

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
FAKULTA ŠPECIÁLNEHO INŽINIERSTVA

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR
ODBOR BEZPEČNOSTI A KRÍZOVÉHO RIADENIA

ZBORNÍK

z 19. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou

RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ
V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ

3. ČASŤ



ŽILINA
21. – 22. máj 2014

ŽILINSKÁ UNIVERZITA
Fakulta špeciálneho inžinierstva
a
MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR
Odbor bezpečnosti a krízového riadenie



19. medzinárodná vedecká konferencia

RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ
V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ

21. - 22. máj 2014

Žilina

Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline, Ulica 1. mája 32, 010 26 Žilina

Príspevky recenzovali vždy dvaja:
členovia vedeckého výboru konferencie.

© Fakulta špeciálneho inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline

Konferencia sa koná pod záštitou
prof. Ing. Tatiany ČOREJOVEJ, PhD.
rektorky Žilinskej univerzity v Žiline

Odborní garanti konferencie

prof. Ing. Anton OSVALD, CSc.
prof. Ing. Miloslav SEIDL, PhD.
prof. Ing. Ladislav ŠIMÁK, PhD.
prof. Ing. Zdeněk Dvořák, PhD.

Vedecký výbor konferencie

predseda

➤ **prof. Ing. Ladislav ŠIMÁK, PhD.**

– Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko

členovia

- **doc. Mgr. Milan ADÁMEK, Ph.D.** – Fakulta aplikovanej informatiky, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
- **prof. Ing. Karol BALOG, PhD.** – Materiálovo technologická fakulta STU Bratislava, Slovensko
- **prof. Ing. Jurij BASKIN, DrSc.** – St. Petersburg University of State Fire Service of The Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Rusko
- **prof. Ing. Ľubomír BELAN, CSc.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. PhDr. Ján BUZALKA, CSc.** – Akadémia policajného zboru v Bratislave, Slovensko
- **assoc. prof. Dr. Zoran ČEKEREVAC** – Union University Belgrade, Srbsko
- **prof. Dr. Vladimír CVETKOVIČ** – Faculty of Security Studies University Beograd, Srbsko
- **prof. Ing. Zdeněk DVOŘÁK, PhD.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. dipl. Ing. Roberto GAMBOA, PhD.** – Instituto Politécnico de Leiria, Portugalsko
- **assoc. prof. Aytekin GELERI, Ph.D.** – Turkish National Police Academy, Ankara, Turecko
- **Dr.h.c. prof. mpx.h.c. prof. Ing. Vladimír GOZORA, PhD.** – VŠEMVs v Bratislava, Slovensko
- **prof. Ing. Štefan HITTMÁR, PhD.** – Fakulta riadenia a informatiky ŽU v Žiline, Slovensko
- **JUDr. Lenka HMÍROVÁ** – Sekcia IZS a CO MV SR, Slovensko
- **doc. Ing. Ladislav HOFREITER, CSc.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **assoc. prof. Želimir KEŠETOVIČ, PhD.** – Faculty of Security Studies University Beograd, Srbsko
- **doc. Ing. Jaroslav KLEPRLÍK, Ph.D.** – Dopravná fakulta J. Pernera, UP, Česká republika
- **doc. Ing. Jozef KLUČKA, PhD.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. M. Eng. Petar Kolev KOLEV, Ph.D.** – Higher School of Transport Sofia, Bulharsko
- **Ing. Zdeněk KOPECKÝ, Ph.D.** – Inštitút krízového manažmentu VŠE, Praha, Česká republika
- **doc. Dr. inž. Andrzej KOZERA** – Pedagogická Univerzita, Krakov, Poľsko
- **doc. Ing. Tomáš LOVEČEK, PhD.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. Ing. Milan MAJERNÍK, PhD.** – Strojnícka fakulta, Technická Univerzita v Košiciach, Slovensko
- **prof. Gorazd MEŠKO, Ph.D.** – University of Maribor, Slovinsko
- **dipl. Ing. Wolfgang MIHLAN** – Industrie- und Handelskammer Magdeburg, Nemecko
- **prof. MUDr. Leoš NAVRÁTIL, CSc.** – Fakulta biomedicínskeho inžinierstva, ČVUT v Prahe, Česká republika
- **prof. Ing. Anton OSVALD, CSc.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. Ing. Pavel POLEDŇÁK, PhD.** – Fakulta bezpečnostného inžinierstva, VŠB Ostrava, Česká republika
- **prof. Ing. Miloslav SEIDL, PhD.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **doc. Ing. Jaroslav SIVÁK, CSc.** – ALFA Security Technologies, a.s. Bratislava
- **prof. Ing. Milan SOPÓCI, CSc.** – Akadémia ozbrojených síl, Liptovský Mikuláš, Slovensko
- **Ing. Aurel UGOR** – Odbor bezpečnosti a krízového riadenia MH SR, Slovensko
- **prof. Ing. Rudolf URBAN, CSc.** – Univerzita obrany, Brno, Česká republika
- **assoc. prof. Detelin Lyubomirov VASILEV, Ph.D.** – Higher School of Transport Sofia, Bulharsko
- **doc. Ing. Andrej VELAS, PhD.** – Fakulta špeciálneho inžinierstva ŽU v Žiline, Slovensko
- **prof. Yaroslav VYKLYUK, DrSc.** – Bukovinian University, Chernivtsi, Ukraina
- **assoc. prof. Bartel VAN DE WALLE, Ph.D.** – Tilburg University, Holandsko
- **prof. Dr. inž. Zenon ZAMIAR** – Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Łądowych, Wrocław, Poľsko

