



MINISTERSTVO VNÚTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
SEKCIA KRÍZOVÉHO RIADENIA  
Drieňová 22, 826 04 Bratislava

Vydanie č.:	Revízia č.:	Dátum:	Evidenčné číslo:	MV-SKR-0107/2013
1	0	30.06.2013		
Účinnosť od:		01.07.2013		
Počet strán:		30		

## METODIKA HODNOTENIA VYBRANÝCH RIZÍK NA VNÚTROŠTÁTNEJ ÚROVNI

	Vypracovali	Odporuča	Schválila
Meno	Ing. Gabriela Jánošíková, PhD. Mgr. Dominika Hudecová	Ing. Ladislav Szakállos	JUDr. Lenka Hmírová
Funkcia		Riaditeľ odboru IZS	Generálna riaditeľka sekcie krízového riadenia
Dátum	30.06.2013	30.06.2013	30.06.2013
Podpis			

## **OBSAH**

### **1. ODPOČET PLNENIA EX-ANTE KONDICIONALÍT V REZORTE VNÚTRA**

- 1.1. PLNENIE EX-ANTE KONDICIONALITY 5.1. - KRITÉRIUM 1
- 1.2. PLNENIE EX-ANTE KONDICIONALITY 5.1. - KRITÉRIUM 2

### **2. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ HODNOTENIA RIZÍK**

- 2.1. MANAŽMENT A HODNOTENIE RIZÍK
- 2.2. ANALÝZA VYBRANÝCH METÓD HODNOTENIA RIZÍK

### **3. METODIKA HODNOTENIA VYBRANÝCH RIZÍK NA VNÚTROŠTÁTNEJ ÚROVNI**

- 3.1. ANALÝZA ÚZEMIA
- 3.2. IDENTIFIKÁCIA RIZÍK
- 3.3. ANALÝZA HISTORICKÝCH ÚDAJOV O RIZIKÁCH
- 3.4. URČENIE PRAVDEPODOBNOSTI PREJAVU RIZIKA NA ÚZEMÍ
- 3.5. ANALÝZA ZRANITEĽNOSTI ÚZEMIA
- 3.6. URČENIE STUPŇA POŠKODENIA ZASIAHNUTÉHO ÚZEMIA
- 3.7. STANOVENIE RELATÍVNEHO SKÓRE RIZIKA
- 3.8. VYTvorenie MATICE RIZÍK
- 3.9. POROVNANIE RIZÍK A URČOVANIE PRIORÍT ICH ZNIŽOVANIA

## **ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY**

## 1. ODPOČET PLNENIA EX-ANTE KONDICIONALITY 5.1 V REZORTE VNÚTRA

Na základe uznesenia vlády č. 120 zo 7. marca 2013 k Informácii o postupe prác pri negociačnom procese k návrhom legislatívnych predpisov a strategických dokumentov EÚ a SR k politike súdržnosti od 1. 7. 2012 do 31. 12. 2012 bola podpredsedovi vlády a ministru vnútra určená úloha spolugestora za splnenie **ex ante kondicionality 5.1. Predchádzanie rizikám a riadenie rizika: Existencia národných, alebo regionálnych hodnotení rizík na účely riadenia katastrof s ohľadom na prispôsobovanie sa zmenám klímy** uvedenej v prílohe č. 1 materiálu Spôsob uplatnenia ex ante kondicionalít pri príprave implementačného mechanizmu politiky súdržnosti EÚ po roku 2013 v podmienkach Slovenskej republiky.

Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky ako spolugestor pre splnenie ex ante kondicionality 5.1. je zodpovedné za kritérium 1 a 2 plnenia ex ante kondicionality 5.1. (tab. 1).

Tabuľka 1 Identifikácia ex ante kondicionality 5.1

Identifikácia ex ante kondicionality 5.1.		
Prioritná os/osi (PO), na kt. sa ex ante kondicionalita vzťahuje	PO 2 Adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy so zameraním na ochranu pred povodňami, riadenie a prevencia súvisiacich rizík (TC 5 Podpora prispôsobovania sa zmenám klímy, predchádzania a riadenia rizík)	Zodpovedný rezort
Kritéria plnenia ex ante kondicionality	1. Opis postupu, metodiky, metód a údajov (okrem citlivých) používaných pri hodnotení rizika ako aj kritérií prioritizácie investícií založených na riziku (risk-based criteria) 2. Opis scenárov s jedným rizikom a viacerými rizikami 3. Zobrať do úvahy, kde je to potrebné, národné adaptačné stratégie na zmenu klímy	MV SR MV SR MŽP SR

### 1.1. PLNENIE EX-ANTE KONDICIONALITY 5.1. - KRITÉRIUM 1

Sekcia krízového riadenia Ministerstva vnútra Slovenskej republiky ako vecný gestor pre plnenie kritérií ex ante kondicionality 5.1. stanovila čiastkové kroky pre kritérium 1 plnenia ex ante kondicionality popísané v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Čiastkové kroky pre kritérium 1 plnenia ex ante kondicionality 5.1

Čiastkové kroky pre kritérium 1 plnenia ex ante kondicionality 5.1		Termín plnenia	Splnené
1.	Existencia analýzy územia z hľadiska možných mimoriadnych udalostí na národnej a regionálnej úrovni a existencia plánu ochrany obyvateľstva na regionálnej úrovni.	15. marec 2013	ÁNO
2.	Analýza dostupných metód a postupov hodnotenia rizík	15. marec 2013	ÁNO
3.	Výber vhodných postupov, modifikácia a prispôsobenie stanoveným cieľom	12. apríl 2013	ÁNO
4.	Doplnenie kvantifikátorov rizíka	12. apríl 2013	ÁNO
5.	Vypracovanie metodiky hodnotenia vybraných rizík na vnútrostátnej úrovni:	30. jún 2013	ÁNO
6.	Postup pri určovaní prioritizácie investícií založených na riziku	30. jún 2013	ÁNO

Stanovené čiastkové kroky vychádzajú z potrieb a požiadaviek kladených na zachovanie systematicnosti pri postupe spracovania metodiky hodnotenia rizík. Navrhnutá metodika hodnotenia vybraných rizík na vnútrostátnej úrovni, ktorá je popísaná v tretej kapitole, je teda výstupom plnenia čiastkových krov. Pri jej tvorbe bolo použitých niekoľko metód skúmania a získavania informácií (analýza, syntéza, indukcia, dedukcia, komparácia, zovšeobecnenie, atď.).

## **1.) Existencia analýzy územia z hľadiska možných mimoriadnych udalostí na národnej a regionálnej úrovni a existencia plánu ochrany obyvateľstva na regionálnej úrovni.**

**PLNENIE:** Splnené v termíne.

Plnenie úlohy vyplýva z § 12 až § 14 zákona NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva:

[http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/htm\\_zak/jaspiw\\_mini\\_zak\\_zobraz\\_clanok1.asp?kotva=k1&skupina=1](http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/htm_zak/jaspiw_mini_zak_zobraz_clanok1.asp?kotva=k1&skupina=1)

## **2.) Analýza dostupných metód a postupov hodnotenia rizík**

V rámci tohto čiastkového kroku kritéria 1 plnenia ex ante kondicionalít bola analýza dostupných zdrojov rozdelená na dve úrovne:

- Analýza všeobecných zásad manažérstva rizika a hodnotenia rizika
- Analýza metód HRVA (Hazard Risk Vulnerability Assessment) z týchto hľadísk:
  - typy zraniteľnosti prostredia (obyvateľstvo, kritické zariadenia, životné prostredie),
  - rozsah kvantifikátorov zraniteľnosti pre jednotlivé prvky,
  - postupy na zber, zhromažďovanie a spracovanie údajov, mechanizmus hodnotenia rizika.

**PLNENIE:** Splnené v termíne. Výstupy sú zapracované v 2 kapitole.

## **3.) Výber vhodných postupov, modifikácia a prispôsobenie stanoveným cieľom**

Z analyzovaných nástrojov hodnotenia rizík boli vybrané relevantné postupy a riešenia pre hodnotenie zraniteľnosti vo vzťahu ku konkrétnym rizikám a boli použité pri tvorbe modelu. Dôraz bol kladený na komplexné posúdenie rizika z hľadiska možných ohrození v prostredí vrátane zohľadnenia potenciálnych následkov mimoriadnych udalostí spôsobených tiež napr. spojením viacerých rizík (dominoefekty, synergické javy). Výstupom hodnotenia rizík je ich kvantitatívna definícia, umožňujúca jednoduché porovnanie a určenie priorít medzi rizikami, určenie najzraniteľnejších území v SR voči rizikám prírodného charakteru, určenie pravdepodobných dôsledkov vzniku MU na špecifické prostredie a pod.

**PLNENIE:** Splnené v termíne. Výstupy sú zapracované v navrhnutej metodike hodnotenia rizík.

## **4.) Doplnenie kvantifikátorov rizíka**

Na základe analýzy dostupných metód a postupov hodnotenia rizík bolo identifikovaných niekoľko rôznych kvantifikátorov zraniteľnosti prvkov územia alebo stupňa ich poškodenia, ktoré po zvážaní boli implementované do navrhnutého modelu hodnotenia vybraných rizík. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky poskytlo Ministerstvu vnútra Slovenskej republiky podklady, v ktorých špecifikovalo jednotlivé kvantifikátory zraniteľnosti životného prostredia z príslušných oblastí životného prostredia. O tieto údaje je výpočet zraniteľnosti životného prostredia vo vzťahu ku konkrétnym rizikám doplnený, čo umožňuje kvalifikovanejšie zhodnotenie zraniteľnosti ŽP ako jedného z potenciálne postihnutých prvkov územia.

**PLNENIE:** Splnené v termíne. Výstupy sú zapracované v navrhnutej metodike hodnotenia rizík.

## **5.) Vypracovanie metodiky hodnotenia vybraných rizík na vnútroštátnej úrovni**

Metodika hodnotenia rizík pozostáva z:

- modelu hodnotenia rizík v prostredí MS Excell – výpočet „skóre“/ hodnoty rizika
- metodiky hodnotenia rizíka –

**PLNENIE:** Splnené v termíne.

Model hodnotenia rizík spracovaný v MS Excell je podporným nástrojom hodnotenia rizík podľa navrhnutej metodiky, obsahuje konkrétné výpočty, vzorce a iné matematické vyjadrenia vzťahov jednotlivých faktorov rizíka a jednotlivých prvkov územia. Model hodnotenia rizík sa nezverejňuje, v prípade potreby je dostupný k nahliadnutiu na sekciu krízového riadenia Ministerstva vnútra Slovenskej republiky.

