

# **Povodňové škody**

**30. 3. 2017**

# Povodňové škody

- Přímé (hmotné)
- Nepřímé
  - ztráta pozice na trhu
- Nehmotné
  - např. škody na historických objektech
  - škody na životním prostředí
- Stanovení potenciálních škod
  - vyjádření rizika na základě potenciálních škod
- Vyčíslení skutečných povodňových škod
  - odhad nákladů na obnovu území



# Potenciální povodňové škody

- podle Metodiky tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik
- Potenciální škody - souhrn škod přímých
- Obtížná objektivizace postupů stanovení
  - nepřímých materiálních škod
  - nehmotných škod
- doporučení: uvádět odděleně od škod přímých
- Důležitou charakteristikou pro skupiny nepřímých materiálních a nehmotných škod jsou předpoklady, na základě kterých byl proveden vlastní výpočet.

# Postup při vyjádření rizika

## Vyjádření rizika na základě stanovených potenciálních škod

- stanovení potenciálních škod (jen přímé škody)
  - stavební objekty
  - vybavenost objektů
  - pozemní komunikace, mosty
  - inženýrské sítě
  - průmysl (velké ekonomické subjekty)
  - vodohospodářská infrastruktura
  - rostlinná výroba
  - sportovní plochy

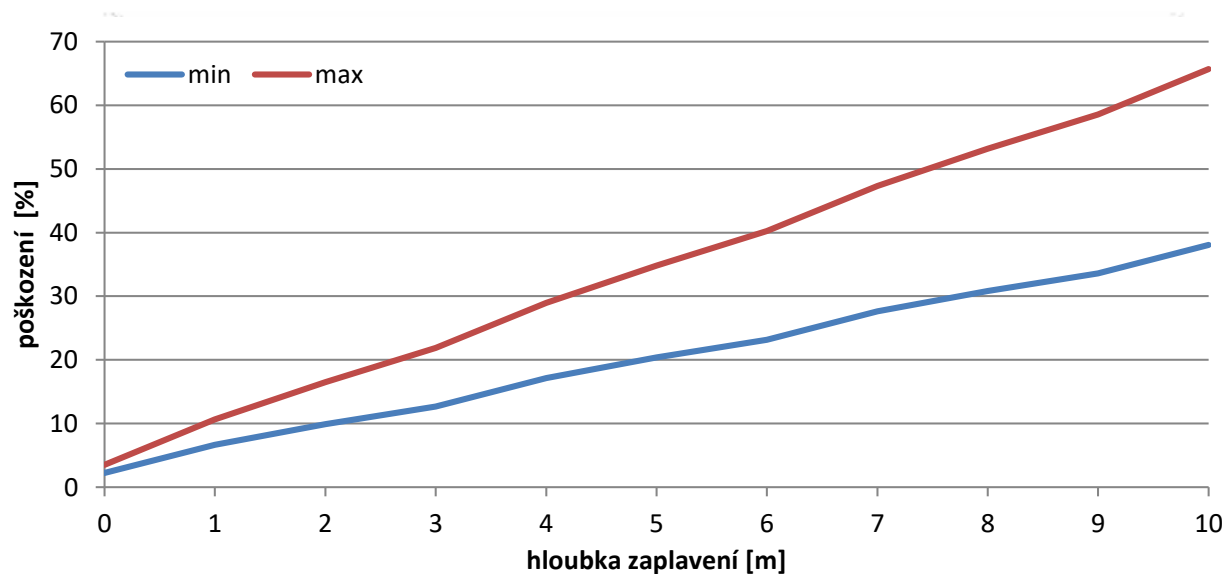


# Křivky poškození

- Křivky vycházejí z výzkumu detailního rozboru působení povodně na jednotlivé konstrukce a materiály používané na stavbách a jsou závislé na hloubce a rychlosti proudění.
- V rozborech byl zohledněn procentuální podíl každého prvku stavby na celku a jeho procentuální poškození povodní ve vazbě na cenu potřebnou k jeho obnově.
- křivka poškození - interval hodnot potenciálního poškození (horní a dolní mez)
- Skutečná škoda, vyjadřující náklady na uvedení stavby do původního provozuschopného stavu, se pohybuje uvnitř uvedeného intervalu.

# Křivka poškození

- pro jednotlivé kategorie staveb podle Jednotné klasifikace stavebních objektů (JKSO)



<b>h [m]</b>	<b>L<sub>1</sub> min</b>	<b>L<sub>2</sub> max</b>
0	2,23%	3,55%
1	4,46%	7,09%
2	7,70%	12,95%
3	10,46%	18,34%
4	14,92%	25,43%
5	18,16%	31,29%
6	20,92%	36,68%
7	25,38%	43,77%
8	28,61%	49,63%
9	31,38%	55,02%
10	35,84%	62,12%

# Zdroje informací

- Ceny stavebních konstrukcí – jednotná klasifikace stavebních objektů (JKSO)
- Ostatní ceny ze statistik ČSÚ - např. vybavenost domácností dle statistik ze „Sčítání lidu, domů a bytů“.
- Průmyslové škody - místních šetření ve společnostech přímo postižených povodní
- Výměry jednotlivých ohrožených druhů majetku z geodatabáze ZABAGED, katastrální mapy, terénní průzkum aj.

# Podrobný průzkum

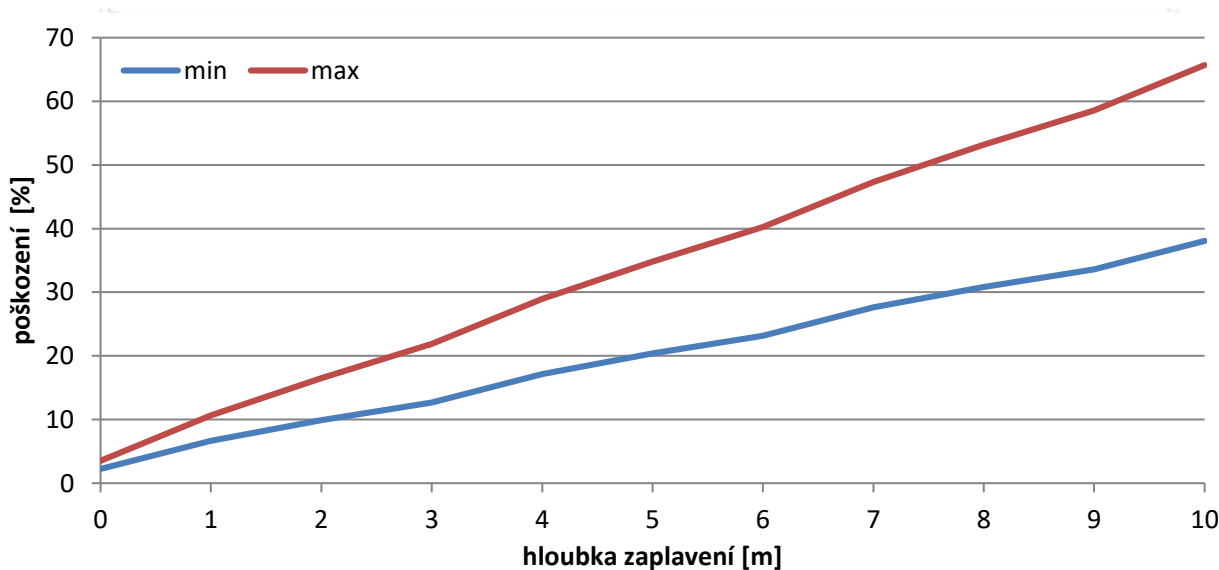
U budov se zjišťuje:

- využití budovy
- druh použitého konstrukčního systému a materiálu
- počet podlaží
- výška jednoho podlaží
- výška prvního nadzemního podlaží nad terénem
- podsklepení
- počty bytových jednotek – u obytných budov



# Budovy

Kategorie podle JSKO	Požizovací cena [Kč/m <sup>3</sup> ]	Podíl na celkové ploše
801 Budovy občanské výstavby, kromě halových objektů	6 835	0,0987
802 Budovy občanské výstavby halového typu	5 556	0,0195
803 Budovy pro bydlení	5 054	0,3856
811 Pozemní halové objekty pro výrobu a služby	3 200	0,2259
812 Budovy pro výrobu a služby, mimo halové objekty	6 193	0,2714
Vážený průměr pořizovací ceny na jednotku obestavěného prostoru [Kč/m <sup>3</sup> ]		5 128
<b>Požizovací cena na jednotku plochy půdorysu při výšce podlaží 3 m [Kč/m<sup>2</sup>]</b>		<b>15 384</b>



h [m]	L <sub>1</sub> min	L <sub>2</sub> max
0	2,23%	3,55%
1	4,46%	7,09%
2	7,70%	12,95%
3	10,46%	18,34%
4	14,92%	25,43%
5	18,16%	31,29%
6	20,92%	36,68%
7	25,38%	43,77%
8	28,61%	49,63%
9	31,38%	55,02%
10	35,84%	62,12%

# Škody na bytové vybavenosti

- objekty určené k bydlení
- $\text{Počet\_bytů} = \text{Plocha\_budovy} / 110$  [ks] (zaokrouhleno na celočíselný počet)
- u domů s hloubkou zaplavení  $> 0,75$  m
- $D = \text{Počet\_bytů} * ZB_1$
- Zdroj pro určení jednotkové ceny: tabulka ČSÚ: 08-07 Spotřebitelské ceny vybraných druhů zboží a služeb (spotřebitelský koš)

# Škody na bytové vybavenosti

Položka	Cena	Zastoupení v domácnosti	Redukce ceny
	[Kč]	[%]	[Kč]
Kuchyňská linka	14 396	100,0	14 396
Sporák kombinovaný	8 082	100,0	8 082
Vysavač	2 755	100,0	2 755
Sedací souprava	22 221	100,0	22 221
Automatická pračka	10 026	97,2	9 745
Chladnička	11 971	106,3	12 725
Televizní přijímač	11 598	134,9	15 646
Celkem sledované položky [Kč]	(15% celku)		85 911
Koeficient zastoupení na celkovém vybavení [%]		15%	15%
Celková hodnota vybavení bytové jednotky [Kč]	(100% celku)		572 741
Hodnota vybavení na m <sup>2</sup> jednotky [Kč/m <sup>2</sup> ] *) (Velikost jednotky s příslušenstvím je cca 110 m <sup>2</sup> )	(Celkem / 110)		5 207
Podíl poškození [%]	min		23,8
	max		45,3
Jednotková škoda dle procenta poškození ZV [Kč/m <sup>2</sup> ]	min		1 239
	max		2 359

## **Škody na inženýrských sítích**

- jediný podklad pro celou republiku - ZABAGED
- předpoklad: sítě jsou vybudovány souběžně s pozemními komunikacemi

## **Škody na mostech**

- vrstvy ZABAGED
  - 2.08. mosty (liniové a bodové objekty)
  - 2.09. lávky (liniové a bodové objekty)
- typ mostu podle vrstvy komunikace a které leží

Mosty	Zdroj ceny	Cena dle JKSO	Úroveň zaplavení mostovky	Poškození [%]		Jednotková škoda [Kč/m <sup>2</sup> ]		
		[Kč/m <sup>2</sup> ]		min	max	min	max	
Silniční	ZM <sub>1</sub>	821.1. průměr	58 019	pod	1,0	1,4	580	812
				po	10,0	20,0	5 802	11 604
				nad	20,0	40,0	11 604	23 208
Železniční	ZM <sub>2</sub>	821.2. průměr	73 306	pod	1,0	1,4	733	1 026
				po	10,0	20,0	7 331	14 661
				nad	20,0	40,0	14 661	29 322
Lávky	ZM <sub>3</sub>	821.3. průměr	44 589	pod	1,0	1,4	446	624
				po	10,0	20,0	4 459	8 918
				nad	20,0	40,0	8 918	17 836

## Škody v průmyslu

- drobné provozovny: budovy + vybavenost
- velké průmyslové subjekty – individuální šetření