OBSAH

ADAMÍKOVÁ JANA KVANTITATIVNE METÓDY NA ANALÝZU RIZÍK NELEGÁLNYCH SKLÁDOK V OBCI NOVÁ BYSTRICA	21
AMBRUSZ JÓZSEF THE SYSTEM OF RECOVERY (REHABILITATION) IN HUNGARY FOLLOWING NATURAL DISASTERS	29
BAŁUSZYŃSKI SŁAWOMIR SELECTED ELEMENTS OF TECHNICAL SECURITY SYSTEMS OF PUBLIC FACILITIES	37
BELAN LUBOMÍR, BELAN LUBOMÍR BEZPEČNOSTNÉ RIZIKÁ	51
BENDA MARTIN REACH-BACK POSSIBILITY - TEMPORARY BRIDGES AFTER FLOODS IN 2013	59
BOGUSKÁ DANKA, MONOŠI MIKULÁŠ, MAJLINGOVÁ ANDREA PRIPRAVENOSŤ PRACOVNÍKOV ZÁCHRANNÝCH ZLOŽIEK NA ZDOLÁVANIE NEHÔD S HROMADNÝM POSTIHNUTÍM OSÔB	67
BREHOVSKÁ LENKA, LÍBAL LIBOR, ZÖLZER FRIEDO INFORMOVANOSŤ OBYVATESTVA JAKO JEDNA Z ÚLOH PŘÍPRAVY NA MIMOŘÁDNÉ A KRIZOVÉ SITUACE	77
BRECHLEROVÁ DAGMAR ZÁKON O KYBERNETICKÉ BEZPEČNOSTI, SITUACE V ČR	83
BUZALKA JÁN NIEKTORÉ ŠPECIFICKÉ PRÍSTUPY KU KONTROLE V KRÍZOVOM MANAŽMENTE VO VEREJNEJ SPRÁVE	89
CIBULOVÁ KLÁRA, SOBOTKOVÁ ŠÁRKA MOŽNOSTI VYHODNOCOVÁNÍ PRŮJEZDNOSTI TERÉNU V KRIZOVÝCH SITUACÍCH	103
ČEKEREVAC ZORAN, ČEKEREVAC PETAR, DVOŘÁK ZDENĚK SOME RISKS IN DATA EXCHANGE WHILE USING THE INTERNET	109
ČERNÁ LENKA FINANČNÍ ZABEZPEČENÍ KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ V ČR	117
ČIČKA VLADIMÍR ZABEPEČOVANIE PREVÁDZKYSCHOPNOSTI CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ PRI MIMORIADNYCH UDALOSTIACH	123

ĎUROVEC MARTIN REZACIE NÁSTROJE A MOŽNOSŤ ICH VYUŽITIA NA NARUŠENIE BEZPEČNOSTI CHRÁNENÉHO PRIESTORU	131
ĎUROVEC MARTIN, JANUŠ PETER IDENTIFIKÁCIA OSÔB POMOCOU INTELIGENTNÝCH KAMEROVÝCH SYSTÉMOV	139
DUŠEK JIŘÍ CHUDOBA JAKO SOCIÁLNÍ RIZIKO A MOŽNOSTI JEJÍHO MĚŘENÍ	145
DUŠKOVÁ RADKA, BÖHM PAVEL TEORETICKÉ MOŽNOSTI ZÁSOBNÍ ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ ELEKTRICKOU ENERGIÍ	153
DVOŘÁK ZDENĚK, DAVIDOVIĆ BRANKO, JOVANOVIĆ ALEKSANDAR, MAKSIMOVIĆ NIKOLA MANAGING THE RISK WHEN TRANSPORTING THE HAZARDOUS MATERIALS THROUGH AN INHABITED AREA. A FUZZY LOGIC APPROACH	161
DVOŘÁK PETR, ŠTOLLER JIŘÍ PROTECTION OF MILITARY CAMPS USED BY CZECH ARMED FORCES IN FOREIGN OPERATIONS	173
FANFAROVÁ ADELAIDA METODIKA RIEŠENIA SKÚŠKY REAKCIE NA OHŇ	183
FIGULI LUCIA, KAVICKÝ VLADIMÍR VPLYV IDEALIZOVANIA PRIEBEHU TLAKOVEJ VLNY NA BEZPEČNOSŤ POSÚDENIA OBJEKTU	189
FILIP STANISLAV PROBLÉMY A PERSPEKTÍVY CEZHRANIČNEJ SPOLUPRÁCE ÚZEMNÝCH CELKOV SR PRI KATASTROFÁCH	195
FRANKOVIČ MARTIN BEZPEČNOSŤ STRATEGICKEJ DOPRAVNEJ INFRAŠTRUKTÚRY V AFGANISTANE	203
GAŠPERCOVÁ STANISLAVA VYUŽITIE METÓD ANALÝZY RIZÍK PRI PROTIPOŽIARNEJ KONTROLE ZARIADENÍ NA ZÁSAH V BYTOVÝCH DOMOCH	211
GEORGIEV NIKOLAY MANAGERIAL WAYS FOR AVOIDANCE OF CRISIS OF SAFETY MANAGEMENT IN RAILWAYS	217
GOZORA VLADIMÍR REGIONÁLNE DISPARITY V MALOM A STREDNOM PODNIKANÍ	223

HARAZIN LUKÁŠ, LUŽA OLDŘICH, KRULÍK OLDŘICH MOŽNÉ PŘÍČINY ROPNÉ NOUZE VE STŘEDNÍ EVROPĚ NA POČÁTKU XXI. STOLETÍ	231
HARAZIN LUKÁŠ, MORICOVÁ VÁLERIA PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY PŘI ROPNÉ (ENERGETICKÉ) NOUZI (ÚVOD DO PROBLEMATIKY)	239
HARAZIN LUKÁŠ, MORICOVÁ VÁLERIA VYBRANÉ VÝSLEDKY PRŮZKUMU ROPNÉ (ENERGETICKÉ) NOUZE V ČESKÉ REPUBLICE	247
HOFREITER LADISLAV INDIKÁTORY BEZPEČNOSTI V LOKÁLNOM PROSTREDÍ – VÝZNAM PRE BEZPEČNOSTNÝ MANAŽMENT	253
HOLLÁ KATARÍNA, MORICOVÁ VALÉRIA, KANDRÁČ JÁN VÝSLEDKY PROJEKTU 0043-10 KOMPLEXNÝ MODEL POSUDZOVANIA RIZÍK PRIEMYSELNÝCH PROCESOV V ROKU 2013	259
HON ZDENĚK, SMRČKA PAVEL, HÁNA KAREL, KAŠPAR JAN, MUŽÍK JAN, 265 FIALA RADEK, VÍTĚZNÍK MARTIN, VESELÝ TOMÁŠ, KUČERA LUKÁŠ, KUTTNER TOMÁŠ, KLIMENT RADIM VYUŽITÍ TELEMETRICKÝCH SYSTÉMŮ PRO SLOŽKY IZS	
HORÁK RUDOLF, JUŘÍČEK LUDVÍK STRATEGIE BEZPEČNOSTI V EVROPSKÉ UNII	271
HORVÁTH LAJOS, PÁNTYA PÉTER, RESTÁS ÁGOSTON COMPLEXITY OF THE FIREFIGHTERS' WORK IN CRISIS SITUATIONS, FROM THE EFFECTIVENESS OF FIRE PREVENTION TO THE SAFETY OF FIREFIGHTERS	279
HUDZIETZOVÁ JANA VZDĚLÁVÁNÍ PRACOVNÍKŮ NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY V OBLASTI RADIAČNÍ OCHRANY A KRIZOVÝCH SITUACÍ	285
CHARVÁTOVÁ MARIE, LÍBAL LIBOR, FREITINGER SKALICKÁ ZUZANA VÝCHOVA, VZDĚLÁVÁNÍ A PREVENTIVNĚ VÝCHOVNÁ ČINNOST OBYVATELSTVA NA ÚSEKU PROBLEMATIKY „OCHRANA ČLOVĚKA ZA MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ“ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	293
IVANKA JÁN DOPRAVNÍ ZABEZPEČENÍ ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ JAKO SOUČÁST REŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ	299
JANGL ŠTEFAN, LIGASOVÁ ZUZANA VÝBUŠNINY AKO NÁSTROJ NA PREKONÁVANIE SYSTÉMU OCHRANY OBJEKTŮV	309

