

Modelování povodňových škod

Adam Podlaha, Alexandra Králová

28. února 2007

Český národní výbor pro omezování
následků katastrof



Program

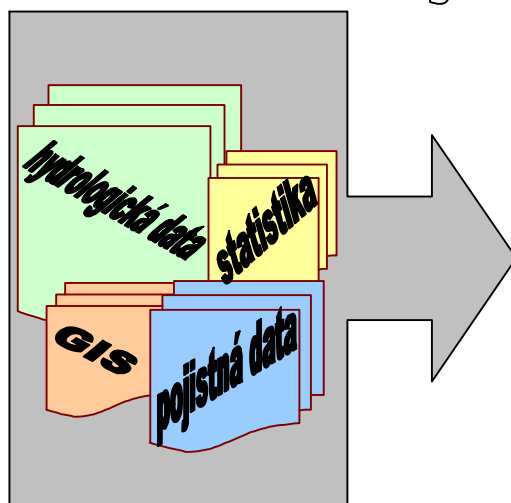
- Modely na odhad povodňových škod pro účely zajištění
- Data
- Komponenty modelu
 - Riziko (Hazard)
 - Expozice (Exposure)
 - Zranitelnost (Vulnerability)
 - Škoda (Loss)
- Co dál?
- Benfield



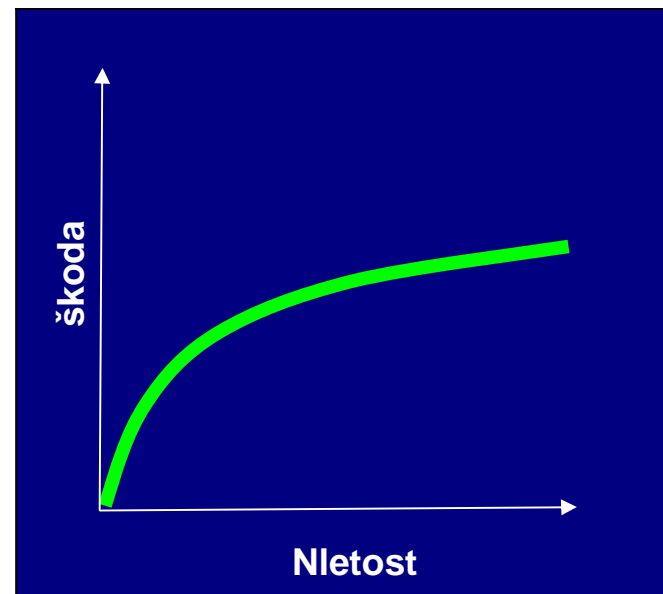
Model na odhad povodňových škod pro účely zajištění funkce

- Je jedním z faktorů při rozhodování pojišťovny do jaké výše se má zajistit (na základě informace jak velkou škodu může subjekt očekávat např. jednou za 250let)
- Vytvářeny zajišťovny, zajišťovacími makléři a pojišťovny

