

Advances in Fire and Safety Engineering

TRNAVA
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta v Trnave
30. – 31. Október 2014



Názov

Advances in Fire and Safety Engineering

Recenzovaný zborník pôvodných vedeckých prác z III. ročníka medzinárodnej vedeckej konferencie Advances in Fire and Safety Engineering 2014 a sprievodných medzinárodných vedeckých konferencií

Editori

Karol Balog
Jozef Martinka

Technický editor

Peter Rantuch

Recenzia príspevkov

Každý príspevok zverejnený v sekcii „Pôvodné vedecké práce“ bol recenzovaný dvomi členmi vedeckej rady konferencie a schválený vedeckým garantom konferencie.

Plné znenie príspevkov v sekcii „Abstrakty pôvodných vedeckých prác“ bude zverejnené vo vedeckom časopise European Journal of Environmental and Safety Sciences. Za recenziu plného znenia uvedených príspevkov zodpovedá šéfredaktor a redakčná rada European Journal of Environmental and Safety Sciences.

Za jazykovú úpravu príspevkov zodpovedajú ich autori.

Vydala

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Materiálovotechnická fakulta so sídlom v Trnave
vo vydavateľstve AlumniPress

Miesto a rok vydania

Trnava, 2014

Náklad

100 KS

Vydanie

Prvé

ISBN: 978-80-8096-202-9

EAN: 9788080962029

Nad konferenciou prevzali záštitu

Mgr. Jozef Buček

Štátny tajomník Ministerstva vnútra Slovenskej republiky

gen. JUDr. Alexander Nejedlý

Prezident Hasičského a záchranného zboru Slovenskej republiky

prof. Dr. Ing. Jozef Peterka

Dekan Materiálovotechnologickej fakulty STU so sídlom v Trnave

mjr. Ing. Štefan Galla, PhD.

Riaditeľ Požiarnotechnického a expertízneho ústavu MV SR v Bratislave

plk. JUDr. Vojtech Valkovič

Riaditeľ Krajského riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru v Trnave

Vedecký garant

prof. Ing. Karol Balog, PhD.

STU v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, SK

Zástupcovia vedeckého garanta

prof. Dr. Dejan M. Petkovic

University of Niš, Faculty of Occupational Safety, RS

prof. JUDr. Ing. Viktor Porada, DrSc., dr. h. c. mult.

VŠ Karlovy Vary, CZ

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD.

VŠB – TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, CZ

prof. Ing. Juraj Sinay, DrSc.

TU v Košiciach, Strojnícka fakulta, SK

prof. Ing. Peter Šimon, DrSc.

STU v Bratislave, Fakulta chemickej a potravinovej technológie, SK

Ing. Jozef Rychlý, DrSc.

SAV, Ústav polymérov, SK

Ing. Jozef Martinka, PhD.

STU v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, SK

OBSAH

PŮVODNÉ VEDECKÉ PRÁCE

<i>NIKOLIĆ BOŽO</i> RISK ASSESSMENT METHODOLOGY OF MANUAL HANDLING.....	14
<i>TIBOR ĎURICA, LUDOVÍT NAĎ</i> ODOLNOST BETÓNU A BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ VO VYSOKÝCH TEPLOTÁCH.....	25
<i>PATRYK KRUPA, EDWARD KOWAL</i> STUDIES ON THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL FACTORS OF WORK ON PSYCHOPHYSICAL EFFICIENCY.....	33
<i>GRZEGORZ DUDARSKI, MAREK RYBAKOWSKI</i> TECHNICAL AND ORGANIZATIONAL MEASURES OF PROTECTION OF THE WORKPLACE FROM AN EXPLOSION - SELECTED ISSUES OF GOOD PRACTICE IMPLEMENTATION.....	38
<i>STANISLAV KRIŽOVSKÝ, MIROSLAV KELEMEN, MONIKA BLIŠŤANOVÁ</i> ANALÝZA PROSTREDIA AKO ZÁKLADNÝ PREDPOKLAD ÚČINNEJ PREVENCIE.....	44
<i>PETR KUČERA</i> EVAKUACE OSOB V SOUČASNÉM POJETÍ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI.....	50
<i>MARTIN ZACHAR, IVETA MITTEROVÁ, JÁN ONDRUŠKO</i> STANOVENIE PRÍTOMNOSTI URÝCHĽOVAČOV HORENIA PRI POŽIAROCH AUTOMOBILOV.....	56
<i>ADELAIDA FANFAROVÁ</i> SKÚŠKY REAKCIE NA OHEŇ.....	63
<i>DALIBOR BALNER, JAN HORA, EVA STRAKOŠOVÁ, JAN ŽIŽKA</i> VELKOROZMĚROVÉ EXPERIMENTY REALIZOVANÉ V ZAŘÍZENÍ NA ZKAPALNĚNÝ PLYN VE ZBIROHU SIMULUJÍCÍ REÁLNÉ PODMÍNKY POŽÁRU.....	72
<i>RÓBERT LEŠKO, MARTIN LOPUŠNIAK</i> KLASIFIKÁCIA STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ VO VYBRANÝCH KRAJINÁCH EURÓPY A SVETA Z HĽADISKA OCHRANY PRED POŽIARMI.....	85
<i>JOZEF SVETLÍK</i> POŽIAR V MOTOROVOM PRIESTORE AUTOMOBILU.....	92
<i>IVETA CONEVA</i> EXPERIMENTÁLNE ZISŤOVANIE HORĽAVOSTI PLASTOV NA BÁZE CELULÓZY METÓDOU OXYGEN INDEX.....	96
<i>LUDMILA TEREŇOVÁ</i> MODELOVÝ TEST POŽIARNEJ ODOLNOSTI DREVENEJ PANELOVEJ KONŠTRUKCIE.....	102
<i>JANA MÜLLEROVÁ, JURAJ VÁCVAL</i> CHARAKTERISTIKA SPRÁVANIA PVC PODLÁH V PODMIENKACH TEPELNÉHO ZAŤAŽENIA VYUŽITÍM TECHNICKEJ DOKUMENTÁCIE A VÝSLEDKOV SKÚŠOK NA KÓNICKOM KALORIMETRI.....	108
<i>JANA MÜLLEROVÁ, JURAJ VÁCVAL</i> SLEDOVANIE SPRÁVANIA MATERIÁLU NA ZÁKLADE VÝSLEDKOV SKÚŠOK NA KÓNICKOM KALORIMETRI.....	113
<i>DANA CHUDOVÁ</i> EVAKUACE OBJEKTŮ ZVLÁŠTNÍHO VÝZNAMU PŘI KONTAMINACI NEBEZPEČNOU LÁTKOU.....	118

