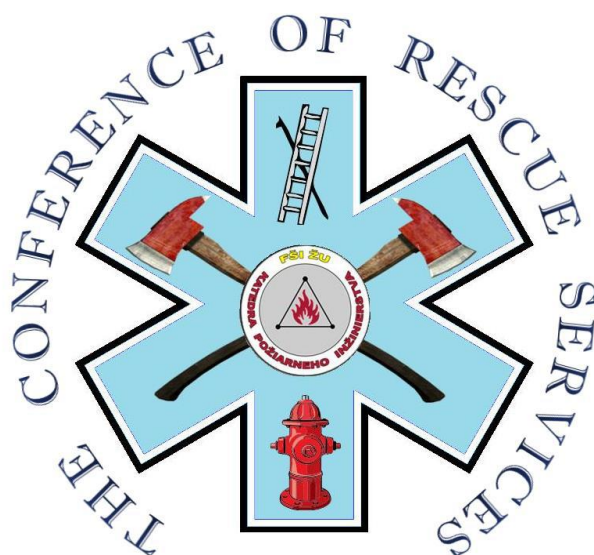


Žilinská univerzita v Žiline
Fakulta špeciálneho inžinierstva
Katedra požiarneho inžinierstva



Bezpečnosť práce v záchranných službách

Medzinárodná vedecká konferencia
28.-29. apríla 2014

Zborník prednášok

Prednášky sú v zborníku zoradené abecedne podľa priezviska prvého autora. Prednášky boli recenzované dvomi členmi medzinárodného vedeckého výboru, neprešli jazykovou recenziou.

Názov	Bezpečnosť práce v záchranných službách
Druh publikácie	zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie
Vydala	Žilinská univerzita v Žiline v EDIS-vydavateľstve ŽU v r. 2014 ako svoju 3773. publikáciu
Náklad	100 ks CD

ISBN 978-80-554-0894-1

Vytlačené z dodaných predlôh.

Záštitu na konferenciu prevzali:

Dr.h.c. prof. Ing. Tatiana Čorejová, PhD. – rektorka ŽU

gen. JUDr. Alexander Nejedlý – prezident HaZZ MV SR

Odborný garant konferencie

Osvald, A. – Slovensko

Zástupcovia odborného garanta

Balog, K. – Slovensko

Komjaty, L. – Maďarsko

Mizerski, A. – Poľsko

Monoši, M. – Slovensko

Motorygin, J. D. – Rusko

Müllerová, J. – Slovensko

Nikolič, B. – Srbsko

Poledňák, P. – Česká republika

Sinay, J. – Slovensko

Šimák, L. – Slovensko

Medzinárodný vedecký výbor

Coneva, I. - Slovensko

Djovčoš, M. – Srbsko

Flachbart, J. – Slovensko

Galla, Š. – Slovensko

Gašper, M. – Slovensko

Gašpercová, S. – Slovensko

Kačíková, D. – Slovensko

Kaiser, R. – Česká Republika

Makovická Osvaldová, L. – Slovensko

Martinka, J. – Slovensko

Moravec, V. – Slovensko

Netopilová, M. – Česká Republika

Mózer, V. – Slovensko

Orinčák, M. – Slovensko

Perlin, A. – Rusko

Poška, M. – Poľsko

Svetlík, J. – Slovensko

Šimonová, M. – Slovensko

Tureková, I. – Slovensko

Vandlíčková, M. – Slovensko

Zachar, M. – Slovensko

OBSAH

PREDHOVOR	7
BAŁUSZYŃSKI, S: COMBUSTION AND EXTINCION OF FLAMMABLE LIQUID	9
BUCKO, L.: MODUL PÁTRANIAA ZÁCHRANÁRSKYCH ČINNOSTÍ V ZASTAVANÝCH OBYTNÝCH ZÓNACH	23
FLACHBART, J.: VPLYV POŽIARNOTECHNICKÝCH ZARIADENÍ NA BEZPEČNOSTĚ OSÔB V STAVBE	45
JÁNOŠÍK, L.: ANALÝZA PORUCHOVOSTI POŽÁRNÍ TECHNIKY NA PODVOZCÍCH RENAULT MIDLUM U JEDNOTEK HZS ZLÍNSKÉHO KRAJE	57
KAPUSNIAK, J. MONOŠI, M.: BEZPEČNOSTĚ PRÁCE HASIČOV A VÝVOJ SLUŽOBNÝCH ÚRAZOV	67
KELEMEN, M., BLIŠŤANOVÁ, M.: FLOOD AND LOGISTIC MODELLING AS ALTERNATIVE TOOL OF RISKS MAPPING FOR THE PROTECTION OF RESCUERS DURING SPECIFIC ACTIVITIES	81
KLUČKA, J., MÓZER, V., PANÁKOVÁ, J.: VÝVOJ POŽIAROVOSTI V JEDNOTLIVÝCH KATEGÓRIÁCH BUDOV ZA OBDOBIE ROKOV 1993 – 2012	91
KONÁRIK, M., MONOŠI, M.: TECHNOLÓGIA ZÁCHRANNÝCH PRÁC VO VÝKOPOVÝCH ZÁSYPOCH	111
MARKOVÁ, I., MARCINEKOVÁ, V., ZELENÝ, J.: KORELÁCIA ZÁSAHOVEJ ČINNOSTI HASIČSKÝCH A ZÁCHRANNÝCH JEDNOTIEK V POSLEDNOM DESAŤROČÍ POŽIARE A TECHNICKÉ ZÁSAHY	121
MICHALOVIČ, R.: POŽIARNA ODOLNOSTĚ SENDVIČOVÝCH PANELOV VYPLNENÝCH KAMENNOU VATOU	135