data a nástroje

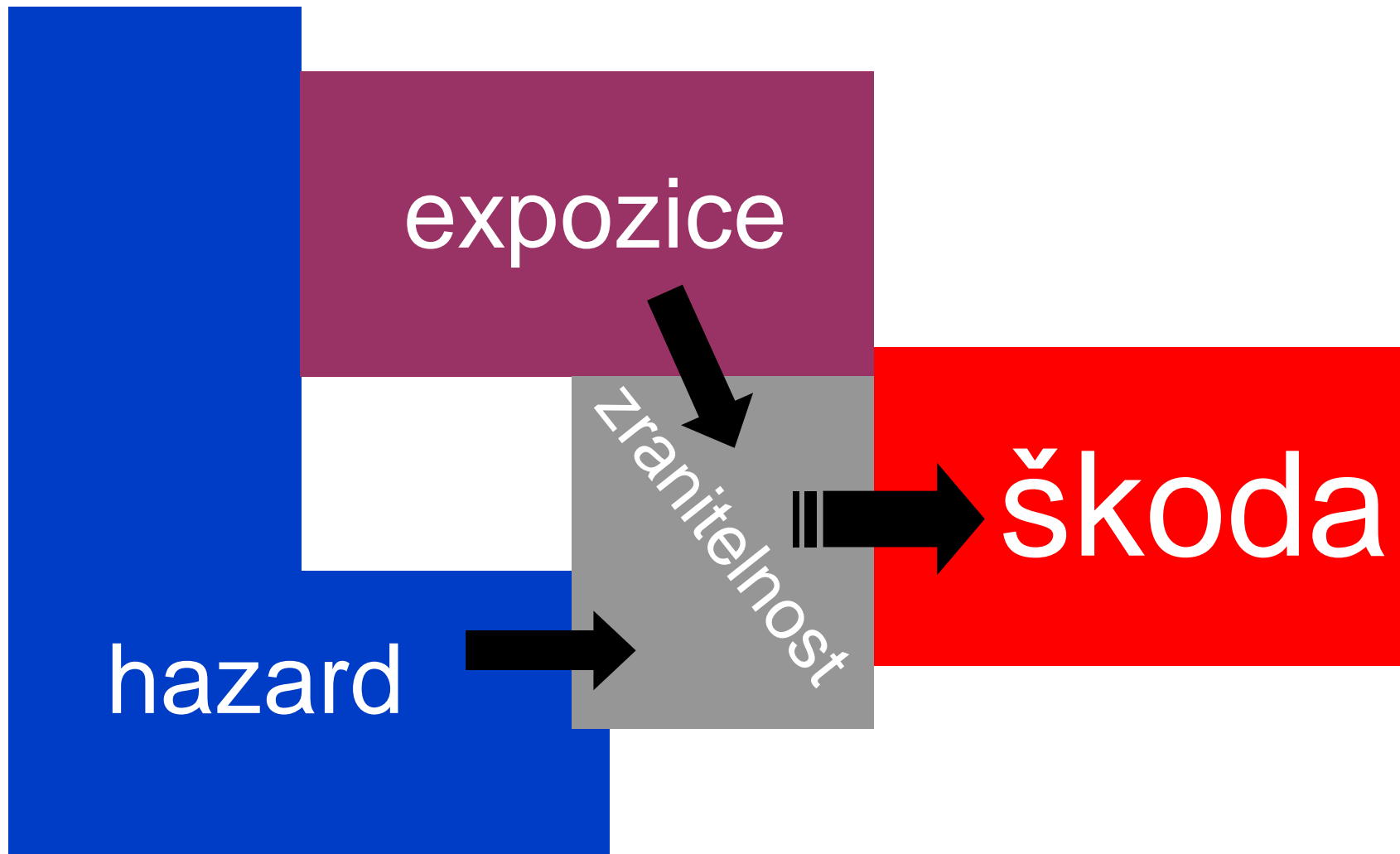


Nleté škody





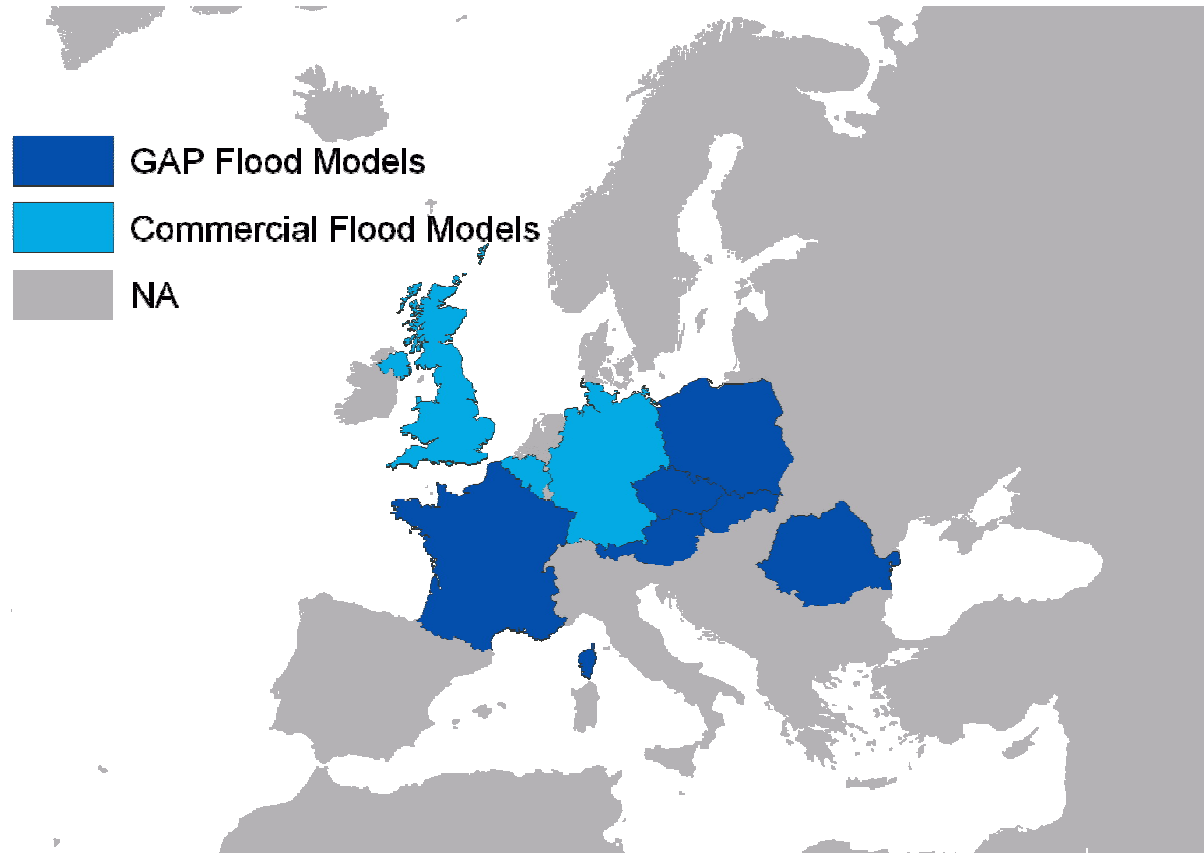
Model na odhad povodňových škod pro účely zajištění struktura





Modely na odhad povodňových škod pro účely zajištění pokrytí

