

# **METODIKA**

---

## **MAPOVÁNÍ RIZIK NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY**

Brumarová, L. a kol.

**Ostrava, 2020**

## **Autorský tým:**

Ing. Lenka Brumarová, Ph.D.

*Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta bezpečnostního inženýrství, Katedra ochrany obyvatelstva  
Lumírova 630/13, 700 30 Ostrava – Výškovice  
E-mail: [lenka.brumarova@vsb.cz](mailto:lenka.brumarova@vsb.cz)*

Ing. Petr Berglowiec

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství*

kpt. Ing. Jakub Brumar

*Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje*

plk. Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D.

*Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje*

Ing. Antonín Krömer

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství*

Ing. Pavel Kukuliač, Ph.D.

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta*

kpt. Ing. Petr Musial

*Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje*

Ing. Tomáš Peňáz, Ph.D.

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta*

Ing. Simona Slivková, Ph.D.

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství*

Ing. Kateřina Tomanová

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství*

**Zpracováno v rámci projektu:**

Metodika byla zpracována pro účely projektu VH20182021037 "Mapování rizik na území České republiky", podpořeného Ministerstvem vnitra České republiky v rámci „Programu bezpečnostního výzkumu pro potřeby státu 2016 – 2021“.

# OBSAH

---

1	Úvod .....	5
2	Základní východiska .....	7
2.1	Základní pojmy .....	7
2.2	Analýza hrozeb pro Českou republiku.....	10
2.3	Zranitelnost.....	11
2.4	Připravenost .....	15
3	Stanovení zranitelnosti a připravenosti .....	18
3.1	Stanovení úrovně zranitelnosti .....	18
3.2	Stanovení úrovně připravenosti .....	20
3.3	Hodnoty úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti .....	22
4	Algoritmy výpočtů s využitím matematických modelů .....	23
4.1	Princip kumulace .....	25
4.2	Zpřesňující koeficienty.....	26
5	Postup provedení mapování rizik .....	29
6	Využití geografického informačního systému pro mapování rizik .....	33
6.1	Některé aspekty využití GIS v mapování rizik.....	34
6.2	Vizualizace mapy rizik .....	36
7	Využitelnost existujících dat.....	39
8	Možnosti využití mapy rizik .....	40
9	Závěr .....	42
10	Související předpisy a dokumenty .....	44
11	Seznam zkratk .....	45
12	Seznam příloh .....	46

# 1 ÚVOD

---

Mapování rizik je proces, kdy jsou klasifikována a kvantifikována rizika ve vztahu k území. Při tomto mapování je prováděna interakce projevů různých typů nebezpečí se zranitelností území a připraveností na tomto území. Zpracované výstupy pak slouží jako základní vstup do procesů havarijního a krizového plánování. Základním předpokladem je, že do mapování rizik lze zahrnout jen takové typy nebezpečí, jejichž projev na území lze nějakým způsobem vyjádřit v kartografickém zobrazení, tedy na mapě.

Mapa rizik vizualizuje úroveň očekávaných ztrát a škod, které je možné předpokládat na určitém území a umožňuje identifikovat složení a velikost rizika pro každou část území analyzovaného územního celku. Jedná se o kartografické listy definovaného území (např. obce, kraje, celé republiky), na nichž jsou barevně vyznačeny různé velikosti rizika. Různé velikosti rizika mohou být vyjádřeny ve vícestupňové barevné škále, či jiným způsobem.

Popisovaná metoda mapování rizik klade důraz na hodnotové vyjádření rizika a znázornění na mapě v barevné škále chápe jen jako vizualizaci výsledků. Každopádně tato vizualizace upozorní na území s vyšším rizikem a je pak předmětem dalšího zkoumání, proč je zde takové riziko, jaká je jeho skladba (tedy čím je způsobeno) apod. K takto definovaným územím s vyšším rizikem by pak měl být směřován zájem o snížení rizika nebo alespoň o jeho další nezvyšování.

Předložená metodika vychází z Analýzy hrozeb pro Českou republiku (dále jen „AHČR“), výstupů projektu Interreg IIIC SIPROCI a zohledňuje poznatky čerpané ze zkušeností s prováděním analýzy ohrožení v rámci přípravy na řešení mimořádných událostí a krizových situací.

Při zpracování metodiky byl autorský tým inspirován publikací „Mapování rizik“ [1]. Hlavní autoři publikace jsou členy autorského týmu projektu. V metodice se však zcela odlišně přistupuje k vyjádření základních charakteristik (nebezpečí, zranitelnost, připravenost) vstupujících do procesu mapování rizik.

Za účelem harmonizace postupů v předmětné oblasti metodika především:

- stanovuje postup provádění mapování rizik na základě definování základních charakteristik území;
- popisuje algoritmy výpočtů s využitím matematických modelů při provádění mapování rizik;
- doporučuje konkrétní typy nebezpečí dle AHČR pro zahrnutí do mapování rizik;
- doporučuje prvky zranitelnosti území a prvky připravenosti na území s ekvivalenty kartografického zobrazení vhodné k zahrnutí do mapování rizik.

Primární cílovou skupinou uživatelů metodiky jsou především Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen MV – GŘ HZS ČR) a hasičské záchranné sbory krajů.

## 2 ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA

---

Následující text představuje základní pojmy používané v rámci procesu mapování rizik. Taktéž je v této části představena AHČR schválená usnesením vlády [2] a základní charakteristika pojmů zranitelnost a připravenost.

### 2.1 Základní pojmy

---

Základní pojmy užívané v rámci mapování rizik jsou uplatňovány také v řadě dalších oblastí a oborů a při jejich vymezení nelze plně zohlednit veškerá oborová specifika. Zde uváděné definice základních pojmů vycházejí ze základní terminologie použité v rámci AHČR a byly porovnávány s terminologickým slovníkem pojmů zpracovaným Ministerstvem vnitra [3] a s normativním dokumentem Management rizik – slovník [4], s nimiž nejsou v rozporu. Základní pojmy jsou uváděny v pořadí dle vzájemných souvztažností a souvislostí.

#### **Chráněné zájmy**

Ve smyslu ústavního zákona o bezpečnosti České republiky [5] je zajištění svrchovanosti a územní celistvosti České republiky, ochrana jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot základní povinností státu. V tomto smyslu jsou chráněnými zájmy základní cíle státu, které jsou prioritně ochraňovány: životy a zdraví osob, majetek, životní prostředí a společenská stabilita (veřejné blaho a existence státu).

#### **Událost**

Změna určité množiny okolností. Událost vzniká z určitých příčin, pokud je narušen rovnovážný stav. Pojmem událost se vyjadřuje, že něco (nějaký jev, děj, stav systému) se stalo nebo může se stát.

#### **Nebezpečí**

Možný vznik jakékoliv události, která má schopnost poškodit chráněné zájmy. Je to vlastnost látky nebo fyzická (fyzikální, biologická) situace (stav, okolnost), která má potenciál způsobit ztráty na životech a zdraví osob, životním prostředí nebo na majetku či narušit společenskou stabilitu. Pochází-li nebezpečí z konkrétního zdroje, je vlastností zdroje.

#### **Hrozba**

Synonymní vyjádření pojmu nebezpečí. Hrozba je termínem bezpečnostní strategie a v tomto kontextu má globální, politický, případně vojenský obsah. Užití pojmu je pak zejména ve vztahu k závažným nebezpečím schopným poškodit zájmy České republiky. V tomto významu se vyskytuje i sousloví bezpečnostní hrozba.

## **Dopad**

Nepříznivé účinky možné události či jevu na některý z chráněných zájmů. V tomto významu lze hovořit o dopadu na životy a zdraví osob, dopadu na životní prostředí atd.

## **Následky**

Souhrnné vyjádření nepříznivých účinků (dopadů) události na chráněné zájmy. V tomto významu jsou následky sumou dílčích dopadů na jednotlivé chráněné zájmy.

Poznámka: Dopady a následky mohou mít i pozitivní účinky. Např. pozitivními následky povodně bude větší zadržování vody v krajině a tím pozitivní účinek v období zvýšeného sucha. Ovšem ve vztahu k posuzování rizik v území se posuzují jen negativní účinky dopadů a následků.

## **Územní celek**

Prvek územní identifikace, uměle vymezený zpravidla svou hranicí, zejména územní celky správní, urbanistické a technické struktury území. V kontextu posuzování rizik se jedná o území České republiky, kraje, správního obvodu obce s rozšířenou působností a obce.

## **Ohrožení**

Stav, při kterém událost ohrožuje konkrétní chráněné zájmy. Ohrožení má úzkou souvislost s nebezpečím, zpravidla se vztahuje ke konkrétnímu území, objektu, osobě či skupině osob apod. a vyjadřuje, jakým konkrétním způsobem je chráněný zájem ohrožen.

## **Mimořádná událost**

Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Mimořádná událost je aktivované nebezpečí, tzn., že k události, která má negativní následky na chráněné zájmy, může dojít nebo skutečně dochází a je nutný zásah složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“).

## **Krizová situace**

Mimořádná událost podle zákona o IZS [6], narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen krizový stav.

## **Možnost výskytu**

Možnost, že něco nastane, možnost, že nebezpečí bude aktivováno, tedy že skutečně dojde k události s nepříznivými účinky na chráněné zájmy.

## **Pravděpodobnost**

Míra možnosti výskytu události. Pravděpodobnost se zpravidla vyjadřuje jako číslo v intervalu (0;1), kde 0 je nemožnost a 1 je absolutní jistota.

## **Četnost**

Počet událostí za stanovenou jednotku času nebo možný vznik události za určité časové období. Synonymem je pojem frekvence.

## **Riziko**

Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, která se považuje z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy spojeno s konkrétním typem nebezpečí. Ve vztahu k území je riziko pravděpodobnost vzniku negativních následků vlivem aktivace nebezpečí na daném území.

## **Zdroj rizika**

Místo, jev, stav, který má vnitřní potenciální schopnosti způsobit riziko. Nebezpečí zpravidla pochází ze zdroje rizika.

## **Úroveň rizika**

Veličina vyjadřující velikost rizika. Úroveň rizika vyjadřuje, že s určitou pravděpodobností dojde k aktivaci konkrétního typu nebezpečí a uplatnění jeho destruktivního potenciálu. Riziko je dáno součinem pravděpodobnosti a následků. Synonymem je pojem stupeň rizika.

## **Riziko na území**

Riziko, které se váže ke konkrétnímu území.

## **Nositel rizika**

Projev konkrétního typu nebezpečí na konkrétním území, na kterém lze očekávat určité následky mimořádné události. Příkladem nositele rizika je záplavové území, zóna havarijního plánování apod.

## **Zranitelnost**

Vnitřní vlastnost něčeho, vedoucí k citlivosti na událost, která může vést k nějakým následkům. Zranitelnost je náchylnost ke vzniku škody. Zranitelnost území lze chápat jako vnímavost území na dopady mimořádných událostí a krizových situací. Je to schopnost území negativně reagovat na působení nežádoucího jevu. Zranitelnost je vlastností území.

## **Prvek zranitelnosti**

Prvek území, který může být dotčen mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. Zranitelnost území lze konstruovat jako model reálného světa, který je tvořen prvky zranitelnosti.

## **Nositel zranitelnosti**

Konkrétní prvek území, který má schopnost negativně reagovat na působení nebezpečí. Prvek zranitelnosti je tvořen množinou nositelů zranitelnosti. Příkladem nositele

zranitelnosti je obydlená plocha konkrétní obce, prvek kritické infrastruktury, nemocnice, úsek komunikace apod.

### **Úroveň zranitelnosti**

Veličina vyjadřující velikost zranitelnosti pro konkrétní prvek zranitelnosti. Úroveň zranitelnosti představuje úroveň možných ztrát a škod na daném prvku zranitelnosti.

### **Připravenost**

Stav pohotovosti a schopnosti lidských, materiálních a dalších zdrojů, dosažený v důsledku předem přijatých opatření, umožňující jim zajistit účinnou a rychlou odezvu na mimořádnou událost a krizovou situaci s minimalizací následků. Připravenost na území lze vyjádřit jako dostupnost a kvalitu sil a prostředků složek IZS a prostředků ochrany obyvatelstva k provádění záchranných a likvidačních prací a k zabezpečení opatření ochrany obyvatelstva. Připravenost je schopnost území snížit riziko, protože vyšší připravenost může snížit následky.

### **Prvek připravenosti**

Sily a prostředky konkrétního typu, které mohou působit ve prospěch řešení mimořádných událostí a krizových situací. Sloučením prvků připravenosti je dána celková připravenost na území.

### **Nositel připravenosti**

Konkrétní jednotka složky IZS, prostředek či zařízení, který má schopnost působit ve prospěch řešení mimořádných událostí a krizových situací. Prvek připravenosti je tvořen množinou nositelů připravenosti. Příkladem nositele připravenosti je jednotka požární ochrany, koncový prvek varování apod.

### **Úroveň připravenosti**

Veličina vyjadřující schopnost zmírnění ztrát a škod na chráněných zájmech pro konkrétní prvek připravenosti.

## **2.2 Analýza hrozeb pro Českou republiku**

---

AHČR byla provedena na základě úkolu stanoveného Konceptí ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 [7]. Pracovní skupinou byl stanoven postup a pak ve spolupráci s dotčenými ústředními správními úřady bylo provedeno posouzení rizik v postupných krocích identifikace hrozeb, analýza a hodnocení. Výstupem jsou typy nebezpečí, pro které byl následně zpracován příslušnými ministerstvy a jinými ústředními správními úřady typový plán.

Vlastní analýza rizik byla pro optimalizaci postupu provedena ve dvou krocích. V prvním kroku byla u všech typů nebezpečí evidovaných v registru nebezpečí provedena jejich

selekce prostřednictvím předběžné analýzy. Výstupem aktivity bylo rozdělení typů nebezpečí do dvou skupin, a to na nebezpečí s nízkým rizikem a nebezpečí s vysokým rizikem. Typy nebezpečí spadající do oblasti s nízkým rizikem byly vnímány jako přijatelné a nebyly podrobeny dalšímu šetření. Pro všechny typy nebezpečí spadající do oblasti s vysokým rizikem byla v druhém kroku provedena detailní multikriteriální analýza a stanoveny tak konkrétní úrovně rizika. Pravděpodobnost i následky byly hodnoceny v desetibodových semikvantitativních škálách, přičemž následky, jako agregovaná veličina, zohledňovaly dílčí dopady na životy a zdraví osob, životní prostředí, ekonomiku státu a společnost.

AHČR byla schválena usnesením vlády České republiky [2].

V rámci AHČR bylo identifikováno a analyzováno celkem 72 typů nebezpečí, které byly ohodnoceny veličinou úroveň rizika (viz Příloha č. 1). Výsledky analýzy hrozeb včetně použité metody multikriteriální analýzy tvoří základní stavební kámen metodiky mapování rizik.

## 2.3 Zranitelnost

---

Zranitelnost území lze konstruovat jako model reálného světa, který je tvořen prvky území, které mohou být dotčeny mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. Tyto prvky území lze označit jako prvky zranitelnosti, jejichž sloučením je dána celková zranitelnost území.

Prvky zranitelnosti území využitelné pro mapování rizik lze členit do kategorií:

- **osoby** – souvislost s výskytem osob v určitých částech území či objektech;
- **dopravní infrastruktura** – součást veřejné infrastruktury ve smyslu stavebního zákona [8]; jedná se o stavby pozemních komunikací, drah, metra, vodních cest, letišť, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití, plynulosti provozu a jeho bezpečnosti; součástí dopravní infrastruktury jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury;
- **technická infrastruktura** – součást veřejné infrastruktury; jedná se o vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, např. vodovody, vodojemy, kanalizace, čistírny odpadních vod, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody; součástí technické infrastruktury jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury;
- **občanské vybavení** – součást veřejné infrastruktury; jedná se o stavby, zařízení a pozemky s nízkou úrovní zabezpečení ochrany života a zdraví obyvatelstva, služící

například pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodiny, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva;

- **IZS** – operační střediska základních složek IZS, stanice Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „HZS ČR“), požární zbrojnice jednotek sboru dobrovolných hasičů obcí (dále jen „SDHO“), služebny Policie České republiky (dále jen „Policie ČR“), výjezdová stanoviště zdravotnické záchranné služby (dále jen „ZZS“); součástí jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury;
- **průmysl** – odvětví národního hospodářství;
- **životní prostředí** – vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje; jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.

V jednotlivých kategoriích jsou aplikovatelné tyto prvky zranitelnosti:

- **osoby:**
  - osoby s trvalým pobytem – místem trvalého pobytu se rozumí adresa pobytu občana v České republice, která je vedena v základním registru obyvatel ve formě referenční vazby (kódu adresního místa) na referenční údaj o adrese v základním registru územní identifikace, adres a nemovitostí, kterou si občan zvolí zpravidla v místě, kde má rodinu, rodiče, byt nebo zaměstnání (lze využít např. vyjádření jako počet osob na jednotku osídlené plochy – hustota obyvatelstva);
  - osazenstvo objektů – vnímáno jako zaměstnanci, žáci, studenti, klienti apod. vyskytující se v objektech;
  - veřejná prostranství – např. náměstí, tržiště, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící obecnému užívání; dochází zde k přirozené kumulaci osob;
- **dopravní infrastruktura:**
  - pozemní komunikace – dopravní cesty určené k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti; dělí se na kategorie dálnice, silnice, místní komunikace, účelové komunikace;
  - dráhy – soustava dopravních zařízení, která vozidlo vedou a na nichž je závislé, například kolejové, trolejové nebo lanové vedení;
  - metro – podzemní dráha, je to druh kolejové dráhy a na ní provozované městské hromadné dopravy; většinou celá nebo velká část trasy je vedena podzemními tunely;
  - letiště – stavby určené pro vzlety, přistání (vzletová a přistávací dráha) a pozemní pohyby letadel po pojezdových drahách;

- vodní cesty – vodní toky nebo jiné vodní plochy, na kterých je možné provozovat plavbu, tj. provozovat plavidlo;
- **technická infrastruktura:**
  - elektrizační soustava – vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek, přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky;
  - komunikační infrastruktura – vysílače a sítě elektronických komunikací, telekomunikační vedení, hlavní ústředny mobilních operátorů, objekty České pošty;
  - vodovody – provozně samostatné soubory staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování;
  - kanalizace – provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace;
  - plynárenská soustava – vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přepravu, distribuci a uskladnění plynu, včetně systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, které slouží k provozování těchto zařízení;
  - soustava zásobování tepelnou energií – soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy;
  - ropovody a produktovody – zařízení pro potrubní přepravu ropy nebo ropných produktů, pokud není umístěno ve výrobním nebo zpracovatelském závodě nebo ve skladovacím zařízení tvořeným vzájemně propojeným souborem potrubí, armaturních šachet a souvisejících technologických objektů, včetně systému protikoroze ochrany, řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k přenosu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů;
- **občanské vybavení:**
  - společensky významné objekty – stavby, zařízení a pozemky sloužící například pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodinu, zdravotní služby, veřejnou správu, obchod a služby, ubytování atd., ve kterých dochází k přirozené kumulaci osob; lze je členit do dvou kategorií:
    - s uzavřeným okruhem osob – objekty, ve kterých se vyskytují převážně osoby znalé místního prostředí, které se v objektu vyskytují pravidelně a opakovaně;

typickým příkladem jsou školská zařízení a zařízení sociální péče; osazenstvo těchto objektů tvoří nejen zaměstnanci, ale rovněž žáci a studenti, klienti apod.; jedná se o osoby, které mohou být preventivně poučeny o možném ohrožení a postupech správného chování v případě ohrožení;

- s otevřeným okruhem osob – objekty, ve kterých větší část osazenstva tvoří osoby, které se v objektu vyskytují nepravidelně či náhodně; typickým příkladem jsou sportovní zařízení, obchodní centra, nádraží, úřady; osazenstvo těchto objektů tvoří tedy zaměstnanci a návštěvníci; preventivní aktivity spojené s připraveností na mimořádné události a krizové situace je tak možné realizovat převážně vůči zaměstnancům, vůči návštěvníkům jen v omezené podobě;
- kulturní památky – nemovité a movité věci, popřípadě jejich soubory, které jsou významnými doklady historického vývoje, životního způsobu a prostředí společnosti od nejstarších dob do současnosti jako projevy tvůrčích schopností a práce člověka z nejrůznějších oborů lidské činnosti pro jejich hodnoty revoluční, historické, umělecké, vědecké a technické, které mají přímý vztah k významným osobnostem a historickým událostem;
- **IZS:**
  - základní složky IZS – objekty základních složek IZS ve smyslu zákona o IZS [6];
- **průmysl:**
  - průmyslové a logistické areály – objekty a areály, ve kterých je provozována významná průmyslová výroba nebo logistické činnosti;
- **životní prostředí:**
  - životní prostředí – složky životního prostředí, především voda, půda, organismy a ekosystémy.