JÁNOŠÍK LADISLAV VYHODNOCENÍ PROVOZU POŽÁRNÍ TECHNIKY NA PODVOZCÍCH MERCEDES- BENZ U JEDNOTEK HZS MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE	317
JANUŠ PETER, ŠTOFKO STANISLAV GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM A JEHO UPLATNENIE V OBLASTI BEZPEČNOSTI	325
JUŘÍČEK LUDVÍK, HORÁK RUDOLF METODY KVANTITATIVNÍHO HODNOCENÍ RANIVÉHO POTENCIÁLU MALORÁŽOVÝCH STŘEL V EXPERIMENTÁLNÍ RANIVÉ BALISTICE	331
KAPLAN VĚROSLAV, UVAROVA SVĚTLANA STANOVENÍ RIZIK PRO VYBRANÉ PRVKY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY	339
KARDA LADISLAV, LÍBAL LIBOR BEZPEČNOSTNÍ VÝZKUM NA JIHOČESKÉ UNIVERZITĚ V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH V NÁVAZNOSTI NA PRÁVNÍ PŘEDPISY OCHRANY OBYVATELSTVA V ČR	347
KÁTAI-URBÁN LAJOS, VASS GYULA, SIBALINNÉ FEFETE KATALIN ESTABLISHMENT AND IMPLEMENTATION OF HUNGARIAN SYSTEM FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION	353
KELÍŠEK ALEXANDER, ONDRŮŠKOVÁ HELENA KOMPARÁCIA VYBRANÝCH ÚČTOVNÝCH PROGRAMOV S OHĽADOM NA MOŽNÉ RIZIKÁ	361
KISTER LUKASZ, SKRZYNSKI GRZEGORZ SEA PORT PROTECTION MANAGEMENT	367
KLÍR ROBERT LETECKÉ JEDNOTKY V KRÍZOVOM MANAŽMENTE	373
KOPECKÝ ZDENĚK BEZPEČNOSTNÍ PROSTŘEDÍ PODNIKOVÉ SFÉRY Z HLEDISKA KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ ČR	379
KOZERA ANDRZEJ LOCAL SECURITY POLICIES	385
KRATOCHVÍLOVÁ DANUŠE ODVOD TEPLA VZNIKAJÍCÍHO PŘI POŽÁRECH TAVITELNÝMI KONSTRUKCEMI	393
KRAUS JAKUB, PLOS VLADIMÍR, VITTEK PETER PROCESS OF CREATING AIRPORT EMERGENCY PLAN	401

LOVEČEK TOMÁŠ, RISTVEJ JOZEF, RISKÁ TOMÁŠ VÝSKUMNÉ LABORATÓRIA UNIVERZITNÉHO VEDECKÉHO PARKU PRACOVISKA VÝSKUMU KRÍZOVÉHO RIADENIA A OCHRANY OBJEKTOV KRITICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY V SEKTORE DOPRAVY	409
LUSKOVÁ MÁRIA RESILIENCY AND CRITICAL INFRASTRUCTURE PROTECTION	417
MACH VLASTIMIL, LIGASOVÁ ZUZANA ASPEKTY PRIELOMOVEJ ODOLNOSTI ÚSCHOVNÝCH OBJEKTOV	423
MÄKKÁ KATARÍNA METÓDY POSUDZOVANIA A RIADENIA RIZÍK V RÁMCI PREVENIE PRIEMYSELNÝCH HAVÁRIÍ	433
MALÁNÍK ZDENĚK, IGNATĚV MAXIM, IVANKA JÁN POUŽITÍ KONTAKTNÍCH ELEKTRICKÝCH PARALYZÉRŮ V OBRANĚ	439
MARIŠ LADISLAV KRIMINÁLNA ANTROPOMETRIA	449
MATOUŠKOVÁ INGRID SYSTÉM PSYCHOSOCIÁLNÍ INTERVENČNÍ SLUŽBY V ČR	455
MELICHAROVÁ MICHAELA INFORMAČNÍ SYSTÉMY PRO PODPORU CVIČENÍ, PLÁNOVÁNÍ A SIMULACI	471
MELICHAROVÁ MICHAELA MANAGEMENT GEORIZIK - VČASNÁ VAROVÁNÍ PŘED SKALNÍM ŘÍZENÍ NA SILNICI I/62 VE HŘENSKU	477
MICHALOVIČ ROMAN, MÜLLEROVÁ JANA VYUŽITIE MODERNÝCH TECHNOLOGICKÝCH PROSTRIEDKOV PRI ZDOLÁVANÍ ROZSIAHLÝCH POŽIAROV VO VYBRANÝCH KRAJINÁCH OECD	483
MICHALOVIČ ROMAN POSUDZOVANIE BEZPEČNOSTI POUŽÍVANIA SYNTETICKÝCH MATERIÁLOV Z HĽADISKA POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI	491
MICHALOVIČ ROMAN POSUDZOVANIE RÔZNYCH PODLAHOVÝCH MATERIÁLOV Z HĽADISKA POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI	497
MITRENGA PATRIK, OSVALD ANTON, DUŠKOVÁ MIROSLAVA VPLYV PRÍPRAVY VZORIEK NA KVALITU VÝSTUPU PRI HODNOTENÍ ÚČINNOSTI RETARDÉROV HORENIA DREVA	505

