

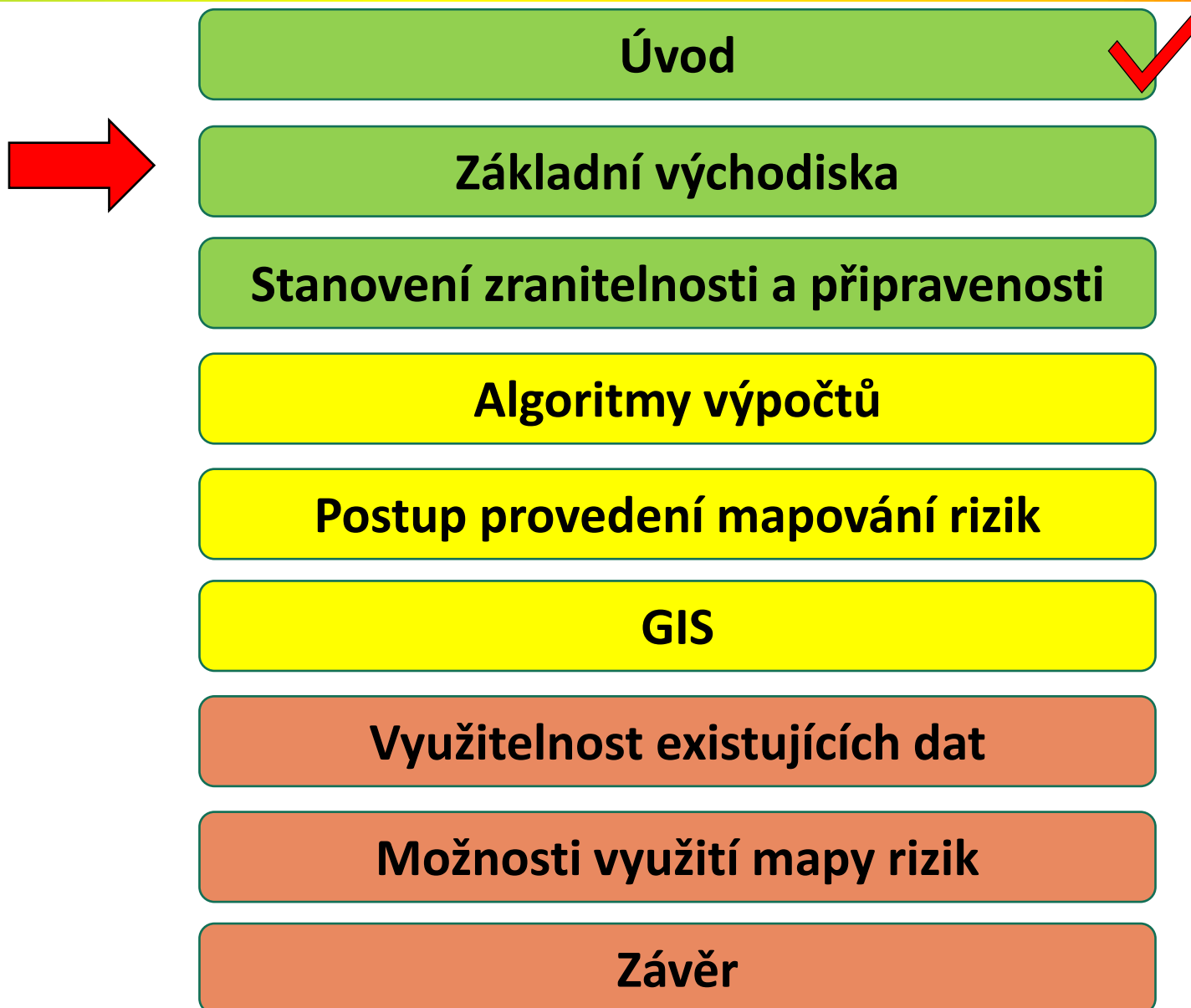
MAPOVÁNÍ RIZIK

METODIKA

Ing. Antonín Krömer

VŠB-TU Ostrava, FBI

Obsah metodiky



Základní východiska

Základní pojmy

Analýza hrozeb pro ČR

Zranitelnost

Připravenost

Základní pojmy

- Východisko - základní terminologie použitá v rámci AHČR
- Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu.
Ministerstvo vnitra
- TNI 01 0350:2010 (01 0350). Management rizik – Slovník
- Krizová legislativa

Základní pojmy

Chráněné zájmy

- životy a zdraví osob
- majetek
- životní prostředí
- ekonomická či společenská stabilita

Základní pojmy

Událost

- změna určité množiny okolností
- 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

Základní pojmy

Nebezpečí

- možný vznik jakékoliv události, která má schopnost poškodit chráněné zájmy

Hrozba

- synonymum nebezpečí

Základní pojmy

Dopad

- nepříznivé účinky možné události na některý z chráněných zájmů

Následky

- souhrnné vyjádření nepříznivých účinků (dopadů) události na chráněné zájmy = suma dílčích dopadů

Základní pojmy

Územní celek

- prvek územní identifikace, uměle vymezený svou hranicí
- území ČR, kraje, správního obvodu obce s rozšířenou působností a obce

Základní pojmy

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 (zákon o IZS)
- 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 IZS

Základní pojmy

Krizová situace

- mimořádná událost podle zákona o IZS, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen krizový stav

Základní pojmy

Možnost výskytu

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

Základní pojmy

Pravděpodobnost

- míra možnosti výskytu události
- číslo v intervalu $(0;1)$, kde 0 je nemožnost a 1 je jistota

Četnost

- počet událostí za stanovenou jednotku času nebo možný vznik události za určité časové období
- synonymem je pojem frekvence

Základní pojmy

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

Základní pojmy

Zdroj rizika

- místo, jev, stav, který má vnitřní potenciální schopnosti způsobit riziko
- nebezpečí zpravidla pochází ze zdroje rizika

Úroveň rizika

- veličina vyjadřující velikost rizika
- součin pravděpodobnosti a následků

Základní pojmy

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
- př. záplavové území, zóna havarijního plánování apod.

Základní pojmy

Zranitelnost

- náchylnost ke vzniku škody
- **zranitelnost území**
 - vnímavost území na dopady mimořádných událostí a krizových situací
 - schopnost území negativně reagovat na působení nežádoucího jevu

Základní pojmy

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

Základní pojmy

Nositel zranitelnosti

- konkrétní prvek území, který má schopnost negativně reagovat na působení nebezpečí
- prvek zranitelnosti je tvořen množinou nositelů zranitelnosti
- př. - obydlená plocha konkrétní obce, prvek kritické infrastruktury, nemocnice, úsek komunikace apod.

Základní pojmy

Úroveň zranitelnosti

- veličina vyjadřující velikost zranitelnosti pro konkrétní prvek zranitelnosti
- úroveň zranitelnosti představuje úroveň možných ztrát a škod na daném prvku zranitelnosti

Základní pojmy

Připravenost

- stav pohotovosti a schopností lidských, materiálních a dalších zdrojů, dosažený v důsledku předem přijatých opatření
= účinná a rychlá odezva na MU a KS s minimalizací následků
- připravenost na území
 - dostupnost a kvalita sil a prostředků
- **měřítko snížení rizika** - vyšší připravenost = nižší následky

Základní pojmy

Prvek připravenosti

- síly a prostředky konkrétního typu, které mohou působit ve prospěch řešení mimořádných událostí a krizových situací
- sloučením prvků připravenosti je dána celková připravenost na území

Základní pojmy

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
- př. - jednotka požární ochrany, koncový prvek varování apod.

Základní pojmy

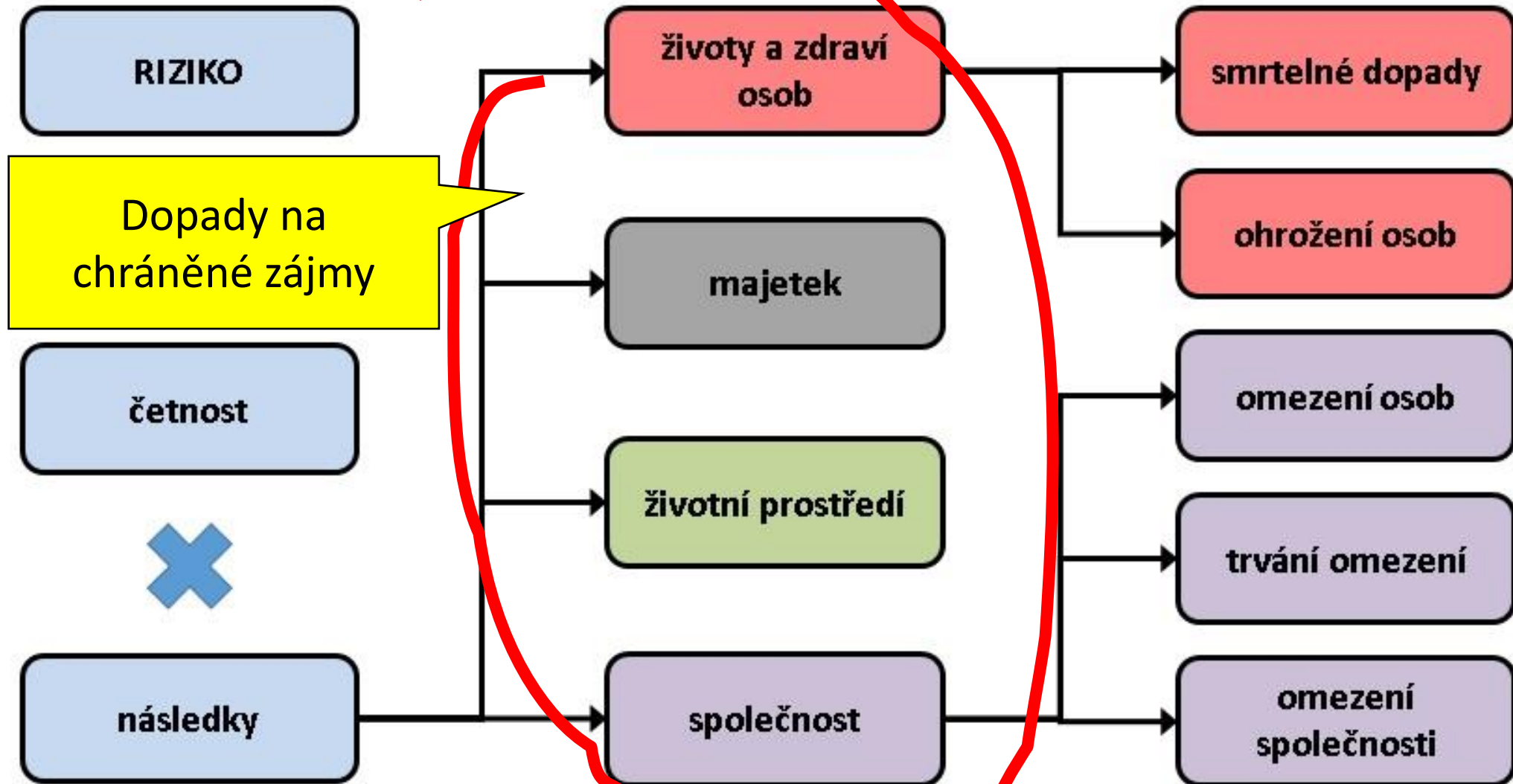
Úroveň připravenosti

- veličina vyjadřující schopnost zmírnění ztrát a škod na chráněných zájmech pro konkrétní prvek připravenosti

Analýza hrozeb pro ČR

- Základ – metoda multikriteriální analýzy (10ti bodové škály)
- Identifikováno a analyzováno celkem 72 typů nebezpečí
- Veličina „úroveň rizika“ ($R = F \times N$)
- **Analýza hrozeb pro ČR včetně použité metody multikriteriální analýzy** tvoří základní stavební kámen metodiky mapování rizik

Analýza hrozeb pro ČR - kritéria



AHČR - úrovně rizika pro typy nebezpečí

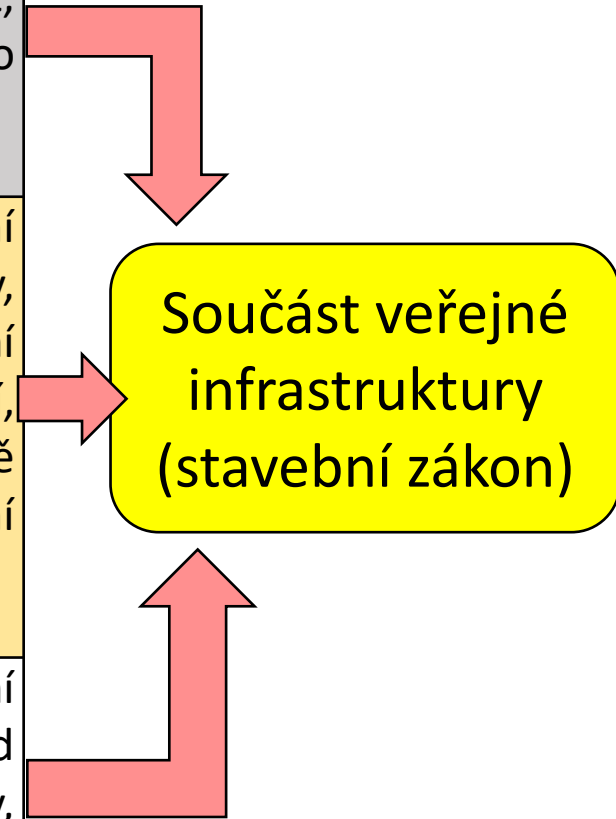
Kód	Nebezpečí	Úroveň rizika [R]
Naturogenní abiotické		
N-A-01	povodeň	49,07
N-A-02	přívalová povodeň	35,73
N-A-03	vydatné srážky	35,00
N-A-04	sněhová kalamita	18,67
N-A-05	krupobití	6,00*
N-A-06	náledí a ledovka	20,80
N-A-07	námraza	22,40
N-A-08	sněhová lavina	6,00*
N-A-09	tsunami	9,00*
N-A-10	zemětřesení	10,40
N-A-11	sopečná erupce	6,00*
N-A-12	svahová nestabilita	14,00
N-A-13	dlouhodobé sucho	41,07

Příloha č. 1 Metodiky

72 typů nebezpečí

Zranitelnost území – kategorie (část 1)

kategorie	popis
Osoby	souvislost s výskytem osob v určitých částech území či objektech
Dopravní infrastruktura	stavby pozemních komunikací, drah, metra, vodních cest, letišť, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití, plynulosti provozu a jeho bezpečnosti; součástí jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury
Technická infrastruktura	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 jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury
Občanské vybavení	stavby, zařízení a pozemky s nízkou úrovní zabezpečení ochrany života a zdraví obyvatelstva, sloužící například pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodiny, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva



Zranitelnost území – kategorie (část 2)

kategorie	popis
IZS	operační střediska základních složek IZS; stanice HZS ČR, požární zbrojnice JSDHO; služebny PČR; výjezdová stanoviště ZZS; součástí jsou také příslušné prvky kritické infrastruktury;
Průmysl	odvětví národního hospodářství - areály
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

Identifikované prvky zranitelnosti

kategorie	prvek zranitelnosti
	osoby s trvalým pobytem
	Osoby s trvalým pobytem
	Osazenstvo objektů
	Veřejná prostranství např. náměstí, tržiště, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící obecnému užívání dochází zde k přirozené kumulaci osob
	elektrizační soustava
	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. dochází v nich k přirozené kumulaci osob
Občanské vybavení	společensky významné objekty kulturní památky
IZS (včetně prvků KI)	základní složky IZS
Průmysl	průmyslové a logistické areály
Životní prostředí	životní prostředí

Popisy uvedeny
v metodice

Lze přidat další
prvky
zranitelnosti

Připravenost na území – kategorie

kategorie	popis
Jednotky požární ochrany	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
Prostředky ochrany obyvatelstva	prostředky a zařízení sloužící k zajištění opatření ochrany obyvatelstva