- 3 komerční firmy zabývající se vývojem modelů pro tyto účely
- **GAP – Geographic Analysis Project (Benfield)**





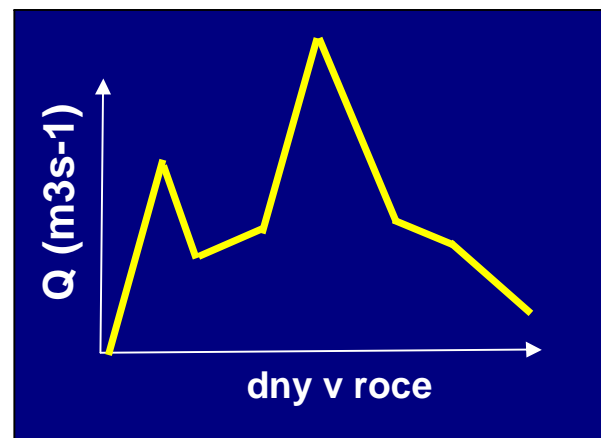
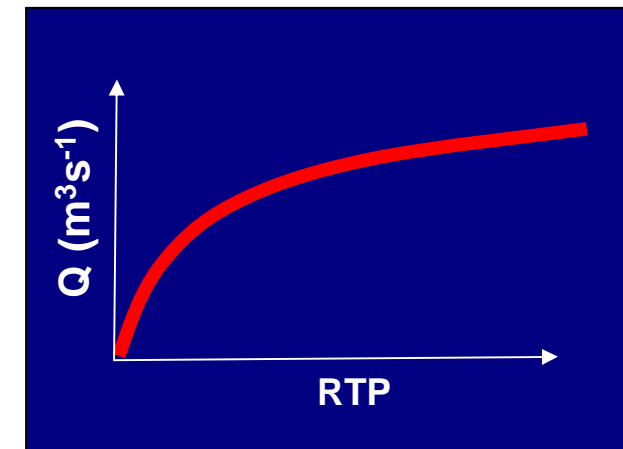
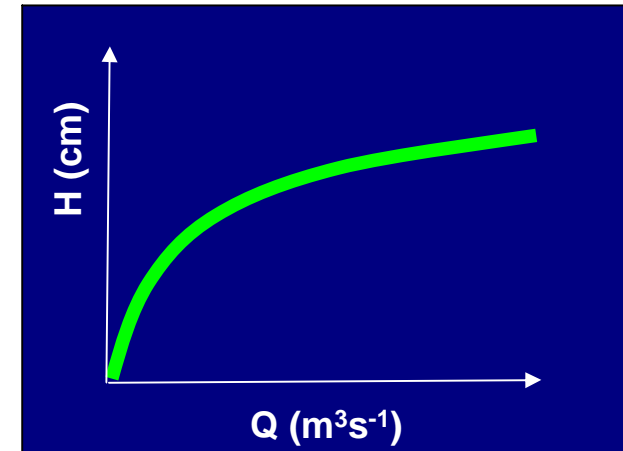
Data

