

## VYUŽITIE MODELU FEMA A METÓDY SMUG NA HODNOTENIE A KOMPARÁCIU RIZÍK

Gabriela Jánošíková<sup>\*)</sup>

### ABSTRAKT

Článok sa venuje problematike hodnotenia a porovnávania rizík, východiskovým procesom pre vykonávanie prípravy na mimoriadne udalosti i na ich riešenie. Konkrétne sa zameriava na podrobný opis a možnosť aplikácie metódy Modelu FEMA a metódy SMUG na hodnotenie a porovnanie rizík územného obvodu z hľadiska vzniku mimoriadnej udalosti.

**Kľúčové slová:** mimoriadna udalosť, hodnotenie rizík, porovnanie rizík, Model FEMA, SMUG metóda, kritéria

### ABSTRACT

This article deals with the issue of risk assessment and comparison, the starting process for conducting of preparedness for emergencies and to address them. Specifically, it focuses on a detailed description and possibilities of applications of methods of FEMA Model and SMUG methods to assess and compare risks in terms of the territorial district of incident

**Key words:** Emergency, Risk Assessment, Risk Comparison, Model FEMA, SMUG Method, criterion

### ÚVOD

Určenie poradia rizík, ktoré si z hľadiska vzniku mimoriadnych udalostí vyžadujú zvýšený dôraz na vykonávanie preventívnych opatrení alebo krízového plánovania, nie je možné bez ich hodnotenia a vzájomného porovnania. Metódy FEMA model a SMUG sú metódami, ktoré sú v zahraničí využívané orgánmi krízového riadenia na stanovenie priorít v krízovej pripravenosti. Hlavným rozdielom medzi metódami je, že

---

<sup>\*)</sup> Gabriela Jánošíková, Ing., interný doktorand, Katedra krízového manažmentu, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline, tel. 041/ 5136721, e-mail: [Gabriela.Janosikova@fsi.uniza.sk](mailto:Gabriela.Janosikova@fsi.uniza.sk)

model FEMA využíva súbor kvantitatívnych kritérií, zatiaľ čo kritéria metódy SMUG sú vyjadrené kvalitatívne.

## 1 MODEL FEMA

Model FEMA bol vyvinutý americkou organizáciou Federal Emergency Management Agency (ďalej len „FEMA“) na hodnotenie, resp. porovnanie rizík v územnom obvode a stanovenie priority pre krízovú pripravenosť na tieto riziká. Táto metóda bola tiež aplikovaná na Novom Zélande i vo Veľkej Británii.

Kľúčovými prvkami tejto metódy sú:

- **4 kritéria** - História (H), Zraniteľnosť (Z), Maximálne ohrozenie (MO), Pravdepodobnosť (P)
- **Váha kritérií:** H = 2, Z = 5, MO = 10, P = 7
- **Kategórie kritérií**, podľa ktorých sa hodnotí konkrétne riziko
- **Úroveň kategórie:** nízka, stredná, vysoká
- **Bodové hodnotenie:** nízka = 1, stredná = 5, vysoká = 10

Pre jednotlivé kritéria je postup hodnotenia rizík nasledovný:

### História

Podľa tohto kritéria sa hodnotí výskyt konkrétneho typu mimoriadnej udalosti v minulosti a jeho kategórie sú stanovené počtom  $n$  mimoriadnych udalostí vzniknutých za posledných sto rokov, t.j.  $n/100$  rokov. Skúmanému riziku sa pridelia body podľa príslušnosti ku konkrétnej kategórii (Tab. 1).

Tabuľka 1 Kategórie kritéria „HISTÓRIA“

VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVEŇ	BODOVÉ HODNOTENIE
2	0 – 1 krát za posledných 100 rokov	nízka	1
2	2 – 3 krát za posledných 100 rokov	stredná	5
2	4 a viackrát za posledných 100 rokov	vysoká	10

### Zraniteľnosť

Zraniteľnosť je interpretovaná ako percento potenciálne poškodených obyvateľov a materiálnych hodnôt vznikom mimoriadnej udalosti. Do úvahy sa musia brať faktory ako zraniteľné skupiny, hustota obyvateľstva alebo umiestnenie skupiny obyvateľstva a majetku. Kategórie tohto kritéria ako aj ich príslušnú úroveň znázorňujú nasledovné tabuľky.

Tabuľka 2 Kategórie kritéria „ZRANITEĽNOSŤ - obyvateľstvo“

VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVEŇ	BODOVÉ HODNOTENIE
5	< 1%	nízka	1
5	1 – 10 %	stredná	5
5	> 10 %	vysoká	10

Tabuľka 3 Kategórie kritéria „ZRANITELNOSŤ – materiálne hodnoty“

<b>VÁHA</b>	<b>KATEGÓRIA</b>	<b>ÚROVEŇ</b>	<b>BODOVÉ HODNOTENIE</b>
<b>5</b>	< 1%	nízka	1
<b>5</b>	1 – 10 %	stredná	5
<b>5</b>	> 10 %	vysoká	10

### Maximálne ohrozenie

Podľa tohto kritéria sa hodnotí najhorší variant mimoriadnej udalosti z pohľadu ľudských strát, poškodení zdravia a škôd na majetku. Vyjadrujeme ho ako percento zasiahnutého obyvateľstva a materiálnych hodnôt v určitom územnom celku po vzniku mimoriadnej udalosti. Dôraz sa tiež kladie na dôsledky vyvolané dominoefektom.

