

NÁVRH HODNOTIACICH PARAMETROV MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH PROSTRIEDKOV NA ÚSEKU PLÁŠŤOVEJ OCHRANY (STAVEBNÉ PRVKY OBJEKTOV)

Boc Kamil, Kucharovičová Alexandra ^{*)}

ABSTRAKT

Článok prináša možný postup určovania koeficientov prielomovej odolnosti stavebných prvkov chránených objektov so zameraním sa na obvodové múry a steny. Koeficienty vypovedajú o prielomovej odolnosti stavebných materiálov vzhľadom na odolnosť vopred stanoveného etalónu, teda najpevnejšieho z analyzovaných materiálov. V článku je stručne popísaný celý algoritmus stanovovania koeficientov a sú v ňom uvedené odporúčania pre praktické využitie daného postupu.

Kľúčové slová:

prielomová odolnosť, pevnosť v tlaku, stavebné materiály, koeficienty prielomovej odolnosti.

ABSTRACT

The article provides proposal of procedure for determining the breakthrough resistance coefficients of construction elements of buildings, focusing on the external walls. Coefficients tell about breakthrough resistance of construction materials with regard to resistance of the pre-set standard, the firmest of analyzed materials. The article briefly describes the whole algorithm of determining coefficients and there are stated recommendations for practical usage of the procedure.

Key words:

breakthrough resistance, compression strength, construction materials, breakthrough resistance coefficients.

^{*)}

¹ Ing. Kamil Boc, PhD., Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra bezpečnostného manažmentu, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: Kamil.Boc@fsi.uniza.sk,

² Alexandra Kucharovičová, Bc., študentka 5. roč., Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra bezpečnostného manažmentu, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, e-mail: kucharovicova.alexandra@gmail.com.

ÚVOD

Článok prináša komplexný návrh postupu hodnotenia odolnosti stavebných prvkov objektov s následnou možnosťou priradenia koeficientu prielomovej odolnosti. Koeficientom bude zodpovedať čas potrebný na prekonanie stavebných materiálov a tento bude figurovať v hodnotení účinnosti integrovaného bezpečnostného systému (ďalej len „IBS“). Zjednoteným postupom hodnotenia všetkých subsystémov IBS je možné zistiť jeho účinnosť a čas, za ktorý by mohol páchatel' disponovať s predmetom ochrany. Zabezpečenie adekvátneho zásahu v príslušnom časovom intervale umožňuje zvýšenie ochrany majetku a pocitu bezpečnosti osôb.

1 SKÚMANIE PRIELOMOVEJ ODOLNOSTI STAVEBNÝCH PRVKOV

Skúmanie prielomovej odolnosti stavebných prvkov objektov je stále otvorenou problematikou. Z pohľadu prekonávania ochranných prvkov objektov sa predpokladá, že páchatel' využije skôr ľahšie prekonateľné otvorové výplne, ako by sa mal snažiť dostať do objektu cez samotnú pevné plášťové bariéry (napr. murovaná stena). To, že bola problematika prielomovej odolnosti stavebných prvkov doteraz len čiastočne rozpracovaná dokazuje aj fakt rozdelenia otvorových výplní a úschovných objektov do rôznych, na seba nenadväzujúcich bezpečnostných tried. Nie je nám známe, že by sa pri stavebných prvkoch a podobné triedenie uskutočnilo.

Dnešný svet prináša rôzne situácie, ktoré nútia ľudí, aby sa zamysleli nad svojou bezpečnosťou a nad ochranou svojej rodiny a majetku. Z týchto úvah vyplývajú požiadavky na ohodnotenie funkčnosti IBS. Keďže stavebné prvky objektov sú súčasťou mechanických zábranných prostriedkov (MZP), osobitne plášťovej ochrany, považovali sme za potrebné vytvoriť algoritmus využiteľný na zisťovanie ich účinnosti.

Navrhnutý postup stanovovania koeficientov prielomovej odolnosti obvodových múrov a stien sa opiera o:

- výsledky analýzy vlastností materiálov,
- odbornú literatúru,
- všeobecne platné technické normy,
- expertný odhad.

Algoritmus je založený na kvantitatívnom základe a vychádza z výsledkov expertného ohodnotenia vplyvu jednotlivých parametrov na odolnosť steny. Expertný odhad bol vykonaný na železobetóne a jeho výsledok bol analogicky použitý aj pre ostatné skupiny stavebných materiálov.

