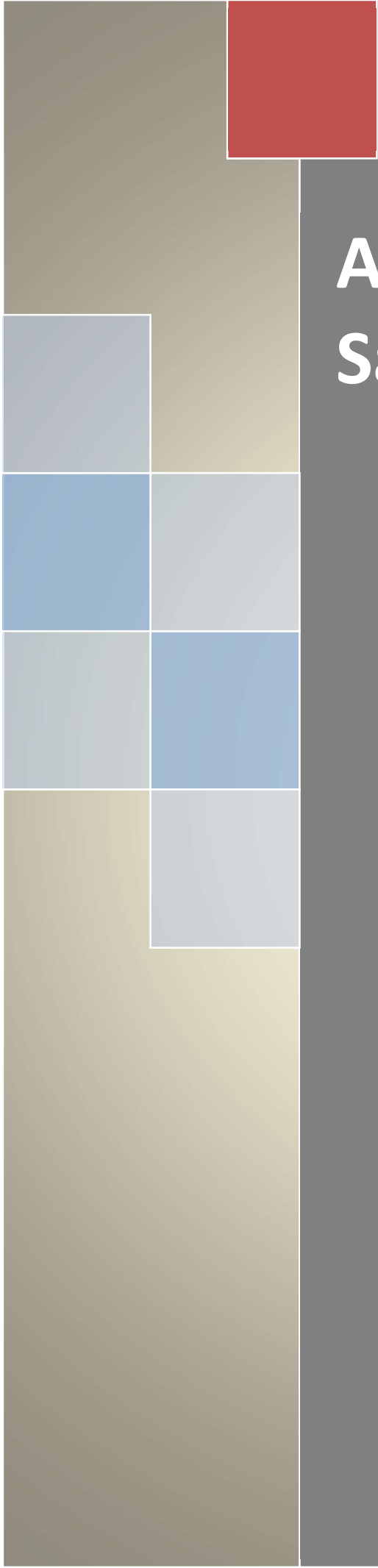




Advances in Fire & Safety Engineering

ZVOLEN
Technická univerzita vo Zvolene
22. – 23. október 2015





Technická univerzita vo Zvolene

Drevárska fakulta

Katedra protipožiarnej ochrany

v spolupráci s

Hasičským a záchranným zborom SR,
Požiarnotechnickým a expertíznym ústavom MV SR,
Slovenskou asociáciou hasičských dôstojníkov,
Materiálovotechnologickou fakultou so sídlom v Trnave STU v BA,
Fakultou bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline,
Združením požiarneho inžinierstva,
a European Science and Research Institute

vydáva

Advances in Fire & Safety Engineering 2015

Pokrok v požiarnom a bezpečnostnom inžinierstve 2015

Zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie

ZVOLEN

Technická univerzita vo Zvolene

22. –23. október 2015



Partneri konference





Názov

Zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie
Advances in Fire & Safety Engineering 2015
Recenzovaný zborník príspevkov

Editori

Martin Zachar
Barbara Falatová

Recenzenti zborníka

Všetky príspevky v zborníku boli lektorované členmi vedeckého výboru.
Za jazykovú úpravu jednotlivých príspevkov zodpovedajú autori.

Rok vydania

2015

Náklad

100 kusov

Tlač

Vydavateľstvo TU vo Zvolene

ISBN

Zborník na CD: ISBN 978-80-228-2823-9



Nad konferenciou prevzali patronát

Prezident Slovenskej rektorskej konferencie
Rektor Technickej univerzity vo Zvolene
prof. Ing. Rudolf Kropil, CSc.

Prezident Hasičského a záchranného zboru Slovenskej republiky
gen. JUDr. Alexander Nejedlý

Prezident Dobrovoľnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky
PhDr. Ladislav Pethö

Riaditeľ Požiarnotechnického a expertízneho ústavu MV SR v
Bratislave
pplk. Ing. Štefan Galla, PhD.

Riaditeľ Krajského riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru
v Banskej Bystrici
plk. Ing. Dušan Slúka



Vedecký garant

Ing. Martin Zachar, PhD.

Technická univerzita vo Zvolene

Vedecká rada

doc. Ing. Vladimír Adamec, PhD. – VUT v Brně

prof. Ing. Karol Balog, PhD. – STU v Bratislave

doc. RNDr. Anna Danihelová, PhD. – TU vo Zvolene

Ing. Janka Dibdiaková, PhD. – NFLI Oslo

dr inz. Grzegorz Dudarski – UZ, Zielona Góra

pplk. Ing. Štefan Galla, PhD. – PTEÚ MV SR

doc. Ing. Emília Hroncová, PhD. – UMB v Banskej Bystrici

Ing. Pavol Ivanovič – Slovenské elektrárne, a.s. člen skupiny ENEL

prof. RNDr. Danica Kačíková, PhD. – TU vo Zvolene

doc. Ing. Petr Kučera, PhD. – VŠB - TU Ostrava

doc. Ing. Miloš Kvarčák, PhD. – VŠB - TU Ostrava

prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc. – UMB v Banskej Bystrici