<i>STANISLAVA GAŠPERCOVÁ, MÁRIA POLORECKÁ, MARTIN MACKŮ</i> POLYAMIDY Z HĽADISKA PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY.....	127
<i>LADISLAV JÁNOŠÍK</i> FUNKČNÁ SPOĽAHLIVOSŤ POŽIARNEJ TECHNIKY NA PODVOZKoch TATRA 815 U JEDNOTIEK HZS ČR JUHOMORAVSKÉHO A ZLÍNSKEHO KRAJA.....	132
<i>JAN HORA, JAN KARL, ONDŘEJ SUCHÝ</i> TLAKOVÉ LAHVE V PODMÍNKÁCH POŽÁRU.....	138
<i>LUBICA VRÁBLOVÁ, JANA MÜLLEROVÁ</i> ZMENŠOVANIE PALIVA A HRANÍC PRIESTORU.....	153
<i>MANUEL ȘERBAN, IONEL-ALIN MOCIOI, AUREL TROFIN</i> METHODS FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF WEIBULL DISTRIBUTION.....	158
<i>PATRIK MITRENGA, ROMAN MICHALOVIČ</i> SKÚMANIE SADROKARTÓNOVÝCH DOSIEK Z HĽADISKA ODOLNOSTI PROTI POŽIARU.....	166
<i>BARBORA SCHÜLLEROVÁ, VLADIMÍR ADAMEC, KAROL BALOG</i> STANOVENÍ VÝŠE ŠKOD NA ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ V DŮSLEDKU ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK PŘI JEJICH PŘEPRAVĚ.....	171
<i>IVETA CONEVA, JAROSLAVA PANÁKOVÁ</i> POŽIARE A ICH NÁSLEDKY NA ZÁKLADE KATEGORIZÁCIE BUDOV.....	178
<i>JOZEF HARANGOZÓ, KAROL BALOG, PAVOL ČEKAN, ZUZANA SZABOVÁ</i> VPLYV TEPELNÉHO TOKU NA ZÁPALNOSŤ OSB DOSIEK.....	186
<i>JÁN DVORSKÝ, MICHAL ORINČÁK</i> APLIKÁCIA ANALÝZY ROZPTYLU POŽIAROV PRI ŠTATISTICKOM VYHODNOTENÍ POŽIAROVOSTI V SR.....	191
<i>AGOSTON RESTAS</i> HOW FIREFIGHTER MANAGERS MAKE DECISIONS AT THE SCENE.....	196
<i>ALICA BARTOŠOVÁ, LENKA BLINOVÁ, MAROŠ SIROTIK</i> MOŽNOSTI VYUŽITIA INFRAČERVENEJ SPEKTROSKOPIE S FOURIEROVOU TRANSFORMÁCIU PRE IDENTIFIKÁCIU VYBRANÝCH LÁTOK VZNIKAJÚCICH V PROCESSE ETANOLOVEJ FERMENTÁCIE ŠKROBU.....	204
<i>MIKULÁŠ MONOŠI, MICHAL BALLAY</i> BEZPEČNOSŤ V CESTNEJ DOPRAVE A PRÍNOSY TELEMATICKÝCH SYSTÉMOV PRI RIEŠENÍ MIMORIADNYCH UDALOSTÍ.....	210
<i>PÉTER PÁNTYA</i> SAFETY ISSUES OF FIREFIGHTING INTERVENTIONS.....	215
<i>MARTINA VACKOVÁ, LUCIA KOVÁČOVÁ, STANISLAV KRIŽOVSKÝ</i> VÝZNAM BOZP V KONTEXTE BEZPEČNOSTI STROJOV.....	221
<i>MIROSLAVA VANDLÍČKOVÁ</i> ÚČINNOSŤ A SPOĽAHLIVOSŤ JEDNOTLIVÝCH DRUHov POŽIARNO-TECHNICKÝCH ZARIADENÍ.....	225
<i>DANKA BOGUSKÁ, MIKULÁŠ MONOŠI, LUDMILA MIŽENKOVÁ, PETER ŽDILA</i> MOŽNOSTI VYŽITIA TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV HASIČSKÉHO A ZÁCHRANNÉHO ZBORU V RÁMCI PREDNEMOCNIČNEJ NEODKLADNEJ ZDRAVOTNEJ STAROSTLIVOSTI.....	229

MÁRIA POLORECKÁ, ANDREA BYRTUSOVÁ, STANISLAVA GAŠPERCOVÁ ENVIRONMENTÁLNE HAVÁRIE S VÝSKYTOM NEBEZPEČNÝCH LÁTKO A ICH ODSTRANOVANIE.....	235
---	-----

JURAJ SINAY, MARIANNA TOMÁŠKOVÁ, SLAVOMÍRA VARGOVÁ INTEGROVANÁ BEZPEČNOSŤ V PODMIENKACH HASIČSKÝCH ČINNOSTÍ.....	241
---	-----

ABSTRAKTY PÔVODNÝCH VEDECKÝCH PRÁC

JOZEF RYCHLÝ, MARTINA HUDÁKOVÁ, LYDA RYCHLÁ, KATARÍNA CSOMOROVÁ THE RATE OF OXYGEN CONSUMPTION FROM A CONE CALORIMETER AS AN ORIGINAL CRITERION OF EVALUATION OF THE FIRE RISK FOR THE RESIN KIT POLYMERS.....	249
--	-----

ȘERBAN MANUEL, CODESCU SILVIU, MOCIOI IONEL-ALIN ROAD TUNNEL FIRE PROTECTION USING SPRINKLERS. COMPUTATIONAL SIMULATION.....	250
--	-----