Definované prvky zranitelnosti uvádí Tabulka 1.

Tabulka 1: Prvky zranitelnosti

Kategorie	Prvek zranitelnosti
Osoby	Osoby s trvalým pobytem
	Osazenstvo objektů
	Veřejná prostranství
Dopravní infrastruktura	Pozemní komunikace
	Dráhy
	Metro
	Letiště
	Vodní cesty
Technická infrastruktura	Elektrizační soustava
	Komunikační infrastruktura
	Vodovody
	Kanalizace
	Plynárenská soustava
	Soustava zásobování tepelnou energií
	Ropovody a produktovody
Občanské vybavení	Společensky významné objekty
	Kulturní památky
IZS	Základní složky IZS
Průmysl	Průmyslové a logistické areály
Životní prostředí	Životní prostředí

## 2.4 Přípravenost

Přípravenost na území je tvořena rozmístěním sil a prostředků v území, které mohou působit ve prospěch řešení mimořádných událostí a krizových situací. Tyto síly a prostředky lze označit jako prvky připravenosti, jejichž sloučením je dána celková připravenost na území.

Prvky připravenosti území využitelné pro mapování rizik lze členit do kategorií:

- **požární ochrana** – organizační útvary zajišťující především hašení požárů, provádění záchranných a likvidačních prací při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech;
- **zdravotnictví** – zařízení, která jsou součástí systému organizace zdravotní péče a zajišťování veřejného zdraví;

- **vnitřní pořádek a bezpečnost** – organizační útvary zajišťující vnitřní pořádek a bezpečnost v České republice;
- **ochrana obyvatelstva** – prostředky a zařízení sloužící k zajištění opatření ochrany obyvatelstva.

V jednotlivých kategoriích jsou aplikovatelné tyto prvky připravenosti:

- **požární ochrana:**
  - jednotky HZS ČR – jednotky HZS kraje, generálního ředitelství nebo záchranného útvaru, které jsou složeny z příslušníků HZS, jednotky jsou dislokovány na stanicích;
  - jednotky HZS podniku – jednotky HZS podniku, které jsou složeny ze zaměstnanců vykonávajících činnost v jednotce jako své zaměstnání, a jednotky sboru dobrovolných hasičů podniku, které jsou složeny ze zaměstnanců, kteří nevykonávají činnost v jednotce jako své zaměstnání;
  - jednotky SDHO – jednotky, kde výkon služby vykonávají dobrovolně členové jednotky SDHO, kteří mají s obcí uzavřen pracovně právní vztah nebo jinou smlouvu o členství v jednotce; v jednotce jsou také fyzické osoby, které nevykonávají činnost v jednotce jako své zaměstnání;
- **zdravotnictví:**
  - výjezdové základny ZZS – jsou součástí ZZS, která je zdravotnickým zařízením zřizovaným krajem v samostatné působnosti k poskytování přednemocniční neodkladné péče; výjezdovou základnou je pracoviště, odkud je na pokyn operátora zdravotnického operačního střediska nebo pomocného operačního střediska zpravidla vysílána výjezdová skupina;
  - letecká záchranná služba – je využívána k rychlému zásahu lékařů a zdravotníků, šetrnému převozu pacientů v případech závažných stavů ohrožujících život, při dopravních nehodách, haváriích, mimořádných událostech a krizových stavech; je začleněna do deseti středisek záchranné služby;
  - nemocnice – zdravotnická zařízení s urgentním příjmem poskytující péči pro akutně nemocné či zraněné pacienty, jejichž stav vyžaduje provedení diagnostiky a zahájení léčby v co nejkratším možném čase; jsou významné především v poskytování neodkladné zdravotní péče při mimořádných událostech a pro potřebu nezbytného rozsahu specializované zdravotní péče za krizových stavů;
- **vnitřní pořádek a bezpečnost:**
  - Policie ČR – policejní prezidium, útvary s celostátní působností, krajská ředitelství policie a útvary zřízené v rámci krajských ředitelství;
  - letecká služba Policie ČR – provozovatel vrtulníkové techniky se speciálním policejním, zásahovým, záchranným a sanitním vybavením;

- obecní policie – orgán obce, který zřizuje a zrušuje obecní zastupitelstvo obecně závaznou vyhláškou; zabezpečuje místní záležitosti veřejného pořádku v rámci působnosti obce a plní další úkoly, pokud tak stanoví zákon o obecní policii nebo zvláštní zákon.
- **ochrana obyvatelstva:**
  - jednotný systém varování a vyrozumění – koncové prvky varování včetně vyrozumívacích center umístěných na OPIS IZS krajů a vyrozumívací terminály v objektech.

Definované prvky připravenosti uvádí Tabulka 2.

*Tabulka 2: Prvky připravenosti*

<b>Kategorie</b>	<b>Prvek připravenosti</b>
Požární ochrana	Jednotky požární ochrany HZS ČR
	Jednotky požární ochrany podniků
	Jednotky SDHO
Zdravotnictví	Výjezdové základny ZZS
	Letecká záchranná služba
	Nemocnice
Vnitřní pořádek a bezpečnost	Policie ČR
	Letecká služba Policie ČR
	Obecní policie
Ochrana obyvatelstva	Jednotný systém varování a vyrozumění

## 3 STANOVENÍ ZRANITELNOSTI A PŘIPRAVENOSTI

---

V rámci mapování rizik byla pro stanovení úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti použita metoda multikriteriální analýzy s rozsahy koeficientů dopadů na chráněné zájmy aplikovanými v rámci analýzy rizik pro úroveň kraje a obce s rozšířenou působností, která byla provedena pro všechny kraje a obce s rozšířenou působností v roce 2016 na základě stanoveného metodického postupu<sup>1</sup>. Zvolena byla tato kritéria oproti kritériím použitým v rámci AHČR z toho důvodu, že zranitelnost i připravenost území jsou lokální záležitostmi konkrétního vzorku území (koeficienty jsou v metodickém postupu<sup>1</sup> nastaveny přibližně na desetinu hodnot koeficientů použitých v rámci AHČR). Hodnotové vyjádření použitých koeficientů pro stanovení úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti uvádí Příloha č. 2.

Východiskem pro stanovení úrovně zranitelnosti je předpoklad, že mimořádná událost či krizová situace působí prostřednictvím prvků zranitelnosti na jednotlivé chráněné zájmy. Východiskem pro stanovení úrovně připravenosti je předpoklad, že při mimořádné události či krizové situaci způsobují prvky připravenosti zmírnění dopadů na jednotlivé chráněné zájmy.

### 3.1 Stanovení úrovně zranitelnosti

---

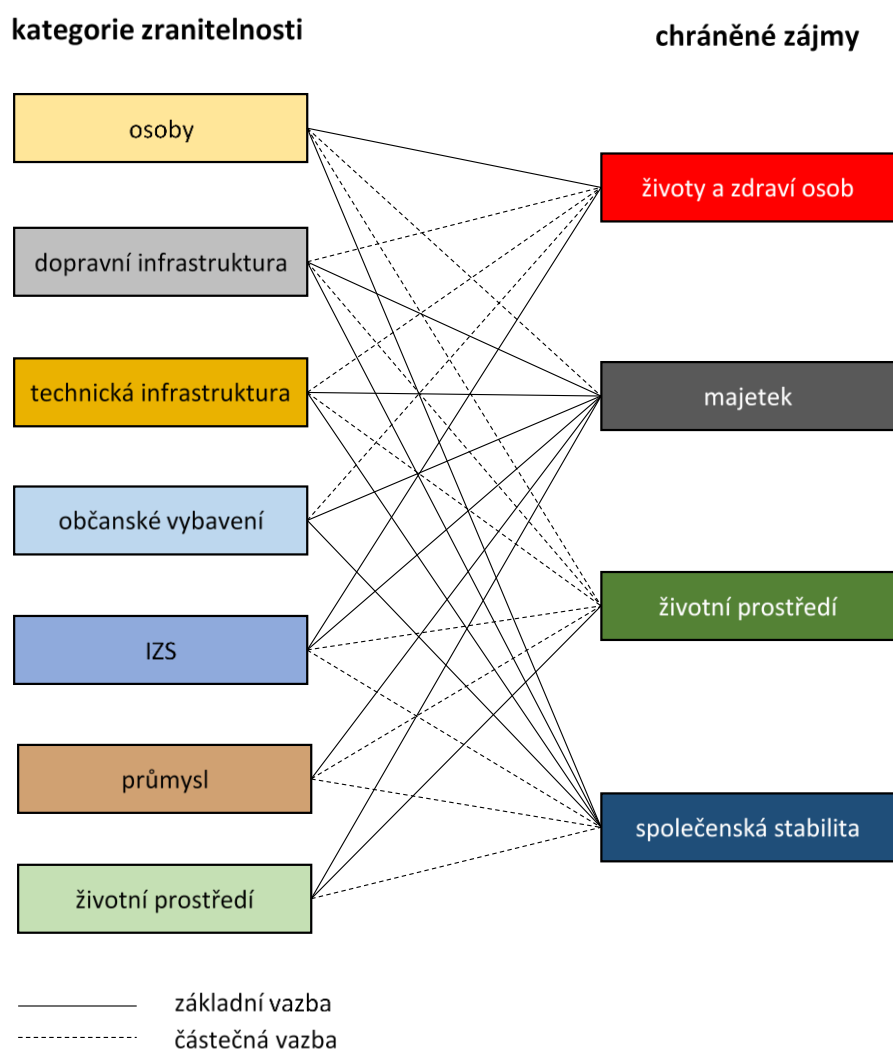
Ke stanovení úrovně zranitelnosti lze použít vazeb prvků zranitelnosti k jednotlivým chráněným zájmům definovaným v rámci AHČR. Těmito chráněnými zájmy jsou:

- životy a zdraví osob,
- životní prostředí,
- majetek,
- společenská stabilita.

Uvedené kategorie zranitelnosti reprezentují jednotlivé chráněné zájmy nebo jejich kombinaci. Obrázek 1 znázorňuje vazby mezi kategoriemi zranitelnosti a chráněnými zájmy.

---

<sup>1</sup> Stanoveno Ministerstvem vnitra – generálním ředitelstvím HZS ČR



Obrázek 1: Vazby mezi kategoriemi zranitelnosti a chráněnými zájmy

V případě vzniku obecného druhu mimořádné události nebo krizové situace je úroveň zranitelnosti daného prvku zranitelnosti vyjádřena sumou dopadů na chráněné zájmy s použitím váhových koeficientů definovaných v AHČR. Pro určení úrovně zranitelnosti je využito vztahu dle rovnice 1:

$$Z_Z = (K_O \times VK_O) + (K_{\text{ŽP}} \times VK_{\text{ŽP}}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S) \quad (1)$$

kde

$Z_Z$  je úroveň zranitelnosti pro prvek zranitelnosti  $Z$ ,

$K_O$  je koeficient dopadu na životy a zdraví osob,

$K_{\text{ŽP}}$  je koeficient dopadu na životní prostředí,

$K_E$  je koeficient ekonomických dopadů,

$K_S$  je koeficient společenských dopadů,

$VK_O, VK_{\text{ŽP}}, VK_E, VK_S$  jsou váhové koeficienty definované v AHČR (viz Tabulka 3).

Tabulka 3: Váhové koeficienty definované v AHČR

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob	VK <sub>O</sub>	0,4
Životní prostředí	VK <sub>ŽP</sub>	0,2
Ekonomika (majetek)	VK <sub>E</sub>	0,2
Společenská stabilita	VK <sub>S</sub>	0,2

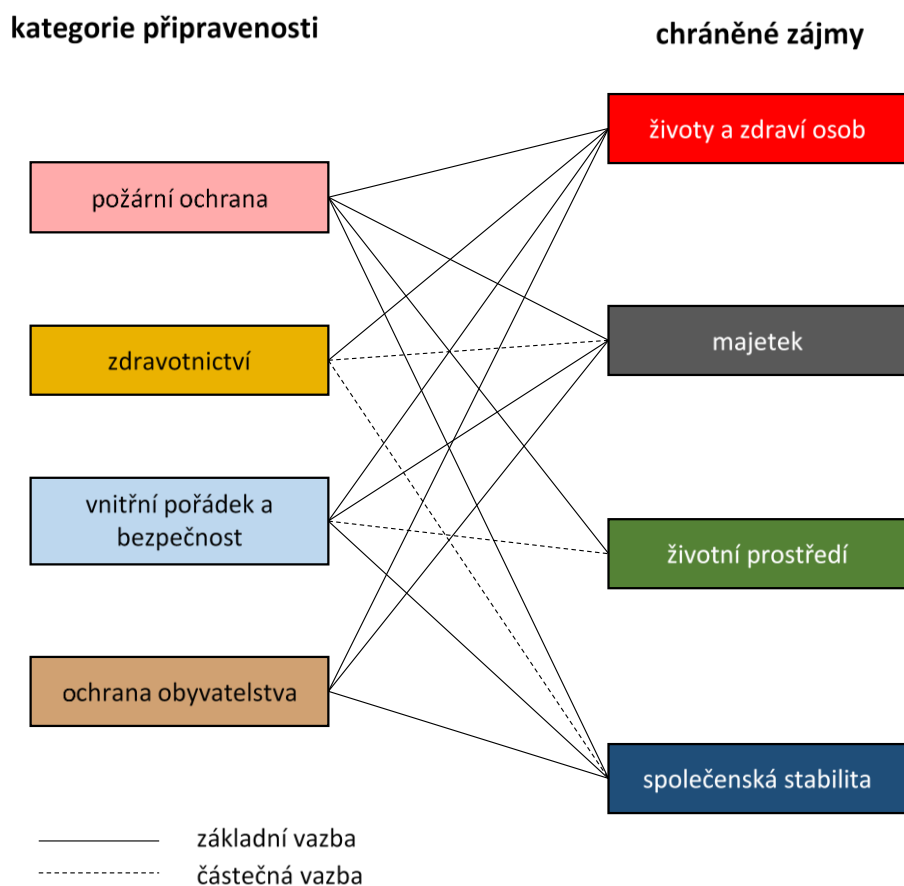
### 3.2 Stanovení úrovně připravenosti

---

Ke stanovení úrovně připravenosti lze použít vazeb prvků připravenosti k jednotlivým chráněným zájmům definovaným v rámci AHČR. Těmito chráněnými zájmy jsou:

- životy a zdraví osob,
- životní prostředí,
- majetek,
- společenská stabilita.

Uvedené prvky připravenosti mohou zmírňovat dopady na jednotlivé chráněné zájmy nebo jejich kombinaci. Obrázek 2 znázorňuje vazby mezi kategoriemi připravenosti a chráněnými zájmy.



Obrázek 2: Vazby mezi kategoriemi připravenosti a chráněnými zájmy

V případě vzniku obecného druhu mimořádné události nebo krizové situace je úroveň připravenosti daného prvku připravenosti vyjádřena sumou možných uchráněných ztrát – sumou zmírnění dopadů na chráněné zájmy s použitím váhových koeficientů definovaných v AHČR. Pro určení úrovně připravenosti je využito vztahu dle rovnice 2:

$$P_P = (K_O \times VK_O) + (K_{\text{ŽP}} \times VK_{\text{ŽP}}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S) \quad (2)$$

kde

$P_P$  je úroveň připravenosti pro prvek připravenosti  $P$ ,

$K_O$  je koeficient zmírnění dopadu na životy a zdraví osob,

$K_{\text{ŽP}}$  je koeficient zmírnění dopadu na životní prostředí,

$K_E$  je koeficient zmírnění ekonomických dopadů,

$K_S$  je koeficient zmírnění společenských dopadů,

$VK_O, VK_{\text{ŽP}}, VK_E, VK_S$  jsou váhové koeficienty definované v AHČR (viz Tabulka 3).

### 3.3 Hodnoty úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti

---

Postup stanovení úrovně zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti a úrovně připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti je založen na odhadním stanovení hodnot kvantitativních kritérií. V procesu multikriteriální analýzy je prováděn výběr optimální varianty. Vzhledem ke skutečnosti, že volba optimální varianty je individuálně podmíněná, bylo při stanovení hodnot úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti v maximální možné míře využito metod skupinového rozhodování pro eliminaci případného subjektivního zatížení. Na této analýze se kromě odborníků projektového týmu podíleli i členové strategické pracovní skupiny ustanovené MV-GŘ HZS ČR k realizaci úkolů ochrany obyvatelstva a krizového řízení. Přitom bylo vždy uvažováno s tzv. nejhorším možným případem obecného druhu mimořádné události či krizové situace, s nejhorším možným případem nositele zranitelnosti pro daný prvek zranitelnosti a s nejlepším možným případem nositele připravenosti pro daný prvek připravenosti.

Hodnoty úrovně zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti a úrovně připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti uvádí Příloha č. 3.

V případě potřeby lze doplnit do definovaného portfolia prvků zranitelnosti či prvků připravenosti nový prvek, který v době tvorby této metodiky nebyl identifikován, je možno stanovit pro tento nový prvek příslušnou úroveň zranitelnosti či připravenosti obdobným způsobem. Pro stanovení příslušné úrovně se doporučuje využít metodu skupinového rozhodování, nejlépe provést stanovení úrovně opět členy strategické pracovní skupiny ustanovené MV-GŘ HZS ČR k realizaci úkolů ochrany obyvatelstva a krizového řízení či obdobného týmu. Přitom je nutno vždy uvažovat s tzv. nejhorším možným případem obecného druhu mimořádné události či krizové situace, s nejhorším možným případem nositele zranitelnosti pro daný prvek zranitelnosti a s nejlepším možným případem nositele připravenosti pro daný prvek připravenosti.