doc. Ing. Martin Lopušniak, PhD. – TUKE, Košice

Ing. Andrea Majlingová, PhD. – P HaZZ SR

Ing. Linda Makovická Osvaldová, PhD. – ŽU v Žiline

doc. JUDr. Mojmir Mamojka, PhD. – APZ v Bratislave

Ing. Milan Marcinek, PhD. – APZ v Bratislave

Ing. Jozef Martinka, PhD. – STU v Bratislave

doc. Ing. Imrich Mikolai, PhD. – STU v Bratislave

Ing. Iveta Mitterová, PhD. – TU vo Zvolene

Ing. Vladimír Mózer, PhD. – ŽU v Žiline

doc. Ing. Jana Müllerová, PhD. – ŽU v Žiline

Ing. Miroslav Novotný, PhD. – IVPR MPSVaR, Bratislava

doc. Ing. Juraj Olbřímek, PhD. – STU v Bratislave

prof. Ing. Anton Osvald, PhD. – ŽU v Žiline



prof. Ing. Milan Oravec, PhD. – TUKE, Košice
Dr. Pántya Péter – NUPS, Budapešť
PhDr. Ladislav Pethö – DPO SR
doc. PaedDr. Peter Polakovič, PhD. – TU vo Zvolene
Ing. Zdeněk Ráž – Technický ústav požární ochrany, Praha
Dr. habil. Restás Ágoston – NUPS, Budapešť
doc. RNDr. Miroslav Rusko, PhD. – STU v Bratislave
dr inz. Marek Rybakowski – UZ, Zielona Góra
Ing. Jozef Rychlý, DrSc. – Ústav polymérov SAV
Ing. Eva Ružinská, PhD. – TU vo Zvolene
plk. Ing. Dušan Slúka – KR HaZZ v Banskej Bystrici
Ing. Marián Suja, PhD. – APZ v Bratislave
Ing. Jozef Svetlík, PhD. – ŽU v Žiline
Ing. Ľudmila Tereňová, PhD. – TU vo Zvolene
Mgr. Marek Tomašík, Ph.D. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne
Ing. Veronika Veľková, PhD. – TU vo Zvolene
Ing. Jozef Turac – AOS v Liptovskom Mikuláši
prof. Ing. Ján Zelený, CSc. – UMB v Banskej Bystrici
Prof. Qiang Xu, PhD. – NUST, Nanjing
Ing. Martin Zachar, PhD. – TU vo Zvolene

Organizačný výbor

Ing. Barbara Falatová
Danica Hanáková
Ing. Veronika Kamenská
Danka Ľuptáková
RNDr. Jana Ľuptáková
Ing. Jana Oravcová
Ing. Branislav Ragan
Zuzana Volková



Sprievodné podujatia

Advances in Fire Investigation

(Vedecká konferencia k projektu KEGA č. 002STU-4/2013 "Vybudovanie výučbového laboratória pre rekonštrukciu požiarov v laboratórnej mierke")

Vedeckí garanti: prof. Ing. Karol Balog, PhD., STU, MTF v Trnave, SK

Ing. Jozef Martinka, PhD., STU, MTF v Trnave, SK

Vybrané aplikácie moderných analytických metód v požiarnej inžinierstve

(II. Vedecká konferencia k projektu č. APVV 0057-12 "Progresívne metódy zisťovania požiarotechnických charakteristík materiálov v požiarnej inžinierstve")

Vedeckí garanti: prof. Ing. Karol Balog, PhD., STU, MTF v Trnave, SK

prof. RNDr. Danica Kačíková, PhD., TU vo Zvolene, SK



Obsah

Ján Dvorský, Michal Orničák

ANALÝZA A KOMPARÁCIA ZÁKLADNÝCH UKAZOVATEĽOV POŽIAROVOSTI V ČESKEJ A SLOVENSKEJ REPUBLIKE 12

Eva Mráčková

APLIKAČNÝ POTENCIÁL IDENTIFIKÁCIE VZNIKU POŽIARU V TECHNOLOGII OPRACOVANIA DREVA 24

Marianna Tomašková, Renáta Endrizalová

BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI HASIČSKOM ŠPORTE 40

László Komjáthy, Alexandra Kiss, Eniko Kuk

BEZPEČNOSŤ A PREPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTOK 51

Gregorz Dudarski

EXPLOSION RISK AT SUGAR STORAGE AND TRANSPORT FACILITY GRZEGORZ DUDARSKI..... 60

Barbara Falatová, Danica Kačíková, Emília Oremusová

HODNOTENIE HORĽAVOSTI PUR PIEN METÓDOU KYSLÍKOVÉHO ČÍSLA A RÝCHLOSŤOU ODHORIEVANIA 69

Veronika Bretzová, Imrich Mikolai

HLASOVÁ SIGNALIZÁCIA POŽIARU –ANALÝZA LEGISLATÍVNYCH PREDPISOV 79

Imrich Mikolai, Ján Tkáč

CHANGED PHYSIOGNOMY OF HUMAN IN RELATION TO ESCAPE ROUTE TYPOLOGY 87

Martin Zachar, Iveta Mitterová, Ján Ondruško

METODIKA VYŠETROVANIA PRÍČIN VZNIKU POŽIAROV AUTOMOBILOV 95

Róbert Leško, Martin Lopušiak

NUMERICKÉ STANOVENIE A VZÁJOMNÉ POROVNANIE POŽIARNEJ ODOLNOSTI PRVKOV NA BÁZE DREVA A ŽELEZOBETÓNU108



Stanislava Gašpercová, Linda Makovická Osvaldová

ODOLNOSŤ A ÚČINNOSŤ POŽIARNODELIACICH KONŠTRUKCIÍ.....120

Branislav Štefanický, Jozef Harangozó, Peter Rantuch, Karol Balog

OCHRANA DREVENÝCH KONŠTRUKCIÍ HASIACOU LÁTKOU FIRESORB128

Martina Hudáková

**POPIS HORENIA ORGANICKÝCH ROZPÚŠŤADIEL AKO VÝCHODISKOVÝ PRÍSTUP PRE
HODNOTENIE HORĽAVOSTI ZLOŽITEJŠÍCH SYSTÉMOV142**

Jana Oravcová, Peter Polakovič

**POROVNANIE HODNÔT TVORBY LAKTÁTU U HASIČOV ZÁCHRANÁROV, PRI
SIMULOVANEJ ČINNOSTI ODSUNU ZRANENÝCH OSÔB PRI POŽIARI Z VIACPODLAŽNEJ
BUDOVY SO ZÁŤAŽOU A BEZ NEJ.....143**