- Hydrologická
- Výšková
- Geografická data související s expozicí
- Ostatní geografická data
- Pojistná data



Data Hydrologická

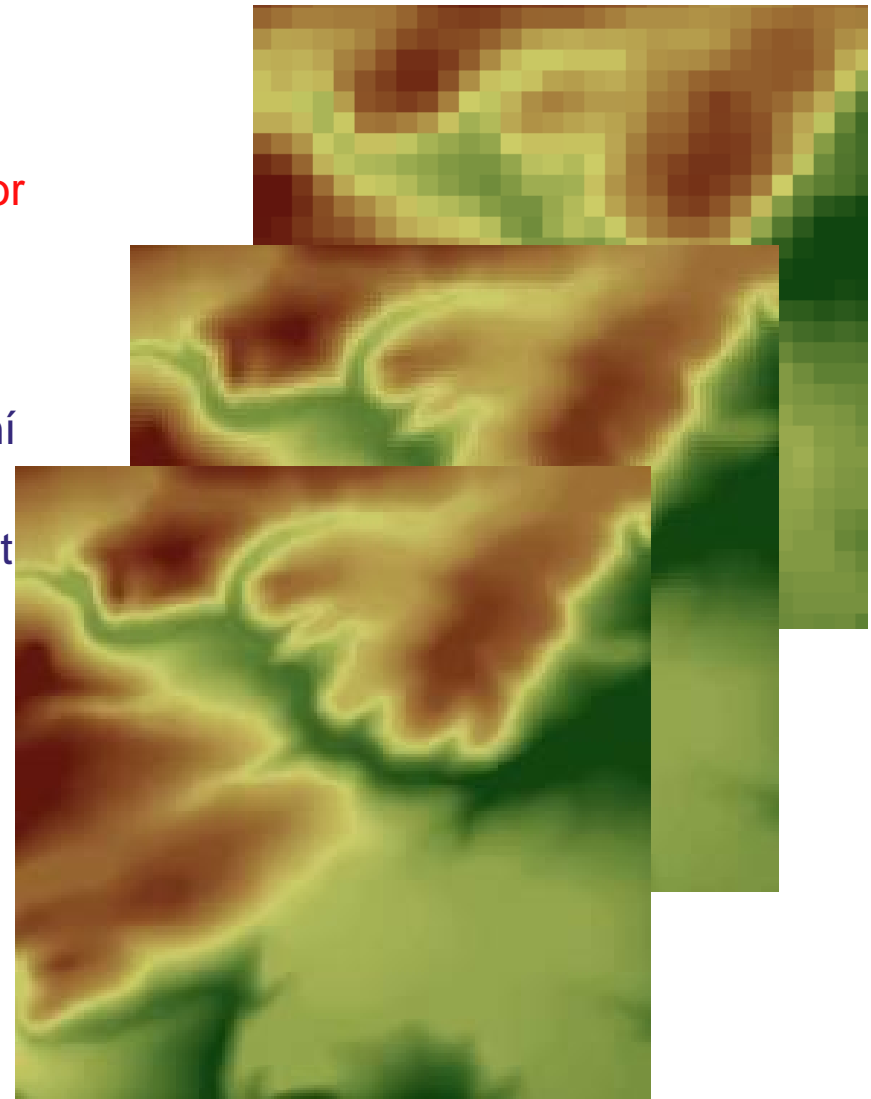
- Pro 130 hydrologických stanic, všechny od roku 1950, některé déle
- Měrné křivky
- N-leté průtoky
- Maximální průměrné denní průtoky v jednotlivých měsících
- ČHMÚ