MORONG STANISLAV ZDROJE AKO INICIÁTOR BEZPEČNOSTNÝCH RIZÍK	511
MÓZER VLADIMÍR ROZVOJ POŽIARU A RÝCHLOSŤ ODHORIEVANIA	519
MRÁZIKOVÁ JANA PROCES REALIZÁCIE HUMANITÁRNEJ POMOCI SLOVENSKEJ REPUBLIKY	527
NEJTEK PAVEL VÝBUCH A POŽÁR V AREÁLU SYNTHESIA PARDUBICE, ANEB POŽÁRNÍ PREVENCE PŘED A PO TĚCHTO UDÁLOSTECH	533
NEJTKOVÁ MIROSLAVA POROVNÁNÍ BEZPEČNÝCH VZDÁLENOSTÍ PŘI VÝBUCHU	541
NOVÁK JAROMÍR ŘÍZENÍ A JEHO SPOLEČENSKÁ ODPOVĚDNOST V SOUDOBÉM SVĚTĚ	547
ONDRUŠEK MILOŠ VYUŽÍVANIE OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV AKO STABILIZAČNÝ NÁSTROJ SVETOVEJ BEZPEČNOSTI V DLHODOBOM HORIZONTE	553
ONDRÚŠKOVÁ HELENA PROBLÉMY POSKYTOVANIA ŠTÁTNEJ PODPORY PODNIKOM V SR	561
ORINČÁK MICHAL, BUČOVÁ ZUZANA LIKVIDÁCIA CHEMICKÉHO OHROZENIA ZÁCHRANNOU BRIGÁDOU HAZZ ŽILINA	569
PELLOWSKI WITALIS, ŽUBER MARIAN, ZAMIAR ZENON CBRN THREATS FOR INFRASTRUCTURE OF GAS DISTRIBUTION AND ITS POTENTIAL INFLUENCES ON THE NATIONAL SYSTEM OF CRITICAL INFRASTRUCTURE	585
PETERKOVÁ ANDREA NÁVRH MODELU NA POSUZOVÁNÍ RIZIK ÚZEMNÍCH CELKŮ SLOVENSKE REPUBLIKY	593
POKORNÝ JIŘÍ, KRATOCHVÍLOVÁ DANUŠE OCHRANA PROTI ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH PLYNŮ A POŽÁRŮM V DOMÁCNOSTECH V ČESKÉ REPUBLICE	599
RAK ROMAN PROČ A JAK PROBÍHÁ KORUPCE V ICT STÁTNÍ SPRÁVY?	609
REGEC ADAM, MEDO MIROSLAV MODERNIZÁCIA VYROZUMIEVACEJ A VAROVACEJ SIETE CIVILNEJ OCHRANY V SLOVENSKEJ REUBLIKE	619

RISTVEJ JOZEF, ŠIMÁK LADISLAV, TITKO MICHAL, HOLLÁ KATARÍNA	627
RIEŠENIE A REKONŠTRUKCIA V RÁMCI KOMPLEXNEJ OBNOVY ZAMERANEJ NA SPOLOČNOSŤ	
SIVÁK JAROSLAV, SIVÁKOVÁ LENKA, JELŠOVSKÁ KATARÍNA, ŠEFČÍK RADEK	635
MATEMATICKÉ MODELOVANIE BEZPEČNOSTNÝCH PROCESOV	
STARAČKOVÁ JANA	641
UKÁŽKA MOŽNÝCH SPÔSOBOV VYROZUMIEVANIA SUBJEKTOV HOSPODÁRSKEJ MOBILIZÁCIE PROSTREDNÍCTVOM ŠPECIFICKÉHO APLIKAČNÉHO PROGRAMU JEDNOTNÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU HOSPODÁRSKEJ MOBILIZÁCIE	
STEHLÍKOVÁ BEÁTA	649
VYUŽITIE DATA MININGU V BOJI PROTI TERORIZMU	
STOYANOV IVAYLO, VELYOVA VIOLINA	655
PROFOUND ANALYSIS OF RAILWAY ACCIDENT CHARACTERISTICS AS A BASIS FOR AVOIDANCE OF CRISIS STATES OF TECHNICAL EXPLOITATION	
SVETLÍK JOZEF	663
NIEKTORÉ ASPEKTY UMIESTNENIA TERMOČLÁNKOV PRI VEĽKOROZMEROVÝCH EXPERIMENTOCH HORENIA AUTOMOBILOV	
ŠESTÁK BEDŘICH, TVRDEK JAN, KRULÍK OLDŘICH	669
PERSPEKTIVY SOUKROMÝCH BEZPEČNOSTNÍCH SLUŽEB V OBLASTI OCHRANY KRITICKÉ INFRASTRUKTURY	
ŠTEFANKOVÁ JARMILA, RAKŠÁNY PETER, VALKO JAROSLAV, BALOG KAROL	675
NÁSTROJ NA VYHODNOCOVANIE BEZPEČNOSTNEJ SITUÁCIE ZASTUPITEĽSKÝMI ÚRADMI SR V ZAHRANIČÍ A SPOLUPRÁCA ČLENSKÝCH KRAJÍN EÚ, NATO A OSN PRI RIEŠENÍ KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ	
ŠTEFKA VLADISLAV	685
CHARAKTERISTIKA A VÝVOJ BEZPEČNOSTNÍCH SLUŽEB V ČR	
ŠTOLLER JIŘÍ, ZEŽULOVÁ EVA	697
DESIGN OF HELIPAD AND HELICOPTER UNIT AREA FOR THE CZECH ARMED FORCES IN FOREIGN OPERATIONS	
TODOROVA DANIELA	707
EUROPEAN FUNDING FOR PROJECTS – MAIN SOURCE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TRANSPORT SECTOR	
VEĽAS ANDREJ	715
SKÚŠKY ZÁKLADNEJ DETEKČNEJ FUNKCIE A ODOLNOSTI MAGNETICKÝCH KONTAKTOV	