Tabuľka 4 Kategórie kritéria „MAXIMÁLNE OHROZENIE“\*

<b>VÁHA</b>	<b>KATEGÓRIA</b>	<b>ÚROVEŇ</b>	<b>BODOVÉ HODNOTENIE</b>
<b>10</b>	< 5 %	nízka	1
<b>10</b>	5 – 25 %	stredná	5
<b>10</b>	> 25 %	vysoká	10

### Pravdepodobnosť

Pravdepodobnosť je určená počtom  $n$  mimoriadnych udalostí, ktoré môžu vzniknúť za jeden kalendárny rok, resp. udalostí osobitej intenzity. Hranice kategórií kritéria pravdepodobnosti sú nasledovné:

Tabuľka 5 Kategórie kritéria „PRAVDEPODOBNOŠŤ“

<b>VÁHA</b>	<b>KATEGÓRIA</b>	<b>ÚROVEŇ</b>	<b>BODOVÉ HODNOTENIE</b>
<b>10</b>	< 1 z 1000	nízka	1
<b>10</b>	1 z 1000 – 1 z 10	stredná	5
<b>10</b>	> 1 z 10	vysoká	10

Na základe priradenia bodov konkrétnemu riziku podľa príslušnej kategórie sa pre každé kritérium určí hodnota rizika vynásobením váhy kritéria s bodmi príslušnej úrovne kategórie. Následne je potrebné tieto parciálne výsledky zosumarizovať, čím dostaneme konečnú hodnotu rizika vyjadrenú počtom získaných bodov (tab. 6).

\* Počet kritérií sa môže zvýšiť v závislosti od typu rizika, avšak hranice jednotlivých kritérií príslušnej úrovne musia ostať nezmenené. Napr. v prípade Veľkej Británie boli pre tento parameter použité 4 kritéria, kde sa rozšírilo kritérium nízkej úrovne na dva (< 1% a 1 – 4,9%) spolu aj so zmenou bodového ohodnotenia (1bod a 2 body)

Tabuľka 6 Príklad použitia modelu FEMA na bodové ohodnotenie rizika

<b>KRITÉRIUM</b>	<b>ÚROVEŇ</b>	<b>BODOVÉ HODNOTENIE x VÁHA</b>	<b>CELKOM</b>
<i>História</i>	<i>nízka</i>	<i>1 x 2</i>	<i>2</i>
<i>Zraniteľnosť</i>	<i>vysoká</i>	<i>10 x 5</i>	<i>50</i>
<i>Maximálne ohrozenie</i>	<i>stredná</i>	<i>5 x 10</i>	<i>50</i>
<i>Pravdepodobnosť</i>	<i>stredná</i>	<i>5 x 7</i>	<i>35</i>
			<b>137</b>

FEMA navrhuje hranicu 100 bodov. Pre riziká, ktoré dosiahnu viac bodov by mal byť kladený aj vyšší dôraz na prípravu na potenciálnu mimoriadnu udalosť. Na druhej strane nemožno zanedbať ani riziká s nižším bodovým ohodnotením.

## 2 METÓDA SMUG

Metóda SMUG bola vyvinutá Národnou krízovou agentúrou v štáte Tasmánia taktiež na porovnanie rizík a určenie priorít pre prípravu. Je založená na podobnom princípe ako model FEMA, avšak využíva kvalitatívne formulované kritéria hodnotenia rizík, resp. inú bodovú škálu a s váhami jednotlivých kritérií neuvažuje.

Metóda SMUG porovnáva riziká podľa týchto kritérií:

- *Závažnosť* – relatívny dopad na obyvateľstvo, resp. materiálne hodnoty
- *Ovládateľnosť* – relatívna možnosť znížiť riziko alebo zraniteľnosť obyvateľstva
- *Naliehavosť* – potreba vykonania opatrení z hľadiska času
- *Rast* – možnosť zvýšenia rizika

Podobne i pre tieto kritéria sú stanovené jednotlivé úrovne a bodové ohodnotenie (Tab. 7). Konečnú hodnotu rizika získame súčtom bodov získaných priradením rizika k príslušnej úrovne kritéria.