MITRENGA, P., OSVALD, A.: HODNOTENIE SADROKARTO- NOVÝCH MATERIÁLOV LABORATÓRNymi A VEĽKOROZ- MEROVÝMI TESTAMI	141
MRAČKOVÁ, E.: ZÁCHRANNÁ ČINNOSŤ VO VÝŠKACH A NAD VOĽNOU HLĚBKOU V HAZZ	151
MÜLLEROVÁ, J.: CONCEPTION OF CRAMM FOR RISK MANAGEMENT PURPOSES	165
MÜLLEROVÁ, J.: NATIONAL CONCEPTION OF EMERGENCY EDUCATION IN THE LIGHT OF STATISTICS 2013	181
NOSKÓ, Z., KOMJÁTHY, L.: PODPORA ROZHODOVANIA NA PLATFORME ANDROID PRI NEHODÁCH SÚVISIACICH S PREPRAVOU NL	193
ORINČÁK, M.: DEKONTAMINAČNÉ ČINIDLÁ V HAZZ	201
PELLOWSKI, W., ŽUBER, M., ZAMIAR, Z., PICH, R.: ABILITY TO CONDUCT DECONTAMINATION OF GAS TRANSMISSION INFRASTRUCTURE AFTER A CBRN ATTACK	219
VÁVROVÁ, E., OSVALD, A.: ANALÝZA VHODNOSTI NASA- DENIA VYBRANÝCH ADSORBENTOV ROPNÝCH PRODUK- TOV V PRAXI HAZZ	231
VÁVROVÁ, E.: POSTUPY A ZÁSADY ZDOLÁVANIA HAVÁRIÍ SPOJENÝCH S ÚNIKOM ROPNEJ LÁTKY DO VODY	247
ZÁPECA, B., HRIŽ, P.: BEZPEČNOSŤ PRI VÝKONE POTÁPAČ- SKÝCH ČINNOSTÍ V HASIČSKOM ZÁCHRANNOM ZBORE	255

PREDHOVOR

V Medzinárodný deň bezpečnosti práce - 28.4.2014 - sa konala prvá vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou „Bezpečnosť práce v záchranných službách“. V akýchkoľvek záchranných službách: hasiči, zdravotníci, polícia i v iných špecializovaných záchranných zložkách, je pomerne ťažké hovoriť o bezpečnosti práce. Keby sme klasicky sledovali podmienky BOZP, asi ani jeden záchranár by nemohol zasiahnuť. A predsa, je dôležité, aby sa zo záchranára nestal zachraňovaný, ale aby dokázal pomôcť ľuďom v ohrození. Preto táto téma zaujala mnohých odborníkov, dá sa povedať, že o 100% viac, ako organizátori konferencie predpokladali.

Téma konferencie zostala otvorená pre všetky záchrannárske činnosti. Popri odborných prednáškach a vedeckej diskusii boli v druhý deň konferencie vykonané ukážky záchrannárskych činností v priestoroch zdevastovaného kempu v Tatranskej Lomnici. Ukážky boli modelované do štyroch scenárov: podopretie nestabilnej konštrukcie budovy a jej zábrana pred zrútením, vyslobodenie zranenej osoby zo závalu, zasypanie osoby pri výkopových prácach, jej vyslobodenie a poslednou ukážkou bol výbuch s následným požiarom, pri ktorom boli dve zranené osoby transportované letecky do zdravotníckeho zariadenia.

Pri všetkých ukázkach účastníci konferencie mohli sledovať zručnosť záchrannárskych tímov v ich plnom nasadení. Na tomto mieste sa chcem poďakovať Krajskému riaditeľstvu HaZZ v Poprade, ako aj všetkým jeho príslušníkom, ktorí sa podieľali na uvedených ukázkach, Záchrannej brigáde HaZZ v Žiline, Krajskému riaditeľstvu HaZZ v Žiline.

Rovnako by som sa chcel poďakovať firmám JaGa, ProSafety a Safirs, ktoré obohatili konferenciu ukázkami svojich záchrannárskych zariadení a pomôcok. Tieto boli fyzicky vystavené v konferenčnej sále a tvorili expozíciu predmetov, ktorú si účastníci mohli prezrieť. Poďakovanie patrí aj pracovníkom hotela Patria, ktorí poskytli priestor na rokovanie konferencie, ako aj všetkým spolupracovníkom, ktorí uvedenú konferenciu zabezpečovali.

A. Osvald

VÝVOJ POŽIAROVOSTI V JEDNOTLIVÝCH KATEGÓRIÁCH BUDOV ZA OBDOBIE ROKOV 1993 - 2012

JOZEF KLUČKA, VLADIMÍR MÓZER,
JAROSLAVA PANÁKOVÁ

Abstract: *The article deals with fire analysis in different categories of buildings. Fire analysis provides information on the development of fires. There are number of fires, damage of fires, number of fire deaths and number of fire injuries and trend of fire in this article. Results of the fire analysis is at the end of article.*

Key words: *fire analysis, number of fires, trends of fires.*

Úvod

Podľa zákona 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi sa za požiar považuje každé nežiaduce horenie, pri ktorom vznikajú škody na majetku, životnom prostredí alebo ktorého následkom je usmrtená alebo zranená fyzická osoba alebo uhynuté zviera. Dôsledky požiaru sú rôznorodé. Z ekonomického hľadiska možno škody v dôsledku požiaru klasifikovať na škody priame a nepriame, respektíve na hmotné a nehmotné.

Požiar v podniku predstavuje straty na ľudských životoch (zranení, usmrtení), hmotných aktívach (budovy, stroje) a nehmotných aktívach (povesť, či dobré meno firmy). Priame straty plynúce z požiaru sú straty na ľudských životoch, majetku a iných aktívach. Nepriame straty vyplývajú zo straty nerealizovanej produkcie – ušlého zisku.

Pri skúmaní manažmentu požiarov s ohľadom na riadenie rizika hovoríme o týchto fázach:

- prevencia (protipožiarne opatrenia),
- reakcia (zásah a hasenie požiaru),
- obnova (obnova objektu, územia postihnutého požiarom a zdrojov HaZZ – ľudských a technických pre realizáciu ďalších protipožiarnych zásahov).