Postup stanovovania koeficientov prielomovej odolnosti spočíval v ohodnotení vplyvu hrúbky konštrukcie a pevnosti materiálov s prihliadnutím na pomer objemov materiálov v konštrukcii, na odolnosť danej konštrukcie. Na základe všetkých úvah bola vytvorená multikriteriálna rovnica (7), pomocou ktorej bolo možné vypočítať hodnotu charakterizujúcu odolnosť steny H vytvorenej z akéhokoľvek stavebného materiálu. Porovnaním tejto hodnoty s hodnotou etalónu sme získali koeficienty prielomovej odolnosti. Vychádzajúc z rozboru vlastností stavebných materiálov a ich

hodnôt, ktoré ovplyvňujú odolnosť steny bola empiricky za etalón zvolená odvodová stena vytvorená z oceľových plechov triedy 11 523, pevnosti 630 MPa a hrúbky 200 mm. Navrhnuté koeficienty prielomovej odolnosti vyjadrujú o koľko je odolnosť analyzovanej steny menšia oproti odolnosti steny vytvorenej z etalónu.

Z hľadiska prekonania akejkoľvek obvodovej steny boli na základe výsledkov expertného odhadu pri výpočte koeficientov prielomovej odolnosti hodnotené tieto parametre:

- hrúbka steny,
- objem pevnejšieho materiálu,
- objem menej pevného materiálu.

K jednotlivým objemom bola priradená váha samotného parametru a konkrétna hodnota pevnosti daného materiálu. Váhy parametrov sú uvedené v Tab. 1.

Tabuľka 1 Váhy jednotlivých parametrov

Parameter	Označenie	Váha
Hrúbka obvodovej steny	h_s	0,63
Objem pevnejšieho materiálu	V_1	0,25
Objem menej pevného materiálu	V_2	0,12

2 VÝPOČET KOEFICIENTU ODOLNOSTI

Samotný výpočet koeficientu odolnosti zohľadňuje váhu jednotlivých parametrov, konkrétne hodnoty pevnosti zistené z technických listov, alebo priamo od výrobcov a taktiež percentá objemu pevnejšieho a menej pevného materiálu. Hodnoty parametrov stavebných materiálov sú porovnávané z hodnotami vopred stanoveného etalónu. Celý postup výpočtu môžeme rozdeliť do šiestich krokov:

1. Výpočet koeficientu hrúbky steny K_{hs} .
2. Výpočet koeficientu pevnejšieho materiálu K_{f1} .
3. Výpočet koeficientu menej pevného materiálu K_{f2} .
4. Výpočet koeficientu pevnosti obvodovej steny K_{fs} .
5. Výpočet hodnoty charakterizujúcej odolnosť steny H .
6. Výpočet výsledného koeficientu prielomovej odolnosti K_{od} .

2.1 VÝPOČET KOEFICIENTU HRÚBKY STENY K_{HS} .

Hrúbka steny vytvorenej zo stavebných materiálov sa udáva v [mm]. Hrúbka je spravidla určená rozmerom tehly, tvárnice, alebo použitým debnením. V niektorých prípadoch zodpovedá hrúbke steny n-násobok rozmeru použitého materiálu. Skutočná hrúbka je ovplyvnená aj systémom zateplenia. Tento má ale zanedbateľnú pevnosť a celkovú odolnosť steny významnejšie neovplyvňuje. Z hľadiska nami skúmanej problematiky bola pre nás podstatná len hrúbka stavebných materiálov tvoriacich obvodovú konštrukciu bez zateplenia.

Koeficient hrúbky steny K_{hs} charakterizuje hrúbku v závislosti na váhe, ktorá jej bola stanovená na základe expertného odhadu. Koeficient hrúbky steny K_{hs} sa potom vypočíta podľa vzťahu:

$$K_{hs} = 0,63 \cdot h_s \quad (1)$$

kde

K_{hs} - koeficient hrúbky steny,

h_s - hrúbka obvodovej steny [mm].