## 4 ALGORITMY VÝPOČTŮ S VYUŽITÍM MATEMATICKÝCH MODELŮ

---

Riziko v pojetí mapování rizik je výsledkem součinu nebezpečí existujícího na daném území a zranitelnosti území, viz rovnice 3:

$$\text{Riziko} = \text{Nebezpečí} \times \text{Zranitelnost} \quad (3)$$

V mapování rizik se vždy pracuje s konkrétním územím, tedy použitím pojmu „riziko“ je v této části vždy myšleno „riziko na území“, tedy riziko, které se váže ke konkrétnímu území (toto je mírná odlišnost od používání pojmu riziko v AHČR, kde je tento pojem chápán v obecnější rovině).

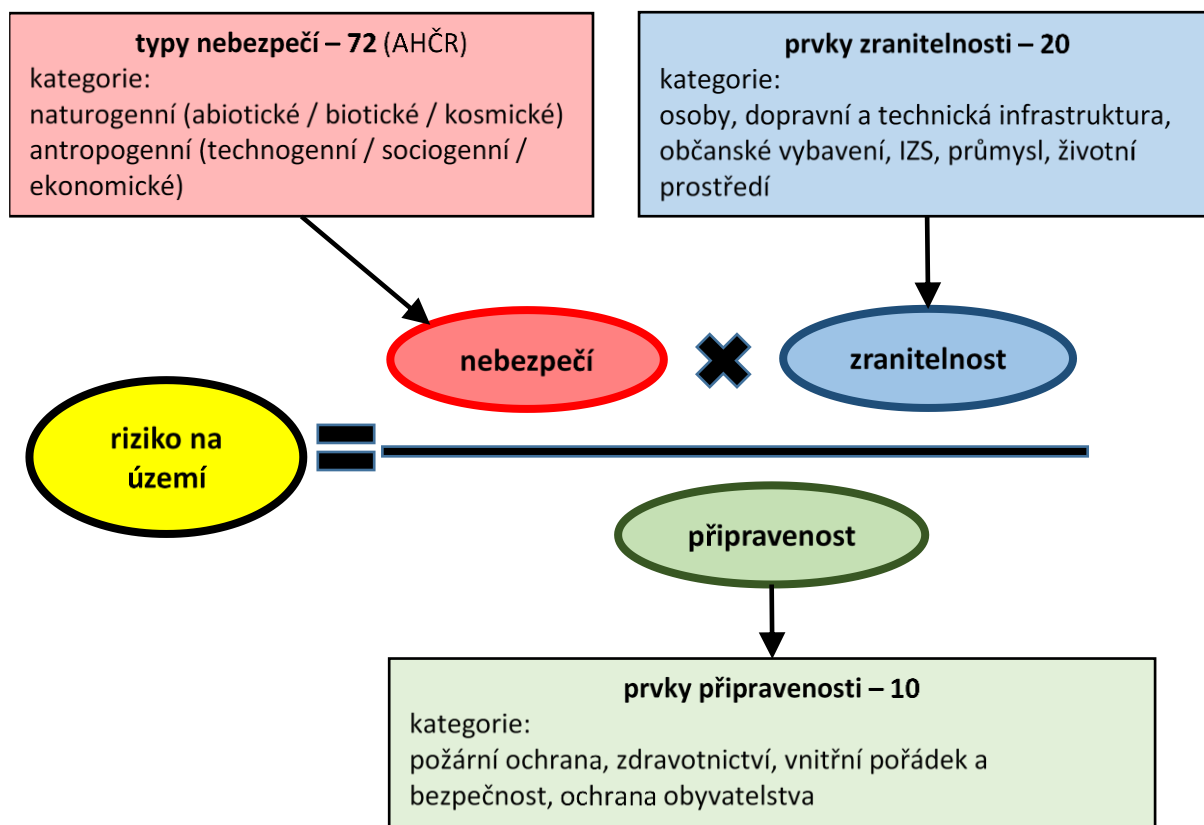
Do definice rizika na území lze zahrnout ještě připravenost, která je schopností území snížit riziko. Se zahrnutím připravenosti lze definovat korigované riziko na území. Korigované riziko je nutno chápat jako vedlejší produkt mapování rizik. V definici korigovaného rizika samozřejmě matematicky platí, že připravenost je veličina, která je při vysokých hodnotách schopna riziko zmírnit až k velmi nízkým hodnotám. Připravenost, tak jak je chápána v metodě mapování rizik, sice existuje na daném území již v momentě vzniku mimořádné události (tedy v momentě aktivace nebezpečí), avšak je to až prvek reakce. Tím je na mysli, že úroveň připravenosti se projeví s určitým zpožděním a vlastní riziko může jen zmírnit, nikoliv téměř odstranit. V tomto významu nelze připravenost přeceňovat a je nutno na ni pohlížet jen jako na pomocnou veličinu. Přesto má její hodnotové vyjádření ve vztahu k území význam především pro fázi plánování plošného rozmístění prvků připravenosti.

Základní vzorec pro mapování rizik má se zahrnutím připravenosti podobu rovnice 4:

$$\text{Riziko na území} = \frac{\text{Nebezpečí} \times \text{Zranitelnost}}{\text{Připravenost}} \quad (4)$$

Základní veličiny – nebezpečí, zranitelnost a připravenost, jsou z pohledu mapování rizik určitými charakteristikami území.

Aplikaci základních východisek, uvedených v kapitole 2, do základního vzorce (rovnice 4) představuje Obrázek 3.



Obrázek 3: Základní východiska mapování rizik

Uvedené informace lze vyjádřit také vztahem rovnice 5:

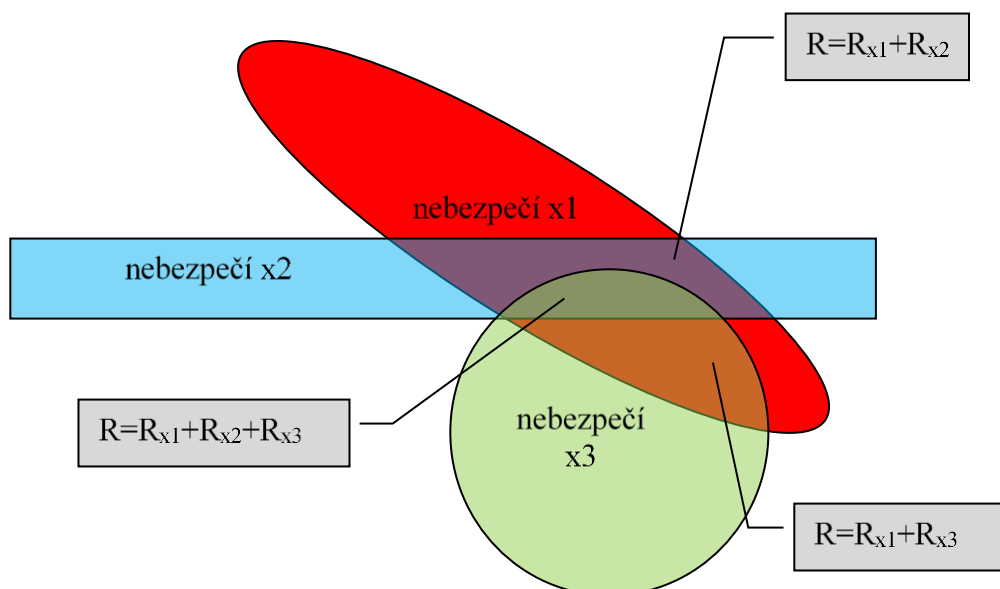
$$RÚ = \frac{(F \times N) \times Z}{P} \quad (5)$$

kde

- RÚ** je riziko na území,
- F** je frekvence (četnost) možného vzniku události za určité časové období,
- N** jsou následky,
- Z** je úroveň zranitelnosti,
- P** je úroveň připravenosti,
- F × N = R** je úroveň rizika dle AHČR.

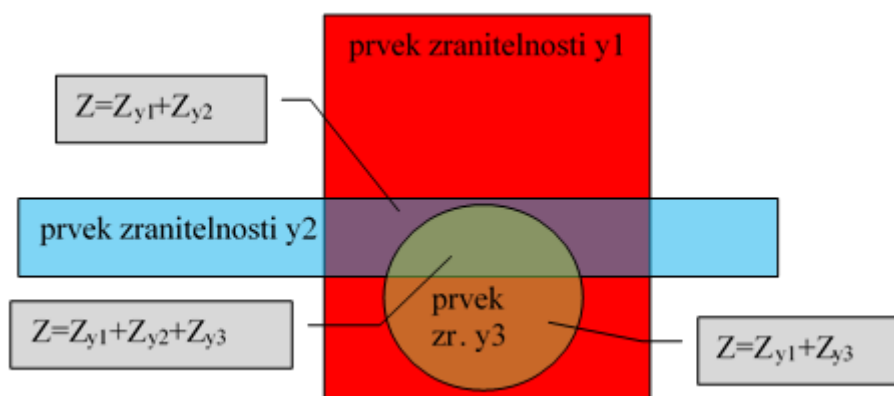
## 4.1 Princip kumulace

Nositelé rizika pro různé konkrétní typy nebezpečí se mohou na území různě překrývat. V místech překryvů jsou sloučeny úrovně rizika všech definovaných typů nebezpečí na daném území. Hodnotově je velikost rizika na území v místech překryvu vyjádřena kumulovanou úrovní rizika ( $R$ ). Schematicky překryvy znázorňuje Obrázek 4.



Obrázek 4: Princip kumulace typů nebezpečí

Podobně nositelé zranitelnosti pro různé konkrétní prvky zranitelnosti se mohou na území různě překrývat. V místech překryvů jsou sloučeny úrovně zranitelnosti všech definovaných prvků zranitelnosti na daném území. Hodnotově je velikost zranitelnosti v místech překryvu vyjádřena kumulovanou úrovní zranitelnosti ( $Z$ ). Schematicky překryvy znázorňuje Obrázek 5.



Obrázek 5: Princip kumulace prvků zranitelnosti

Stejný princip platí i pro kumulaci připravenosti.

## 4.2 Zpřesňující koeficienty

---

Pro všechny tři základní veličiny – nebezpečí, zranitelnost a připravenost, jsou stanoveny úrovně, které vyjadřují velikost dané veličiny. Tyto hodnoty byly vždy stanoveny pro tzv. „nejhorší případ“ nositele rizika v případě nebezpečí (úroveň rizika dle AHČR) a nositele zranitelnosti v případě zranitelnosti (úroveň zranitelnosti) a pro „nejlepší případ“ nositele připravenosti v případě připravenosti (úroveň připravenosti).

V reálném světě není vše jen nejhorší / nejlepší. Např. při hodnocení působení určitého typu nebezpečí na území jsou dvě možnosti. První možností je prosté konstatování, že na daném území nebezpečí působí a na jiném území nebezpečí nepůsobí. Druhou možností je přesnější popis, a sice hodnocení intenzity působení nebezpečí na území, tzn. definovat území, na kterém nebezpečí působí nejintenzivněji, další území, na kterém nebezpečí působí s nižší intenzitou, s ještě nižší intenzitou atd. až po území, na kterém nebezpečí nepůsobí. Tento případ lze popsat s využitím fuzzy logiky, která se snaží pokrýt realitu v její nepřesnosti a neurčitosti s využitím fuzzy množin.

V klasické teorii množin prvek do množiny buďto patří (úplné členství v množině) nebo nepatří (žádné členství v množině). V předchozím odstavci tomu odpovídá první možnost, tedy nebezpečí na území buď působí, anebo nepůsobí, což lze popsat pomocí dvouprvkové množiny  $\{0; 1\}$ . Tento přístup však vede k idealizování skutečností reálného světa, a tedy k odklonu od reality. Fuzzy množina je množina, která kromě úplného nebo žádného členství připouští i členství částečné. To znamená, že prvek patří do množiny s jistou pravděpodobností (stupeň příslušnosti). K tomuto principu lze připodobnit druhou možnost předchozího odstavce. Každé hodnotě intenzity lze přiřadit číslo z polozavřeného intervalu  $(0;1)$ , kde hodnota 0 znamená, že nebezpečí na daném území nepůsobí, hodnoty menší než 1 vyjadřují nižší úrovně intenzity působení nebezpečí na území, hodnota 1 znamená maximální intenzitu.

Pro přiblížení výsledků mapování rizik reality jsou proto do výpočtů zavedeny tzv. „**zpřesňující koeficienty**“. Zpřesňující koeficient je bezrozměrné číslo v intervalu  $(0;1)$ , přičemž hodnota 0 v podstatě znamená, že projev nebezpečí / zranitelnosti / připravenosti na daném území neexistuje, tedy že území není daným typem nebezpečí / prvkem zranitelnosti / prvkem připravenosti dotčeno, tedy že příslušná prostorová data dané území nezasahují.

Zpřesňující koeficient může být tvořen několika dílčími koeficienty, z nichž každý má jiný význam. V tomto případě je zpřesňující koeficient dán součinem dílčích koeficientů. Počet dílčích koeficientů závisí na rozsahu a kvalitě prostorových dat, která jsou k vyjádření daného typu nebezpečí / prvku zranitelnosti / prvku připravenosti k dispozici. Doporučuje se používání dílčích koeficientů od hodnot 0,4, tedy využívání intervalu

$\langle 0,4; 1 \rangle$ , z důvodu zachování požadavku vizualizace základních veličin na území i v nižších hodnotách. Ve výjimečných případech lze hodnotu koeficientu snížit až na 0,1 zvláště pro oblasti, které reprezentují následná opatření.

Se zahrnutím uvedeného se v mapování rizik používá modifikovaná úroveň rizika / zranitelnosti / připravenosti. Pro tyto modifikované veličiny jsou v metodice zavedeny pojmy „míra rizika“, „míra zranitelnosti“, „míra připravenosti“ reprezentované následujícími vztahy (rovnice 6, 7 a 8):

$$\mathbf{MR} = \mathbf{R} \times \mathbf{K}_N \quad (6)$$

*kde*

**MR** je míra rizika,  
**R** je úroveň rizika,  
**K<sub>N</sub>** je zpřesňující koeficient nebezpečí.

$$\mathbf{MZ} = \mathbf{Z} \times \mathbf{K}_Z \quad (7)$$

*kde*

**MZ** je míra zranitelnosti,  
**Z** je úroveň zranitelnosti,  
**K<sub>Z</sub>** je zpřesňující koeficient zranitelnosti.

$$\mathbf{MP} = \mathbf{P} \times \mathbf{K}_P \quad (8)$$

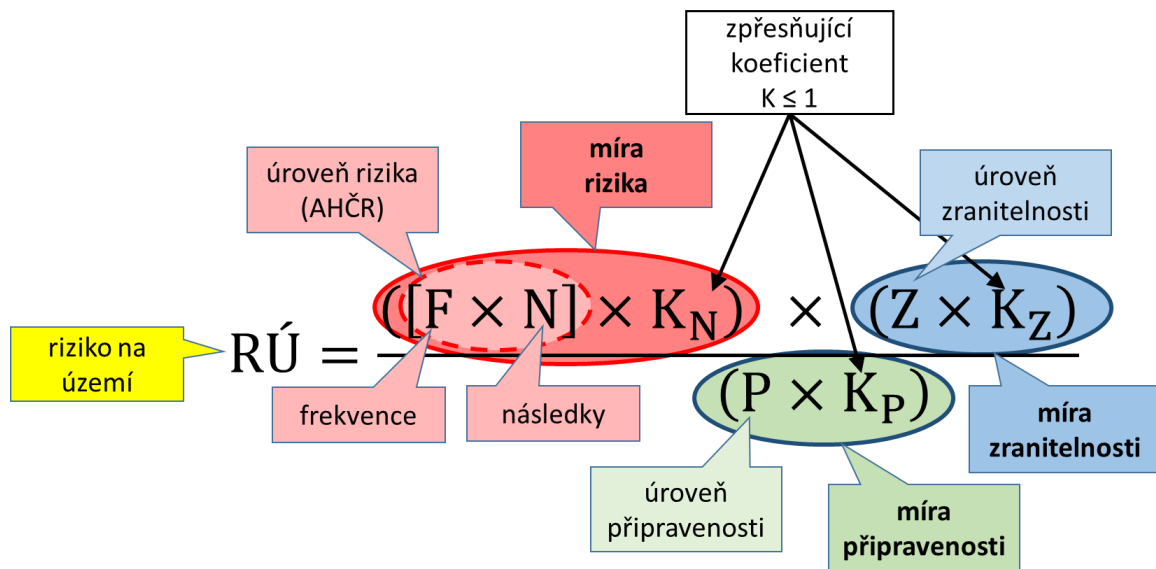
*kde*

**MP** je míra připravenosti,  
**P** je úroveň připravenosti,  
**K<sub>P</sub>** je zpřesňující koeficient připravenosti.

Při použití dílčích koeficientů je výsledný koeficient dán jejich součinem, příklad pro koeficient nebezpečí znázorňuje rovnice 9:

$$K_N = K_{N1} \times K_{N2} \times K_{N3} \dots \quad (9)$$

Aplikaci zpřesňujících koeficientů do základního vztahu znázorňuje Obrázek 6.