VITTEK PETER, MATYÁŠ ROMAN, KRAUS JAKUB	723
CUSTOMIZED EMERGENCY RESPONSE PLAN FOR AVIATION ORGANIZATIONS	
VOLNENKO NATALIYA, BEZTSENNAYA ZHANNA	731
SAFETY ISSUES WITHIN “HUMAN-AUTOMOBILE-ROAD-ENVIRONMENT” SYSTEM	
VRÁBLOVÁ EUBICA, MÜLLEROVÁ JANA	741
VYUŽITIE METÓDY ZMENŠOVANIA PRE POTREBY POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI STAVIEB	
ZAGORECKI ADAM, RISTVEJ JOZEF, KLUPA KRZYSZTOF	747
TRENDS IN ANALYTICS FOR PROTECTING CRITICAL INFRASTRUCTURE	
ZEZULOVÁ EVA, ŠTOLLER JIŘÍ	753
DESIGN OF POL AREA IN FOREIGN OPERATIONS OF THE CZECH ARMED FORCES	

ROZVOJ POŽIARU A RÝCHLOSŤ ODHORIEVANIA

Vladimír Mózer *)

ABSTRAKT

Hlavným cieľom predkladaného článku je stanoviť vplyv jednotlivých faktorov, ktoré ovplyvňujú fázu rastu požiaru a následne plne rozvinutý požiar. V prvom rade, rozvoj požiaru priamo ovplyvňuje množstvo času, ktorý majú užívatelia stavby k dispozícii na bezpečnú evakuáciu. Za druhé, keď začnú vysoké teploty pri požiari negatívne vplývať na stavebné konštrukcie je potrebné stanoviť, ako dlho budú tieto účinky trvať. Za týmto účelom je analyzovaná STN 92 0201-1, konkrétne súčiniteľ horľavých látok a , ktorý má výrazný vplyv na to, ako sa hodnotia obidve fázy požiaru. Z dôvodu určitých nejasností by sa mal spôsob využitia tohto koeficientu podrobne preskúmať a zhodnotiť; zároveň je popísaný aj alternatívny prístup k tejto problematike.

Kľúčové slová:

rýchlosť odhorievania, rýchlosť rozvoja požiaru, t^2 – požiar, fáza rozvoja požiaru, STN 92 0201, súčiniteľ horľavých látok a

ABSTRACT

The main aim of the paper is to examine factors that affect the phase of fire growth and subsequently the fully developed fire. Firstly, the development of a fire directly affects how much time will occupants of the building have to escape to safety. Secondly, once the temperature starts having detrimental effect on the building's construction it is necessary to determine how long these effects will be in present. Slovak technical standard STN 92 0201-1 is examined in respect to the above, particularly the use of the *combustibles coefficient* a , which has significant impact on how both phases of a fire are assessed. It is found that there are some areas of uncertainty and the use of this coefficient should be further examined and evaluated; an alternative approach is described.

Key words:

burning rate, fire-growth rate, t^2 – fire, growth phase, STN 92 0201, combustibles coefficient a

*) Ing. Vladimír Mózer, PhD., Katedra požiarneho inžinierstva, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, ul. 1. mája 32, Žilina 010 26, vladimir.mozer@fsi.uniza.sk

1 ÚVOD

Požiar má z pohľadu svojho priebehu tri fázy – fáza rozvoja požiaru, fáza plne rozvinutého požiaru a fáza dohorievania. Samotnú fázu rozvoja samozrejme musí predchádzať iniciácia, aby vôbec k horeniu došlo. Prechod medzi fázou rozvoja a fázou plne rozvinutého požiaru nazývame celkovým vzplanutím alebo flashover.

Z pohľadu vyššie uvedeného priebehu požiaru teda pristupujeme aj k riešeniu protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Odhliadnuc od spôsobu iniciácie, sa predpokladá, že intenzita iniciačného zdroja bude dostatočná na to, aby požiar mohol pokračovať. V prvom rade teda hodnotíme druh a geometriu horľavých látok, a to či už vo forme požiarneho zaťaženia alebo obsiahnutých v stavebných konštrukciách. Vo fáze plne rozvinutého požiaru je zväčša rozhodujúce množstvo horľavých látok, ktoré určuje, ako dlho bude táto fáza trvať. Samozrejme nezanedbateľné je aj množstvo tepla, ktoré sa odhorievaním látok v tejto fáze požiaru uvoľňuje, pretože to v kombinácii s úroveň odvetrania determinuje teplotný profil v posudzovanom priestore.

Preto je z pohľadu navrhovania protipožiarnej bezpečnosti nevyhnutné, aby sa jednotlivé fázy požiaru charakterizovali čo najpresnejšie. Pre fázu rozvoja požiaru je to rýchlosť jeho rozvoja – nárastu na hodnotu, pri ktorej dôjde nástupu životu nebezpečných podmienok a postupne k prechodu do fázy plne rozvinutého požiaru. Následne je vo fáze plne rozvinutého požiaru dôležité stanoviť ako dlho táto bude trvať, za účelom adekvátneho nadimenzovania konštrukcií na účinky požiaru.