2.2 VÝPOČET KOEFICIENTU PEVNEJŠIEHO MATERIÁLU K_{f1} .

Vo výpočte čiastkového koeficientu K_{f1} je potrebné zohľadniť váhu, ktorá bola priradená pevnejšiemu materiálu (Tab. 1), jeho percento objemu vzhľadom na objem celej steny a konkrétnu hodnotu pevnosti.

$$K_{f1} = 0,25 \cdot V_1 \cdot f_1 \quad (2)$$

kde

K_{f1} - koeficient pevnejšieho materiálu,

V_1 - percento objemu pevnejšieho materiálu,

f_1 - pevnosť v tlaku pevnejšieho materiálu [MPa].

2.3 VÝPOČET KOEFICIENTU MENEJ PEVNÉHO MATERIÁLU K_{f2} .

Výpočet čiastkového koeficientu K_{f2} sa vykoná obdobne ako tomu bolo pri koeficiente K_{f1} . Potrebné je zohľadniť stanovenú váhu, percento objemu a konkrétnu hodnotu pevnosti stavebného materiálu.

$$K_{f2} = 0,12 \cdot V_2 \cdot f_2 \quad (3)$$

kde

K_{f2} - koeficient menej pevného materiálu,

V_2 - percento objemu menej pevného materiálu,

f_2 - pevnosť v tlaku menej pevného materiálu [MPa].

2.4 VÝPOČET KOEFICIENTU PEVNOSTI OBVODOVEJ STENY K_{fs} .

Koeficient pevnosti obvodovej steny udáva jej pevnosť pri zohľadnení stanovených váh, objemov oboch materiálov, teda materiálu pevnejšieho, aj menej pevného a konkrétnych hodnôt pevností. Koeficient K_{fs} je daný súčtom čiastkových koeficientov, ktoré boli výstupmi krokov 2 a 3.

$$K_{fs} = K_{f1} + K_{f2} \quad (4)$$

kde

K_{fs} - koeficient pevnosti obvodovej steny,

K_{f1} - koeficient pevnejšieho materiálu,

K_{f2} - koeficient menej pevného materiálu.

2.5 VÝPOČET HODNOTY CHARAKTERIZUJÚCEJ ODOLNOSTI STENY H .

Koeficient pevnosti obvodovej steny K_{fs} charakterizuje obvodovú stenu z pohľadu plochy. Pre potreby stanovenia výsledného koeficientu, ktorý zohľadňuje aj

hrúbku steny je potrebné prenásobiť koeficient pevnosti obvodovej steny K_{fs} hrúbkou vopred upravenou príslušnou váhou.

$$H = K_{hs} \cdot K_{fs} \quad (5)$$

kde

H - hodnota charakterizujúca odolnosť steny,

K_{hs} - koeficient hrúbky steny,

K_{fs} - koeficient pevnosti obvodovej steny.

2.6 VÝPOČET VÝSLEDNÉHO KOEFICIENTU PRIELOMOVEJ ODOLNOSTI K_{OD} .

Výsledný koeficient prielomovej odolnosti K_{od} jednotlivých stavebných materiálov vyjadruje ich odolnosť vzhľadom k najodolnejšiemu materiálu, teda k oceli. Potrebné je preto uložiť hodnotu charakterizujúcu odolnosť steny H jednotlivých materiálov do pomeru k hodnote etalónu H_{et} . Z dôvodu nízkych koeficientov niektorých stavebných materiálov je výsledná hodnota násobená číslom 100.

$$K_{od} = H / H_{et} \cdot 100 \quad (6)$$

kde

K_{od} - koeficient prielomovej odolnosti,

H - hodnota charakterizujúca odolnosť steny,

H_{et} - hodnota charakterizujúca odolnosť etalónu.

Finálna multikriteriálna funkcia výpočtu hodnoty charakterizujúcej odolnosť obvodovej steny vytvorenej z akéhokoľvek materiálu má na základe navrhnutého predchádzajúceho postupu tvar:

$$H = (0,63 \cdot h_s) \cdot [(0,25 \cdot V_1 \cdot f_1) + (0,12 \cdot V_2 \cdot f_2)] \quad (7)$$

Uložením do pomeru hodnoty H steny, ktorej koeficient odolnosti počítame k hodnote H_{et} a po následnom prenásobení číslom 100 získame koeficient prielomovej odolnosti danej obvodovej steny.