# Škody v zemědělství na rostlinné produkci

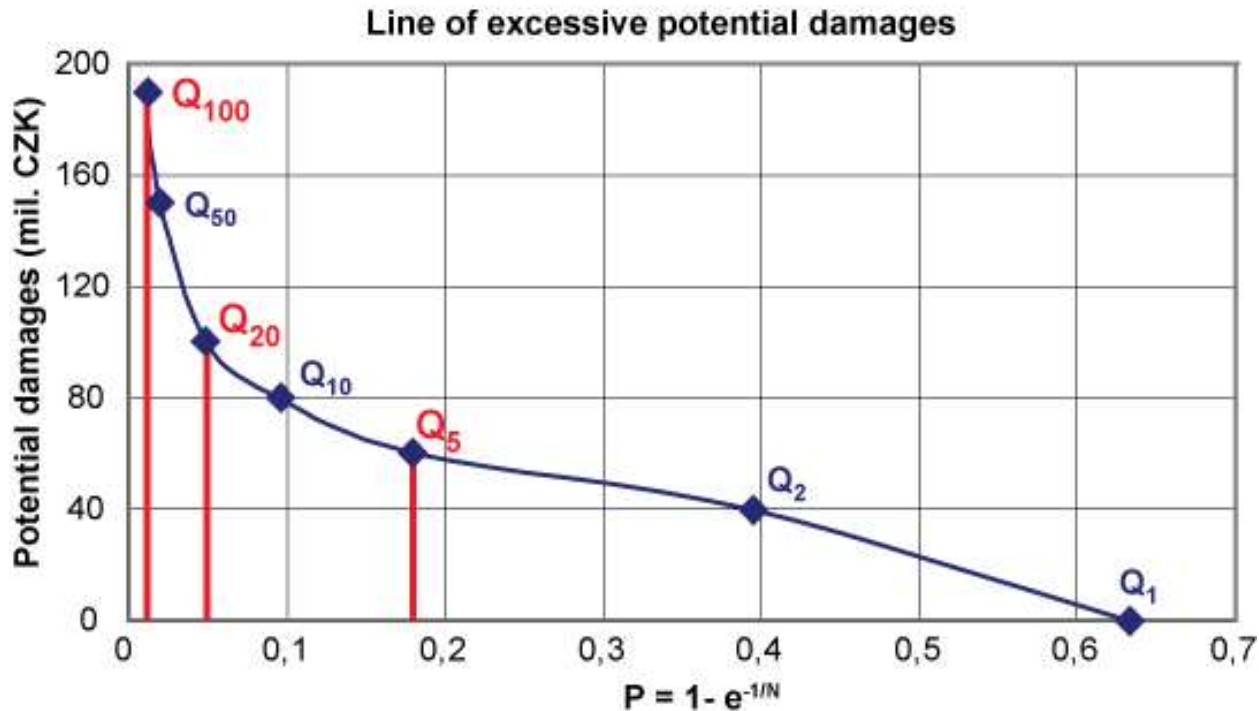
Poškození[%]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
obilniny	15	15	35	50	80	80	80	5	5	15	15	15
kukuřice	15	15	15	40	50	70	80	80	80	80	15	15
řepka	50	50	60	65	90	90	10	50	50	50	50	50
slunečnice	20	20	20	40	55	70	80	80	80	80	10	10
brambory	20	20	20	40	60	60	80	80	80	20	20	20
cukrovka	15	15	15	30	30	50	70	80	80	15	15	15

Plodina	Oseté/osázené plochy (ZSČR 2011)	Náklady na pěstování (ÚZEI 2009)	Poškození [%]		Jednotková škoda ZZ [tis. Kč/ha]	
	[ha]	[tisíc Kč / ha]	min	max	min	max
Obilniny	1 349 662	19,0	15	80	2,7	14,4
Kukuřice	109 561	23,0	15	80	3,5	18,4
Řepka	373 386	25,0	10	90	2,5	22,5
Slunečnice	28 554	25,0	10	80	2,5	20
Brambory	26 450	84,0	20	80	16,8	67,2
Cukrovka	58 358	49,0	15	80	7,4	39,2
Průměr – vážený		22,2	20	80	4,5	17,8

# Vyjádření rizika

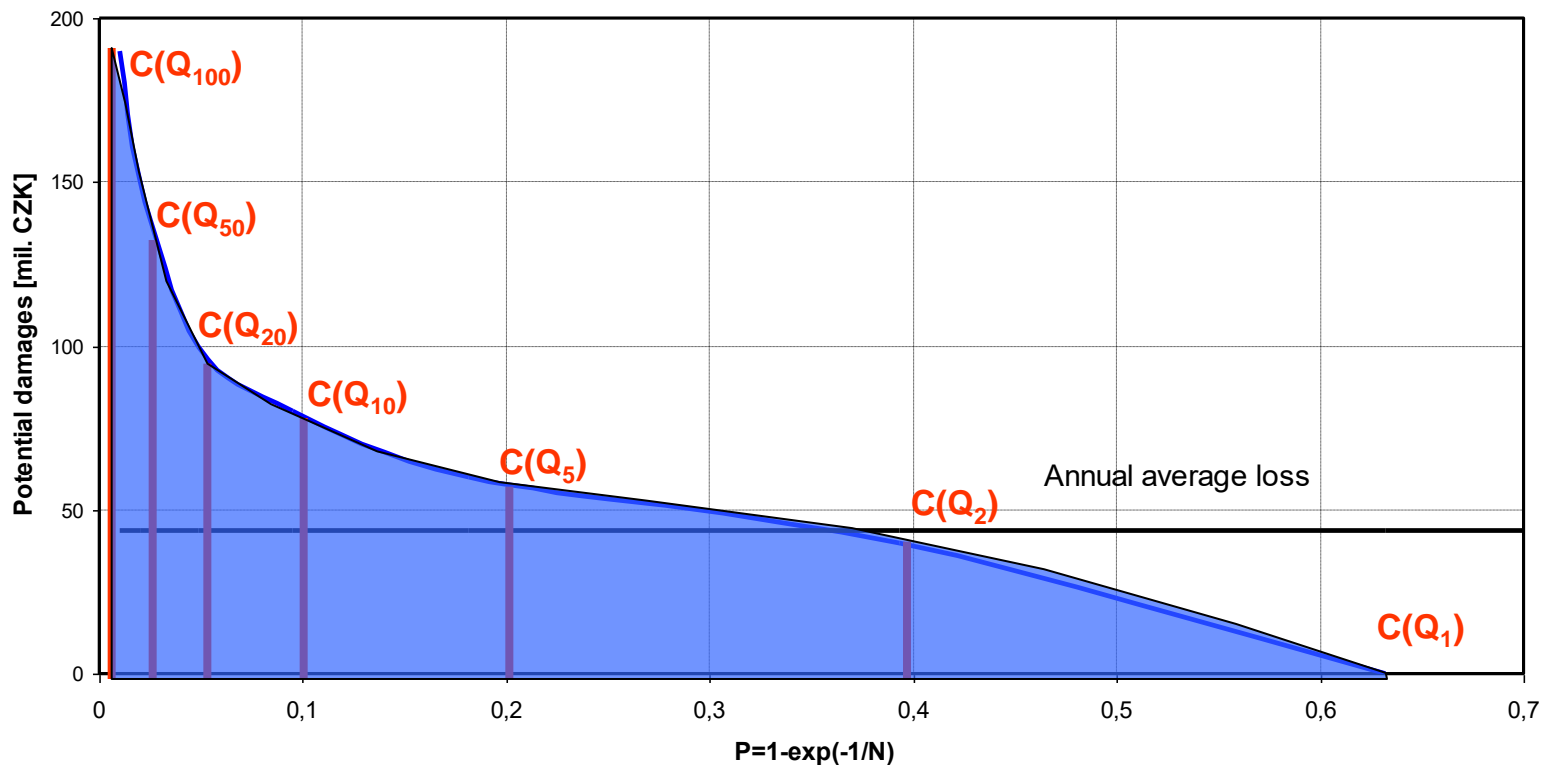
$$R = \int_{Q_n}^{Q_{ext}} D(Q) \cdot f(Q) \cdot dQ$$

- $R$  - průměrné roční ekonomické povodňové riziko v [Kč/rok]
- $D(Q)$  - škoda [Kč] při průtoku  $Q$  [ $m^3/s$ ],
- $f(Q)$  - hustota pravděpodobnosti ročních kulminačních průtoků,
- $Q_n$  - průtok, od kterého začíná docházet ke škodám (neškodný průtok)
- $Q_{ext}$  - extrémní průtok, při kterém je pravděpodobnost škod již blízká nule (výše škod může být enormní).