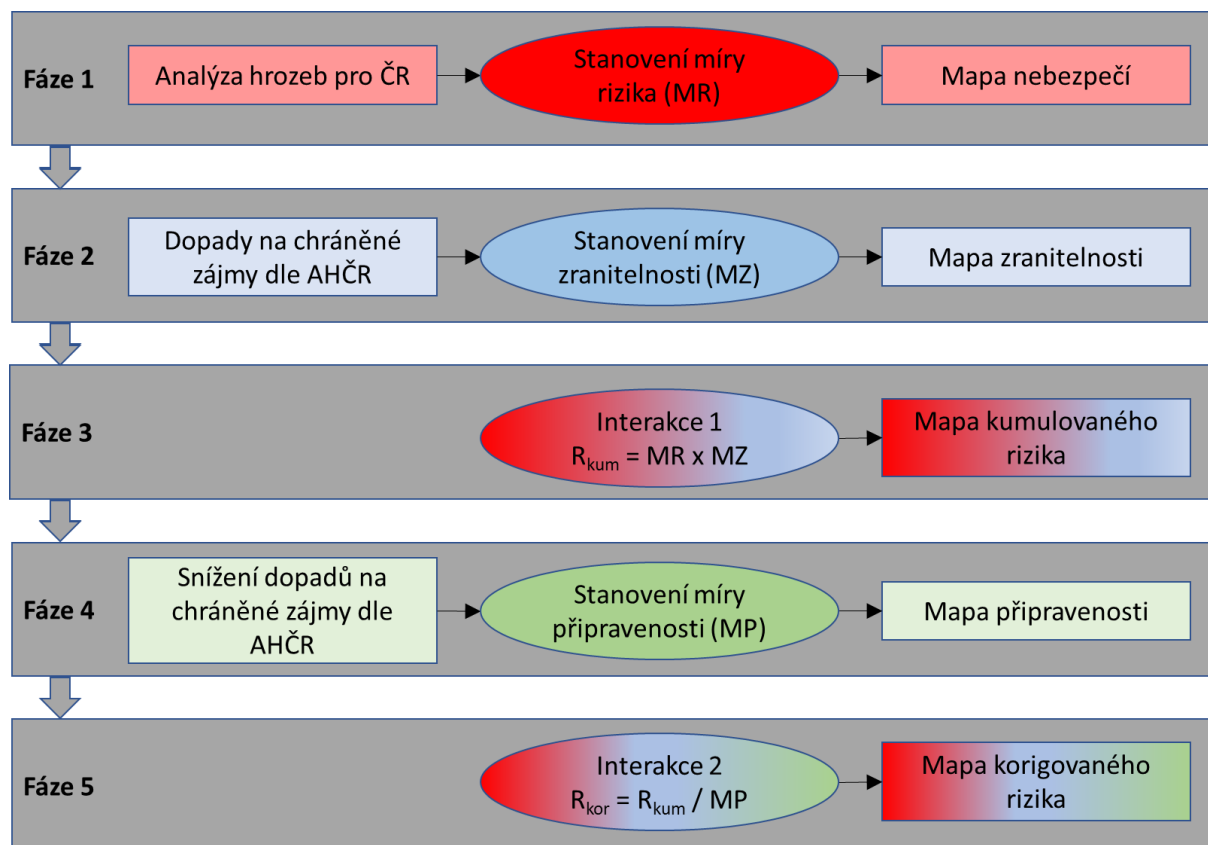


Obrázek 6: Základní východiska mapování rizik se zahrnutím zpřesňujících koeficientů

Hodnoty zpřesňujících koeficientů se stanovují na základě empirických úvah skupiny odborníků podle povahy dat, která jsou pro daný typ nebezpečí / prvek zranitelnosti / prvek připravenosti k dispozici. Doporučuje se maximální využití principu zpřesňujících koeficientů. Při opomíjení tohoto principu, či při použití méně kvalitních dat, která neumožňují tento princip aplikovat, bude docházet k předimenzovanému vyjádření rizika na mapě, které bude méně odpovídat realitě.

## 5 POSTUP PROVEDENÍ MAPOVÁNÍ RIZIK

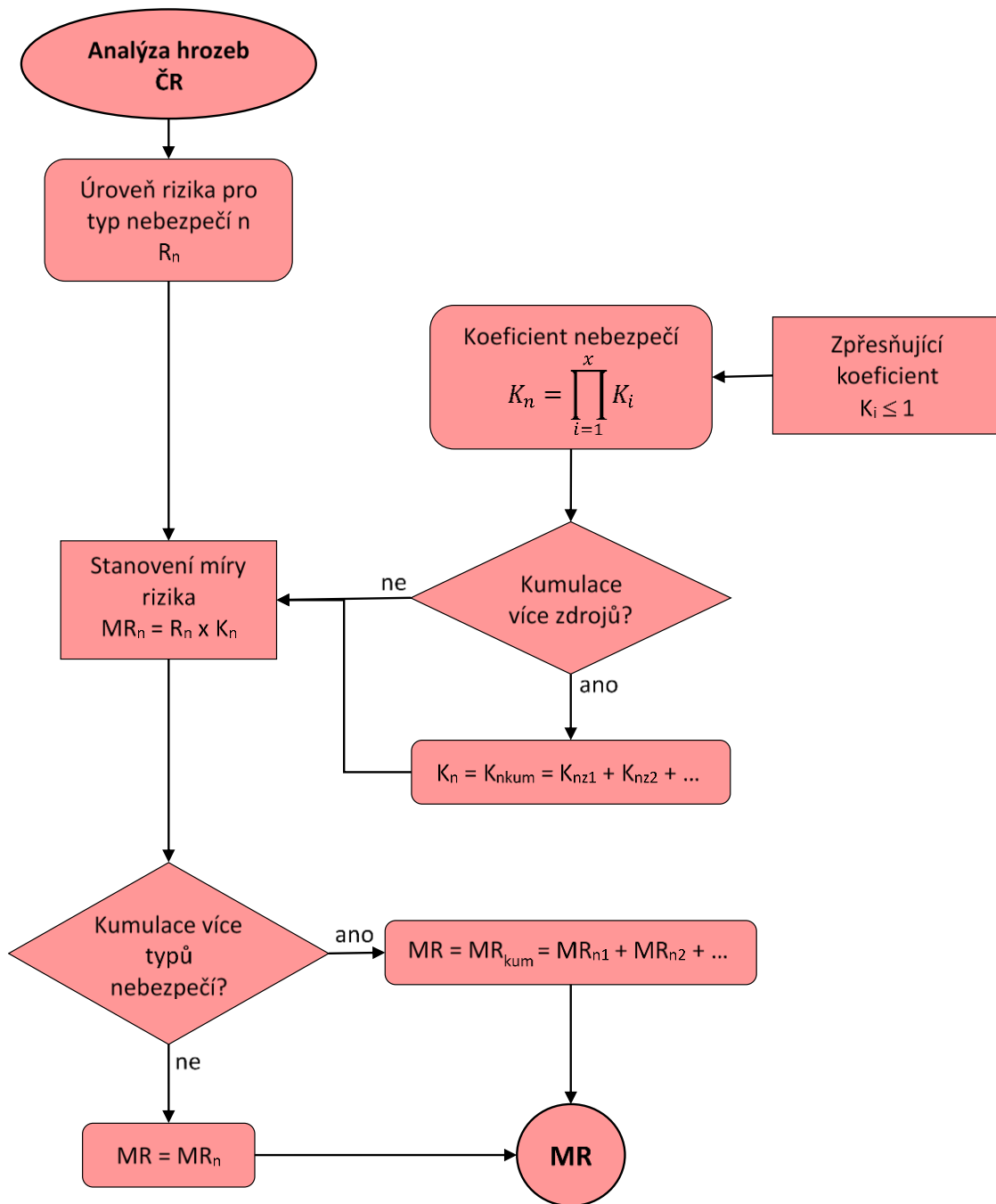
Postup provedení mapování rizik lze rozdělit do pěti na sebe vzájemně navazujících základních fází, viz Obrázek 7.



Obrázek 7: Fáze mapování rizik

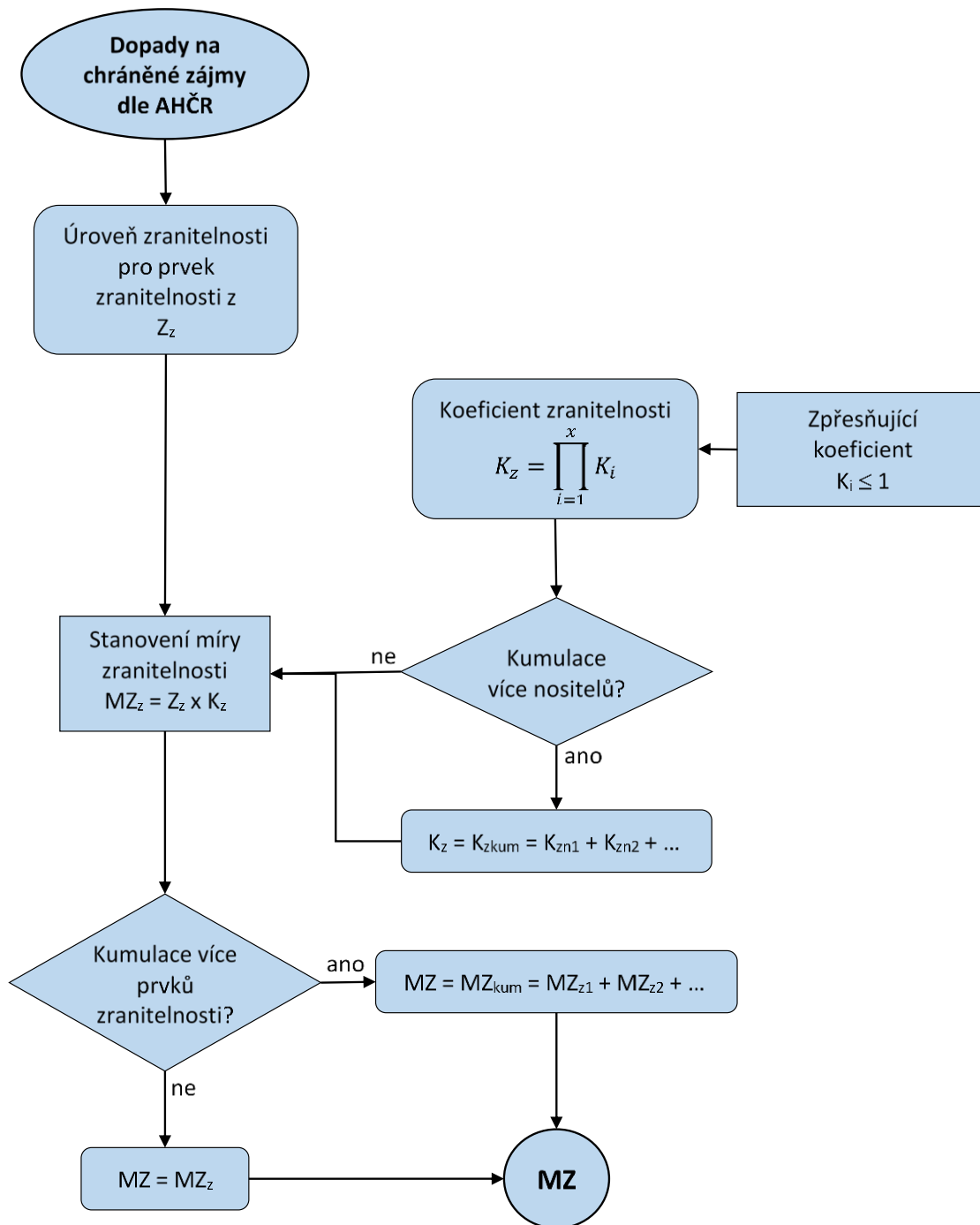
Fáze 1, 2 a 4 jsou rozvedeny v následujících schématech.

Vstupem do fáze 1 jsou výsledky AHČR, konkrétně typy nebezpečí, jejichž projev na území lze nějakým způsobem vyjádřit v kartografickém zobrazení a existují pro ně vhodná prostorová data nebo existují taková data, z nichž lze prostorová data generovat. Úrovně rizika pro tyto typy nebezpečí jsou modifikovány s využitím zpřesňujících koeficientů a na základě principu kumulace je stanovena míra rizika (viz Obrázek 8).



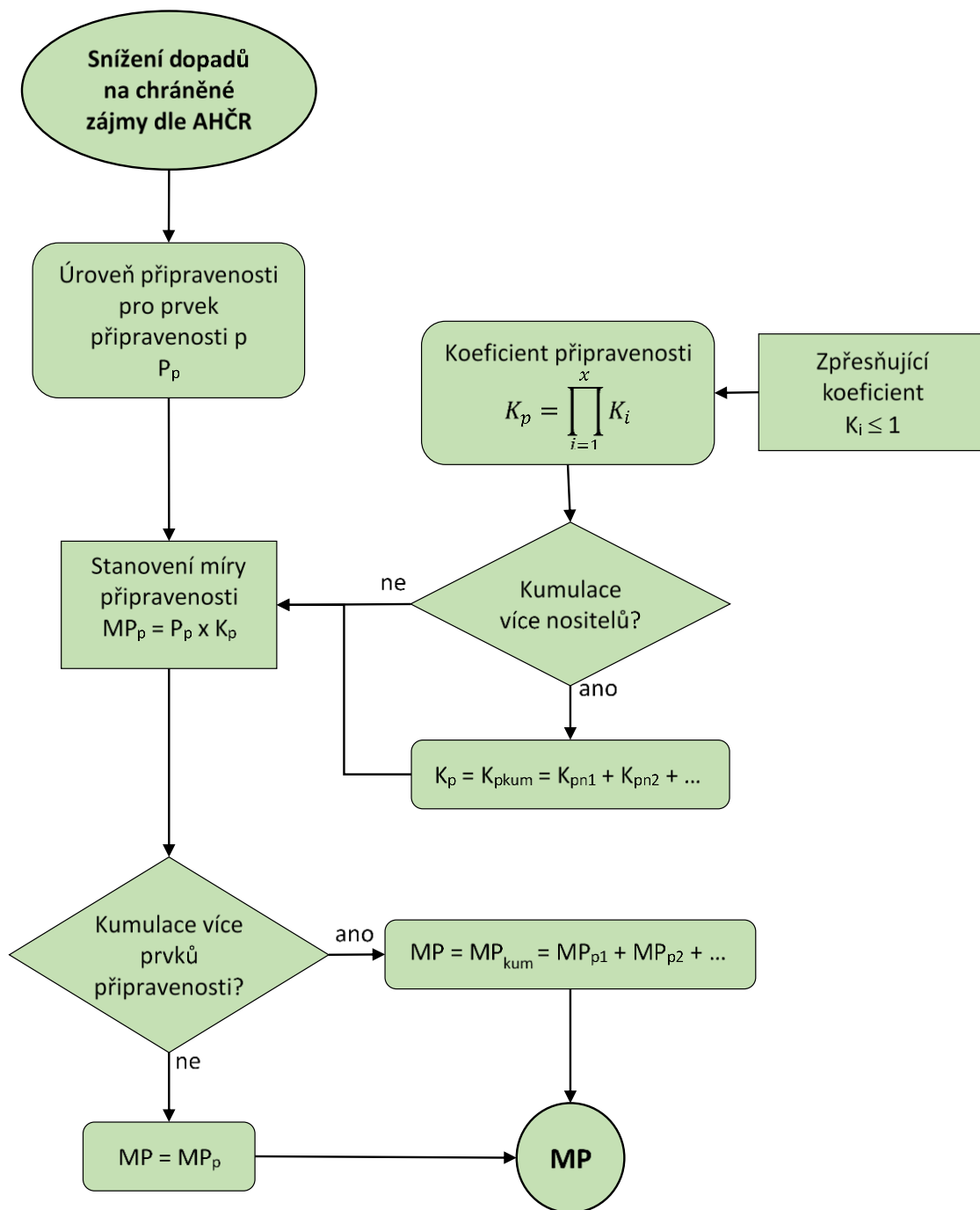
Obrázek 8: Fáze 1 – stanovení míry rizika

Vstupem do fáze 2 jsou výsledky stanovení zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti, konkrétně prvky, jejichž projev na území lze nějakým způsobem vyjádřit v kartografickém zobrazení a existují pro ně vhodná prostorová data nebo existují taková data, z nichž lze prostorová data generovat. Úrovně zranitelnosti pro tyto prvky zranitelnosti jsou modifikovány s využitím zpřesňujících koeficientů a na základě principu kumulace je stanovena míra zranitelnosti (viz Obrázek 9).



Obrázek 9: Fáze 2 – stanovení míry zranitelnosti

Vstupem do fáze 4 jsou výsledky stanovení připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti, konkrétně prvky, jejichž projev na území lze nějakým způsobem vyjádřit v kartografickém zobrazení a existují pro ně vhodná prostorová data nebo existují taková data, z nichž lze prostorová data generovat. Úrovně připravenosti pro tyto prvky připravenosti jsou modifikovány s využitím zpřesňujících koeficientů a na základě principu kumulace je stanovena míra připravenosti (viz Obrázek 10).



Obrázek 10: Fáze 4 – stanovení míry připravenosti

## 6 VYUŽITÍ GEOGRAFICKÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU PRO MAPOVÁNÍ RIZIK

---

Mapování rizik je proces, který klasifikuje a kvantifikuje rizika v území a následně je zobrazí v kartografickém modelu. Důkladné poznání zájmového území je základní podmínkou pro mapování rizik, proto je stěžejní využití geografického informačního systému (dále jen „GIS“). GIS disponuje potřebnými nástroji pro zpracování a vizualizaci dat, jež jsou zapotřebí pro popis rizik na daném území a získání potřebných informací.

Důvodem využití GIS v mapování rizik je především požadavek na zohlednění prostorových aspektů výskytu všech tří základních charakteristik (nebezpečí, zranitelnosti a připravenosti) v zájmovém území. Geografický prostor, v němž jsou přítomny projevy různých typů nebezpečí, prvků zranitelnosti a prvků připravenosti, představuje nesmírně komplexní a komplikovaný systém tvořený množstvím komponent. Programové nástroje GIS umožní vytvořit digitální kartografický model zájmového území, který reflektuje prostorový charakter dat popisujících uvedené základní charakteristiky. GIS poskytuje také sadu nástrojů pro vyhodnocení komplexu parametrů charakterizujících zájmové území.

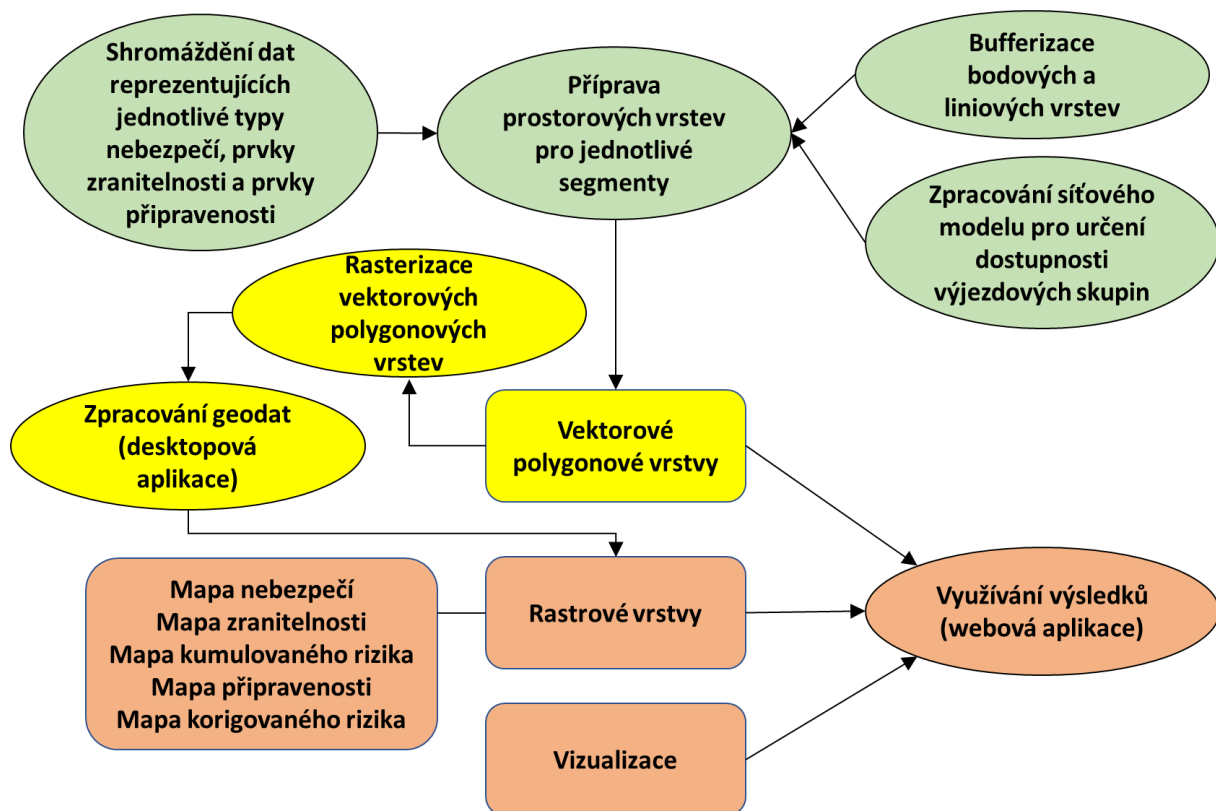
Kromě prostředí pro zpracování vstupních geoinformačních dat potřebných pro zpracování mapy rizik, bude GIS v rámci projektu využíván jako prostředí pro přístup k těmto datům, uloženým v SDE (Spatial Database Engine) geodatabázi spravované relačním systémem řízení báze dat PostgreSQL.