VLADIMIR MOZER, MIROSLAV SMOLKA, PIOTR TOFILO PROBABILISTIC-DETERMINISTIC MODELLING OF FIRE SPREAD.....	251
--	-----

MIROSLAV SMOLKA, VLADIMIR MOZER, ANTON OSVALD SMOKE AND HEAT EMISSIONS FROM BOUNDARIES OF FIRE COMPARTMENTS AND THE IMPACT OF INSTALLATION METHODS.....	252
---	-----

JOZEF MARTINKA, KAROL BALOG VÝSKUM VPLYVU TERMICKEJ MODIFIKÁCIE DUBOVÉHO DREVA NA JEHO TRIEDU REAKCIE NA OHEŇ PROSTREDNÍCTVOM KÓNICKÉHO KALORIMETRA.....	253
--	-----

SOŇA LEITNEROVÁ, ALAR JUST, BIRGIT ÖSTMAN, JURAJ OLBŘÍMEK OVERVIEW OF FIRE TEST METHODS FOR CAVITY BARRIERS.....	255
---	-----

PETER RANTUCH, IGOR WACHTER, KAROL BALOG VPLYV TEPELNÉHO TOKU NA LAMINÁTOVÚ PLÁVAJÚCU PODLAHU.....	256
---	-----

ODBORNÉ PRÍSPEVKY

LÁSZLÓ KOMJÁTHY, ZSOLT NOSKÓ, ENIKŐ KUK, ALEXANDRA KISS IDENTIFIKÁCIA NEBEZPEČNÝCH LÁTKO POMOCO MOBILNEJ APLIKÁCIE.....	258
--	-----

JAROSLAV VYHNAL VELKOKAPACITNÍ DOPRAVA VODY PRO ZDOLÁVÁNÍ POŽÁRŮ A PRO LIKVIDACI NÁSLEDKŮ POVODNÍ.....	262
--	-----

MARIAN SUJA ZATEPLOVACÍ SYSTÉM VERZUS KONŠTRUKČNÝ PRVOK.....	267
---	-----

JÁN DEKÁNEK NOVÁ VYHLÁŠKA MV SR O HORĽAVÝCH KVAPALINÁCH.....	272
---	-----

JANA KRAJČOVIČOVÁ, BORIS TOMAN AKO ĎALEJ V NORMALIZÁCH OCHRANNÝCH ODEVOV PRE HASIČOV.....	276
--	-----

MIROSLAV JANOV POŽIARNE KLAPKY SYSTEMAIR: NOVÉ MOŽNOSTI INŠTALÁCIE A KLAPKY TRETEJ GENERÁCIE.....	288
---	-----

POŽIARE A ICH NÁSLEDKY NA ZÁKLADE KATEGORIZÁCIE BUDOV

IVETA CONEVA¹, JAROSLAVA PANÁKOVÁ²

Abstract — *On construction projects and their implementation through concrete buildings are spent considerable funds. On every building is also necessary to ensure components and systems for fire safety, as required by applicable legislation in Slovakia and their primary objective is to protect human health and life from fires. Article deals with fires and their consequences in different categories of buildings for the period 2008-2012 in Slovakia. Record the number of buildings, number of fires, the number of persons killed and injured in the monitored categories. Obtained and processed data will serve as an information database statistics fires, which will be used in the evaluation of economic efficiency in the use of funds for the implementation and operation of facilities for fire safety.*

Keywords — *project; category of construction of buildings; civil structures; fire statistics; fire; the number of persons killed; injured persons*

Abstrakt — *Na stavebné projekty a ich realizáciu formou konkrétnych stavebných objektov sa vynakladajú nemalé finančné prostriedky. V každej stavbe je nutné zabezpečiť aj prvky a systémy protipožiarnej bezpečnosti, čo vyžaduje platná legislatíva v SR a ich primárnym cieľom je ochrana zdravia a života ľudí pred požiarom. Článok sa zaoberá požiarom a ich následkami v jednotlivých kategóriách stavieb za obdobie 2008-2012 na Slovensku. Zaznamenáva sa počet budov, počet požiarov, počet usmrtených a zranených osôb v*

jednotlivých sledovaných kategóriách. Získané a spracované údaje budú slúžiť ako informačná databáza štatistiky požiarovosti, ktorá sa bude využívať pri hodnotení ekonomickej efektívnosti vynakladaných finančných prostriedkov na realizáciu a prevádzkovanie zariadení protipožiarnej bezpečnosti.

Kľúčové slová — *projekt; kategórie stavebných budov; stavebné objekty; štatistika požiarovosti; požiar; usmrtené osoby; zranené osoby*

ÚVOD

Protipožiarne bezpečnosť sa realizuje v každom stavebnom objekte, vyžaduje to platná legislatíva na Slovensku. Aplikáciou vybraných protipožiarnych prvkov a zariadení je možné dosiahnuť zvyšovanie úrovne ochrany pred požiarom stavieb a tým minimalizovať pravdepodobnosť vzniku požiaru a jeho následkov [1-4]. Na Fakulte bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline sa v projekte APVV-0727-12 s názvom: „Model na zvyšovanie ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení“ rieši problematika hodnotenia ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení. Hlavným zámerom projektu je skvalitniť a zjednodušiť hodnotenie ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení prostredníctvom prakticky aplikovateľného modelu. Počas prípravy stavebného projektu a jeho realizácie bude možné prostredníctvom modelu hodnotiť jednotlivé systémy a opatrenia protipožiarnej ochrany a rozhodovať o ich implementácii. Tým sa uľahčí dosiahnutie adekvátnej úrovne ochrany života a majetku pri optimálnych

¹ Ing. Iveta Coneva, Ph.D., Žilinská univerzita, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra požiarneho inžinierstva, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovenská republika, tel. kancel.: 041/513 6755, mobil: 0905636015, e-mail: iveta.coneva@fsi.uniza.sk

² Ing. Jaroslava Panáková, Žilinská univerzita, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra krízového manažmentu, ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Slovenská republika, tel. kanc.: 041/513 6768, e-mail: jaroslava.panakova@fsi.uniza.sk

III. medzinárodná vedecká konferencia

Advances in Fire and Safety Engineering

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Trnava 30. – 31. Október 2014

nákladov a model tak bude prispievať k zvyšovaniu úrovne protipožiarnej bezpečnosti a zlepšovaniu využívania potrebných finančných prostriedkov [5-10].

inštitúcie, výskumné zariadenia a poisťovacie spoločnosti.