Metodika hodnotenia vybraných rizík na vnútroštátnej úrovni popisuje postup pri aplikácii navrhnutého modelu hodnotenia rizík v praxi. Je zverejnená na webovej stránke Ministerstva vnútra Slovenskej republiky v časti krízové riadenie.

Odkaz: <http://www.minv.sk/?civilna-ochrana>

## **6.) Postup pri určovaní prioritizácie investícií založených na riziku;**

Prioritizácia investícií = určovanie priorít v znižovaní rizík

Model hodnotenia rizík umožňuje získať všeobecný prehľad o rizikách (kvantitatívne vyjadrenie rizík podľa poradia ich závažnosti, slovné popísanie charakteristík územia, následkov MU). S využitím týchto údajov je možné riziká porovnávať a určovať priority pri ich znižovaní (pri výbere mechanizmu ich znižovania), resp. znižovaní zraniteľnosti územia.

**PLNENIE:** Splnené v termíne. Výstupy sú zapracované v navrhutej metodike hodnotenia rizík.

### **1.2. PLNENIE EX-ANTE KONDICIONALITY 5.1. - KRITÉRIUM 2**

**Identifikácia scenárov prejavu rizika vrátane zohľadnenia synergického efektu a domino efektu.**

Možné scenáre prejavu rizík sú identifikované a implementované do modelu ako kvantifikátory zraniteľnosti prostredia. Ide o zoznam možných prejavov konkrétnych rizík zohľadňujúci možné dominoefekty a synergické javy prejavujúce sa s daným rizikom.

**PLNENIE:** Splnené v termíne. Výstupy sú zapracované v navrhutej metodike hodnotenia rizík.

## 2. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ HODNOTENIA RIZÍK

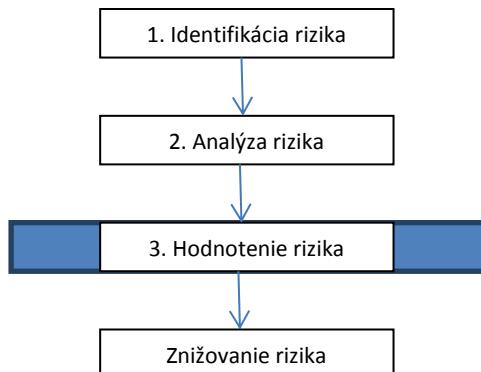
### 2.1. MANAŽMENT A HODNOTENIE RIZÍK

**Riziko** je kvantitatívne a kvalitatívne vyjadrenie ohrozenia, stupeň alebo miera ohrozenia. Je to pravdepodobnosť vzniku mimoriadnej udalosti a jej dôsledok. Riziko predstavuje vzájomný vzťah medzi pravdepodobnosťou vzniku negatívneho javu a jeho dôsledkom.

$$R = P \times D$$

**Manažment rizika** je nástroj na identifikovanie rizika, ktoré môže znížiť úroveň komplexnej bezpečnosti, je tiež prostriedkom na analýzu rizika, jeho hodnotenie, klasifikáciu, stanovenie priorít a následne aj nástrojom na jeho znižovanie (obr. 1). Stáva sa teda neoddeliteľnou súčasťou procesu zvyšovania bezpečnosti a má významný podiel na ochrane človeka, materiálnych hodnôt, ale aj kultúrnych a duchových hodnôt a v neposlednom rade tiež životného prostredia pred účinkami negatívnych dôsledkov krízových javov. (Šimák, 2008)

Podstatou manažovania rizika je usmerňovanie procesov, ktorých výsledkom je odhaľovanie rizika, jeho cieľavedomé znižovanie a minimalizovanie pravdepodobnosti vzniku mimoriadnej udalosti a jej dôsledkov. Taktiež umožňuje reálne oceniť slabé a silné stránky riadiacich činností a tvorivých procesov, skvalitniť technologické a pracovné procesy a tým skvalitniť fungovanie dotknutých systémov.



Obrázok 1 Základné fázy manažmentu rizík

Z terminologického i obsahového hľadiska je možné rozlišovať dva rôzne prístupy na vymedzenie pojmov analýza rizík (risk analysis) a hodnotenie (stanovenia miery) rizík (risk assessment). Niektoré odborné zdroje považujú analýzu a hodnotenie rizika za samostatné fázy manažmentu rizika, iné na druhej strane pokladajú hodnotenie rizika za súčasť procesu analýzy rizika.

Šimák popisuje význam **analýzy rizík** týmito charakteristikami (Šimák, 2004):

- analýza rizika je nástroj na komplexné posúdenie rizika,
- je to proces určenia jeho systematicnosti či nesystematicnosti,
- umožňuje rozdeliť riziká na tie, ktoré je nutné priebežne monitorovať a tie ktoré je možné zanedbať,
- umožňuje posúdenie návratnosti prostriedkov vynaložených na preventívne opatrenia,
- jej význam rastie s veľkosťou (rozsahom) skúmaného systému.

**Hodnotenie rizika** podľa Šimáka je proces určovania jeho veľkosti prostredníctvom posúdenia možného rozsahu škôd a strát, ktoré môže spôsobiť krízový jav, ktorý vznikne v dôsledku rizika. Každý manažér by mal poznať nielen riziko a príčiny jeho vzniku, ale aj charakteristiku negatívnej udalosti spojenej s jeho prerastaním do krízy. To je výsledkom jeho komplexného hodnotenia (Šimák, 2004).

Podľa Buzalku je **hodnotenie rizika** proces (tab. 3), v ktorom sú definované priority krízového manažmentu na základe hodnotenia a porovnávania miery rizika s priatými normami, s akceptovateľnými hranicami ohrozenia, alebo s inými kritériami. Cieľom hodnotenia rizika je priradenie určitej hodnoty (stanovenie miery rizika) ku každému konkrétnemu riziku ohrozeného systému. Cieľom určovania miery rizika je najmä (Buzalka, 2011):

- Zmeranie veľkosti rizika – ako predpoklad určenia správnych cest pre obmedzenie dôsledkov rizika;
- Určenie faktorov, ktoré sú jeho príčinou – predpoklad obmedzenia jeho rozsahu;
- Predpokladom pre určenie miery rizika je porovnateľnosť jeho dôsledkov. (Napr. úmrtie jednotlivca je pri jadrovom výbuchu, alebo havárii je iným dôsledkom, než pri dopravnej nehode.)

Tabuľka 3 Základné fázy hodnotenia rizík (Buzalka, 2011)

Fáza	Obsah činnosti	Výsledok činnosti
<b>Identifikácia rizika</b>	prieskum, zisťovanie, ukladanie informácií	prehľady, tabuľky, databáza
<b>Analýza významnosti rizika</b>	kvantitatívna a kvalitatívna analýza, porovnávanie	výpočty, hierarchizácia rizík
<b>Stanovenie akceptovateľnosti rizika</b>	výber kritérií pre akceptovateľnosť rizika	návrhy, odporúčania, rozhodnutia, podklady pre riadenie rizika

Určenie poradia rizík, ktoré si z hľadiska vzniku mimoriadnych udalostí vyžadujú zvýšený dôraz na vykonávanie preventívnych opatrení alebo krízového plánovania, teda nie je možné bez ich hodnotenia a vzájomného porovnania.

Pri hodnení rizík sa berie do úvahy jeho ovplyvniteľnosť. Podľa faktorov, ktorými definujeme riziko je zrejmé, že môžeme posudzovať ovplyvniteľnosť jeho pravdepodobnejšej alebo dôsledkovej zložky. Musíme vychádzať z charakteru rizika a rozhodnúť, ktorá zložka je ovplyvniteľná a v akom rozsahu. Dôležitú úlohu zohrávajú náklady spojené s realizáciou preventívnych opatrení. Malo by platiť, že náklady na prevenciu (na bezpečnostné a ochranné opatrenia) by mali byť v primeranom pomere k predpokladaným dôsledkom bezpečnostného rizika, resp. k hodnote chráneného záujmu. V prípade, ak by výška nákladov na preventívne opatrenia bola neúmerne vysoká a nezabezpečovala by požadovanú efektívnosť plnenia funkcií ochrany, môže byť akceptované aj riziko s relatívne vysokými negatívnymi následkami, ak jeho pravdepodobnosť je nízka. (Buzalka, 2011)

Príprava na predchádzanie alebo zdolávanie rizika spočíva:

- v priatí preventívnych opatrení na zníženie vplyvu rizikových faktorov, eventuálne na ich vylúčenie (ich aktívne alebo pasívne ovplyvňovanie). V podstate sa jedná o zabránenie vzniku neočakávaného negatívneho javu alebo o jeho zmierenie a to pôsobením na možný zdroj ohrozenia alebo posilnením odolnosti a znížením zraniteľnosti daného systému.

- v prijatí opatrení na aktívne ovplyvňovanie prípadného priebehu nežiaduceho javu, príprave havarijných a iných krízových plánov, vrátane prípravy opatrení na obnovu funkcie systému.
- v prijatí opatrení na zmiernenie dôsledkov a opatrení na obnovu v prípade, ak sa nepodarí neočakávanému negatívному javu zabrániť a musíme sa pripraviť na odstránenie následkov a na obnovu systému.
- ale aj v určení neakceptovateľných rizík a príprave systémových opatrení na zvýšenie miery ich akceptovateľnosti.

## 2.2. ANALÝZA VYBRANÝCH METÓD HODNOTENIA RIZÍK

Vytvoreniu samotného modelu hodnotenia prírodných rizík na danom území predchádzala analýza jednotlivých modelov HRVA (Hazard Risk Vulnerability Assesment) vyvinutých a využívaných kompetentnými autoritami jednotlivých štátov na hodnotenie rizík a zraniteľnosti územia:

- FEMA** (US – Federal Emergency Management Agency)
- SMUG** (Australia – Emergency Measures)
- EPC** (Canada – Emergency Preparedness Canada)
- CVCA**
- NOAA** (US – National Oceanic and Atmospheric Administration)
- APPEL** (Sweden – Swedish Rescue Services)
- UNDRO** (UN – UN Disaster Relief Organization)
- HIRV** (Pearce, 2000)

### a) 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 konkrétné riziko
- **Úroveň kategórie:** nízka, stredná, vysoká
- **Bodové hodnotenie:** nízka = 1, stredná = 5, 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. FEMA navrhuje hranicu 100 bodov pre akceptovanie rizika.