2 RÝCHLOSŤ ROZVOJA POŽIARU

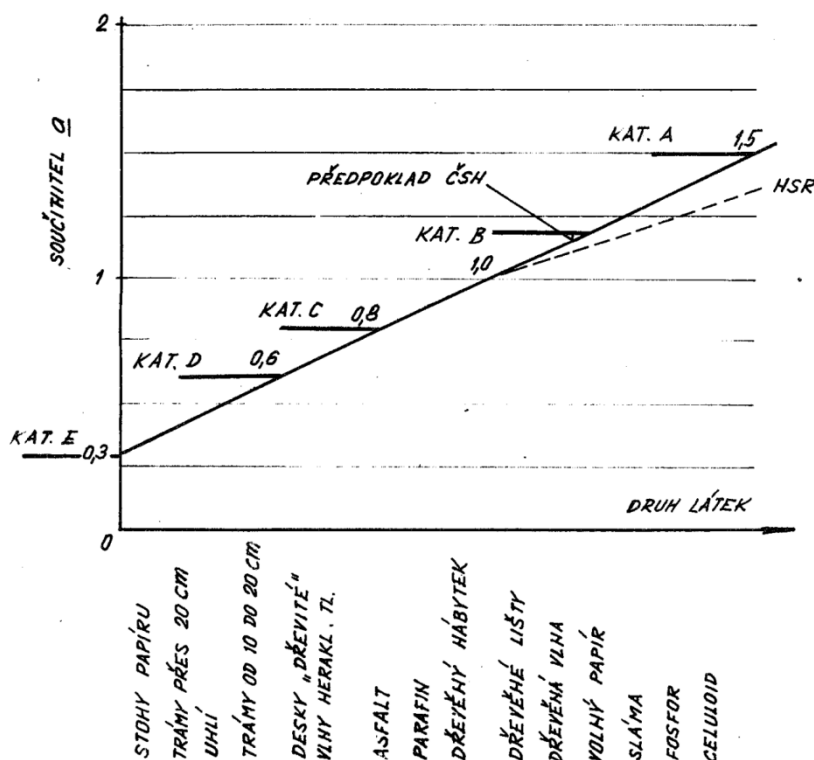
Počas rozvoja požiaru dochádza k postupnému nárastu množstva uvoľňovaného tepla. Je to práve priebeh tohto nárastu, ktorý má kritický vplyv na evakuáciu a dobu prechodu na plne rozvinutý požiar. Logicky, podmienky na to, aby bolo možné vykonať bezpečnú evakuáciu sú z pohľadu teplôt ďaleko nižšie, ako podmienky, pri ktorých dochádza k významnejšiemu tepelnému namáhaniu konštrukcií. Kým v prípade evakuácie sa jedná o teploty dymovej vrstvy do 200 °C [1][2], v prípade odolnosti sú teploty výrazne vyššie, začínajúc na 300°C (napr. drevo) a sú závislé na druhu konštrukčného materiálu.

Hlavným problémom s ohľadom na fázu rozvoja požiaru je potreba charakterizovať rýchlosť nárastu množstva uvoľňovaného tepla. V slovenských normách požiarnej bezpečnosti stavieb [3] sa v závislosti od druhu stavby – výrobná, nevýrobná používajú dva spôsoby vyjadrenia rýchlosti rozvoja požiaru. Pre nevýrobné stavby je to súčiniteľ a , ktorý je podľa definície tejto normy *relatívnym vyjadrením rýchlosti odhorievania horľavých látok z hľadiska ich charakteru (druh, tvar, rozmery zoskupenie a uloženie)*. Pri výrobných stavbách sa jedná o *pravdepodobnosť vzniku a rozšírenia požiaru* p_1 ; pri požiaroch riadených povrchom paliva by sa ešte dalo uvažovať s *hmotnosťou odhoreného množstva látky* m_i , avšak jeho použitie sa vzťahuje len na fázu plne rozvinutého požiaru. Spôsob vyjadrenia pre výrobné stavby – pravdepodobnosť vzniku a rozšírenia požiaru p_1 je údaj vychádzajúci len zo štatistických údajov požiarovosti,

a teda nemá žiadny fyzikálno-chemický základ a ďalej sa s ním v tomto článku nebudeme zaoberať.

V vyššie uvedeného je teda zrejmé, že v našich normách chýba spôsob, ktorým by sa fáza rozvoja definovala konkrétnou absolútnou veličinou. Súčiniteľ a je relatívny koeficient, ktorý hovorí o tom, či konkrétna horľavá látka v danej konfigurácii horí intenzívnejšie alebo menej intenzívne ako referenčný druh paliva – hranice z drevených hranolov 2,5x4 cm, ktoré majú reprezentovať podmienky požiaru v byte [4]. Pri jeho stanovení sa vychádzalo z rozdelenia, ktoré je zrejmé z obr. 1. Detailnejší rozpis ponúka spomínaná STN 92 0201-1 [3], ktorá uvádza hodnoty súčiniteľa a jednak pre jednotlivé druhy priestorov stavieb podľa ich užívania, ako aj pre jednotlivé druhy horľavých látok. Z dostupných materiálov však nie je zrejmé, ako konkrétne sa daný súčiniteľ a určuje vo vzťahu k referenčnému palivu. Hodnota súčiniteľa a sa pohybuje v rozmedzí hodnôt 0,5 až 1,5.

Vo vzťahu k vyššie spomínanej evakuácii sa súčiniteľ a používa ako faktor determinujúci maximálny dovolený čas evakuácie $t_{u\max}$ avšak vzhľadom na jeho obmedzenú výpovednú hodnotu nie je možné určiť presnú numerickú závislosť medzi týmito veličinami. Podľa literatúry [5] by malo ísť o vzťah $\Delta a = 0.1 \rightarrow \Delta t_{u\max} \approx 0,3$ min. Nie je však známe o aké podmienky – veľkosť priestoru, jeho výška, atď – sa jedná.



Obrázok 1 Priradenie súčiniteľa a jednotlivým druhom horľavých látok [6]

Horľavé materiály je vo vzťahu k rozvoju požiaru a rýchlosti uvoľňovania tepla možné testovať viacerými spôsobmi, medzi iným napr malorozmerovým testom na kónickom kalorimetri (pre rozličné druhy palív viď napr. [8]-[10]), alebo veľkorozmerovou kalorimetriou [11].

Pre fázu rozvoja požiaru bola Heskestadom [12] odvodená tzv. mocninová forma vyjadrujúca nárast tepelného výkonu s časom podľa vzťahu:

$$Q = \alpha \cdot t^n \quad (1)$$

kde:

Q - výkon požiaru [kW]

α - súčiniteľ intenzity (rýchlosti rozvoja) požiaru [kW.s⁻ⁿ]; $n = 1, 2, 3 \dots$

t - čas (doba trvania fázy rozvoja) [s]

Neskôr bolo zistené, že pre väčšinu požiarov sa platí $n = 2$ [11], a zároveň bolo vytýčených niekoľko kategórií tzv. t -mocninových požiarov, vid' Tabuľku 1.

Tabuľka 1 Kategórie t -mocninových požiarov [13]

Kategória požiaru	Čas do dosiahnutia 1MW [s]	Súčiniteľ α [kW.s ⁻²]	Príklad užívania stavby [14]
Pomalý	600	0,00293	Galéria
Stredne rýchly	300	0,01172	Kancelária
Rýchly	150	0,0469	Predajňa
Ultra rýchly	75	0,1876	Skladové priestory

Z tabuľky je zrejmé, že metóda t -mocninového požiaru má jasné kvantitatívne kritérium na zaradenie do jednotlivých tried – čas potrebný na dosiahnutie 1MW. Tento je možné presne stanoviť spomínanými spôsobmi pre dané palivo v konfigurácii a množstve reprezentujúcom požadovaný druh stavby. Zároveň sú k dispozícii už hodnoty stanovené pre široké spektrum horľavých materiálov, vid' napr. [15]. Tento spôsob zatriedovania je obdobný ako pri využití súčiniteľa α . Výhodou využitia systému t -mocninového požiaru je v tomto prípade fakt, že predstavuje štandardizovaný vstup a je možné použiť ho aj pre ďalšie výpočty v rámci požiarneho inžinierstva.