1. CIELE PROJEKTU

Hlavným cieľom projektu je skvalitnenie a zjednodušenie hodnotenia ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení, prostredníctvom realizovateľného, vytvoreného modelu.

Na splnenie hlavného cieľa projektu bude potrebné naplniť nasledovné vedľajšie ciele [5-10]:

- Analýza súčasného stavu zameraná na legislatívne a normatívne požiadavky, nedostatky dostupných požiaro-ekonomických nástrojov a metód, dostupnosť vstupných údajov, modelu, a ich formátu, na základe vhodnosti a dostupnosti dátovej základne, vychádzajúc z analýzy súčasného stavu.

- Vytvorenie vlastného modelu na hodnotenie ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení, stanovenie súboru vstupných a výstupných parametrov.

- Overenie funkčnosti a aplikovateľnosti modelu v spolupráci s koncovými užívateľmi, reprezentovanými odborníkmi praxe a štátnej správy.

- Zostavenie finálneho modelu a propagácia a distribúcia cieľovým skupinám užívateľov.

Všetky ciele a jednotlivé úlohy budú riešené v siedmych pracovných balíkoch. V druhom pracovnom balíku sa riešia, hľadajú, získavajú a spracovávajú kritéria kategorizácie jednotlivých požiaro-bezpečnostných a ekonomických nástrojov a vstupov modelu. Jedna z úloh v rámci balíka je správne kategorizovať stavby podľa ich účelu, požiarneho rizika, charakteristiky užívateľov, ale aj podľa ich ekonomického a spoločenského významu [5-10]. Predpokladajú sa dve úrovne komplexnosti vytvoreného modelu vzhľadom na jeho možných užívateľov:

- Praktický (zjednodušený), ktorý bude

umožňovať vykonávať analýzu miery bezpečnosti a vynakladaných prostriedkov hlavne pre potreby bežnej projekčnej činnosti. Ohľad bude braný na rýchlu a nekomplikovanú aplikáciu a jeho súčasťou budú aj vopred vyfiltrované a zakategorizované vstupné údaje, model bude vhodný pre "bežného" užívateľa, projektanta.

- Analytický (detailný), ktorý bude umožňovať

komplexnú analýzu. Užívateľ bude mať k dispozícii kompletnú sadu vytvorených nástrojov a zozbieraných dát, avšak ich správne použitie bude vyžadovať vyššiu odbornú znalosť problematiky a bude časovo náročnejšie, model bude vhodný pre odbornopedagogicko-akademicko-vedeckú verejnosť, verejné

2. KATEGORIZÁCIA STAVIEB PODĽA ICH ÚČELU

Budovy ako stavebné objekty na Slovensku podliehajú nasledovnej kategorizácii stavieb podľa ich účelu [2,5,7]:

1. Administratívne budovy.
2. Budovy pre vzdelávanie – budovy pre výchovu, vedu a výskum.
 1. Rekreačné budovy – budovy pre kultúru osvetu a telovýchovu, historické a cirkevné budovy a objekty.
4. Budovy v zdravotníctve.
5. Budovy pre obchod – budovy pre obchod a verejné stravovanie.
6. Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu.
7. Budovy pre sociálne zabezpečenie.
8. Budovy priemyslu – budovy pre výrobu, budovy energetiky a vodného hospodárstva.
9. Budovy pre dopravu – budovy pre dopravu a spoje, budovy pre garážovanie a údržbu vozidiel, garáže ako súčasť iných budov, budovy pre garážovanie a údržbu poľnohospodárskych vozidiel.
10. Budovy pre poľnohospodárstvo – objekty pre poľovnícku a lesnícku činnosť, budovy pre živočíšnu a rastlinnú výrobu, objekty na skladovanie poľnohospodárskych produktov, ostatné budovy pre skladovanie poľnohospodárskych produktov.
11. Budovy pre skladovanie – jednoúčelové budovy pre skladovanie.
12. Bytový fond domový.

Pre potreby projektu je nutné zaoberať sa štatistikou požiarovosti na Slovensku za roky 2008-2012 v každej kategórii bodov. Je potrebné získať, zaznamenať a spracovať nasledovné údaje: počet budov, počet požiarov a počty usmrtených a zranených osôb za jednotlivé roky.

3. POŽIARE A ICH NÁSLEDKY NA SLOVENSKU NA ZÁKLADE KATEGORIZÁCIE BUDOV ZA ROKY 2008-2012

Z hľadiska ochrany majetku, je dôležité analyzovať, či škody spôsobené požiarom nebudú také veľké, že znemožnia ďalšie používanie stavby na jej účel. Je teda možné, že aj napriek úspešnej evakuácii bez poškodenia zdravia sa obyvatelia nebudú môcť vrátiť do svojich domovov, alebo zamestnanci firmy späť do zamestnania. Tak isto hrozí, že firma aj napriek adekvátnemu poisteniu, ktoré pokryje škody spôsobené požiarom, stratí svoje postavenie na trhu, vzhľadom na dlhodobejšiu neschopnosť obnoviť svoju činnosť po požari; je teda zrejmý aj socio-ekonomický rozmer problému ochrany majetku. Ekonomická efektívnosť vynakladaných prostriedkov pri realizácii stavebných projektov je teda kľúčovou požiadavkou pre všetky typy stavieb a ich súčasti, či už plnia funkciu statickú, estetickú, bezpečnostnú alebo hygienickú. V prípade jej nenaplnenia dôjde buď k predraženiu projektu, alebo nutnosti obmedziť niektoré jeho súčasti na to, aby bol plánovaný rozpočet zachovaný [5-7]. Pri určovaní optimálnej úrovne protipožiarnej ochrany je nutné uvažovať s typom a určením stavby, charakteristikami jej používateľov, rozsahom chránených hodnôt a ich kritickosťou z hľadiska prevádzky. Rovnako je potrebné kvantifikovať riziko vzniku požiaru a rozsah potenciálnych následkov, účinnosť a ekonomickú náročnosť protipožiarnych systémov a zariadení. Súčasťou analýzy musí byť aj predpokladaná doba životnosti stavby. Iba prepojením všetkých týchto faktorov je možné robiť informované a zodpovedné rozhodnutia, ktorých výsledkom budú nielen stavby bezpečné pre ľudí, ale aj robustné z pohľadu ochrany majetku a minimalizácie škôd spôsobených požiarom [5-7]. Prax doma i v zahraničí poukazuje na negatívny trend, ktorý spočíva v snahe minimalizovať počiatočné investície do protipožiarnej ochrany. Dost' často sa pritom neodborne využíva tzv. value engineering a to spôsobom, ktorý zohľadňuje len počiatočné investície a náklady na údržbu prvkov protipožiarnej bezpečnosti. Analýza prostriedkov ušetrených implementáciou vybraného systému požiarnej bezpečnosti však často chýba. Takto ušetrené prostriedky sa dajú vyjadriť buďto priamo, ako napr. zníženie poistného, alebo prostredníctvom ušetrených škôd vzhľadom na pravdepodobnosť vzniku požiaru, pre daný typ stavby. Pre potreby projektu je potrebné analyzovať štatistiky požiarovosti na Slovensku za obdobie 2008- 2012 na základe kategorizácie budov podľa ich účelu so zameraním sa na počet budov, počet požiarov a počty usmrtených a zranených osôb.