Koeficienty prielomovej odolnosti K_{od} jednotlivých stavebných materiálov nadobúdajú hodnoty v intervale $(0;100>$, pričom 100 je hodnota koeficientu vopred stanoveného etalónu. Koeficienty budú zodpovedať časom prekonania daných stavebných prvkov ako časti plášťovej ochrany objektu. K času prekonania plášťa je potrebné pripočítať aj čas prekonania perimetra, poprípade úschovného objektu. IBS musí byť navrhnutý tak, aby doba príchodu zásahovej jednotky po detekcii páchatel'a bola nižšia ako doba, za ktorú bude páchatel' môcť disponovať s predmetom ochrany.

3 KOREKCIE

Funkčnosť uvedeného algoritmu výpočtu koeficientov stavebných materiálov na základe ich hrúbky, objemov v stene a pevnosti bola do určitej miery overená naplnením modelu hodnotami konkrétnych stavebných materiálov. Nakoľko výšky koeficientov nie vždy vypovedali o odolnosti danej steny, je možné odporučiť

niekoľko korekcií. Tieto úpravy môžu byť prijaté tak, aby filozofia celého algoritmu ostala nezmenená. V prípade praktického využitia tohto postupu by sme odporúčali:

1. úpravu váh jednotlivých parametrov,
2. stanovenie váh parametrov pre všetky skupiny stavebných materiálov,
3. kalkuláciu s presnými rozmermi konštrukcie,
4. zohľadnenie použitého náradia.

1. Úprava váh jednotlivých parametrov.

Váhy parametrov majúcich vplyv na odolnosť steny boli stanovené v programe Expert Choice na základe expertného odhadu závislostí jednotlivých parametrov. Čiastočným overením fungovania modelu jeho naplnením konkrétnymi hodnotami sme dospeli k poznatku, že váha priradená hrúbke steny by mala byť o niečo nižšia a naopak, váha objemu pevnejšieho materiálu o niečo vyššia.

Najpresnejšie by mohli byť váhy zistené experimentálne a to porovnaním času prekonania dvoch rozličných stavebných materiálov zhodnej hrúbky s rozdielnymi hodnotami pevností pri použití rovnakého náradia na ich prekonanie.

2. Stanovenie váh parametrov pre všetky skupiny stavebných materiálov.

Expertné ohodnotenie vplyvu jednotlivých parametrov na odolnosť steny bolo vykonané pre železobetón a na jeho základe boli stanovené váhy parametrom. Rovnaké váhy boli analogicky použité aj pre ostatné stavebné materiály. Pre vyššiu presnosť výpočtu a lepšiu výpovednú hodnotu koeficientov by bolo vhodné stanoviť váhy dôležitosti parametrov samostatne pre všetky stavebné materiály a následne dospieť ku konsenzu.

Potreba individuálneho ohodnotenia vyplýva zo samotnej podstaty materiálov. Niektoré materiály vytvárajú murivo monolitické, v iných prípadoch ide o murivo vytvorené zo stavebných prvkov a malty, alebo o stenu montovanú. V jednej skupine môžu jednotlivé stavebné prvky ovplyvňovať odolnosť celej steny do inej miery, ako prvky v skupine druhej. Z tohto dôvodu je potrebné zohľadniť aj individuálnosť materiálov a neriadiť sa len analogickou aplikáciou určitého postupu.

3. Kalkulácia s presnými rozmermi konštrukcie.

Objemy stavebných materiálov použité pri určovaní koeficientov boli stanovené odhadom, alebo výpočtom a následne bola využitá ich priemerná hodnota. Na základe znalosti rozmeru steny a množstva použitého stavebného materiálu je možné určiť objemy samotných materiálov v konštrukcii.

Príkladom môžu byť oceľové výstuže, ktoré sa okrem pevnosti odlišujú aj typom a priemerom. Vo výpočte koeficientov sme počítali s tým, že objem výstuže tvorí približne 10 % objemu betónu. V niektorých konštrukciách tomu tak byť nemusí. Po prihliadnutí na reálne objemy by koeficienty prielomovej odolnosti mohli vystihovať odolnosť konkrétnej steny s vyššou presnosťou.