Tabuľka 7 Úrovne kritérií pôvodnej metódy SMUG [2]

<i>Závažnosť</i>	<i>Vysoká = 3</i>	<i>Stredná = 2</i>	<i>Nízka = 1</i>
<i>Ovládateľnosť</i>	<i>Vysoká = 1</i>	<i>Stredná = 2</i>	<i>Nízka = 3</i>
<i>Naliehavosť</i>	<i>Vysoká = 3</i>	<i>Stredná = 2</i>	<i>Nízka = 1</i>
<i>Rast</i>	<i>Vysoká = 3</i>	<i>Stredná = 2</i>	<i>Nízka = 1</i>

Pokiaľ uvažujeme o podrobnejšom hodnotení rizík, možno použiť modifikovaný postup metódy SMUG, ktorý spočíva v rozšírení bodovej škály každého z kritérií od 1 po 5. Postup hodnotenia rizík modifikovanou metódou SMUG je pre jednotlivé kritéria nasledovný:

### Závažnosť

Riziko v rámci tohto kritéria hodnotíme podľa závažnosti následkov vzniku mimoriadnej udalosti na ľudský faktor (L), sociálne (S), ekonomické (E) a geografické (G) prostredie a infraštruktúru (I). Každý z týchto oblastí priradíme hodnotu 1 až 5 podľa slovného popisu miery (závažnosti) rizika. Následne vykonáme vážený priemer priradených bodov, čím získame hodnotu rizika podľa kritéria „Závažnosť“.

Tabuľka 8 Príklad hodnotenia rizika podľa kritéria „ZÁVAŽNOSŤ“ [2]

		<b>E</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>Hodnotenie</b>
1	Bezvýznamná						<b>3</b>
2	Menšia			<b>X</b>			
3	Mierna		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	
4	Väčšia	<b>X</b>					
5	Katastrofálna						

### Ovládateľnosť

Modifikáciou pôvodnej metódy SMUG sa kritérium „Ovládateľnosť“ rozložilo na dve kritéria hodnotenia rizika. Kritérium „Náročnosť“ hodnotí riziko z hľadiska náročnosti jeho riadenia a kritérium „Úsilie“ predstavuje veľkosť úsilia vsúčasnosti venovaného riadeniu rizika. Na základe priradenia rizika k jednotlivým úrovňam kritérií (konkrétne riadku v tabuľke) sme dospeli k hodnote rizika podľa kritéria „Ovládateľnosť“.

Tabuľka 9 Príklad hodnotenia rizika podľa kritéria „OVLÁDATEĽNOSŤ“ [2]

<b>Náročnosť</b>	<b>Úsilie</b>	<b>Hodnotenie</b>
Nízka	Vysoká	<b>1</b>
Nízka	Stredná	<b>2</b>
Stredná	Vysoká	
Stredná	Stredná	<b>3</b>
Vysoká	Vysoká	
Nízka	Nízka	<b>4</b>
Stredná	Nízka	
Vysoká	Stredná	<b>5</b>
Vysoká	Nízka	

### Naliehavosť

Podobne v tomto prípade sa k slovnému vyjadreniu odrážajúcemu potrebu vykonávania opatrení po vzniku mimoriadnej udalosti s dôrazom na čas prideli príslušná hodnota, ktorá bude predstavovať ďalšiu z čiastkových hodnôt rizika získaných metódou SMUG.

Tabuľka 10 Príklad hodnotenia rizika podľa kritéria „NALIEHAVOSŤ“ [2]

Úroveň	Opis situácie	Hodnotenie
A	Takmer istá	5
B	Pravdepodobná	4
C	Možná	3
D	Nepravdepodobná	2
E	Zriedkavá	1

## Rast

Podľa tohto kritéria sa riziko hodnotí z hľadiska možnosti „Zvýšenia pravdepodobnosti vzniku nežiaducej udalosti“ a „Zvýšenia expozície obyvateľstva, resp. kombináciou oboch. Postup hodnotenia rizika podľa kritéria „Rast“ je obdobný ako v predchádzajúcich prípadoch.

Tabuľka 11 Príklad hodnotenia rizika podľa kritéria „RAST“ [2]

Zvýšenie pravdepodobnosti vzniku udalosti	Zvýšenie expozície obyvateľstva	Hodnotenie
Nízka	Nízka	1
Nízka	Stredná	2
Stredná	Nízka	3
Stredná	Stredná	
Nízka	Vysoká	4
Stredná	Vysoká	
Vysoká	Nízka	
Vysoká	Stredná	5
Vysoká	Vysoká	

Súčtom bodov získaných z hodnotenia rizika podľa jednotlivých kritérií získame konečnú hodnotu skúmaného rizika (v našom prípade 12).

## ZÁVER

Využitie vyššie spomínaných metód má v procese prípravy na mimoriadne udalosti osobitý význam i postavenie. Výsledná hodnota rizika je vypovedajúca čo do porovnania všetkých identifikovaných rizík a určenia priority prípravy pre tie mimoriadne udalosti, ktoré môžu najväčší dopad.

## LITERATÚRA

[1] WHO. 1999. Community emergency preparedness: A manual for managers and policy-makers. Geneva: World Health Organization, 1999, 147s. ISBN 92 4 154519 4

[2] Risk assessment and prioritisation. [on-line]. cit. dňa 16.4.2010, <<http://www.qualityplanning.org.nz/qp-research/natural-hazards-aug06/html/page6.php#figure5>>

článok recenzoval:  
prof. Ing. Ladislav Šimák, PhD.