Identifikované prvky připravenosti

kategorie	prvek připravenosti
Jednotky požární ochrany	jednotky požární ochrany HZS ČR
	jednotky požární ochrany podniků
	jednotky SDH obcí
Zdravotnictví	výjezdové základny ZZS
	letecká záchranná služba
	nemocnice
Vnitřní pořádek a bezpečnost	Policie ČR
	letecká služba Policie ČR
	obecní policie
Prostředky ochrany obyvatelstva	jednotný systém varování a vyrozumění

Lze přidat další
prvky
připravenosti

Metodika

Úvod ✓

Základní východiska ✓

→ Stanovení zranitelnosti a připravenosti

Algoritmy výpočtů

Postup provedení mapování rizik

GIS

Využitelnost existujících dat

Možnosti využití mapy rizik

Závěr

Stanovení zranitelnosti a připravenosti

Stanovení úrovně zranitelnosti

Stanovení úrovně připravenosti

**Hodnoty úrovně zranitelnosti a úrovně
připravenosti**

Stanovení zranitelnosti a připravenosti

Základní vzorec mapování rizik

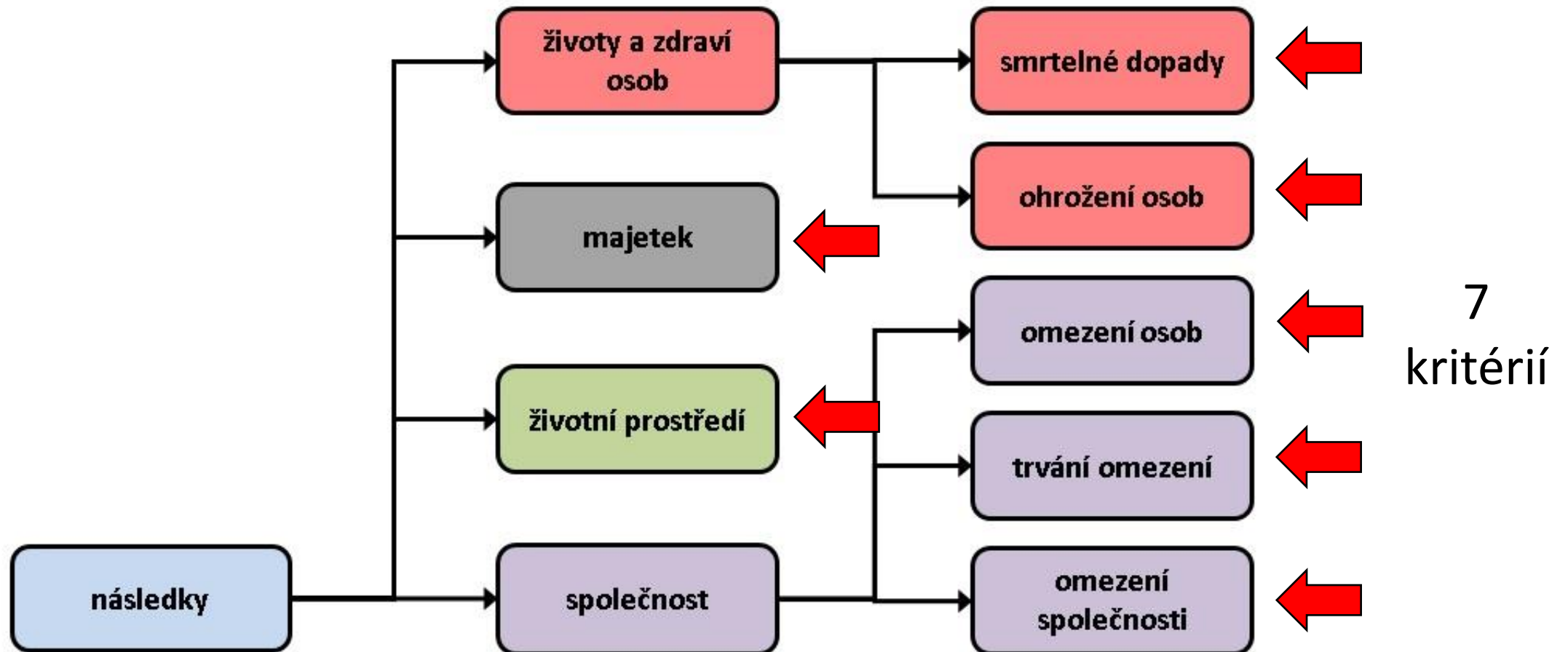
The diagram illustrates the formula for risk mapping, $RÚ = \frac{[F \times N] \times (Z)}{(P)}$. It includes several callouts and annotations:

- A yellow callout box labeled "riziko na území" points to the variable $RÚ$.
- A pink callout box labeled "úroveň rizika (AHČR)" points to the term $[F \times N]$, which is also enclosed in a red dashed oval.
- A blue callout box labeled "úroveň zranitelnosti" points to the term (Z) , which is enclosed in a red solid oval.
- A green callout box labeled "úroveň připravenosti" points to the term (P) , which is also enclosed in a red solid oval.
- Red solid lines also encircle the entire fraction $\frac{[F \times N] \times (Z)}{(P)}$.

$$RÚ = \frac{[F \times N] \times (Z)}{(P)}$$

Stanovení zranitelnosti a připravenosti

➤ metoda multikriteriální analýzy – hodnocení dopadů na chráněné zájmy

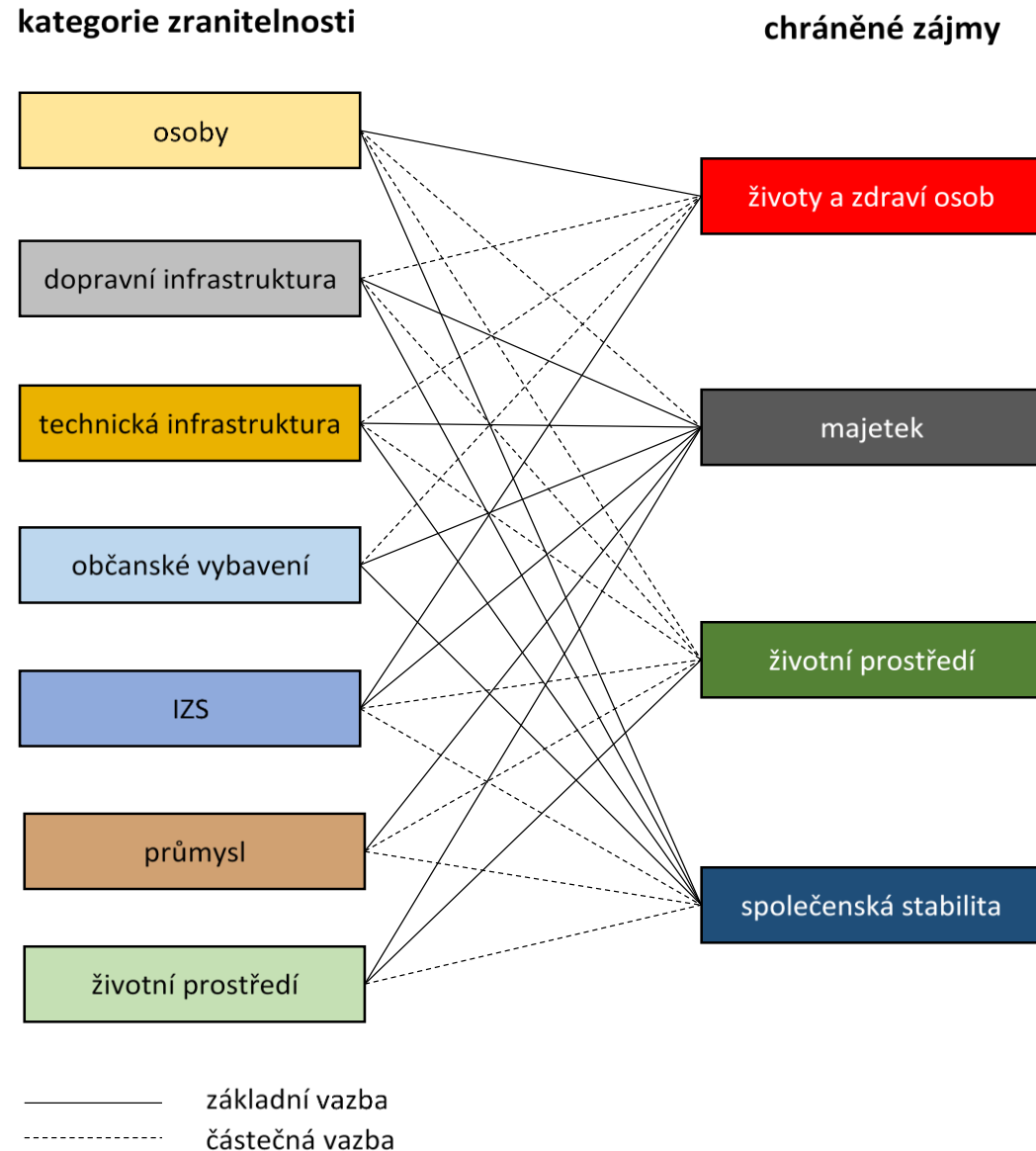


Stanovení zranitelnosti a připravenosti

- použití rozsahů koeficientů dopadů na chráněné zájmy aplikovanými v rámci **analýzy rizik pro úroveň kraje a ORP**
 - prováděno pro všechny kraje a ORP v roce 2016 dle metodického postupu GŘ HZS ČR
 - koeficienty kritérií jsou nastaveny cca na desetinu hodnot oproti AHČR
důvod - zranitelnost a připravenost jsou lokální záležitostmi konkrétního vzorku území
 - hodnoty koeficientů – příloha č. 2 metodiky
- východisko 1 – MU či KS působí prostřednictvím prvků zranitelnosti na jednotlivé chráněné zájmy
- východisko 2 – při MU či KS způsobují prvky připravenosti zmírnění dopadů na jednotlivé chráněné zájmy

Stanovení úrovně zranitelnosti

Východisko:
MU či KS působí
prostřednictvím prvků
zranitelnosti na jednotlivé
chráněné zájmy



Stanovení úrovně zranitelnosti

- Předpoklad - obecný druh mimořádné události nebo krizové situace
- Úroveň zranitelnosti daného prvku zranitelnosti (Z_z)
= suma dopadů na chráněné zájmy s použitím váhových koeficientů dle AHČR

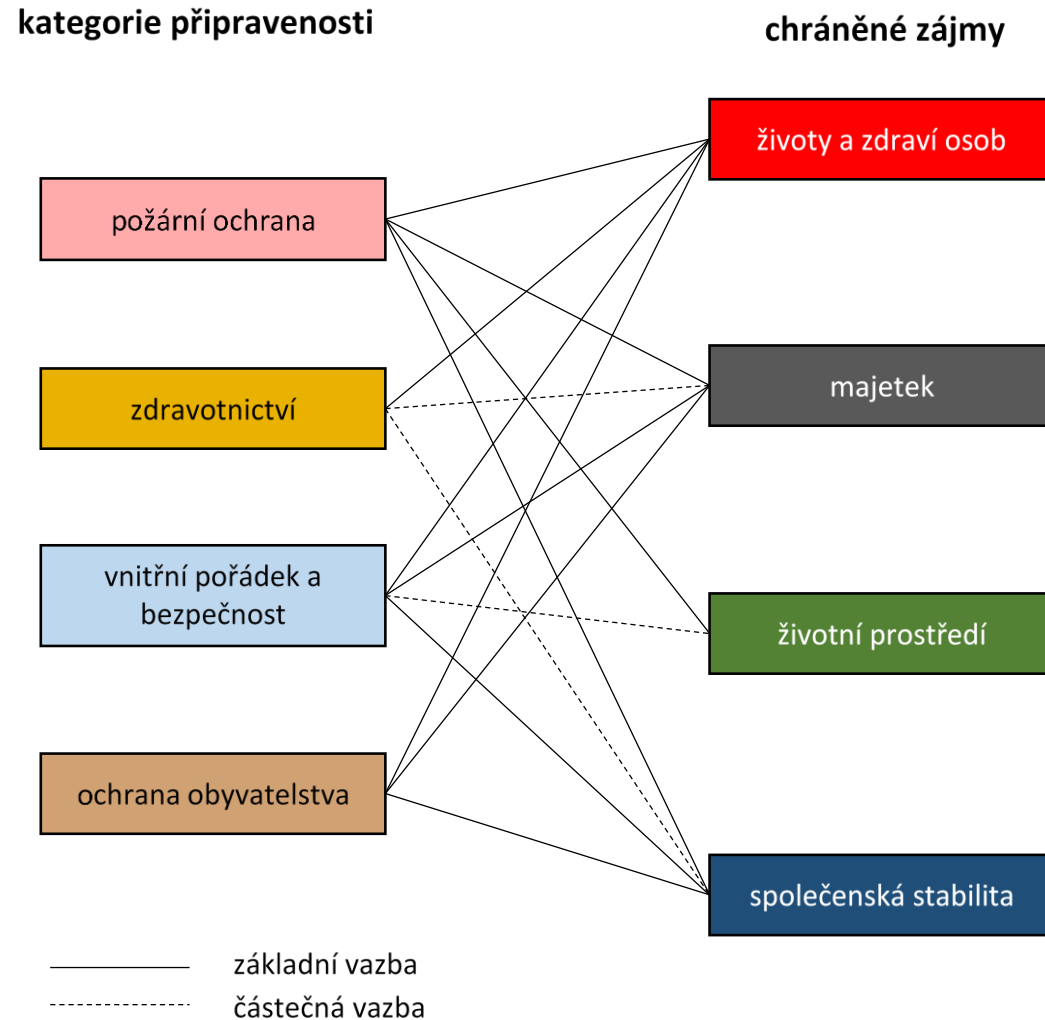
$$Z_z = (K_o \times VK_o) + (K_{\check{z}P} \times VK_{\check{z}P}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S)$$

$K_o, K_{\check{z}P}, K_E, K_S$ - koeficienty dopadů na chráněné zájmy

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob (K_o)	VK_o	0,4
Životní prostředí ($K_{\check{z}P}$)	$VK_{\check{z}P}$	0,2
Ekonomika (majetek) (K_E)	VK_E	0,2
Společenská stabilita (K_S)	VK_S	0,2

Stanovení úrovně připravenosti

Východisko:
při MU či KS způsobují
prvky připravenosti
zmírnění dopadů
na jednotlivé chráněné
zájmy



Stanovení úrovně připravenosti

- Předpoklad - obecný druh mimořádné události nebo krizové situace
- Úroveň připravenosti daného prvku připravenosti (P_p)
= suma zmírnění dopadů na chráněné zájmy s použitím váhových koeficientů dle AHČR

$$P_p = (K_o \times VK_o) + (K_{\check{z}p} \times VK_{\check{z}p}) + (K_e \times VK_e) + (K_s \times VK_s)$$

$K_o, K_{\check{z}p}, K_e, K_s$ - koeficienty zmírnění dopadů na chráněné zájmy

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob (K_o)	VK_o	0,4
Životní prostředí ($K_{\check{z}p}$)	$VK_{\check{z}p}$	0,2
Ekonomika (majetek) (K_e)	VK_e	0,2
Společenská stabilita (K_s)	VK_s	0,2