# Vyjádření rizika

Line of excessive potential damages

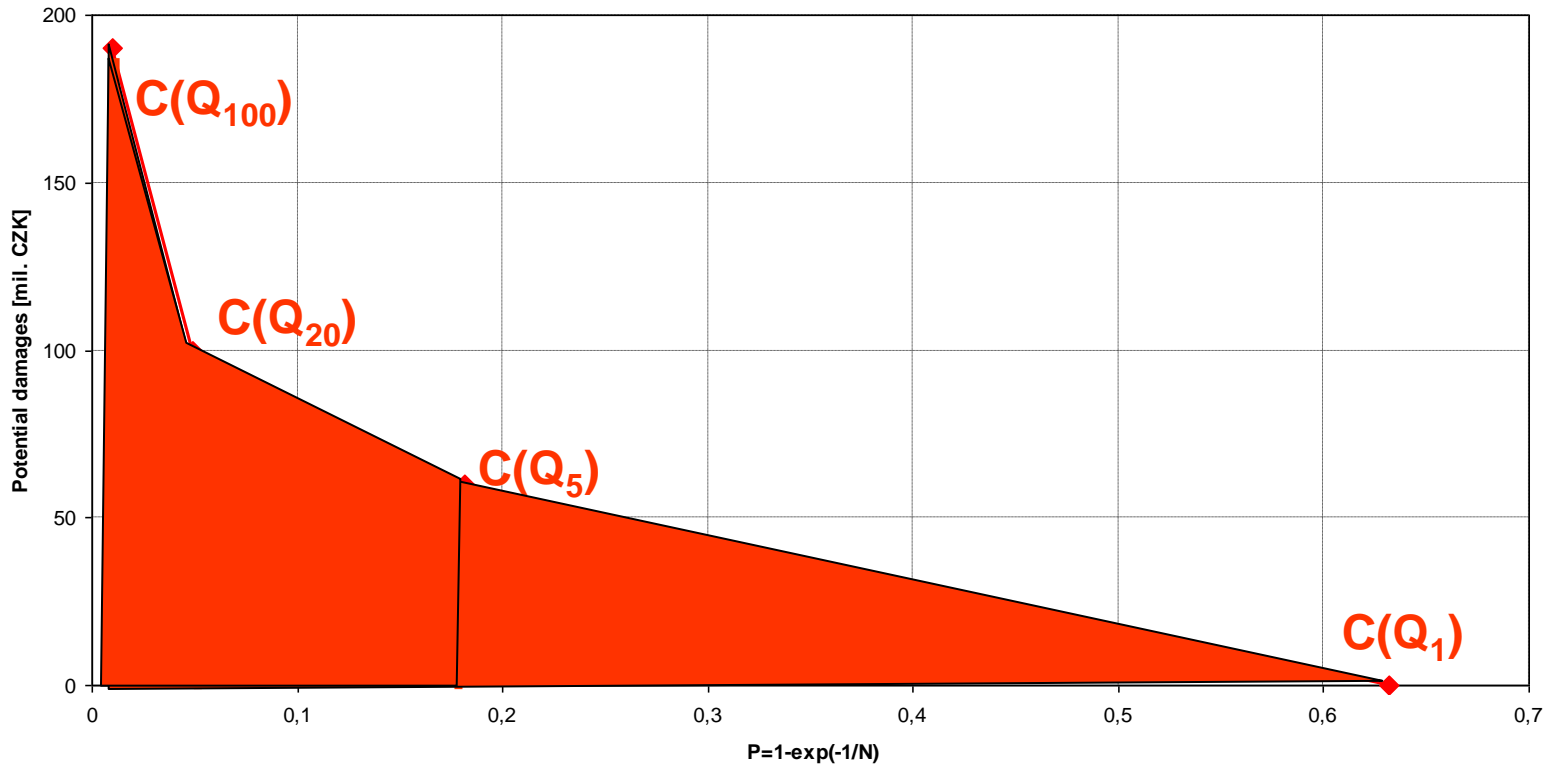


**Riziko, resp. roční ztráta** – plocha ohraničená čarou překročení potenciálních dopadů a osou x a y



# Vyjádření rizika

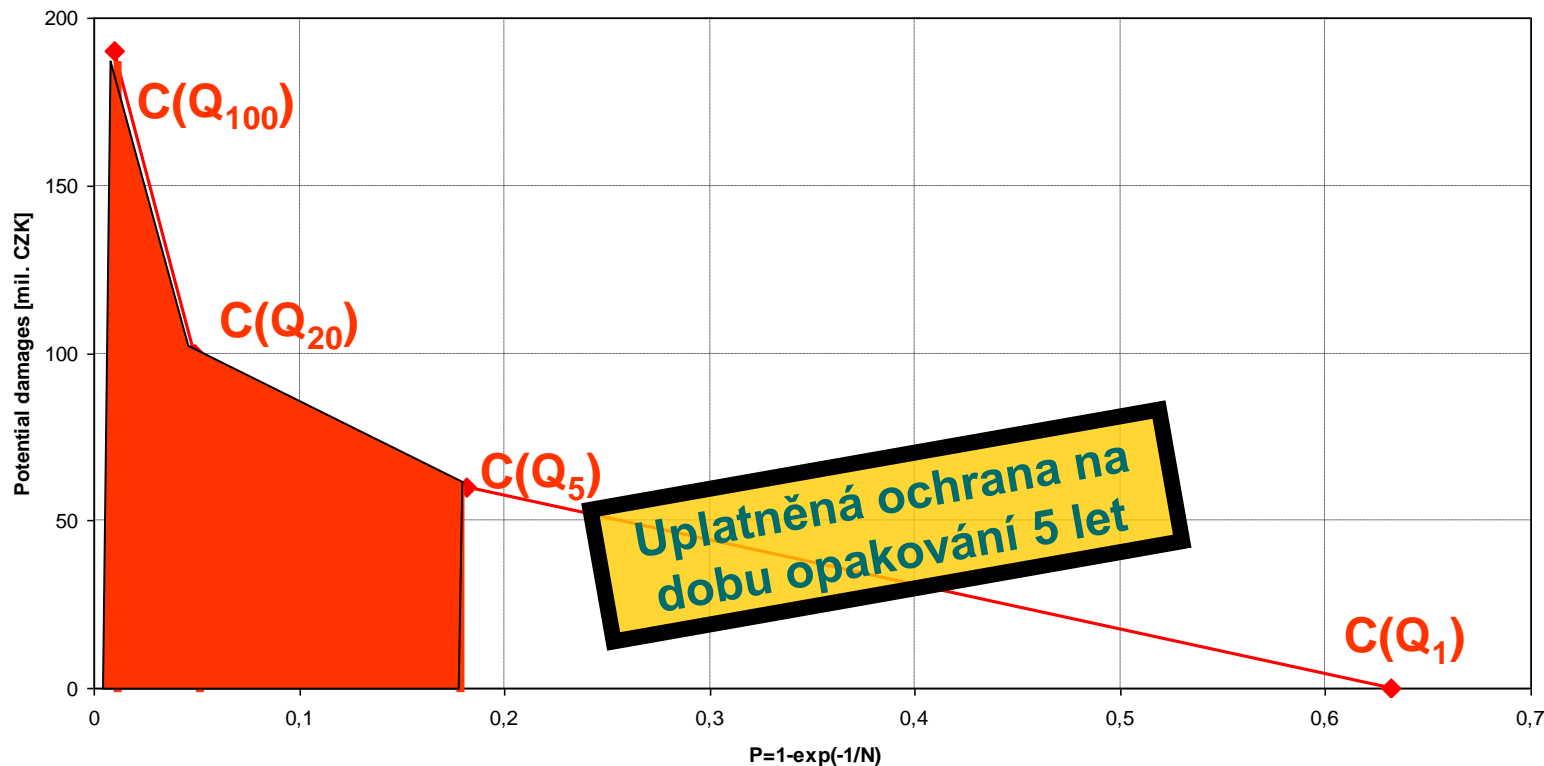
Line of excessive potential damages



**Riziko, resp. roční ztráta** – plocha ohraničená čarou překročení potenciálních dopadů a osou x a y

# Vyjádření rizika

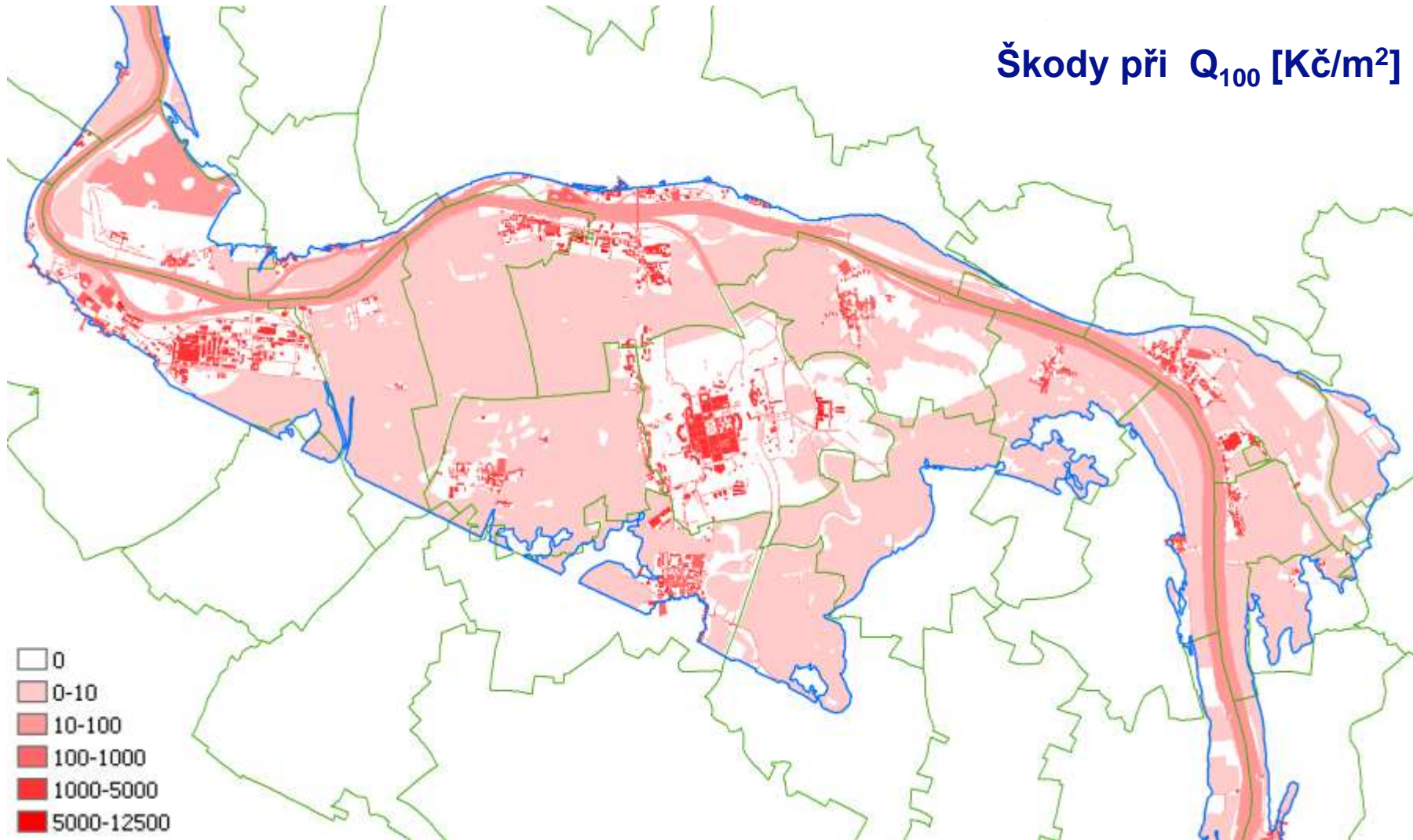
Line of excessive potential damages



**Riziko, resp. roční ztráta** – plocha ohraničená čarou překročení potenciálních dopadů a osou x a y

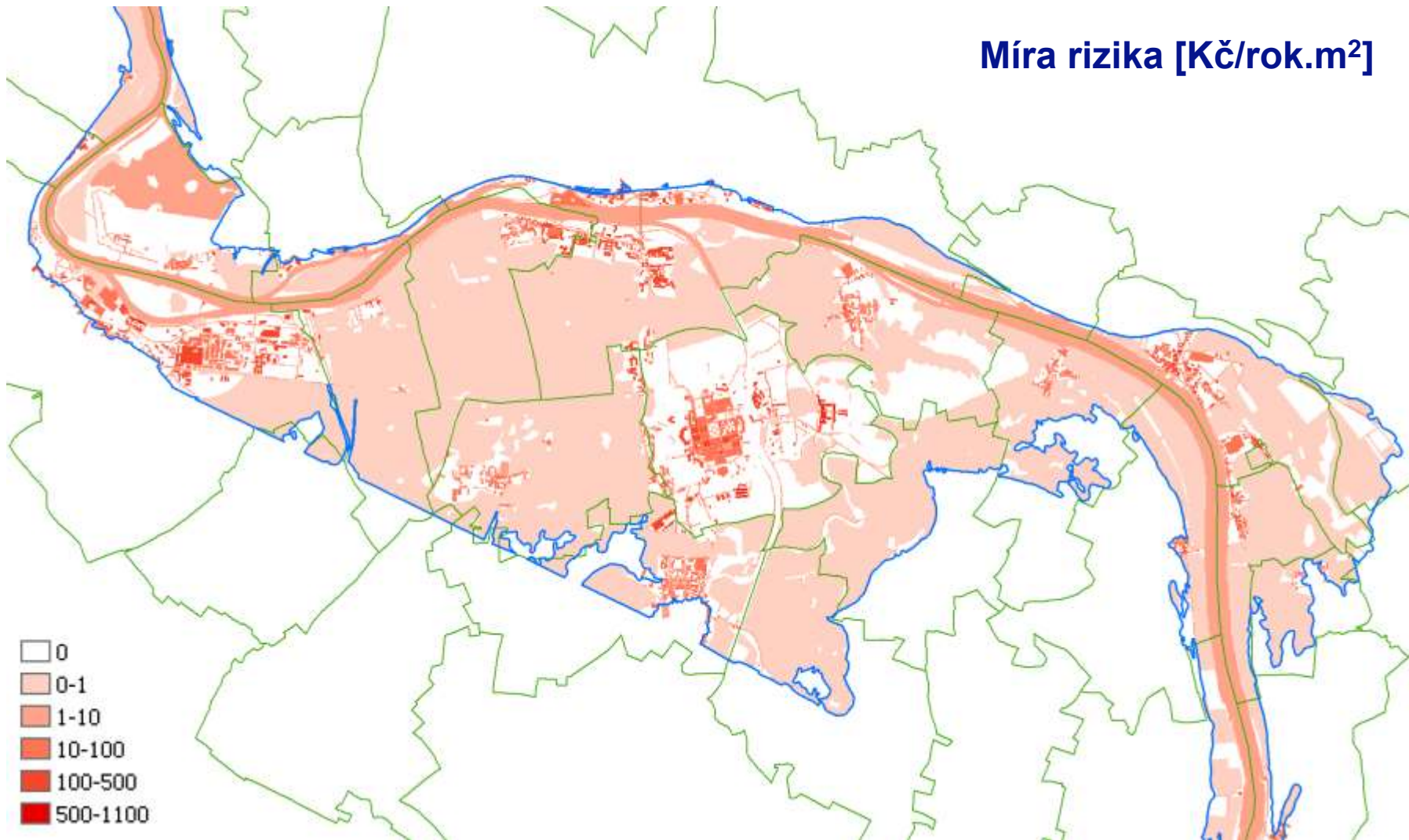
# Potenciální škody – Litoměřicko

Škody při  $Q_{100}$  [Kč/m<sup>2</sup>]



# Riziko na základě potenciálních škod

Míra rizika [Kč/rok.m<sup>2</sup>]



## Potenciální škody pro jednotlivé kategorie objektů vypočtené pro úroveň podrobnosti I pro průtoky $Q_{20}$ a $Q_{100}$ podél hlavního toku Labe v úseku státní hranice – Mělník

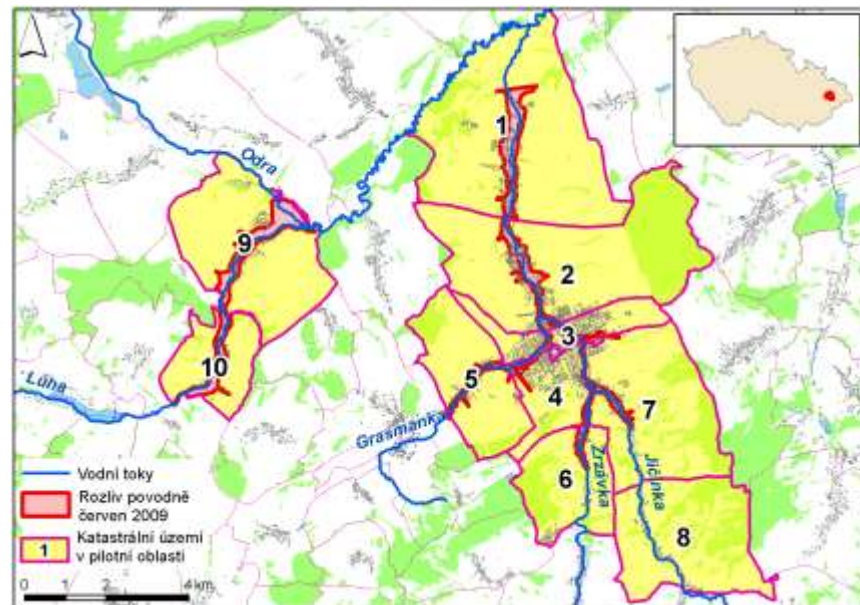
Druh škody	Škody $Q_{20}$ [tis. Kč]		Škody $Q_{100}$ [tis. Kč]	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Stavební objekty	761 101	127 1491	2 924 542	4 937 434
Vybavenost bytů	171 021	379 698	632 418	1 404 084
Vybavenost obj. občanské vybavenosti	107 362	131 220	247 636	302 667
Průmysl	777 781	1 166 871	2 368 555	3 553 441
Vybavenost nerozlišených objektů	108 840	133 026	360 049	440 060
Pozemní komunikace	58 172	116 344	160 483	320 966
Železnice	7 650	11 970	21 863	34 207
Mosty	24 080	33 744	37 908	53 122
Inženýrské sítě	32 114	45 988	88 738	127 072
Zemědělské plochy	13 553	33 883	48 028	120 070
Hřiště a sportovní plochy	42 216	61 917	81 779	119 942
VH infrastruktura správce povodí	373 542	373 542	501 490	501 490
<b>Celkem</b>	<b>2 477 431</b>	<b>3 759 694</b>	<b>7 473 488</b>	<b>11 914 556</b>