4. Zohľadnenie použitého náradia.

Na prekonanie stavebných prvkov budov môžu páchatelia použiť rôzne druhy ručného náradia, elektrického náradia, alebo výbušnín. Použité náradie ovplyvňuje čas potrebný na prekonanie stavebného prvku. Preto by bolo vhodné postup stanovovania koeficientov prielomovej odolnosti v konečnom výpočte odolnosti objektu aplikovať vo vzťahu ku konkrétnemu náradiu, ktoré by mal páchatel' pri prekonávaní obvodovej steny k dispozícii.

V súvislosti s týmto odporúčaním sa otvára otázka zohľadnenia hustoty stavebných materiálov ako ďalšieho parametru vo výpočte koeficientov a to najmä pri ich prekonávaní náradím, akým je napr. píla. V prípade použitia výbušnín, alebo búracieho náradia je vhodné vo výpočte zohľadniť pevnosť vtlaku tak, ako to bolo uvedené v navrhnutom postupe.

Posledným a zároveň na prevedenie najnáročnejším odporúčaním týkajúcim sa stanovovania koeficientov odolnosti stavebných prvkov je overenie funkčnosti navrhnutého algoritmu metódou experimentu na modelovej situácii. Táto potreba vyplýva zo skutočnosti, že celý postup je založený na teoretickom základe bez empirickej verifikácie. Upravením algoritmu stanovovania koeficientov prielomovej odolnosti o spomínané odporúčania je možné dosiahnuť ich vyššiu presnosť a taktiež adekvátnejšiu výpovednú hodnotu.

4 VÝZNAM KOEFICIENTOV PRIELOMOVEJ ODOLNOSTI

Význam koeficientov prielomovej odolnosti spočíva vo vyjadrení odolnosti jednotlivých stavebných materiálov, ale taktiež aj v možnosti ich aplikácie v procese zisťovania účinnosti IBS. Pre zaistenie funkčnosti výslednej metodiky by sme odporúčali:

- a) dodržanie rovnakého prístupu hodnotenia všetkých prvkov IBS,
 - b) zaradenie objektu do kategórie podľa druhu, alebo výšky chráneného záujmu,
 - c) zohľadnenie osoby páchatel'a,
 - d) zohľadnenie dislokácie objektu.
- a) Dodržanie rovnakého prístupu hodnotenia všetkých prvkov IBS.

Do procesu hodnotenia účinnosti IBS vstupujú okrem koeficientov stavebných prvkov aj koeficienty ostatných subsystémov IBS. Potrebné je nastaviť systém tak, aby mali koeficienty rovnakú výpovednú hodnotu a na ich základe sa dala zistiť účinnosť IBS.

- b) Zaradenie objektu do kategórie podľa druhu, alebo výšky chráneného záujmu.

Aj keď má byť navrhovaná výsledná metodika použiteľná pre akýkoľvek typový objekt, v procese zisťovania dostatočnosti ochranných prvkov je potrebné jeho zaradenie do kategórie podľa významu, druhu, alebo výšky a atraktívnosti chráneného záujmu.

Ochranné opatrenia, ktoré sa javia ako dostatočné v rodinnom dome nebudú stačiť pri zabezpečovaní objektu osobitnej dôležitosti a to ani v tom prípade, že by bol objekt postavený z rovnakého materiálu. Taktiež to platí aj naopak, opatrenia prijaté v objekte osobitnej dôležitosti pravdepodobne nebudú adekvátne pre použitie v rodinnom dome.

- c) Zohľadnenie osoby páchatel'a.

Od znalostí, zručností a kriminálnej minulosti páchatel'a závisí čas prekonania IBS. Pokiaľ sa páchatel' na protiprávnu činnosť adekvátne pripraví, zistí si informácie o prvkoch IBS a naplánuje ich prekonanie, časový interval za ktorý sa dostane k chránenému záujmu bude menší, ako v prípade napadnutia toho istého objektu náhodným páchatel'om. Riziko predstavujú aj nelojálne osoby z vnútra organizácie, ktoré majú dostatočné informácie o zabezpečovacím systéme.

Pri skúmaní účinnosti IBS je potrebné zohľadniť osobu páchatel'a najmä z dôvodu zistenia času prekonania IBS s prípravou a bez prípravy a následného zabezpečenia adekvátneho zásahu tak, aby časový interval príchodu zásahovej jednotky bol menší, ako interval, za ktorý bude môcť páchatel' disponovať s predmetom ochrany.

d) Zohľadnenie dislokácie objektu.