Katarína Firmentová, Hana Pačaiová

POSTAVENIE KOORDINÁTORA BOZP VO VÝSTAVBOVOM PROCESE150

Miroslav Žitňák, Jana Lendelová, Zuzana Šinkorová, Martina Prístavková

POŽIARNA BEZPEČNOSŤ OBCHODNÝCH CENTIER159

Jozef Martinka, Karol Balog, Vladimír Adamec

POŽIARNE RIZIKO KLASICKÝCH ŽIAROVIEK.....168

Jozef Svetlík

PROBLEMATIKA HYDRAULICKÝCH STRÁT V HADICOVOM VEDENÍ178

Iveta Coneva

PROBLEMATIKA SPOĽAHLIVOSTI SPRINKLEROVÝCH HASIACICH ZARIADENÍ.....184

Veronika Kamenská, Danica Kačíková, Veronika Veľková

**ROZKLADNÉ PRODUKTY EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRÉNU STYRODUR 2800 C A ICH
MOŽNÉ ÚČINKY NA ČLOVEKA.....194**

Peter Rantuch, Jozef Martinka

**SPOTREBA KYSLÍKA PRI TERMICKOM ZAŤAŽENÍ OSB EXTERNÝM TEPELNÝM TOKOM
.....205**



Veronika Veľová, Tatiana Bubeniková, Jozef Muráň

**STANOVENIE PLYNNÝCH PRODUKTOV TERMICKÉHO ZAŤAŽENIA POLYSTYRÉNOV PRI
TEPLOTĚ 250 °C213**

Anton Osvald

**STRECHA, ČASŤ KONŠTRUKCIE BUDOVY, KTORÁ PRI POŽIARI DOPADNE VŽDY
NAJHORŠIE.....220**

Edward Kowal, Patryk Krupa, Izabela Gabryelewicz

**THE USE OF COMPUTER APPLICATION IN THE ANALYSIS OF SAFETY CULTURE
FIREFIGHTERS – INITIAL TESTS230**

Jozef Svetlík

VPLYV PRÚDENIA VZDUCHU NA ROZVOJ POŽIARU V MOTOROVOM PRIESTORE241

Michaela Horváthová, Jana Mullerová

VPLYV ZMENY TEPELNÉHO ZAŤAŽENIA NA PRIEBEH HORENIA OVOCNÉHO DREVA.247

Andrea Majlingová, Štefan Galla

**VYHODNOTENIE NÁCHYLNOSTI ÚZEMIA OKRESU BANSKÁ BYSTRICA NA VÝSKYT
POVODNÍ.....256**

Ivan Hrušovský, Jozef Martinka, Peter Rantuch, Vladimír Dutka

**VZNIK A VÝVOJ LOŽÍSK BEZPLAMEŇOVÉHO HORENIA V PORÉZNYCH MATERIÁLOCH
V DÔSLEDKU SAMOZAHRIEVANIA VYSYCHAVÝCH OLEJOV275**

Péter Pántya

WHAT CAN HELP FOR THE FIREFIGHTERS?.....293

Vladimír Adamec, Barbora Schullerová, Lucie Holá, Karol Balog, Jozef Martinka

ZDRAVOTNÍ A ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA VYBRANÝCH ZPOMALOVAČŮ HOŘENÍ ..295

Marián Suja

ZMENY STAVIEB Z HĽADISKA OCHRANY PRED POŽIARMÍ V SR305



ANALÝZA A KOMPARÁCIA ZÁKLADNÝCH UKAZOVATEĽOV POŽIAROVOSTI V ČESKEJ A SLOVENSKEJ REPUBLIKE

ANALYSIS AND COMPARATION OF GENERAL FIRE INDICATORS IN CZECH REPUBLIC AND SLOVAK REPUBLIC

JÁN DVORSKÝ, MICHAL ORINČÁK

Abstrakt

Požiar je každé nežiaduce a nekontrolovateľné horenie, pri ktorých dochádza k škodám na majetku alebo na životnom prostredí. Škody možno členiť na priame a nepriame. Analýza škôd ako dôsledok požiarov, príčin ich vzniku ako aj počet zranených a usmrtených osôb má význam pre obyvateľstvo, hasičský a záchranný zbor. Pomocou štatistickej metódy, charakteristiky úrovne ukazovateľov požiarovosti v Českej a Slovenskej republike sa pokúsime určiť príčiny, ktoré sú najvýznamnejšie. Výsledky môžu byť použité pre štatistické zisťovanie a pripomienkovanie stratégie zvyšovania bezpečnosti obyvateľstva. Zároveň v článku je uvedený možný spôsob stanovenia nákladov na výjazd hasičskej jednotky k požiaru za kalendárny rok v SR a tiež prepočet ceny zásahu hasičskej jednotky pri požari, zohľadňujúci faktory ovplyvňujúce cenu zásahu.