**Potenciální škody pro jednotlivé kategorie objektů vypočtené pro úroveň podrobnosti I pro průtoky  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  podél hlavního toku Labe v úseku státní hranice – Mělník**

Komunikace	Skutečná škoda [tis. Kč]	Škoda $Q_{2002}$			
		[tis. Kč]		Procento škody	
		Min.	Max.	Min.	Max.
Křešice u Děčína	-	1 459	2 919		
Děčín	32 900	6 373	11 619		
Děčín-Staré Město	-	596	1 193		
Podmokly	-	5 458	10 450		
Chrochvice	-	609	1 218		
Prostřední Žleb	-	1 531	3 063		
Loubí u Děčína	-	1 167	2 068		
<b>Celkem katastry</b>	<b>32 900</b>	<b>17 194</b>	<b>32 547</b>	<b>52 %</b>	<b>99 %</b>

# Srovnání skutečných a potenciálních škod

- pilotní povodí Luhy a Jičínky
- 10 katastrálních území (KÚ) v 5 obcích
  - Kunín
  - Šenov u Nového Jičína
  - Nový Jičín
  - Životice u Nového Jičína
  - Jeseník nad Odrou
- Metodika tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik (Drbal a kol., 2009)
  - dosud zaměřena především na fluviální povodně



# Výsledky

Obec	Faktické škody červen 2009	Potenciální škody (tis. Kč)		Vyjádření potenciálních škod k faktickým (%)	
		min	max	min	max
Kunín	332 065	182 130	309 404	54,8	93,2
Šenov	184 550	211 889	351 258	114,8	190,3
Nový Jičín	419 189	327 476	560 209	78,1	133,6
Životice	346 396	85 235	147 989	24,6	42,7
Jeseník nad Odrou	384 791	127 898	218 339	33,2	56,7
<b>CELKEM</b>	<b>1 666 991</b>	<b>934 628</b>	<b>1 587 199</b>	<b>56,1</b>	<b>95,2</b>

- Metodika založena na stanovených rozlivech
- odlišná kategorizace majetku (Metodika x vyčíslení faktických škod)
- největší škody – charakter fluviální povodně
- úprava Metodiky – odhad škod na mostech



# Analýza nákladů a užitků

- hodnocení ekonomické efektivity

$$EP = \frac{Ra(\text{před realizací PPO}) - Ra(\text{po realizaci PPO})}{\text{Cena projektu PPO}}$$

## Relativní efektivita

- $Ra$  je kapitalizované riziko před, respektive po realizaci projektu PPO (protipovodňové opatření)
- EP vyjadřuje finanční efektivnost - snížení současného rizika jednou investovanou jednotkou
- Vyšší hodnota parametru = vyšší zhodnocení investice do preventivního opatření
- $EP > 1$  ... efektivní opatření
- $EP < 1$  ... neefektivní opatření

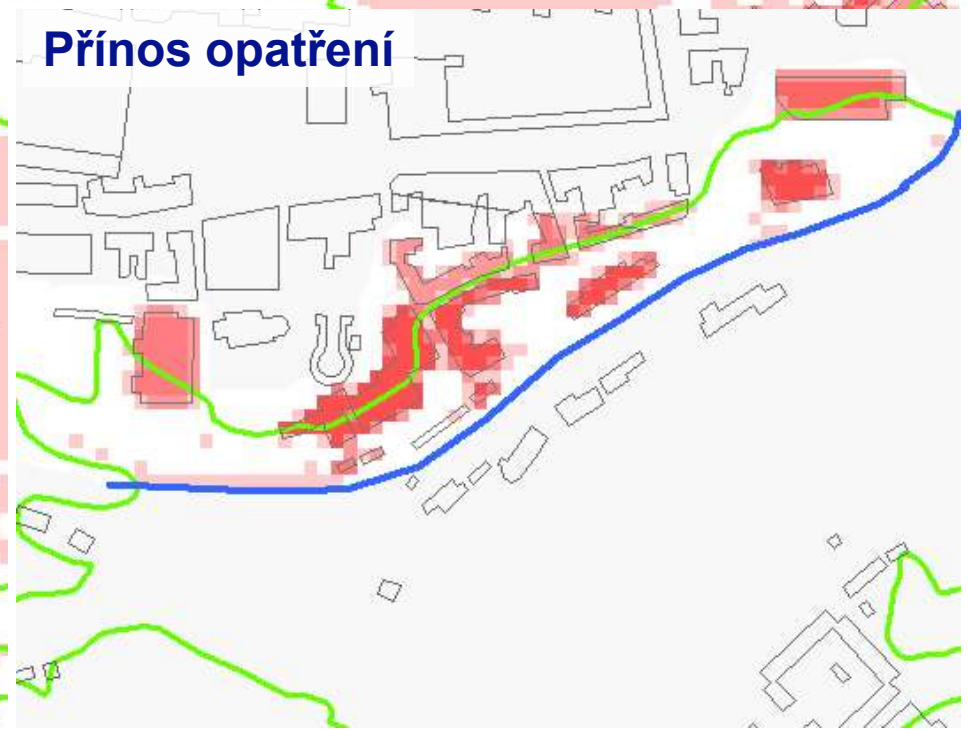
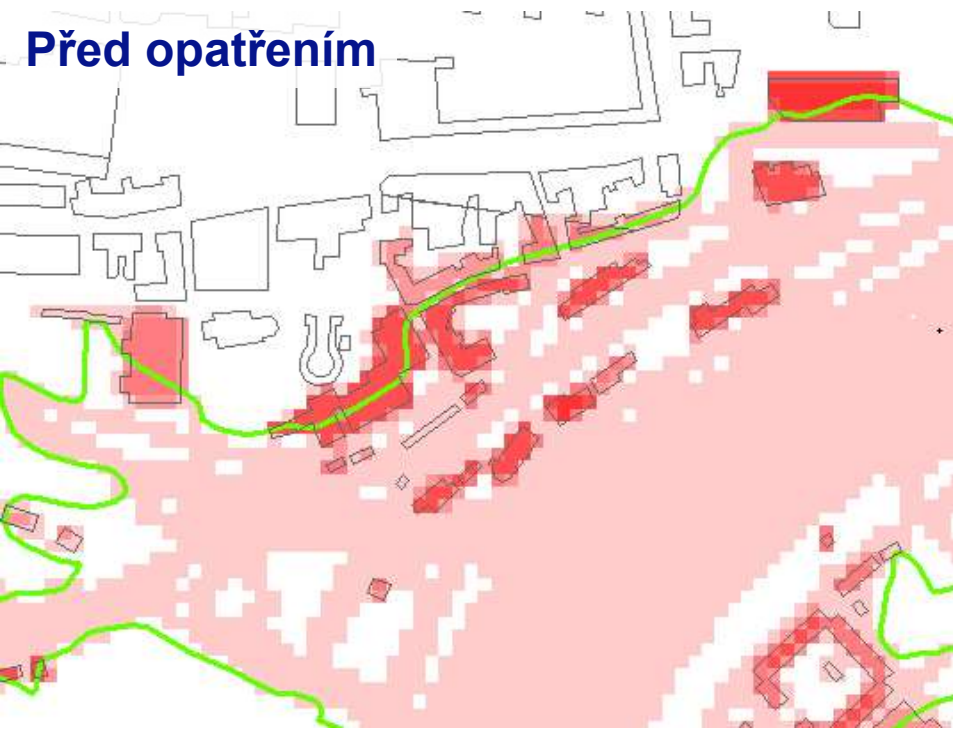
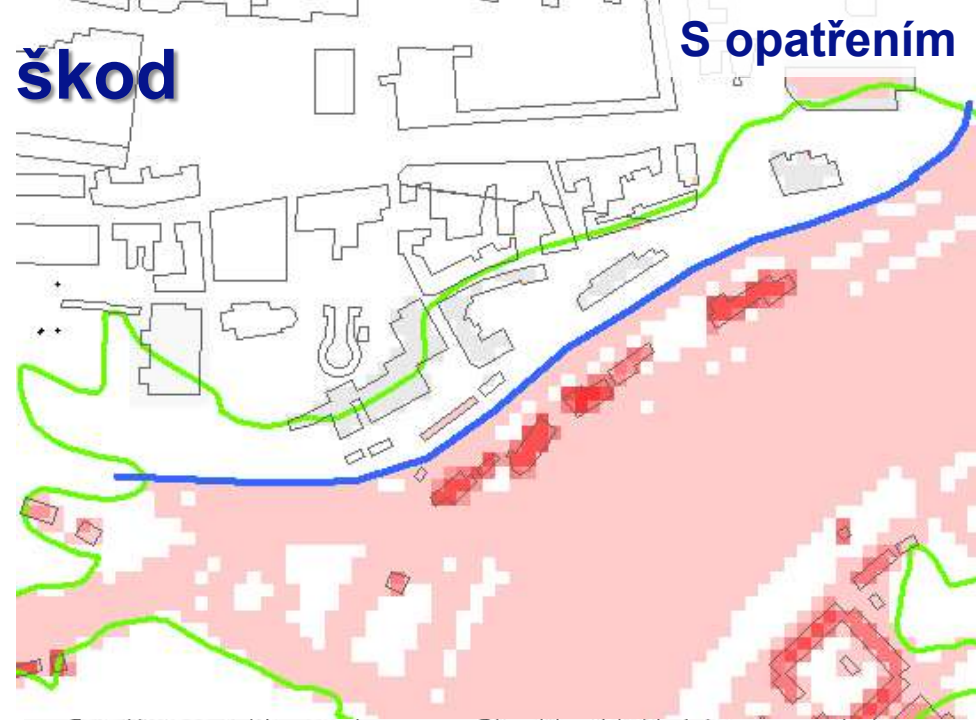
# Analýza nákladů a užitků

## Absolutní efektivita

- zhodnocení PPO z dlouhodobého hlediska v absolutních cenách a hodnoty užitku
- $EA = Ra(\text{před realizací}) - [\text{Cena PPO} + Ra(\text{po realizaci})]$
- $Ra$  je kapitalizované povodňové riziko před, respektive po realizaci projektu PPO
- vyšší (kladná) hodnota EP - vyšší zhodnocení investice do projektu PPO
- $EP < 0$  ... neefektivní investice

# Vyhodnocení potenciálních škod

- posouzení navrhovaných technických opatření z hlediska nákladů a užitků
- plány zvládnání povodňových rizik



# Vyhodnocení skutečných povodňových škod

- rozsáhlé povodňové události
- projekt Ministerstva životního prostředí
  - Vyhodnocení povodní XY
  - rozhodnutí o konání projektu na základě usnesení vlády
  - financováno ze státního rozpočtu
  - pro zachycení škod v terénu často pozdě
  - krátká doba pro zpracování
- dokumentace škod z lokálních povodní
  - velice různorodá
  - pokud nějaká
- neexistuje centrální databáze

# Vstupní podklady

- Přehledy o předběžném odhadu nákladů na obnovu majetku sloužícího k zabezpečení základních funkcí v území postiženém povodní nebo jinou pohromou“ (příloha č. 1 k vyhlášce MF č. 186/2002 Sb. ve znění vyhlášky č. 93/2006 Sb. - dále jen „Přehled odhadu nákladů“)
- Hlášení o provádění záchranných a likvidačních prací Hasičského záchranného sboru
- Informace Armády ČR
- Podklady České asociace pojišťoven
- Správci povodí
- Informace o škodách na dopravní infrastruktuře v majetku státu (Zpracovatel: SFDI ve spolupráci s MD, ŘSD ČR a SŽDC)

# Přehledy odhadu nákladů

## Kategorie majetku

1. Bytové domy poškozené (vhodné k opravám)
2. Rodinné domy poškozené (vhodné k opravám)
3. Bytové domy zcela zničené (k demolici)
4. Rodinné domy zcela zničené (k demolici)
5. Mosty, pozemní komunikace, dráhy a telekomunikace
6. Inženýrské sítě
7. Ostatní inženýrské a speciální stavby
8. Stavby a zařízení preventivní infrastruktury
9. Dopravní stavby a zařízení
10. Ostatní stavby
11. Vodní hospodářství
12. Zemědělská produkce a lesní hospodářství
13. Škody na životním prostředí
14. Stroje a zařízení, dopravní prostředky, inventář a vnitřní vybavení
15. Zásoby
16. Školní pomůcky
17. Sbírkové předměty, knihovní fondy a mobiliární fondy
18. Ostatní (specifikovat v komentáři)