V první řadě je nutno shromáždit potřebná geoinformační data reprezentující základní charakteristiky, dále je zpracovat tak, aby mohly vstupovat do výpočtů, a nakonec tyto zpřesněné výsledky o zájmovém území zpřístupnit koncovým uživatelům.

Předkládaná metodika je implementována do prostředí desktopové aplikace ArcGIS, užívané u HZS ČR. Geoinformatici HZS ČR budou podle aktuálních potřeb či ve vhodných časových intervalech, současně s aktualizací krizové dokumentace, používat aplikaci k hromadnému dávkovému zpracování geoinformačních dat. Cílem bude zpřesnění výsledků na základě aktualizovaných vstupních geoinformačních dat.

Navazující webová aplikace je určena pro okruh uživatelů, kteří budou výsledky mapování rizik využívat pro svou odbornou činnost. Tito uživatelé budou aplikaci využívat jak pro vizualizaci výsledků mapování rizik, tak pro vyhledání záznamů v databázi na základě zvolených požadavků. Typickou úlohou, kterou bude uživatel využívat, je vyhledání typů nebezpečí a zjištění charakteristik zranitelnosti a připravenosti v zájmovém území.

Použití GIS v mapování rizik nastiňují Obrázek 11 a následující podkapitoly.



Obrázek 11: GIS v mapování rizik

## 6.1 Některé aspekty využití GIS v mapování rizik

Tato podkapitola nastiňuje některé aspekty zpracování prostorových dat v rámci mapování rizik.

Tři základní charakteristiky (nebezpečí, zranitelnost a připravenost) je nutno vyjádřit v zájmovém území. Každá z těchto tří charakteristik se skládá z jednotlivých typů či prvků. Každý z těchto segmentů jednotlivě figuruje v modelu mapování rizik jako jedna prostorová vrstva zpracovaná s využitím vektorového datového modelu.

Vektorový model pracuje se třemi základními typy geometrie prvků, tj. bod, linie a plocha (polygon). Z důvodu, že mapování rizik pracuje na principu porovnávání a kombinování vrstev reprezentujících jednotlivé segmenty, je nutné mít všechny segmenty uloženy ve stejném typu geometrie, a to polygonu. Z toho vyplývá nutnost nahrazování bodových a liniových prvků polygonu. Některé vstupní vrstvy mají geometrii prvků typu bod nebo linie. Jsou to např. bodové vrstvy pro společensky významné objekty a liniové vrstvy silniční a železniční sítě nebo elektrického vedení. Tyto vrstvy je nutno převést na vrstvy typu polygon. Toto lze zajistit pomocí obalové zóny s určitou velikostí. Používá se k tomu jednoduchá funkce GIS, tzv. **buffer**.

V rámci metodiky mapování rizik se doporučuje použití poloměru bufferu:

- 100 m pro nadzemní objekty (např. pro společensky významné objekty) a liniové dopravní sítě (silniční a železniční sítě);
- 50 m pro nadzemní inženýrské sítě (např. elektrické vedení) a tunely;
- 25 m pro podzemní inženýrské sítě (např. pro vodovodní a kanalizační sítě).

Při překryvu polygonů v důsledku bufferizace v rámci jedné vrstvy se v místě překryvu hodnoty koeficientů zdrojových polygonů nesčítají, ale použije se vyšší hodnota (např. křížení dvou silnic různých tříd).

Na některých místech v území se vyskytuje současně více segmentů. Např. území dotčená projevy různých typů nebezpečí či projevy určitého typu nebezpečí z více zdrojů rizik se často překrývají a jejich průniky představují území s kumulovaným rizikem. Výpočet průniků s kumulovaným rizikem se provádí pomocí funkcí **union** a **dissolve** z kategorie překryvných analýz.

Pro výpočet dostupnosti různých výjezdových skupin (např. jednotek požární ochrany) v rámci řešení připravenosti území se používá síťová analýza, která vychází z pohybu výjezdových skupin po silniční síti. K provádění síťových analýz se využívá extenze **Network Analyst** produktů ESRI, jejíž licenci má k dispozici HZS ČR. Stěžejním prvkem síťových analýz v prostředí ArcGIS je síťový model (Network Dataset). S využitím této datové struktury jsou prováděny veškeré síťové analýzy (nalezení optimální cesty, hledání nejbližšího zařízení, generování obslužných oblastí atd.). Parametry tohoto modelu zásadně ovlivňují správnost výsledku síťové analýzy. HZS ČR využívá pro tyto účely síťový model od společnosti CEDA Maps a.s., který je pro HZS ČR specificky upraven. Pro potřeby mapování rizik je síťová analýza využívána zejména pro modelování obslužných oblastí, do kterých se dá dojet z určitého místa do určité doby. Výsledkem jsou dojezdové zóny, které jsou tvořeny izochronami, tedy liniemi, které spojují místa se stejnou časovou hodnotou (více viz Příloha č. 4).






Mapy nebezpečí, zranitelnosti, připravenosti, kumulovaného a korigovaného rizika jsou vyjádřeny s využitím rastrového datového modelu. Základem tohoto modelu je překrytí zkoumaného území pravidelnou sítí dostatečně malých ploch, které jsou označovány jako buňky (pixely). Každá buňka rastry pak nese číselný údaj o hodnotě sledovaného jevu. Tímto jevem zde může být právě míra rizika, zranitelnosti, připravenosti atd. Výpočet rastrových map sledovaných jevů se provádí pomocí mapové algebry, která v sobě zahrnuje matematické operace s rastry. Každá mapa pro mapování rizik vzniká kombinací několika vrstev reprezentující jednotlivé typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a připravenosti. Tyto vrstvy jsou s využitím GISových nástrojů převáděny z polygonové

do rastrové podoby (proces rasterizace) a následně s využitím mapové algebry vhodně kombinovány. Pro mapování rizik je stanovena velikost buňky rastru na 25 metrů.

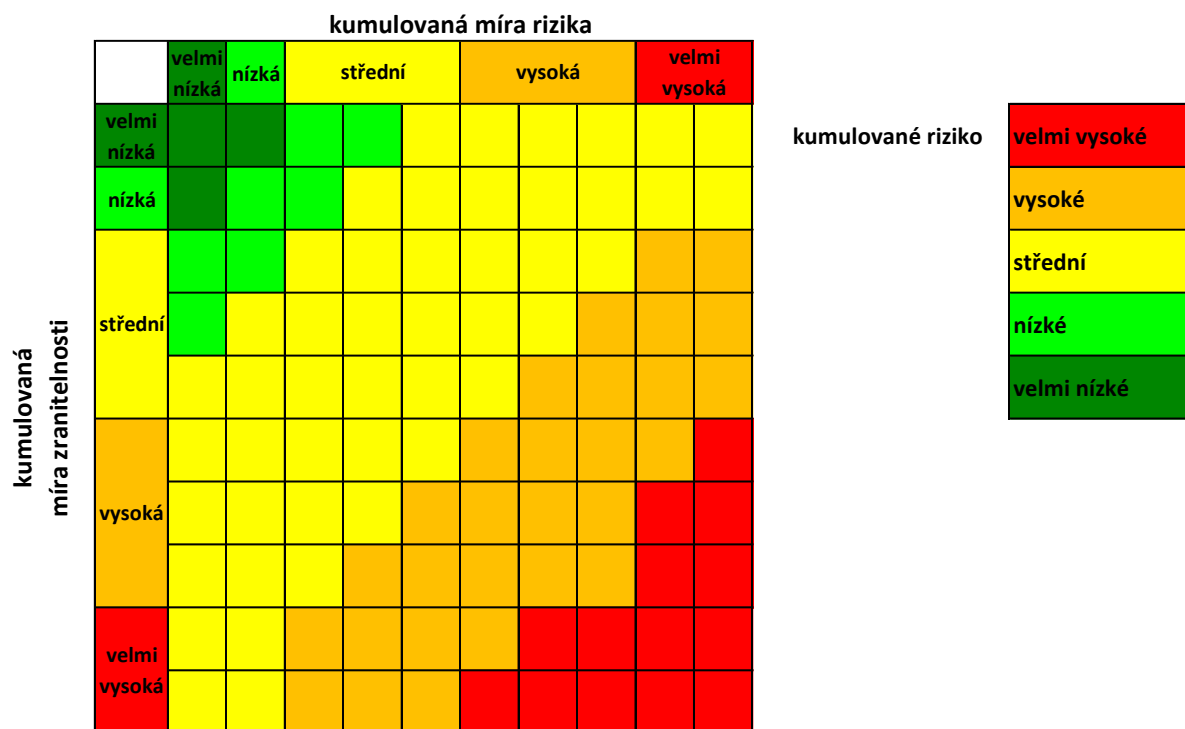
## 6.2 Vizualizace mapy rizik

Mapa rizik vizualizuje riziko na území. Pro kartografickou vizualizaci je vhodné rozdělit soubor hodnot kumulovaného či korigovaného rizika do tříd, z nichž každá reprezentuje určitý interval hodnot. Každé třídě je přidělena vhodná barva. Doporučuje se využití barevné škály s odstíny zelené barvy pro nižší riziko, žluté barvy pro střední riziko a odstínů červené barvy pro vyšší riziko. Ilustrační příklad (Tabulka 4) zobrazuje možnou barevnou škálu pro kartografickou vizualizaci kumulovaného rizika. Limitní hodnoty mezi jednotlivými třídami ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  a  $x_4$ ) je nutno stanovit na základě empirických analýz souboru reálných hodnot kumulovaného rizika na území.

Tabulka 4: Kartografická vizualizace kumulovaného rizika

Hodnota kumulovaného rizika na území	Slovní vyjádření kumulovaného rizika	Barva	Význam
< $x_1$	velmi nízké		riziko je zanedbatelné
$x_1 - x_2$	nízké		riziko je sotva znatelné
$x_2 - x_3$	střední		riziko je znatelné – přijatelné, nevyžadující preventivní opatření
$x_3 - x_4$	vysoké		riziko je zjevné – ne vždy přijatelné, doporučuje se provedení preventivních opatření
> $x_4$	velmi vysoké		riziko je výrazně zjevné až nápadné – nepřijatelné, je nutné provedení preventivních opatření

Ke stanovení limitních hodnot kumulovaného rizika lze využít matici rizik, kterou prezentuje Obrázek 12.



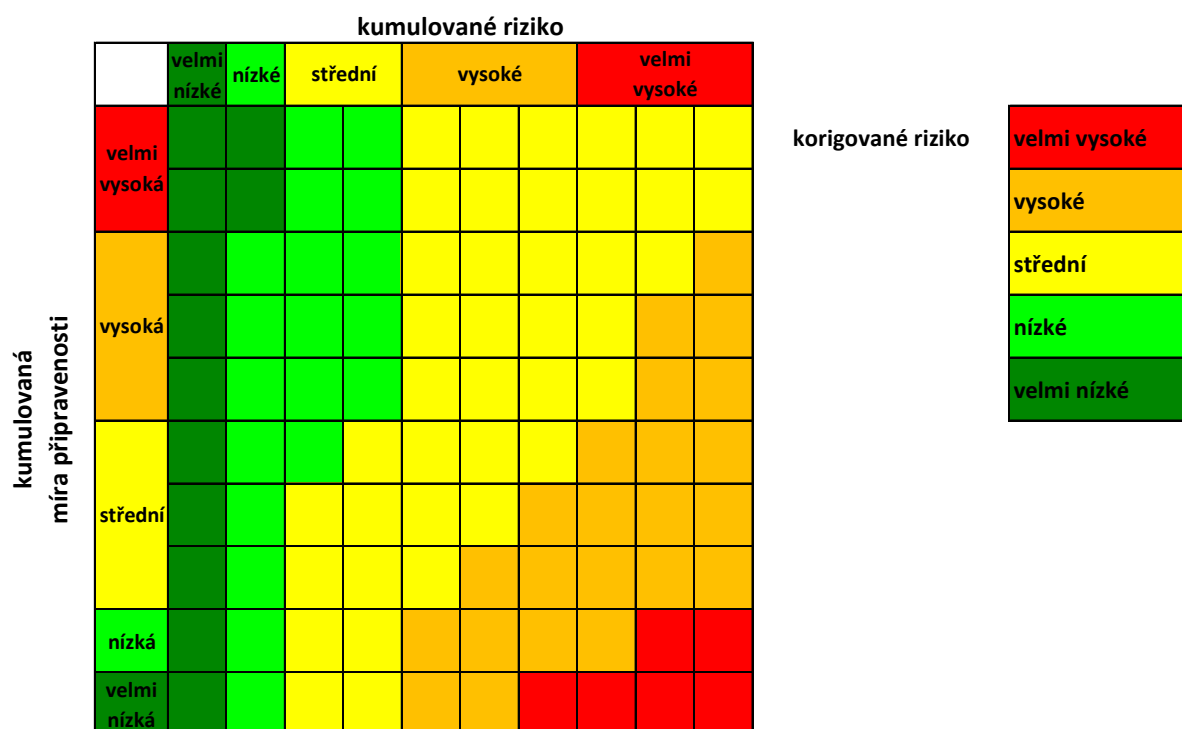
Obrázek 12: Příklad matice rizik pro stanovení limitních hodnot kumulovaného rizika

Se zahrnutím připravenosti lze podobně na mapě vyjádřit korigované riziko. Vysoká hodnota korigovaného rizika znamená, že dané území je dotčeno vysokou mírou rizika v kombinaci s vysokou zranitelností, přičemž připravenost je poměrně nízká. Ilustrační příklad (Tabulka 5) zobrazuje možnou barevnou škálu pro kartografickou vizualizaci korigovaného rizika. Limitní hodnoty mezi jednotlivými třídami ( $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$  a  $y_4$ ) je nutno stanovit na základě empirických analýz souboru reálných hodnot korigovaného rizika na území.

Tabulka 5: Kartografická vizualizace korigovaného rizika

Hodnota korigovaného rizika na území	Slovní vyjádření korigovaného rizika	Barva	Význam
< y1	velmi nízké		riziko je zanedbatelné, není nutno řešit zvýšení připravenosti
y1 – y2	nízké		riziko je sotva znatelné, připravenost území je naprosto dostačující
y2 – y3	střední		riziko je znatelné – přijatelné, připravenost území vyvažuje vyšší hodnoty působících nebezpečí a zranitelnosti
y3 – y4	vysoké		riziko je zjevné – ne vždy přijatelné, doporučuje se zavedení opatření zvyšujících připravenost území
> y4	velmi vysoké		riziko je výrazně zjevné až nápadné – nepřijatelné, je nutné zavedení opatření zvyšujících připravenost území

Ke stanovení limitních hodnot korigovaného rizika lze využít matici rizik, kterou prezentuje Obrázek 13.



Obrázek 13: Příklad matice rizik pro stanovení limitních hodnot korigovaného rizika

## 7 VYUŽITELNOST EXISTUJÍCÍCH DAT

---

Odborníci projektového týmu provedli důkladnou analýzu prostorových dat, která existovala v době zpracování této metodiky v centrálním datovém skladu provozovaném HZS ČR, nebo bylo možno reálně očekávat jejich existenci v rámci některých HZS krajů, případně byla běžně dostupná z veřejných zdrojů. Byla analyzována struktura dat a především jejich využitelnost pro konstrukci komponent pro provedení mapování rizik a pro stanovení zpřesňujících koeficientů. V případech, ve kterých nebyla nalezena využitelná data, nicméně bylo možno očekávat jejich vytvoření s předpokládanou strukturou, byl rovněž proveden návrh jejich pozdějšího využití.

V přílohách jsou sumarizována použitelná prostorová data pro vytvoření mapy nebezpečí, mapy zranitelnosti a mapy připravenosti. Je nutno podotknout, že v přílohách uvedená prostorová data pro typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti nejsou konečným výčtem. Kdykoliv lze do procesu mapování rizik doplnit další typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti, případně uvedená data doplnit či použít jiná relevantnější data.

Použitelná data pro „mapu nebezpečí“ a pro aplikovatelnost koeficientů uvádí Příloha č. 5.

Použitelná data pro „mapu zranitelnosti“ a pro aplikovatelnost koeficientů uvádí Příloha č. 6.

Použitelná data pro „mapu připravenosti“ a pro aplikovatelnost koeficientů uvádí Příloha č. 7.

## 8 MOŽNOSTI VYUŽITÍ MAPY RIZIK

---

Na mapě rizik jsou výsledky mapování rizik prezentovány formou barevné vizualizace. Vizualizace upozorní na území s vyšším rizikem a je pak předmětem dalšího zkoumání, proč je zde takové riziko, jaká je jeho skladba (tedy čím je způsobeno) apod. K takto definovaným územím s vyšším rizikem by pak měl být směřován zájem o snížení rizika nebo alespoň o jeho další nezvyšování.

Pouhé zařazení daného území do třídy je pouze orientační informací. Je účelné mít k dispozici informaci o skladbě komponent jednotlivých základních veličin. Protože v datovém skladu mapování rizik jsou uložena detailní data z celého procesu tvorby map rizik, lze tak pomocí vhodného softwarového nástroje získat např. přesnou informaci o konkrétním místě (o konkrétním zájmovém objektu či území). Tato informace je komplexního charakteru a kromě údajů o hodnotovém vyjádření rizika a jeho základních veličin může obsahovat detailní skladbu působících nebezpečí (který typ nebezpečí v daném místě je dominantní, z kterého konkrétního zdroje rizik pochází, jak se projevuje atd.), rozbor struktury zranitelnosti (které prvky zranitelnosti se v daném místě uplatňují, který je dominantní apod.), rozbor připravenosti (např. které JPO jsou schopny se dostat do daného místa a za jak dlouho, jaké je pokrytí daného místa varovným signálem apod.). Všechny tyto informace a mnoho dalších jsou shromážděny a utříděny na jednom místě.

Vytvořená data v rámci procesu mapování rizik lze analyzovat z různých pohledů. Jedním z pohledů je zkoumání území jako celku, kdy je možné zjišťovat a vytypovávat místa s vyšším rizikem a tato území dále podrobněji zkoumat a plánovat následně různá opatření. Nebo lze rozčlenit celé území na dílčí jednotky, například okresy nebo správní obvody obcí s rozšířenou působností, a na základě statistických ukazatelů je mezi sebou porovnávat. Statistickými ukazateli mohou být maximální, minimální nebo průměrná hodnota rizika, dále poměrné hodnoty jako například poměr plochy s vyšším rizikem k celkové ploše administrativní jednotky nebo jen k ploše obydlené, nebo velikost plochy s vyšším rizikem vyskytující se na obydleném území.