## b) 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 ohodnenie. Konečné hodnotu rizika získame súčtom bodov získaných priradením rizika k príslušnej úrovne kritéria. 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.

## c) EPC MODEL

Patrí medzi klúčové modely hodnotenia rizík, ktoré poskytujú široké uplatnenie v rámci spoločnosti, operačného riadenia, infraštruktúry a podobne. Tento model je podrobne opísaný v dokumente „Hodnotenie hrozieb katastrof v dobe mieru“ (Krízová pripravenosť - Kanada, 1992),

Model obsahuje sedem krokov :

1. Preskúmať a podľa potreby aktualizovať zoznam - analýzu rizík;
2. Zbierať relevantné historické údaje (o výskytte, počte postihnutých osôb a obetí a pod.). Údaje sú potom hodnotené v rozsahu od 1 do 5.
3. Zvážiť zmeny rizikových faktorov alebo okolností, ktoré ovplyvňujú pravdepodobnosť výskytu rizika. Tieto sú hodnotené v rozsahu hodnôt (-3,+3), pričom hodnota -3 predstavuje výrazne znížené riziko a naopak, hodnota + 3 predstavuje významne zvýšené riziko.
4. Zvážiť rizikové faktory mimo spoločenstvo. Tieto sú hodnotené rovnako ako v predchádzajúcom bode.
5. Určiť zraniteľnosť spoločenstva v rozmedzí hodnôt od 0 do 3, pričom hodnota 0 predstavuje žiadnu zmenu od predchádzajúceho hodnotenia, hodnota 3 predstavuje závažnú zmenu.
6. Pre každé riziko priradiť hodnoty (podľa krokov 2-5) a následne ich porovnať.
7. Určiť priority.

## d) MODEL CVCA - Hodnotenie kapacít a zraniteľnosti v komunite

Model CVCA sa zameriava na jednotlivé komunity s cieľom odpovedať na 3 otázky:

1. Kto sú v komunite tí „najzraniteľnejší“?
2. Kde sa vo všeobecnosti zdržujú?
3. Aká je ich schopnosť krízovej reakcie a schopnosť zotaviť sa?

Zámerom hodnotenia kapacít a zraniteľnosti v komunite (CVCA) je viesť úsilie pri núdzovom plánovaní a obecnom plánovaní k lepšiemu porozumeniu potrieb zraniteľného obyvateľstva a naplniť potreby najzraniteľnejších obyvateľov. Tento proces by mal fungovať ako akýkoľvek iný model hodnotenia rizík (HRV model) a je navrhnutý tak, aby poskytoval jednu súčasť, ktorá často chýba – komplexné porozumenie dotknutého obyvateľstva.

#### e) MODEL NOAA

**Národná oceánska a atmosférická správa (NOAA)** je vedecká agentúra zamieraná na skúmanie podmienok v oceánoch a atmosfére. weatherenvironmentModel NOAA1, ktorý podporuje využitie GIS, poskytuje 8 krovový proces pre správu spoločnosti–roziahle analýzy HRV. Každý z krovov sa zameriava na osobitný komponent spoločnosti a disponuje analýzami z dostupných údajov tých oblastí alebo prevádzok, ktoré sú považované za "kritické". Proces sa skladá zo "vstupného", procesu a "výstupného" procesu pre každý zo štyroch krovov. Nasledovný sumár popisuje 8 krovový proces a jeho časti:

1. **Identifikácia rizika** (jeho stanovenie, určenie relatívnej pravdepodobnosti, oblasť potenciálneho dopadu a pravdepodobnú veľkosť). Hodnoty rizika sú v rozsahu od 1 do 5, kde 1 znamená nízke riziko a 5 znamená vysoké riziko. Výsledné hodnoty sa zapísú do matice:  
(Frekvencia výskytu + oblasť dopadu)x Veľkosť = Hodnota;
2. **Analýza rizika** (zmapovanie miery rizika na určenie vysoko ohrozených oblastí, priradenie hodnôt alebo relatívnej klasifikácie v rámci rizikových oblastí);
3. **Analýza kritických prevádzok** (identifikácia najdôležitejších prevádzok, zariadení, identifikácia prepojenia medzi nimi, vyhodnotenie zraniteľnosti pre každú kritickú prevádzku v rámci rizikovej oblasti);
4. **Spoločenská analýza** (identifikácia oblasti špeciálneho druhu- napr. veľká koncentrácia osôb, identifikácia udalostí na danom mieste, zostavenie zoznamu v každej takejto oblasti);
5. **Ekonomická analýza** (identifikácia najdôležitejších ekonomických sektorov a kľúčových ekonomických centier, identifikácia prienikov týchto centier a rizikových oblastí, vypracovanie zoznamu vysoko-rizikových ekonomických centier, identifikácia najväčších zamestnávateľov a ich analýza);
6. **Environmentálna analýza** (identifikácia druhotných rizík, a dôležitých zdrojov environmentálnych vplyvov, identifikácia prienikov oblastí so sekundárnym rizikom s oblasťami zdrojov životného prostredia a vysoko-rizikových oblastí, identifikácia miest zdrojov životného prostredia a vypracovanie analýzy ich zraniteľnosti);
7. **Analýza príležitostí na zníženie rizika** (identifikácia prienikov alebo prekrývanie nerozvinutých území a vysoko rizikových oblastí, zostavenie zoznamu vysoko rizikových nerozvinutých území, zhodnotenie stavu existujúceho povodňového poistovacieho programu);
8. **Sumár výsledkov** (odporúčania a priority pre skompletizovanie činností na zníženie rizika).

---

<sup>1</sup> Model NOAA je k dispozícii na CD-ROM bezplatne v centre NOAA CoastalServices([www.csc.noaa.gov](http://www.csc.noaa.gov)). Tento a tiež HIRV model od Pearce(2000) sú základom modelu CVCA. Na stránke samotnej organizácie sa nachádza viaceré nástrojov na hodnotenie rizík, nástroje na analýzu, nástroje na správu údajov, vizualizačné nástroje, informačné nástroje, simulačné nástroje. Napríklad nástroj pre ohrozenie kritických zariadení napríklad pred povodňami: <http://www.csc.noaa.gov/criticalfacilities/>

#### f) MODEL APPELL (Informovanosť a pripravenosť na katastrofy na miestnej úrovni)

Tento model je založený na príručke z roku 1989 Swedish Rescue Services Board Handbooka upravený United Nations Environment Programme Industry and Environment Program Activity Centre(UNEP)(1991). Primárne sa zameriava na zníženie technologických havárií a na zdokonalenie prípravy na katastrofy". Obsahuje nasledovné činnosti:

1. Výber objektu pre štúdiu.
2. Určenie činností ktoré sa majú prevádzkať v objekte.
3. Stanovenie vhodného zoznamu procesov pre vznik rizika.
4. Stanovenie typov rizík.
5. Stanovenie predmetu ohrozenia (tri oblasti: ľudia, životné prostredie a majetok).
6. Zváženie dopadov udalosti.
7. Preskúmanie a klasifikácia možných dopadov na: populáciu a zdravie, životné prostredie, majetok a rýchlosť šírenia rizika.
8. Pravdepodobnosť sa stanovuje v rozsahu od 1 (nepravdepodobné, vyskytujúce sa menej než raz za 1 000 rokov) po 5 (vysoko pravdepodobné, vyskytujúce sa viac ako raz za rok).
9. Na základe týchto hodnôt sa porovnajú dopady a potom sa vyhodnotia podľa priority.

#### g) MODEL UNDRO

Model UNDRO HRV analýzy sa používa vo viacerých obciach v Austrálii a na Novom Zélande (Prírodné katastrofy organizácie 1991). Model skúma päť faktorov pre každé nebezpečenstvo. Tieto faktory, ktoré sú uvedené nižšie, sú hodnotené od 1 (nízka) do 10 (najvyššia) podľa dôležitosti.

1. **Závažnosť** (relatívny vplyv nebezpečenstva v dolároch a počte obyvateľov)
2. **Ovládateľnosť** (Môže obec niečo urobiť? Ak obec môže niečo urobiť pred vznikom udalosti, potom hodnotenie bude „vysoká“, v prípade, že obec môže niečo urobiť po udalosti, potom hodnotenie bude nízka);
3. **Naliehavosť** (Je niečo, čo je potrebné urobiť teraz („vysoká“), alebo to môže byť vykonané v blízkej budúcnosti?);
4. **Riziko** (Aká je pravdepodobnosť, že sa riziko prejaví?);
5. **Rast** (Ak sa nič nezmení, bude sa prejav rizika zhoršovať („vysoká“) alebo zostane statické („nízka“)?);
6. **Skóre** pre každé riziko sa vypočíta ako súčet vážených faktorov.

Zo všetkých modelov pre analýzu HRV, model UNDRO je najviac komplexný s presným stanovením priorít. Model odporúča sa, aby riziko hodnotil tím skladajúcich sa z troch alebo štyroch ľudí, ktorí majú vedomosti o danom riziku (napr. geológovia, seismológovia), o zraniteľných skupinách obyvateľstva, rovnako ako skúsenosti s hodnotiacimi technikami v spolupráci aj s danými odborníkmi. Kľúčovým prvkom modelu je ekonomická zraniteľnosť, no model nezahŕňa sociálnu zraniteľnosť. Hlavným problémom modelu je potreba veľkého množstva informácií, ktoré v konečnom dôsledku nevedú k efektívному výsledku a neexistencia vypracovanej metodiky.

