopes, I.S. (2010). Improvement of scrap request process with six sigma methodology. *Proceedings of the World Congress on Engineering*
- Granger, T. (2012). How six sigma can improve your safety performance. *Incident Prevention*
- Hosseinian, S. S., Torghabeh, Z. J. (2012) Major theories of construction accident causation models: A literature review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCES IN ENGINEERING & TECHNOLOGY*, 4(2), 53.
- Jannadi, O. & Almishari, S. (2003). Risk assessment in construction. *Journal of Construction Engineering Management*, 129(5), 492-500
- Jazayeri, E., Dadi, G. B. (2017) Construction Safety Management Systems and Methods of Safety Performance Measurement: A Review. *Journal of Safety Engineering* 2017, 6(2): 15-28
- Karakhan, A. & Alsaffar, A. (2013). Measure and analyze the problems of concrete mixture production via six sigma DMAIC tools: Central Concrete mix plant as a case study. *Applied Mechanics and Materials*, 622-623, 472-477
- Karakhan, A. , (2017) Six Sigma & Construction Safety: Using the DMAIC Cycle to Improve Incident Investigations *Professional Safety* 62(6):40-42
- Katai-Urban, L., Vass, Gy. (2014) HANDBOOK for the performance of basic tasks related to the safety management of hazardous plants (in Hungarian), NATIONAL UNIVERSITY OF PUBLIC SERVICE, ISBN 978-615-5491-72-6, 6-10.
- Manuele, F. (2016, May). Root-causal factors: Uncovering the hows and whys of incidents. *Professional Safety*, 61(5), 48-52
- Mearns, K. (2017) Human Factors in the Chemical Process Industries. In *Methods in Chemical Process Safety* Vol. 1. 149-200
- ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (2008) *Guidance on Developing Safety Performance related to Chemical Accident Prevention, Preparedness, and Response*
- Powell, M. (2013). Harness the full power of your incident-investigation process: Accelerate your incident-investigation capability and boost your safety-performance results by following these five steps. *EHS Today*
- Rancour, T. & McCracken, M. (2000, Oct.). Applying six sigma methods for breakthrough safety performance. *Professional Safety*, 45(10), 29-32
- Reer, B. (2008) Review of advances in human reliability analysis of errors of commission, Part 1: EOC identification. *Reliab. Eng. Syst. Safe* 2008, 93, 1091–1104.
- Reer, B. (2008) Review of advances in human reliability analysis of errors of commission—Part 2: EOC quantification. *Reliab. Eng. Syst. Safe* 2008, 93, 1105–1122.
- Rielander, Cheryl (2016) *Safety Incident Investigation*, Juta and Company (Pty) Ltd PO Box 14373, Lansdowne 7779, Cape Town, South Africa © 2016 Juta and Company (Pty) Ltd ISBN 978 1 4851 2110 7
- Serrat, O. (2009). The five-whys technique. *Knowledge solution* 30-33
- Vass, Gy., Halász, L. (2007) Assessment of the Land-use Planning Practices Applied in the Vicinity of EU Seveso Establishments, *ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY SCIENCE* 6:(1) pp. 77-88.

József Lakatos, PhD student

Doctoral School on Safety and Security Sciences, Óbuda University
Népszínház utca 8., 1081 Budapest, Hungary
e-mail: lakatosjosef@outlook.com

Ágota Drégelyi-Kiss, PhD

Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering
Népszínház utca 8., 1081 Budapest, Hungary
e-mail: dregelyi.agota@bgk.uni-obuda.hu



TESTOVANIE MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV V PODMIENKACH FAKULTY BEZPEČNOSTNÉHO INŽINIERSTVA ŽILINSKEJ UNIVERZITY

TESTING OF MECHANICAL BARRIERS IN THE CONDITIONS OF THE FACULTY OF SECURITY ENGINEERING OF THE UNIVERSITY OF ŽILINA

MARTIN BOROŠ, VLASTIMIL MACH

ABSTRACT: The authors describe the conditions for implementing the tests of mechanical barriers that can be used to protect protected objects. They describe examinations that can be performed directly in the conditions of the Department of Security Management of the Faculty of Security Engineering of the University of Žilina. Moreover, they also present other tests of mechanical barriers, which are not feasible at the Faculty due to insufficient equipment of the test areas. These tests are performed at Certest s.r.o. Žilina - Bytčica, with whom the Department has been cooperating for a long time in organizing various events, including a regular workshop Security Forum.

KEYWORDS: Testing. Mechanical barriers. Perimeter protection. Sheath protection. Lock insert.

ÚVOD

Katedra bezpečnostného manažmentu Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity pripravuje absolventov v študijnom programe „Bezpečnostný manažment“. Absolventi by mali byť pripravení okrem iného aj prakticky testovať všetky druhy mechanických zábranných prostriedkov, ktoré je možné využiť pre ochranu objektov. Mechanické zábranné prostriedky predstavujú hlavné prekážky, ktoré svojou hodnotou prielomovej odolnosti určujú rýchlosť postupu narušiteľa. Testovanie v podmienkach vedeckého parku Fakulty bezpečnostného manažmentu je pomerne závislé na technickom vybavení a najmä rozmeroch skúšobného priestoru. Niektoré testy nie je možné realizovať aj z hľadiska nedostatočnej únosnosti stropných a podlahových konštrukcií.

Čo predstavuje termín prielomová odolnosť? Prielomová odolnosť je pojem súvisiaci predovšetkým s mechanickými zabezpečovacími prostriedkami. Vyjadruje sa časom, ktorý potrebuje páchatel' na prekonanie prekážky a dosiahnutie chráneného záujmu. Uvedený čas je potrebný ako vstupný údaj pri hodnotení systémov ochrany objektov. V prípade mechanických zábranných prostriedkov ide len o parciálnu časť celého bezpečnostného systému.

Pojem **prielomová odolnosť** predstavuje časový interval odolnosti danej konštrukcie proti účinkom rôznych druhov deštruktívnych prostriedkov podľa vzťahu (Gymerská, 2003):

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (1)$$

Kde:

Δt - je časový interval na prekonanie odporu prekážky vyjadrený v časovej jednotke (minúty, sekundy...)

t_1 - počiatočný čas útoku na prekážku

t_2 - čas prekonania mechanickej zábrany

Prielomová odolnosť nezávisí iba na materiálu a konštrukcii konkrétneho mechanického zábranného prostriedku, ale aj na teoretickej a praktickej pripravenosti narušiteľa, jeho psychickej odolnosti a ďalších okolnostiach.

Ako narušiteľa je možno charakterizovať akúkoľvek osobu, ktorá neoprávnené vstupuje do chráneného priestoru alebo chráneného objektu. Sú rozdelení na 4 základné kategórie - od náhodného, cez informovaného narušiteľa, poloprofesionála až po profesionála.

Narušitelia sa odlišujú hlavne:

- systémom svojho konania pri trestnej činnosti,
- stupňom informovanosti o objekte, ktorý je ich cieľom a záujmom,
- použitým a dostupným náradím, ktoré má narušiteľ k dispozícii,
- časom, ktorú strávia na prípravu.

Základné spôsoby prekonávania MZP, ktorým narušitelia prekonávajú, sú rozdelené na:

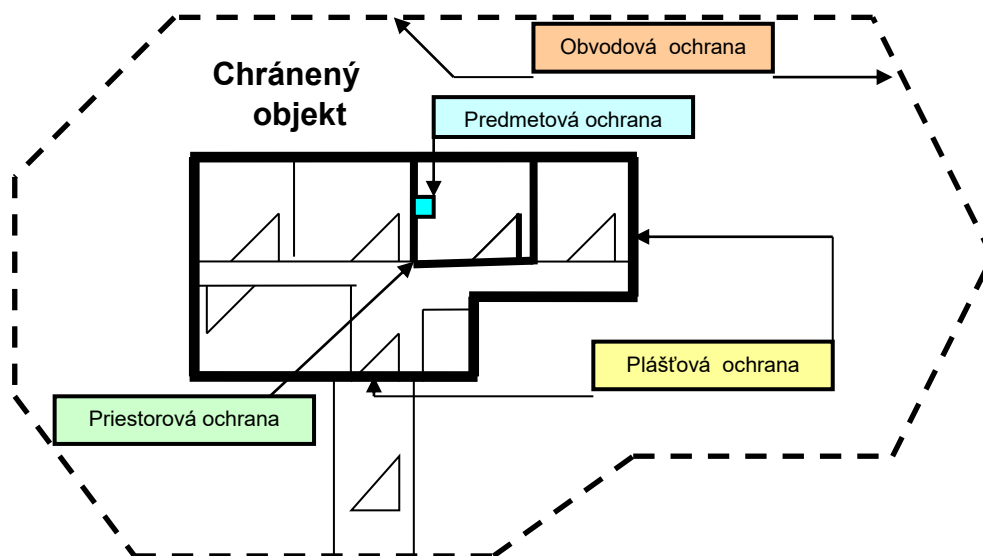
- deštruktívne,
- nedeštruktívne metódy prekonania MZP.

Deštruktívne metódy prekonávania mechanických zábranných prostriedkov výrazne dominujú oproti nedeštruktívnym, čo bude jednoznačné z nasledujúcich kapitol.

1. MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ PROSTRIEDKY

Použitie mechanických zábranných prostriedkov je možné rozdeliť, vzhľadom na umiestnenie chráneného záujmu, do štyroch základných okruhov ochranných zón, ktoré predstavujú (Obr.1):

- **obvodová ochrana** - zabezpečuje bezpečnosť v okolí chráneného objektu, jeho obvod, ktorý môže byť vymedzený prírodnou (vodné toky) alebo umelou hranicou (plot, stena a iné). V prevažnej miere sa jedná o rôzne druhy oplotenia, vjazdy a vstupy do chráneného priestoru – brány, bránky, turnikety, bezpečnostné priepustky, závary, klincové bariéry, zastavovacie pásy a pod. (Mach, 2010).



Obrázok 1 Použitie mechanických zábranných prostriedkov z hľadiska ochranných zón (Mach, 2010)

- **plášťová ochrana** - zabraňuje narušeniu plášťa objektu a jeho všetkých otvorových výplní. Tvoria ochranu predovšetkým stavebných otvorov budovy (dvere, okná atď.) pred preniknutím páchateľa. Je však potrebné brať do úvahy aj samotné steny, podlahy, stropy a strechy budov, ktoré sú taktiež objektom útoku (Mach,2010).
- **priestorová ochrana** - sa poníma ako vnútorná ochrana objektov, ktorá zabezpečuje vnútorné priestory chráneného záujmu v objekte. Z hľadiska mechanických zábranných prostriedkov ide predovšetkým o vnútorné stavebné otvory (vnútorné dvere, špeciálne vnútorné okná, zosilnené priečky atď.) (Mach, 2010).