Další pohled může být detailní, kdy je možné zkoumat dopady na konkrétní lokalitu jako budovu, skupinu budov nebo určitý areál. Tuto lokalitu lze podrobit detailnímu zkoumání tak, že se postupně provede prostorový nebo databázový dotaz na jednotlivé typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti. Čím detailnější atributová data obsahují vstupní vrstvy, tím více informací o daném místě lze získat. Například jakou nebezpečnou látkou je dané místo ohroženo, za jaký čas zde dorazí průlomová vlna z narušeného vodního díla nebo za jak dlouho zde dorazí první jednotky požární ochrany.

Pomocí výsledků mapování rizik lze hodnotit a optimalizovat rozmístění sil a prostředků složek IZS. Mapa rizik může sloužit jako podklad pro tvorbu dokumentace kraje

k zabezpečení plošného pokrytí JPO a oproti stávající praxi umožní precizovat stanovení stupně nebezpečí katastrálního území obce. S využitím mapy rizik lze optimalizovat systém varování obyvatelstva a plánovat výstavbu či rekonstrukci koncových prvků varování. Mapu rizik lze také použít pro optimalizaci rozmístění a vybavenosti JPO předurčených pro plnění opatření ochrany obyvatelstva.

Detailní poznání rizika na daném území je základem pro tvorbu havarijních a krizových plánů území. Tyto plány musí především reagovat na existenci konkrétních rizik na daném území a stanovovat opatření, co dělat, když dojde ke vzniku krizové situace či jiné mimořádné události. Právní předpis [9] konkrétně stanovuje, že základní část krizového plánu kraje obsahuje přehled možných zdrojů rizik a analýzy ohrožení. Dále vyhláška [10] uvádí, že havarijní plán kraje se „zpracovává za použití analýzy vzniku mimořádných událostí a z toho vyplývajících ohrožení území kraje“ a dále tento požadavek zpřesňuje. Zpracování příslušných částí krizového plánu kraje a havarijního plánu kraje na základě mapy rizik se přímo nabízí.

Mapy rizik mohou zcela určitě nalézt uplatnění i při územním plánování a poskytnout kvalitní podklady pro kvalifikované rozhodování o využití území.

Prvotním způsobem prezentace mapy rizik je tištěná forma – tedy papírová mapa nebo její digitální podoba, která je vhodná pro prvotní seznámení se s rozložením rizik v daném území. Pro podrobné zkoumání území by bylo zapotřebí značné množství tiskových výstupů s různou tematikou, tím by se však vytrácela přehlednost i návaznost jednotlivých charakteristik daného území. Výhodnější je vizualizovat data přes softwarové aplikace. Desktopová uživatelská podpora, která umožňuje vytvořit mapu rizik z dostupných zdrojových dat, je návaznou aktivitou projektu. Následné zkoumání výsledků mapování rizik z různých pohledů pak umožňuje webová aplikace jako další aktivita projektu.

## 9 ZÁVĚR

---

Tato metodika předkládá metodu mapování rizik, která vychází z AHČR a výstupů projektu Interreg IIC SIPROCI. V metodice je popsán proces tvorby mapy rizik v jednotlivých fázích.

V průběhu vývoje metody mapování rizik byly dílčí odborné otázky konzultovány s odborníky, jimž patří poděkování za názory a náměty.

Závěrem shrnutí tří základních principů popisované metody mapování rizik:

1. Princip **základní definice** – kumulované riziko na území je dáno interakcí nebezpečí a zranitelnosti, přičemž stanovení nebezpečí vychází z AHČR. Se zahrnutím připravenosti se stanoví korigované riziko na území.
2. Princip „**kumulace**“ – jednotlivé segmenty se v rámci konstrukce každé ze základních veličin (nebezpečí, zranitelnost a připravenost) kumulují (sčítají).
3. Princip „**zpřesňujících koeficientů**“ – pro přiblížení výsledků mapování rizik realitě jsou zavedeny zpřesňující koeficienty v rozsahu polozavřeného intervalu (0; 1), přičemž hodnota 1 znamená nejhorší případ (v případě připravenosti naopak nejlepší případ); hodnota 0 znamená, že dané území není danou veličinou dotčeno, tedy hodnota 0 se v mapování rizik neuplatňuje.

Mapování rizik nikdy nebude ukončený proces. Vždy bude prostor pro doplňování a zpřesňování. Popisovaná metoda má tu výhodu, že lze kdykoliv kterýkoliv segment vyjmout, zpřesnit a znovu vložit do výpočtu. Stejně tak lze doplnit novou část. Vše je jen otázkou existence vhodných dat.

Protože území se neustále mění a vyvíjí, je nutné periodicky provádět aktualizaci mapy rizik. Neustále se provádí nová výstavba obytných domů, sídlišť a dalších objektů, vznikají nové průmyslové zóny, rozšiřuje se dálniční síť, posilují se prvky připravenosti atd. V souvislosti s tím se mění zranitelnost a připravenost území. Vyvíjí se i průmyslové typy nebezpečí. Stále přesnější modely a nové výpočtové metody přinášejí možnosti preciznějšího kartografického vyjádření různých typů nebezpečí, prvků zranitelnosti či prvků připravenosti. Na tyto změny musí reagovat i mapa rizik. S ohledem na čtyřletou souhrnnou aktualizaci krizových plánů území se jeví jako optimální i provádění aktualizace mapy rizik ve čtyřletých cyklech. Dojde-li k významné změně v některém segmentu nebo budou získána nová relevantní data pro některý typ nebezpečí, prvek zranitelnosti či prvek připravenosti, doporučuje se provést aktualizaci mapy rizik bezodkladně.

Zpracování mapy rizik na základě předkládané metody lze efektivně provést pouze s využitím technologií geografického informačního systému. S výstupy mapování rizik

pak lze efektivně pracovat s využitím speciální webové aplikace, která umožní kromě základních funkcí pro manipulaci a navigaci v mapových podkladech i získání komplexního přehledu o skladbě a typu rizik na daném území i provádět detailní analýzy rizik na daném území. Webovou aplikaci využijí kromě centrálních orgánů především orgány krizového řízení na všech úrovních územní samosprávy.

## 10 SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A DOKUMENTY

---

- [1] KRÖMER, A., MUSIAL. P., FOLWARCZNY, L. *Mapování rizik*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. ISBN 978-80-7385-086-9
- [2] Usnesení vlády ČR ze dne 27. dubna 2016 č. 369 k Analýze hrozeb pro Českou republiku.
- [3] *Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2016. 129 s.
- [4] TNI 01 0350:2010 (01 0350). *Management rizik – Slovník (Pokyn 73)*. 20 s.
- [5] Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., ze dne 22. dubna 1998, o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů.
- [6] Zákon č. 239/2000 Sb., ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2013. 61 s.
- [8] Zákon č. 183/2006 Sb., ze dne 14. března 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Nařízení vlády č. 462/2000 Sb., ze dne 22. listopadu 2000 k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., ze dne 5. září 2001 o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., ze dne 22. června 2001 o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

## 11 SEZNAM ZKRATEK

---

AHČR	Analýza hrozeb pro Českou republiku
CDS	Centrální datový sklad
CP	Civilní provoz
GIS	Geografický informační systému
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IKIS	Integrovaný krajský informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
JEDU	Jaderná elektrárna Dukovany
JETE	Jaderná elektrárna Temelín
kPa	Kilopascal
MPa	Megapascal
KŘ	Krizové řízení
LZS	Letecká záchranná služba
MV – GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR
MW	Megawatt
OOB	Ochrana obyvatelstva
OPIS	Operační a informační středisko
Police ČR	Policie České republiky
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RV	Skupina rendez-vous
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
SDHO	Sbor dobrovolných hasičů obce
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
URNA	Útvar rychlého nasazení
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZSJ	Základní sídelní jednotka

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

---

Příloha č. 1: Výsledky Analýzy hrozeb pro Českou republiku – koeficienty úrovně rizika pro jednotlivé typy nebezpečí.....	47
Příloha č. 2: Hodnotové vyjádření koeficientů pro stanovení úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti.....	50
Příloha č. 3: Hodnoty úrovní zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti a úrovní připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti .....	56
Příloha č. 4: Klasifikace silniční sítě pro síťové analýzy dostupnosti výjezdových skupin .....	58
Příloha č. 5: Použitelná data pro „mapu nebezpečí“, aplikovatelnost koeficientů.....	59
Příloha č. 6: Použitelná data pro „mapu zranitelnosti“, aplikovatelnost koeficientů.....	62
Příloha č. 7: Použitelná data pro „mapu připravenosti“, aplikovatelnost koeficientů.....	65

**Příloha č. 1: Výsledky Analýzy hrozeb pro Českou republiku -  
koeficienty úrovně rizika pro jednotlivé typy nebezpečí**

<b>Kód</b>	<b>Nebezpečí</b>	<b>Úroveň rizika [R]</b>
<b>Naturogenní abiotické</b>		
N-A-01	povodeň	49,07
N-A-02	přívalová povodeň	35,73
N-A-03	vydatné srážky	35,00
N-A-04	sněhová kalamita	18,67
N-A-05	krupobití	6,00*
N-A-06	náledí a ledovka	20,80
N-A-07	námraza	22,40
N-A-08	sněhová lavina	6,00*
N-A-09	tsunami	9,00*
N-A-10	zemětřesení	10,40
N-A-11	sopečná erupce	6,00*
N-A-12	svahová nestabilita	14,00
N-A-13	dlouhodobé sucho	41,07
N-A-14	půdní eroze a jiné agrogenní události	9,00*
N-A-15	geomagnetické anomálie	6,00*
N-A-16	propad zemských dutin	3,00*
N-A-17	extrémní vítr	35,73
N-A-18	tornádo	14,47
N-A-19	výskyt extrémně nízké teploty	22,93
N-A-20	atmosférické výboje	29,87
N-A-21	extrémně vysoké teploty	38,73
N-A-22	dlouhodobá inverzní situace	26,40
N-A-23	mlhy	9,00*
N-A-24	požár v přírodě	24,73
<b>Naturogenní biotické</b>		
N-B-01	epidemie - hromadné nákazy osob	34,53
N-B-02	epizootie - hromadné nákazy zvířat	30,40
N-B-03	epifytie - hromadné nákazy polních kultur	33,13
<b>Naturogenní kosmické</b>		
N-K-01	impakt mimozemského tělesa	9,00*
N-K-02	sluneční erupce	9,00*
N-K-03	extrémní kosmické záření	9,00*
N-K-04	meteorické deště	6,00*

Kód	Nebezpečí	Úroveň rizika [R]
N-K-05	pád umělého kosmického zařízení	6,00*
N-K-06	solární bouře	9,00*
<b>Antropogenní technogenní</b>		
A-T-01	únik nebezpečné chemické látky při přepravě	11,20
A-T-02	únik biologických agens a toxinu při přepravě	7,00
A-T-03	únik radioaktivní látky při přepravě	6,00*
A-T-04	únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení	32,40
A-T-05	únik biologických agens a toxinu ze stacionárního zařízení	6,00
A-T-06	radiační havárie	35,00
A-T-07	požár v tunelu	20,07
A-T-08	požár v zástavbě a v průmyslu	19,13
A-T-09	výbuch v zástavbě a v průmyslu	19,20
A-T-10	závažná nehoda v silniční dopravě	15,87
A-T-11	závažná nehoda v letecké dopravě	20,80
A-T-12	závažná nehoda v drážní dopravě	20,53
A-T-13	závažná nehoda ve vnitrozemské vodní dopravě	6,00*
A-T-14	havárie v podzemních stavbách	6,00*
A-T-15	havárie v metru	20,40
A-T-16	narušení dodávek tepla velkého rozsahu	17,73
A-T-17	narušení dodávek plynu velkého rozsahu	30,33
A-T-18	narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	45,73
A-T-19	narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	30,80
A-T-20	narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	34,07
A-T-21	narušení bezpečnosti informací kritické informační infrastruktury	30,00**
A-T-22	narušení funkčnosti významných systémů elektronických komunikací	32,00
A-T-23	narušení funkčnosti poštovních služeb	13,67
A-T-24	propad starých důlních děl	13,53
A-T-25	nekontrolovaný výstup důlních plynů na zemský povrch	6,00*
A-T-26	důlní neštěstí	6,00*
A-T-27	důlní otřes s vlivem na stabilitu povrchových staveb	6,00*
A-T-28	průval odkališť a zamoření vodotečí škodlivými látkami - vliv na ostatní státy	6,00*
A-T-29	erupce plynu a vody při poškození sondy na zásobníku plynu a při vrtání na plyn a ropu	13,07
A-T-30	nález nevybuchlé munice	18,67
A-T-31	výbuch ve skladu výbušnin, trhavin, munice, střeliva	15,40
A-T-32	narušení dodávek potravin velkého rozsahu	31,33
A-T-33	zvláštní povodeň	30,67

Kód	Nebezpečí	Úroveň rizika [R]
<b>Antropogenní sociogenní</b>		
A-S-01	narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu	<b>11,00</b>
A-S-02	migrační vlny velkého rozsahu	<b>31,27</b>
A-S-03	narušování zákonnosti velkého rozsahu (včetně terorismu)	<b>33,60</b>
A-S-04	vojenské napadení České Republiky	<b>49,33</b>
A-S-05	zhroucení sociálního systému	<b>15,00</b>
<b>Antropogenní ekonomické</b>		
A-E-01	Narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	<b>30,00**</b>

\* Stanoveno aproximací z výsledků předběžné analýzy (pro riziko 1  $R=3$ , pro riziko 2  $R=6$ , pro riziko 3  $R=9$ ).

\*\* V rámci AHČR neanalyzováno a zařazeno mezi vysoká rizika, stanoveno  $R=30$ .

## **Příloha č. 2: Hodnotové vyjádření koeficientů pro stanovení úrovně zranitelnosti a úrovně připravenosti**

Hodnoty jednotlivých koeficientů dopadů na chráněné zájmy se stanovují expertním odhadem – výběrem ze škály 0 až 10, přičemž hodnota 0 má u každého koeficientu význam neexistujícího nebo zanedbatelného dopadu na daný chráněný zájem. Všechny hodnoty ve stupnici 0–10 nemusí mít odpovídající vyjádření, ovšem i tyto hodnoty může hodnotitel použít u hraničních případů, kdy nemůže přesně rozhodnout.

### ***Koeficient dopadu na životy a zdraví osob (K<sub>0</sub>)***

Tento koeficient se stanovuje jako složenina dvou dílčích koeficientů vyjadřujících smrtelné dopady (**K<sub>01</sub>**) a tzv. ohrožení osob (**K<sub>02</sub>**). Za ohrožené osoby se považují osoby, vůči kterým je nutno činit neodkladná opatření jako např. záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace apod.

Oba dílčí koeficienty jsou započteny do výsledné hodnoty stejnou vahou, tedy:

$$K_0 = \frac{(K_{01} + K_{02})}{2}$$

### ***Dílčí koeficient smrtelných dopadů (K<sub>01</sub>)***

<b>Smrtelné dopady</b>	<b>K<sub>01</sub></b>
bez úmrtí	0
1–2 mrtvých	1
3–5 mrtvých	2
6–10 mrtvých	3
11–15 mrtvých	4
16–20 mrtvých	5
21–30 mrtvých	6
31–50 mrtvých	7
51–70 mrtvých	8
71–100 mrtvých	9
> 100 mrtvých	10

### *Dílčí koeficient ohrožení osob ( $K_{02}$ )*

<b>Ohrožení osob</b>	<b><math>K_{02}</math></b>
bez ohrožení osob	0
1-10 ohrožených osob	1
11-20 ohrožených osob	2
21-50 ohrožených osob	3
51-100 ohrožených osob	4
101-500 ohrožených osob	5
501-1.000 ohrožených osob	6
1 001-5.000 ohrožených osob	7
5 001-50.000 ohrožených osob	8
50 001-100.000 ohrožených osob	9
> 100.000 ohrožených osob	10

### *Koeficient dopadu na životní prostředí ( $K_{žp}$ )*

Tento koeficient reflektuje dopad na vybrané složky životního prostředí, což jsou vodní toky, vodní plochy včetně vodárenských nádrží, ochranná pásma vodních zdrojů včetně chráněných oblastí přirozené akumulace vod, zvláště chráněná území přírody, přírodní stanoviště a ostatní biotické prostředí.

Koeficient dopadů na životní prostředí je maximální zjištěnou hodnotou pro jednotlivé složky životního prostředí  $K_{žpi}$ .

$$K_{žp} = \max (K_{žpi})$$

Poškození a ohrožení životního prostředí	KžP
bez poškození a ohrožení	0
Velmi malé poškození a ohrožení, např.: - ostatní biotické prostředí <sup>3)</sup> do 0,1 ha - vodní toky v délce do 100 m	1
malé poškození a ohrožení, např.: - ostatní biotické prostředí 0,1 –1 ha - vodní toky v délce 100 m – 2 km - vodní plochy (mimo vodárenských nádrží) do 1 ha	2–3
střední poškození a ohrožení, např.: - ostatní biotické prostředí 1–3 ha - vodní toky v délce 2–5 km - vodní plochy (mimo vodárenských nádrží) více než 1 ha - chráněné oblasti přirozené akumulace vod	4–5
velké poškození a ohrožení, např.: - ostatní biotické prostředí 3–100 ha - vodní toky v délce 5–10 km - ochranná pásma vodních zdrojů <sup>4)</sup> včetně ochranných pásem vodárenských nádrží - zvláště chráněná území přírody <sup>1)</sup> a NATURA 2000 <sup>2)</sup> o rozloze do 0,5 ha	6–8
velmi velké poškození a ohrožení, např.: - ostatní biotické území větší než 100 ha - vodní toky (mimo významné vodní toky) v délce více než 10 km - vodárenské nádrže - zvláště chráněná území přírody a NATURA 2000 o rozloze větší než 0,5 ha	9–10

Poznámka: Uvedené příklady jsou informativní a slouží k orientaci při odpovídajícím odhadu hodnoty koeficientu.

<sup>1)</sup> **Zvláště chráněná území přírody** jsou území chráněná v souladu se zákonem o ochraně přírody a krajiny. Jedná se o kategorie: národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, národní přírodní památka, přírodní rezervace a přírodní památka.

<sup>2)</sup> **Natura 2000** jsou území stanovená v souladu se zákonem o ochraně přírody a krajiny. Jedná se např. o evropsky významné lokality, ptačí oblasti, místa rozmnožování nebo odpočinku druhů vyžadujících přísnou ochranu.

<sup>3)</sup> **Ostatní biotické prostředí** je soubor flory a fauny na určitém území včetně vazeb mezi těmito organismy tvořící terestrické a aquatické ekosystémy mimo kategorie uvedené výše. Jedná se např. o louky, lesy, pole, sady.

<sup>4)</sup> **Ochranná pásma vodních zdrojů** (též pásma hygienické ochrany) - stanovuje vodohospodářský úřad k ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů podzemních nebo povrchových vod využívaných nebo využitelných pro zásobování pitnou vodou.

### ***Koeficient ekonomických dopadů (K<sub>E</sub>)***

Ekonomické dopady zahrnují přímé škody způsobené danou událostí včetně dopadů na zvířata, náklady na obnovu území a náklady na zásah.