## **h) MODEL HIRV**

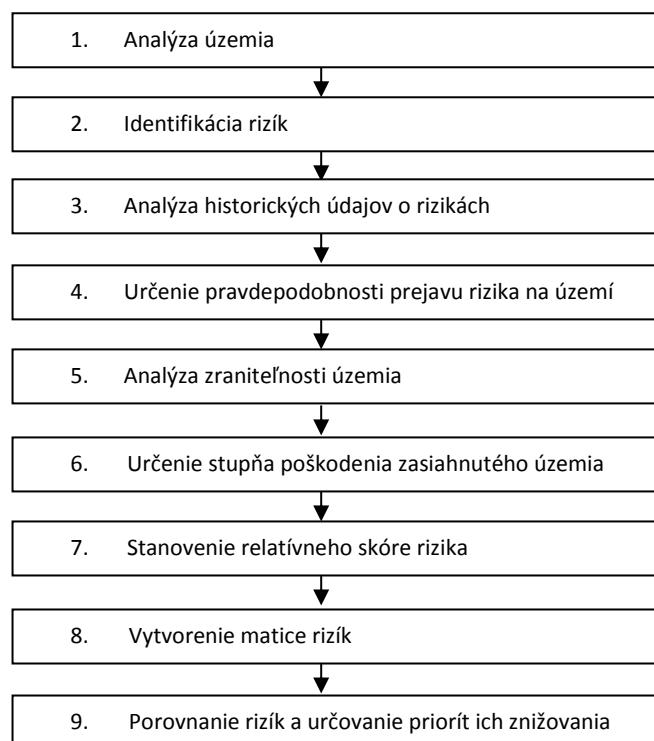
Model HIRV (Hazard Impact Risk Vulnerability – Zdroje rizika, Dopady, Riziko, Zraniteľnosť) je určený pre mestá, obce a miestne samosprávy, ktoré spĺňajú požiadavky na komplexný nástroj pre vytváranie udržateľných stratégii na zmierňovanie dopadov mimoriadnych udalostí. Princíp modelu je založený na skombinovaní informácií o hodnotenom území, ktoré sa poskytnú multidisciplinárneho tímu. Na rozdiel od niektorých iných modelov analytický proces HIRV nie je lineárny a je žiaduce, aby plánovací tím konfrontoval svoje zistenia v každom analytickom kroku, obzvlášť ak sa zistenia objavia v priebehu analýz. Model je zložený z 5 základných krovov, z ktorých každý sa viaže na osobitný proces. Celkový výstup smeruje k všeobecnému hodnoteniu zraniteľnosti územia založenému na systéme ratingov zobrazených v maticiach.

1. **Identifikácia zdrojov rizika** (identifikácia zdrojov ohrozenia, zahŕňa výskum histórie, rozdeľuje katastrofy do troch základných kategórií: 1 – prírodné, 2 – choroby a epidémie, 3 – spôsobené človekom);
2. **Analýza rizík** (rozdelenie územia na sektory, hodnotenie kvality, spoľahlivosti a dôveryhodnosti informácií na základe ktorých je analýza vypracovávaná. Výstupom je rating rizík, od +3 „výskyt katastrofy je veľmi pravdepodobný“ do -3 „výskyt katastrofy je mimoriadne nepravdepodobný“, celkovým cieľom je zistiť potenciálne riziko vzniku ohrozenia pre každé miesto v hodnotenom území);
3. **Analýza zraniteľnosti** (určenie zraniteľnosti komunity vo vzťahu k 4 kľúčovým kategóriám: Obyvateľstvo, Miesta, Pripravenosť a Čas. Pre hodnotenie sa používa obdobná škála ako pri analýze rizík od +3 do -3.)
4. **Analýza dopadov** (hodnotenie sociálnych, ekonomických, environmentálnych a politických dopadov na obyvateľstvo. Miera dopadov je hodnotená na škále od +1 do +3 (veľmi veľké dopady));
5. **Riadenie rizík** (integrácia výstupov predchádzajúcich analýz do jedného rámca).

### **3. METODIKA HODNOTENIA VYBRANÝCH RIZÍK NA VNÚTROŠTÁTNEJ ÚROVNI**

Syntézou poznatkov o používaných HRVA modelov na hodnotenie rizík a zraniteľnosti prostredia bola navrhnutá metodika hodnotenia prírodných rizík na vnútroštátnej úrovni aplikovateľná v podmienkach Slovenskej republiky. Metodika vychádza zo všeobecných teoretických zásad uplatňovaných v manažérstve rizíka, využíva a zohľadňuje pozitívne i negatívne každého z modelov HRVA, v súčasnosti používané informačno-analytické nástroje ako aj personálne a materiálno-technické možnosti orgánov krízového riadenia na Slovensku.

Metodika je určená na hodnotenie rizík v rôznych územných jednotkách krajiny, t.j. na území obce, okresu, kraja alebo celej republiky. Výstupom navrhnutého postupu hodnotenia rizík je zoznam kvantitatívne vyjadrených rizík, na základe ktorého možno dané riziká porovnať a určovať priority pre ich následné znižovanie. Navrhnutý postup hodnotenia rizík pozostáva z 9 čiastkových krokov (obr. 2)



Obrázok 2 Postup hodnotenia rizík

#### **3.1. Analýza územia**

Úvodným krokom v navrhnutom postupe hodnotenia rizík je analýza územného celku z hľadiska jeho demografického zloženia, vybudovanej infraštruktúry, počtu, kapacite a účelu využitia domov, budov a iných objektov, kultúrnych a historických pamiatok, a ī. Uvedené údaje možno extrahovať z aktuálnej Analýzy územia z hľadiska vzniku mimoriadnej udalosti v územnom obvode, ktorá je spracovávaná na rôznych územno-správnych úrovniach – obce, obvody, kraje. Minimálny rozsah základných charakteristík územia potrebných pre hodnotenie rizík podľa navrhnutého postupu je uvedený v tabuľke 4. Rozsah tabuľky je možné prispôsobiť daným podmienkam krajiny a rozšíriť ho o konkrétné prvky územia. V tomto ohľade je dôležité identifikovať všetky zariadenia, siete a objekty nachádzajúce sa v hodnotenej územnej jednotke.

Tabuľka 4 Rozsah základných charakteristických údajov územnej jednotky

<b>PRVOK ÚZEMIA</b>	<b>POČET</b>	<b>MAX. KAPACITA/DĺŽKA</b>
Obyvateľia		-
Ženy		-
Deti		-
Dôchodcovia		-
Ľudia s postihnutím		-
Rodinné domy		maximálna kapacita
Chaty, chalupy		maximálna kapacita
Bytovky, panelové domy		maximálna kapacita
Vysoké školy, univerzity		maximálna kapacita
Stredné školy		maximálna kapacita
Základné školy		maximálna kapacita
Materské školy		maximálna kapacita
Sociálne domy		maximálna kapacita
Historické a kultúrne pamiatky		maximálna kapacita
Obchody		maximálna kapacita
Nákupné centrá		maximálna kapacita
Administratívne budovy		maximálna kapacita
Výrobné podniky, továrne		maximálna kapacita
Hasičské stanice		maximálna kapacita
Policajné stanice		maximálna kapacita
Stanice záchrannej zdravotnej služby		maximálna kapacita
Iné bezpečnostné centrá		maximálna kapacita
Nemocnice		maximálna kapacita
Športové objekty, štadióny		maximálna kapacita
Kostoly		maximálna kapacita
Reštaurácie, kaviarne, bary		maximálna kapacita
Autobusové stanice		maximálna kapacita
Železničné stanice		maximálna kapacita
Hospodárske objekty		maximálna kapacita
Hospodárske zvieratá		-
Zastavaná plocha	-	km <sup>2</sup>
Lúky, záhrady	-	km <sup>2</sup>
Lesy	-	km <sup>2</sup>
Poľnohospodárska plocha	-	km <sup>2</sup>
Cestné mosty		km
Mosty pre chodcov		km
Železničné mosty		km
Diaľnice	-	km
Cesty 1.triedy		km
Cesty 2.triedy		km
Cesty 3.triedy		km
Železnice	-	km
Elektrické vedenie	-	km
Telekomunikačné vedenie	-	km
Plynové potrubie	-	km
Kanalizácie	-	km
Vodovodné potrubie	-	km
Iné		

## 3.2. Identifikácia rizík

V druhom kroku hodnotenia rizík sa vytvorí zoznam potenciálnych rizík, ktoré môžu negatívne zasiahnuť dané územie. Nakolko je navrhnutý postup primárne určený pre hodnotenie rizík prírodného charakteru, podľa tabuľky 5 sa identifikujú konkrétné typy rizík geofyzikálneho, hydrologického, meteorologického a klimatologického charakteru. Pri identifikácii rizík treba brať v úvahu aj historické záznamy o vzniku mimoriadnych udalostí na území v minulosti. Vybrané riziká budú v ďalších krokoch navrhnutého postupu analyzované a vyhodnocované.

Tabuľka 5 Prehľad prírodných rizík

GEOFYZIKÁLNE	HYDROLOGICKÉ	METEOROLOGICKÉ	KLIMATOLOGICKÉ
Svahové pohyby (Suché)	Povodne	Búrka	Extrémne teploty
Kamenná lavína	Svahové pohyby (Mokré)	Víchrica	Snehové kalamity
Lavína			Sucho
Pokles pôdy			Podzemný požiar
Zosuv pôdy			Lesný požiar
Vulkán			Dlhodobá inverzia
Zemetrasenie			Extrémne sucho

## 3.3. Analýza historických údajov o rizikách

Pre každé identifikované riziko sa podľa historických záznamov spracuje prehľad o základných charakteristikách jeho prejavu na danom území v minulosti v rozsahu uvedenom v tabuľke 6. Cieľom tejto analýzy je *určenie frekvencie vzniku mimoriadnej udalosti v minulosti* v dôsledku daného rizika. Ostatné údaje sa využijú na vyhodnocovanie možných dôsledkov prejavu rizika a zraniteľnosti územia.

Tabuľka 6 Charakteristiky prejavu rizika na danom území v minulosti

Riziko	Dátum a čas vzniku	Trvanie	Zasiahnutá oblasť	Primárne dôsledky	Sekundárne dôsledky	Škody (v eurách)	Náklady na záchranné práce (v eurách)	Poznámka

## 3.4. Určenie pravdepodobnosti prejavu rizika na území

V ďalšom kroku sa určujú dva základné faktory rizika:

- Zasiahnutá oblasť
- Pravdepodobnosť zasiahnutia daného územia

### a) Zasiahnutá oblasť

Variabilita scenárov prejavu rizika je pre konkrétné typy rizík široká. Napríklad povodeň, ktorá vznikne raz za 20 rokov zasiahne menšiu plochu územia ako storočná voda. Túto špecifickosť navrhnutý model zohľadňuje a z toho dôvodu bolo územie rozdelené do piatich kategórií (tab. 7) podľa percentuálnej časti potenciálne zasiahnutej plochy územia vplyvom rizika.