Z toho Věci chráněné podle zák. č.20/1987 Sb. o státní památkové péči

## Vlastník

- Stát
- Kraje
- Obce
- Podnikatelské subjekty
- Fyzické osoby nepodnikající
- Právnícké osoby nepodnikající

## Příslušnost k jednotlivým resortům

Podklad pro vládu:  
Strategie obnovy území postiženého  
povodní

# Odhad nákladů na obnovu území ≠ Skutečná škoda (RA)

## ■ Skutečná škoda

- podíl ekvivalentu hodnoty majetku, který se rovná reprodukční hodnotě hrubého kapitálu

## ■ Náklady na obnovu území

- řada nejistot (rychlý odhad bezprostředně po události)
- oddálená údržba
- zodolnění objektů
  - Metodika MF: je nutná nová výstavba téhož objektu nebo objektu jiného plnícího tutéž základní funkci (zejména v případech, pokud z pohledu potenciálního budoucího ohrožení není vhodné budovat znovu tentýž objekt)

# Podklady České asociace pojišťoven

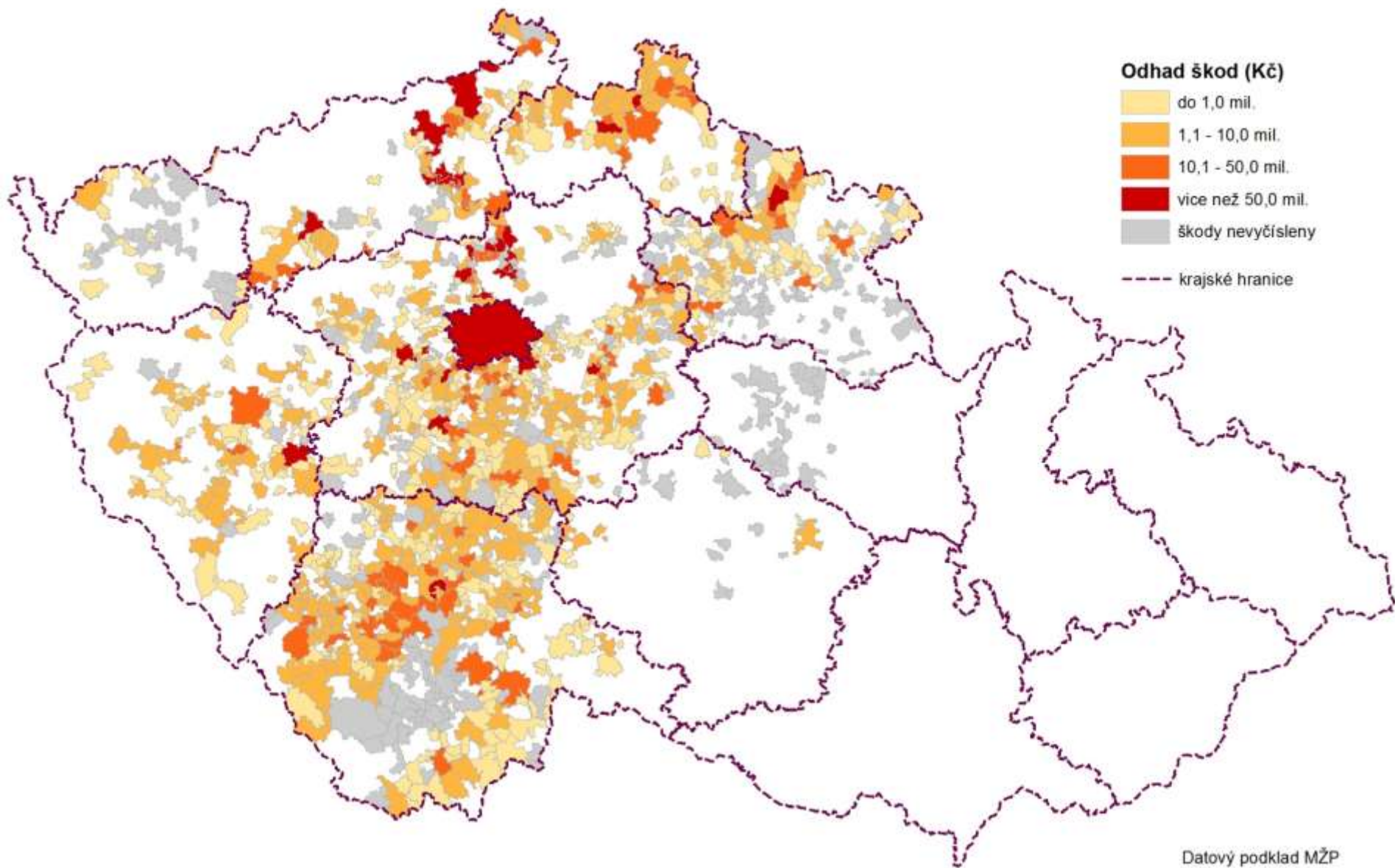
Tab. 2.9 Likvidace pojistných událostí z povodní v srpnu 2010 (stav k 5.10. 2010 – zdroj: Česká asociace pojišťoven)

	Počet pojistných událostí (ks)			Škody (tis. Kč)		Dosud vyplacená pojistná plnění včetně záloh (tis. Kč)	
	Nahlášené	Vyřízené	Podíl vyřízených k nahlášeným (%)	Nahlášené	Podíl plnění celkem k nahlášeným (%)	Celkem	z toho poskytnuté zálohy
<b>Pojištění obyvatel (celkem)</b>	<b>10 061</b>	<b>6 693</b>	<b>66,5</b>	<b>682 948</b>	<b>61,0</b>	<b>416 626</b>	<b>44 635</b>
- pojištění domácnosti	2 665	1 746	65,5	136 892	57,0	78 023	7 308
- pojištění budov	5 862	3 845	65,6	404 252	61,1	246 968	28 696
- pojištění motorových vozidel	374	300	80,2	24 878	75,6	18 798	424
- pojištění ostatní	1 160	802	69,1	116 926	62,3	72 837	8 208
<b>Pojištění podnikatelská (celkem)</b>	<b>1 507</b>	<b>607</b>	<b>40,3</b>	<b>850 804</b>	<b>25,4</b>	<b>215 774</b>	<b>89 116</b>
- pojištění majetku	1 254	443	35,3	751 004	26,4	198 187	88 212
- pojištění motorových vozidel	187	143	76,5	19 048	84,6	16 108	808
- pojištění ostatní	66	21	31,8	80 752	1,8	1 479	95
<b>Pojištění plodin a zvířat (celkem)</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>60,0</b>	<b>17 230</b>	<b>17,9</b>	<b>3 091</b>	<b>600</b>
<b>Celkem ČAP</b>	<b>11 608</b>	<b>7 324</b>	<b>63,1</b>	<b>1 550 982</b>	<b>41,0</b>	<b>635 490</b>	<b>134 351</b>