- **predmetová ochrana** - zabezpečuje ochranu predmetov v chránenom objekte, ochranu predmetov uložených v úschovných zariadeniach v jednotlivých záujmových miestach objektu. Sú to predovšetkým zariadenia, ktorých účelom je chrániť cenné predmety, dokumenty, finančné hotovosti a iné dôležité listiny. Okrem mechanickej prielomovej odolnosti sa od nich požaduje aj požiarna odolnosť. Do tejto skupiny je možné zaradiť trezory a komerčné úschovné objekty (Mach,2010).

Pre testovanie mechanických zábranných prostriedkov, okrem obvodovej ochrany, sú stanovené bezpečnostné triedy a skúšobné postupy v STN EN. Pre plášťovú ochranu sú postupy rozdelené na:

- **časť stavebných konštrukcií** – z hľadiska utajovaných skutočností konštrukcie určené Národným bezpečnostným úradom pre oblasť objektivej bezpečnosti,
- **časť otvorových výplní** – bezpečnostné dvere, okná, mreže a podobné platí predovšetkým súbor noriem STN EN 1627, 1628, 1629 a 1630. Pri testovaní zámkových vložiek sa postupuje podľa STN EN 1303. Pri posudzovaní prielomovej odolnosti úschovných objektov sa vychádza z STN EN 1143-1.

2. TESTOVANIE MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV OBVODOVEJ OCHRANY

Charakteristickým znakom tejto skupiny je ich priestorová oddelenosť od chráneného objektu. Ide najmä o mechanické zábranné prostriedky, ktoré sú mimo vlastný chránený objekt (budovu) na okolitej voľnej ploche. Spravidla priamo vizuálne charakterizujú hranicu pozemku patriaceho k objektu a tak vytvárajú tzv. *právnu hranicu*, ale predovšetkým svojimi bezpečnostnými parametrami tvoria aj *hranicu fyzickú* (Mach, 2010).

Zvyčajne ide najmä o oplotenie alebo ohradenie okolitého pozemku vrátane konštrukcií vstupov alebo vjazdov na pozemok (brány, závary, priepusty apod.), ktoré obmedzujú vstup nepovolaných osôb na chránené územie. Tieto mechanické prekážky bývajú zvyčajne doplnené monitorovacími a detekčnými systémami, v závislosti na stupni zaistenia. Súčasný trh poskytuje pomerne široký sortiment oplotení, ktoré spĺňajú i najnáročnejšie bezpečnostné požiadavky.

Základné rozdiely medzi jednotlivými druhmi oplotenia sú najmä v (Uhlář,J., 2000),

- tvare a veľkosti otvorov,
- spôsobu spojenia v mieste kríženia drôtov,
- kvalite a hrúbke materiálu,
- výške oplotenia.

Mechanické zábranné prostriedky obvodovej ochrany je možné rozdeliť do šiestich základných skupín (Gymerská,J., 2003).

1. Klasické drôtené oplotenie.
2. Bezpečnostné oplotenie.
3. Vysoko bezpečnostné oplotenie.
4. Vrcholové zábrany.
5. Prekážky proti podhrabaniu.
6. Vstupy, vjazdy a iné vstupné jednotky.

Pokiaľ zovšeobecníme požiadavky, ktoré by mali spĺňať mechanické zábranné prostriedky obvodovej ochrany z pohľadu zabezpečenia objektov získame rozdelenie podľa bezpečnostných charakteristík – teda podľa bezpečnostnej úrovne, podľa objektu chránenia a integrácie bezpečnostných prvkov.

2.1 Testovanie oplotenia

Hodnota prielomovej odolnosti mechanických zábranných prostriedkov obvodovej ochrany závisí predovšetkým od:

- konštrukcie mechanického zábranného prostriedku obvodovej ochrany,
- materiálu z ktorého je mechanický zábranný prostriedok obvodovej ochrany vyhotovený,
- prielomového otvoru,
- deštruktívneho prostriedku,

- osobnosti narušiteľa a spôsobu prekonania MZP,
- podmienok vykonania skúšky (testu).

Konštrukcia a materiál mechanických zábranných prostriedkov obvodovej ochrany

Pri testovaní sa môžu používať rôzne druhy pletiva rôznej konštrukcie a z rôzneho materiálu, ktoré ovplyvňujú prielomovú odolnosť daného prvku obvodovej ochrany.

Spravidla testované typy oplotení používané pri obvodovej ochrane sú:

- **štvorcové pletivo** - pletené z klasického oceľového drôtu, ktorý môže byť pozinkovaný alebo potiahnutý plastom, čo predlžuje jeho životnosť,
- **zvárané pletivo** s pravidelnými okami, ktorého výhodou je samonosnosť konštrukcie, takže nie je potrebný napínací drôt,
- **zvárané panelové oplotenia**, bariéry tohto typu predstavujú spoľahlivý spôsob oplotenia chráneného objektu,
- **ostnaté drôty**, ktoré sú účinnou a ekonomickou zábranou proti preniknutiu do chráneného priestoru,
- **žiletkový drôt**, resp. žiletkové bariéry. Je vyrábaný z vysokoťažného oceľového drôtu s priemerom 2,5 mm (nedá sa prestrihnúť štandardnými nástrojmi) a pevnosťou 1500 MPa v ťahu. Na ňom je pripevnená galvanizovaná oceľová pásovina s hrúbkou 0,5 mm, ktorá je v krátkych intervaloch profilovaná do ostrých ostrov ako žiletka. Tvar ostrov je navrhnutý tak, aby nie len prerážali, ale aj súčasne zvierali, čo zvyšuje odolnosť proti prekonaniu a má odstrašujúci účinok.

Prielomový otvor

Spravidla vychádza z normy STN EN 1630 . Použité boli typizované tvary:

- a) obdĺžnik 400 mm x 250 mm,
- b) elipsa 400 mm x 300 mm.



Obrázok 2 Testovací rám s naznačenými prielomovými otvormi (Mach, 2010)

Deštrukčné prostriedky

Za deštrukčné prostriedky by sme mohli považovať rôzne nástroje bežne používané, ktoré sa vyskytujú v súpravách náradia (STN EN 1630, 2012) a niektoré v STN EN 1143-1 (STN EN 1143-1, 2013). Všeobecne je možné ich rozdeliť nasledovne:

- náhodné (kameň, tyč, drevené predmety...)
- ľahké ručné (kladivo, sekáč, sekera, ručná píla, skrutkovač, páčidlo ...)
- motoricky poháňané (brúsky, frézy, píly a rezačky, rozpínáky...)
- tepelné - termické (propán – butánové, kyslíkovo – vodíkové a ďalšie súpravy...)

2.2 Výsledky

Pri testovaní je priebeh testu zaznamenávaný do Záznamu o priebehu testu, ktorý je základným dokumentom testu. Záznam obsahuje:

- a) poradové číslo testu,
- b) skúšobnú vzorku (označenie typu),
- c) typ použitého prostriedku pre prekonávanie,
- d) dátum realizácie testu,
- e) čas realizácie testu,
- f) teplota vzduchu,
- g) použitá šablóna,
- h) celkový čas testu,
- i) maximálny čas testu,
- j) výsledok testu,
- k) skúšobní komisári,
- l) poznámky.

Vo všeobecnosti platí fakt, že každý typ oplotenia (vynímajúc betónové oplotenie s dostatočnou oceľovou výstužou) v závislosti od použitého náradia je prekonateľný do 20 minút. Oplotenie slúži predovšetkým na optické a fyzické oddelenie priestoru, ale jeho účinnosť z pohľadu zádržnej schopnosti je minimálna. Bez použitia detekčných systémov a fyzickej ochrany je vhodné len pre objekty s nízkymi rizikami.

3. TESTOVANIE MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV PLÁŠŤOVEJ OCHRANY

Pri testovaní MZP plášťovej ochrany je možné testovať okrem stavebných prvkov objektu (vonkajšie steny, podlahy, stropné konštrukcie a strechy) predovšetkým otvorové výplne, ich prvky, ale aj prvky, ktoré chránia predovšetkým sklom vyplnené konštrukcie (STN EN 1627, 2012):

- bezpečnostné dvere,
- zámky,
- dverové kovanie,
- zámkové vložky rôznych typov,
- okenné konštrukcie – okenný rám, okenné krídlo, okenné kovanie,
- mreže,
- bezpečnostné fólie,
- bezpečnostné sklá.

Vzhľadom na podmienky a vybavenie laboratória v univerzitnom vedeckom parku, kde nie sú základné súčasti testovacieho zariadenia, ako napríklad skúšobný rám v súlade s normou STN EN 1627 [4], ktorý môže byť mechanicky alebo hydraulicky ovládaný, nie je možné vykonať väčšinu testov MZP plášťovej ochrany. Tento rám majú iba profesionálne skúšobne, ktoré testujú bezpečnostné dvere ako celok, pokiaľ ich výrobca chce certifikovať výrobok Národným bezpečnostným úradom Slovenskej republiky. Konkrétne v rámci Slovenskej republiky sa jedná o skúšobnú autoritu Slovenskej republiky – Certest s.r.o., Dlhá ulica, Žilina – Bytčica. Pre toto testovanie využívame priestorov a kapacity tejto organizácie, s ktorou katedra bezpečnostného manažmentu Fakulty bezpečnostného inžinierstva spolupracuje už dlhé roky. Preto sa týmto testom článok nebude venovať.

V našich podmienkach je možné sa venovať testovaniu zámkových vložiek. Tieto testy prebiehajú v súlade s inovovanou normou STN EN 1303 z júla 2016, s názvom Stavebné kovanie – Cylindrické vložky pre zámky. Požiadavky a skúšobné metódy. Vzhľadom na možnosť testovania cylindrických vložiek nedeštruktívnymi ako aj deštruktívnymi spôsobmi vo vedeckom parku Žilinskej univerzity, konkrétne v časti prislúchajúcej katedre Bezpečnostného manažmentu Fakulty bezpečnostného inžinierstva, ktorá je veľmi kvalitne vybavená na testovanie cylindrických vložiek najmä nedeštruktívnymi spôsobmi, ale aj pomerne obstojne na testovanie deštruktívnymi metódami.