<b>Přímé škody a náklady</b>	<b>K<sub>E</sub></b>
do 0,5 mil Kč	1
0,5–1 mil Kč	2
1–5 mil Kč	3
5–10 mil Kč	4
10–100 mil Kč	5
100–500 mil Kč	6
500 mil – 1 mld Kč	7
1–10 mld Kč	8
10–100 mld Kč	9
více než 100 mld Kč	10

### ***Koeficient společenských dopadů (K<sub>S</sub>)***

Tento koeficient se stanovuje jako složenina tří dílčích koeficientů vyjadřujících počet omezených osob, předpokládanou dobu trvání omezujícího stavu a úroveň celkového omezení společnosti. Omezujícím stavem je myšleno přechodné snížení kvality životního stylu obyvatelstva a existence omezující situace v důsledku události (např. přerušení dodávek energií, omezení v dopravě, výpadky telekomunikačních a informačních systémů atd.). Všechny tři dílčí koeficienty jsou započteny do výsledné hodnoty stejnou vahou, tedy:

$$K_S = \frac{K_{S1} + K_{S2} + K_{S3}}{3}$$

### *Dílčí koeficient omezení osob ( $K_{S1}$ )*

Za omezené osoby se považují osoby dotčené omezujícím stavem.

<b>Omezení osob</b>	<b><math>K_{S1}</math></b>
bez omezení osob	0
do 100 omezených osob	1
101–500 omezených osob	2
501–1.000 omezených osob	3
1.001–5.000 omezených osob	4
5.001–10.000 omezených osob	5
10.001–25.000 omezených osob	6
25.000–50.000 omezených osob	7
50.001–100.000 omezených osob	8
100.001–500.000 omezených osob	9
> 500.000 omezených osob	10

### *Dílčí koeficient předpokládané doby trvání omezujícího stavu ( $K_{S2}$ )*

Trvání omezujícího stavu je doba provádění záchranných a likvidačních prací v případě mimořádné události a provádění základních obnovovacích prací pro obnovení základních služeb. Obnovením základních služeb je myšleno např. zprůjezdnění silnic, obnova dodávek energií, výstavba provizorních mostů apod. Tato doba se dá v některých případech připodobnit k době trvání krizového stavu (pokud je vyhlášen). Pozor, není to ale doba pro kompletní obnovu území a zajištění náhradního ubytování pro osoby, které přišly o přístřeší (např. výstavba povodňových domků).

<b>Časové období předpokládané doby trvání omezujícího stavu</b>	<b><math>K_{S2}</math></b>
bez omezujícího stavu	0
několik hodin (až půl dne)	1
až 1 den	2
několik málo dnů (cca 2–3 dny)	3
více dnů (cca 4 dny až 1 týden)	4
několik týdnů (až 1 měsíc)	5
více měsíců (do půl roku)	6
až 1 rok	7
více let (až 5 let)	8
mnoho let (až 25 let)	9
více než čtvrtstoletí (více než jedna generace)	10

*Dílčí koeficient omezení společnosti (K<sub>S3</sub>)*

<b>Omezení společnosti</b>	<b>K<sub>S3</sub></b>
bez omezení	0
velmi malé <i>- bez pocítovaných výrazných dopadů; z pohledu obyvatelstva nedojde k významnějším omezením v poskytování veřejných služeb; jsou dotčeny jen jednotlivé osoby</i>	1
malé <i>- dojde k minimálnímu omezení poskytování veřejných služeb; lehké znepokojení veřejnosti</i>	2-3
střední <i>- částečné omezení poskytování některých veřejných služeb, např. dopravní obslužnost (výpadky v hromadné dopravě); omezení dostupnosti základních komodit (např. ropa, energie, potraviny, voda); výpadky telekomunikačních a informačních systémů; narušení pocitu bezpečí občanů</i>	4-5
závažné <i>- významné omezení poskytování některých veřejných služeb; možné páčání trestné činnosti (např. rabování); možné regionální občanské nepokoje</i>	6-7
velmi závažné <i>- velmi významné omezení poskytování veřejných služeb; páčání rozsáhlé trestné činnosti, velké občanské nepokoje; prudký nárůst nezaměstnanosti</i>	8-9
extrémní <i>- výrazné omezení základních lidských práv (např. právo nedotknutelnosti osoby, jejího soukromí, právo vlastnit majetek a nedotknutelnosti obydlí, svoboda pohybu a pobytu)</i>	10

**Příloha č. 3: Hodnoty úrovně zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti a úrovně připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti**

*Hodnocení zranitelnosti území – úrovně zranitelnosti pro jednotlivé prvky zranitelnosti*

Kategorie	Prvek zranitelnosti	Úroveň zranitelnosti
Osoby	osoby s trvalým pobytem	5,3
	osazenstvo objektů	5,0
	veřejná prostranství	3,8
Dopravní infrastruktura	pozemní komunikace	3,6
	dráhy	2,8
	metro	3,2
	letišťe	3,6
	vodní cesty	1,6
Technická infrastruktura	elektrizační soustava	5,5
	komunikační infrastruktura	3,1
	vodovody	4,1
	kanalizace	3,4
	plynárenská soustava	2,7
	soustava zásobování tepelnou energií	2,6
	ropovody a produktovody	2,3
Občanské vybavení	společensky významné objekty	3,4
	kulturní památky	2,6
IZS	základní složky IZS	3,6
Průmysl	průmyslové a logistické areály	2,5
Životní prostředí	životní prostředí	3,1

*Hodnocení připravenosti území – úrovně připravenosti pro jednotlivé prvky připravenosti*

<b>Kategorie</b>	<b>Prvek připravenosti</b>	<b>Úroveň připravenosti</b>
Požární ochrana	jednotky požární ochrany HZS ČR	4,4
	jednotky požární ochrany podniků	3,6
	jednotky SDHO	2,4
Zdravotnictví	výjezdové základny ZZS	1,4
	letecká záchranná služba	0,7
	nemocnice	1,1
Vnitřní pořádek a bezpečnost	Policie ČR	2,9
	letecká služba Policie ČR	1,5
	obecní policie	1,3
Ochrana obyvatelstva	jednotný systém varování a vyrozumění	3,0

## Příloha č. 4: Klasifikace silniční sítě pro síťové analýzy dostupnosti výjezdových skupin

Metodika pro výpočet dostupnosti výjezdových skupin (dojezdových časů) je založena na klasifikaci silniční sítě. Jednotlivé pozemní komunikace jsou v závislosti na hodnotách tří různých atributů rozděleny do 14 kategorií, kterým jsou následně přiřazeny průměrné rychlosti pohybu vozidel (viz následující přehled).

*Průměrné rychlosti pohybu vozidel jednotek požární ochrany po pozemních komunikacích*

Kategorie komunikace	Průměrná rychlost [km/h]	Specifikace rychlosti v zastavěné oblasti [km/h]
dálnice a rychlostní silnice	90	
nájezdy na dálnice a rychlostní silnice	50	
víceproudá silnice I. třídy	80	60
víceproudé silnice ostatních tříd	75	50
silnice I. třídy	70	50
silnice II. třídy	65	50
silnice III. třídy	60	
nájezdy na silnice	30	
hlavní ulice	45	
ostatní silnice a ulice	30	
nájezdy na ulice	20	
pěší zóny	20	
zpevněné cesty	20	
nezpevněné cesty	10	

Uváděné rychlosti jsou používány v současné době u HZS ČR pro síťové analýzy.

V jednosměrných ulicích je rychlost ještě dodatečně snížena o 25 %, stejně jako v úsecích se sklonem nad 5 %. V úsecích se sklonem větším než 8 % se pak rychlost snižuje na polovinu.

Po přiřazení průměrné rychlosti všem úsekům komunikací proběhne v rámci síťové analýzy automatický výpočet času, který je na projetí úseku potřebný. Prostým sčítáním časů průjezdu jednotlivých úseků je pak určen čas jízdy z bodu A do bodu B a nad stejným síťovým modelem probíhají analýzy dostupnosti, tedy modelování obslužných oblastí.

Při provádění síťových analýz dostupnosti výjezdových skupin Policie ČR a ZZS a dosažitelnosti nemocnic sanitními vozy jsou uvedené rychlosti zvýšeny o 20 % z důvodu používání menších typů vozidel (osobní vozy, speciální dodávky), které jsou při jízdě obratnější a rychlejší.

**Příloha č. 5: Použitelná data pro „mapu nebezpečí“, aplikovatelnost koeficientů**

Typ nebezpečí	Úroveň rizika (AHČR)	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů			
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev nebezpečí	Hodnota	Poznámky
Povodeň	49,07	Model 1 mapy povodňového ohrožení	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Projev nebezpečí	Území s vysokým ohrožením	1	Mapy povodňového ohrožení mají vyšší vypovídající schopnost, nejsou však zpracovány pro všechny záplavové oblasti. Prioritně použít model 1, pro oblasti, které nejsou zpracovány, použít model 2.
			mzp_povodnove_ohrozeni			Území se středním ohrožením	0,8	
						Území s nízkým ohrožením	0,6	
			Model 2 záplavové území (aktivní zóny, Q5, Q20, Q100, Qmax)			CDS	Území s reziduálním (zbytkovým) ohrožením	
		vuv_d05_aktivnizony100vody vuv_d01_zapluzemi5vody vuv_d02_zapluzemi20vody vuv_d03_zapluzemi100vody vuv_d04_zapluzeminejvprirozpovodne				Součet aktivních zón a Q5 (území nejbliže toku)	1	
						Území mezi Q5 a Q20	0,8	
						Území mezi Q20 a Q100	0,6	
			Území mezi Q100 a Qmax			0,4		
Přívalová povodeň	35,73	Kritické body + intravilán obce	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Projev nebezpečí	5 a více kritických bodů	1	
			vuv_kb_cr_all_hzs_2019 ceda_vn_bua			3–4 kritické body	0,8	
						1–2 kritické body	0,6	
Sněhová kalamita	18,67	Sněhové oblasti	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Projev nebezpečí	Sněhové oblasti VII–VIII	1	
			csn_snehova_mapa			Sněhové oblasti V–VI	0,8	
						Sněhové oblasti III–IV	0,6	
						Sněhové oblasti I–II	0,4	
Svahová nestabilita	14	Sesuvy půdy	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Druh svahové nestability	Aktivní	1	Sesuny nad 1 ha – buffer 100 m, sesuvy do 1 ha a body – buffer 50 m.
			cgs_sesuvy_plocha cgs_sesuvy_point			Dočasně uklidněné	0,6	
						Uklidněné	0,5	Není-li určen druh svahové nestability – koeficient 0,4.
						Neaktivní	0,4	V současné době nejsou evidována využitelná data
Dlouhodobé sucho	41,07	-	-	Koeficient intenzity ohrožení	Intenzita sucha	Extrémní sucho	1	V současné době nejsou evidována využitelná data
						Výjimečné sucho	0,9	
						Výrazné sucho	0,8	
						Mírné sucho	0,6	
						Počínající sucho	0,5	
						Snížená úroveň půdní vláhly	0,4	
Extrémní vítr	35,73	Větrné oblasti	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Projev nebezpečí	Větrné oblasti V	1	
			csn_vetrna_mapa			Větrné oblasti IV	0,9	
						Větrné oblasti III	0,8	
						Větrné oblasti II	0,7	
						Větrné oblasti I	0,6	
Požár v přírodě	24,73	Agregované požární riziko	CDS	Koeficient zdroje rizika	Procento zemědělské a lesní půdy v katastrálním území	pr2019_kom = 0,700001–1	1	
			is_ku_pozarriziko_lesn_komb			pr2019_kom = 0,500001–0,70	0,8	
						pr2019_kom = 0,300001–0,50	0,6	
						pr2019_kom = 0,150001–0,30	0,5	
						pr2019_kom = 0,000001–0,15	0,4	

Typ nebezpečí	Úroveň rizika (AHČR)	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů						
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev nebezpečí	Hodnota	Poznámky			
Epizootie - hromadné nákazy zvířat	30,4	Dislokace velkochovů drůbeže, prasat, skotu + vymezená pásma	CDS	Koeficient zdroje rizika	Druh zvířete (nákazy)	Skot (slintavka, kulhavka, BSE)	1	Buffer 200 m Buffer 3000 m Buffer 10 000 m Překryvy se sčítají (kumulace zdrojů rizik)			
			hzs_velkochovy_upr			Koeficient intenzity ohrožení	Dle ochranné zóny		Pásma do 200 metrů (ohnisko nákazy)	1	
									Pásma 200–3 000 m (ochranné pásmo)	0,2	
				Pásma 3 000–10 000 m (pásmo dozoru)	0,1						
				Koeficient kapacity zdroje	Počet kusů - drůbež	100 001 a více ks	1				
						30 001–100 000 ks	0,8				
						Do 30 000 ks	0,6				
			Počet kusů - prasata	10 001 a více ks	1						
				3 001–10 000 ks	0,8						
				Do 3 000 ks	0,6						
			Počet kusů - skot	1 001 a více ks	1						
				301–1 000 ks	0,8						
				Do 300 ks	0,6						
Únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zdroje	32,4	Zóny havarijního plánování a zóny ohrožení	CDS	Koeficient zdroje ohrožení	Skupina objektu	Objekty skupiny B	1				
			hzs_zony_ohr_hp			Objekty skupiny A	0,8				
						Podlimitní objekty	0,5				
Radiální havárie	35,00	Zóny havarijního plánování jaderných elektráren Dukovany (JEDU) a Temelín (JETE)	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Pásmo ohrožení	Pásma do 5 km	1				
			jedu_pasmo05_p jedu_pasmo10_p jedu_pasmo20_p jete_pasmo05_p jete_pasmo13_p			Pásma 5–10 km u JEDU	0,8				
						Pásma 5–13 km u JETE					
						Pásma 10–20 km u JEDU	0,6				
Požár v tunelu	20,07	Tunely	CDS	Koeficient zdroje rizika	Typ tunelu	Dlouhé tunely (nad 1 000 m)	1	Buffer 50 m Železniční i silniční tunely			
			zbgd_tunel			Střední tunely (500–1 000 m)	0,8				
						Krátké tunely (100–500 m)	0,6				
						Malé tunely (do 100 m)	0,4				
Závažná nehoda v silniční dopravě  (kombinace s únikem nebezpečné chemické látky při přepravě)	15,87  (11,20)	Silniční síť	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Pásmo dosahu účinku havárie	Pásma do 100 m - účinek havárie (včetně havárie s únikem NL)	1	0,7 = 11,2 / 15,87			
			ceda_vn_road rsd_scitani_i_d_2016_072019 gen_silnice_intenzita			Koeficient zdroje rizika	Intenzita dopravy		25 000 a více vozidel/24 hod	1	
									10 001–25 000 vozidel/24 hod	0,8	
				3 001–10 000 vozidel/24 hod	0,6						
				Do 3 000 vozidel/24 hod	0,4						
			Závažná nehoda v letecké dopravě	20,80	Dislokace letišť	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Typ letiště (TYPLET_KTYPLET_P)	Mezinárodní s CP – veřejné	1	Mezinárodní letiště – buffer 1000 m, vnitrostátní letiště – buffer 500 m (Neveřejné = soukromé, CP = civilní provoz)
						zbgd_letiste			Vojenská letiště		
									Vojenská letiště s mezinárodním CP		
Vnitrostátní s CP – veřejná	0,8										
Vnitrostátní s CP – neveřejná	0,6										
Mezinárodní s CP – neveřejná											

Typ nebezpečí	Úroveň rizika (AHČR)	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů			
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev nebezpečí	Hodnota	Poznámky
Závažná nehoda v drážní dopravě  (kombinace s únikem nebezpečné chemické látky při přepravě)	20,53  (11,20)	Železniční síť	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Pásmo dosahu účinku havárie	Pásma do 100 m - účinek havárie (včetně havárie s únikem NL)	1	0,5 = 11,2 / 20,53
			zbgd_zeleznicnitrat gen_zeltrat_intenzita			Pásma 100–600 m - účinek havárie s únikem ropných i/nebo toxických látek	0,5	
						Pásma 600–700 m - účinek havárie s únikem toxických látek	0,4	
			Koeficient zdroje rizika	Intenzita dopravy	251 a více vlaků/24hod	1		
					151–250 vlaků/24 hod	0,8		
					51–150 vlaků/24 hod	0,6		
					Do 50 vlaků/24hod	0,4		
Nekontrolovaný výstup důlních plynů	6	Kategorizace území - výstup metanu	Regionální data	Koeficient intenzity ohrožení	Kategorie území	Karbonská okna	1	Výskyt v Moravskoslezském kraji
			-			Nebezpečná území	0,8	
						Ohrožená území	0,6	
						Možné nahodilé výstupy	0,4	
Výbuch ve skladu výbušnin, trhavin, munice, střeliva	15,4	Muniční sklady	CDS	Koeficient intenzity ohrožení	Projev nebezpečí	Areály skladů	1	Areál skladu - buffer 100 m, zóna bezpečnostního opatření 2 000 m
			pcr_municni_sklady_b			Zóny bezpečnostních opatření 100–2 000 m	0,2	
Zvláštní povodeň	30,67	Území ohrožené průlomovou vlnou	CDS	Koeficient zdroje rizika	Kategorie vodního díla	Vodní díla I. kategorie	1	V současnosti nejsou evidována žádná data o vodních dílech na území hl. m. Prahy
			hzs_zvlastni_povodne			Vodní díla II. kategorie	0,7	
						Vodní díla III. kategorie	0,5	
						Vodní díla IV. kategorie	0,4	
				Koeficient intenzity ohrožení	Vzdálenost od vodního díla	Do 5 km od hráze	1	
			5–20 km od hráze			0,7		
			Nad 20 km od hráze			0,4		
			Koeficient zabezpečení	Úroveň zabezpečení	Standardní	1		
Nadstandardní (modernizované vodní dílo)	0,8							