Kľúčové slová: *Analýza, priame škody, požiar, ukazovatele, náklady na hasičský výjazd.*

Abstract

The fire is any unwanted and uncontrolled combustion, which leads to damage to property or the environment. Damage can be divided into direct and indirect. Analysis of damage as a result of fires, their causes and the number of injured and killed persons has importance for the population and the Fire and Rescue Service. Using statistical methods, the characteristics of level indicators Fires in the Czech Republic and Slovakia will try to identify the causes that are most important. The results can be used for statistics and comments on the strategy to enhance public safety. Is it said possible method of



determining the cost of exit fire brigade fire for the calendar year in Slovakia and also the intervention of fire brigade in case of fire, taking into account factors affecting the intervention.

Keywords: *Analysis, direct damage, fire, indicators, cost of fire exit.*

ÚVOD

S globálnym otepľovaním súvisí aj zvyšujúci sa počet požiarov, ktoré spôsobujú materiálne škody a straty na životoch ľudí. Počas požiaru môže dôjsť k deformáciám a narušeniu stavebných konštrukcií, výbuchom a zmesí produktov nedokonalého horenia a vzduchu. Pri hasení požiarov je potrebné lokalizovať požiar, ochraňovať okolie požiariska proti možnému rozšíreniu sa. Samotné hasenie požiarov predstavuje určitú koordináciu a zabezpečenie činností akými je prieskum priestoru požiaru a hasenie ohňa podľa vopred prijatej taktiky. V predmetnom článku upriamime a interpretujeme základné ukazovatele požiarovosti v Slovenskej republike s následnou komparáciou zo základnými ukazovateľmi požiarovosti v Českej republike. V poslednej kapitole uvedieme vzorec na výpočet nákladov na jeden výjazd hasičskej jednotky za kalendárny rok.

ANALÝZA POŽIAROVOSTI V ČESKEJ A SLOVENSKEJ REPUBLIKE

Na území Českej republiky, za sledované obdobie 2005 – 2012, vzniklo dokopy 163 516 požiarov. Celkové priame škody, spôsobené požiarom boli vyčíslené na viac ako 663,4 mil. eur. Pri týchto požiaroch bolo usmrtených 1 057 osôb a počet zranených bol osemnásobne vyšší ako počet usmrtených. Absolútne číslo počtu zranených bol 8 443 osôb. Na území Slovenskej republiky, za sledované obdobie 2005 – 2012, vzniklo dokopy 96 897 požiarov. Celkové priame škody, spôsobené požiarom boli vyčíslené na viac ako 327,4 mil. eur. Pri týchto požiaroch bolo usmrtených 431 osôb a počet zranených bol štvornásobne vyšší ako počet usmrtených. Absolútne číslo počtu zranených bol 1 805 osôb. Základné ukazovatele požiarovosti v Českej a Slovenskej republike v jednotlivých rokoch, akými je počet požiarov, priame škody, počet usmrtených a počet zranených osôb, sú znázornené v nasledujúcej tab.1.

Tab. 1 Základné ukazovatele požiarovosti v Českej a Slovenskej republike za obdobie 2005-2012

Tab. 1 General fire indicators in Czech and Slovak republic in 2005 - 2012

Rok	Počet požiarov		Priame škody [€]		Počet usmrtených osôb		Počet zranených osôb	
	SR	ČR	SR	ČR	SR	ČR	SR	ČR
2005	11 294	20 183	27 003 084	59 472 769	64	139	166	914
2006	10 260	20 262	27 121 208	70 375 594	49	144	185	919
2007	14 366	22 394	46 921 954	78 544 966	53	130	234	1 023
2008	11 045	20 946	43 493 564	119 256 843	68	142	232	1 109
2009	11 991	20 177	38 761 305	78 932 724	56	117	245	980
2010	9 851	17 937	69 148 435	71 182 242	41	131	244	1 060
2011	13 677	21 125	33 561 130	81 576 365	56	129	267	1 152
2012	14 413	20 492	41 394 490	104 127 495	44	125	232	1 286

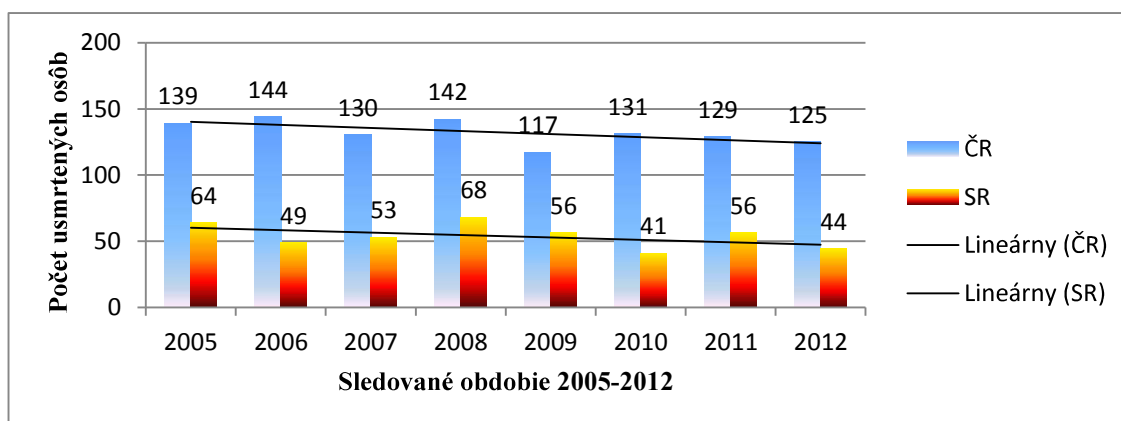
Zdroj: vlastné spracovanie podľa štatistických ročeniek HZS ČR a HaZZ SR

Pri štatistickom vyhodnocovaní a analýze požiarovosti sú pre odborníkov z praxe, hasičov ako aj pre obyvateľstvo je dôležité poznanie základných štatistických charakteristík požiarovosti v sledovanom období 2005 – 2012 v podmienkach Českej a Slovenskej republiky. Medzi tieto charakteristiky patrí: priemer, smerodajná odchýlka, minimálna a maximálna hodnota[1].