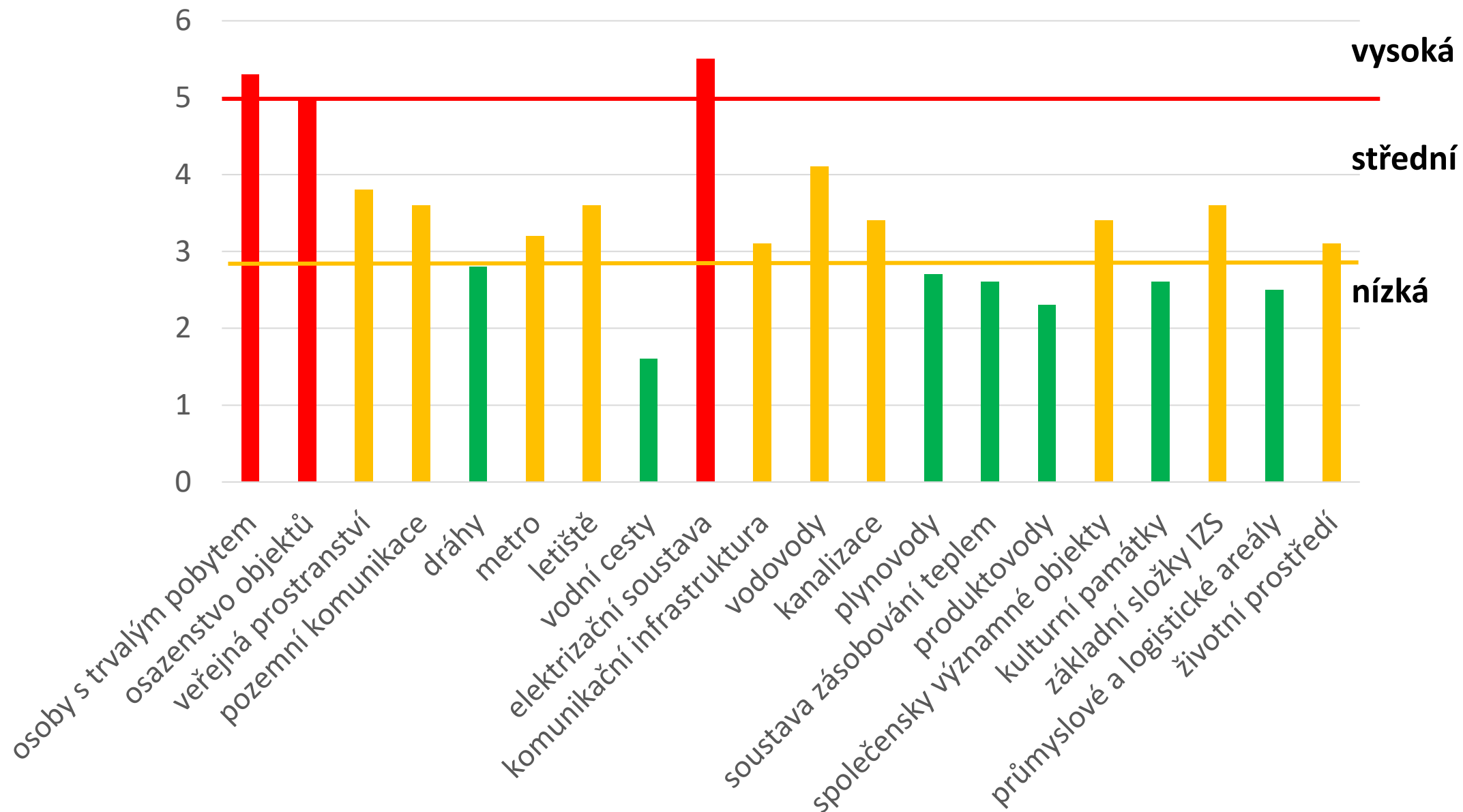
Hodnoty úrovně zranitelnosti a připravenosti

- Hodnoty – odhadní stanovení koeficientů kritérií
- Metoda skupinového rozhodování – členové strategické pracovní skupiny ustanovené MV-GŘ HZS ČR k realizaci úkolů ochrany obyvatelstva a krizového řízení
- Předpoklady
 - obecný druh mimořádné události či krizové situace s potenciálem „nejhoršího možného případu“ v podmínkách ČR
 - nejhorší možný případ nositele zranitelnosti pro daný prvek zranitelnosti
 - nejlepší možný případ nositele připravenosti pro daný prvek připravenosti
- Lze doplnit nový prvek a stanovit hodnotu úrovně obdobným způsobem

Úroveň zranitelnosti

kategorie	prvek zranitelnosti	úroveň zranitelnosti
Osoby	osoby s trvalým pobytem	5,3
	osazenstvo objektů	5,0
	veřejná prostranství	3,8
Dopravní infrastruktura (včetně prvků KI)	pozemní komunikace	3,6
	dráhy	2,8
	metro	3,2
	letišťe	3,6
	vodní cesty	1,6
Technická infrastruktura (včetně prvků KI)	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 (včetně prvků KI)	základní složky IZS	3,6
Průmysl	průmyslové a logistické areály	2,5
Životní prostředí	životní prostředí	3,1

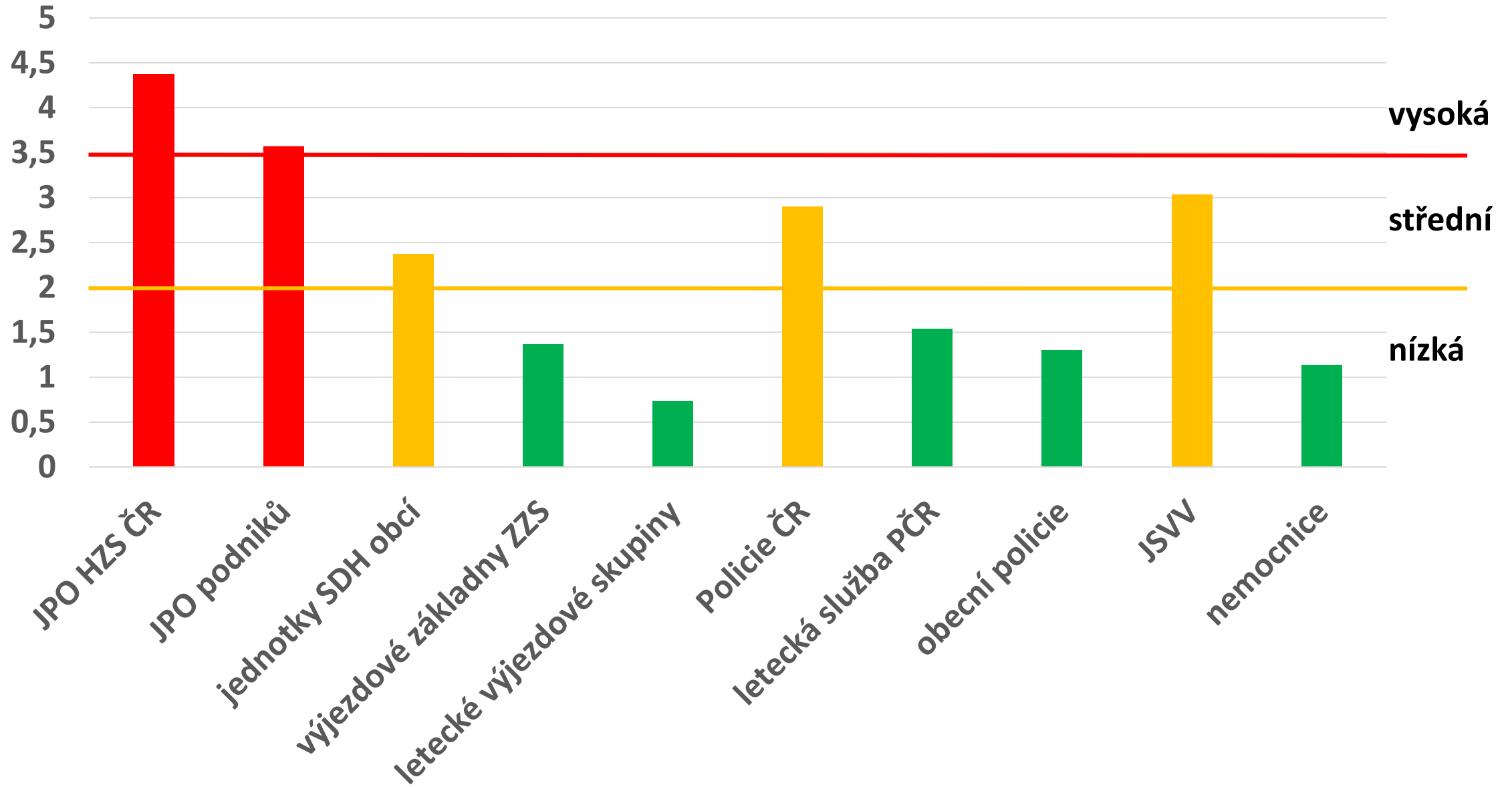
zranitelnost



Úroveň připravenosti

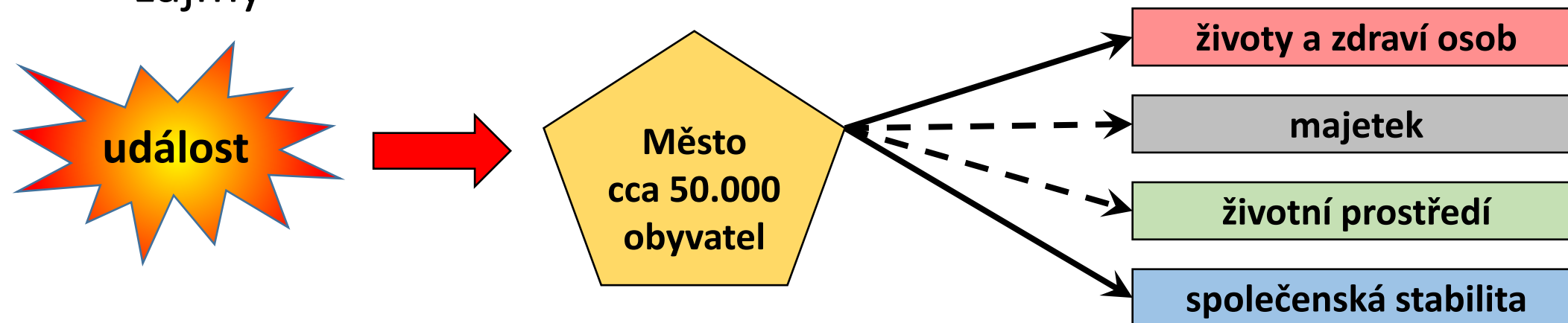
kategorie	prvek připravenosti	úroveň připravenosti
Jednotky požární ochrany	jednotky požární ochrany HZS ČR	4,4
	jednotky požární ochrany podniků	3,6
	jednotky SDH obcí	2,4
Zdravotnictví	výjezdové základny ZZS	1,4
	letecká záchranná služba	0,7
	nemocnice	1,1
Vnitřní pořádek a bezpečnost	Policie ČR	2,9
	letecká služba Policie ČR	1,5
	obecní policie	1,3
Prostředky ochrany obyvatelstva	jednotný systém varování a vyrozumění	3,0

Připravenost



Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

- Modelový příklad – prvek zranitelnosti „osoby s trvalým pobytem“
- Nositel zranitelnosti – obydlená sídelní jednotka
- „Nejhorší případ“ – hustě osídlená městská aglomerace typu okresního města s počtem obyvatel několik desítek tisíc
- Východisko – nejhorší případ obecné MU či KS působí prostřednictvím osob s trvalým pobytem v hustě osídleném okresním městě na chráněné zájmy



Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K_{O1}	K_{O2}	$K_{ŽP}$	K_E	K_{S1}	K_{S2}	K_{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem								

Koeficient dopadu na životy a zdraví osob (K_O)

= složenina dvou dílčích koeficientů vyjadřujících smrtelné dopady (K_{O1}) a tzv. ohrožení osob (K_{O2}). Za ohrožené osoby se považují osoby, vůči kterým je nutno činit neodkladná opatření jako např. záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace apod.

$$K_O = \frac{(K_{O1} + K_{O2})}{2}$$

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7							

Smrtné dopady	K _{O1}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve městě s 50 tisíci obyv. má potenciál způsobit až 50 úmrtí.

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8						

Ohrožení osob	K _{O2}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve městě s 50 tisíci obyv. má potenciál ohrozit několik tisíc až desítek tisíc osob, vůči kterým je nutno činit neodkladná opatření jako např. záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace apod.

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K_{O1}	K_{O2}	$K_{\check{Z}P}$	K_E	K_{S1}	K_{S2}	K_{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8						

Koeficient dopadu na životní prostředí ($K_{\check{Z}P}$)

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 $K_{\check{Z}Pi}$.

$$K_{\check{Z}P} = \max (K_{\check{Z}Pi})$$

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1					

Poškození a ohrožení životního prostředí	K _{ŽP}
velmi malé poškození a ohrožení, např.: ostatní biotické prostředí 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 ⁴⁾ včetně ochranných pásem vodárenských nádrží; zvláště chráněná území přírody ¹⁾ a NATURA 2000 ²⁾ 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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve velkém městě může způsobit prostřednictvím dotčených osob s trvalým pobytem jen velmi malé poškození a ohrožení životního prostředí (snad jen lehké zatížení spojené se zpopelňovacím procesem, s prováděním evakuace apod.).

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K_{O1}	K_{O2}	$K_{žr}$	K_E	K_{S1}	K_{S2}	K_{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1					

Koeficient ekonomických dopadů (K_E)

přímé škody způsobené danou událostí včetně dopadů na zvířata, náklady na obnovu území a náklady na zásah

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{žP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5				

Přímé škody a náklady	K _E
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve velkém městě může způsobit prostřednictvím dotčených osob s trvalým pobytem náklady několika desítek milionů Kč (jde např. o náklady na záchranné práce, na evakuaci a na nakládání se zemřelými)

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K_{O1}	K_{O2}	$K_{\text{žP}}$	K_E	K_{S1}	K_{S2}	K_{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5				

Koeficient společenských dopadů (K_S)

= složenina tří dílčích koeficientů vyjadřujících počet omezených osob (K_{S1}), předpokládanou dobu trvání omezujícího stavu (K_{S2}) a úroveň celkového omezení společnosti (K_{S3}). 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.).

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

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5	7			

Omezení osob	K _{S1}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve městě s 50 tisíci obyvateli má potenciál omezit až všechny obyvatele.

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5	7	5		

Časové období předpokládané doby trvání omezujícího stavu	K _{S2}
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

Zavěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve městě s 50 tisíci obyv. má potenciál způsobit omezující stav (doba do obnovení základních služeb) v délce několika týdnů.

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5	7	5	7	

Omezení společnosti	K _{S3}
bez omezení	0
velmi malé bez pocítovaných výrazných dopadů; z pohledu obyvatelstva nedojde k významnějším omezením v poskytování veřejných služeb; jsou dotčeny jen jednotlivé osoby	1
malé dojde k minimálnímu omezení poskytování veřejných služeb; lehké znepokojení veřejnosti	2-3
střední 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 bezpečnosti	4-5
závažné významné omezení poskytování některých veřejných služeb; možné páchaní trestné činnosti (např. rasové útoky); možné regionální občanské nepokoje	6-7
velmi závažné velmi významné omezení poskytování veřejných služeb; páchaní rozsáhlé trestné činnosti, velké občanské nepokoje; prudký nárůst nezaměstnanosti	8-9
extrémní výrazné omezení základních lidských práv (např. právo nedotknutelnosti osoby, jejího soukromí, právo vlastnit majetek a nedotknutelnosti obydlí, svoboda pohybu a pobytu)	10

Závěr hodnotitelské skupiny:

Závažná událost ve městě s 50 tisíci obyv. má potenciál způsobit prostřednictvím osob s trvalým pobytem závažné omezení společnosti dané především významným omezením služeb i možnými projevy trestné činnosti a regionálních nepokojů.