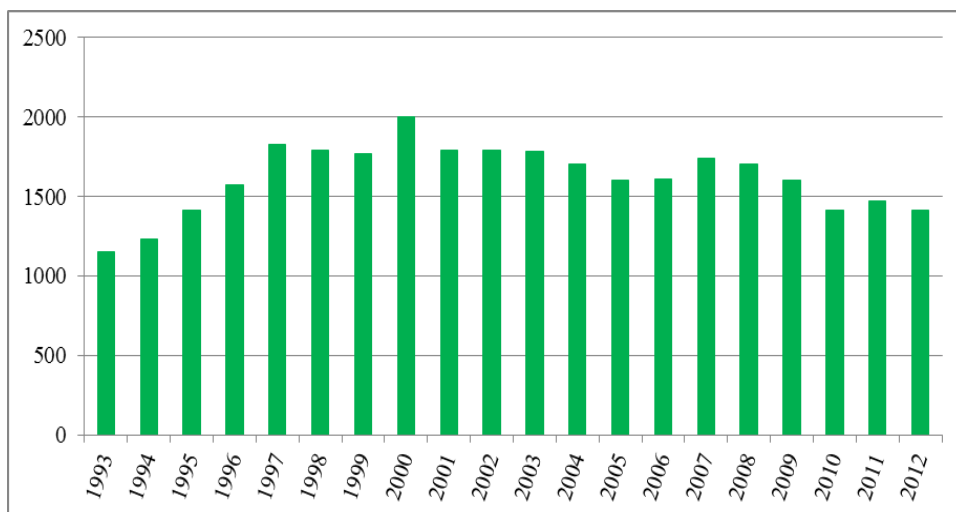
1.Štatistika požiarov v Slovenskej republike

Údaje do štatistického prieskumu sú získané z dostupných Štatistických ročeniek Hasičského a záchranného zboru Slovenskej republiky [1-20]. Sledované obdobie je od roku 1993 po rok 2012. Prehľad vývoja požiarovosti vo vybraných budovách zatriedená do jednotlivých rokov je znázornený na obr. 1. V priemere každý rok nastalo 1 620 požiarov. Najnižšie priame škody požiarov vznikli v roku 1994 v hodnote 9 201 384,- € a najvyššie priame škody vznikli v roku 2010 v hodnote 60 838 233,- €. Za sledované dvadsať ročné obdobie bolo pri požiaroch 1 755 osôb zranených a 253 osôb usmrtených.

Ďalej sme sa zamerali aj na podrobnú štatistiku požiarov pre jednotlivé kategórie budov, ktorá je podrobne spracovaná v kapitole 2.

Kategorizácia budov bola spracovaná s cieľom:

- plnenia úloh vedecko-výskumého projektu,
- uskutočniť porovnania dostupných výsledkov s inými krajinami EÚ.



Obr. 1 Vývoj požiarovosti za obdobie rokov 1993 – 2012 z hľadiska počtu požiarov [1-20]

Rámec analýzy v jednotlivých kategóriách budov je nasledovný:

- úprava výšky škôd od roku 1993 - 2012 s dohľadom na infláciu,
- výpočet priemernej hodnoty výšky škôd pre dané kategórie budov,
- výpočet priemernej hodnoty výšky škody na jeden požiar,
- výpočet smerodajnej odchýlky škôd pre dané kategórie budov,
- výpočet koeficientu korelácie medzi premennými (výška škôd a počet požiarov pre dané kategórie budov),
- výpočet trendu požiarov pre rok 2013 v jednotlivých kategóriách.

Priemer výšky škôd pre dané kategórie budov je daný vzorcom:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{pre } n=1,2,\dots,n \quad [\text{€}] \quad (1) \quad [21]$$

kde:

x_i = výška škôd v danom období,

n = je počet období

Smerodajná odchýlka výšky škôd pre dané kategórie budov je vypočítaná vzťahom:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad [\text{€}] \quad (2) \quad [21]$$

Koeficient korelácie medzi premennými výška škôd a počet požiarov pre danú kategóriu budov vypočítame:

$$s_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1} \quad (3) \quad [21]$$

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} \quad (4) \quad [21]$$

Koeficient korelácie je číslo z intervalu $\langle -1, 1 \rangle$. Korelácia označuje mieru stupňa asociácie dvoch premenných. Dve premenné sú korelované (resp. asociované), ak určité hodnoty jednej premennej majú tendenciu sa vyskytovať spoločne s určitými hodnotami druhej premennej [21]. Pri výsledkoch intuitívne očakávame potvrdenie vzťahu, že s rastom počtu požiarov rastie aj výška škôd (a opačne).

V realite ktorú skúmame, však tento vzťah môže byť iný v dôsledku:

- zo štatistického hľadiska (korelácia nevyjadruje kauzalitu),
- z ekonomického a technologického hľadiska,
- výška škôd môže byť extrémne rozdielna ohľadom na poškodené aktíva, ktoré sú súčasťou budov.

Ďalšie dôvody, ktoré ovplyvňujú meranie závislosti [21]:

- korelácia je spôsobená formálnymi vzťahmi medzi premennými,
- korelácia je spôsobená nehomogenitou študovaného základného materiálu,
- korelácia je ovplyvnená pôsobením spoločnej príčiny.