Komparácia základných štatistické charakteristiky ukazovateľov požiarovosti v Českej a Slovenskej republike

Z tab.1 vyplýva, že v roku 2008 boli zaznamenané v Českej republike najvyššie škody, ktoré vznikli požiarom oproti Slovenskej republike, kde najvyššie škody požiarom boli zaznamenané v roku 2010. Škody v Českej republike v predmetnom roku boli vyčíslené na vyše 119,2 mil. eur a v Slovenskej republike vo výške 69,1 mi. eur. Porovnanie minimálnej škody v roku 2005s maximálnou škodou v rokom 2010, ide viac ako o 100% nárast v Českej republike. V porovnaní najnižšej škody, ktorá vznikla pri požiaroch na území Slovenskej republiky v roku 2005 a najvyššej škody v roku 2010, ide o 156% nárast. Keď sa pozrieme na lineárny trend výšky škôd pozorujeme rastúci vývoj pre obe krajiny. V roku 2008 môžeme pozorovať fakt, že je najväčší rozdiel vo výške škôd medzi Slovenskou a českou republikou. V tomto roku sa výšky škôd, ktoré vznikli pri požiaroch boli vyčíslené na 43,4 mil. eur, pričom v Českej republike boli škody viac ako

dvojnásobné vo výške 119, mil. eur. Najmenší rozdiel v priamych škodách medzi krajinami bol v roku 2010. Rozdiel predstavoval len niečo viac ako 2,1 mil. eur. Najvyšší počet požiarov bol zaznamenaný na území Českej republiky v roku 2006. Taktiež v roku 2006 bola početnosť usmrtených osôb - 144 najvyššia a v roku 2012 sa pri požiaroch zranilo najviac osôb v počte 1286 v Českej republike. V Slovenskej republike bolo v roku 2007 zaznamenaných najviac požiarov a to 14 366. Rok 2008 bol z pohľadu počtu usmrtených a zranených osôb najtragickjší na Slovensku. Usmrtených osôb bolo 68 a zranených osôb 142. Keď sa pozrieme na počet usmrtených osôb z obr. 1, tak vidíme klesajúci trend, tak ako v Českej republike, tak aj v Slovenskej republike. Z dlhodobejšieho hľadiska je pozitívne, že úmrtnosť osôb pri požiaroch má klesajúcu tendenciu. Táto skutočnosť je korešpondujúca aj so znižujúcim zranených osôb a je výsledkom implementovania preventívnych a bezpečnostných opatrení na jeho zníženie v predmetných krajinách ako aj efektívnejšou spoluprácou zložiek integrovaného záchranného systému.



Obr. 1 Počet usmrtených osôb pri požiaroch v Českej a Slovenskej republike
Fig. 1 Mortality during fires in Czech and Slovak republic

Z dlhodobého hľadiska a vývoja počtu usmrtených osôb nie je možné predvídať budúcnosť a preto sa budú i v budúcnosti vyskytovať úmrtia spojené s negatívnym javom, akým je požiar.

JEDNODUCHÉ TRIEDENIE POŽIAROV PODĽA ŠTATISTICKÉHO ZNAKU PRÍČINA POŽIARU

Základne ukazovatele požiarov ako je počet požiarov, výška priamych škôd, počet zranených a usmrtených osôb sú dôležité [2]. Významnú úlohu pri analýzach požiarovosti

je aj príčina vzniku požiaru a s ním súvisiace základné ukazovatele. Jednoduché triedenie podľa tohto štatistického znaku požiarovosti nám podrobnejšie vysvetlí jednotlivé zákonitosti medzi ukazovateľmi a následnou interpretáciou získame kvalitnejší prehľad o požiaroch. Skúmanie ich dôsledkov na obyvateľstvo je dôležité nielen pre jednotlivé mestá, kraje, štáty ale aj pre koncepciu a stratégiu zvyšovania bezpečnosti ako aj pre Hasičský záchranný zbor ČR a SR.

Vzhľadom k potrebám projektu APVV sme jednotlivé príčiny vzniku požiaru roztriedili do nasledujúcich skupín [3], [4]:

1. úmysel,
2. deti a chorobomyselné osoby,
3. nedbalosť a neopatrnosť dospelých,
4. porucha, nevyhovujúci stav vykurovacích telies,
5. prevádzkovo-technické poruchy,
6. samovznietenie,
7. výbuchy s následným požiarom,
8. ďalšie sledované príčiny,
9. neobjasnené dôvody vzniku požiaru

Analýza a komparácia požiarovosti podľa príčiny vzniku požiaru medzi Českou a Slovenskou republikou

Na analýzu požiarovosti podľa príčiny požiaru využijeme základné ukazovatele požiarovosti, ktoré sú vymenované v predchádzajúcej kapitole. Výsledky pozorovania sú zaznamenané v nasledujúcej tab.2.