**Příloha č. 6: Použitelná data pro „mapu zranitelnosti“, aplikovatelnost koeficientů**

Prvek zranitelnosti	Úroveň zranitelnosti	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů					
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev zranitelnosti	Hodnota	Poznámky		
Osoby s trvalým pobytem	5,3	Počet obyvatel v základní sídelní jednotce (ZSJ) dle sčítání lidu 2011 + intravilán ZSJ	CDS	csu_pocet_ob_2011 ceda_vn_bua	Koeficient intenzity zranitelnosti	Hustota obyvatelstva v obydlené oblasti ZSJ	Velmi vysoká hustota obyvatelstva (nad 100 obyvatel/ha)	1	Přepočet počtu obyvatel na plochu obydlené oblasti ZSJ v hektarech	
			Vysoká hustota obyvatelstva (51–100 obyvatel/ha)				0,8			
			Střední hustota obyvatelstva (21–50 obyvatel/ha)				0,6			
			Nízká hustota obyvatelstva (11–20 obyvatel/ha)				0,5			
			Velmi nízká hustota obyvatelstva (do 10 obyvatel/ha)				0,4			
Osazenstvo objektů	5	Adresní body + kapacity objektů	CDS/Regionální data	ruian_adresni_misto (CDS) + regionální databáze OOB a KŘ (HZS krajů)	Koeficient intenzity zranitelnosti	Maximální počet osob (včetně personálu) vyskytujících se v objektu v určité pravidelnosti	1 001 a více osob	1	Buffer 100 m kolem bodu. Po naplnění databáze modulu IKIS NET "Ochrana obyvatelstva - Krizové řízení" lze zahrnout pro celou Českou republiku.	
			301–1 000 osob				0,8			
			101–300 osob				0,6			
		-	-	-	Koeficient četnosti	Četnost dosažení maximální kapacity objektu	Denně	1	V současné době nejsou evidována využitelná data	
							Pracovní dny	0,8		
							Maximálně 1krát týdně	0,4		
Veřejná prostranství	3,8	-	-	Koeficient intenzity zranitelnosti	Maximální počet osob vyskytujících se v místě v určité pravidelnosti	10 001 a více osob	1	V současné době nejsou evidována využitelná data		
						1 001–10 000 osob	0,8			
						Do 1 000 osob	0,4			
				Koeficient četnosti	Četnost dosažení maximálního počtu osob v místě	Denně	1			
						Maximálně 1krát týdně	0,8			
						Maximálně 1krát měsíčně	0,6			
1–2krát ročně	0,4									
Pozemní komunikace	3,6	Silniční síť	CDS	ceda_vn_road	Koeficient intenzity zranitelnosti	Kategorie pozemní komunikace	Dálnice	1	Buffer 100 m kolem linie (v průsečících maximální hodnota)	
			Silnice I. třídy				0,8			
			Silnice II. třídy				0,6			
			Silnice III. třídy				0,4			
Dráhy	2,8	Železniční síť	CDS	zbgd_zeleznicitrat	Koeficient typu tratě	Elektrifikace trati (TYPTRATI_K)	Elektrizované tratě (TYPTRATI_K = 001)	1	Buffer 100 m kolem linie (v průsečících maximální hodnota)	
			Neelektrizované tratě (TYPTRATI_K = 004)				0,7			
			-	-	-	Koeficient intenzity zranitelnosti	Počet kolejí (POCETKOLEJ)	3 a více kolejí		1
								2 koleje		0,9
1 kolej	0,6									
Metro	3,2	Stanice a trať metra	CDS	ZBGD_stanicemetra ZBGD_metro	Koeficient intenzity zranitelnosti	Infrastruktura metra	Stanice metra	1	Buffer 100 m kolem bodu stanice, 25 m kolem linie dráhy	
			Úseky tratí metra				0,5			
Letiště	3,6	Dislokace letišť	CDS	zbgd_letiste	Koeficient intenzity zranitelnosti	Typ letiště	Mezinárodní s CP – veřejná	1	Neveřejné = soukromé, CP = civilní provoz	
			Vojenská letiště							
			Vojenská letiště s mezinárodním CP				0,8			
			Vnitrostátní s CP – veřejná							
			Vnitrostátní s CP – neveřejná							
Mezinárodní s CP – neveřejná	0,6									

Prvek zranitelnosti	Úroveň zranitelnosti	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů						
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev zranitelnosti	Hodnota	Poznámky			
Vodní cesty	1,6	Vodní cesty	-	Koeficient intenzity zranitelnosti	Třída vodní cesty	Třída IV	1	V současné době nejsou evidována využitelná data			
						Třída III	0,8				
						Třída II	0,6				
						Třída I	0,4				
Elektrizační soustava	5,5	Elektrizační soustava (elektrické stanice, elektrická vedení, výrobní elektrárny)	CDS	Koeficient nositele zranitelnosti	Subsystém elektrizační soustavy	Elektrická vedení	1	Buffer 50 m			
			ceps_vedeni ceps_stanice zbgd_elektrickevedeni zbgd_rozvodnatransformovna zbgd_elektrarna			Koeficient intenzity zranitelnosti	Typ elektrické stanice	Elektrické stanice	0,9	V současné době nejsou evidována využitelná data	
								Typ elektrického vedení	Výrobní elektrárny		0,8
									Dispečinky		0,8
				Výkon výrobní elektrárny	Elektrické stanice přenosové soustavy			1	Výrobní do 1 MW jsou nevýznamné		
					Typ elektrického vedení	Elektrické stanice distribuční soustavy (rozvodny, transformovny)	0,8				
						Přenosová soustava (400/220/110 kV)	1				
					Distribuční soustava	0,8					
				Vodovody	4,1	Vodovodní řady a vodárenské objekty	Regionální data	Koeficient intenzity zranitelnosti	Vodovodní řad	Přivaděče a dálkové vodovodní řady	1
			-				Hlavní vodovodní řady			0,7	
			CDS				Místní vodovodní řady			0,4	
			zbgd_arealucelovezastavby (TYPZAST_K) zbgd_budovablokbudov (DRUHBUD = vodojem zemní) zbgd_vodojemvezovy				Koeficient nositele zranitelnosti	Vodárenské objekty	Úpravný vody (TYPZAST_K=405)	1	Kolem bodových prvků buffer 100 m
Vodojemy (zemní, věžový) (TYPZAST_K=407)	0,7										
Ostatní objekty	0,4	Ostatní objekty = čerpací stanice vody, ostatní zařízení k zásobování vody, přerušovací komora. V současné době nejsou evidována využitelná data.									
Kanalizace	3,4	Kanalizační stoky a kanalizační objekty	CDS	Koeficient intenzity zranitelnosti	Kanalizační objekty	Kanalizační řady	1	V současné době nejsou evidována využitelná data			
			zbgd_arealucelovezastavby (TYPZAST_K)			Sběrače	0,9				
						Čistírny odpadních vod (TYPZAST_K=406)	0,8				
Plynárenská soustava	2,7	Plynovody, podzemní zásobníky plynu a plynárenské objekty	Regionální data	Koeficient intenzity zranitelnosti	Plynovody	Vysokotlaké (0,4 MPa - 10 MPa)	1	Buffer 25 m			
			-			Středotlaké (5 kPa - 0,4 MPa)	0,7				
			CDS						Nízkotlaké (do 5 kPa)		
			Innogy_oploceni; Innogy_sondy; Innogy_plynovody		Podzemní zásobníky plynu	Střediska	1	Buffer 25 m			
						Potrubi	0,7				
						Sondy (provozní)	0,7				
				Sondy (kontrolní, pozorovací)		0,4					
zbgd_precepcstaniceprodukt	Plynárenské objekty	Přečerpávací stanice	1								
Soustava zásobování tepelnou energií	2,6	Teplovody	CDS	-	-	-	-	Buffer 50 m			
			zbgd_dalkproduktalkpotrub Druhmed_p=teplo								
Ropovody a produktovody	2,3	Distribuční soustava pohonných hmot	CDS	-	-	-	-	Buffer 50 m			
			cepro_prvody_trasa								

Prvek zranitelnosti	Úroveň zranitelnosti	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů			
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev zranitelnosti	Hodnota	Poznámky
Společensky významné objekty	3,4	Dislokace společensky významných objektů	CDS	Koeficient nositele zranitelnosti	Typ společensky významného objektu	Školská zařízení, zdravotnická zařízení, sociální zařízení	1	V současné době nejsou evidována využitelná data
			Poznámky a); b); c)			Nákupní a obchodní centra	0,8	
			Poznámka d)			Sportovní zařízení, kulturní zařízení	0,6	
			Poznámka e)			Ostatní zařízení/budovy	0,4	
Kulturní památky	2,6	Dislokace památkově chráněných objektů	CDS	Koeficient nositele zranitelnosti	Typ památkově chráněného objektu	Světové dědictví UNESCO	1	Památkově chráněné objekty typu kulturní památky nejsou do mapy rizik zahrnuty z důvodu velkého množství záznamů
			paka_sd_pi paka_pr_pi paka_pz_pi paka_kpz_pi paka_nkp_pi paka_kphpb_pi paka_kphdb_pi			Památkové rezervace, národní kulturní památky	0,8	
						Památkové zóny	0,6	
						Kulturní památky	0,4	
Základní složky IZS	3,6	Dislokace základních složek IZS	CDS	Koeficient intenzity zranitelnosti	Významnost objektu IZS	Operační střediska (HZS, ZZS, Policie ČR)	1	Buffer 100 m
			hzs_ppp_jpo_b pcr_polsluz_p_upr hzs_opis_izs zsz_vyjezdove_stanice zakladni_slozky_izs_sjednoceni			HZS – JPO I	0,8	
						JPO II a III, HZS podniků – JPO IV	0,6	
						JPO V a VI, Policie ČR, ZZS	0,4	
Průmyslové a logistické areály	2,5	Dislokace průmyslových a logistických areálů	CDS	Koeficient intenzity zranitelnosti	Významnost průmyslového odvětví	Potravinářský a chemický průmysl	1	
			Poznámka f)			Hlubinná těžba, textilní, dřevozpracující, polygrafický průmysl	0,8	
						Strojírenský, průmysl skla, hutnický, ostatní průmysl	0,6	
Životní prostředí	3,1	Složky životního prostředí	CDS	Koeficient nositele zranitelnosti	Kategorie biotického prostředí	Zvláště chráněná přírodní území (národní parky, chráněná krajinná území, národní přírodní rezervace, přírodní památky, národní přírodní památky)	1	
			aopk_chrakrajobl aopk_prirpamat aopk_prirrez aopk_zakochrpasmzchu aopk_mokrmzinyzn			Aquatické (vodní) ekosystémy (rašeliniště, mokřiny, močály, vodní plochy a toky)	0,7	
						Obhospodařovaná půda (orná půda, louka, pastvina, sad, chmelnice, vinice, zahrada) a stromoví (lesní porosty, městská zeleň)	0,4	

#### Poznámky:

**a)** Školy a školská zařízení:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 210 (areály menší než 1ha – buffer 50 m)

+ zbgd\_skoladefinicnibod, zbgd\_skolskezarizenidefinicnibod; kde není pod bodem polygon – udělat buffer 100 m

**b)** Zdravotnická zařízení:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 412 (nemocnice), 413 (další zdravotnická a sociální zařízení), (areály menší než 1ha – buffer 50 m)

+ zbgd\_nemocnicedefinicnibod (akutní lůžková péče), zbgd\_zdravotnickezarizenidefinicnibod (ambulantní a lůžková péče mimo akutní); kde není pod bodem polygon – udělat buffer 100 m

**c)** Sociální zařízení:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 413 (areály menší než 1ha – buffer 50 m)

+ zbgd\_socialnizarizenidefinicnibod - DRSOZA\_K = 10 (denní stacionáře), 11 (týdenní stacionáře), 12 (domovy pro osoby se zdravotním postižením), 13 (domovy pro seniory), 14 (domovy se zvláštním režimem), 20 (azylové domy); kde není pod bodem polygon – udělat buffer 100 m

**d)** Nákupní a obchodní centra:

zbgd\_budovablokbudov - DRUHBUD = "obchodní středisko s potravinami" + "obchodní středisko bez potravin"

**e)** Sportovní zařízení:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 301 (sportovní areál), 302 (plavecký areál), 303 (stadión), 309 (koupaliště) + zbgd\_budovablokbudov - DRUHBUD = "sportovní hala"

Kulturní zařízení:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 207 (kulturní objekt ostatní), 208 (muzeum)+ zbgd\_budovablokbudov - DRUBUH = "divadlo", "kulturní objekt ostatní", "kostel"

**f)** Průmyslové a logistické areály:

zbgd\_arealucelovezastavby - TYPZAST\_K = 101 (hlubinná těžba), 102 (strojírenský průmysl), 103 (chemický průmysl), 104 (textilní, oděvní a kožedělný průmysl), 105 (průmysl skla, keramiky a stavebních hmot), 106 (potravinářský průmysl), 107 (dřevozpracující a papírenský průmysl), 108 (polygrafický průmysl), 109 (hutnický průmysl), 110 (ostatní, nerozlišený průmysl)

**Příloha č. 7: Použitelná data pro „mapu připravenosti“, aplikovatelnost koeficientů**

Prvek připravenosti	Úroveň připravenosti	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů			
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev připravenosti	Hodnota	Poznámky
Jednotky požární ochrany HZS ČR	4,4	Dislokace jednotek, silniční síť izochrony vypočítané síťovou analýzou (Příloha č. 4)	CDS	Koeficient kvality	Typ stanice	C3 a ZÚ	1	viz [11]
			hzs_ppp_jpo_b ceda_vn_road (síťový model HZS ČR)			C1 a C2	0,9	
						P3 a P4	0,7	
						P0, P1 a P2	0,6	
			Koeficient dostupnosti	Dostupnost jednotky (doba jízdy)	Do 5 min	1	Doba jízdy + doba na výjezd 2 min	
					5–8 min	0,9		
					8–13 min	0,8		
13–18 min	0,6							
18–23 min	0,4							
Jednotky požární ochrany podniků	3,6	Dislokace jednotek	CDS	Koeficient kvality	Typ jednotky	Profesionální	1	Buffer 500 m (větší areály)
			hzs_ppp_jpo_b			Dobrovolné	0,4	Buffer 300 m (menší areály)
Jednotky SDHO	2,4	Dislokace jednotek, silniční síť izochrony vypočítané síťovou analýzou (Příloha č. 4)	CDS	Koeficient kvality	Kategorie jednotky	JPO II/2	1	viz [11]
			hzs_ppp_jpo_b ceda_vn_road (síťový model HZS ČR)			JPO II/1	0,9	
						JPO III/2	0,8	
						JPO III/1	0,7	
						JPO V	0,4	
			Koeficient dostupnosti	Dostupnost jednotky (doba jízdy)	JPO II (2 min)	1	Doba jízdy + doba na výjezd dle [11]	
					JPO II (2–5 min)	0,9		
JPO II (5–10 min)	0,8							
JPO III (do 5 min)								
JPO V (do 5 min)	0,6							
JPO III (5–10 min)								
Výjezdové základny ZZS	1,4	Dislokace základen, silniční síť izochrony vypočítané síťovou analýzou (Příloha č. 4)	CDS	Koeficient kvality	Kategorie výjezdové základny	Kategorie 4 (1x RLP + 2x RZP + 1x RV + 1x LZS)	1	Vrstva ost_zzs neobsahuje kategorie výjezdových základen. Do výpočtu zahrnout všechny výjezdové základny s koeficientem 0,4
			zzs_vyjezdove_stanice ceda_vn_road (upravený síťový model HZS ČR)			Kategorie 3 (1x RLP + 2x RZP)	0,8	
						Kategorie 2 (1x RLP)	0,6	
						Kategorie 1(1x RZP)	0,4	
			Koeficient dostupnosti	Dostupnost výjezdové skupiny (doba jízdy)	Do 5 min	1	Doba jízdy + doba na výjezd 2 min	
					5–8 min	0,9		
					8–13 min	0,8		
13–18 min	0,6							
Letecká záchranná služba	0,7	Dislokace heliportu, izochrony doletu	CDS	Koeficient dostupnosti	Pásmo doletu (doba letu)	Do 4 min (16 km)		1
			zzs_lzs			4–8 min (16–32 km)	0,9	
						8–12 min (32–48 km)	0,7	
						12–18 min (48–72 km)	0,4	
Nemocnice	1,1	Dislokace nemocnic, silniční síť izochrony vypočítané síťovou analýzou (Příloha č. 4)	CDS	Koeficient kvality	Typ nemocnice	Fakultní (DRZAR_K = 101)	1	
			hzs_nemocnice ceda_vn_road (upravený síťový model HZS ČR)			Ostatní (DRZAR_K = 102)	0,7	
				Koeficient dosažitelnosti	Dosažitelnost nemocnice (doba jízdy do nemocnice)	Do 10 min	1	
						10–20 min	0,9	
						20–30 min	0,7	
			30–45 min	0,4				

Prvek připravenosti	Úroveň připravenosti	Využitelná prostorová data	CDS/Regionální data		Aplikovatelnost zpřesňujících koeficientů			
			Název vrstvy	Název koeficientu	Význam	Projev připravenosti	Hodnota	Poznámky
Policie ČR	2,9	Dislokace výjezdových skupin silniční síť izochrony vypočítané síťovou analýz (Příloha č. 4)	CDS	Koeficient kvality	Kategorie výjezdové skupiny	Kategorie 4 (Útvar rychlého nasazení)	1	Útvary s republikovou dostupností - pyrotechnická služba, potápěči, URNA
			pcc_polsluz_p_upr ceda_vn_road (upravený síťový model HZS ČR)			Kategorie 3 (Zásahové a pohotovostní jednotky, služba kriminální policie a vyšetřování)	0,9	
						Kategorie 2 (Kynologie, hipologie, pyrotechnická, ochranná služba)	0,8	
						Kategorie 1 (Pořádková, železniční, policie, potápěči, dopravní policie, cizinecká)	0,6	
				Koeficient dostupnosti 1 (republiková působnost)	Dostupnost výjezdové skupiny (doba jízdy)	Do 0,5 hod	1	
						0,5–1 hod	0,8	
						1–1,5 hod	0,5	
						1,5–2 hod	0,4	
				Koeficient dostupnosti 2 (krajská působnost)	Dostupnost výjezdové skupiny (doba jízdy)	Do 5 min	1	
			5–8 min			0,9		
			8–13 min			0,8		
			13–18 min			0,6		
Letecká služba Policie ČR	1,5	Dislokace heliportu, izochrony doletu	CDS	Koeficient kvality	Projev kvality	Hlavní letecká základna Praha	1	Průměrná rychlost letu 120 km/h, časy jsou čistý let.
			pcc_okr_lszakl pcc_okr_lscr			Letecká základna Brno	0,7	
						Letecká základna Ostrava	0,4	
			Koeficient dostupnosti	Pásmo doletu (doba letu)	Do 20 min (40 km)	1		
					20–30 min (40–70 km)	0,8		
30–40 min (70–100 km)	0,6							
40–50 min (100–130 km)	0,4							
Obecní policie	1,3	Počet strážníků na počet obyvatel obce, intravilán obce	Regionální data	Koeficient kvality	Počet strážníků na 10 000 obyvatel	21 a více strážníků	1	V současné době nejsou evidována využitelná republiková data
			-			11–20 strážníků	0,8	
						6–10 strážníků	0,6	
						Do 5 strážníků	0,4	
Jednotný systém varování a vyznění	3	Pokrytí území signálem a verbální informací	CDS/Regionální data	Koeficient kvality	Projev kvality	Elektronické sirény (CDS) a místní informační systémy (regionální data)	1	Kružnice slyšitelnosti – viz *Dosahy slyšitelnosti koncových prvků varování
			hzs_jsvv_sireny			Koeficient dostupnosti	Slyšitelnost	
				Verbální informace	1			
			Varovný signál	0,6				

**\*Dosahy slyšitelnosti koncových prvků varování (KPV)**

Druh KPV	Výkon	Dosah slyšitelnosti zvuku [m]	Dosah slyšitelnosti verbální informace [m]
elektronická siréna	do 500 W	900	450
	501–600 W	1000	500
	601–900 W	1100	550
	901–1 000 W	1200	600
	1 001–1 200 W	1300	650
	1 201–1 500 W	1400	700
hlásič místního informačního systému		dle projektové dokumentace nebo zjednodušeně 100 m	
rotační siréna		1500	-