Příklad stanovení úrovně zranitelnosti

prvek zranitelnosti	K_{O1}	K_{O2}	$K_{\check{Z}P}$	K_E	K_{S1}	K_{S2}	K_{S3}	Z
osoby s trvalým pobytem	7	8	1	5	7	5	7	5,3

Úroveň zranitelnosti pro prvek zranitelnosti „osoby s trvalým pobytem“

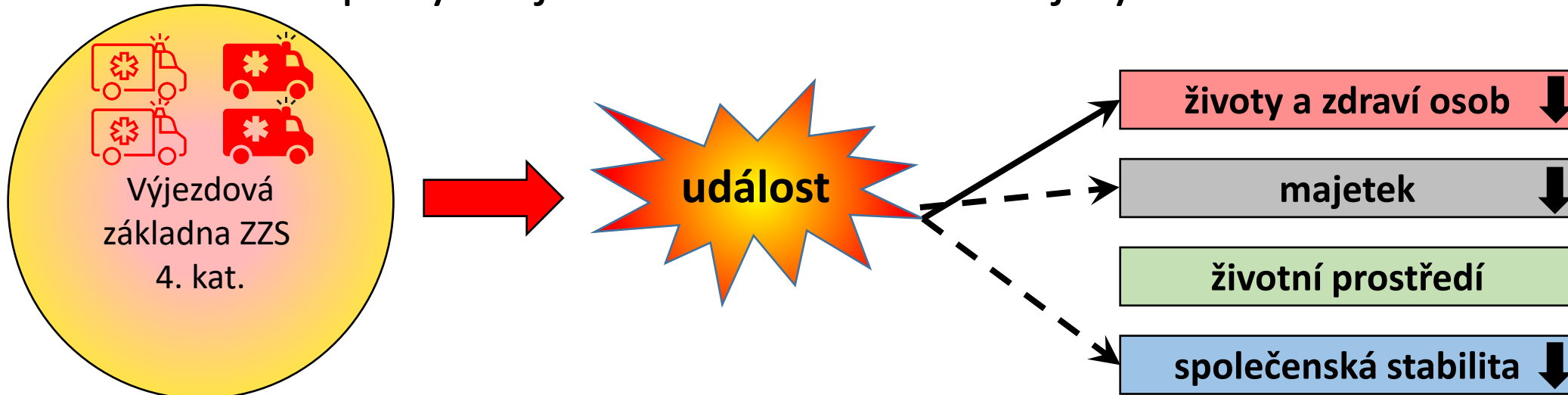
$$Z = (K_O \times VK_O) + (K_{\check{Z}P} \times VK_{\check{Z}P}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S)$$

K_O , $K_{\check{Z}P}$, K_E , K_S - koeficienty dopadů na chráněné zájmy

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob (K_O)	VK_O	0,4
Životní prostředí ($K_{\check{Z}P}$)	$VK_{\check{Z}P}$	0,2
Ekonomika (majetek) (K_E)	VK_E	0,2
Společenská stabilita (K_S)	VK_S	0,2

Příklad stanovení úrovně připravenosti

- Modelový příklad – prvek připravenosti „výjezdové základny ZZS“
- Nositel připravenosti – pracoviště, odkud je na pokyn operátora operačního střediska ZZS zpravidla vysílána výjezdová skupina ZZS
- „Nejlepší případ“ – výjezdová skupina ZZS 4. kategorie (1 RLP, 2 RZP, 1 RV)
- Východisko – při závažné MU či KS má výjezdová základna ZZS potenciál zmírnit dopady na jednotlivé chráněné zájmy



Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3							

Smrtelné dopady	K _{O1}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. (1 RLP, 2 RZP, 1 RV = 2 lékaři + 4 zdravotníci/řidiči) má při závažné události potenciál uchránit životy 6 osob.

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3						

Ohrožení osob	K _O
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. (6 osob zdrav. personálu) má při závažné události potenciál poskytnou zdravotnické ošetření několika desítkám osob.

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0					

poškození a ohrožení životního prostředí	K _{ŽP}
bez poškození a ohrožení	0
velmi malé poškození a ohrožení, např.: ostatní biotické prostředí 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 ⁴⁾ včetně ochranných pásem vodárenských nádrží; zvláště chráněná území přírody ¹⁾ a NATURA 2000 ²⁾ 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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS nemá potenciál snížit poškození a ohrožení životního prostředí.

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{žP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0	1				

Přímé škody a náklady	K
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. má při závažné události potenciál snížit přímé náklady jen v řádu několika desítek tisíc (náklady na nakládání se zemřelými).

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0	1	2			

Omezení osob	K _{S1}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. má při závažné události potenciál snížit počet omezených osob až o několik stovek (např. umožnit účinným zásahem včasné obnovení průjezdnosti uzavřené komunikace při závažné dopravní nehodě a tím možnost pokračování vozidel v koloně v jízdě).

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0	1	2	1		

Časové období předpokládané doby trvání omezujícího stavu	K _{S2}
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

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. má při závažné události potenciál snížit dobu trvání omezujícího stavu o několik hodin (např. umožnit účinným zásahem včasné obnovení průjezdnosti uzavřené komunikace při závažné dopravní nehodě).

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{ŽP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0	1	2	1	2	

Omezení společnosti	K _{S3}
bez omezení	0
velmi malé bez počítovaných výrazných dopadů; z pohledu obyvatelstva nedojde k významnějším omezením v poskytování veřejných služeb; jsou dotčeny jen jednotlivé osoby	1
malé dojde k minimálnímu omezení poskytování veřejných služeb; lehké znepokojení veřejnosti	2-3
střední 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	4-5
závažné významné omezení poskytování některých veřejných služeb; možné páčání trestné činnosti (např. rabování); možné regionální občanské nepokoje	6-7
velmi závažné velmi významné omezení poskytování veřejných služeb; páčání rozsáhlé trestné činnosti, velké občanské nepokoje; prudký nárůst nezaměstnanosti	8-9
extrémní výrazné omezení základních lidských práv (např. právo nedotknutelnosti osoby, jejího soukromí, právo vlastnit majetek a nedotknutelnosti obydlí, svoboda pohybu a pobytu)	10

Závěr hodnotitelské skupiny:

Výjezdová skupina ZZS 4. kat. má při závažné události potenciál eliminovat malé omezení společnosti (např. eliminovat účinným zásahem malé omezení poskytování veřejné služby – snížení omezení dopravy).

Příklad stanovení úrovně připravenosti

prvek připravenosti	K _{O1}	K _{O2}	K _{žP}	K _E	K _{S1}	K _{S2}	K _{S3}	P
výjezdové základny ZZS	3	3	0	1	2	1	2	1,4

Úroveň připravenosti pro prvek připravenosti „výjezdové základny ZZS“

$$P = (K_O \times VK_O) + (K_{\text{žP}} \times VK_{\text{žP}}) + (K_E \times VK_E) + (K_S \times VK_S)$$

K_O, K_{žP}, K_E, K_S - koeficienty dopadů na chráněné zájmy

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob (K _O)	VK _O	0,4
Životní prostředí (K _{žP})	VK _{žP}	0,2
Ekonomika (majetek) (K _E)	VK _E	0,2
Společenská stabilita (K _S)	VK _S	0,2