V tab. 1 je spracovaná vybraná štatistika požiarovosti za rok 2008 na základe kategorizácie budov [2,7,11]. V roku 2008 bolo celkové množstvo všetkých budov na Slovensku 228 145, najväčšie množstvo budov boli budovy určené na rekreáciu v počte 53 771 a najmenšie množstvo budov bolo v zdravotníctve v počte 3 979 (tab.1). Za rok 2008 celkové množstvo všetkých požiarov predstavovalo 1 615 vo všetkých kategóriách budov. Najviac požiarov v počte 770 za rok 2008 bolo v bytovom fonde (ich počet je 45 949) a najmenej požiarov v počte 9 bolo v budovách zdravotníctva (tab.1). Celkový počet zranených osôb bol 123 vo všetkých budovách za rok 2008, najviac zranených osôb v počte 61 bol v kategórii bytový fond, najmenej zranených osôb v počte 0 bolo v kategórii budovy pre vzdelávanie (ich počet je 16 127) (tab.1). Celkový počet usmrtených osôb bolo 17 vo všetkých budovách za rok 2008, najviac usmrtených osôb v počte 11 bolo v kategórii bytový fond, najmenej usmrtených osôb v počte 0 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: administratívne budovy, budovy pre vzdelávanie, rekreačné budovy, budovy v zdravotníctve, budovy pre obchod, priemysel, dopravu a poľnohospodárstvo) (tab.1) [2,7,11]. V priemere sa vyskytlo za rok 2008 161,5 požiarov na jednu kategóriu z uvedených desiatich kategórii budov, priemerný počet zranených bolo 12,3 a priemerný počet usmrtených bolo 1,7 osôb (tab.1) [2,7,11].

Tab. 1.: Požiarovosť za rok 2008 podľa kategórii budov [2,7,11]

Rok	Počet budov	Počet požiarov	Počet zranených osôb	Počet usmrtených osôb
2008				
Administratívne budovy	6 854	36	1	0
Budovy pre vzdelávanie	16 127	37	0	0
Rekreačné budovy	53 771	32	7	0
Budovy v zdravotníctve	3 979	9	1	0
Budovy pre obchod	12 386	150	17	0
Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu	10 845	200	13	6
Budovy priemyslu	23 613	223	13	0
Budovy pre dopravu	5 186	55	7	0
Budovy pre poľnohospodárstvo	49 435	103	3	0
Bytový fond	45 949	770	61	11
SPOLU	228 145	1 615	123	17

V tab. 2 je spracovaná vybraná štatistika požiarovosti za rok 2009 na základe kategorizácie budov [2,7,11]. V roku 2009 celkové množstvo všetkých budov bolo 244 145 na Slovensku, najväčšie množstvo budov predstavovali budovy určené na rekreáciu v počte 58 524 a najmenšie množstvo predstavovali budovy v zdravotníctve v počte 4 173

III. medzinárodná vedecká konferencia

Advances in Fire and Safety Engineering

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Trnava 30. – 31. Október 2014

(tab.2). V roku 2009 celkové množstvo všetkých požiarov bolo 1 518 vo všetkých kategóriách budov, najviac požiarov v počte 701 za rok 2009 bolo v budovách bytového fondu (ich počet je 49 328) a najmenej požiarov v počte 11 bolo v budovách zdravotníctva (tab.2). Celkový počet zranených osôb bol 113 vo všetkých budovách za rok 2009, najviac zranených osôb v počte 72 bolo v kategórii bytový fond, najmenej zranených osôb v počte 0 bolo v kategórii budovy pre vzdelávanie (ich počet bol 16 504) a v budovách pre zdravotníctvo (tab.2). Celkový počet usmrtených osôb bol 11 vo všetkých budovách za rok 2009, najviac usmrtených osôb v počte 5 bolo v kategórii bytový fond, najmenej usmrtených osôb v počte 0 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: budovy pre vzdelávanie, rekreačné budovy, budovy v zdravotníctve, budovy pre obchod, priemysel a poľnohospodárstvo) (tab.2) [2,7,11]. V priemere sa vyskytlo za rok 2009 151,8 požiarov na jednu kategóriu z uvedených desiatich kategórií budov, priemerný počet zranených bolo 11,3 a priemerný počet usmrtených bolo 1,1 osôb (tab.2) [2,7,11].

V tab.3 je spracovaná vybraná štatistika požiarovosti za rok 2010 na základe kategorizácie budov [2,7,11].