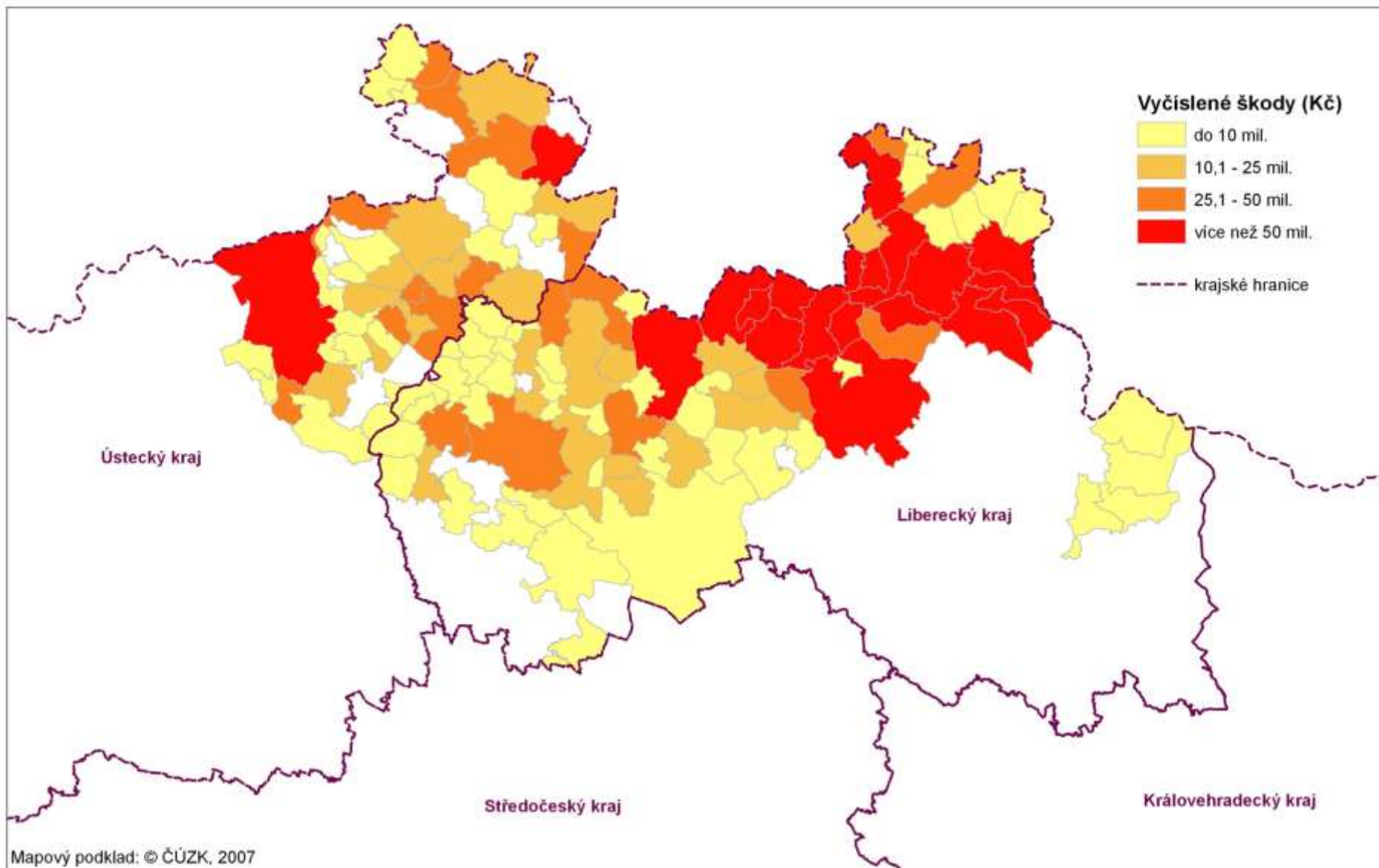


# **Povodňové škody za posledních 15 let**

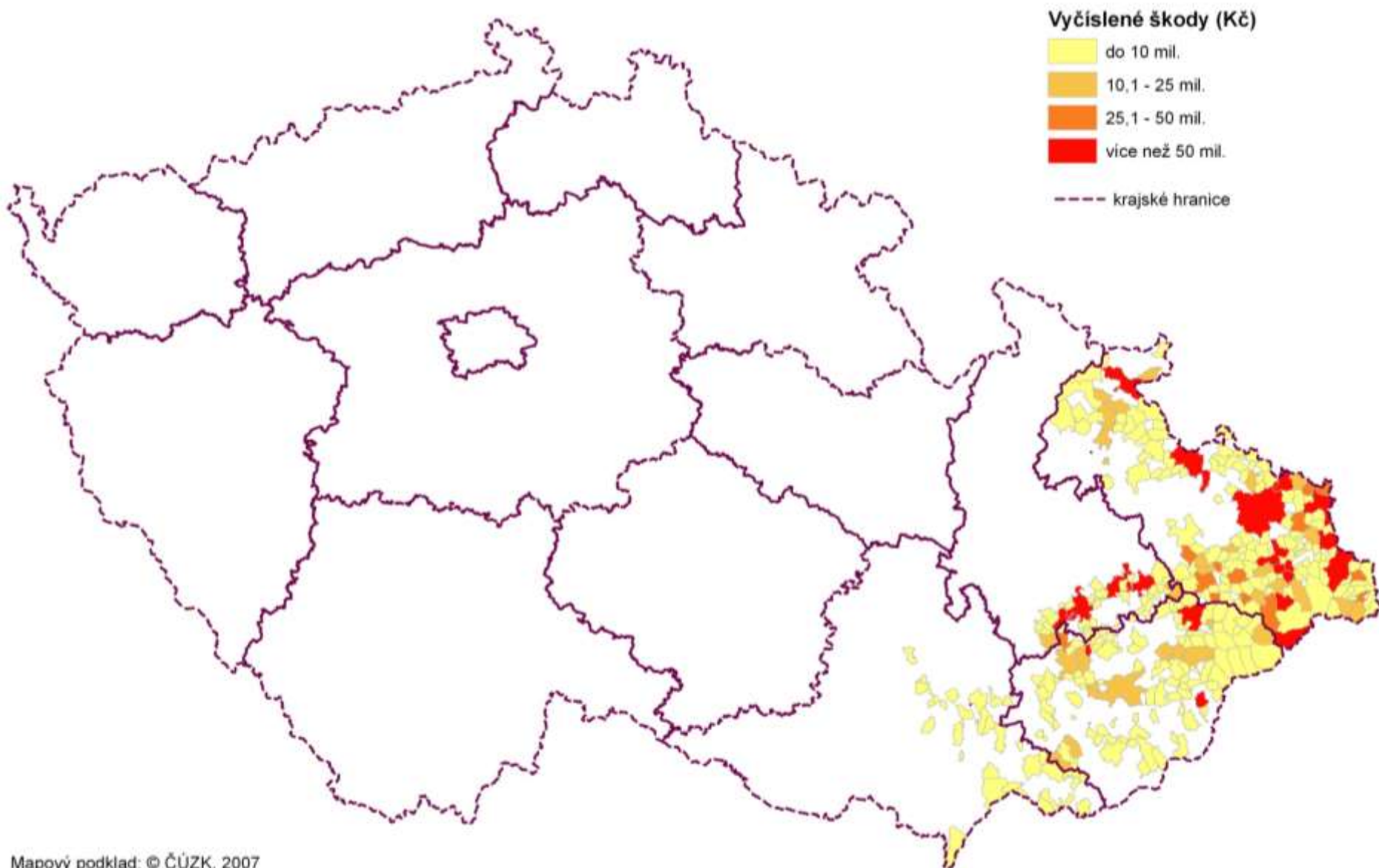
# Povodně v červnu 2013



# Povodně v srpnu 2010



# Povodně v květnu a červnu 2010



# Přívalové povodně 2009

## Obce postižené povodněmi 2009

bez vyčíslených škod

## Vyčíslené škody (Kč)

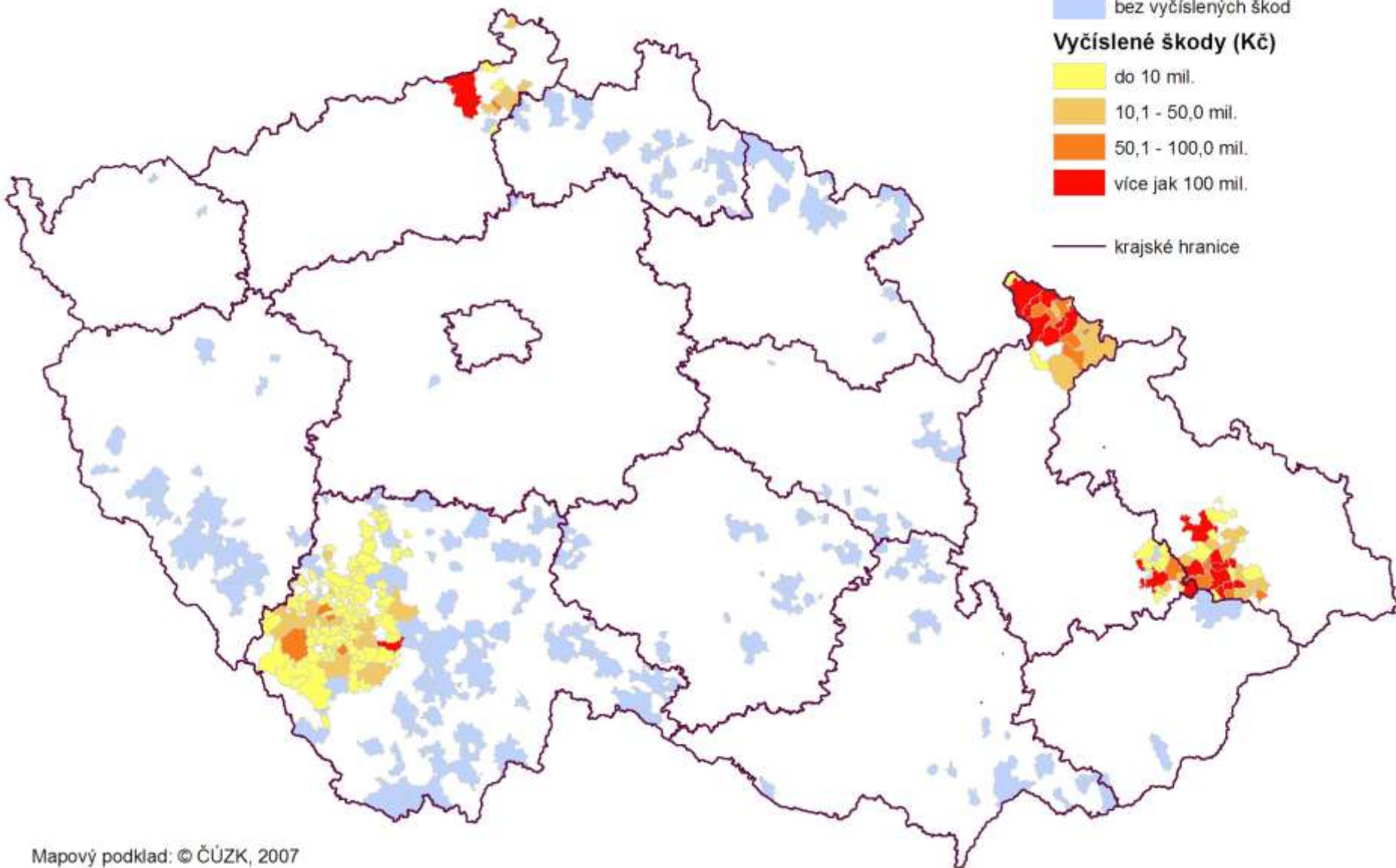
do 10 mil.

10,1 - 50,0 mil.

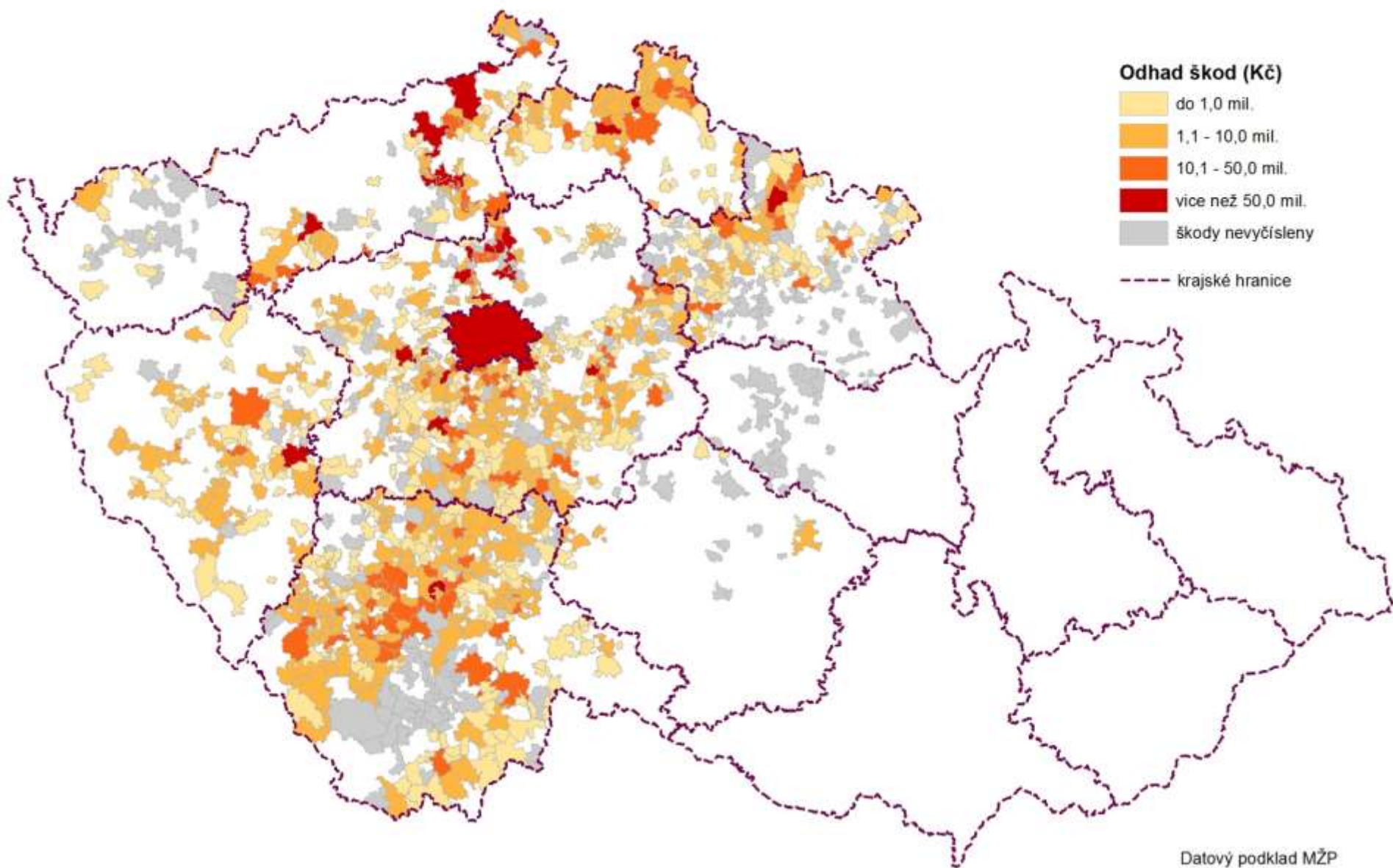
50,1 - 100,0 mil.

více jak 100 mil.