Data Výšková

- DTM (DEM)
 - Jeho kvalita je klíčová
 - Důležitá jsou zdrojová data, **pozor na satelitní data (SRTM 90, GTOPO 30, MONA atd.)**
 - Velikost buňky
 - Vertikální (relativní) a horizontální přesnost
 - Podrobnost vs. časová náročnost
- Použitý DTM
 - 25m x 25m
 - DMU 25
 - 125 000 000 buněk
 - Multi Media Company ČR





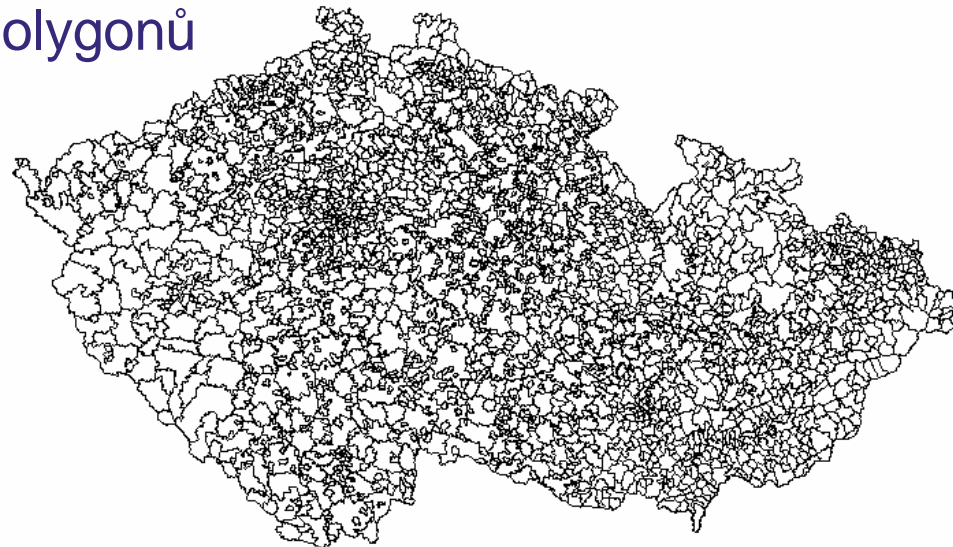
- Lokalizace pojistných částek rizik

1. X, Y souřadnice

- CEDA (asi 0,5 m bodů)
- CSÚ (asi 2,5 m bodů)