Metodika

Úvod ✓

Základní východiska ✓

Stanovení zranitelnosti a připravenosti ✓

→ Algoritmy výpočtů

Postup provedení mapování rizik

GIS

Využitelnost existujících dat

Možnosti využití mapy rizik

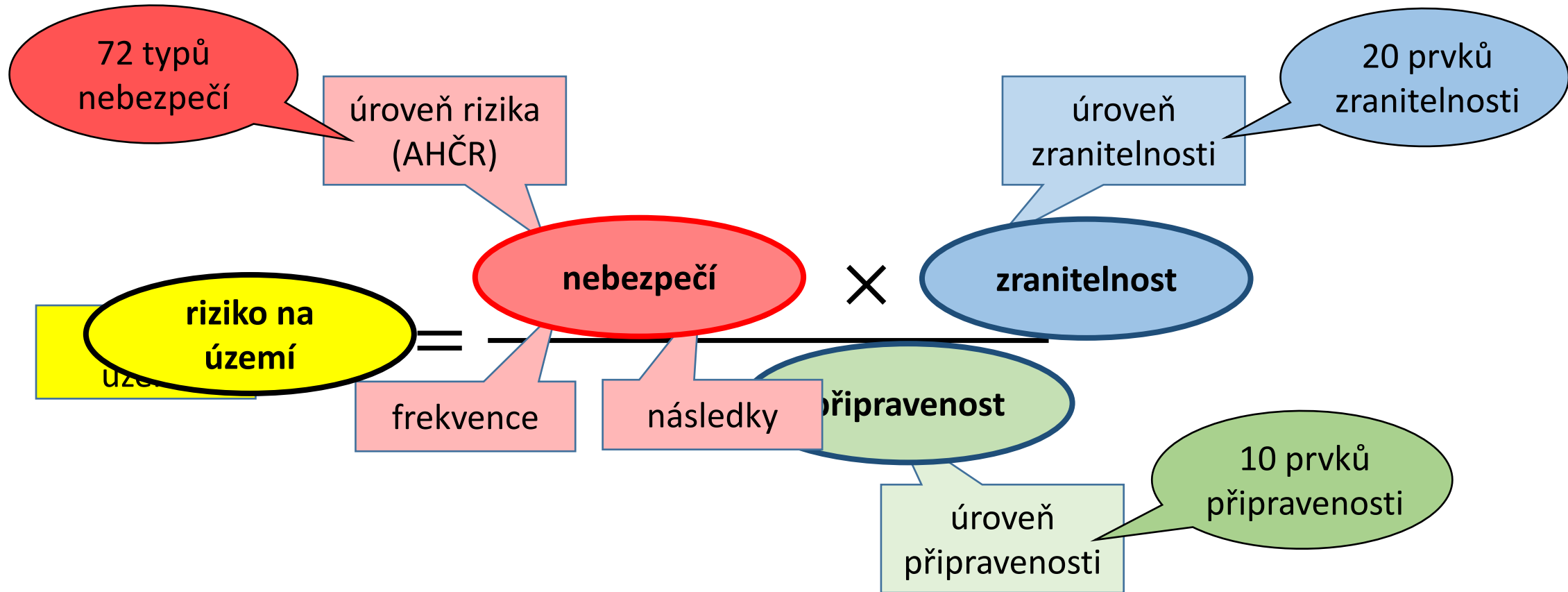
Závěr

Algoritmy výpočtů s využitím matem. modelů

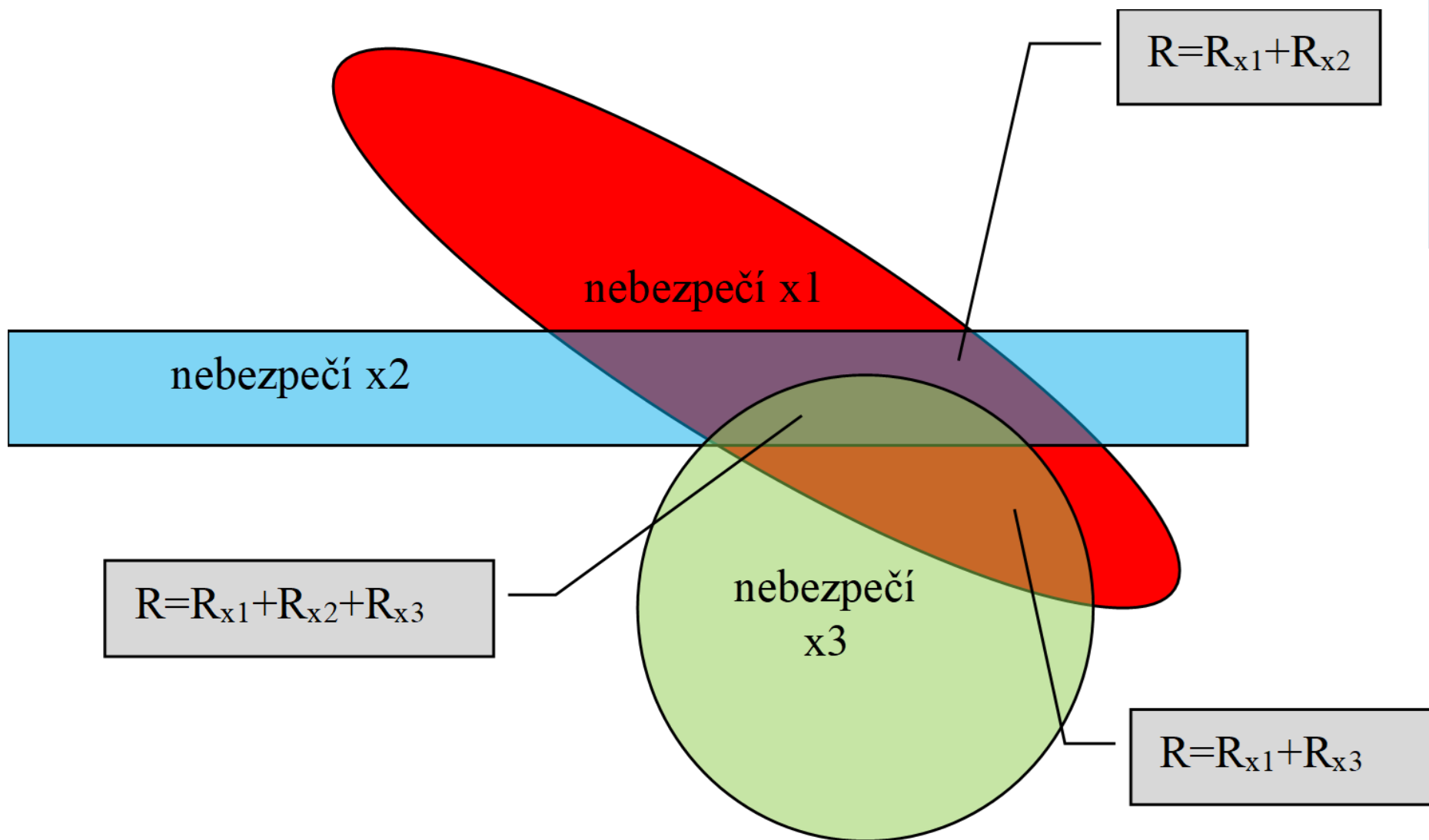
Princip kumulace

Zpřesňující koeficienty

Základní vzorec – matematické vyjádření

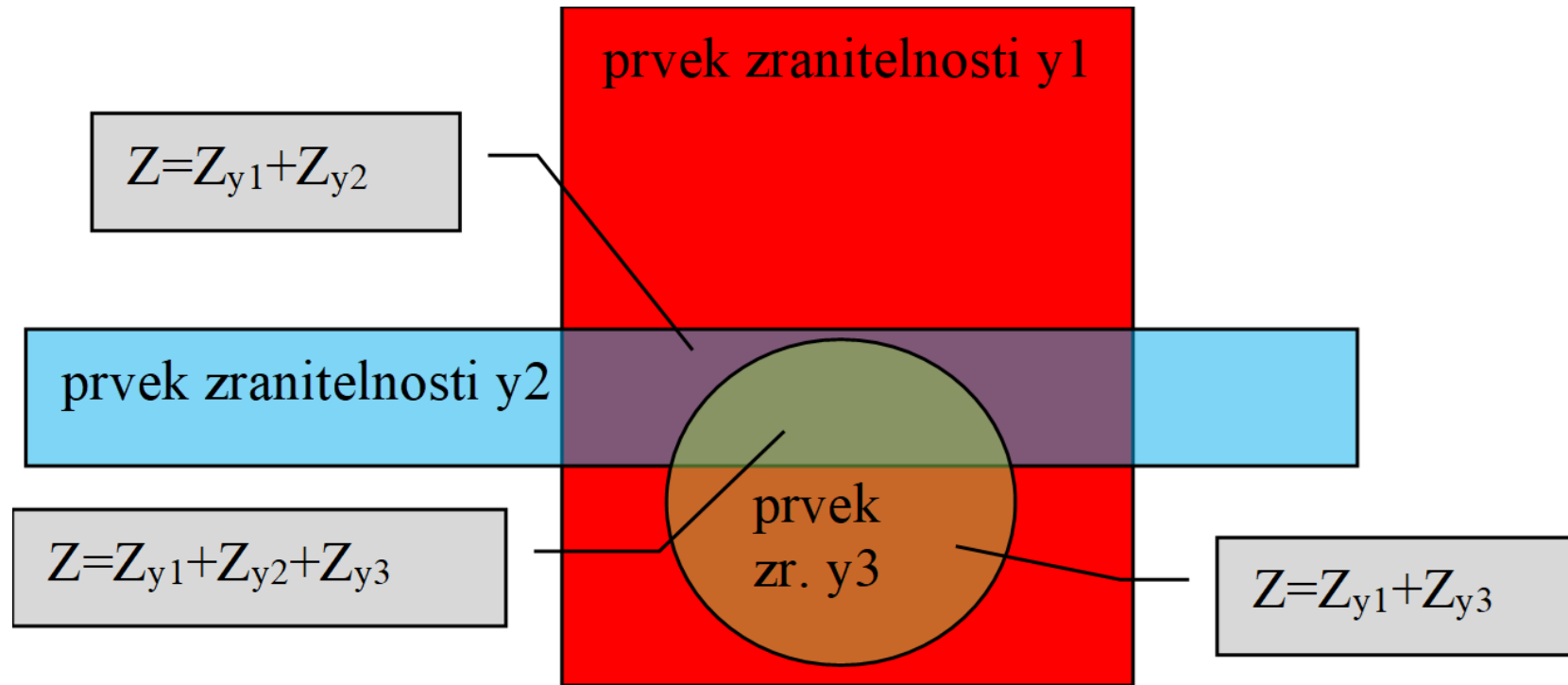


Princip kumulace



**Kumulace
typů
nebezpečí**

Princip kumulace

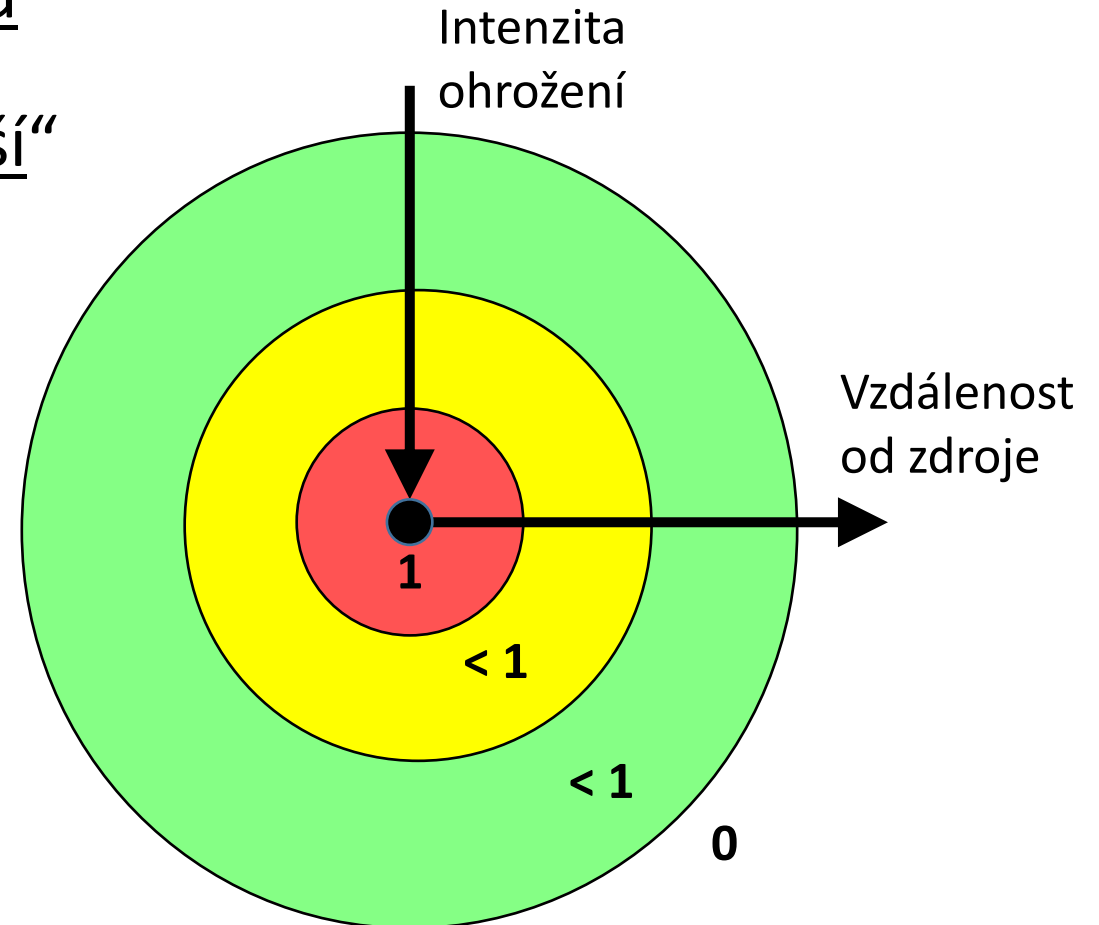


**Kumulace
prvků
zranitelnosti**

**podobně
Kumulace
prvků
připravenosti**

Zpřesňující koeficienty

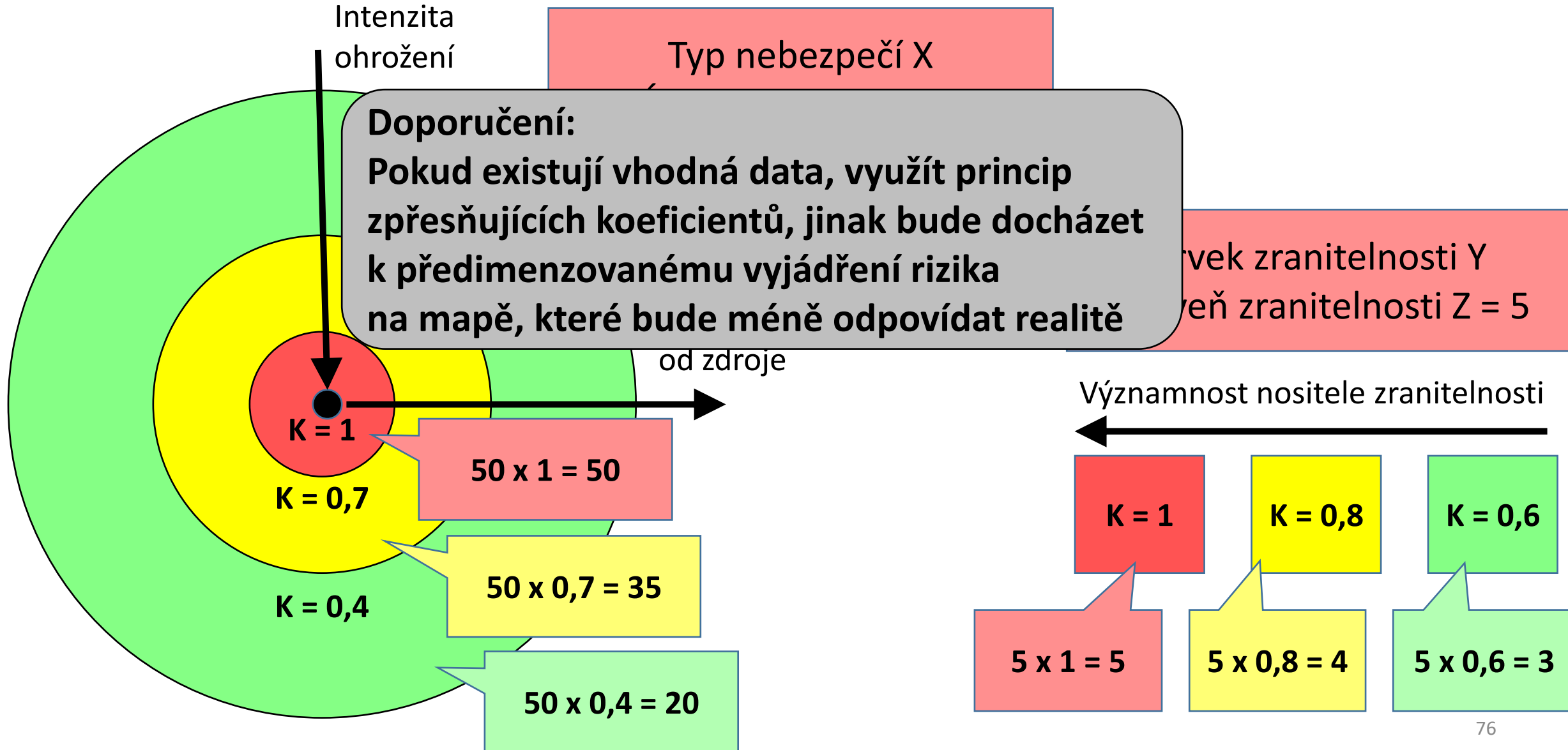
- Úroveň rizika / zranitelnosti – stanoveny pro „nejhorší případ“, úroveň připravenosti pro „nejlepší případ“
- V reálu není vše jen „nejhorší“ / „nejlepší“
- Využití fuzzy logiky
- Zpřesňující koeficienty
 - bezrozměrné číslo v intervalu (0;1)
 - 1 = nejhorší / nejlepší případ
 - 0 = projev nebezpečí / zranitelnosti / připravenosti na daném území neexistuje



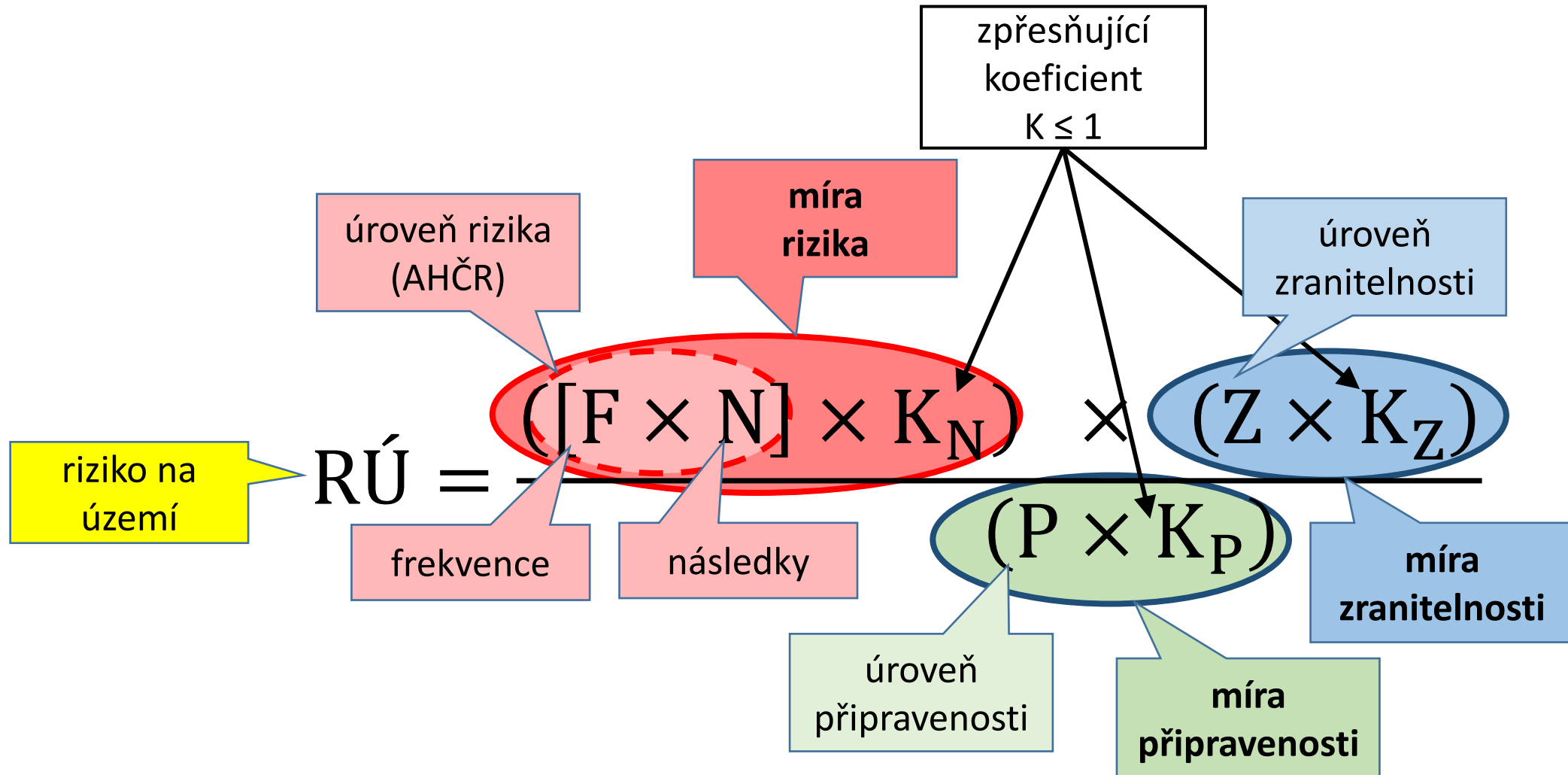
Zpřesňující koeficienty

- Zpřesňující koeficient může být tvořen několika dílčími koeficienty, z nichž každý má jiný význam
- $K = K_1 \times K_2 \times \dots$
- Počet dílčích koeficientů závisí na rozsahu a kvalitě GIS dat (viz kapitola „Využitelnost prostorových dat“)
- Doporučené hodnoty zpřesňujících koeficientů v intervalu $\langle 0,4; 1 \rangle$
 - Důvod - zachování požadavku vizualizace základních veličin i v nižších hodnotách
 - Ve výjimečných případech lze hodnotu koeficientu snížit až na 0,1 zvláště pro oblasti, které reprezentují následná opatření
- Stanovení koeficientů – empirické úvahy odborníků podle povahy dostupných dat