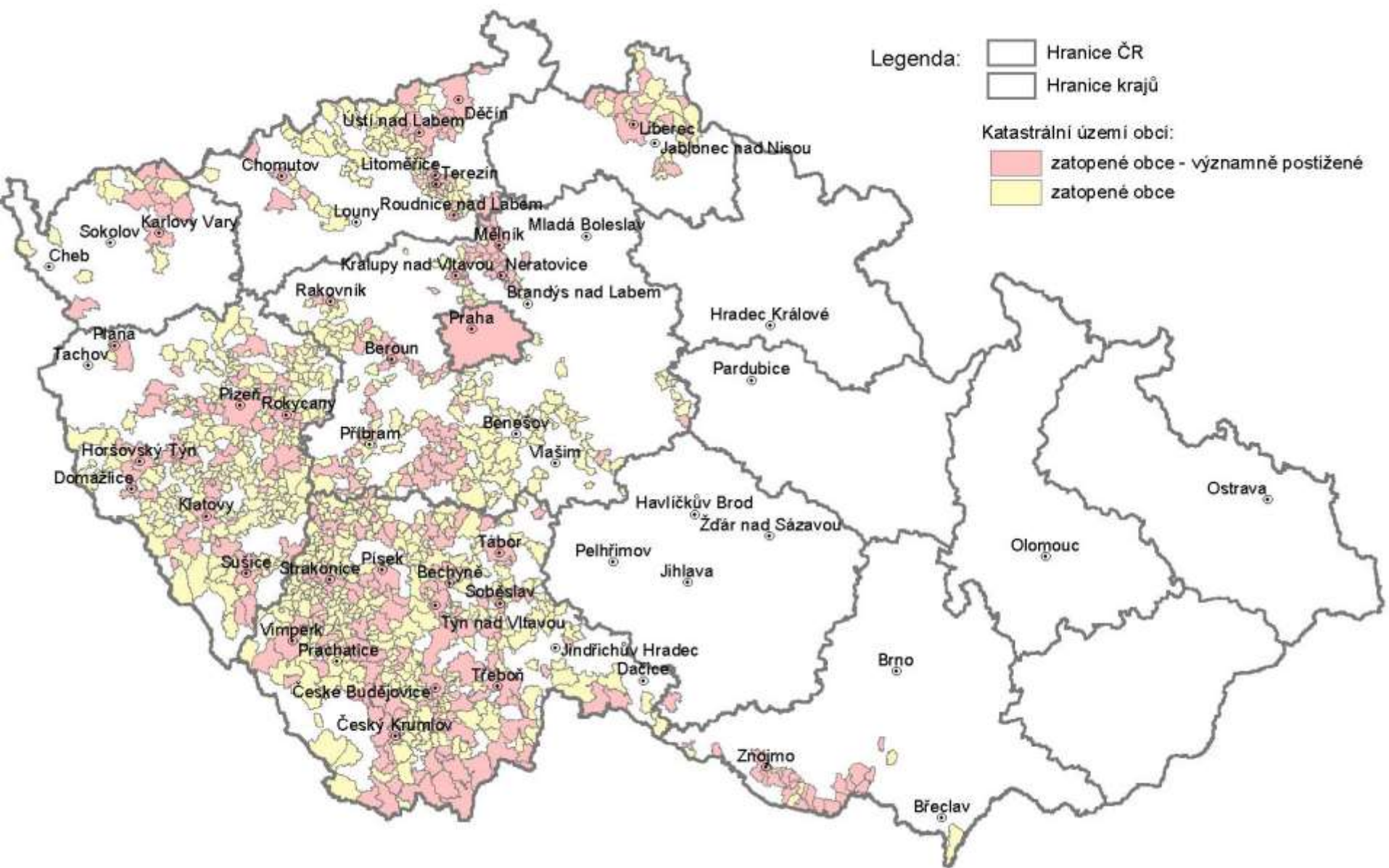
— krajské hranice



# Povodně – srovnání 2002 a 2013

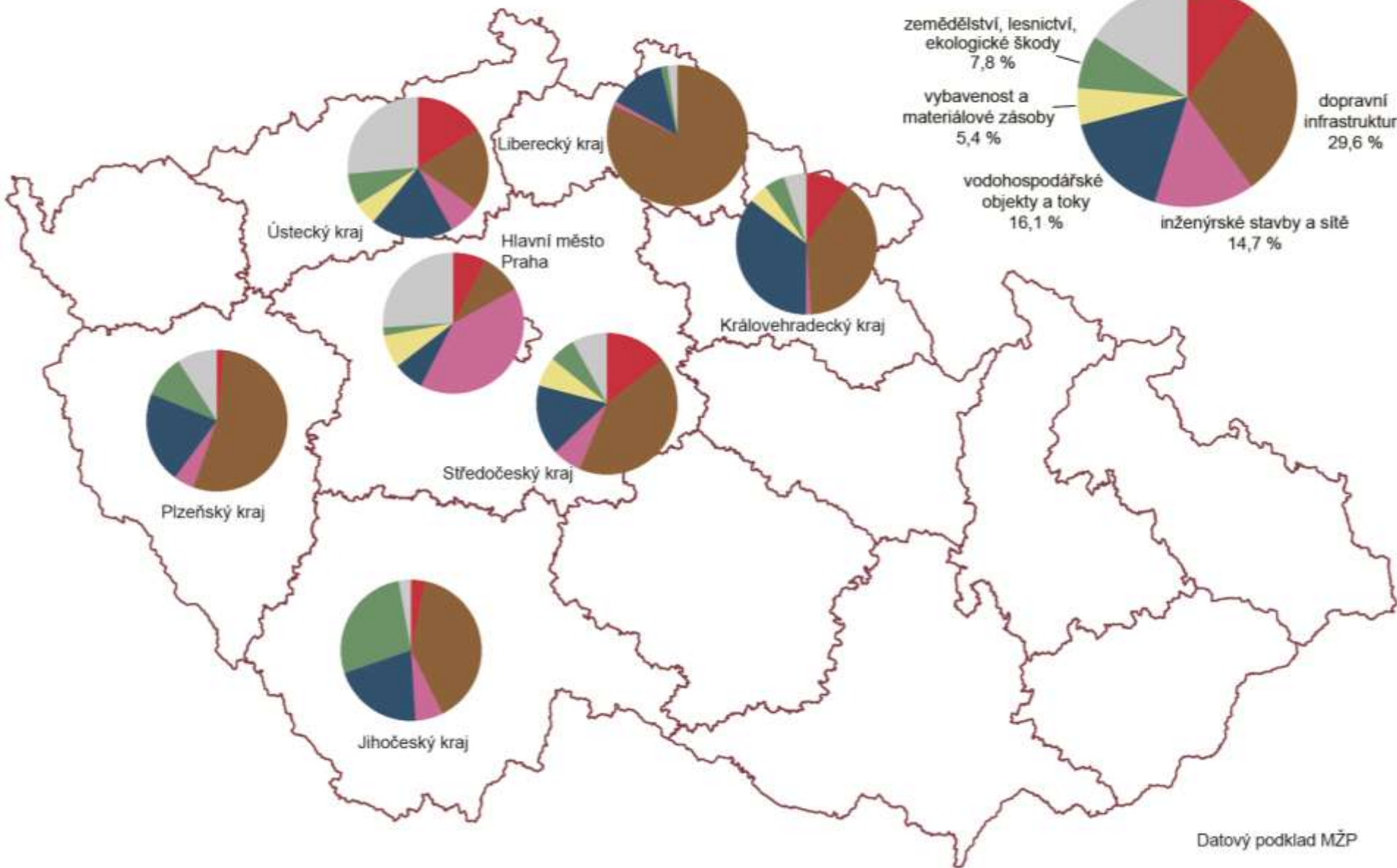


# Povodně – srovnání 2002 a 2013



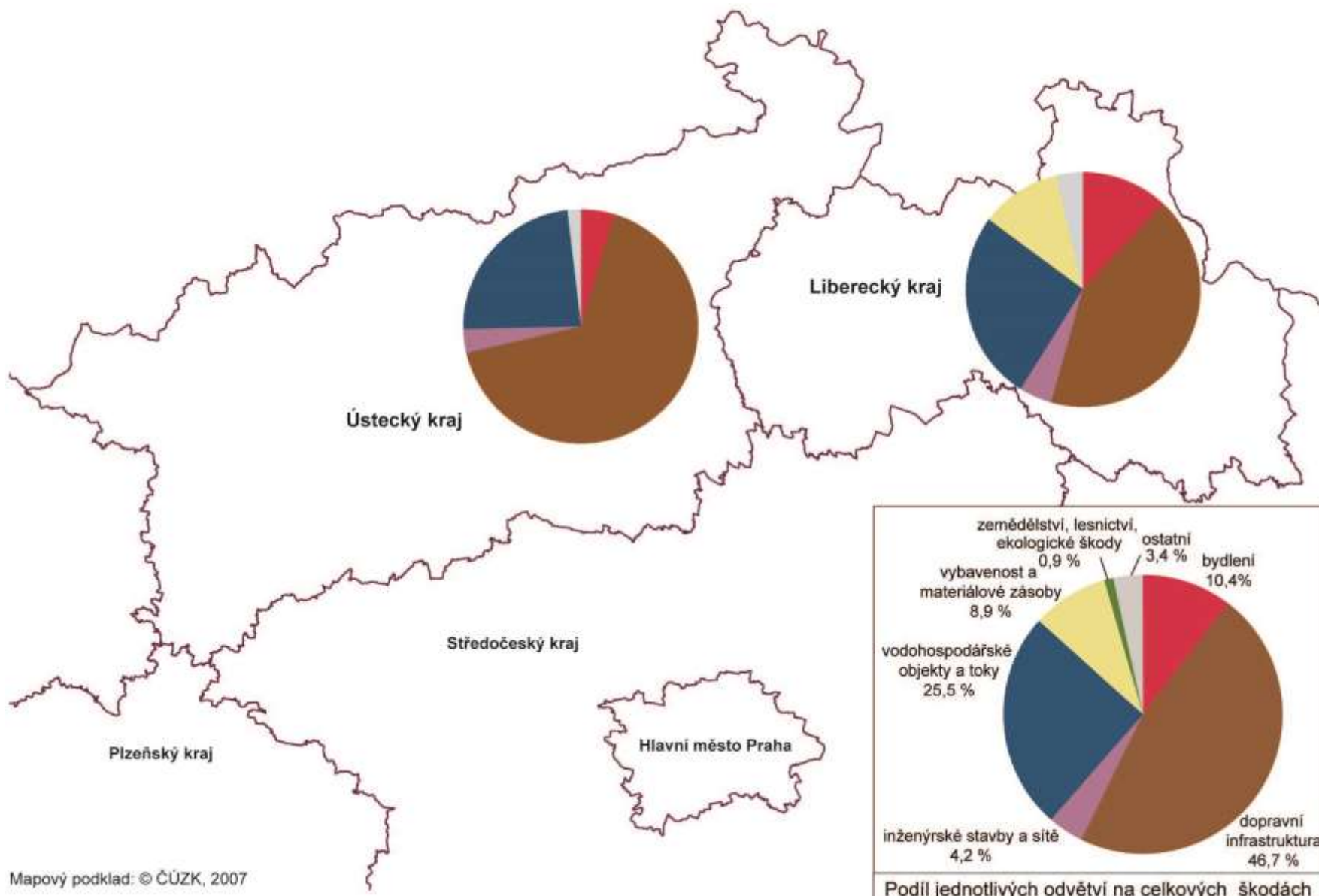
# Povodně v červnu 2013

Podíl jednotlivých odvětví na celkových škodách

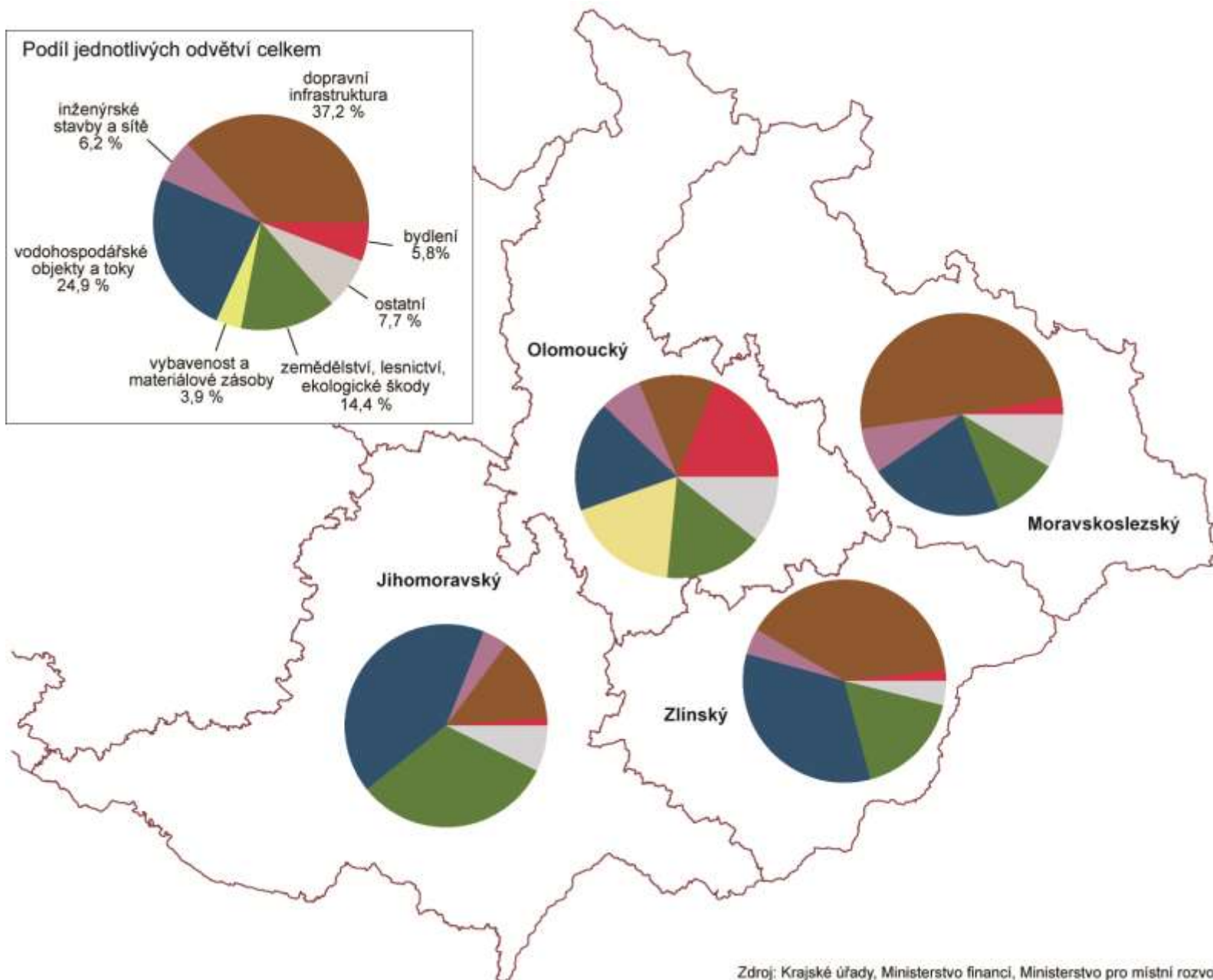
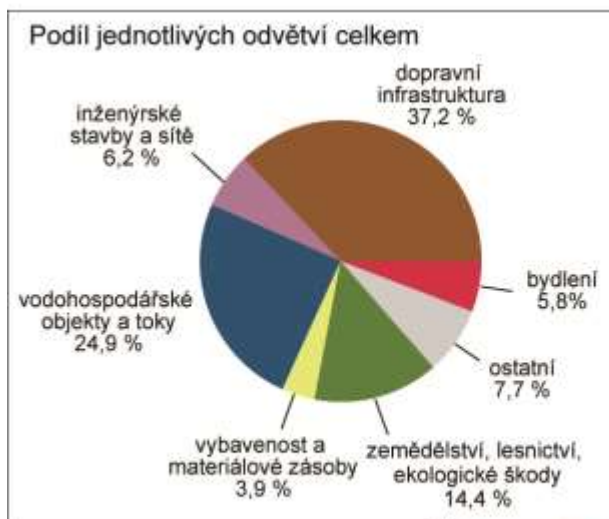