2. Vývoj požiarovosti v jednotlivých kategóriách budov

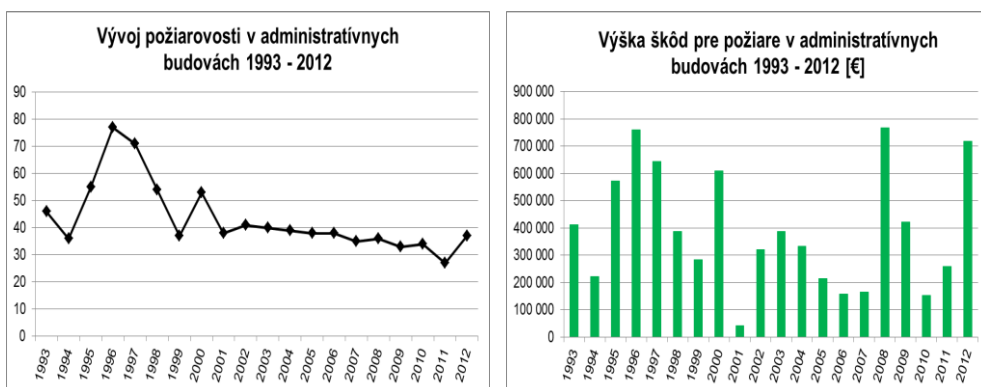
Vývoj požiarovosti je zameraný na hodnotenie požiarovosti v jednotlivých kategóriách budov. Rozdelenie budov do jednotlivých kategórií je nasledovné:

1. Administratívne budovy,
2. Budovy pre vzdelávanie – budovy pre výchovu, vedu a výskum,
3. 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 a 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.

V každej kategórii sa sleduje počet požiarov v jednotlivých rokoch, výška priamych škôd, počet zranených a usmrtených osôb a vymenovaný rámec analýzy (kapitola 1.).

Vývoj požiarovosti v administratívnych budovách a výška škôd pri požiaroch je znázornená na obr. 2. Za sledované obdobie rokov sa v priemere ročne naskytlo 43 požiarov. Pri požiaroch v tomto období bolo 25 osôb zranených a 6 osôb usmrtených.

Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 391 035,- € a priemerná hodnota výšky škôd na jeden požiar je 8 991,- €. V priemere sa výšky škôd vyskytujú v 2%-tnom podiele na celkovej výške škôd. Pre rok 2013 podľa funkcie TREND v Microsoft Excel je vyčíslených 29 požiarov. Korelácia pre počet požiarov a škody pri požiaroch je 0,59.



Obr. 2 Vývoj požiarovosti a výška škôd v administratívnych budovách 1993 – 2012 [1-20]

Vývoj požiarovosti a výška škôd pre druhú sledovanú skupinu je znázornená na obr. 3. Za sledované obdobie rokov sa v priemere naskytlo 33 požiarov ročne. Príčinou požiarov bolo 9 osôb zranených a 1 osoba usmrtená.

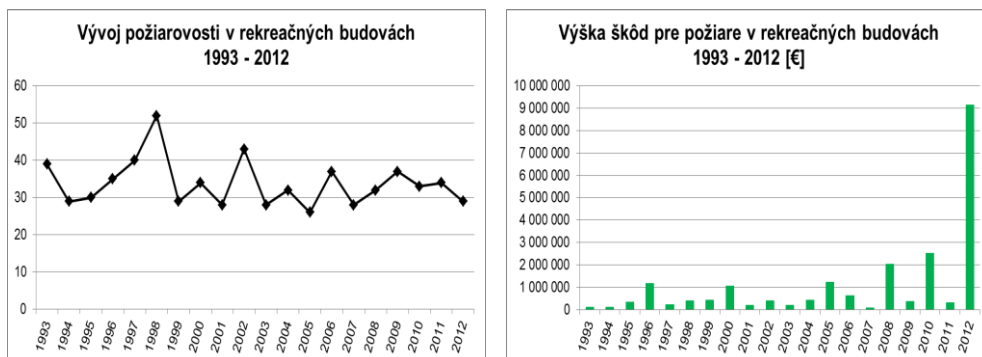
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 899 504,- € a priemerná hodnota výšky škôd na jeden požiar je 39 517,- €. V priemere sa výšky škôd v tomto type budov podieľajú na celkových škodách kategorizácie stavieb 2%-tným podielom. Pre rok 2013 funkciou TREND v Microsoft Excel sa odhaduje 26 požiarov. Korelácia v tomto prípade vyšla záporná a to v hodnote - 0,33.



Obr. 3 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre výchovu, vedu a výskum 1993 – 2012 [1-20]

Vývoj požiarovosti a výška škôd v rekreačných budovách je znázornená na obr. 4. V sledovanom období sa naskytlo v priemere 34 požiarov ročne. Účinkami požiaru bolo 21 zranených osôb a 7 usmrtených osôb.

Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 1 060 865,- € a priemerná hodnota výšky škody na jeden požiar má hodnotu 34 203,- €. V priemere podielovosť výšky škôd na celkových škodách je 4%-tná. Pre rok 2013 je trend požiarovosti v počte 31 požiarov. Korelácia počtu požiarov a škôd je - 0,20.



Obr. 4 Vývoj požiarovosti a výška škôd v rekreačných budovách 1993 – 2012 [1-20]

Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre zdravotníctvo sa nachádza na obr. 5. V tejto kategórii sa v priemere naskytlo 15 požiarov ročne. Účinkami požiaru bolo 16 osôb zranených a 2 usmrtené osoby.

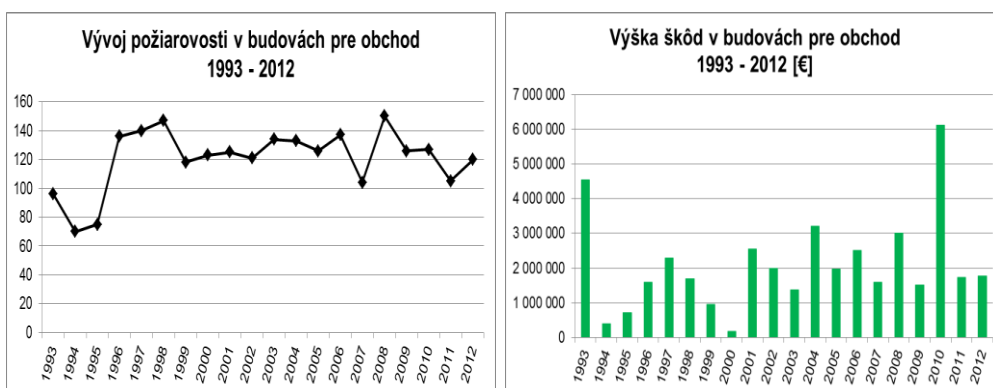
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 217 810,- € a priemerná hodnota výšky škody na požiar je 14 239,- €. Škody v budovách pre zdravotníctvo predstavujú len 1%-tný podiel na celkových škodách. Funkciou TREND pre rok 2013 sa odhaduje 31 požiarov. Korelácia pre počet požiarov a škody je 0,14.