Tab. 2 Základné ukazovatele požiarovosti podľa príčiny v Českej a Slovenskej republike za sledované obdobie 2005-2012

Tab. 2 General fire indicators due to causes in Czech and Slovak republic in 2005 - 2012

Príčina	Počet požiarov		Priame škody [€]		Počet usmrtených osôb		Počet zranených osôb	
	SR	ČR	SR	ČR	SR	ČR	SR	ČR
1.	8 844	28 362	76 646 568	106 395 973	16	180	137	975
2.	2 037	3 952	9 929 219	9 282 501	4	5	51	322
3.	63 136	45 426	48 184 595	135 850 769	265	415	834	3 258
4.	4 222	7 138	12 638 076	23 618 719	11	16	79	323



5.	10 952	48 414	81 617 168	213 014 638	29	68	362	1 498
6.	587	2 114	3 650 289	9 485 874	0	1	11	61
7.	138	337	16 194 423	3 619 584	5	11	98	126
8.	1 782	4 632	9 231 893	14 278 163	34	228	48	1 049
9.	5 139	23 138	69 040 094	147 922 778	67	133	184	831

Zdroj: vlastné spracovanie podľa štatistických ročeniek HZS ČR a HaZZ SR

Analýza základných charakteristík ukazovateľov požiarovosti podľa príčiny v Českej republike

Príčina požiaru 5. prevádzkovo-technické poruchy spôsobili priemerne za rok 6 052 požiarov, čo predstavuje 29,6% z celkového počtu požiarov. Príčina požiaru 3. nedbalosť a neopatrnosť dospelých spôsobila priemerne v každom roku sledovania 5678 požiarov, čo predstavuje vyše 27,7% z celkového priemerného počtu požiarov. Príčina požiaru 1. úmysel spôsobila priemerne za rok 3 545 požiarov, čo predstavuje 17,3% z celkového priemerného počtu požiarov. Priemerný počet požiarov, pri ktorých nedokážeme určiť príčinu je 2 892 čo predstavuje 14,1% z celkového priemerného počtu požiarov za rok. Prvé tri najvýznamnejšie príčiny požiaru predstavujú skoro 74,4% z celkového počtu požiarov v prípade, že požiare sme jednoduchým triedením rozdelili do 9 skupín, podľa príčiny vzniku požiaru.

Analýza základných charakteristík ukazovateľov požiarovosti podľa príčiny v Slovenskej republike

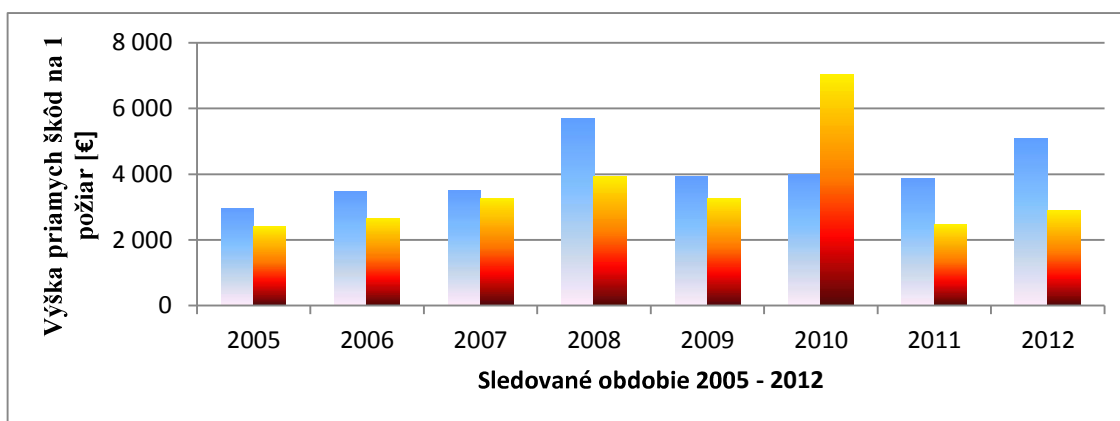
Príčina požiaru 3. nedbalosť a neopatrnosť dospelých spôsobila priemerne v každom roku sledovania 7892 požiarov, čo predstavuje vyše 65% z celkového priemerného počtu požiarov. Príčina požiaru 5. prevádzkovo-technické poruchy spôsobili priemerne za rok 1 369 požiarov, čo predstavuje 11,3% z celkového počtu požiarov. Príčina požiaru 1. úmysel spôsobila priemerne za rok 1 106 požiarov, čo predstavuje 9% z celkového priemerného počtu požiarov. Priemerný počet požiarov, pri ktorých nedokážeme určiť príčinu je 642 čo predstavuje 5% z celkového priemerného počtu požiarov za rok. Prvé tri najvýznamnejšie príčiny požiaru predstavujú skoro 85% z celkového počtu požiarov v prípade, že požiare sme jednoduchým triedením rozdelili do 9 skupín, podľa príčiny vzniku požiaru.

Komparácia základných charakteristík ukazovateľov požiarovosti podľa príčiny medzi Českou a Slovenskou republikou

Na základe štatistického skúmania v tab. č.2 pri ktorom sme použili techniku pozorovania z HaZS ČR a HaZZ SR. Medzi najvýznamnejšie príčiny požiarov z pohľadu početnosti požiarov sa javia požiare s nasledujúcimi príčinami, tak ako v Českej, tak aj v Slovenskej republike:

1. úmyselné založenie požiaru,
3. nedbalosť a neopatrnosť dospelých osôb,
5. prevádzkovo-technické poruchy.

Keď sa pozrieme na ďalšie základné ukazovatele tak nemenej významná skupina je skupina požiarov pri ktorých neboli zistené presné dôvody ich vzniku. Nielenže počet požiarov v predmetnej skupine je štvrtý najvýznamnejší, ale aj počet zranených a usmrtených osôb je významný tak ako v Českej, tak aj v Slovenskej republike. Najväčší rozdiel početnosti požiarov je pri príčine neobanlivosť a neopatrnosť dospelých osôb medzi Slovenskou a Českou republikou.