Tabuľka 7 Kategórie zasiahnutej plochy územia

Zasiahnutá plocha územia (%)	Hodnota
0 - 10 %	1
11 - 30 %	2
31 - 50 %	3
51 - 70 %	4
71 - 100 %	5

Pre každé vytipované riziko je potrebné vybrať pravdepodobne zasiahnutú plochu územia. To znamená, že pre konkrétné riziko môže byť vybraný rôzny počet definovaných kategórií pre zasiahnutú plochu územia. V tomto kroku sa odporúča vychádzať z historických záznamov, aktuálnych mapových podkladov (napr. mapa povodňových rizík), simulačných modelov a iných analyticko-informačných systémov a pod. Uvedený faktor rizika je významný z hľadiska určovania zraniteľnosti územia a primárnych a sekundárnych dôsledkov, ktoré sú nevyhnutné pre určenie maximálneho ohrozenia územia v dôsledku prejavu rizika.

### b) Pravdepodobnosť zasiahnutia daného územia

Pre každú vybranú kategóriu zasiahnutej plochy územia je potrebné v tomto kroku stanoviť pravdepodobnosť, s akou k zasiahnutiu danej plochy dôjde. Pre faktor pravdepodobnosti je zvolený rozsah bodovej škály od 1 po 6 (tab. 8). Zvolené kritéria ako aj rozsah kategórií možno podľa potreby meniť. Pri určovaní pravdepodobnosti sa odporúča vychádzať z pravdepodobnostných výpočtov známych pre konkrétné typy rizík, napr. pre povodne (Q10, Q30, Q100) a svahové pohyby ako aj z historických záznamov o frekvencii vzniku mimoriadnych udalostí, meteorologických prejavoch a pod.

Tabuľka 8 Kategórie pravdepodobnosti zasiahnutia daného územia

Pravdepodobnosť	Hodnota
Každých 1 - 3 rokov	6
Každých 3 - 10 rokov	5
Každých 11 - 30 rokov	4
Každých 31 - 100 rokov	3
Každých 100 - 200 rokov	2
Každých 200 a viac rokov	1

### **3.5. Analýza zraniteľnosti územia**

V rámci analýzy zraniteľnosti zasiahnutého územia uvažuje navrhnutý postup s hodnotením týchto troch faktorov zraniteľnosti územia:

- a) zraniteľnosť obyvateľstva,
- b) zraniteľnosť kritických zariadení,
- c) zraniteľnosť životného prostredia.

V prípade potreby je možné tieto faktory zraniteľnosti doplniť tiež o ekonomickú zraniteľnosť územia. Zraniteľnosť územia je vyjadrená ako podiel potenciálne zasiahnutých prvkov územia (obyvateľstvo, kritické zariadenia, životné prostredie) k celkovému počtu týchto prvkov na území a uvádzá sa v percentách.

Zraniteľnosť jednotlivých prvkov územia sa hodnotí pre každé identifikované riziko a pre každú vybranú kategóriu potenciálne zasiahnutej oblasti. V každej z vybraných kategórií zasiahnutej oblasti sa vtipujú konkrétné objekty a iné charakteristiky danej časti územia uvedené v tabuľke 1, ktoré môžu byť ovplyvnené daným rizikom. Výsledná zraniteľnosť územia sa vypočíta ako vážený priemer zraniteľností vybraných prvkov územia.

V prvej fáze hodnotenia zraniteľnosti je zraniteľnosť hodnotená podľa primárnych dôsledkov prejavu rizika, až následne sú zohľadňované aj sekundárne dôsledky (napr. vplyvom povodne dôjde k úniku nebezpečných látok), ktoré hodnotu zraniteľnosti územia môžu mnohonásobne zvýšiť.

Pri hodnotení zraniteľnosti sa odporúča vychádzať zo spracovaných analýz územia z hľadiska vzniku mimoriadnych udalostí alebo použiť špecifické metódy analýzy rizík, napr. „What If“ analýza, analýza príčin a dôsledkov, FTA analýza, a ľ.

#### **a) Zraniteľnosť obyvateľstva**

Zraniteľnosť obyvateľstva na vybranej zasiahnutej časti územia je kvantitatívne hodnotená ako percento potenciálne ohrozeného obyvateľstva z celkového počtu obyvateľstva, pričom sa vychádza z maximálneho počtu obyvateľov dislokovaných v objektoch a zariadeniach (kapacita zariadení) nachádzajúcich sa na danej časti zasiahnutého územia. Je zrejmé, že v niektorých zariadeniach nie je permanentne plná kapacitná obsadenosť. Obsadenosť týchto zariadení je rôzna v čase (napríklad otváracie hodiny, pracovná doba, sezónnosť, a pod.), avšak uvedený model uvažuje s najhorším možným variantom potenciálne ohrozeného obyvateľstva zodpovedajúcim plnej kapacitnej obsadenosti jednotlivých zariadení.

Identifikácia a popis objektov s meniacou sa personálnou obsadenosťou v čase môže byť súčasťou slovného popisu hodnotenia zraniteľnosti obyvateľstva. Dôležitým aspektom je určenie počtu obyvateľov patriacich do zraniteľných skupín obyvateľstva (deti, ženy, dôchodcovia, pacienti a dlhodobo chorí občania) z celkového počtu potenciálne ohrozeného obyvateľstva. Príklad výpočtu zraniteľnosti obyvateľstva je uvedený v tabuľke 9.

Tabuľka 9 Hodnotenie zraniteľnosti obyvateľstva

RIZIKO		celkový počet obyvateľov		2500
Zasiahnutá oblasť	10%	ZARIADENIE	POČET	KAPACITA
ZRANITEĽNOSŤ OBYVATEĽSTVA	rodinné domy	3	5	
	bytovka, panelák	1	35	
	podnik, úrad	1	20	
	nákupné centrum	1	150	
	sociálne domovy	1	25	
	materské školy	1	40	
	Počet ohrozeného obyvateľstva	275		11%

### b) Zraniteľnosť kritických zariadení

Pre hodnotenie zraniteľnosti kritických zariadení na území sa v tomto kroku z tabuľky 1 identifikujú tie zariadenia, siete a iné objekty, ktoré sa nachádzajú vo vybranej zasiahnutej časti územia. Zraniteľnosť kritických zariadení sa určí ako percentuálny podiel ohrozených zariadení z celkového počtu týchto zariadení (tab. 10).

Tabuľka 10 Hodnotenie zraniteľnosti kritických zariadení

RIZIKO		celkový počet zariadení		107
Zasiahnutá oblasť	10%	celkový počet inžinierskych sietí (km)	40	
ZRANITEĽNOSŤ	ZARIADENIE		POČET	
	rodinné domy		3	
	bytovka, panelák		1	
	podnik, úrad		1	
	nákupné centrum		1	
	sociálne domovy		1	
	materské školy		1	
	INŽINIERSKE SIETE	km		
	cesta 1. triedy		3	
	cesta 2. triedy		2	
Počet potenciálne zasiahnutých zariadení	vodovodné potrubie	2		
	železnice	1		
Počet (km) potenciálne zasiahnutých inžinierskych sietí		19	18%	SPOLU
Počet (km) potenciálne zasiahnutých inžinierskych sietí		10	25%	21%

### c) Zraniteľnosť životného prostredia

Celkový počet posudzovaných zložiek životného prostredia je 11. Zraniteľnosť životného prostredia je vyjadrená ako percentuálny podiel zasiahnutých zložiek životného prostredia k celkovému počtu týchto zložiek (tab. 11).

Tabuľka 11 Hodnotenie zraniteľnosti životného prostredia

RIZIKO	celková bodová škála	55	
Zasiahnutá oblasť	10%	celkový počet zložiek ŽP	11
ZRANITEĽNOSŤ ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	ZLOŽKA ŽP	VPLYV	
	kvalita ovzdušia		
	chránený druh rastliny		
	chránený druh živočícha		
	chránený biotop		
	chránené územie		
	ekosystém	vodný	
		lesný	
		travinný	
	strata pôdy (tona/ha)		
	pochovanie pôdy pod nánosmi		
	zmena bonity pôdy		
Percento ohrozených zložiek ŽP	55%		

### 3.6. Určenie stupňa poškodenia zasiahnutého územia

Určenie stupňa poškodenia vybraného zasiahnutého územia sa podobne vykoná pre každé identifikované riziko. Ako podkladový materiál sa použije rovnaká (už vyplnená) tabuľka hodnotenia zraniteľnosti každého z prvkov územia, ktorá bude doplnená o hodnotenie stupňa poškodenia jednotlivých prvkov územia (obyvateľstvo, kritické zariadenia, životné prostredie) popísaných v predchádzajúcej časti. Pre tieto prvky sú stanovené kategórie stupňov ich potenciálneho poškodenia s hodnotami od 1 do 5. Bodové ohodnotenie stupňa poškodenia prvkov zasiahnutého územia je v ďalších krokoch použité pre výpočet miery rizika a určenie najhoršieho z vybraných scenárov rizika.

#### a) Obyvateľstvo

Z určeného počtu potenciálne ohrozeného obyvateľstva sa vzhľadom na typ a charakter rizika zhodnotí stupeň poškodenia zdravia obyvateľstva výberom hodnoty prislúchajúcej konkrétnej kategórií (tab. 12). Uvedené hodnotenie sa vykoná pre každé identifikované riziko a pre všetky vybrané kategórie potenciálne zasiahnutého územia.