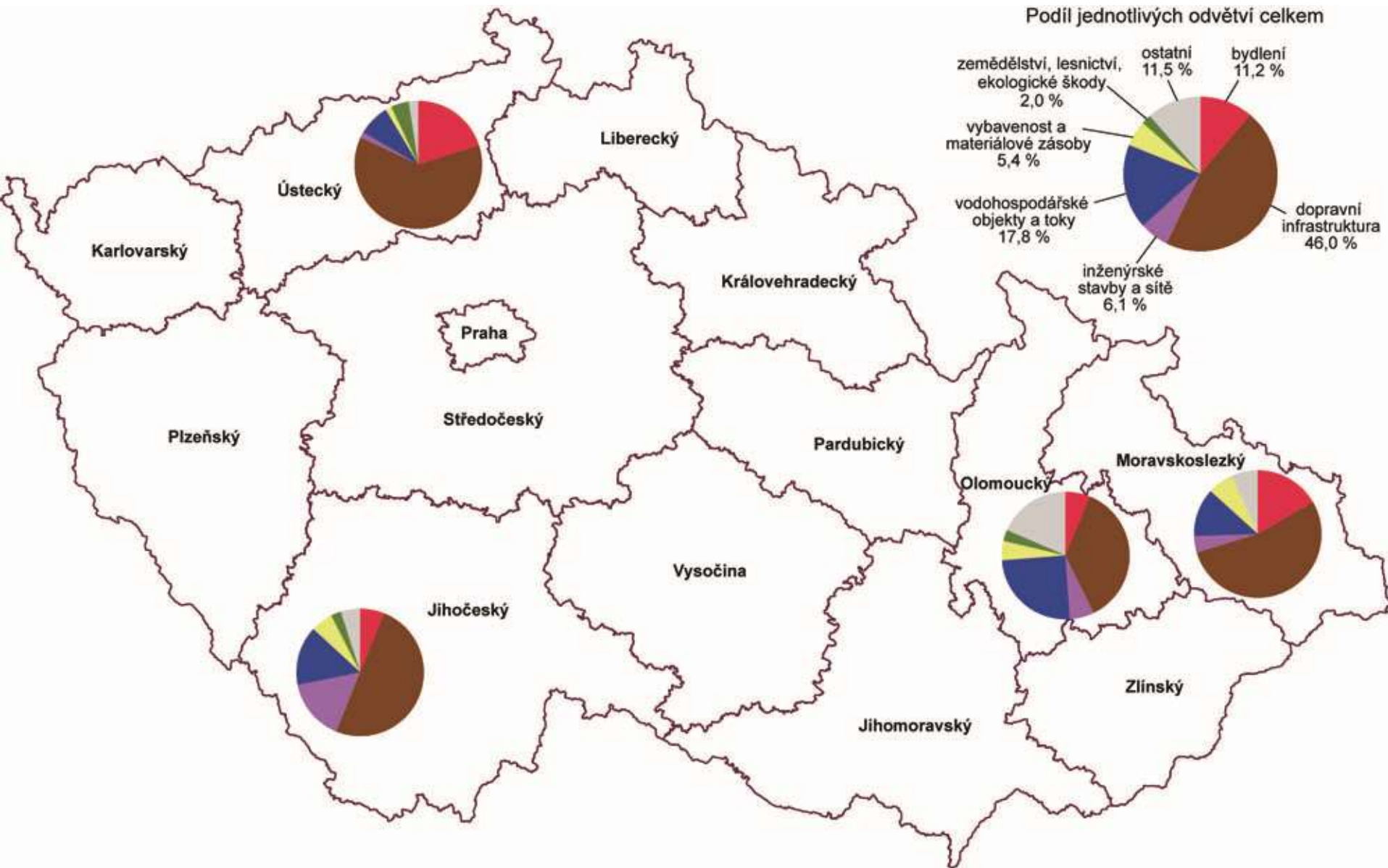
# Povodně v srpnu 2010



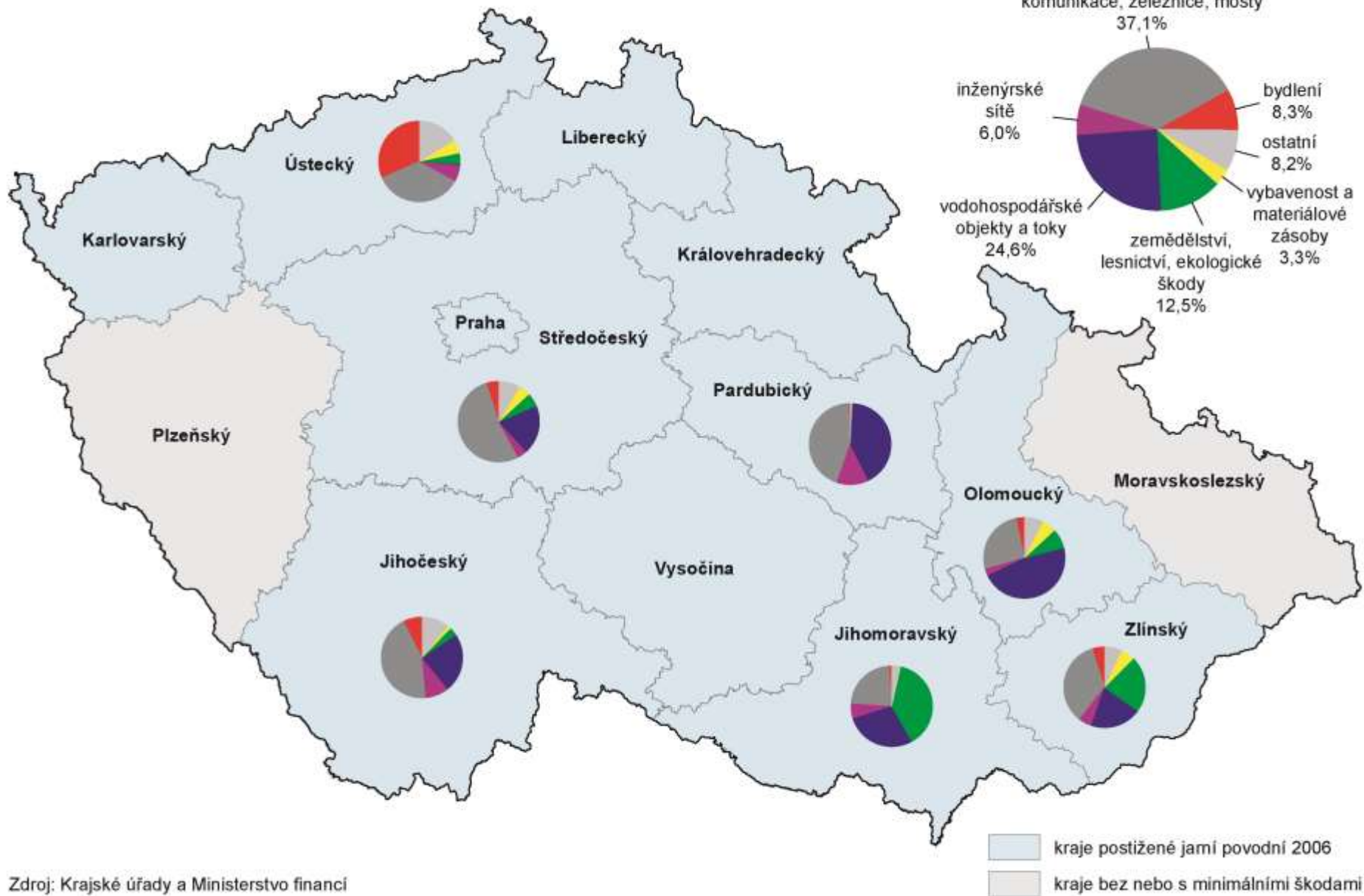
# Povodně v květnu a červnu 2010



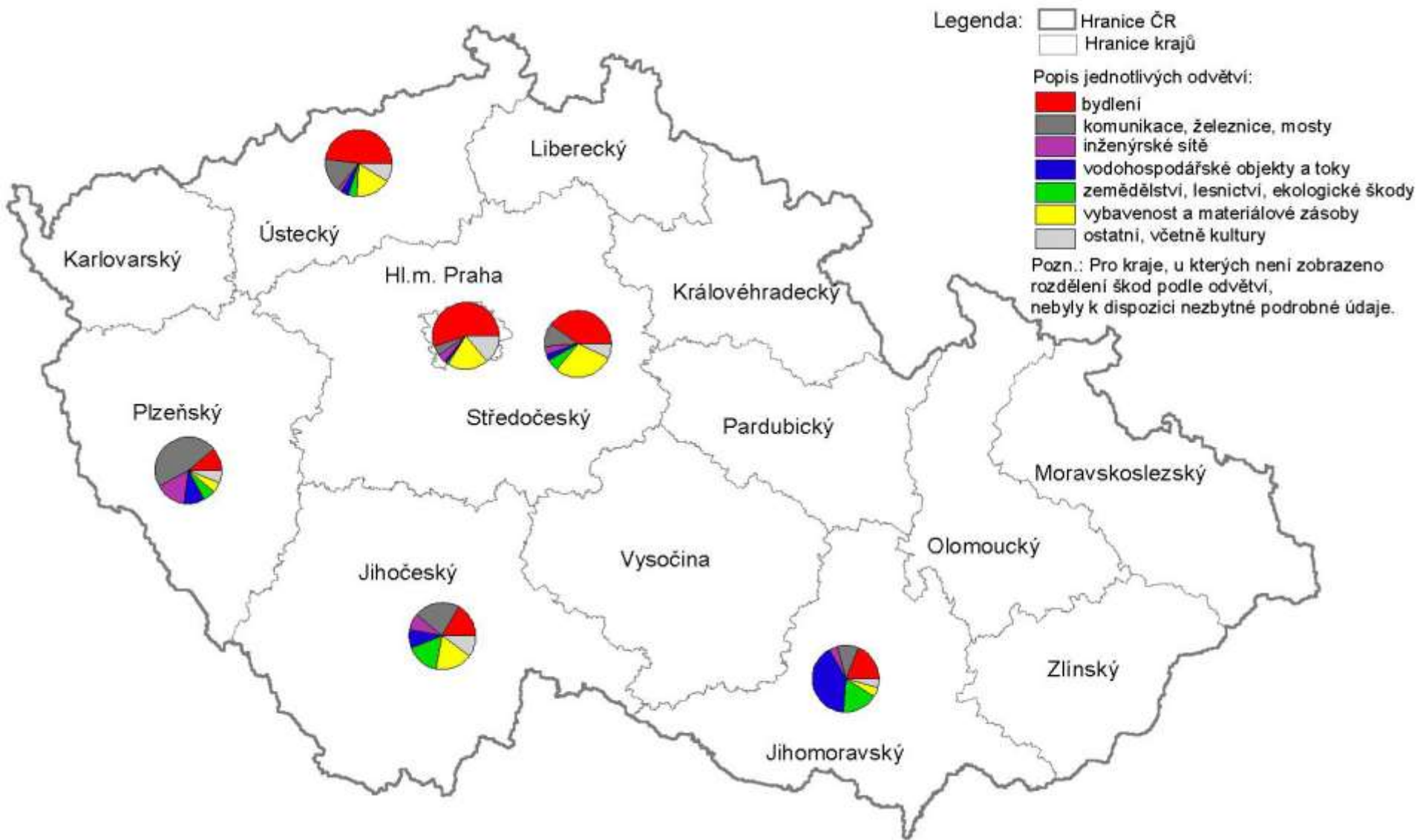
# Přítalové povodně 2009



# Jarní povodně 2006



# Povodně 2002



# Srovnání

## Červenec 1997

- 60 osob - úmrtí
- 62 700 miliónů Kč - škody

## Červenec 1998

- 10 osob
- 1 800 miliónů Kč

## Březen 2000

- 3 osoby
- 3 900 miliónů Kč

## Červenec 2002

- 2 osoby
- 100 miliónů Kč

## Srpen 2002

- 17 osob
- 73 200 miliónů Kč

## Březen - duben 2006

- 9 osob
- 6 000 miliónů Kč

## Červen – červenec 2009

- 15 osob
- 8 424 miliónů Kč

## Květen, červen 2010

- 3 osoby
- 5 123 miliónů Kč

## Srpen 2010

- 5 osob
- 10 138 miliónů Kč

## Červen 2013

- 16 osob
- 15 386 miliónů Kč

# Doporučení

Chybí:

- **jednotný způsob evidence povodňových škod pro celé zasažené území**
  - jasná identifikace zasažených obcí
  - jednotné hlášení o povodňových škodách
  - centrální databáze pro všechny povodňové události
- **jednotné postupy vyhodnocování faktických povodňových škod**
  - zpřesnění následků povodňových událostí
- **definice lidských obětí povodní (metodika)**