Obr. 5 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre zdravotníctvo 1993 – 2012 [1-20]

Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre obchod sa nachádza na obr. 6. V sledovanom období sa naskytlo 121 požiarov ročne. Pri požiaroch bolo 92 osôb zranených a 2 osoby usmrtené.

Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 2 082 542,- € a priemerná hodnota výšky škôd na požiar je 17 159,- €. V priemere 10%-tného podielu sa predstavujú škody v budovách pre obchod na celkových škodách. Pre rok 2013 funkcia TREND vyčíslila 133 požiarov. Korelácia pre počet požiarov a škody je 0,27.



Obr. 6 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre obchod 1993 – 2012 [1-20]

Šiesta sledovaná skupina je zameraná na vývoj požiarovosti a škodách požiarov v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu (obr. 7). V období 1993 – 2012 sa v priemere naskytl 149 požiarov ročne. Pri požiaroch bolo 152 osôb zranených a 53 osôb usmrtených.

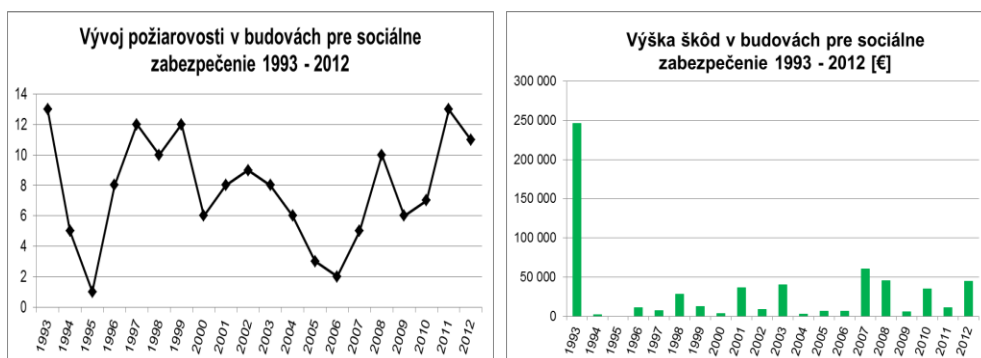
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 1 788 700,- € a priemerná hodnota na jeden požiar je vo výške 12 748,- €. V priemere vo výške 9% predstavuje podiel výška škôd v budovách pre spoločné ubytovanie na celkových škodách. Pre rok 2013 funkcia TREND vyčíslila 264 požiarov. Korelácia pre počet požiarov a škody je - 0,20.



Obr. 7 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu 1993 – 2012 [1-20]

V siedmej skupine sa nachádzajú budovy pre sociálne zabezpečenie. Vývoj požiarovosti a výška škôd je znázornená na obr. 8. Za sledované obdobie 1993 – 2012 sa vyskytlo v priemere 8 požiarov ročne. V tomto období bolo 20 osôb zranených a 5 osôb usmrtených.

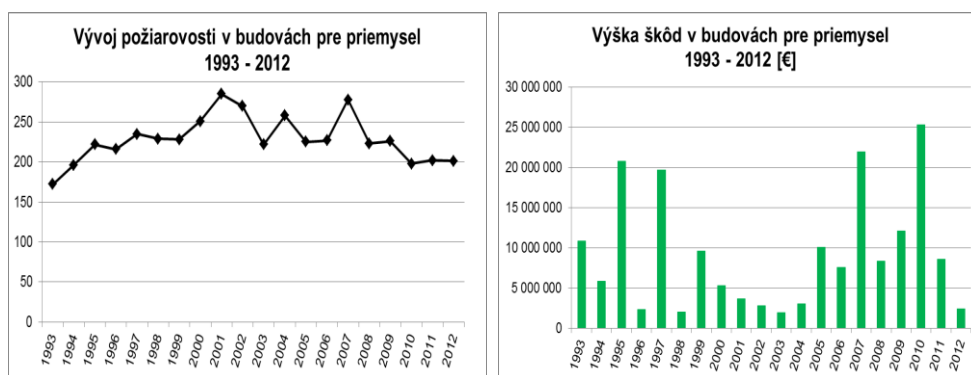
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 30 570,- € a priemerná hodnota výšky škody na jeden požiar je 3 461,- €. V priemere 0,14% predstavuje podielovosť škôd v budovách sociálneho zabezpečenia na celkovom počte škôd. Trend požiarov pre rok 2013 je vyčíslený na 8 požiarov a korelácia pre počet požiarov a výšky škody je 0,41.



Obr. 8 Vývoj požiarovosti a výšky škôd v budovách pre sociálne zabezpečenie 1993-2012 [1-20]

V budovách pre priemysel je vývoj požiarovosti a výška škôd znázornená na obr. 9. V priemere sa naskytlo 232 požiarov ročne. V sledovanom období bolo 233 zranených osôb a 8 osôb usmrtených.