Tab. 2.: Požiarovosť za rok 2009 podľa kategórii budov [2,7,11]

Rok	Počet budov	Počet požiarov	Počet zranených osôb	Počet usmrtených osôb
2009				
Administratívne budovy	7 819	33	7	1
Budovy pre vzdelávanie	16 504	19	0	0
Rekreačné budovy	58 524	37	1	0
Budovy v zdravotníctve	4 173	11	0	0
Budovy pre obchod	14 281	126	3	0
Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu	10 859	230	8	4
Budovy priemyslu	24 913	226	16	0
Budovy pre dopravu	5 935	48	2	1
Budovy pre poľnohospodárstvo	52 233	87	4	0
Bytový fond	49 328	701	72	5
SPOLU	244 569	1518	113	11

Za rok 2010 celkové množstvo všetkých budov bolo 253 614 na Slovensku, najväčšie množstvo budov predstavovali budovy určené na rekreáciu v počte 61 497 a najmenšie množstvo predstavovali budovy v zdravotníctve v počte 4 279 (tab.3). Za rok 2010 celkové množstvo všetkých požiarov predstavovalo 1 353 vo všetkých kategóriách budov, najviac požiarov v počte 615 za rok 2010 bolo v budovách bytového fondu (ich počet je 51 313) a najmenej požiarov v počte

13 bolo v budovách zdravotníctva (tab.3). Celkový počet zranených osôb bol 140 vo všetkých budovách za rok 2010, najviac zranených osôb v počte 84 bolo v kategórii bytový fond, najmenej zranených osôb v počte 1 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: rekreačné budovy, budovy v zdravotníctve a v poľnohospodárstve) (tab.3). Celkový počet usmrtených osôb bol 6 vo všetkých budovách za rok 2010, najviac usmrtených osôb v počte 2 bol v kategóriách: bytový fond, budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu, najmenej usmrtených osôb v počte 0 bol vo viacerých kategóriách (napr.: administratívne budovy, budovy v zdravotníctve, pre obchod, priemysel, dopravu a poľnohospodárstvo) (tab.3). V priemere sa vyskytlo za rok 2010 135,3 požiarov na jednu kategóriu z uvedených desiatich kategórií budov, priemerný počet zranených bolo 14,0 a priemerný počet usmrtených bolo 0,6 osôb (tab.3) [2,7,11].

V tab.4 je spracovaná vybraná štatistika požiarovosti za rok 2011 na základe kategorizácie budov [2,7,11]. V roku 2011 celkové množstvo všetkých budov bolo 274 857 na Slovensku, najväčšie množstvo budov predstavovali budovy určené na rekreáciu v počte 68 481 a najmenšie množstvo predstavovali budovy v zdravotníctve v počte 4 601 (tab.4). Za rok 2011 celkové množstvo všetkých požiarov predstavovalo 1 380 vo všetkých kategóriách budov, najviac požiarov v počte 603 za rok 2011 bolo v budovách bytového fondu (ich počet je 53 160) a najmenej požiarov v počte 22 bolo v budovách zdravotníctva (tab.4).

Tab. 3.: Požiarovosť za rok 2010 podľa kategórii budov [2,7,11]

Rok	Počet budov	Počet požiarov	Počet zranených osôb	Počet usmrtených osôb
2010				
Administratívne budovy	8 239	34	3	0
Budovy pre vzdelávanie	16 456	22	3	1
Rekreačné budovy	61 497	33	1	1
Budovy v zdravotníctve	4 279	13	1	0
Budovy pre obchod	15 122	127	12	0
Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu	10 672	189	9	2
Budovy priemyslu	25 688	198	18	0
Budovy pre dopravu	6 652	64	8	0
Budovy pre poľnohospodárstvo	53 696	58	1	0
Bytový fond	51 313	615	84	2
SPOLU	253 614	1353	140	6

III. medzinárodná vedecká konferencia
Advances in Fire and Safety Engineering
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Trnava 30. – 31. Október 2014

Tab. 4.: Požiarovosť za rok 2011 podľa kategórii budov
[2,7,11]

Rok	Počet budov	Počet požiarov	Počet zranených osôb	Počet usmrtených osôb
2011				
Administratívne budovy	9 385	27	0	0
Budovy pre vzdelávanie	16 684	24	1	0
Rekreačné budovy	68 481	34	0	2
Budovy v zdravotníctve	4 601	22	0	0
Budovy pre obchod	16 920	105	2	0
Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu	10 546	206	9	1
Budovy priemyslu	27 813	202	6	0
Budovy pre dopravu	7 641	50	3	0
Budovy pre poľnohospodárstvo	59 626	107	2	0
Bytový fond	53 160	603	70	5
SPOLU	274 857	1380	93	8

Celkový počet zranených osôb bolo 93 vo všetkých budovách za rok 2011, najviac zranených osôb v počte 70 bolo v kategórii bytový fond, najmenej zranených osôb v počte 0 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: administratívne budovy, rekreačné budovy a budovy v zdravotníctve) (tab.4). Celkový počet usmrtených osôb bolo 8 vo všetkých budovách za rok 2011, najviac usmrtených osôb v počte 5 bolo v kategóriách: bytový fond, najmenej usmrtených osôb v počte 0 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: administratívne budovy, budovy pre vzdelávanie, v zdravotníctve, pre obchod, priemysel, dopravu a poľnohospodárstvo) (tab.4) [2,7,11]. V priemere sa vyskytlo za rok 2011 138,0 požiarov na jednu kategóriu z uvedených desiatich kategórií budov, priemerný počet zranených bolo 9,3 a priemerný počet usmrtených bolo 0,8 osôb (tab.3) [2,7,11].

Tab. 5.: Požiarovosť za rok 2012 podľa kategórii budov
[2,7,11]

Rok	Počet budov	Počet požiarov	Počet zranených osôb	Počet usmrtených osôb
2012				
Administratívne budovy	7 819	33	7	1
Budovy pre vzdelávanie	16 504	19	0	0
Rekreačné budovy	58 524	37	1	0
Budovy v zdravotníctve	4 173	11	0	0
Budovy pre obchod	14 281	126	3	0
Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu	10 859	230	8	4
Budovy priemyslu	24 913	226	16	0
Budovy pre dopravu	5 935	48	2	1
Budovy pre poľnohospodárstvo	52 233	87	4	0
Bytový fond	49 328	701	72	5
SPOLU	244 569	1518	113	11