Tabuľka 12 Kategórie pre hodnotenie stupňa poškodenia zdravia obyvateľstva

Hodnota	Stupeň poškodenia zdravia obyvateľstva
0	žiadne zranenia
1	ľahké zranenia do 10% ohrozeného obyv.
2	ľahké zranenia 11 - 30% alebo do 5% ľažko zranených z ohrozeného obyv.
3	ľahké zranenia 31 - 50% alebo 6 - 30% ľažko zranených z ohrozeného obyv.
4	ľahké zranenia 51 - 70% alebo 31 - 50% ľažko zranených z ohrozeného obyv.
5	minimálne 1 mŕtva osoba / smrteľné zranenia

#### b) Kritické zariadenia

Stupeň poškodenia kritických zariadení sa určí ako stupeň konštrukčného a prevádzkového poškodenia zariadení a inžinierskych sietí dislokovaných na časti zasiahnutého územia, ktoré sa

v predchádzajúcim kroku hodnotilo z hľadiska jeho zraniteľnosti. Tzn., že v tomto kroku sa jednotlivým typom vybraných zariadení a objektov priradujú hodnoty prislúchajúce konkrétnej kategórií podľa tabuľky 13.

Tabuľka 13 Kategórie pre hodnotenie stupňa poškodenia kritických zariadení

Prekročenie stavebných noriem (konštrukčná odolnosť)	Hodnota
Odolnosť	0
Spĺňa stanovené normy	1
Nespĺňa stanovené normy	2
Výrazné konštrukčné nedostatky	3
Vplyv na prevádzku zariadenia	Hodnota
Žiadny vplyv	0
Minimálny vplyv	1
Významný vplyv	2
Život ohrozujúci vplyv	3

Tabuľka 14 Hodnotenie stupňa poškodenia kritických zariadení

RIZIKO		celkový počet zariadení			107
Zasiahnutá oblasť	10%	celkový počet inžinierskych sietí (km)			40
ZRANITEĽNOSŤ KRITICKÝCH ZARIADENÍ	ZARIADENIE	POČET	KONŠTRUKCIA	PREVÁDZKA	
	rodinné domy	3	2	1	
	bytovka, panelák	1	0	1	
	podnik, úrad	1	1	3	
	nákupné centrum	1	1	1	
	sociálne domovy	1	1	0	
	materské školy	1	2	1	
	INFRAŠTRUKTÚRA	km	KONŠTRUKCIA	PREVÁDZKA	
	cesta 1. triedy	3	1	0	
	cesta 2. triedy	2	2	1	
	vodovodné potrubie	2	2	3	
	železnice	1	1	1	
Počet ohrozených zariadení		19	18%		SPOLU
Počet (km) ohrozenej infraštruktúry		10	25%		21%
STUPEŇ POŠKODENIA		Maximálna hodnota	Suma priradených hodnôt	%	Stupeň
ZARIADENIE		60	14	23,33%	2
INFRAŠTRUKTÚRA		40	11	27,50%	
SPOLU		100	25	25,00%	

Po priradení hodnôt vybraným typom kritických zariadení zasiahnutými na danej časti územia (tab. 14) sa tieto hodnoty zosumarizujú osobitne pre konštrukčné a prevádzkové vlastnosti zariadení. Výsledný stupeň poškodenia sa určí ako podiel súčtu hodnôt priradených pre zariadenia (inžinierske siete) a súčtu maximálnych hodnôt všetkých vtipovaných zariadení (prvkov inžinierskych sietí) na danom území a udáva sa v percentách.

Výslednému percentu poškodenia kritických zariadení sa následne priradí prislúchajúca hodnota podľa tabuľky rozdelení kategórií percentuálneho poškodenia kritických zariadení (tab. 15).

Tabuľka 15 Kategórie stupňa poškodenia kritických zariadení

% stupňa poškodenia	Hodnota
0 - 5 %	1
6 - 30 %	2
31 - 50 %	3
51 - 70 %	4
nad 71 %	5

### c) Životné prostredie

V rámci hodnotenia stupňa poškodenia životného prostredia sa hodnotí vplyv rizika na jednotlivé ohrozené zložky životného prostredia. Pre každú zložku životného prostredia sú definované jednotlivé kategórie negatívneho vplyvu rizika (tab. 16). Po priradení hodnôt vybraným zložkám životného prostredia sa tieto hodnoty zosumarizujú (tab. 17). *Stupeň poškodenia životného prostredia* sa určí ako podiel súčtu hodnôt priradených jednotlivým zasiahnutým zložkám životného prostredia k súčtu maximálnych hodnôt všetkých vytipovaných (ohrozených) zložiek životného prostredia, podobne ako v prípade hodnotenia stupňa poškodenia kritických zariadení.

Výslednému percentu poškodenia kritických zariadení sa následne priradí prislúchajúca hodnota podľa tabuľky rozdelení kategórií percentuálneho poškodenia kritických zariadení (tab. 13).

Tabuľka 16 Kategórie hodnotenie zraniteľnosti zložiek životného prostredia

ZLOŽKA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	Hodnota	STUPEŇ POŠKODENIA
ovzdušie	0	žiadne poškodenie
	1	minimálne poškodenie
	2	lokalizované poškodenie
	3	lokalizované závažné poškodenie
	4	rozsiahle a závažné poškodenie
	5	dlhodobé rozsiahle a závažné poškodenie
chránený druh rastliny chránený druh živočícha chránený biotop	1	poškodenie do 5% biotopu chráneného druhu rastliny / živočícha / biotopu
	2	poškodenie 6 - 30% biotopu chráneného druhu rastliny / živočícha / biotopu alebo zničenie do 5% biotopu
	3	poškodenie 31 - 50% biotopu chráneného druhu rastliny / živočícha / biotopu alebo zničenie 6 - 30% biotopu
	4	poškodenie nad 50% biotopu chráneného druhu rastliny / živočícha / biotopu alebo zničenie 31 - 50% biotopu
	5	zničenie nad 51% biotopu chráneného druhu rastliny / živočícha / biotopu
ekosystém	1	zničenie do 5% ekosystému
	2	zničenie 6 - 30% ekosystému
	3	zničenie 31 - 50% ekosystému
	4	zničenie 51 - 70% ekosystému
	5	zničenie nad 71% ekosystému
chránené územie	1	poškodenie do 5% výmery chráneného územia
	2	poškodenie 6 - 30% alebo zničenie 5% výmery chráneného územia
	3	poškodenie 31 - 50% alebo zničenie 6 - 30% výmery chráneného územia
	4	poškodenie 51 - 70% alebo zničenie 31 - 50% výmery chráneného územia
	5	poškodenie nad 71% alebo zničenie nad 51% výmery chráneného územia
strata pôdy (tona/ha)	1	strata pôdy do 5% z ohrozenej oblasti
	2	strata pôdy 6 - 30% z ohrozenej oblasti
	3	strata pôdy 31 - 50% z ohrozenej oblasti
	4	strata pôdy 51 - 70% z ohrozenej oblasti
	5	strata pôdy nad 71%
pochovanie pôdy pod námosmi	1	do 5% ohrozenej oblasti
	2	6 - 30% ohrozenej oblasti
	3	31 - 50% ohrozenej oblasti
	4	51 - 70% ohrozenej oblasti
	5	nad 71% ohrozenej oblasti

Tabuľka 17 Hodnotenie stupňa poškodenia životného prostredia

<b>RIZIKO</b>		<b>celková bodová škála</b>		55
Zasiahnutá oblasť	10%	<b>celkový počet zložiek ŽP</b>		11
<b>ZRANITEĽNOSŤ ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA</b>	ZLOŽKA ŽP		VPLYV	
	kvalita ovzdušia			
	chránený druh rastliny		5	
	ehránený druh živočicha			
	chránený biotop		1	
	chránené územie			
	ekosystém	vodný		3
		lesný		
		travinný		1
	strata pôdy (tona/ha)		3	
	pechovanie pôdy pod nánosmi			
	zmena bonity pôdy			1
<b>Percento ohrozených zložiek ŽP</b>		<b>55%</b>		
<b>STUPEŇ POŠKODENIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA</b>	<b>Maximálna hodnota</b>	<b>Suma priradených hodnôt</b>	<b>%</b>	<b>Stupeň</b>
	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>46,67%</b>	<b>3</b>

### 3.7. Stanovenie relatívneho skóre rizika

Cieľom tejto časti navrhnutého postupu je:

- a) sumarizovať získané výsledky do jednej tabuľky,
- b) stanoviť relatívne skóre rizika.

#### a) Zhrnutie získaných výsledkov

Do pripravenej tabuľky (tab. 17) sa zapíšu všetky získané výsledky z prechádzajúcich krokov postupu hodnotenia rizík. Tabuľku možno vypĺňať priebežne, po získaní čiastkových výsledkov:

- Riziko 1
  - pravdepodobne zasiahnutá oblasť územia
  - pravdepodobnosť, s akou k zasiahnutiu danej oblasti dôjde
  - zraniteľnosť územia
  - stupeň poškodenia
- Riziko 2
- Riziko 3
- ...

#### b) Stanovenie relatívneho skóre rizika

Hodnotenie zraniteľnosti územia a stupňa poškodenia na rôznej ploche pravdepodobne zasiahnutého územia umožňuje rozoznať viacero scenárov rizika a porovnať ich z hľadiska veľkosti predpokladaného ohrozenia. Relatívne skóre rizika sa teda stanovuje pre každú vybranú časť zasiahnutého územia osobitne. Pre jeho výpočet sa použije vzťah medzi základnými faktormi rizika podľa metódy HRPM (angl. Hazard Relative Priority Matrix).

$$\text{Relatívne skóre rizika} = (\text{Zasiahnutá oblasť} + \text{Pravdepodobnosť}) \times \text{Stupeň poškodenia}$$

Vypočítané *relatívne skóre rizika* pre každú zasiahnutú oblasť umožňuje určiť, ktorý zo scenárov rizika je najvážnejší a ktorý je najmenej vážny z pohľadu predpokladaného ohrozenia. Váženým priemerom získaných hodnôt pre relatívne skóre rizika sa získa *celkové relatívne skóre rizika*, ktoré v rámci hodnotenia daného rizika ako celku predstavuje jeho priemerný scenár (tab. 18).