Zároveň je možné využiť takto zadefinovanú fázu rozvoja pre presné stanovenie $t_{u\ max}$ a to na základe výpočtu dosiahnutia kritických podmienok v posudzovanom priestore. Táto problematika je bližšie rozpracovaná s využitím počítačového modelovania v [16]. Nevychádza sa teda z „ustálenej“ hodnoty 2,5min [5], ktorá je následne upravovaná prostredníctvom vyššie uvedeného vzťahu na základe súčiniteľa α , ale hodnotia sa konkrétne podmienky zodpovedajúce časovému priebehu rozvoja požiaru.

3 PLNE ROZVINUTÝ POŽIAR – RÝCHLOSŤ ODHORIEVANIA

V porovnaní s fázou rozvoja požiaru, pri fáze plne rozvinutého požiaru spravidla nastávajú dva limitné stavy – rýchlosť odhorievania je riadená odvetraním alebo povrchom paliva (vid' obr. 2). V prvom prípade sa jedná o nedostatok oxidačného prostriedku a prebytok paliva a v druhom o nedostatok paliva a prebytok oxidačného prostriedku.



a) požiar riadený odvetraním



b) požiar riadený povrchom paliva

Obrázok 2 Dva základné typy požiarov z pohľadu odvetrania [17]

Pre požiare riadené odvetraním je možné na základe empirických vzťahov odvodených z experimentálnych požiarov výpočtom stanoviť rýchlosť odhorievania. Výskumy (napr. [17], [18]) potvrdili, priamu koreláciu medzi veľkosťou vetracích otvorov, ich výškou – spoločne tiež nazvaných parametrom odvetrania – a rýchlosťou odhorievania. Pre jej výpočet platia nasledovné vzťahy [17]:

$$v_v = \frac{5,5 \cdot S_o \cdot h_o^{1/2}}{S} \quad (2)$$

resp [3].

$$v_v = \frac{\gamma \cdot S_o \cdot h_o^{1/2}}{S} \quad (3)$$

kde:

- v_v - rýchlosť odhorievania [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$]
- S_o - plocha ventilačného otvoru [m^2]
- h_o - výška ventilačného otvoru [m]
- S - podlahová plocha horiaceho priestoru [m^2]
- γ - súčiniteľ vyjadrujúci vplyv podmienok ventilácie na v_v [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-5/2} \cdot \text{min}^{-1}$]

Vyššie uvedené vzťahy boli upravené tak, aby bolo možné ich vzájomné porovnanie. Je možné konštatovať, že rozdielom je len fixná hodnota súčiniteľa vyjadrujúceho vplyv podmienok ventilácie na rýchlosť odhorievania $\gamma = 5,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-5/2} \cdot \text{min}^{-1}$ podľa [17]. Z týchto vzťahov je zřejmé, že z charakterom paliva sa v prípade požiarov riadených odvetraním neuvažuje.

Na rozdiel od požiarov riadených ventiláciou, nie je možné výpočtom stanoviť rýchlosť odhorievania pre požiare riadené povrchom paliva. Je nutné túto rýchlosť stanoviť experimentálne. Tu sa znovu dostávame k spomínanému súčiniteľu horľavých látok a , ktorý je práve pomerným vyjadrením tejto rýchlosti vo vzťahu k referenčnému druhu paliva – hraniciam drevených hranolov. Jeho použitie pre plne rozvinutý požiar by preto malo byť obmedzené len na požiare riadené povrchom paliva, čo však norma v prípade nevýrobných stavieb (kde sa súčiniteľ a aplikuje) nepozná; toto potvrdzuje aj autor noriem v [4].

Z tohto dôvodu má teda používanie súčiniteľa horľavých látok a v prípade stanovovania výpočtového požiarneho zaťaženia čisto empirický charakter a jeho vplyv nie je možné nijako kvantitatívne doložiť. Výpočtové požiarne zaťaženie p_v je vlastne formou vyjadrenia ekvivalentného času trvania požiaru τ_e , reprezentujúceho trvanie požiaru podľa normovej teplotnej krivky, ktoré by vyvolalo na konštrukciu rovnaké účinky. Ak vyjadríme p_v bez vplyvov empirických súčiniteľov a a c (teda budeme uvažovať s $a=c=1$) s pomocou vzťahov uvedených v [18], dostaneme:

$$\left. \begin{aligned} p_v &= p_n \cdot b \\ b &= \frac{S \cdot k}{S_o \cdot h_o^{1/2}} \end{aligned} \right\} p_v = p_n \cdot \frac{S \cdot k}{S_o \cdot h_o^{1/2}} \quad \left. \begin{aligned} p_v &= \frac{p_n}{v_v} \cdot \gamma \cdot k \\ v_v &= \frac{\gamma \cdot S_o \cdot h_o^{1/2}}{S} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

pričom

$$k = \frac{1}{\gamma} \left[4 \cdot F_o^{0,35} - 8,8 \cdot F_o^{1,5} + 430 \cdot F_o^{4,5} \right] \quad (5)$$

$$\gamma = \frac{175}{60} \left(-\log \frac{F_o}{4} \right) \quad (6)$$

$$F_o = \frac{S_o \cdot h_o^{1/2}}{S_k} \quad (7)$$

kde:

- k - súčiniteľ vyjadrujúci rozdielnosť podmienok voči normovému požiaru [-]
- F_o - parameter odvetrania [$m^{-1/2}$]
- S_k - plocha konštrukcií ohraničujúcich priestor [m^2]

Z uvedeného je pre požiare riadené odvetraním zrejmé, že z pohľadu vyjadrenia výpočtového požiarneho zaťaženia, resp. doby trvania požiaru, nemá druh a rozloženie horľavého materiálu žiadny vplyv, keďže sa jedná o fázu plne rozvinutého požiaru. Opodstatnenosť využitia súčiniteľa a v tomto systéme výpočtu p_v je teda sporná.