Dôležitosť a význam cylindrických vložiek z hľadiska ochrany života, zdravia, ale aj majetku je v dnešnej dobe nevyhnutný. Cylindrické vložky ako súčasť plášťovej ochrany predstavujú jednu z prvých bariér pre potencionálneho narušiteľa, preto musia byť cylindrické vložky dostatočne odolné (Štofková, 2019). V STN EN 1303 sú predpokladané iba skúšky odolnosti proti napadnutiu deštruktívnymi metódami. Všeobecne je potrebné si uvedomiť, že cylindrické vložky vrátane akéhokoľvek zosilnenia alebo ochranného zariadenia s nimi, musia byť skúšané ako jeden celok. V prípade obojstrannej cylindrickej vložky sa predpokladá, že triedy odolnosti proti napadnutiu sú aplikované na strane napadnutia (vonkajšej). Táto strana musí byť vhodne označená na výrobku alebo v dokumentácii výrobku. Pokiaľ sú obidve strany rovnaké označenie sa nepožaduje.

Všeobecne sa dá rozdeliť prekonanie cylindrických vložiek (Mach, 2010) na:

- násilné (deštruktívne),
- nenásilné (nedeštruktívne).

Do prvej kategórie patria metódy pri ktorých dôjde k poškodeniu telesa vložky, zámky, alebo dverí, v ktorých je zámka umiestnená. Týmto sa podrobne venuje STN EN 1303 z roku 2016. Medzi nenásilné metódy je možné zaradiť **metódu vyhmatávania** vložky pomocou planžety a napínaka alebo **dynamická metóda**, niekedy nazývaná Bumping alebo SG metóda.

3.1 Deštruktívne skúšky - Dynamická metóda (Bumping)

Bumping predstavuje dynamickú nedeštruktívnu metódu prekonávania cylindrických vložiek. Táto metóda vyžaduje použitie špeciálneho upraveného kľúča. Pomocou úderu na upravený kľúč dochádza k prenosu energie na stavítka a následne na blokovacie kolíky, ktoré odskočia a uvoľnia cylinder vplyvom čoho môžeme s cylindrom otočiť. Autorom súčasnej podoby bumpingu je český zámočník Petr Salinger, ktorý na základe bumpingu používaného v Amerike iba na visiачích zámkach aplikoval túto metódu na cylindrické vložky. Pomenoval ju Salinger – Grydilova metóda, skrátenom tvare SG metóda (Bübl, 2012).

Pre výrobu **Bump kľúča** potrebujeme poznať dva parametre, a to profil cylindrickej vložky a počet stavítok. Samotná výroba je jednoduchá na kľúči sa vybrúsi na požadovaný počet zubov, ktoré odpovedajú počtu stavítok. Zárezy na kľúči musia byť zhotovené na poslednú deviatu úroveň. Tieto zárezy vybrúsime za pomoci trojuholníkového alebo štvoruholníkového pilníka. Čím je kľúč presnejší tým je použitie bumping metódy ľahšie. Pri ručnej výrobe bumping kľúča je vhodné vyrobiť ku každému štandardnému profilu cylindrickej vložky viacero kľúčov aspoň 3-4. Pričom jeden z kľúčov by mal slúžiť ako vzor. Na tomto kľúči sú všetky zárezy rovnako vysoké a majú rovnaké rozostupy. U ostatných kľúčov by sa mala výška a rozostupy meniť pričom by nemali byť väčšie než niekoľko desiatin milimetra. Práve tieto vzdialenosti nám môžu zabezpečiť úspech pri odomykaní cylindrickej vložky (Mach, V., 2016).



Obrázok 3 Výroba univerzálneho kľúča pre SG metódu (Mach, 2016)

Použitie bump kľúča. Kľúč vložíme do cylindrickej vložky. Profil kľúča nám musí zabezpečovať hladké zasúvanie a vysúvanie kľúča. Kľúč zasunieme do cylindrickej vložky, pričom kľúč nebude zasunutý celý ale iba pred posledné stavítka. Uchopíme kľúč medzi dva prsty. V druhej ruke držíme skrutkovač alebo gumené kladivko určené na bumping. Udierame gumenou časťou skrutkovača po kľúči. V momente úderu prstami pootočíme kľúčom. Je potrebné aby sme vystihli správny moment kedy budú stavítka a blokovacie kolíky mimo úrovne deliacej roviny a vznikla medzera na pootočenie cylindra (Hamerník, 2014).

Keďže nedeštruktívne spôsoby prekonávania cylindrických vložiek ako také, sú považované za nekonvenčné, nemožno postupovať podľa vopred určených pravidiel. Kritéria posudzovania boli preto vypracované na základe získaných informácií a dôkladnom zhodnotení faktov (Ivanka, 2014).

Je nutné uviesť obmedzujúce podmienky, ktoré nám určovali celkové praktické spracovanie. Stanovenie výskumnej vzorky prebiehalo na súbore cylindrických vložiek, ktoré neboli nové.

Pre vykonanie praktických skúšok bol potrebný skúšobný postup, potrebné nástroje, materiály a audiotechniku. Z pomedzi všetkých vložiek boli vybrané cylindrické vložky vhodné na testovanie.



Obrázok 4 Použitie univerzálneho kľúča pre S - G (Bumping) metódu (Mach, 2016)

Priebeh testovania cylindrických vložiek pre 1., 2. a 3. bezpečnostnú triedu vzorky bol vykonaný v súlade so základnými princípmi dynamickej metódy. Po niekoľkých úderoch testujúci pracovníci pristúpili k samotnej praktickej skúške, ktorá pozostávala z niekoľko násobných opakovaní pokusu o prekonanie cylindrickej vložky. Nakoľko sa jednalo o veľké množstvo opakovaní bolo možné zaznamenané údaje štatisticky vyhodnotiť.



Obrázok 5 Cylindrická vložka FAB 200, originálny kľúč a Bump kľúč (Mach, 2016)

Okrem štandardne využívaných nedeštrukčných metód prekonania cylindrických vložiek, akými sú bumping, raking a picking sa rozvojom moderných technológií vo svete stávajú aj odliatky reálnych kľúčov. Odliatok kľúča by sme mohli považovať za samostatnú skupinu prekonania cylindrických vložiek alebo akéhokoľvek iného uzamykacieho systému. Zatiaľ čo v minulosti sa k vytvoreniu odliatku kľúča využívali modelovacie, zväčša silikónovej, hmoty na báze plastelíny, v súčasnosti sa prechádza k vytvoreniu odliatku pomocou série fotografií. Moderné silikónové hmoty je možné umiestniť aj do čítacích zariadení, pripojiteľných pomocou USB konektora do počítača. V takomto prípade sa vytvorí 3D obraz zosnímaného kľúča s ktorým je možné následne pracovať v editačných programoch. Vytvorenie 3D modelu je v takomto prípade základ, nakoľko je z neho možné pomocou 3D tlačiarne vytvoriť aj model kľúča, ktorým je možné prekonať cylindrickú vložku. Takýto trend je možné vidieť aj v zahraničí, nakoľko autori Wang a kolektív, publikovali výstupy svojich testov zameraných na definovanie stôp na uzamykacom systéme spôsobené nedostatočnou kvalitou 3D modelu kľúča (Wang, 2020). Pri 3D modeloch je práve kvalita tlače veľmi dôležitá, nakoľko pokiaľ by ste vytlačili nekvalitný model, nemuselo by sa podariť prekonať vložku. Na obrázku 6, môžeme vidieť rôzne typy 3D modelov kľúča, vytvorené v rámci experimentálnych testov Wanga a kolektívu.



Obrázok 6 Porovnanie kvality 3D modelov kľúča vytvorených 3D tlačiarňou (Wang, 2020)

3.2 Deštrukčné skúšky

Deštrukčné metódy by sme mohli podľa odolnosti proti napadnutiu na základe normy, rozdeliť do štyroch skupín:

- Odolnosť proti napadnutiu vŕtaním,
- Odolnosť proti napadnutiu sekáčom,
- Odolnosť proti napadnutiu krutom,
- Odolnosť proti vytrhnutiu valca/cylindrickej vložky.

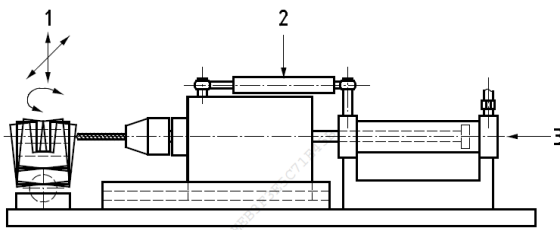
Nakoľko sa jedná o deštrukčné skúšky, cylindrickú vložku je možné testovať iba dva krát, pokiaľ je obojstranná. Doposiaľ realizované praktické testy sme vykonávali len prostredníctvom testovania odolnosti proti napadnutiu vŕtaním.

Testovanie vložky proti napadnutiu vŕtaním

Pri realizácii skúšok je potrebné postupovať podľa postupu, ktorý je popísaný v norme STN EN 1303:2016. Cylindrická vložka sa musí upevniť do prípravku spolu so všetkými zosilneniami a ochrannými opatreniami, tak ako je to znázornené na obrázku 7 pri teste sa používa vŕtačka

s príkonom 700W a s otáčkami 500 až 800 za minútu. Sila, ktorou sa pôsobí na cylindrickú vložku musí byť maximálne $300\pm 25\text{N}$ bez príklepu. Vo vŕtačke je osadený vrták z rýchlo reznej ocele alebo jeho primeraný ekvivalent o priemere maximálne 12mm. Je dané, že pre každú skúšku je možné použiť maximálne tri vrtáky.

Skúška pozostáva z čistej doby skúšky pod ktorou sa rozumie čas počas ktorého je vrták v kontakte s cylindrickou vložkou, respektíve skúšobným telesom. Naopak celkový čas skúšky sa začína počítať od vtedy ako sa vrták prvý krát dotkne skúšobného telesa a trvá počas celej skúšky teda aj pokiaľ sa ovláda cylindrická vložka. Keďže nemáme s dispozíciou tento špeciálny prípravok, je možné nahradiť ho zverákom dostatočnej veľkosti, umiestneného na pracovnom stole. Na daný zverák bolo nastavené záznamové zariadenie, okrem týchto pomôcok boli pri skúške použité stopky, skrutkovač, protokol o skúške.