Tabuľka 18 Relatívne skóre rizika

POVODEŇ											HRPM/ vážený priemer
ZASIAHNUTÁ OBLASŤ	0- 10%	1	11-30%	2	31-50%	3	51-70%	4	71-100%	5	HRPM/ vážený priemer
PRAVDEPODOBNOSŤ		6		5		4		3		2	
ZRANITEĽNOSŤ	6%		15%		19%		20%		40%		
STUPEŇ POŠKODENIA		2		2		3		3		4	
<b>Relatívne skóre rizika</b>	<b>8</b>		<b>14</b>		<b>21</b>		<b>24</b>		<b>30</b>		<b>19,4</b>
ZOSUV PÔDY											
ZASIAHNUTÁ OBLASŤ	0- 10%	1	11-30%	2	31-50%	3	51-70%	4			HRPM/ vážený priemer
PRAVDEPODOBNOSŤ		4		4		3		2			
ZRANITEĽNOSŤ	3%		12%		17%		20%				
STUPEŇ POŠKODENIA		3		2		3		4			
<b>Relatívne skóre rizika</b>	<b>7</b>		<b>12</b>		<b>18</b>		<b>24</b>				<b>15,25</b>
RIZIKO											
ZASIAHNUTÁ OBLASŤ	0- 10%	1	11-30%	2	31-50%	3	51-70%	4	71-100%	5	HRPM/ vážený priemer
PRAVDEPODOBNOSŤ				2							
ZRANITEĽNOSŤ											
STUPEŇ POŠKODENIA											
<b>Relatívne skóre rizika</b>											
RIZIKO											
ZASIAHNUTÁ OBLASŤ	0- 10%	1	11-30%	2	31-50%	3	51-70%	4	71-100%	5	HRPM/ vážený priemer
PRAVDEPODOBNOSŤ											
ZRANITEĽNOSŤ											
STUPEŇ POŠKODENIA											
<b>Relatívne skóre rizika</b>											

### 3.8. Vytvorenie matice rizík

Vytvorenie matice rizík je konečným výstupom procesu hodnotenia rizík. V tomto kroku je riziko kvantitatívne hodnotené ako celok, pričom sú využívané získané výsledky (kvantitatívne, kvalitatívne) z predchádzajúcich častí postupu. Cieľom matice rizík je poskytnúť celkový prehľad o rizikách na území a ich kvantitatívnym ohodnením umožniť vzájomné porovnanie ich závažnosti a následné určovanie priorít pri ich znižovaní.

Na vytvorenie matice rizíka sa použije metodológia FEMA, ktorá je v súčasnosti široko rozšírenou metódou na hodnotenie rizík prevažne v zahraničí. Po prvýkrát bola vyvinutá v roku 1983 americkou

FEMA, odvtedy mnohokrát modifikovaná národnými autoritami v oblasti riadenia rizík prevažne v USA ale taktiež v Európe a Ázii.

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 konkrétné riziko
- **Úroveň kategórie**
  - nízka, stredná, vysoká
- **Bodové hodnotenie**
  - nízka úroveň = najvhodnejšie číslo medzi 1 až 3
  - stredná úroveň = najvhodnejšie číslo medzi 4 až 7
  - vysoká úroveň = najvhodnejšie číslo medzi 8 až 10

Výsledné skóre rizika sa môže pohybovať v rozmedzí od 24 (najnižšia hodnota) do 240 (najvyššia hodnota) bodov. Hlavnými kritériami metodológie FEMA sú zraniteľnosť a pravdepodobnosť. V rámci zraniteľnosti územia sa hodnotia dva typy udalostí, t.j. typické udalosti (kritérium zraniteľnosť) a najväčšie udalosti (kritérium maximálne ohrozenie). V rámci pravdepodobnosti sa hodnotí možnosť zmeny historických záznamov o riziku prijímaním opatrení na úrovni štátnej správy a určujú ju dve kritéria, pravdepodobnosť a história. Na základe priradenej miery významnosti pre jednotlivé kritéria možno konštatovať, že v danej metodológii predstavuje zraniteľnosť územia približne 60 % z celkového skóre rizika a pravdepodobnosť približne 40 %.

Pre jednotlivé kritéria je postup hodnotenia rizík nasledovný:

#### a) **História**

Podľa tohto kritéria sa hodnotí výskyt (frekvencia) 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 (tab. 19). Pri hodnotení histórie rizika treba vychádzať z historických údajov o riziku analyzovaných v druhej časti navrhnutého postupu, pričom do hodnotenia treba zaradiť všetky mimoriadne udalosti, ktoré si vyžiadali:

- využitie aspoň troch z opatrení civilnej ochrany (napr. varovanie obyvateľstva, evakuáciu, nádzové zásobovanie),
- vyhlásenie mimoriadnej situácie alebo iného krízového stavu na území,
- zasadnutie krízového štábu alebo iných odborných komisií na riešenie následkov MU,
- neobyčajnú multisektorovú reakciu na mimoriadnu udalosť.

Tabuľka 19 Kategórie kritéria „HISTÓRIA“

HISTÓRIA	VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVEŇ	HODNOTA
	2	0 – 1 krát za posledných 100 rokov	nízka	1 -3
	2	2 – 3 krát za posledných 100 rokov	stredná	4-7
	2	4 a viackrát za posledných 100 rokov	vysoká	8-10

### b) Zraniteľnosť

Zraniteľnosť je interpretovaná ako percento potenciálne poškodených obyvateľov, materiálnych hodnôt a zložiek životného prostredia vznikom priemernej mimoriadnej udalosti. Pri jej hodnotení sa vychádza zo získaných výsledkov analýzy zraniteľnosti prvkov územia uskutočnejnej v predchádzajúcich krokoch postupu. Zraniteľnosť územia v dôsledku rizika sa určí v chronológii týchto krokov:

1. Z tabuľky 18 sa vyberie hodnota celkového relatívneho skóre rizika.
2. Podľa hodnoty celkového relatívneho skóre rizika sa z možných scenárov rizika vyberie ten s hodnotou najbližšou k celkovému relatívному skóre rizika.
3. Percento poškodených prvkov územia (kategória podľa tab. 20) sa určí podľa percentuálneho vyjadrenia zraniteľnosti územia v rámci vybraného scenára rizika.

Tabuľka 20 Kategórie kritéria „ZRANITEĽNOSŤ“

ZRANITEĽNOSŤ	VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVŇ	HODNOTA
	5	< 1%	nízka	1 - 3
	5	1 – 10 %	stredná	4 - 7
	5	> 10 %	vysoká	8 - 10

### c) Maximálne ohrozenie

Maximálne ohrozenie je vyjadrené ako najvyšší percentuálny podiel zasiahnutého obyvateľstva, majetku a životného prostredia počas mimoriadnej udalosti zodpovedajúcej najhoršiemu variantu scenára rizika (tab. 21).

Podobne ako pri hodnotení zraniteľnosti sa kategória maximálneho ohrozenia pre konkrétné riziko určí z tabuľky relatívneho skóre rizika (tab. 18), avšak v tomto prípade sa vyberie scenár rizika s najvyššou hodnotou relatívneho skóre. Percento zasiahnutých prvkov územia zhodné s percentuálnym vyjadrením zraniteľnosti územia pre vybraný najhorší scenár rizika predstavuje výsledné číslo, ktoré sa použije pre určenie kategórie maximálneho ohrozenia.

Tabuľka 21 Kategórie kritéria „MAXIMÁLNE OHROZENIE“

MAXIMÁLNE OHROZENIE	VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVŇ	HODNOTA
	10	< 5 %	nízka	1 - 3
	10	5 – 25 %	stredná	4 - 7
	10	> 25 %	vysoká	8 - 10

### d) Pravdepodobnosť

Pravdepodobnosť je určená ako frekvencia vzniku mimoriadnej udalosti v špecifickom časovom horizonte (tab. 22). Pre určenie pravdepodobnosti sa vyberie pravdepodobnosť typickej mimoriadnej udalosti zodpovedajúcej scenáru rizika s hodnotou najbližšou k celkovému relatívному skóre rizika

podľa tabuľky 18. Rozsah kategórií kritéria pravdepodobnosti možno prispôsobiť podmienkam regiónu ako aj celkovému rozsahu kategórií pravdepodobnosti použitých pri výpočte relatívneho skóre rizika.

Tabuľka 22 Kategórie kritéria „Pravdepodobnosť“

PRAVDEPODOBNOSŤ	VÁHA	KATEGÓRIA	ÚROVEŇ	HODNOTA
	10	raz za 75 až 100 rokov	nízka	1 - 3
	10	raz za 35 až 75 rokov	stredná	4 - 7
	10	raz za 10 až 35 rokov	vysoká	8 - 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 sa tieto parciálne výsledky zosumarizujú, a získa sa konečná hodnota rizika vyjadrená počtom získaných bodov (tab. 23).

Pre každé identifikované riziko sa vykoná rovnaký postup hodnotenia a výsledné hodnoty sa zapíšu sa do tabuľky (tab. 23). Výsledkom je matica rizík.

Tabuľka 23 Matica rizík

RIZIKO	HISTÓRIA		ZRANITEĽNOSŤ		MAXIMÁLNE OHROZENIE		PRAVDEPODOBNOSŤ		CELKOVÉ SKÓRE
	Váha	Hodnota	Váha	Hodnota	Váha	Hodnota	Váha	Hodnota	
Povodeň	2	5	5	8	10	10	7	8	206
	<b>10</b>		<b>40</b>		<b>100</b>		<b>56</b>		
Zosuv pôdy	2	2	5	8	10	6	7	5	139
	<b>4</b>		<b>40</b>		<b>60</b>		<b>35</b>		
Riziko	2		5		10		7		
Riziko	2		5		10		7		
Riziko	2		5		10		7		
	2		5		10		7		
	2		5		10		7		

### 3.9. Porovnanie rizík a určovanie priorít ich znižovania

Vytvorením matice rizík sa získa zoznam kvantitatívne vyjadrených rizík. Podľa výslednej hodnoty (skóre) rizika možno riziká navzájom porovnávať a určovať priority pre ich znižovanie. V rámci tohto kroku sa vykoná:

- stanovenie hranice akceptovateľnosti/neakceptovateľnosti rizika,
- rozdelenie rizík na akceptovateľné a neakceptovateľné,
- určovanie priorít znižovania neakceptovateľných rizík.

### **a) Stanovenie hranice akceptovateľnosti/neakceptovateľnosti rizika**

Podľa metodológie FEMA je stanovená hranica akceptovateľnosti rizík na úroveň 100 bodovej hodnoty rizika. Riziká s celkovým skóre menším ako 100 bodov sú akceptovateľné, riziká s celkovým skóre väčším ako 100 bodov patria do skupiny neakceptovateľných rizík, t.j. tých, ktoré si vyžadujú prijímanie opatrení na ich zníženie. Stanovenú hranicu 100 bodov možno v prípade potreby zmeniť.