2. PSČ

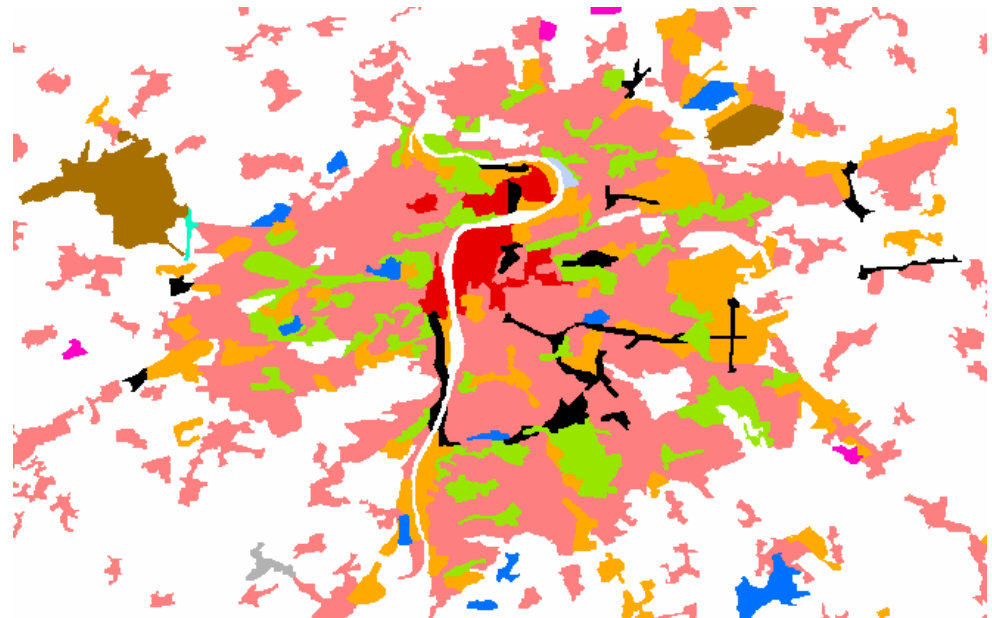
- 2 604 polygonů





Data Ostatní geografická data

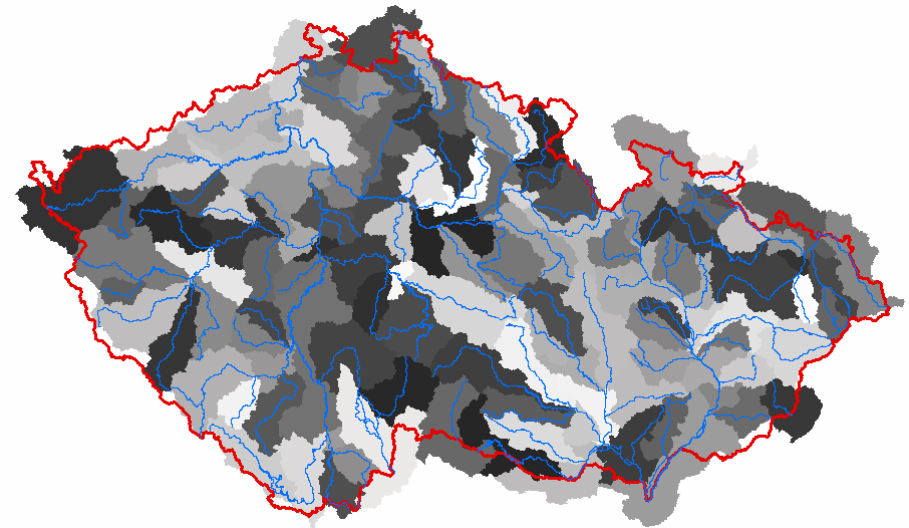
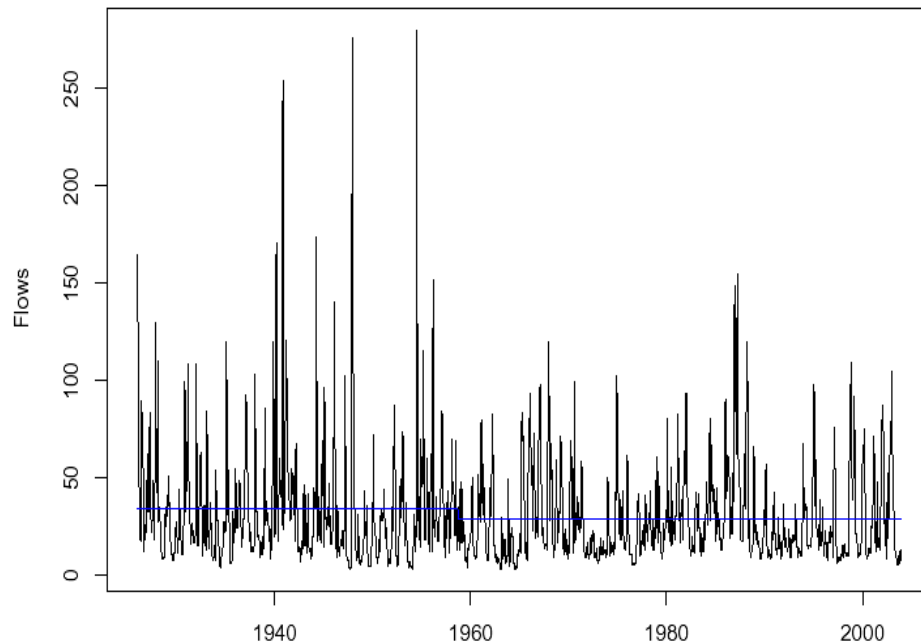
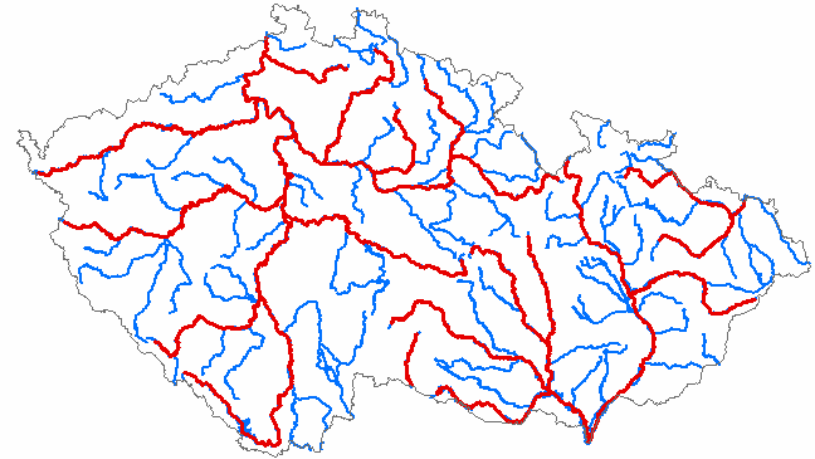
- Land Cover / Land Use
 - Corine 2000, 7 m „zastavěných“ bodů (25m x 25m)
- Vodní toky a plochy
- Regionální členění
- Další pomocná GIS data