Zpřesňující koeficienty



Zpřesňující koeficienty



Metodika

Úvod ✓

Základní východiska ✓

Stanovení zranitelnosti a připravenosti ✓

Algoritmy výpočtů ✓

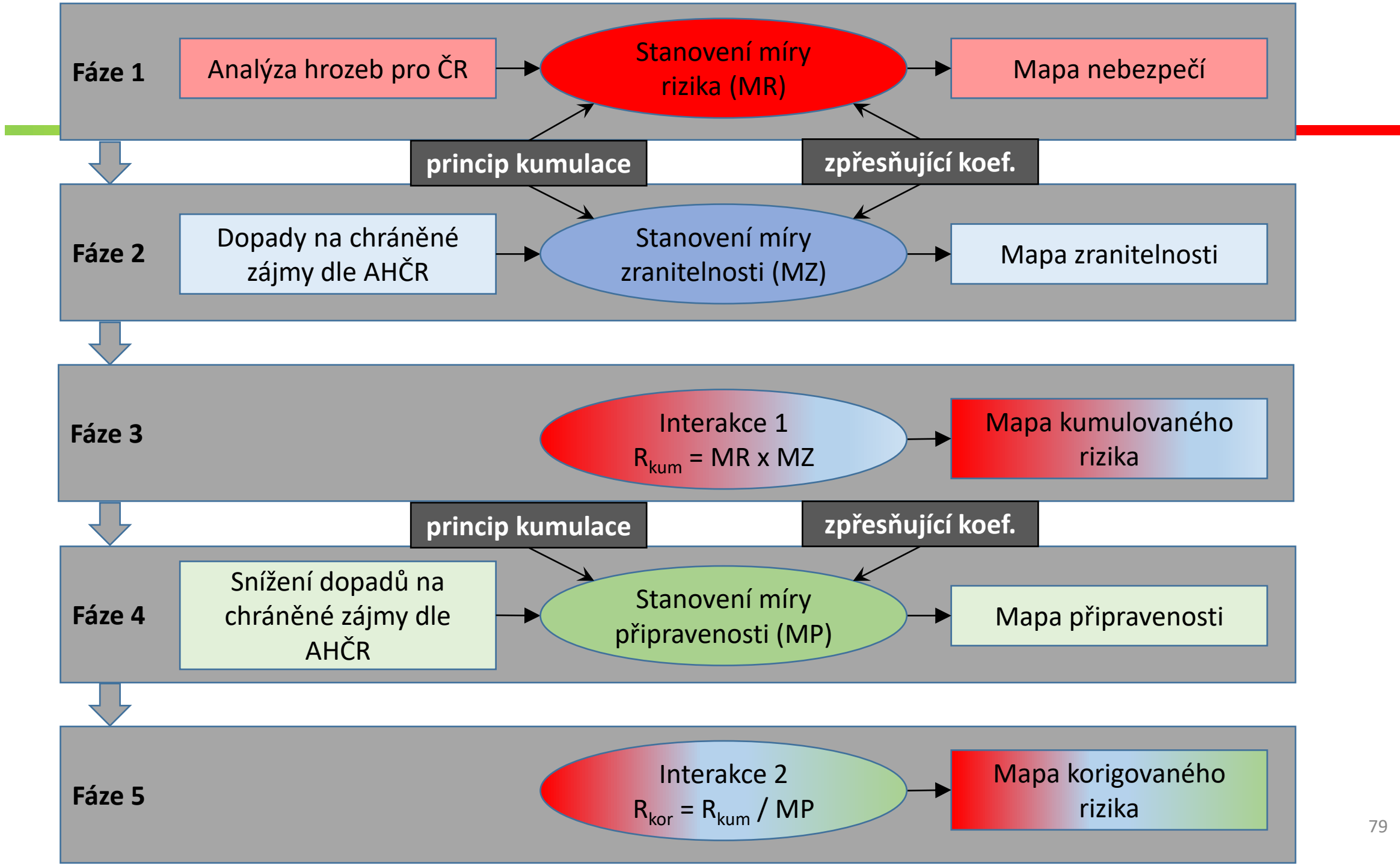
➔ Postup provedení mapování rizik

GIS

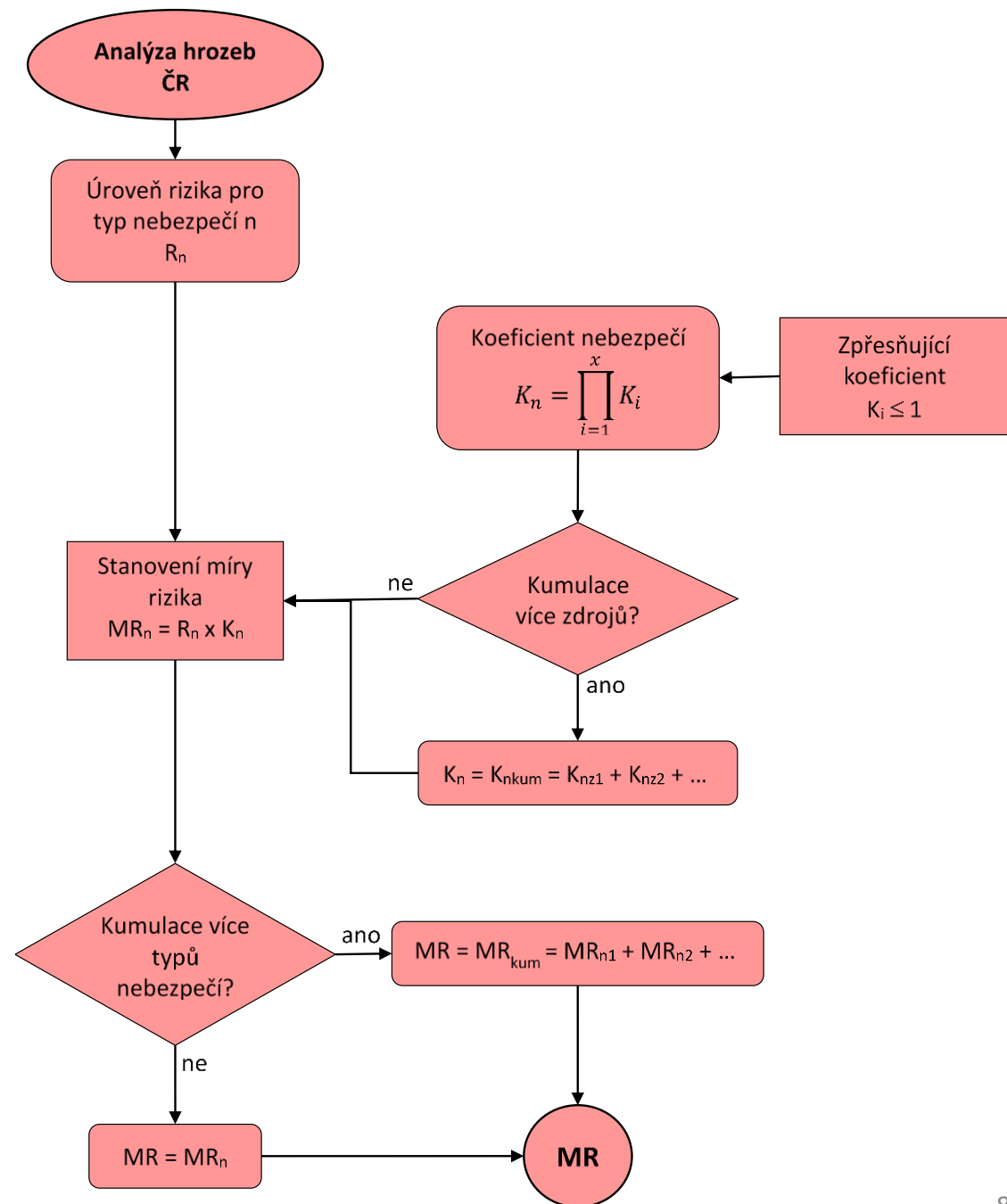
Využitelnost existujících dat

Možnosti využití mapy rizik

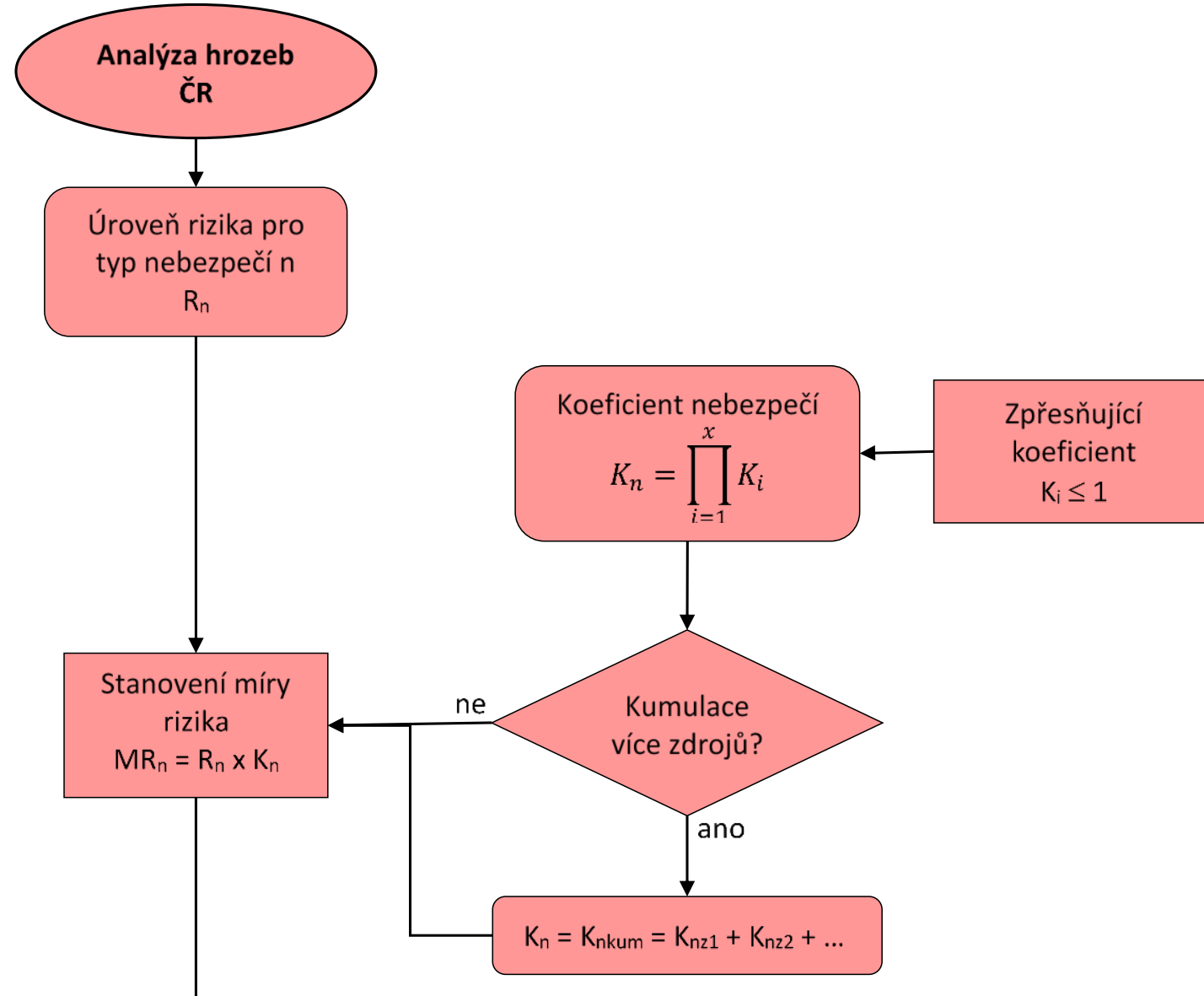
Závěr



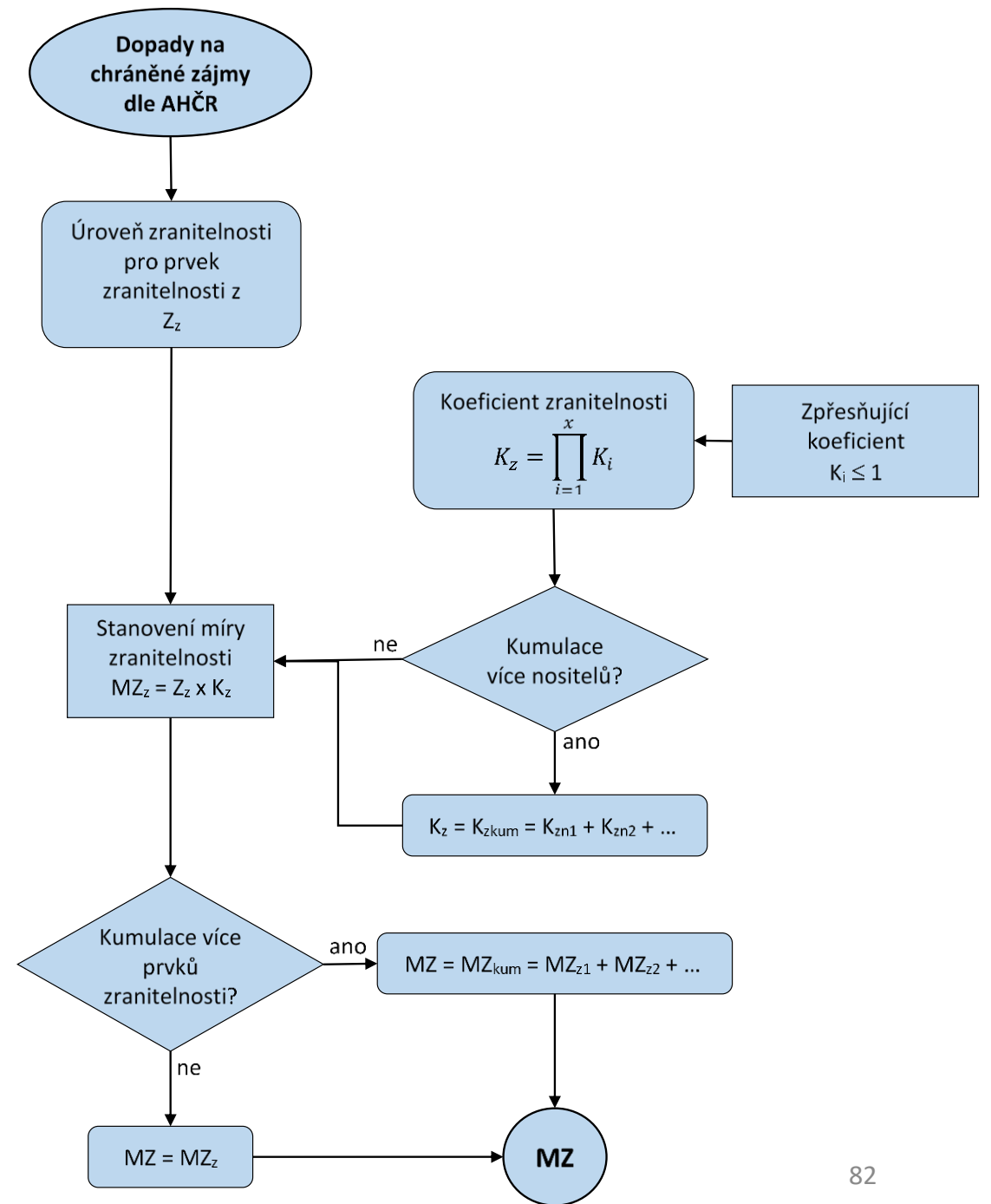
Stanovení míry rizika



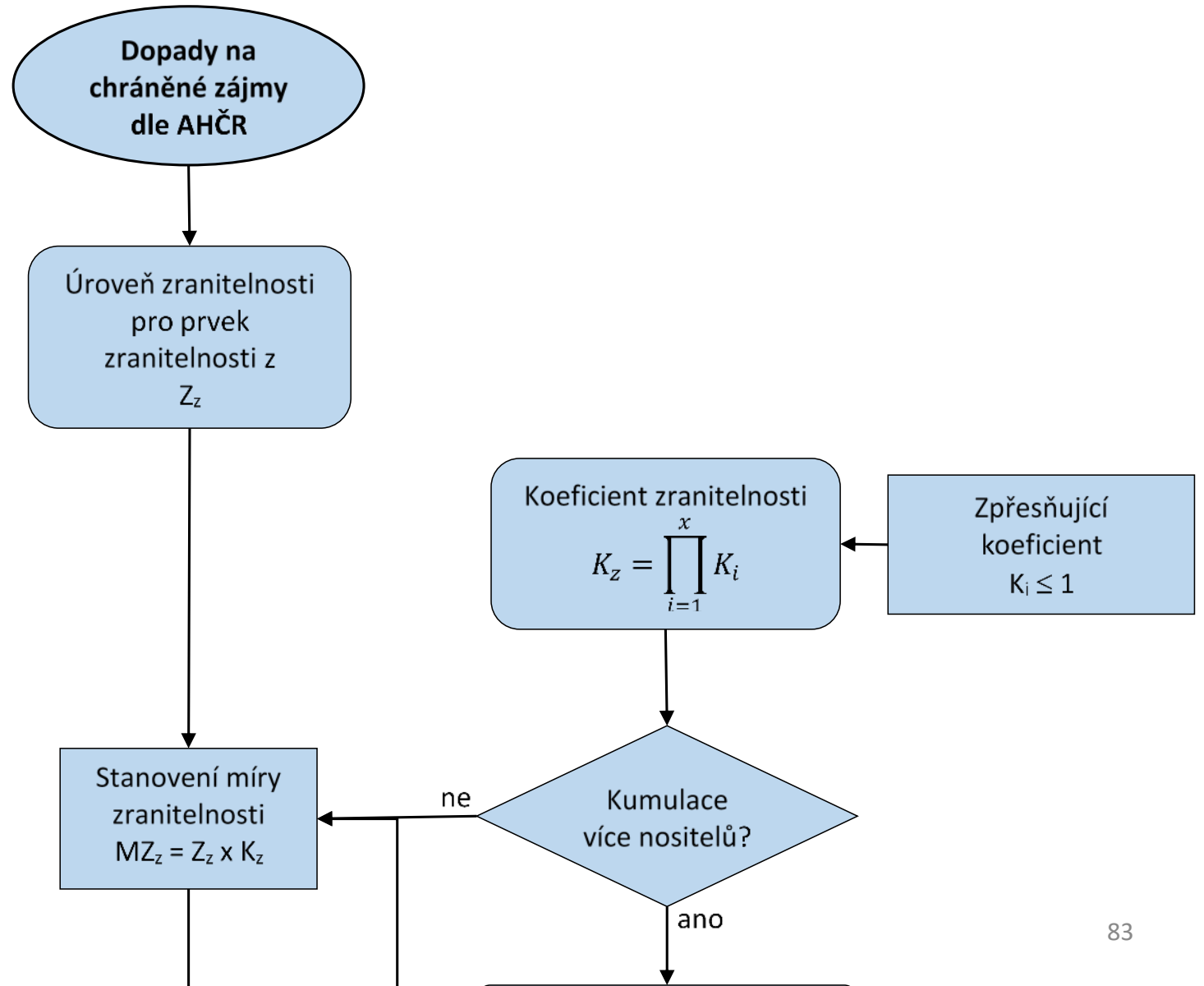
Stanovení míry rizika



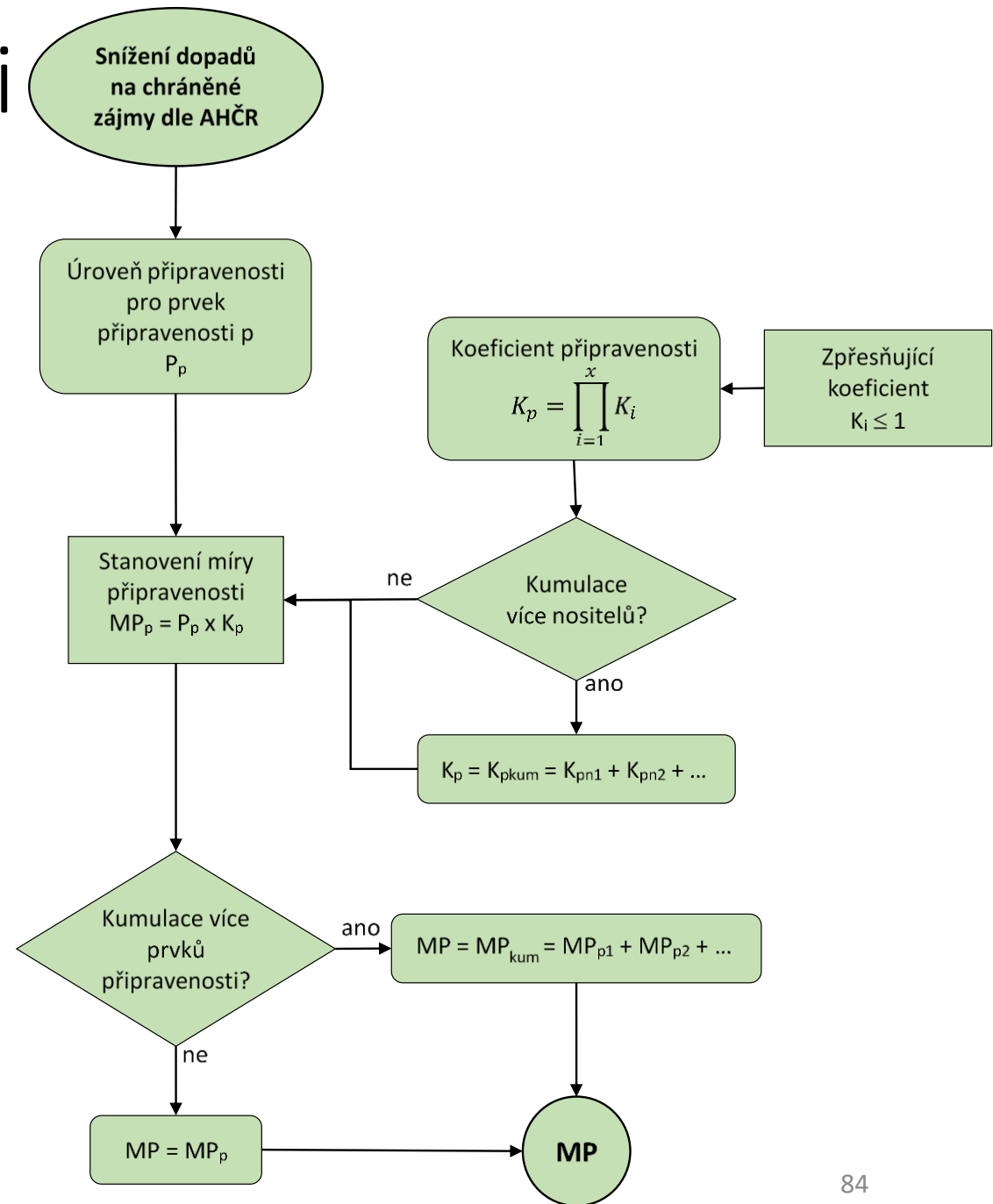
Stanovení míry zranitelnosti



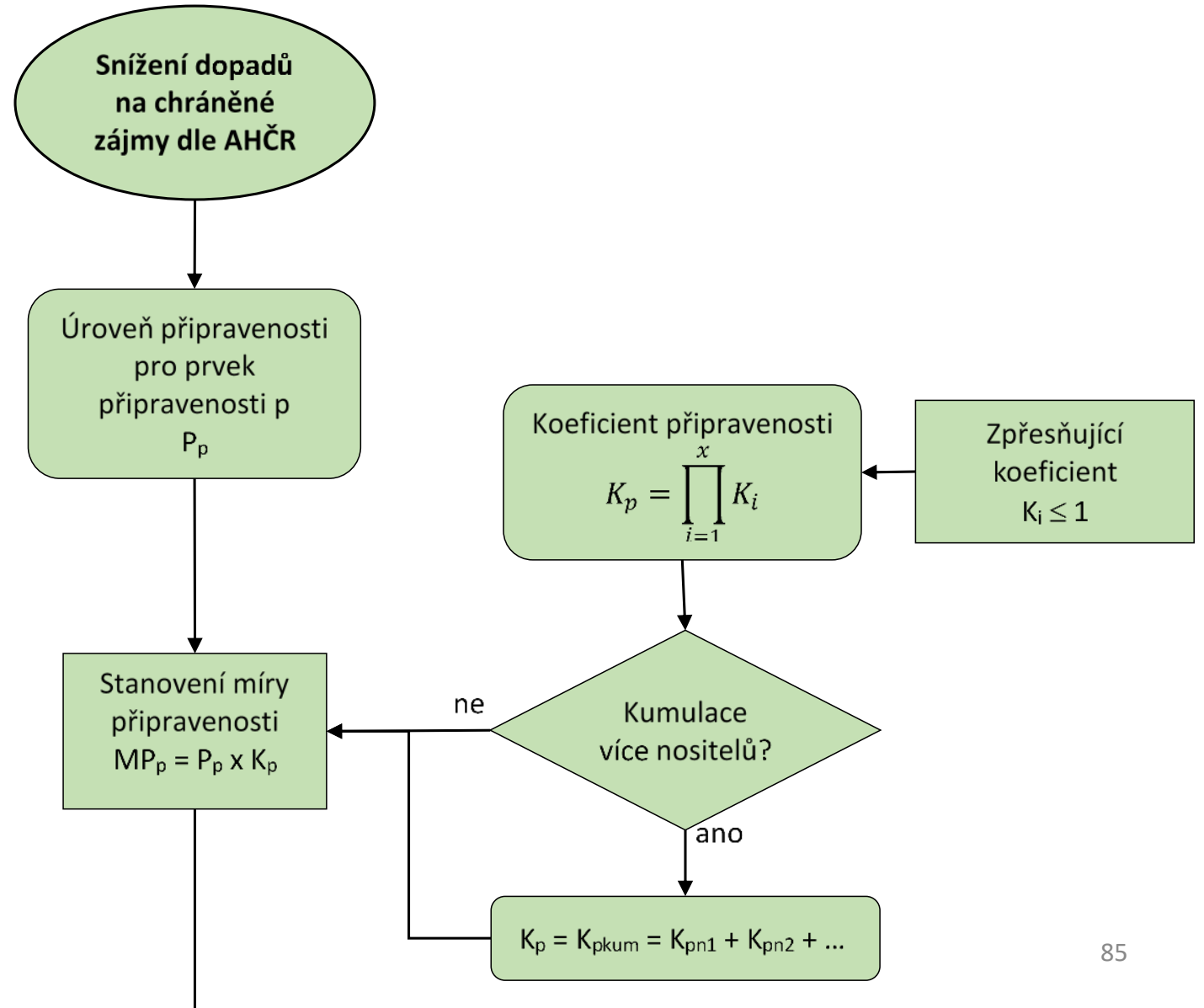
Stanovení míry zranitelnosti



Stanovení míry připravenosti



Stanovení míry připravenosti



Metodika

Úvod



Základní východiska



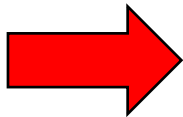
Stanovení zranitelnosti a připravenosti



Algoritmy výpočtů



Postup provedení mapování rizik



GIS

Využitelnost existujících dat

Možnosti využití mapy rizik

Závěr

Využití GIS pro mapování rizik

Některé aspekty využití GIS

Vizualizace mapy rizik

Využití GIS pro mapování rizik

- Mapování rizik je proces, který klasifikuje a kvantifikuje rizika v území a následně je zobrazí v mapě
- Požadavek na zohlednění prostorových aspektů výskytu všech tří základních charakteristik (nebezpečí, zranitelnosti a připravenosti) v zájmovém území
- GIS disponuje potřebnými nástroji pro zpracování a vizualizaci dat



- Bez geografického informačního systému to nejde
- HZS ČR – využívání produktů ESRI, především ArcGIS

Některé aspekty využití GIS v mapování rizik

Prostorové vrstvy

- Základní charakteristiky - nebezpečí, zranitelnost a připravenost – vyjádření 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

Některé aspekty využití GIS v mapování rizik

Buffery

- Vektorový model - tři základní typy geometrie prvků, tj. bod, linie a plocha (polygon)
- V mapování rizik se kombinují segmenty – překrývají se polygony
- Nutno nahrazovat bodové a liniové prvky polygony (např. silnice, objekty)