4 ZÁVER

V tejto práci bol analyzovaný vplyv druhu a rozloženia materiálu na jednotlivé fázy požiaru pre potreby navrhovania protipožiarnej bezpečnosti stavieb. V súčasnosti je využívaný pre nevýrobné stavby tzv. súčiniteľ horľavých látok a , ktorý na empirickom základe vyjadruje relatívnu rýchlosť odhorievania z pohľadu druhu a geometrie paliva.

Uvedený súčiniteľ sa používa taktiež na popis fázy rozvoja požiaru a to vo vzťahu k stanovovaniu maximálnej dovolenej doby evakuácie. Čím vyšší je súčiniteľ a tým nižší je $t_{u \max}$. Použitie súčiniteľa a má svoje logické opodstatnenie, avšak z dôvodu nedostatku informácií ohľadom jeho stanovovania by bolo vhodnejšie používať exaktnejšiu veličinu. Vzhľadom na jasné kvantitatívne kritériá je navrhnuté využitie t -

mocninového modelu rozvoja požiaru. Pri tomto modeli sú charakterizované jednotlivé rýchlosti rozvoja – pomalá, stredne rýchla, rýchla a ultra rýchla – časom kedy voľne rozvíjajúci sa požiar dosiahne výkon 1MW.

Zároveň bol zhodnotený aj vplyv súčiniteľa a na rýchlosť odhorievania paliva vo fáze plne rozvinutého požiaru a na výpočtové požiarne zaťaženie. V prípade zavedeného postupu na stanovovanie rýchlosti odhorievania sa tento súčiniteľ vôbec neuplatňuje, pretože sa z charakterom odhorievaného paliva v súčasnosti používaných normových výpočtoch neuvažuje. Ako modifikačný činiteľ je však súčiniteľ a zaradený do výpočtu výpočtového požiarneho zaťaženia p_v . Jeho použitie takýmto spôsobom je však otázne, nakoľko je čisto empirického charakteru a paušálne výrazne mení výslednú hodnotu výpočtového požiarneho zaťaženia v desiatkach percent.

Je preto na zváženie akým spôsobom sa súčiniteľ a bude ďalej používať, a či by ho v záujme skvalitnenia výpočtov požiarnej bezpečnosti nebolo vhodnejšie nahradiť inou exaktnejšou veličinou.

POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0727-12.

LITERATÚRA

- [1] L.Y. Cooper.: *A Mathematical Model for Estimating Available Safe Egress Time in Fires* in: Fire and Materials Vol. 6(3-4) (1982), p. 135-144
- [2] H. P. Morgan, et.al.: *BR 368 - Design Methodologies for Smoke and Heat Exhaust Ventilation*, (Construction Research Communications, Watford 1999).
- [3] STN 92 0201-1 *Požiarne bezpečnosť stavieb – Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku* (SUTN, Bratislava 2000).
- [4] V. Reichel.: *Zabraňujeme škodám 11 – Navrhování požární bezpečnosti staveb I.*, (Česká státní pojišťovna, Praha 1978).
- [5] V. Reichel.: *Zabraňujeme škodám 13 – Navrhování požární bezpečnosti staveb III.*, (Česká státní pojišťovna, Praha 1980).
- [6] V. Reichel.: *Navrhování staveb z hlediska požární bezpečnosti.*, (VÚPS, Praha 1969).
- [7] Vyhláška 94/2004 ,ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarne bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov (MV SR, Bratislava 2012)
- [8] J. Martinka, T. Chrebet, K. Balog.: *An assessment of petrol fire risk by oxygen consumption calorimetry* in: Journal of Thermal Analysis and Calorimetry Vol. 115(3) (2014)

- [9] J. Martinka, T. Chrebet, I. Hrušovský, K. Balog.: *Assessment of the impact of heat flux density on the combustion efficiency and fire hazard of spruce pellets* in: *European Journal of Environmental and Safety Sciences* Vol. 1(1) (2013)
- [10] Q. Xu, M. Zachar, A. Majlingová, C. Jin, Y. Jiang.: *Evaluation of plywood fire behaviour by ISO tests* in: *European Journal of Environmental and Safety Sciences* Vol. 1(1) (2013)
- [11] P.J. DiNenno (Ed.) et al.: *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering (3rd ed.)*, (Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, MD 2002)
- [12] Heskestad, G., *Similarity Relations for the Initial Convective Flow Generated by Fire*, FM Report 72-WA/HT-17, (Factory Mutual Research Corporation, Norwood, MA 1972)
- [13] C. Mayfield, D. Hopkin.: *FB 29 – Design Fires for Use in Fire Safety Engineering*, (BRE Trust, Watford 2011)
- [14] PD 7974-1 *Initiation and development of fire within the enclosure of origin* (British Standard Institute, London 2003)
- [15] R. L. Alpert, E. J. Ward.: *Evaluation of Unsprinklered Fire Hazards* in: *Fire Safety Journal* Vol. 7 (1984)
- [16] V. Mózer.: *An analysis of factors affecting available safe escape time* in: *European Journal of Environmental and Safety Sciences* Vol. 2(1) (2014) – in print
- [17] D. Drysdale.: *An introduction to fire dynamics*. 3rd ed. (Wiley, Chichester, UK 1999)
- [18] V. Reichel. *Stanovení požadavků na stavební konstrukce z hlediska požární bezpečnosti*. (Svaz požární ochrany, Berlín 1981)

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti.

Názov	RIEŠENIE KRÍZOVÝCH SITUÁCIÍ V ŠPECIFICKOM PROSTREDÍ. 3.diel
Druh publikácie	zborník príspevkov z 19. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou
Zostavovatelia	Ing. Andrea Peterková, PhD., Ing. Jan Dvorský, doc. Ing. Andrej Veľas, PhD., Mgr. Vladimír Laštík, Ing. Zuzana Ligasová, Ing. Ľubica Vráblová.
Vydala	Žilinská univerzita v Žiline v EDIS-vydavateľstvo ŽU V máji 2014 ako svoju 3751. Publikáciu
Vydanie	prvé
Náklad:	40 výtlačkov
ISBN 978-80-554-0874-3	

Za obsah, jazykovú a grafickú úpravu článkov zodpovedajú autori.