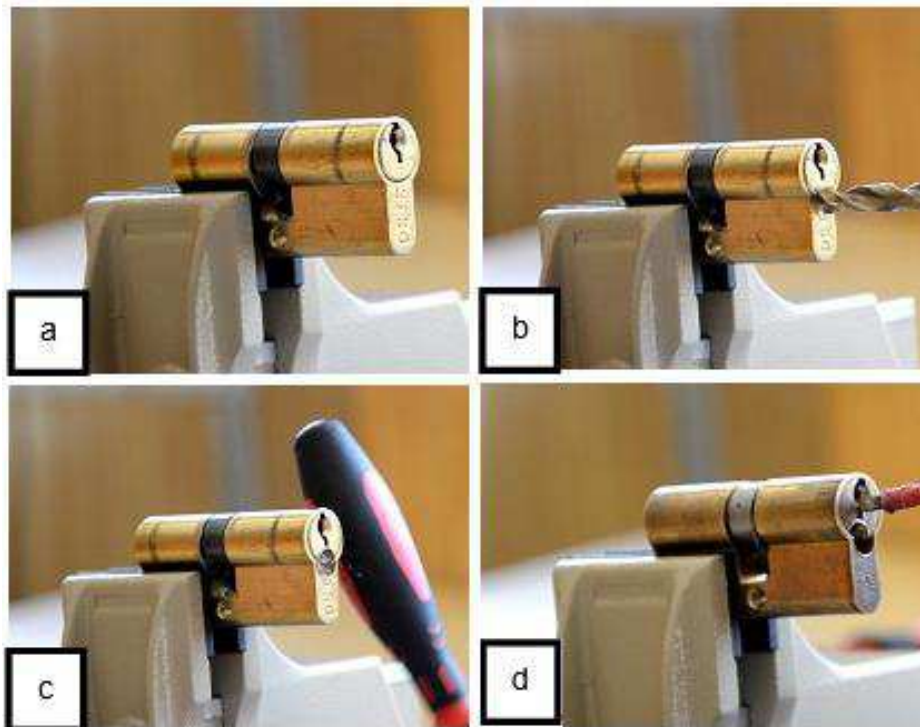
Legenda:

- 1) *Predstaviteľnosť v osiach x,y,z, maximálne do uhlu 45°,*
- 2) *Tlmič nárazov,*
- 3) *Tlak.*

Obrázok 7 Prípravok na skúšanie odolnosti proti odvrátniu (STN EN 1629, 2012)

Pracovný postup je evidentný z obrázku 8:

- a) Uchytenie cylindrickej vložky pred testom,
- b) Vŕt na rozhraní tela a cylindra vložky,
- c) Vyklepanie stavítok a ostatných častíc,
- d) Otočenie cylindrickou vložkou pomocou skrutkovača.



Obrázok 8 Postup skúšky (Mach, 2016)

Výsledok je viditeľný na obrázku 9. V niektorých prípadoch sa cylindrická vložka vplyvom vŕtania môže zablokovať na úrovni rozhrania medzi valcom a telesom – pozri Obr. 8.



Obrázok 9 Cylindrická vložka po ukončení testu (Mach,V., 2016)

4. DISKUSIA

Mechanické zábranné prostriedky, ktorých možnosti testovania, sú popísané v článku predstavujú iba parciálnu časť komplexného zabezpečenia objektu a je potrebné ich doplniť o ostatné aktívne prvky zabezpečenia ako napríklad elektrický zabezpečovací systém, kamerový dohľadový systém a podobne (Veľas, A., & Mariš, L., 2020; Kampová, K. 2018). Pomocou kamerového dohľadového systému je možné dokonca identifikovať neštandardné správanie potenciálnych narušiteľov objektu alebo verejne prístupných miest v správe obci (Maroš, L. 2020 & Šoltés, a kol., 2020).

Pravidelné testovania jednotlivých MZP je potrebné z viacerých dôvodov. Medzi hlavné patrí dlhodobý vedeckovýskumný zámer katedry bezpečnostného manažmentu v rámci ktorého je cieľom vykonávanie experimentálnych testov ako MZP tak aj poplachových systémov. Ďalším veľmi významným dôvodom je možnosť následného využitia výsledkov testov v expertných odhadoch, prípadne simulačných programoch zameraných na definovanie kritickej cesty úniku narušiteľa z chráneného objektu (Kampová, K., 2018). V neposlednom rade sú výsledky použiteľné pri projektovaní systémov ochrany objektov alebo pre propagačné účely fakulty. Bolo by vhodné aby takéto a podobné experimentálne testy boli realizovateľné v pravidelných intervaloch vzhľadom na aktuálne možnosti a materiálovo technické vybavenie katedry.

ZÁVER

Z uvedeného vyplýva, že v podmienkach Fakulty bezpečnostného inžinierstva je možné testovať iba niektoré mechanické zábranné prostriedky používané pre ochranu objektov. V článku nebolo písané nič o testovaní prostriedkov predmetovej ochrany, tieto ako aj ostatné testy je možné realizovať v spolupráci s certifikačnou autoritou Slovenskej republiky firmou Certest s.r.o. pôsobiacej v Žiline – Bytčici, firmou, s ktorou spolupracujeme už pomerne dlho, približne 20 rokov v prospech obidvoch organizácií.

V tomto prípade je veľmi potrebné podrobne plánovať realizáciu testov firmy Certest s.r.o., ktorú zosúladiť s potrebami katedry bezpečnostného manažmentu v prospech vedeckej práce katedry alebo realizácie bakalárskych a diplomových prác študentov, čo vzhľadom na plnenie študijných povinností študentov nie je príliš jednoduché. Na záver by autori chceli poďakovať všetkým zamestnancom firmy Certest s.r.o., ktorí nám vychádzajú v ústrety, vždy keď príslušníci katedry a najmä študenti potrebujú.

LITERATÚRA

- BÜBL, M.: *Tajemství zámečnictví*. Ernstbrunn : Michael Bübl, 2013. 340 s. ISBN 9781490343617.
- GYMERSKÁ, J.: *Mechanické prostriedky a systémy technickej ochrany objektov*, APZ, Bratislava, 2003
- HAMERNÍK, Z.: *Verifikace destrukce materiálových součástí zámkových systémů SG metodou*. Diplomová práca. Zlín : FAI UTB, 2014. 110 s.
- IVANKA, J.: *Mechanické zábranné systémy*. Druhé vydanie. Zlín : UTB, 2014. 148 s. ISBN 978-80-7454-427-9.
- KAMPOVÁ, K.: *Expertné posudzovanie ako nástroj kvantifikácie parametrov modelu ochrany*, In: Krízový manažment 1/2018, ISSN:1336 – 0019, str. 29-33
- MACH, V.: *Bezpečnostné systémy - Mechanické bezpečnostné prostriedky*, Košice, Multiprint,2010
- MACH,V. – LEPIŠ, T.: *Realizácie deštrukčných metód prekonávania vybratých cylindrických vložiek*, Diplomová práca, 2016
- MARIŠ, L.: *Analýza a návrh video analytického nástroja pre monitorovanie neštandardného správania*, In: Krízový manažment, 1/2020, doi: 10.26552/krm.C.2020.1.20-24
- UHLÁŘ, J.: *Technická ochrana objektů*, I.díl, Mechanické zábranné systémy, Policejní akademie ČR, Praha, 2000
- STN EN 1627 *Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Požiadavky a klasifikácia*, SÚTN, 2012
- STN EN 1628 *Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti pri statickom zaťažení*, SÚTN, 2012
- STN EN 1629 *Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti pri dynamickom zaťažení*, SÚTN, 2012
- STN EN 1630 *Dvere, okna, ľahké obvodové plášte, mreže a okenice – odolnosť proti vlámaniu – Skúšobná metóda pre stanovenie odolnosti proti manuálnym pokusom o vlámanie*, SÚTN, 2012
- STN EN 1143-1 *Bezpečnostné úschovné objekty – Požiadavky, klasifikácia a metódy skúšania odolnosti proti vlámaniu*, SÚTN, 2013
- STN EN 1303, 16 5191: *Stavebné kovanie. Cylindrické vložky do zámkov. Požiadavky a skúšobné metódy*, SÚTN 2016
- ŠOLTÉS, V., KUBÁS, J., CIDLINOVÁ, A., et al.: *Bezpečnosť príslušníkov obecných polícií*, In: Krízový manažment 2/2020, doi: 10.26552/krm.C.2020.2.46-52
- ŠTOFKOVÁ, J. et al.: *Manažment verejnej správy: problematika budovania online reputácie v podniku Žilina: Žilinská univerzita*, 2019. ISBN 978-80-554-1586-4
- VELAS, A., MARIŠ, L.: *Testovanie bezpečnostných kamerových systémov – nahrávacie zariadenia*, In: Krízový manažment 1/2020, doi: 10.26552/krm.C.2020.1.25-33
- WANG, Z., ZHOU, H., YE, CH., et al.: *Study on traces left on a mechanical lock picked by a 3D printed key in toolmarks examination*, In: Forensic Science International, Vol. 317, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110514>

Martin Boroš, Ing., PhD.

Katedra Bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika, tel. 0421 41 513 6794

Martin.Boroš@fbi.uniza.sk

Vlastimil Mach, Ing., PhD.

Katedra Bezpečnostného manažmentu, Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika, tel. 0421 41 513 6657,

Vlastimil.Mach@fbi.uniza.sk



PROTOTYP VÝCVIKOVÉHO ZARIADENIA URČENÝ PRE HASIČSKÉ JEDNOTKY

PROTOTYPE TRAINING DEVICE INTENDED FOR FIRE UNITS

MICHAL BALLAY

ABSTRACT: *The article focuses on the hydraulic discharge device in relationship to car parts. It presents and describes a training device prototype, which is intended for fire brigade units. Training equipment itself significantly contributes to the research of conditions for intervention activities of the Fire and Rescue Corps, education and training of students. The training device enables the identification of the optimum shear point on the car, which results in improved workflow timing, making rescue operations more effective and increasing the performance of Fire and Rescue Corps members. The final part of the article describes the safety rules for using the device as well as individual benefits, from a scientific perspective or in terms of practical benefits.*

KEYWORDS: *Prototype. Hydraulic rescue device. Construction. Automobile. Education. Training.*

ÚVOD

V dnešných vozidlách sa nachádzajú novšie a bezpečnejšie spôsoby, ktoré sa týkajú samotnej konštrukcie vozidla. Zároveň ide aj o vylepšený dizajn a použitie materiálov s vysokou pevnosťou. Nová technológia v automobiloch často spôsobuje paradox bezpečnosti oproti dostupnosti. Inými slovami, konštrukcia automobilu, ktorá vodičovi umožňuje prežiť nehodu, môže byť tým istým dôvodom, prečo ho záchranári nemôžu vyslobodiť práve z tohto vozidla. Z tohto dôvodu je nutné neustále testovať a pozorovať vzťah medzi hydraulickými vyslobodzovacími zariadeniami a kľúčovými konštrukčnými časťami automobilov.