V tab.5 je spracovaná vybraná štatistika požiarovosti za rok 2012 na základe kategorizácie budov [2,7,11]. V roku 2012 celkové množstvo všetkých budov bolo 280 319 na Slovensku, najväčšie množstvo budov predstavovali budovy určené na rekreáciu v počte 70 992 a najmenšie množstvo predstavovali budovy v zdravotníctve v počte 4 678 (tab.5). Za rok 2012 celkové množstvo všetkých požiarov predstavovali 1 322 vo všetkých kategóriách budov, najviac požiarov v počte 561 za rok 2012 bolo v budovách bytového fondu (ich počet je 53 673) a najmenej požiarov v počte 10 bolo v budovách zdravotníctva (tab.5). Celkový počet zranených osôb bolo 117 vo všetkých budovách za rok 2012, najviac zranených osôb v počte 69 bolo v kategórii bytový fond, najmenej zranených osôb v počte 0 bolo v dvoch kategóriách (napr.: budovy pre vzdelávanie a budovy v zdravotníctve) (tab.5). Celkový počet usmrtených osôb bolo 13 vo všetkých budovách za rok 2012, najviac usmrtených osôb v počte 7 bolo v kategórii: bytový fond, najmenej usmrtených osôb v počte 0 bolo vo viacerých kategóriách (napr.: administratívne budovy, budovy pre vzdelávanie, v zdravotníctve, pre obchod, dopravu a poľnohospodárstvo) (tab.5). V priemere sa vyskytlo za rok 2012 132,2 požiarov na jednu kategóriu z uvedených desiatich kategórií budov, priemerný počet zranených bolo 11,7 a priemerný počet usmrtených bolo 1,3 osôb (tab.3) [2,7,11].

Najvyšší počet požiarov za sledované obdobie rokov 2008 – 2012 vykazovali tieto budovy (tab.1,2,3,4,5) [2,7,11]:

1. Bytový fond.

2. Budovy priemyslu.

3. Budovy pre spoločné ubytovanie a rekreáciu.

Najvyšší počet požiarov bol zaznamenaný v bytovom fonde, preto na obr. 1 (závislosť počtu požiarov od roku) je spracovaný prehľad o počte požiarov v bytovom hospodárstve v období 2008-2012. Za sledované obdobie piatich rokov mal vývoj požiarovosti v bytovom fonde klesajúcu tendenciu (obr.1). V tomto období bolo účinkami požiaru celkovo 356 osôb zranených a 30 osôb usmrtených, v priemere na každý rok vychádzalo 72 zranených a 6 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období v bytovom fonde predstavovalo 3 250, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 650 požiarov v bytovom fonde (obr.1, tab.1,2,3,4,5) [11].

III. medzinárodná vedecká konferencia

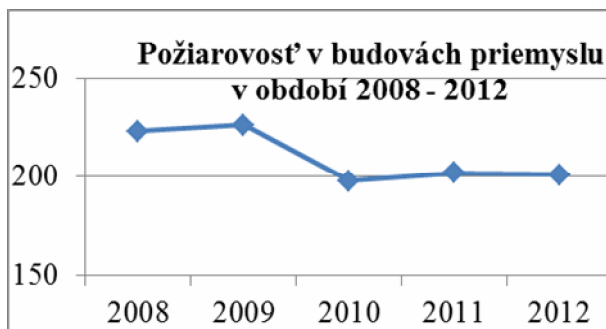
Advances in Fire and Safety Engineering

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Trnava 30. – 31. Október 2014



Obr. 1.: Graf požiarovosti v bytovom fonde v období 2008-2012 [2,7,11]

Za obdobie 2008-2012 mal vývoj požiarovosti v budovách priemyslu vyrovnanú úroveň, k výraznému poklesu došlo v roku 2010 oproti roku 2009 (obr.2). V tomto období bolo účinkami požiaru celkovo 61 osôb zranených a 1 osoba usmrtená, v priemere na každý rok vychádzalo 12,2 zranených a 0,2 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavoval 1 050, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 210 požiarov v budovách priemyslu (obr.2, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 2.: Graf požiarovosti v budovách priemyslu v období 2008-2012 [2,7,11]

Vývoj požiarovosti v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu mal celkovo vyrovnanú úroveň, od roku 2008 do roku 2010 bol zaznamenaný mierny pokles počtu požiarov (obr.3). V tomto období bolo účinkami požiaru celkovo 62 osôb zranených a 17 osôb usmrtených, v priemere na každý rok vychádzalo 12,4 zranených a 3,4 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavovalo 1 010, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 202 požiarov v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu (obr.3, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 3.: Graf požiarovosti v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu v období 2008-2012 [2,7,11]

Vývoj požiarovosti v budovách poľnohospodárstva mal celkovo vyrovnanú úroveň, od roku 2008 do roku 2010 bol zaznamenaný pokles, v roku 2011 došlo k nárastu počtu požiarov a v roku 2012 bol opäť zaznamenaný mierny pokles (obr.4). V tomto období bolo účinkami požiaru celkovo 12 osôb zranených a 0 osôb usmrtených, v priemere na každý rok vychádzalo 2,4 zranených a 0 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavovalo 440, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 88 požiarov v budovách poľnohospodárstva (obr.4, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 4.: Graf požiarovosti v budovách poľnohospodárstva v období 2008-2012 [2,7,11]

Najnižší počet požiarov za sledované obdobie rokov 2008 – 2012 vykazujú tieto budovy (tab.1,2,3,4,5) [2,7,11]:

1. Budovy v zdravotníctve.
2. Budovy pre vzdelávanie.
3. Rekreačné budovy.

Vývoj požiarovosti v budovách pre zdravotníctvo mal celkovo vyrovnanú úroveň, od roku 2008 do roku 2010 bol zaznamenaný mierny nárast, v roku 2011 došlo k výraznému nárastu počtu požiarov a v roku 2012 bol opäť zaznamenaný mierny pokles (obr.5). V období 2008-2012 boli účinkami požiaru celkovo 2 osoby zranené a 0 osôb usmrtených, v priemere na každý rok vychádzalo 0,4 zranených a 0 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavovalo 65, v priemere vychádzalo za obdobie

III. medzinárodná vedecká konferencia

Advances in Fire and Safety Engineering

Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Trnava 30. – 31. Október 2014

2008-2012, že každý rok nastalo 13 požiarov v budovách pre zdravotníctvo (obr.5, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 5.: Graf požiarovosti v budovách pre zdravotníctvo v období 2008-2012 [2,7,11]