Umiestnenie objektu v konkrétnom bezpečnostnom prostredí má taktiež vplyv na stanovenie účinnosti IBS. Objekty umiestnené v pokojných oblastiach s nízkou kriminalitou si nevyžadujú takú vysokú úroveň zabezpečenia, ako napríklad objekty dislokované v rizikových regiónoch. Vo finálnej metodike by sme preto odporúčali zohľadniť aj túto skutočnosť.

Po zohľadnení odporúčaní uvedených v článku je prostredníctvom navrhnutého postupu výpočtu možné získať koeficienty prielomovej odolnosti, ktoré budú s dostatočnou presnosťou charakterizovať skutočnú odolnosť stavebných prvkov proti ich prekonaniu potenciálnym páchatel'om. Koeficientom môžu byť následne priradené časy prekonania, ktorými sa budú naplňať databázy slúžiace ako podklad pre tvorbu softvéru majúceho uplatnenie v oblasti ochrany nie len majetku, ale aj toho najcennejšieho, čím je život a zdravie osôb.

ZÁVER

V článku uvádzaný algoritmus postupu výpočtu prielomovej odolnosti plášťovej ochrany objektov je predmetom ďalšieho skúmania a overovania. Predpokladáme exaktné výsledky overiť experimentálne. Cieľom článku bolo poukázať na možnosti zistenia prielomovej odolnosti pasívnych bezpečnostných prvkov chránených objektov a na základe toho navrhnúť potrebné prostriedky IBS tak, aby boli efektívne a racionálne využiteľné.

LITERATÚRA

- [1] KUCHAROVIČOVÁ, A. Návrh hodnotiacich parametrov mechanických zábranných prostriedkov na jednotlivých úsekoch chráneného objektu (plášťová ochrana). Diplomová práca. Žilina : FŠI ŽU, 2011. 95 s.
- [2] GYMERSKÁ, J. 2003. Mechanické prostriedky a systémy technickej ochrany objektov. Bratislava : Akadémia Policajného zboru v Bratislave, 2003. 111 s. ISBN 80-8054-282-1.
- [3] HRONCOVÁ, Z. – KOTEŠ, P. – KOTULA, P. 2010. Murované konštrukcie: navrhovanie podľa zásad STN EN 1996-1-1. Žilina : Žilinská univerzita v Žiline, 2010. 168 s. ISBN 978-80-554-0209-3.
- [4] KUCHAROVIČOVÁ, A. 2011. Návrh hodnotiacich parametrov mechanických zábranných prostriedkov na jednotlivých úsekoch chráneného objektu (plášťová ochrana). Diplomová práca. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2011.

- [5] MACH, V. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilina. Návrh postupu stanovovania koeficientov prielomovej odolnosti. Osobná komunikácia [2011-1-15].
- [6] REITŠPÍS, J. – MACH, V. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilina. Párové porovnanie relatívnej dôležitosti vlastností pasívneho prvku ochrany pri určovaní prielomovej odolnosti. Expertný odhad [2011-3-25].

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu VEGA-1/0981/11.

Článok recenzoval:
doc. Ing. Tomáš Loveček., PhD.



CRISIS SITUATIONS SOLUTION IN SPECIFIC ENVIRONMENT

The 17th International Scientific Conference
June 2012



We would like to inform you that the Faculty of Special Engineering of the University of Žilina organizes an international scientific conference called **Crisis Situations Solution in Specific Environment**.

The goal of the conference is to exchange the latest findings and practical experience of crisis management, persons and property protection and the tasks of human factors in crises situations.

Conference sections:

- Section No.1: **General Principles of Crisis Management**
- Section No.2: **Security Management – People and Property Protection**
- Section No.3: **Solution of Risks and Crises in Economic Environment**
- Section No.4: **Human Factor in Crisis Management**
- Section No.5: **Fire Protection and Rescue Services**
- Section No.6: **Transport in Crisis Situations**

For further information please visit our web page <http://fsi.uniza.sk/kkm/> or contact our secretary of the conference on e-mail: crisis@fsi.uniza.sk or by phone: +421 41 513 67 48.

We are looking forward to meet you in Žilina

*Faculty of Special Engineering, University of Žilina,
Ul.1.mája 32,
010 26 Žilina,
Slovak republic*