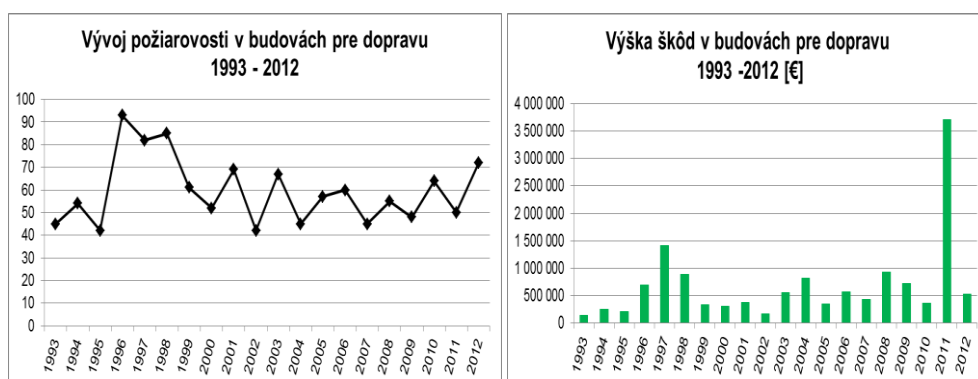
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 9 227 623,- € a priemerná hodnota výšky škôd na požiar 41 443,- €. Až 39%-tný podiel predstavuje výška škôd z priemyselných budov na celkovom počte škôd. Pre rok 2013 trend požiarov je vo výške 232 požiarov. Korelácia pre počet požiarov a výšky škôd je - 0,09.



Obr. 9 Vývoj požiarovosti a výšky škôd v budovách pre priemysel 1993-2012 [1-20]

Vývoj požiarovosti a výška škôd požiarov v budovách pre dopravu je znázornená na obr. 10. Budovy pre dopravu sú deväta sledovaná skupina. V tejto skupine nastalo v priemere 59 požiarov ročne. Pri požiaroch bolo 77 zranených osôb a 2 usmrtené osoby.

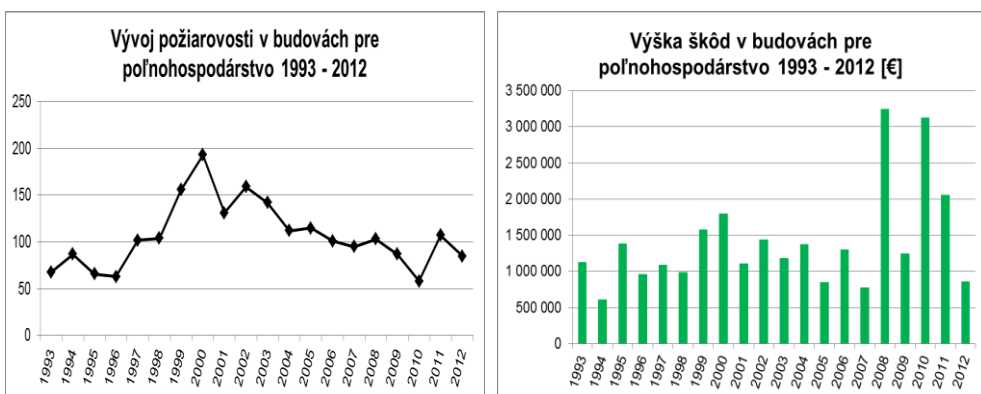
Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 684 238,- € a priemerná hodnota výšky škody na požiar 11 909,- €. V 3,8%-tnom podiele sa predstavuje výška škôd v budovách pre dopravu na celkových škodách. Trend požiarov pre rok 2013 je vyčíslený na 55 požiarov a koeficient korelácie je 0,08.



Obr. 10 Vývoj požiarovosti a výšky škôd v budovách pre dopravu 1993-2012 [1-20]

Desiatu skupinu tvoria budovy pre poľnohospodárstvo (obr.11). V tejto skupine nastalo v priemere 107 požiarov ročne. Pri požiaroch v sledovanom období bolo 61 osôb zranených a 5 osôb usmrtených.

Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 1 402 067,- € a priemerná hodnota výšky škôd na jeden požiar je 14 719,- €. 7%-tný podiel predstavuje výška škôd v budovách pre poľnohospodárstvo na celkových škodách. Pre rok 2013 funkcia trend vyčíslila 55 požiarov a korelácia je v hodnote - 0,04.



Obr.11 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre poľnohospodárstvo 1993-2012 [1-20]

Budovy pre skladovanie tvoria jedenástu skupinu. Vývoj požiarovosti a výška škôd v tejto skupine je znázornená na obr. 12. V tejto skupine sa v priemere vyskytlo 66 požiarov ročne. Pri požiaroch sa 82 osôb zranilo a 4 osoby boli usmrtené.

Priemerná hodnota výšky škôd požiarov je 3 362 956,- € a priemerná hodnota výšky škôd na požiar je 49 930. 15%-tný podiel predstavuje výška škôd v budovách pre skladovanie na celkových škodách. Pre rok 2013 funkciou trend sa odhaduje 10 požiarov a korelácia je 0,01.



Obr. 12 Vývoj požiarovosti a výška škôd v budovách pre skladovanie 1993 – 2012 [1-20]

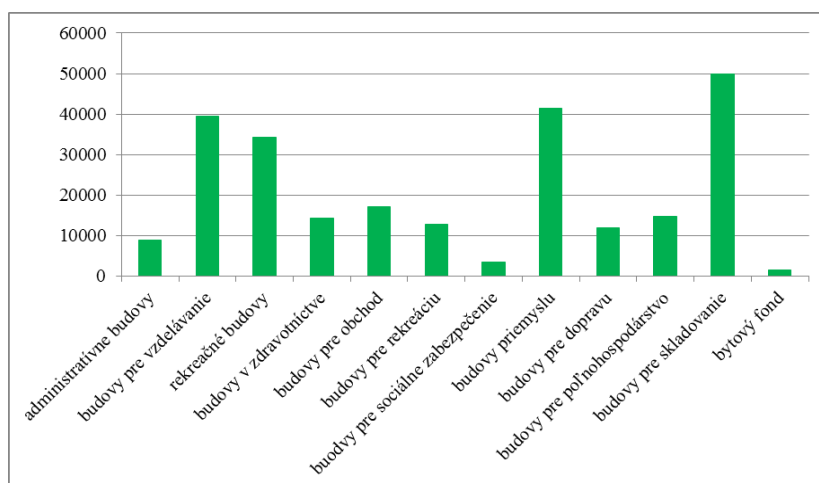
Poslednú skupinu uzatvára bytový domový fond, kde vývoj požiarovosti a výška škôd je znázornená na obr. 13. Za sledované obdobie sa v priemere naskytl 757 požiarov ročne. Pri požiaroch bolo 967 osôb zranených a 158 osôb usmrtených.