### **b) Rozdelenie rizík na akceptovateľné a neakceptovateľné**

Z matice rizík sa vytvorí zoznam akceptovateľných rizík a zoznam neakceptovateľných rizík. V každom zozname budú riziká usporiadané podľa skóre, od rizika s najvyšším skóre po riziko s najnižším skóre.

### **c) Určovanie priorít znižovania neakceptovateľných rizík**

Stanovenie priorít v znižovaní rizík prebieha v štyroch základných rovinách:

- **Určenie poradia rizík, ktoré sa musia znížiť.** Riziká v zozname neakceptovateľných rizík sú usporiadané podľa veľkosti priradeného skóre od najvyššej po najnižšiu hodnotu. Prioritu majú riziká s najvyšším skóre.
- **Určenie faktorov rizika, ktoré sa musia ovplyvniť.** Analýza možností znižovania zraniteľnosti územia alebo ostatných faktorov rizika (pravdepodobnosť, stupeň poškodenia) by mala vychádzať zo získaných výsledkov hodnotiaceho procesu. Spätným nahliadnutím na predmetné výsledky sa identifikujú tie faktory rizika, ktoré v najväčšej miere ovplyvňujú jeho výsledné skóre.
- **Určenie spôsobu ovplyvňovania faktorov rizika.** Pre jednotlivé faktory rizika sa navrhnu možné spôsoby ich ovplyvňovania (zníženia vyjadrenej hodnoty). Môže ísť o preventívne opatrenia legislatívneho, investičného alebo iného charakteru alebo opatrenia zamerané zvýšenie pripravenosti na krízové javy a na ich riešenie.
- **Výber vhodného variantu pre ovplyvnenie faktorov rizika.** Vykonané opatrenia na zníženie rizika by mali byť primerané úrovni, o ktorú sa dané riziko zníži. Na základe posúdenia efektívnosti vynaloženého úsilia na zníženie rizík sa vyberie najvhodnejší variant z navrhnutých spôsobov ovplyvnenia faktorov rizika.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Federal Emergency Management Agency: *Module 4-3 What are the Strengths and Weaknesses of the “Federal Emergency Management Agency*, 2001. 4 s. [online: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4qXtdpFsTKEJ:training.fema.gov/EMIweb/edu/docs/hazrm/FEMA%2520Module%25204-3.doc+&cd=1&hl=sk&ct=clnk&gl=sk> 14.4.2013]

Federal Emergency Management Agency: *Multi-Hazard Identification and Risk Assessment*, 1997. 34 s. [online: <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2214> 5.5.2013]

Federal Emergency Management Agency: *Risk Assessment A How-To Guide to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings*. In: Risk Management Series, 2005. 245 s. [online: [http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=fema452\\_01\\_05.pdf&fileid=755f0500-0246-11dc-a1f1-000bdba87d5b](http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=fema452_01_05.pdf&fileid=755f0500-0246-11dc-a1f1-000bdba87d5b) 20.2.2013]

Federal Emergency Management Agency: Risk Assessment Table, 2011. 2 s. [online: [http://www.ready.gov/sites/default/files/documents/files/RiskAssessment\\_Table\\_0.pdf](http://www.ready.gov/sites/default/files/documents/files/RiskAssessment_Table_0.pdf) 23.5.2013]

Federal Emergency Management Agency: *Unit 2: Hazard Vulnerability Analysis and Risk Assessment*, 2004. 43 s. [online: <http://training.fema.gov/EMIWeb/EMICourses/E464CM/02%20Unit%202.pdf> 28.4.2013]

Federal Emergency Management Agency: *Unit 3: Hazard Analysis*. In: Emergency Planning, 2006. 10 s. [online: <http://training.fema.gov/EMIWEB/downloads/IS235.pdf> 14.3.2013]

Hawai State Civil Defense: *Chapter 5 risk and vulnerability assessment*. In: State of Hawai`i Multi-Hazard Mitigation Plan 2010. 72 s. [online: [http://www.scd.hawaii.gov/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/FinalDownload/DownloadId-363C167DEF7810FF8DD3F041EF70C025/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/documents/30\\_Chapter5\\_RVA\\_2010\\_ReqRevs09-28-2010\\_PUB.pdf](http://www.scd.hawaii.gov/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/FinalDownload/DownloadId-363C167DEF7810FF8DD3F041EF70C025/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/documents/30_Chapter5_RVA_2010_ReqRevs09-28-2010_PUB.pdf) 3.5.2013]

HOLLÁ, K. *Vybrané metódy a techniky využívané v procese identifikácie a analýzy rizík*, 2008. [online: <http://www.risk-management.cz/tisk.php?clanek=616> 8.5.2013]

Li, HUA: *A multi-attribute method for ranking the risks from multiple hazards in a small community*, 2007. 106 s. [online: <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/43864/263167617.pdf?sequence=1> 16.5.2013]

KUBAN, R. – MACKENZIE-CAREY, H.: *Community-wide Vulnerability and Capacity Assessment*, 2001. 47 s. [online: <http://www.pegasusemc.com/pdf/CVCAreport.pdf> 20.3.2013]

Natural Disasters assessment consulting group: Preliminary Vulnerability Assessment Of Grand Cayman, Cayman Islands, 2009. 110 s. [online: <http://www.caymanprepared.gov.ky/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/FinalDownload/DownloadId-36AC5C7A7D131DA4B6DAB158584F15BA/195C3FEC-A563-4AA6-93B8-7AD815F2B11A/pls/portal/docs/PAGE/HMCHOME/RESOURCES/DOCUMENTANDPLANS/PRELIMINARY%20VULNERABILITY%20ASSESSMENT%20-%20CAYMAN%20ISLANDS19.06.PDF> 14.4.2013]

NOVÁK, L. a kol. *Plánovanie zdrojov na riešenie krízových situácií*, 2010. 256 s. [online: <http://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/060/.content/sys-cs/resource/PDF/pzrks.pdf> 5.6.2013]

Oregon Emergency Management: *HAZARD ANALYSIS METHODOLOGY*, 2008. 8 s. [online: [http://www.oregon.gov/omd/oem/docs/library/oem\\_hazard\\_analysis\\_methodology\\_5\\_08.pdf](http://www.oregon.gov/omd/oem/docs/library/oem_hazard_analysis_methodology_5_08.pdf) 5.6.2013]

State of New Hampshire: *Risk Assessment Documentation*. In: Natural Hazards Mitigation Plan 2010 11 s. [online: <http://www.nh.gov/safety/divisions/hsem/HazardMitigation/documents/hmp-appendix-c.pdf> 15.3.2013]

WHO/EHA: *2.3. Risk Assessment for Emergency Management*. In: EMERGENCY HEALTH TRAINING PROGRAMME FOR AFRICA, 1998. 22 s. [online: <http://www.who.int/disasters/repo/5525.pdf> 5.3.2013]

EÚROPSKA AGENTÚRA PRE BEZPEČNOSŤ A OCHRANU ZDRAVIA PRI PRÁCI: *Hodnotenie rizík* [online [https://osha.europa.eu/sk/topics/riskassessment/index\\_html](https://osha.europa.eu/sk/topics/riskassessment/index_html) 16.2.2013]

EUROPEAN COMISION DIRECTORATE – GENERAL V EPLOYMENT, INMDUSTRIAL RELATIONS AND SOCIAL AFFAIRS: *Guaidance on risk assessment at work.* 1996. 64 s. [online <https://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment/guidance.pdf> 16.2.2013]

FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY: FISHERIES AND AQUACULTURE DEPARTMENT: The basics of risk assessment. [online <http://www.fao.org/docrep/007/y4722e/y4722e05.htm> 23.3.2013]

ŠIMÁK L.: *Manažment rizík*. [online]. [cit. 20.10. 2011]. Dostupné na internete: [http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/mn\\_rizik.pdf](http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/mn_rizik.pdf)

KOŘÍNEK T: *Metody hodnocení pro management rizik ve vřejné správě*. 124 s. [online [http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/38518/1/KorinekT\\_MetodyHodnoceni\\_2010.pdf](http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/38518/1/KorinekT_MetodyHodnoceni_2010.pdf) 23.3.2013]

Autor neuvedený. *Prehľad a stručný popis používaných metód analýzy rizík*. 204 s. [online [http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/kp/kp\\_kap\\_8.pdf](http://fsi.uniza.sk/kkm/old/publikacie/kp/kp_kap_8.pdf) 23.3.2013]

ŽIVČÁK, P. , TEJ J.: *Uplatnenie manažmentu rizík vo verejnej správe*. 238 s. [online [http://www.pulib.sk/elpub2/FM/Kotulic12/pdf\\_doc/20.pdf](http://www.pulib.sk/elpub2/FM/Kotulic12/pdf_doc/20.pdf) 23.3.2013]

KRÖMER A., MUSIAL P.; FOLWARCZNY L.: *Mapování rizik*. 68 s. [online [http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/37998/1/Kr%C3%B6merA\\_Mapov%C3%A1n%C3%ADRizik\\_2010.pdf](http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/37998/1/Kr%C3%B6merA_Mapov%C3%A1n%C3%ADRizik_2010.pdf) 28.1.2013]

DRBAL, K. a kol. : *Metodika stanovování povodňových rizik a škod v záplevovém území*. 2008 72 s. [online [http://www.vuv.cz/fileadmin/user\\_upload/pdf/250/Metodika\\_riziko\\_skody\\_2008.pdf](http://www.vuv.cz/fileadmin/user_upload/pdf/250/Metodika_riziko_skody_2008.pdf) 28.1.2013]

HAVARIJNÍ PLÁN PLZEŇSKÉHO KRAJE: *Přehled zdrojů a pravděpodobných mimořádných událostí, včetne možností jejich vzniku, rozsahu a ohrožení pro území obce s rozšířenou působností Plzeň* [online]

<http://www.google.sk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hzscr.cz%2Fsoubor%2Forp-horazdovice->

[pdf.aspx&ei=BozdUZ73IczOsgbjsYDgAw&usg=AFQjCNE0yCO-J41qYTbjRs3RA](#)sLkiybNRA&sig2=TVt\_kb6XhmD1i37NxdoBSQ&bvm=bv.48705608,d.Yms 28.1.2013]