Obr. 2 Výška priamych škôd na jeden požiar v predmetnom roku v Českej a Slovenskej republike

Fig. 2 Price of one fire damage in particular year in Czech and Slovak republic

Ak zoberieme pomer priamej škody a počtu požiarov v sledovanom roku, tak dostaneme výšku priamej škody na jeden požiar v danom roku. Na grafické zobrazenie výsledkov sme použili štatistický nástroj stĺpcový graf na obr. 2. Z výsledkov vyplýva, že vzhľadom na počet požiarov by sme mohli predpokladať, že výška škody na požiar v Českej republike bude v každom roku vyššia oproti Slovenskej republike. Pre toto štatistické zisťovanie je zaujímavý rok 2010 v ktorom výška priamej škody na požiar v Slovenskej republike predstavuje 7 019 eur oproti Českej republike, kde škoda na požiar



bola vyčíslená na 3 968 eur. Najväčšia škoda na požiar v Českej republike bola zaznamenaná v roku 2008 s 5 694 eur na rozdiel od najmensej škody v Slovenskej republike s 2 391 eur. V roku 2007 bola výška na jeden požiar v krajinách porovnateľná. Rozdiel tvoril len 241 eur.

EKONOMICKÁ NÁROČNOSŤ ZÁSAHU HASIČSKEJ JEDNOTKY PRI POŽIARI V SR

Okrem vývoja požiarovosti na Slovensku a v Česku nás zaujímala aj ekonomická náročnosť zásahu hasičskej jednotky pri požiari, najmä možné spôsoby jej určenia v podmienkach SR. Zásah hasičskej jednotky pri požiari môžeme rozdeliť na tieto čiastkové etapy [5]:

- ohlásenie (príjem) nežiadujúcej udalosti (požiar),
- vyhlásenie poplachu a výjazd hasičskej jednotky,
- presun hasičskej jednotky na miesto požiaru,
- prieskum, lokalizácia a likvidácia požiaru,
- odovzdanie miesta zásahu a presun jednotky na hasičskú stanicu,
- uviedenie hasičskej jednotky do opätovnej pohotovosti.

Priemerné náklady na jeden výjazd hasičskej jednotky k požiaru za kalendárny rok môžeme vypočítať podľa jednoduchého vzorca [6,7]:

$$N_{vp} = (V_{rok}/n_v) * p_{vp} \quad (1)$$

kde: N_{vp} Priemerné náklady na jeden výjazd hasičskej jednotky k požiaru za kalendárny rok,

V_{rok} Celkové ročné výdavky na všetky výjazdy za kalendárny rok,

n_v Celkový počet všetkých výjazdov za kalendárny rok,

p_{vp} Percentuálny podiel výjazdov k požiarom za kalendárny rok.

Týmto spôsobom dokážeme určiť priemerné náklady na jeden výjazd k požiaru za kalendárny rok. Potrebné hodnoty sa pre takýto výpočet získavajú z hasičských štatistík, kde sa však často uvádzajú nepresné údaje, prípadne skreslené čísla. Zároveň sa takto získané údaje môžu líšiť aj medzi jednotlivými radiáciami stupňami. Ako problém sa tu javí samotný spôsob stanovenia hodnoty celkových ročných výdavkov na všetky výjazdy za kalendárny rok, keďže každý výjazd hasičskej jednotky je iný a ovplyvnený viacerými faktormi ako:



- druh použitej techniky,
- cena špeciálnej techniky, amortizácia vozidla,
- motohodiny,
- vzdialenosť v km,
- počet zasahujúcich príslušníkov, čas strávený na výjazde a ich mzda,
- opotrebovanie ochranných pracovných prostriedkov,
- cena použitých hasiacich látok, sorbentov a pod.

V konečnom dôsledku je užívateľ pri použití tohto spôsobu odkázaný len na súhrnné údaje poskytnuté HaZZ, keďže nie je schopný sám určiť a získať tieto údaje[8]. V prípade potreby určenia celkovej ceny zásahu hasičskej jednotky pre jednotlivé druhy požiarov je potrebné použiť iný spôsob stanovenia tejto hodnoty. Pre tento prípad sme sa pokúsili vytvoriť prepočet ceny zásahu hasičskej jednotky pri požiari, zohľadňujúci vyššie spomenuté faktory ovplyvňujúce cenu zásahu.

Prepočet pozostáva z nasledujúcich čiastkových hodnôt a to:

- a) použitá hasičská technika (druh techniky + bežná cena prevádzky na 1 km, ktorá zahŕňa amortizáciu techniky a tiež motohodiny),
- b) posádka vozidla (celkový počet príslušníkov podľa druhu vozidla + super hrubá mzda posádky za 1 pracovnú hodinu),
- c) odpracovaný čas, cena opotrebovania OOPP a cena použitých hasiacich látok, prípadne iného materiálu (tzv. MTZ),
- d) počet najazdených km a prepočet ceny prevádzky na x km.

Súčet týchto položiek nám dáva presnejšiu výslednú cenu zásahu hasičskej jednotky pri konkrétnom požiari ako pri vyššie uvedenom jednoduchom priemere nákladov na jeden výjazd za rok. Na nasledujúcom obr.4 je uvedený celý prepočet ceny zásahu hasičskej jednotky pri požiari v programe Excel.