Vývoj požiarovosti v budovách pre vzdelávanie mal celkovo vyrovnanú úroveň, okrem roka 2008, kde v porovnaní s rokom 2009 bol výrazný nárast počtu požiarov (obr.6). V období 2008-2012 boli účinkami požiaru celkovo 4 osoby zranené a 1 osoba usmrtená, v priemere na každý rok vychádzalo 0,8 zranených a 0,2 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavovalo 124, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 24,8 požiarov v budovách pre vzdelávanie (obr.6, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 6.: Graf požiarovosti v budovách pre vzdelávanie v období 2008-2012 [2,7,11]

Vývoj požiarovosti v rekreačných budovách mal celkovo mierne klesajúcu úroveň (obr.7). V období 2008-2012 boli účinkami požiaru celkovo 10 osôb zranených a 4 osoby usmrtené, v priemere na každý rok vychádzalo 2,0 zranené osoby a 0,8 usmrtených osôb. Celkovo počet požiarov v sledovanom období predstavovalo 165, v priemere vychádzalo za obdobie 2008-2012, že každý rok nastalo 33 požiarov v rekreačných budovách (obr.7, tab.1,2,3,4,5) [2,7,11].



Obr. 7.: Graf požiarovosti v rekreačných budovách v období 2008-2012 [2,7,11]

ZÁVER

Na základe spracovania a vyhodnotenia štatistiky požiarovosti podľa kategorizácie stavebných objektov za roky 2008-2012 na Slovensku možno celkovo konštatovať, že počet jednotlivých budov sa zvyšuje, počet požiarov, zranených a usmrtených osôb má klesajúcu tendenciu (tab.1,2,3,4,5, obr.1,2,3,4,5,6,7) [2,7,11]. Najvyšší počet požiarov, usmrtených a zranených osôb za sledované obdobie rokov 2008-2012 je zaznamenaný v bytovom fonde (tab.1,2,3,4,5, obr.1) [2,7,11], naopak najnižší počet požiarov, usmrtených a zranených osôb za sledované obdobie rokov 2008 – 2012 je zaznamenaný pri budovách určených pre zdravotníctvo (tab.1,2,3,4,5, obr.5) [2,7,11]. Napriek znižovaniu sa počtu požiarov za sledované obdobie na Slovensku, je stále aktuálne sa zaoberať protipožiarными opatreniami, ktoré úzko súvisia s problematikou protipožiarnej bezpečnosti stavieb a tým prispievajú k celkovému zvyšovaniu ochrany pred požiarom. Originálnosť a inovatívnosť riešeného projektu spočíva v spôsobe akým rieši problematiku ochrany života a majetku a prostriedkov, ktoré sú na jej zabezpečenie vynakladané. Oproti klasickému prístupu taxatívneho predpisovania požadovaných opatrení, umožní model, ktorý je hlavným výstupom projektu, ohodnotiť navrhované opatrenia z pohľadu protipožiarnej bezpečnosti ako aj ekonomickej efektívnosti. V súčasnosti nie je k dispozícii overený a všeobecne platný prístup, ktorý by umožňoval dôkladné zhodnotenie vhodnosti a ekonomickej efektívnosti protipožiarnych systémov. Užívatelia sa pri analýzach daného typu často stretávajú s rôznymi problémami ako je dostupnosť a kvalita vstupných dát. Preto je v rámci komplexného riešenia problematiky cieľom projektu zostaviť a overiť databázu údajov a to aj štatistických (napr.: o požiarovosti, o kategóriách budov a iné) a priamo ju prepojiť s vytvoreným modelom a jeho softwarovou implementáciou. Tým sa výrazne zjednoduší a zrýchli celý postup hodnotenia protipožiarnej bezpečnosti a s ňou spojených finančných nákladov a prínosov.

POĎAKOVANIE

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

„This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-0727-12.“

ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] Zákon č. 314/2001 Z.z.: 2001: *O ochrane pred požiarmi*.
- [2] KLUČKA, J., MÓZER, V., PANÁKOVÁ, J., 2014.: *Vývoj požiarovosti v jednotlivých kategóriách budov za obdobie rokov 1993 – 2012*, Bezpečnosť práce v záchranných službách 2014, Zborník prednášok z medzinárodnej vedeckej konferencie, ISBN 978-80-554-0894-1, str. 91-110.
- [3] Vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z.z.: 2004: *, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb*.
- [4] STN 92 0202: *Požiarna bezpečnosť stavieb*.
- [5] PROJEKT číslo APVV-0000-12 s názvom, 2013-2016: *„Model na zvyšovanie ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení“*.
- [6] PANÁKOVÁ, J., KLUČKA, J., MÓZER, V., 2014: *Model hodnotenia ekonomickej efektívnosti protipožiarnych opatrení*. In: *Požární ochrana 2014*. 3. – 4. září 2014. ISBN 978-80-7385-148-4. ISSN 1803-1803. s. 264-266.
- [7] CONEVA, I., 2014: *Požiarovosť v Ruskej federácii za obdobie 2012 – 2008*. In: *Požární ochrana 2014*. 3. – 4. září 2014. ISBN 978-80-7385-148-4. ISSN 1803-1803. s. 21-25.
- [8] VANDLÍČKOVÁ, M., 2014: *Účinnosť požiaro-technických zariadení*. In: *Požární ochrana 2014*. 3. – 4. září 2014. ISBN 978-80-7385-148-4. ISSN 1803-1803. s. 368-370.
- [9] FLACHBART, J., 2014: *Vplyv požiarotechnických zariadení na bezpečnosť osôb v stavbe*, Bezpečnosť práce v záchranných službách 2014, Zborník prednášok z medzinárodnej vedeckej konferencie, ISBN 978-80-554-0894-1, str. 45-56.
- [10] MÓZER, V., 2014: *On equivalent fire exposure*, In: *European journal of environmental and safety sciences*, The Euroope an Science and Research Institute, Volume 1 2013, ISSN 1339-472X, s.18-23.
- [11] PREŽÍDIUM HAZZ SR, (2012-2008): *Štatistické ročenky HaZZ SR, 2012-2008*, PTaEÚ MV SR v Bratislave