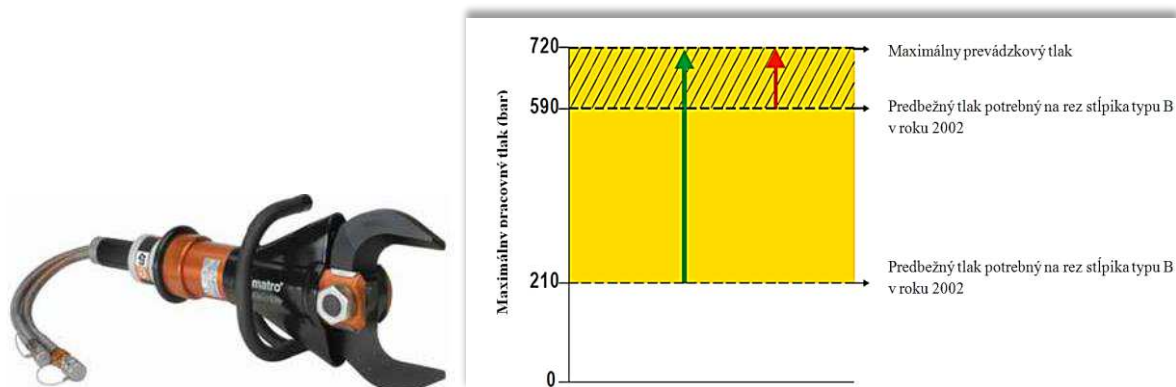
1. HYDRAULICKÉ VYSLOBODZOVACIE ZARIADENIE VO VZŤAHU KU KONŠTRUKČNÝM ČASŤAM AUTOMOBILU

V podmienkach Hasičského a záchranného zboru (HaZZ) má vyslobodzovacie zariadenie dôležité postavenie. Vyslobodzovacie záchranné zariadenie, ktoré je v súčasnej dobe vo výbave v automobiloch hasičskej a záchrannej služby (AHZS), sa podľa štatistík v rámci celého územia Slovenskej republiky (ďalej len SR) využíva najmä pri dopravných nehodách (vyslobodenie zranených). História vyslobodzovacích zariadení v Slovenskej republike (SR) v rámci HaZZ je v podstate mladá. Do roku 2002 v SR sa vyslobodzovacie zariadenie v rámci, v tom čase Okresného úradu Odboru požiarnej ochrany (OÚ OPO), na vyslobodzovanie ľudí, zvierat a majetku zo zavalených priestorov, vrakov havarovaných vozidiel a iných udalostí takmer nepoužívalo. Avšak, od roku 2002, zmenou štruktúry HaZZ a prijatím príslušných zákonov v tejto oblasti, predovšetkým zákona č. 315/2001 Z.z. o hasičskom a záchrannom zbere v znení neskorších predpisov a zákona č. 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov a súvisiacich (aj interných) predpisov, boli vytvorené odborné služby, okrem iného i Hasičská a záchranná služba, ktorej úlohou je konkrétne vyslobodzovanie osôb, zvierat a vecí práve týmto vyslobodzovacím zariadením. Doterajšie skúsenosti a štatistika v rámci SR dokazujú, že spomínané zariadenie zohráva najdôležitejšiu úlohu pri riešení dopravných nehôd. V rámci hydraulických vyslobodzovacích prostriedkov HaZZ využíva pri zásahovej činnosti hydraulické nožnice HOLMATRO model CU 3035 NCT. Hydraulické nožnice sú určené na strihanie pri záchranných prácach pri nehodách napr. v automobilovej doprave, v priemyselných prevádzkach a na staveniskách. Ide o dvojčinné hydraulické nástroje, ktoré sú poháňané hydraulickým čerpadlom. Systém pracuje s minerálnym olejom a dovolený prevádzkový tlak je 72 MPa. Nástroje sú vybavené bezpečnostným ventilom zamedzujúcim nadmernému tlaku, ak je spätné odvádzanie oleja do čerpadla zablokované (tabuľka 1).

Tabuľka 1 Špecifikácie hydraulických nožníc CU 3035 NCT

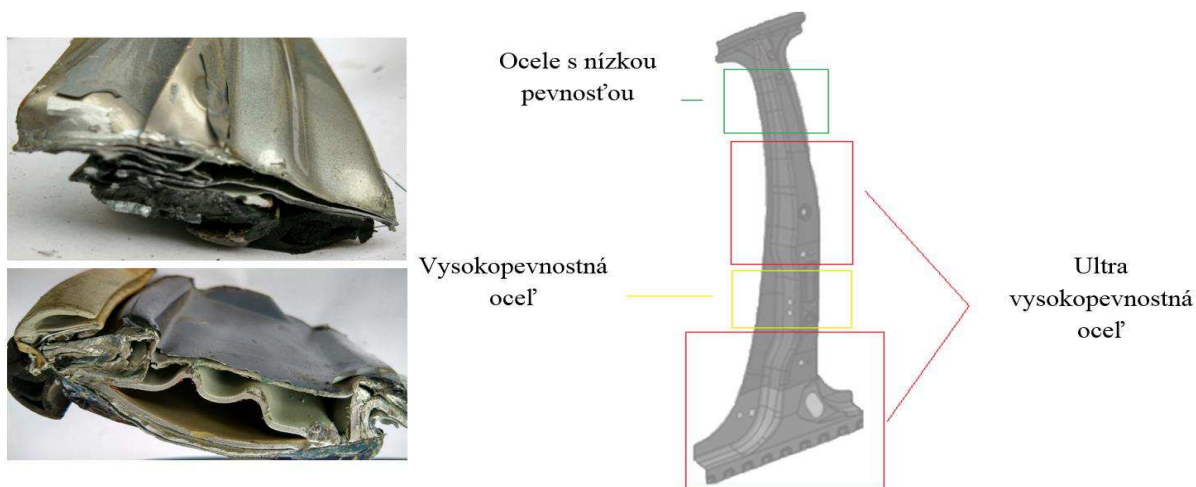
Pracovný tlak	720 bar
Rezná sila	306 kN/31 t
Hmotnosť 14,8 kg	14,8 kg
Rozmer (dxšxv)	700 x 230 x 187 mm
Rozsah teplôt prostredia	- 20 °C - + 80 °C

CU 3035 NCT™ II je totožný s CU 3035 GP alebo CU 3035 NCT™ (I). Má vylepšený dizajn čepelí, ktoré sú zhotovené z najmodernejších, vysokokvalitných materiálov. CU 3035 NCT ponúka vynikajúci výkon na moderných vozidlách a prešiel náročnými testami (obrázok 1).



Obrázok 1 HOLMATRO model CU 3035 NCT (vľavo) a maximálny prevádzkový tlak hydraulických nožníc (vpravo)

Avšak, požiadavky, ktoré boli či už v minulosti alebo v súčasnosti kladené na vyslobodzovacie náradie, boli a sú jednoznačne definované práve na automobily, ktoré sa vyrábali a jazdia po pozemných komunikáciách. Tým, že od roku 2010 došlo k niekoľkým zmenám v automobilovom priemysle a to z pohľadu bezpečnostných noriem. Urýchlilo sa začlenenie AHSS do vozidiel čo malo za následok posilnenie dôležitých konštrukčných prvkov automobilu a zároveň sa zaviedli tvrdšie a prísnejšie bezpečnostné normy. V súčasnosti neexistujú jednotné podmienky kategorizácie nekonvenčných automobilových ocelí podľa ich vlastností. Obecne používané je delenie podľa metalurgických názvov – Dp, TRIP, IF a pod. . Konštrukčný systém okolo vodiča a somotných cestujúcich sa v podstate stáva oceľovou kliečkou vysokej pevnosti. Najväčšie spevnenie výrobcovia automobilov vykonali v oblastiach A a B stípička (obrázok 2) a podlahovej časti vozidla.



Obrázok 2 Rozdelenie stípička typu B na oblasti vykonanie strihania z pohľadu času

Je potrebné zdôrazniť, že v dnešných vozidlách sa nachádzajú novšie a bezpečnejšie konštrukčné metódy, vylepšený dizajn a materiály s vysokou pevnosťou. Z pohľadu HaZZ majú tieto opatrenia významný vplyv na vykonávanie záchranej činnosti a to z dôvodu, pretože príslušníci HaZZ pri dopravných nehodách používa (vo väčšej miere) hydraulické vyslobodzovacie, ktoré bolo vyrobené v roku 2002 a v tom istom roku boli vykonané aj testy na jednotlivé časti konštrukcie vozidla.

Strihanie jednotlivých konštrukčných prvkov automobilu pri nehodových udalostiach nás môže priviesť k hypotetickému konštatovaniu, že požiadavky na konštrukcie vozidiel súčasných platných bezpečnostných normách a predpisov, vo výsledku môžu znižovať účinnosť hydraulických vyslobodzovacích zariadení pri vykonávaní záchranných prác pri dopravných nehodách. Čím starší rok výroby hydraulických nožníc a čím novší automobil, tým väčšie problémy s prestrihnutím stĺpikov. Moderné spevnenie konštrukcie automobilu z vysokopevnostnej ocele v centre každého stĺpika nemusí byť za pomoci hydraulického vyslobodzovacieho zariadenia prestrihnuté, ale môže sa pri aplikovaní dostatočnej sily zlomiť. Spevnenia a nové materiály v B stĺpiku môžu spôsobiť hydraulickým nožniciam zaseknutie a oddelenie čepelí. Akékoľvek zlyhanie vyslobodzovacieho zariadenia, by malo výrazný vplyv na priebeh a bezpečnosť činnosti zasahujúcich zložiek HaZZ.

2. PROTOTYP VÝCVIKOVÉHO ZARIADENIA

Hlavným cieľom výcvikového zariadenia je nácvik vykonávania strihacích prác pomocou hydraulického výcvikového zariadenia so zameraním na vybrané konštrukčné časti automobilu. Samotný dizajn výcvikového zariadenia je primárne zameraný na stĺpiky A a B automobilu. Vďaka tuhej oceľovej konštrukcii trenážera je možné jednotlivé stĺpiky pevne uchytiť v špeciálnych úchytoch, čo umožňuje výmenu stĺpikov špecifických pre rôzne druhy automobilov prostredníctvom tohto originálneho riešenia.