Priemerná hodnota výšky škody požiarov je 1 164 859,- € a priemerná hodnota výšky škody na jeden požiar je 1 562,- €. 6%-tný podiel predstavujú škody v bytovom fonde na celkových škodách. Pre rok 2013 sa funkciou TREND odhaduje 669 požiarov a koeficient korelácie je 0,19.

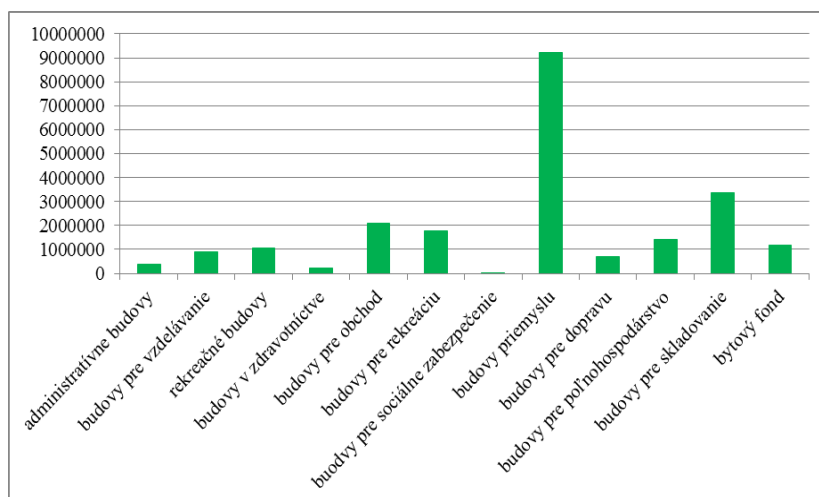


Obr. 13 Vývoj požiarovosti a výška škôd v bytovom fonde 1993 – 2012 [1-20]

Prehľadné usporiadanie výsledkov analýzy pre priemernú hodnotu výšky škôd v jednotlivých kategóriách a priemernú hodnotu výšky škôd na požiar v jednotlivých kategóriách sa nachádza na obr. 14 a 15.



Obr. 14 Priemerná hodnota výšky škôd [€] v jednotlivých kategóriách 1993 – 2012 [1-20]



Obr. 15 Priemerná hodnota výšky škôd na požiar [€] v jednotlivých kategóriách 1993 – 2012 [1-20]

Záver

Z analýzy získaných výsledkov možno uviesť, že:

- priemerná hodnota výšky škôd za obdobie rokov 1993 - 2012 je najvyššia v kategórii osem kde sa nachádzajú budovy priemyslu, nasledujú budovy pre skladovanie a na tretej priečke sú umiestnené budovy pre obchod. Poradie budov súvisí s hodnotou stavby a taktiež je ovplyvnené počtom jednotlivých typoch stavieb. V dôsledku rozširovania priemyslu sa zvyšuje aj počet týchto stavieb čo prispieva k zvýšenej výške škôd. Budovy priemyslu ako aj iné výrobné stavby sú ovplyvnené aj následnými škodami, ktoré zahŕňujú straty súvisiace s prerušením prevádzky.

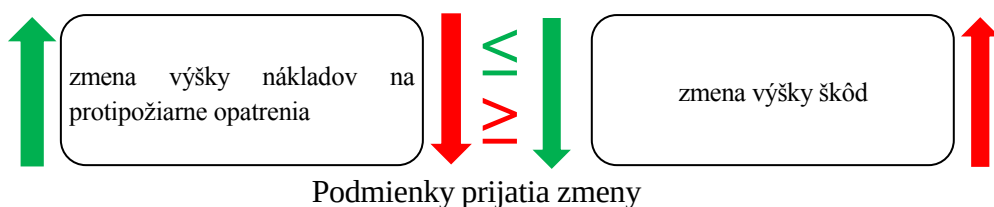
- priemerná hodnota výšky škôd na jeden požiar je najvyššia v budovách pre skladovanie, nasledujú budovy pre priemysel a následne budovy pre vzdelávanie. Výsledky analýzy je možné vysvetliť z reálneho pohľadu. Výška škôd je závislá na hodnotách, ktoré sú umiestnené na 1 m² v budove. Budovy pre skladovanie sa nachádzajú opodstatnene na prvej priečke z dôvodu, že v tomto type budovy je najvyššia koncentrácia hodnôt na malej ploche. V budovách pre priemysel sa taktiež sústreďuje na malej ploche vysoká hodnota aktív podniku, kde hlavnú časť tvoria stroje alebo náradie prípadne ostatný materiál potrebný vo výrobe. Ďalšie budovy v poradí sú budovy pre vzdelávanie a rekreačné budovy. Tieto budovy majú vysokú hodnotu na požiar z dôvodu historického či cirkevného významu.

- usporiadanie budov podľa najvyššieho podielu škôd jednotlivých kategórií na celkových škodách je rovnaké ako poradie budov u priemernej hodnoty výšky škôd. V budovách pre priemysel predstavuje podiel škôd na celkových škodách v priemere až 39 %. Nasledujú budovy pre skladovanie s priemernou výškou škôd 15% a 10%-tný podiel škôd predstavujú škody v budovách pre obchod.

Najvyšší počet zranených osôb je vyčíslených v bytovom fonde a to vo výške 967 osôb. V budovách pre priemysel bolo v sledovanom období ranených osôb 233 a 152 osôb bolo zranených v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu.

Najvyšší počet usmrtených osôb vykazuje bytový fond, v ktorom za sledované dvadsať ročné obdobie bolo až 158 osôb usmrtených. Účinkami požiaru zomrelo 53 osôb v budovách pre spoločné ubytovanie a rekreáciu. V budovách priemyslu bolo usmrtených 8 osôb a následne v ostatných sledovaných skupinách budov sa počet usmrtených znižuje.