- Buffer = obalová zóna s určitou velikostí

Některé aspekty využití GIS v mapování rizik

Buffery

Doporučení použití těchto poloměrů bufferů:

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

Některé aspekty využití GIS v mapování rizik

Síťová analýza

- Výpočet dostupnosti různých výjezdových skupin v rámci připravenosti
- Dojezdové zóny, které jsou tvořeny izochronami, tedy liniemi, které spojují místa se stejnou časovou hodnotou
- Základ
 - klasifikace silniční sítě (CEDA)
 - průměrné rychlosti pohybu vozidel JPO po pozemních komunikacích podle kategorie komunikace (Příloha č. 4 metodiky)
- Pro PČR, ZZS a nemocnice jsou rychlosti zvýšeny o 20 % (menší vozidla)

Některé aspekty využití GIS v mapování rizik



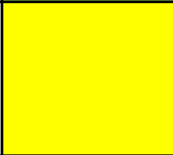
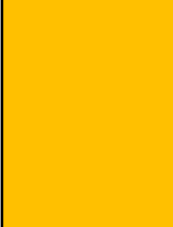
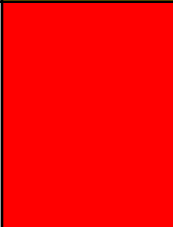
Rastry

- Mapy nebezpečí, zranitelnosti, připravenosti, kumulovaného a korigovaného rizika jsou vyjádřeny s využitím rastrového datového modelu
- Rastr = pravidelná síť malých ploch – buňky (pixely)
- Každá buňka rastru nese číselný údaj o hodnotě sledovaného jevu (míra rizika, zranitelnosti, připravenosti)
- Rasterizace – převádění vrstev z polygonové do rastrové podoby
- Velikost buňky rastru stanovena na 25 metrů

Vizualizace mapy rizik

- Mapa rizik - vizualizuje riziko na území
- Rozdělení souboru hodnot kumulovaného či korigovaného rizika do tříd, z nichž každá reprezentuje určitý interval hodnot; každé třídě je přidělena vhodná barva
- Doporučená barevná škála
 - zelená barva pro nižší riziko
 - žlutá barva pro střední riziko
 - červená barva pro vyšší riziko

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

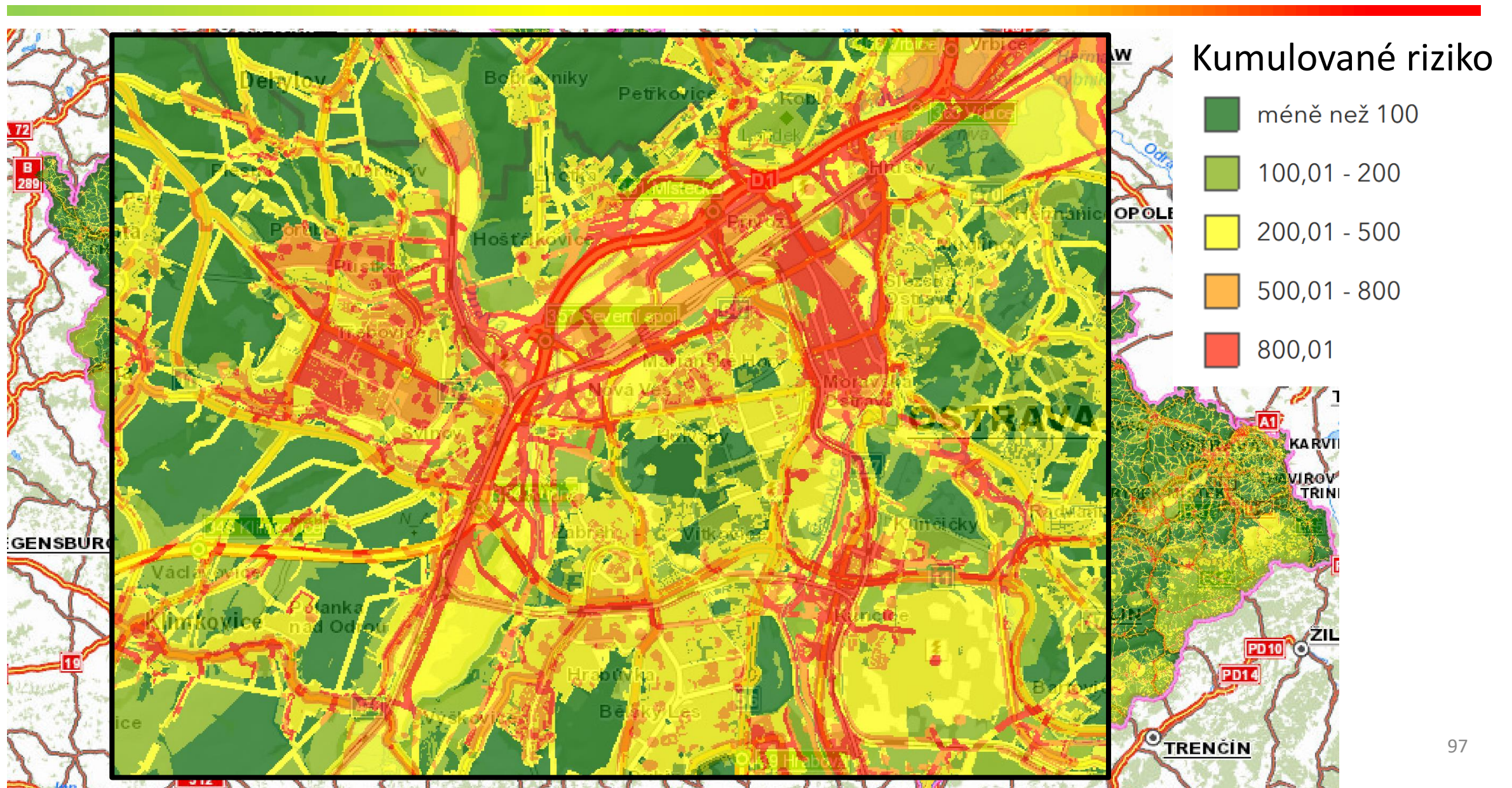
Matrice rizik pro stanovení limitních hodnot

		kumulovaná míra rizika											
		velmi nízká	nízká	střední			vysoká			velmi vysoká			
kumulovaná míra zranitelnosti	velmi nízká												
	nízká												
	střední												
	vysoká												
	velmi vysoká												