Obrázok 3 Konštrukcia prototypu výcvikového zariadenia

Skonstruovaný trenážer výrazne prispieva pri výskume podmienok pri zásahovej činnosti príslušníkov HaZZ, vzdelávaní a výcviku študentov. Pri praktickom výcviku príslušníkov HaZZ je možné sledovať prevádzkové tlaky vyvodzované pri strihaní, ako aj silu vyvodzovanú hydraulickými vyslobodzovacími nožnicami. Trenážer prisieva k zvýšeniu efektivity a bezpečnosti strihacích prác a umožní objektívne vyhodnocovať odolnosť rozličných použitých materiálov v konštrukčných častiach automobilov. Umožňuje identifikáciu optimálneho miesta strihu na automobile, čo má za následok zdokonaľovanie časového priebehu pracovných činností, zefektívnenie záchranných prác a zvyšovanie výkonnosti príslušníkov HaZZ. Z pohľadu vzdelávacej činnosti, je určený pre študentov študijného programu záchranné služby, pričom umožňuje realizáciu rôznych experimentov pri záverečných prácach, ako je analýza časových snímok vybraných operácií, analýza závislosti času prestrihnutia jednotlivých stĺpikov, údaje ohľadom vyvinutého tlaku na prestrihnutie a ďalšie parametre.

Pri práci s hydraulickým vyslobodzovacím náradím je nutnosťou použiť osobné ochranné pracovné prostriedky (obrázok 4). Pri zásahu bude príslušník HaZZ vystavený nebezpečenstvu v podobe skleneného prachu, črepín a úlomkom kovu, plastu a iných materiálov, ktoré môžu hasiča zraniť. Príslušník, ktorý nepracoval s hydraulickým alebo iným záchranárskym náradím najmenej tri mesiace, absolvuje praktický výcvik s týmto náradím v rozsahu dvoch hodín, ak výrobca neustanovuje inak.



Obrázok 4 Postup vykonávania strihacích prác pomocou hydraulického vyslobodzovacieho zariadenia

V rámci použitia hydraulických vyslobodzovacích prostriedkov pri vykonávaní záchraných prác (vrátane používania výcvikového zariadenia) je potrebné brať do úvahy niekoľko bezpečnostných zásad:

- Pri použití hydraulického záchraného nástroja by príslušník HaZZ nikdy nemal byť umiestnený medzi nástrojom a automobilom.
- Pri použití nástroja, hasičské jednotky musia dávať pozor na systémy v automobiloch.
- Ruky by nikdy nemali byť umiestnené na pažiach alebo lopatkách akéhokoľvek záchraného nástroja.
- Pracovná zóna pri použití hydraulických vyslobodzovacích prostriedkov by mala byť v okruhu minimálne 2 metrov.
- Nikdy sa nesmú zaťažovať hydraulické hadice. Vzhľadom k tomu, že hydraulické hadice sú náchylné k poškodeniu, je nutné postupovať pri zásahu čo možno najopatrnnejšie. Je dôležité pokrývať všetky ostré hrany. Poškodené hadice sú okamžite vyradené z prevádzky.
- Pri manipulácii s hydraulickými prostriedkami je potrebné dbať na svoje okolie.
- Neustále sledovať stabilitu vozidla.
- Komunikácia hasičských jednotiek pri manipulácii zo zariadením.



Obrázok 5 Zobrazenie správneho prístupu strihania A stĺpika (vľavo) a B stĺpika (vpravo)

Výhody výcvikového zariadenia (trenažéra):

- Z **vedeckého pohľadu** je najväčším prínosom testovanie vzoriek (stĺpik typu A a B) čo umožňuje posúdenie závislosti času prestrihnutia stĺpika osobného vozidla za pomoci hydraulického vyslobodzovacieho zariadenia. Pomocou získaných údajov vzniká možnosť vytvoriť návrhy opatrení, ktoré vychádzajú z analýzy spotreby času pri samotnom strihaní (vyslobodzovaní) - optimalizácia technických postupov pri vyslobodzovaní osôb pri dopravných nehodách na pozemných komunikáciách.
- Z pohľadu **prínosu pre prax**, je výcvikové zariadenie zamerané na vedeckých pracovníkov, ktorí sa v rámci svojej činnosti zaoberajú problematikou technického zabezpečenia zásahovej činnosti HaZZ SR, problematikou konštrukčných častí osobných automobilov ako aj problematikou odolnosti stĺpikov, ako pasívnych bezpečnostných prvkov automobilov, pri zásahovej činnosti. Ďalšími používateľmi sú študenti študijného odboru záchrane služby, ktorí sa zaoberajú v rámci svojho štúdia hydraulickými vyslobodzovacími zariadeniami a činnosťou HaZZ SR pri zásahu pri dopravných nehodách.

ZÁVER

Od roku 2010 došlo k niekoľkým zmenám v automobilovom priemysle a to z pohľadu bezpečnostných noriem. Urýchlilo sa začlenenie AHSS do vozidiel čo malo za následok posilnenie dôležitých konštrukčných prvkov automobilu a zároveň sa zaviedli sa tvrdšie a prísnejšie bezpečnostné technické normy. Z pohľadu HaZZ sa pri dopravných nehodách používa hydraulické vyslobodzovacie zariadenie model CU 3035, ktorý bol vyrobený v roku 2002 a v tom istom roku boli vykonané aj testy na jednotlivé časti konštrukcie vozidla. Prototyp výcvikového zariadenia umožňuje výmenu jednotlivých vzoriek z vozidiel vďaka čomu je možné testovať účinnosť hydraulických vyslobodzovacích zariadení a sledovať radu ďalších parametrov.

POĎAKOVANIE

Táto publikácia vznikla vďaka podpore Grantového systému UNIZA č. 8010.

LITERATÚRA

FIRE AND RESCUE SERVICE OPERATIONAL GUIDANCE, 2011. Generic risk assessments. Published with the permission of the Department for Communities and Local Government on behalf of Her Majesty's Stationery office. United Kingdom.2011. ISBN 9780117540316

HM FIRE SERVICE INSPECTORATE, 2007. Fire Service Operations Volume 2. Issued under the authority of the Department for Communities and Local Government. United Kingdom for The Stationery Office.2007. ISBN 978 0 11 341305 8

HOLMATRO. Technical data sheet cutter cu 3035 NCT. [2015-09-18]. Dostupné na: http://www.bristol-fire.com/b/images/stories/products/safety_n_rescue/hydraulic_rescue_tools/holmatro/CUTTER/CU3035NCTII.pdf

HOLMATRO.2020.Practical cutting techniques. Rescue equipment.

Michal Ballay, Ing. PhD.

*Katedra technických vied a informatiky, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline
e-mail:michal.ballay@fbi.uniza.sk*



POMPIÉŘI, POŽÁRNÍCI, HASIČI

POMPIERS, FIREMEN, FIREFIGHTERS

RUDOLF MANIK

ABSTRACT: *The present publication is the first comprehensive monograph on the historical development of fire and firefighting services in the territory of former Czechoslovakia, from the earliest times until now. The book begins with a treatise on the importance of fire to mankind and human attempts to control fire in the period of antiquity. Subsequently, the readers will familiarize themselves with the first legislation regulating firefighting in the Middle Ages and the establishment of fire brigades in the XIX century. The author then presents voluntary and professional fire service in Czechoslovakia as well as in the independent Czech and Slovak Republics. The monograph is suitably accompanied by a large number of photographs, memories of contemporaries and period materials, which have not yet been published in the available literature. Based on his long-term research, the author managed to clarify the historical development of firefighting, but also, for example, the firefighting equipment in the territory of former Czechoslovakia.*

KEYWORDS: *Fire. Fire brigade and equipment. Firefighting. Volunteer and professional firefighters.*

ÚVOD

Problematika historického vývoja jednotlivých bezpečnostných zborov a ozbrojených bezpečnostných zborov na území bývalého Československa na rozdiel od napr. vojenských dejín nebola zatiaľ komplexne spracovaná. O to viac prijala čitateľská vernosť v Českej, ale aj Slovenskej republike výsledok dlhodobého bádania novinára a publicistu Josefa Nitru o histórii hasičstva a hasičov, ako aj ich právnych predchodcov. Autor v 45 kapitolách pojednáva o problematike protipožiarnej opatrení a ľudí na tejto činnosti participujúcich v priebehu stáročí na území Českej republiky, ale i Slovenska, resp. Československej republiky.

Úvodná kapitola **Oheň-božstvo, sluha i pán** približuje autorom zvolenú tematiku prostredníctvom opisu kontaktov človeka s ohňom od najstarších čias, keď prví ľudia podľa archeologických nálezov z Juhoafrickej republiky používali oheň na výrobu nástrojov už pred 72 000 rokmi. Zo starovekých bohov ohňa sú spomenutí grécky Héfaistos a rímsky Vulcanos, prví Slovania zase uctievali Svaroga, Svarožicu a Radegasta. Medzi bohov ohňa patrili aj čínsky Lei-Kung Fluctus, japonský Ho-Masubi, mezopotámsky Entil, asýrsky Isum Patera, sumersko-akkadský Marduk, perzský Ahura Mazda, hinduistický Agni, keltský Culann, či inkský Hueheuteotl.

Kapitola **Poriadky pre hasenie** spomína prijímanie prvých právnych predpisov o ochrane pred požiarimi, pričom už zákon kráľa Přemysla Otakara II. z 8. júna 1278 ukladal prísne tresty tým, ktorí vyvolávali či podnecovali bitky pri požiaroch. Každý páchatel' podpaľačstva mal byť potrestaný príznačne trestom smrti upálením. V texte sú uvedené aj prijímané hasebné poriadky jednotlivých českých miest, ten najstarší písaný v latinskom jazyku je z roku 1350.

Postupom pri hasení, povereniami na vykonávanie protipožiarnej ochrany a prvými hasičskými prostriedkami v jednotlivých hasebných poriadkoch kráľovských i poddanských miest sa zaoberá kapitola **S ohňom nie sú žarty**. Za prvú právnu normu týkajúcu sa protipožiarnej opatrení platnú v celej Habsburskej ríši možno označiť nariadenie cisára Maximiliána II. z roku 1570, ktoré je bližšie popísané v kapitole **Nedaj iskre byť ohňom**. Podrobné state venované prevencii pred požiarimi, postupom pri hasení i trestaniu podpaľačov sa venoval aj Koldýnov zákonník z roku 1579, teda *Práva mestské Kráľovstva českého od Pavla Kristiána Koldýna*.