Aby sa minimalizovali počty usmrtených a zranených osôb a priamych škôd požiarov je potrebné investovať do protipožiarneho opatrenia. Ak skúmame vzťahy výšky škôd a nákladov na protipožiarne opatrenia očakávame, že rast nákladov protipožiarneho opatrenia bude znižovať výšku škôd. Ekonomický záver (teoretický), ktorý tomu zodpovedá je znázornený na obr. 16.



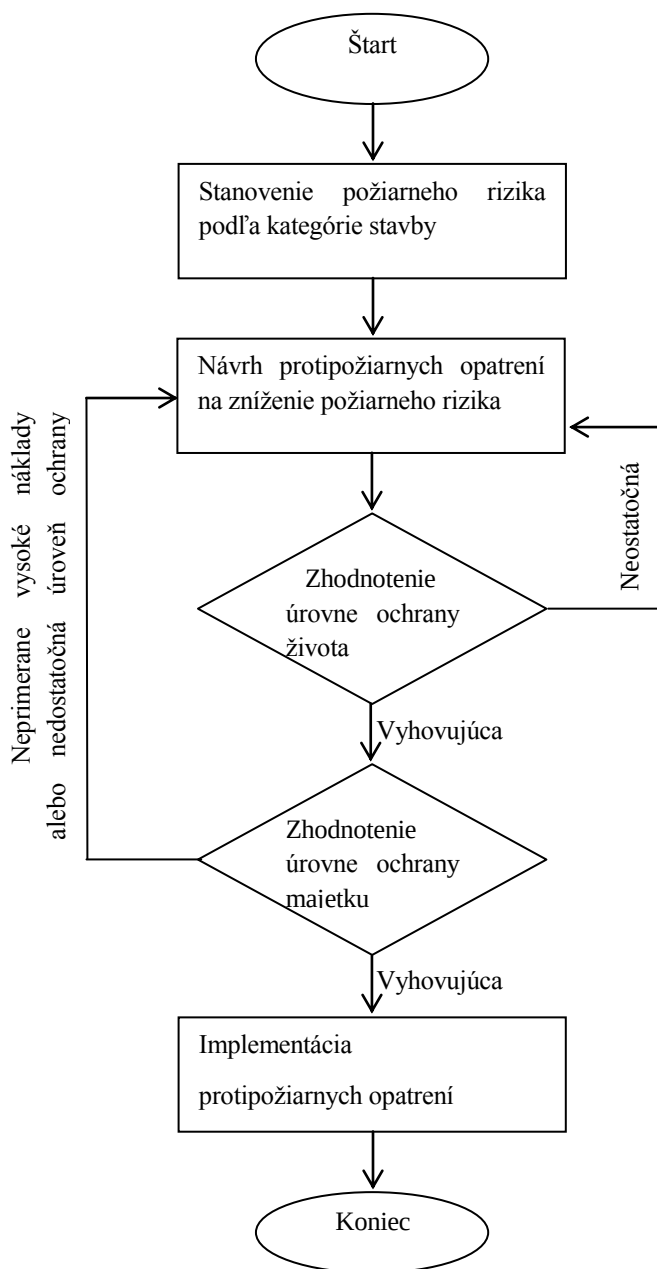
Obr. 16 Ekonomické zhodnotenie účinnosti protipožiarneho opatrenia

Jednotková zmena výšky nákladov na protipožiarne opatrenia je akceptovateľná v praxi vtedy, ak jej hodnota je menšia než hodnota zmeny výšky škôd. Vtedy možno povedať, že investícia do protipožiarneho opatrenia je efektívna.

Z analýz publikovaných v článku vyplynuli ďalšie úlohy, ktoré aj vo väzbe na ciele projektu (obr. 17) budú predmetom skúmania:

- kvantifikácia škôd, pre dané triedy budov bez protipožiarneho opatrenia, a s protipožiarnymi opatreniami,
- klasifikácia tried budov,
- vysvetlenie zápornej korelácie u niektorých tried budov a im priradené škody,
- vyjadrenie pravdepodobnosti výskytu požiaru v danej triede budov.

V praxi možno skúmaný ekonomický koncept spomínaný v článku začleniť do systému, ktorý bude aplikovaný v rámci modelu hodnotenia ekonomickej efektívnosti protipožiarnej bezpečnosti.



Obr. 17 Princíp navrhovania protipožiarnej bezpečnosti

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

Literatúra

- [1] Štatistická ročenka 1993. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [2] Štatistická ročenka 1994. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [3] Štatistická ročenka 1995. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [4] Štatistická ročenka 1996. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [5] Štatistická ročenka 1997. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [6] Štatistická ročenka 1998. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [7] Štatistická ročenka 1999. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [8] Štatistická ročenka 2000. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [9] Štatistická ročenka 2001. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [10] Štatistická ročenka 2002. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [11] Štatistická ročenka 2003. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [12] Štatistická ročenka 2004. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.

- [13] Štatistická ročenka 2005. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [14] Štatistická ročenka 2006. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [15] Štatistická ročenka 2007. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [16] Štatistická ročenka 2008. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [17] Štatistická ročenka 2009. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [18] Štatistická ročenka 2010. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [19] Štatistická ročenka 2011. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [20] Štatistická ročenka 2012. Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky. Prezídium Hasičského a záchranného zboru. Tlačiareň MV SR.
- [21] HENDL, J. 2004. *Průhled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, s.r.o., 2004. ISBN 80-7178-820-1.

Adresa autorov

Jozef Klučka doc., Ing., PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, SR phone number: +421415136749, e-mail: Jozef.Klucka@fsi.uniza.sk

Vladimír Mózer Ing., PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, SR phone number +421415136797, e-mail: Vladimir.Mozer@fsi.uniza.sk,

Jaroslava Panáková Ing. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, SR phone number +421415136796, e-mail: Jaroslava.Panakova@fsi.uniza.sk