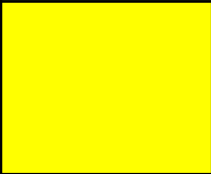

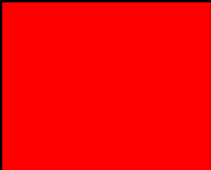
kumulované riziko

velmi vysoké
vysoké
střední
nízké
velmi nízké

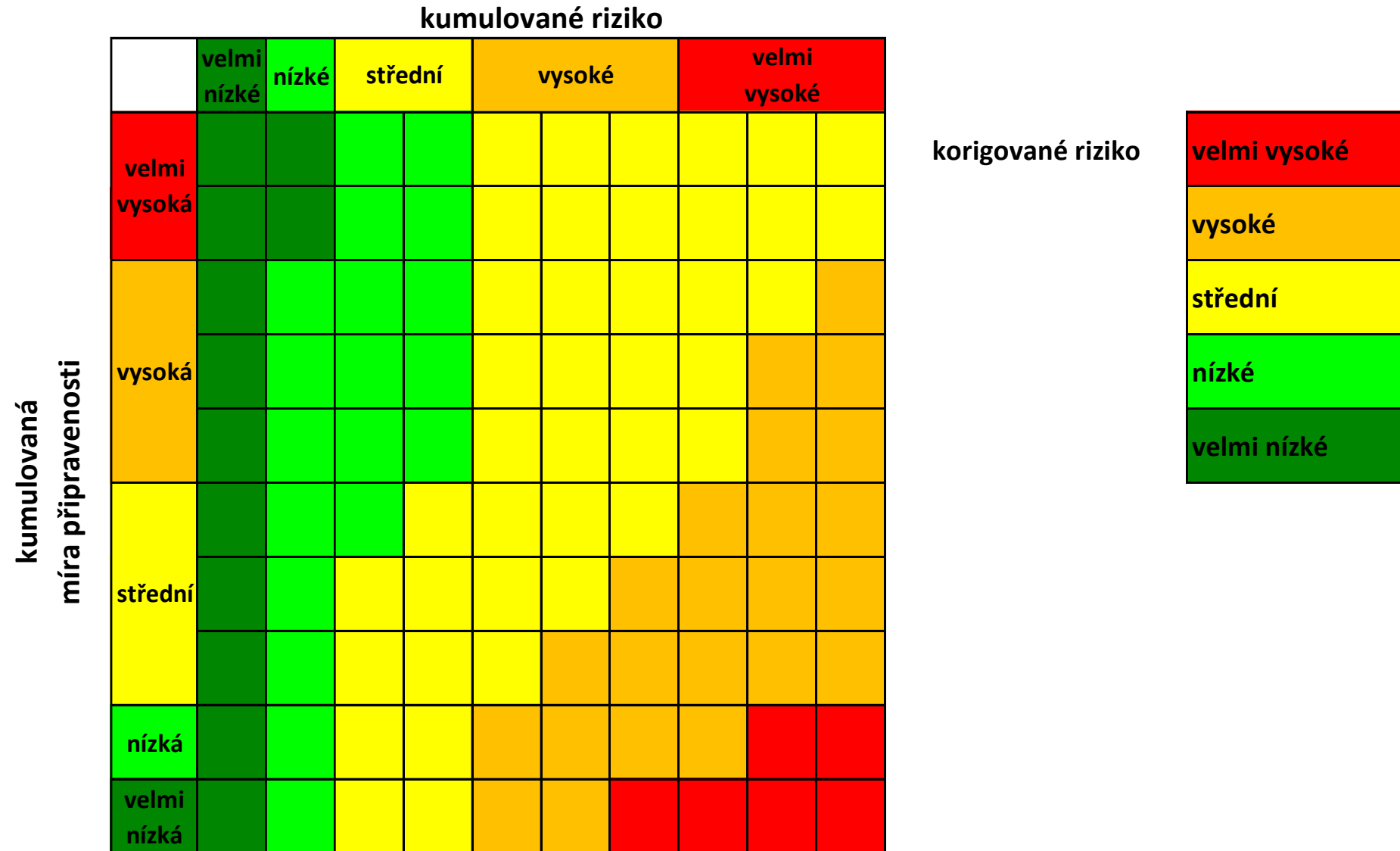
Mapa kumulovaného rizika



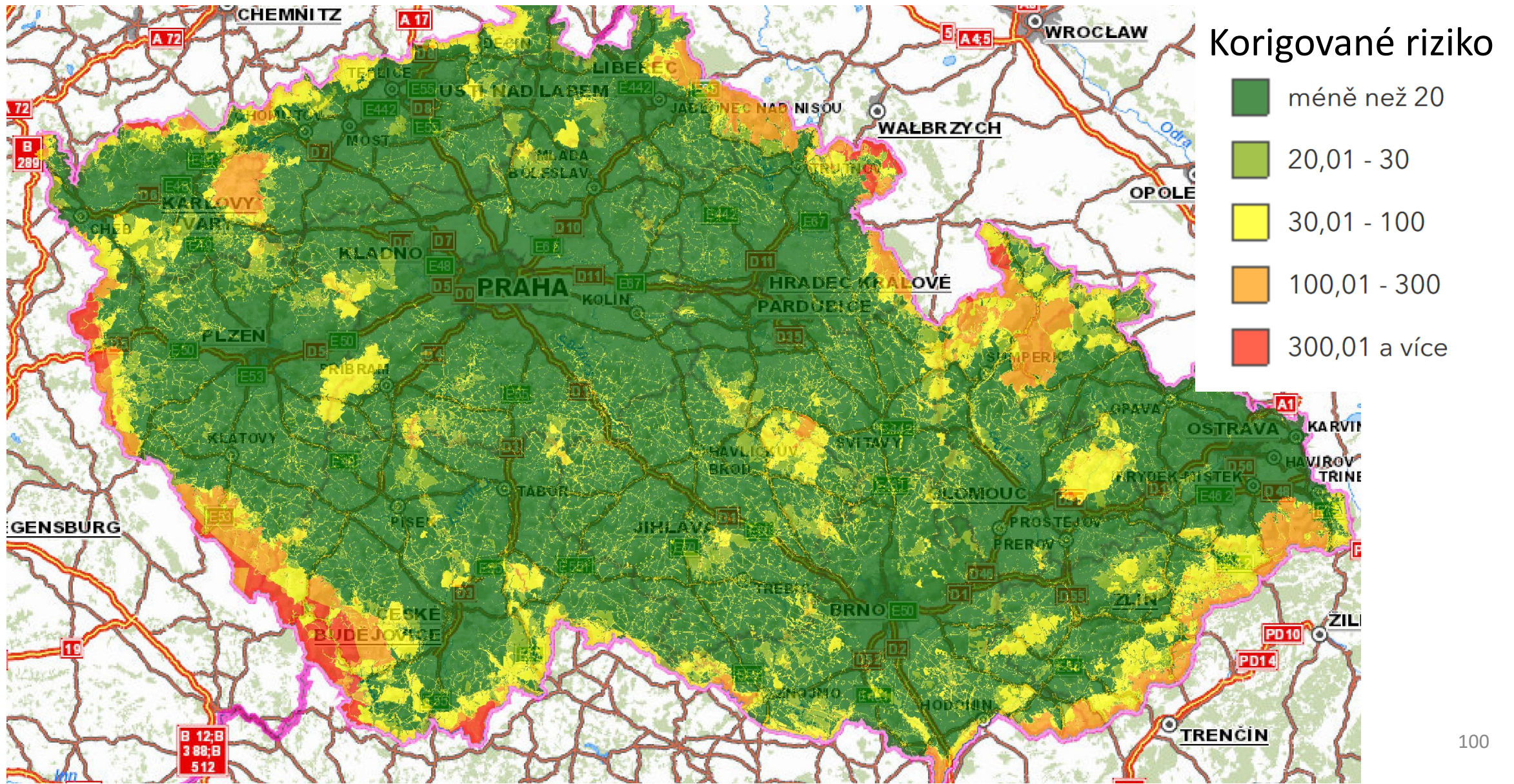
Kartografická vizualizace korigovaného rizika

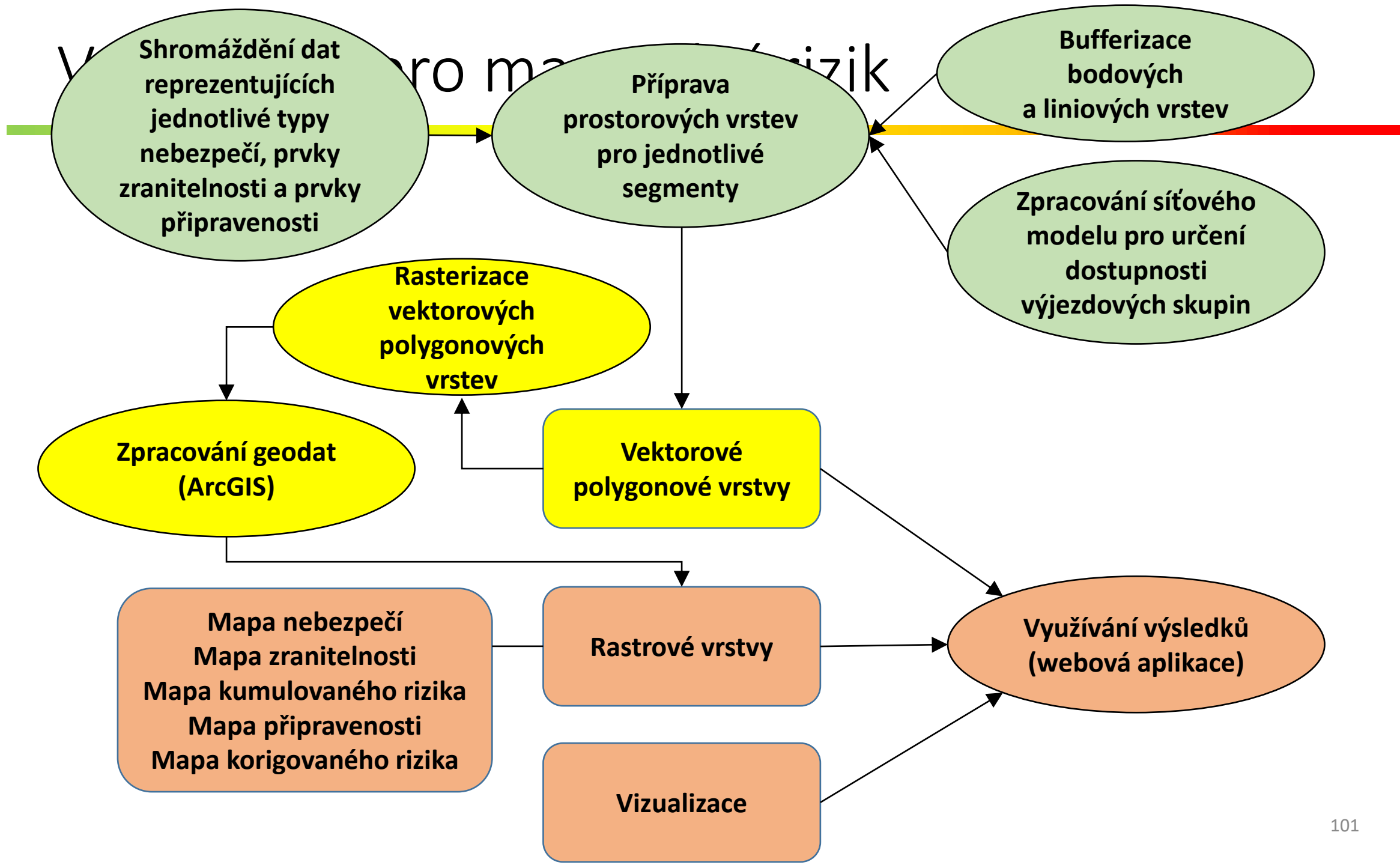
Hodnota korigovanéh o rizika na území	Slovní vyjádření korigovaného rizika	Barva	Význam
$< y_1$	velmi nízké		riziko je zanedbatelné, není nutno řešit zvýšení připravenosti
$y_1 - y_2$	nízké		riziko je sotva znatelné, připravenost území je naprosto dostačující
$y_2 - y_3$	střední		riziko je znatelné – přijatelné, připravenost území vyvažuje vyšší hodnoty působících nebezpečí a zranitelnosti
$y_3 - y_4$	vysoké		riziko je zjevné – ne vždy přijatelné, doporučuje se zavedení opatření zvyšujících připravenost území
$> y_4$	velmi vysoké		riziko je výrazně zjevné až nápadné – nepřijatelné, je nutné zavedení opatření zvyšujících připravenost území

Matrice rizik pro stanovení limitních hodnot



Mapa korigovaného rizika





Metodika

Úvod ✓✓

Základní východiska ✓✓

Stanovení zranitelnosti a připravenosti ✓✓

Algoritmy výpočtů ✓✓

Postup provedení mapování rizik ✓✓

GIS ✓✓

→ Využitelnost existujících dat

Možnosti využití mapy rizik

Závěr

Využitelnost existujících dat

- Analýza dostupných prostorových dat (konzultace s odborníky)
 - Centrální datový sklad provozovaný HZS ČR
 - Očekávaná existence dat v rámci HZS krajů
 - Data dostupná z veřejných zdrojů (data vyžádaná od jejich vlastníků)
- Přílohy č. 5, 6, 7 metodiky – sumarizace použitelných prostorových dat s návrhy zpřesňujících koeficientů (samostatné prezentace)
 - Není to konečný výčet
 - Kdykoliv lze do procesu mapování rizik doplnit data pro další typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti, případně uvedená data doplnit či použít jiná relevantnější data

Metodika

Úvod ✓✓

Základní východiska ✓✓

Stanovení zranitelnosti a připravenosti ✓✓

Algoritmy výpočtů ✓✓

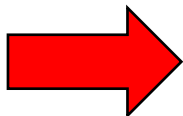
Postup provedení mapování rizik ✓✓

GIS ✓✓

Využitelnost existujících dat ✓✓

Možnosti využití mapy rizik

Závěr



Využití mapy rizik

- detailní skladba nebezpečí v dané lokalitě (který typ je dominantní, z kterého zdroje rizika pochází)
- rozbor struktury zranitelnosti (které prvky zranitelnosti se v daném místě uplatňují)
- rozbor připravenosti (např. které JPO jsou schopny se dostat do daného místa a za jak dlouho, jaké je pokrytí daného místa sirénami apod.)

Využití mapy rizik

- zkoumání území jako celku
 - zjišťování míst s vyšší úrovní rizika a tato území dále podrobněji zkoumat a plánovat následně různá opatření
- porovnávání správních územních celků mezi sebou (okresy, ORP)
 - maximální, minimální nebo průměrná hodnota rizika
 - poměr plochy s vyšším rizikem (např. > *limit*) k celkové ploše územního celku
 - velikost plochy s vyšším rizikem vyskytující se na obydleném území

Využití mapy rizik

- zkoumání dopadů na konkrétní lokalitu (budova, areál)
 - prostorový dotaz na jednotlivé typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti, např.
 - jakou nebezpečnou látkou je dané místo ohroženo
 - za jaký čas zde dorazí průlomová vlna z narušeného vodního díla
 - za jak dlouho zde dorazí první jednotky požární ochrany
- optimalizace rozmístění sil a prostředků složek IZS
- optimalizace systému varování obyvatelstva (výstavba či rekonstrukce KPV)
- územní plánování, zaměření PVČ aktivit

Metodika

Úvod ✓✓

Základní východiska ✓✓

Stanovení zranitelnosti a připravenosti ✓✓

Algoritmy výpočtů ✓✓

Postup provedení mapování rizik ✓✓

GIS ✓✓

Využitelnost existujících dat ✓✓

Možnosti využití mapy rizik ✓✓

➔ Závěr

Závěr

- Tři základní principy metodiky mapování rizik:
 - Princip **základní definice**
riziko na území = nebezpečí x zranitelnost / připravenost
 - Princip „**kumulace**“ – jednotlivé segmenty se kumulují
 - Princip „**zpřesňujících koeficientů**“ - pro přiblížení výsledků mapování rizik realitě jsou zavedeny zpřesňující koeficienty v rozsahu (0; 1)
- Mapování rizik – neukončený proces - kdykoliv lze kterýkoliv segment vyjmout, zpřesnit a znovu vložit do výpočtu, lze doplnit novou část
- Území se vyvíjí, zpřesňují se data – **aktualizace mapy rizik** – doporučení 4leté aktualizace, při významné změně v některém segmentu bezodkladně

Mapování rizik

Děkuji za pozornost