Kapitola **Po storočí mieru** zobrazuje situáciu v XVII. storočí počas tridsaťročnej vojny s tisíckami vypálených miest a dedín, ako aj povinnosti židovského obyvateľstva pri hasení požiarov. Samotný názov kapitoly **Cisárske patenty a následné nariadenia** oboznamuje čitateľov s jej obsahom a to

vrátane uvedenia *Poriadku ohňa pre Kráľovstvo české* z roku 1755 Márie Terézie, cisárskeho výnosu prijatého v roku 1763 zakazujúceho svätajánske ohne, alebo *Poriadku hasenia ohňa* Jozefa II z roku 1782. Čo sa týka trestného činu podpaľačstva po nahradení trestného zákonníka Jozefa II. novým kriminálnym kódexom z roku 1803 bol tento skutok trestaný polročným ťažkým žalárom až trestom smrti.

V porevolučnom období boli právne predpisy v oblasti predchádzania požiarom prijímané vo väčšom rozsahu, patril k nim aj zákon č. 154/1850 Ríš. zák. o *požiarnej bezpečnosti v divadlách*. *Poriadok požiarnej polície pre Kráľovstvo české* č. 40/1870 Ríš. zák. pritom platil dlhé obdobie až do roku 1941.

Trochu vybočením z doposiaľ skúmanej problematiky sa môže zdať kapitola **Haste kozím mliekom**, ktorá obsahuje povery našich predkov v súvislosti s predchádzaním vzniku požiarov v každodennom živote. Kapitola **Svätý Florián, ochraňuj nás!** približuje osudy patróna hasičov, ktorý v roku 304 zomrel mučeníckou smrťou, keď ho Rimania zhodili s mlynským kameňom na krku z mosta do rieky Emže. Tento bývalý rímsky dôstojník sa stal aj patrónom kominárov, Poľska, Horného Rakúska, Bologne a Krakova, kde sa nachádzajú dodnes jeho ostatky.

V kapitole **Mat' dobre vymetené** je možné oboznámiť sa s vývojom kominárskeho remesla, prvé správy o predchodcoch kominárov (*mestkomínoch*) sú z roku 1572 z Pardubic a v roku 1626 bol založený prvý kominársky cech v Třeboni.

V poradí ďalšia kapitola **Pražskí pompiéri** mapuje vývoj hasičstva v českej metropole a to od roku 1820, keď pražský magistrát zriadil *Feuerreservewache* až po nahradenie konských poťahov motorizovanými hasičskými vozidlami. I nasledujúca kapitola **Brno, Plzeň, Budějovice** pojednáva o regionálnej histórii hasičstva v ďalších mestách Českej republiky. Vedľa prvých profesionálnych pompiérov ako predchodcov neskorších hasičov sa kreovalo i dobrovoľné hasičstvo na základe spolkového zákona teda cisárskeho patentu č. 253/1852 Ríš. zák. V kapitole **Zrodienie dobrovoľných zborov** je takto popisovaný jeho vývoj od založenia prvého českého dobrovoľného hasičského zboru vo Velvaroch v roku 1854.

Kapitola **Zástava-nenahraditeľný symbol** zase uvádza tento tradičný atribút jednotlivých hasičských zborov, tým prvým bola rovnako zástava z Velvar, o jej kreovaní bolo rozhodnuté ešte v roku 1867. Združovanie prvých hasičských jednotiek je námetom aj nasledujúcej kapitoly **V jednote je sila**, kde sa možno oboznámiť s hasičskými zbormi Moravy a Sliezska, či existenciou Českej hasičskej jednoty krajinskej (1876-1880) a organizovaním hasičských zjazdov. Ďalší rozmach inštitucionalizácie hasičstva predstavuje obsah kapitoly **Zbory pribúdajú** s tým, že tieto sa zriaďovali v Krajínach svätováclavskej koruny na nacionálnom základe a okrem českých tak pôsobili i nemecké. Prejavilo sa to aj v prvých tlačovinách venovaných hasičstvu, podľa kapitoly **Prvé periodiká a česká hasičská literatúra** ich koncom XIX. storočia už boli desiatky. Z územia dnešného Slovenska spomedzi kníh pochádzajú napr. *Hasičský cvičebník* advokáta a zároveň hasiča Samuela Daxnera z roku 1881 či *Cvičebník-príručná kniha* od Jozefa Kohúta, ktorá vyšla v roku 1883.

Národnostná problematika je predmetom kapitoly **Česko-nemecké vyrovnanie**, podrobnejšie sa v nej autor venuje založeniu Ústrednej krajinskej hasičskej jednoty kráľovstva Českého v Tepliciach v roku 1878.

Z praktickej časti výkonu hasičskej činnosti je významnou kapitola **Bez techniky to nejde**, kde sa pôvod prvej striekačky uvádza už z roku 250 p. n. l., kedy ju v egyptskej Alexandrii zhotovil istý Ctesébius. Ďalší vývoj zahŕňajúci na našom území prenosné, ručné či motorové striekačky i ďalšiu protipožiarnu techniku je pri množstve firiem túto techniku produkujúcich ohraničený rokom 1950. Po znárodňovacom procese došlo vtedy k založeniu podniku *Továrna na hasící zařízení n. p.* so sídlom vo Vysokom Mýte, ktorý inkorporoval dovtedajšie československé fabriky zaoberajúce sa výrobou protipožiarnu techniku. V roku 1962 ho nahradil po zlúčení iný národný podnik *Karosa n. p. Vysoké Mýto* existujúci až do privatizácie po Nežnej revolúcii. Automobilové cisterny sú však v súčasnosti dovážané predovšetkým od výrobcov z Nemecka, Rakúska a Poľska.

Špecifické postavenie mali vždy hasiči pôsobiaci v osobitných oblastiach, venované sú im state kapitoly **V továrňach, baniach a na železnici**. Autorom je spomenutý aj výnos Ministerstva vnútra z roku 1947 *Organizácia a výkon verejnej požiarnej služby v Zbore národnej bezpečnosti*.

O príprave hasičského dorastu sa možno viac dozvedieť v kapitole **Počiatky hasičského školstva**, prvá výuka v hasičskej škole v Prahe bola započatá už v roku 1898. O rovnošatových predpisoch a výzore uniforiem hasičov viac napovedá kapitola **So znakom Kráľovstva českého** a to vrátane hasičských rangov od hodnostne najnižšieho člena zboru až po najvyšší post starostu Ústrednej krajinskej hasičskej jednoty kráľovstva Českého. Cestu k rozdeleniu jednotnej hasičskej organizácie v Českom kráľovstve naznačuje kapitola **Samostatná česká jednota**, keď v roku 1891 došlo ku kreácii Krajinskej ústrednej jednoty hasičskej kráľovstva Českého a *Feuerwehr-landes-Zentralverband von Böhmen*. Heslo uvedené v názve kapitoly **Ani zisk, ani slávu** charakterizovalo hasičov už v XIX. storočí, v dualistickej monarchii došlo aj k zriadeniu Združenia dobrovoľného hasičstva slovanského v roku 1902 a o rok neskôr sa v Prahe uskutočnil prvý zjazd slovanského hasičstva. Od roku 1904 už existovali vzájomné styky českých a slovenských hasičov založené predovšetkým na výmene odbornej literatúry.

O existencii poisťovní v odbore hasičstva pojednáva kapitola **Cestou istoty**, *Hasičská vzájomná poisťovňa a. s. Brno* založená v roku 1900 pritom patrila k najstarším poisťovňam v Európe. Po znárodnení sa v roku 1947 stala súčasťou Prvej československej poisťovne n. p. Brno, o rok neskôr Československej poisťovne n. p. Praha.

Do sféry zahraničných vzťahov patria texty kapitoly **Na medzinárodnej scéne**, v roku 1900 bola na kongrese v Paríži hasičmi 15 štátov založená Medzinárodná hasičská rada (*Conseil International des Sapeurs-Pompiers*). Od roku 1930 táto organizácia pôsobí ako Medzinárodný technický výbor pre požiaru prevenciu a hasenie požiarov (*Comité technique internationale de prévention et d'extinction du feu*), v skratke CTIF.

Obdobie prvej svetovej vojny je krátko popísané v kapitole **Roky vojnové**, z 85 000 českých dobrovoľných hasičov, ktorí narukovali, ich 11 150 padlo, 2 543 zomrelo v dôsledku vojnových útrap a 1 517 zostalo nezvestných. Zdravotnícka služba Krajinskej ústrednej jednoty hasičskej kráľovstva Českého je priblížená v kapitole **Samaritáni**, Rakúska spoločnosť Červeného kríža bola pritom založená v roku 1880. V Nemecku sa v roku 1908 uskutočnil I. medzinárodný kongres pre poskytovanie prvej pomoci na ochranu blížneho. V roku 1919 boli v Prahe založené *Ústredná samaritánska rada* a Samaritánsky odbor ČSČK pri Zväze dobrovoľného hasičstva československého na čele s Alicou Masarykovou.

Situácii v hasičstve po páde monarchie sa venuje kapitola **V slobodnom štáte**, v roku 1919 sa v Brne ustanovil *Zväz dobrovoľného hasičstva československého*, jeho starostom sa stal Čech Adolf Leopold Seidl a druhým námestníkom starostu Slovák Vojtech Nemák. V roku 1922 uzrela v Trenčíne svetlo sveta *Krajinská hasičská jednota na Slovensku* a v roku 1937 sa v Bratislave uskutočnil aj zjazd Zväzu československého hasičstva. Osobitne územiu bývalého Horného Uhorska autor venuje odseky kapitoly **Požiar na Slovensku**, aj v slovenskom jazyku boli vydané protipožiarne patenty Márie II. Terézie z rokov 1736 a 1777 i Jozefa II. z roku 1788. Prvý hasičský zbor vznikol na Slovensku v roku 1847 v Prešove, z osobností sú uvedení veliteľia Krajinskej hasičskej jednoty na Slovensku Vojtech Nemák (1922-1926) a Miloslav Schmidt (1926-1934). V Turčianskom Svätom Martine bol otvorený v roku 1930 Hasičský dom a o rok neskôr začala výuku aj hasičská škola. V období socializmu stáli na čele vtedajších slovenských požiarikov vo funkcii predsedov *Slovenského ústredného výboru Československého zväzu požiarnej ochrany* Gustáv Hedánek (1951-1952), Roman Fašung (1952-1956), Ladislav Rožár (1956-1960), Jozef Lietavec (1960-1968), Karol Forgáč (1968-1972), Štefan Major (1972-1987) a Miron Adzima (1987-1991). Po Nežnej revolúcii bola v Bratislave založená v roku 1991 *Dobrovoľná požiar na ochrana SR* na čele s Karolom Forgáčom (1991-1997), Vendelínom Fogarašom (1997-2002), Jozefom Minárikom (2002-2012), Ladislavom Pethőom (2012-2017) a Pavlom Celuchom (od roku 2017). Hasičský dom v Rímskej ulici na Kráľovských vinohradoch z roku 1923 dominuje kapitole **Prvý mrakodrap**, za ktorý bol v Prvej československej republike aj pokladaný. V súčasnosti v ňom sídli Združenie hasičov Čiech, Moravy a Sliezska. Temným obdobím v histórii

českého hasičstva sú roky 1939-1945 rozoberané v kapitole **Protektorát Čechy a Morava**, v tom čase tam pôsobil Zväz českého hasičstva v Čechách a na Morave.