Ekonomická náročnosť výjazdu (zásahu) hasičskej jednotky z hasičskej stanice k požiaru TABUĽKA 3										
	hasičská	technika	posádka	vozidlo	čas	a cena	MTZ	celková	cena výjazdu (zásahu)	k požiaru
		bežná cena prevádzky na 1 km (eur)	celkový počet osôb (príslušníkov)	super hrubá mzda posádky za 1 pracovnú hodinu	odpracova ný čas v hodinách	cena opotrebovani a OOPP	cena použitých hasiacich látok	počet kilometrov	prepočet ceny prevádzky na x km	výsledná suma (eur)
11	druh techniky									
12	CAS 30 Iveco T	0,00 EUR	1+2	0,00 EUR	0	0,00 EUR			0,00 EUR	0,00 EUR
13	CAS 32 T 815		1+3							0,00 EUR
14	PHA 32 T 815		1+3							0,00 EUR
15	AP 44 Mann		1+1							0,00 EUR
16	AP 27 T 815		1+1							0,00 EUR
17	MB Vario 816 D		1+4							0,00 EUR
18	Scania P 94		1+5							0,00 EUR
19										0,00 EUR
20										0,00 EUR
21										0,00 EUR
22										0,00 EUR
23										0,00 EUR

Obr. 4 Prepočet ceny zásahu hasičskej jednotky pri požiari zohľadňujúci faktory ovplyvňujúce
cenu zásahu

Fig. 4 Price and its calculation of fire intervention due to prejudicing factors

Problém pri zisťovaní jednotlivých hodnôt potrebných k prepočtu nastáva najmä pri položke "super hrubá mzda posádky za 1 pracovnú hodinu", kde túto hodnotu nie je možné získať zo správy zo zásahu prípadne z hasičskej štatistiky. V tomto prípade je možné túto hodnotu aspoň spriemerovať alebo ju určiť pomocou expertného odhadu. Ostatné položky je možné získať z interných predpisov, správ zo zásahov prípadne zo štatistických prehľadov. Takto vyčíslená hodnota konkrétneho zásahu hasičskej jednotky napríklad pri požiari nám dá presný obraz o ekonomickej náročnosti zásahu hasičskej jednotky a tým nám umožní potvrdiť dôležitosť opatrení na ochranu pred požiarmi v rámci prevencie alebo represie. Tieto hodnoty predstavujú dôležitý prvok pre komplexné zhodnotenie ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení a kvantifikáciu ekonomických nákladov a prínosov spájajúcich sa z jednotlivými úrovňami protipožiarnej bezpečnosti.

ZÁVER

Práve poznanie základných charakteristík a ukazovateľov požiarovosti nám pomôže k zvyšovaniu úrovne bezpečnosti, znižovaniu nákladov na výjazd hasičskej jednotky. Štatistika a štatistické zisťovanie požiarovosti je jedným z dôležitých faktorov pri výpočte priemerných nákladov na výjazd hasičskej jednotky. Z analýzy základných štatistických charakteristík a ukazovateľov požiarovosti môžeme pozorovať len malé odlišnosti a nejednotnosti ako napr. pri výške škôd v roku 2010, kde najmä krízový jav



spôsobil, že výška priamych škôd na jeden požiar v predmetnom roku bol skoro o 50% vyšší v Slovenskej republike oproti výške priamych škôd na jeden požiar v Českej republike. Štatistická charakteristika priemerná škoda na jeden požiar má svoju vypovedateľnú hodnotu a mala by sa nachádzať v štatistických ročenkách požiarovosti SR a ČR. V poslednej kapitole sme sa pokúsili vyčíslit' priemerné náklady na jeden výjazd hasičskej jednotky k požiaru za kalendárny rok pomocou jednoduchého vzorca.

POĎAKOVANIE

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

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] BETÁKOVÁ, J., LORKO, M., DORSKÝ J., ŠKODA, M., 2015. Analysis of the relation between safety perception and the degree of civil participation as a tool of sustainable development. 6th International Conference on Safety and Security Engineering, Opatija, Croatia, 2015, s. 275-286, ISBN 978-1-84564-928-9, ISSN 1746-4498.
- [2] DVORSKÝ, J., KLUČKA, J. 2014. Modelovanie ekonomických škôd pri požiaroch na Slovensku. Bezpečnosť, spoľahlivosť a rizika 2014, Liberec, 2014, ISBN 978-80-7494-110-8.
- [3] DVORSKÝ, J., ORINČÁK, M. 2014 Aplikácia analýzy rozptylu požiarov pri štatistickom vyhodnotení požiarovosti v SR, Advances in Fire and Safety Engineering, Trnava, 2014. s. 191-195, ISBN 978-80-8096-202-9.
- [4] KLUČKA, J., MÓZER, V., PANÁKOVÁ, J.: Vývoj požiarovosti v jednotlivých kategóriách budov za obdobie rokov 1993 - 2012, Bezpečnosť práce v záchranných službách, Zborník prednášok z medzinárodnej vedeckej konferencií, s. 91-110, ISBN 978-80-554-0894-1.
- [5] Rozkaz prezidenta HaZZ č. 20/2007 o vydaní Takticko-metodických postupov vykonávania zásahov.
- [6] Spoločenské náklady z dopravnej nehodovosti, Výskumná správa, VÚD Žilina, 2013.
- [7] Hodnota ľudského života v súvislosti s dopravnou nehodovosťou, Výskumná správa, VÚD Žilina, 2009.



- [8] Pokyn prezidenta HaZZ č. 39/2003 o obsahu a o postupe pri spracúvaní dokumentácie o zdolávaní požiarov.

Adresa autora

Ing. Ján Dvorský

Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina

E-mail: Jan.Dvorsky@fbi.uniza.sk

Ing. Michal Orinčák, PhD.

Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina

E-mail: Michal.Orincak@fbi.uniza.sk