Po skončení druhej svetovej vojny bol podľa kapitoly **Po oslobodení** v roku 1945 opätovne kreovaný Zväz československého hasičstva, zmenený v roku 1953 na *Československý zväz požiarinej ochrany*. O dva roky neskôr už združoval v celej republike 570 127 hasičov (z toho 11,7 % žien) v 15 548 miestnych jednotách. Z právnych noriem sú spomenuté zákon č. 60/1950 Zb. *o ochrane pred požiarmi a inými živelnými pohromami*, zákon č. 35/1953 Zb. *o štátnom požiarnom dozore a požiarinej ochrane*, zákon č. 18/1958 Zb. *o požiarinej ochrane* a zákon č. 133/1985 Sb. *o požiarinej ochrane*, ktorý v Českej republike platí dodnes (na Slovensku platil v rokoch 1986-2002 zákon SNR č. 126/1985 Zb. o požiarinej ochrane). Po federalizácii štátu bol v roku 1973 založený *Zväz požiarinej ochrany ČSSR*, ktorý evidoval na konci socializmu (1988) až 673 976 členov.

Postkomunistický vývoj je nosnou tematikou kapitoly **Na prelome tisícročia** spolu s kreáciou Hasičského záchranného zboru ČR, Českej hasičskej jednoty a Združenia hasičov Čiech, Moravy a Sliezska. Súčasnú situáciu v hasičstve už približuje kapitola **Hasiči Českej republiky**, bližšie je popísaná pôsobnosť Hasičského záchranného zboru ČR a existencia integrovaného záchranného systému. Problematiku civilnej ochrany skúma kapitola **Ochrana obyvateľstva** vrátane právnej úpravy od prijatia vládnych uznesení z rokov 1951 a 1958 *o civilnej obrane*, či kreovania Ústredného odboru civilnej obrany (1951), resp. Správy civilnej obrany (1953) na ministerstve vnútra.

Z protipovodňového pôsobenia hasičov autor dokumentuje kapitolu **Veľká voda brehy nepozná**, prvé správy o záplavách v povodí rieky Vltavy sú ešte z XII. storočia.

Príprava budúcich hasičov je zase popísaná v texte kapitoly **Rozvoj vzdelávania**, prvé učilište požiarinej ochrany v Československu bolo založené ešte v roku 1954, vysokoškolský diplom zase bolo možné získať na katedre požiarinej ochrany a bezpečnosti priemyslu Vysokej školy banskej v Ostrave. Práve prvou strednou školou protipožiarinej ochrany sa zaoberá kapitola **Bílé Poličany**, dodnes tam pôsobí Ústredná hasičská škola. Pôsobenie ďalšej ústrednej hasičskej školy je obsahom kapitoly **Jánské Koupele**, hasičské múzeum zase popisuje kapitola **Zámek v Přibyslavi**.

Zmeny po Nežnej revolúcii v poisťovníctve sú námetom kapitoly **Znovuobnovenie činnosti HVP**, Hasičská vzájomná poisťovňa a. s. Brno bola obnovená v roku 1991. Desiatky printových titulov sú námetom kapitoly **Hasičská tlač**, autor prehľadne spomína všetky tlačoviny vychádzajúce v posledných desaťročiach. Zo športovej činnosti hasičov pochádzajú zdroje kapitoly **Jednotky požiarineho športu**, podrobne sú vymenované národné aj medzinárodné súťaže hasičov.

Poslednou kapitolou venovanou pokračovateľom v hasičských tradíciách je kapitola **Pozornosť budúcnosti**. Na záver publikácie autor vhodne uviedol prehľad organizácií hasičov a ich predstaviteľov na území Českej a Slovenskej republiky od XIX. storočia až do súčasnosti. Dozvedieť sa tak možno, že na čele československého hasičstva stáli na poste starostov *Zväzu dobrovoľného hasičstva československého* Adolf Leopold Seidl (1919-1932) a František Raupach (1932-1934). Hlavami *Zväzu československého hasičstva* boli František Raupach (1934-1939), Emil Karpaš (1945-1952) a František Svoboda (1952-1953). Predsedami *Ústredného výboru Československého zväzu požiarinej ochrany* boli František Svoboda (1953-1968) a Antonín Vecheta (1968). Po vzniku československej federácie sa predsedom *Celoštátneho výboru Zväzu požiarinej ochrany* stal Ladislav Čitáry (1968-1972). Vo funkciách predsedov *Federálneho výboru Zväzu požiarinej ochrany ČSSR* pôsobili Miroslav Řepiský (1973-1988) a Ján Olšanský (1988-1990). Posledným spoločným predstaviteľom hasičov federácie bol na poste predsedu *Celoštátneho výboru Zväzu požiarinej ochrany ČSFR* Ján Olšanský (1990-1992). Čitateľov istotne zaujmú aj prehľady uniforiem, hodností a vyznamenaní hasičov, pečiatky z hasičských zjazdov, či poštové známky s hasičskou tematikou. Knihu dopĺňa i slovník pojmov a použitá i doporučená literatúra.

Monografia je prvým súhrnným prehľadom histórie hasičstva obohateným množstvom dobových obrázkov a fotografií.. Pri spracovaní predkladanej komplexnej a na zaujímavé i doteraz verejne nepublikované fakty bohatej monografie sa podarilo autorovi zhostiť sa zvolenej témy pri čerpaní

z viacerých prameňov tvorených literatúrou, spomienkami dobových účastníkov i archívnymi dokumentmi. Kniha naväzuje na doterajšie výskumy autora a je bezpochyby pútavým príspevkom k štúdiu dejín hasičstva na území Českej i Slovenskej republiky, pričom sa stáva priekopníckym počínom hodným nasledovania.

LITERATÚRA

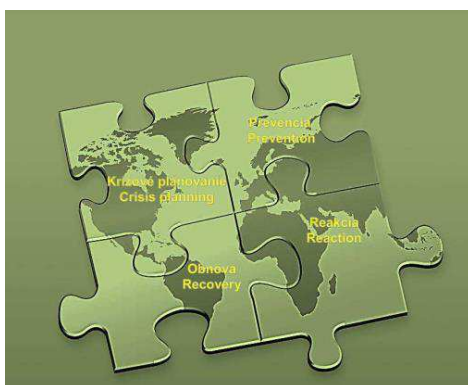
NITRA, J. (2020). Pompiéri, požárníci, hasiči. TRITON PRAHA. ISBN 978-80-7553-796-6.

PhDr. JUDr. Rudolf Manik, PhD., MBA, MHA

Advokátska kancelária, Masarykova 2, 040 01 Košice

e-mail: rudomanik@gmail.com

(voľný riadok Arial 10)



Obrázok 1 Názov obrázku (Autor, Autor & Autor, rok)

Číslo a názov obrázku píšeť podľa vyššie uvedeného vzoru. Pred a za číslom obrázku dávať pevnú medzeru (ctrl-shift-medzerník). 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 obrázok 1. Veľkosť obrázka nesmie presiahnuť okraje. Obrázok je zarovnaný na stred. Doplniť kvalitu. Obrázky a grafy nesmú mať prepojenie na iné programy (napr. Excel).

ZÁVER (ARIAL 11)

Autor zodpovedá za vecnú a jazykovú správnosť príspevku. Odporúčaná štruktúra príspevku vychádza z modelu IMRaD (IMRD).

POĎAKOVANIE (ARIAL 11)

Projekt, financovanie, autorskému kolektívu a pod.

LITERATÚRA (ARIAL 11)

Blakey, N., Guinea, S., & Saghafi, F. (2017). Transforming undergraduate nursing curriculum by aligning models of clinical reasoning through simulation. In R. Walker, & S. Bedford (Eds.), HERDSA 2017 Conference: Research and Development in Higher Education: Curriculum Transformation (pp. 25-37). Hammondville, NSW: Higher Education Research and Development Society of Australasia. Retrieved from <http://www.herdsa.org.au/research-and-development-higher-education-vol-40-25> (článok z konferencie)

Carey, B. (2019, March 22). Can we get better at forgetting? The New York Times. <https://www.nytimes.com/2019/03/22/health/memory-forgetting-psychology.html> (článok z novín)

Fagan, J. (2019, March 25). Nursing clinical brain. OER Commons. Retrieved September 17, 2019, from <https://www.oercommons.org/authoring/53029-nursing-clinical-brain/view> (web stránka)

Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J. (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(3), 207–217. <https://doi.org/10.1037/ppm0000185> (časopis)

Sapolsky, R. M. (2017). Behave: The biology of humans at our best and worst. Penguin Books. (kniha)

Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov. (zákon)

Zoznam literatúry zoradiť abecedne. Pre viac informácií postupujte podľa citačného formátu APA - <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/references/examples> (Arial 8,5)

(voľný riadok 10)

Meno a priezvisko autora - 1, tituly

Kontaktné údaje (pracovisko, adresa,)

e-mail:

Meno a priezvisko autora - 2, tituly

Kontaktné údaje (pracovisko, adresa,)

e-mail:

POSTUP NA PRIJÍMANIE ČLÁNOV DO ČASOPISU „KRÍZOVÝ MANAŽMENT“

1. Redakcia prijíma príspevky doteraz nepublikované, v textovom editore MS Word vo formáte docx. v rozsahu max. 10 strán, bez číslovania, upravené podľa pokynov na písanie článkov (šablóna článku).
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 čiernobielym 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 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 odporúčia publikovanie (nepublikovanie) článkov. Zároveň odporúčia zaradenie článkov do vedeckej 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
- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> výborná, | <input type="checkbox"/> priemerná, | <input type="checkbox"/> nevyhovujúca |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
- b) odborná terminológia
- | | | |
|-----------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> správna, | <input type="checkbox"/> drobné nedôslednosti, | <input type="checkbox"/> závažné nedostatky, |
|-----------------------------------|--|--|
- c) grafická úroveň
obrázkov a grafov
- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> výborná, | <input type="checkbox"/> priemerná, | <input type="checkbox"/> nevyhovujúca. |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|

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: _____

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: _____