Komponenty modelu Riziko

1. Výběr modelovaných řek a stanic
2. Kontrola hydrologických dat, odvození N-letých vod (Q i H)

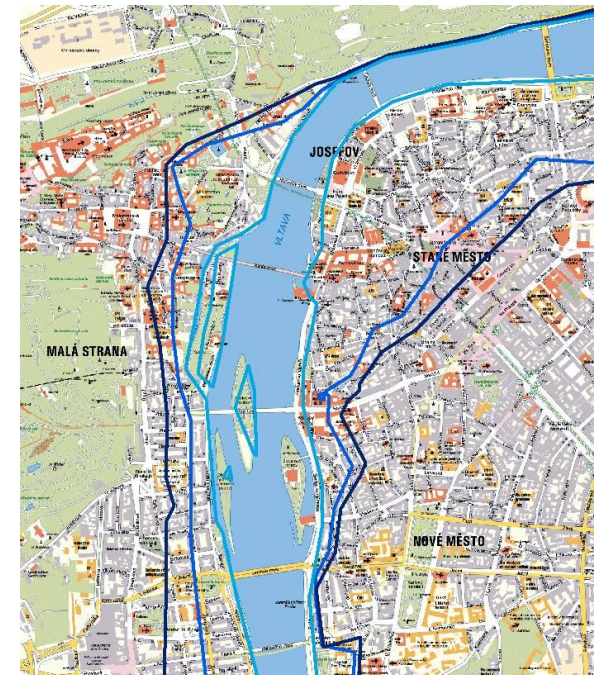
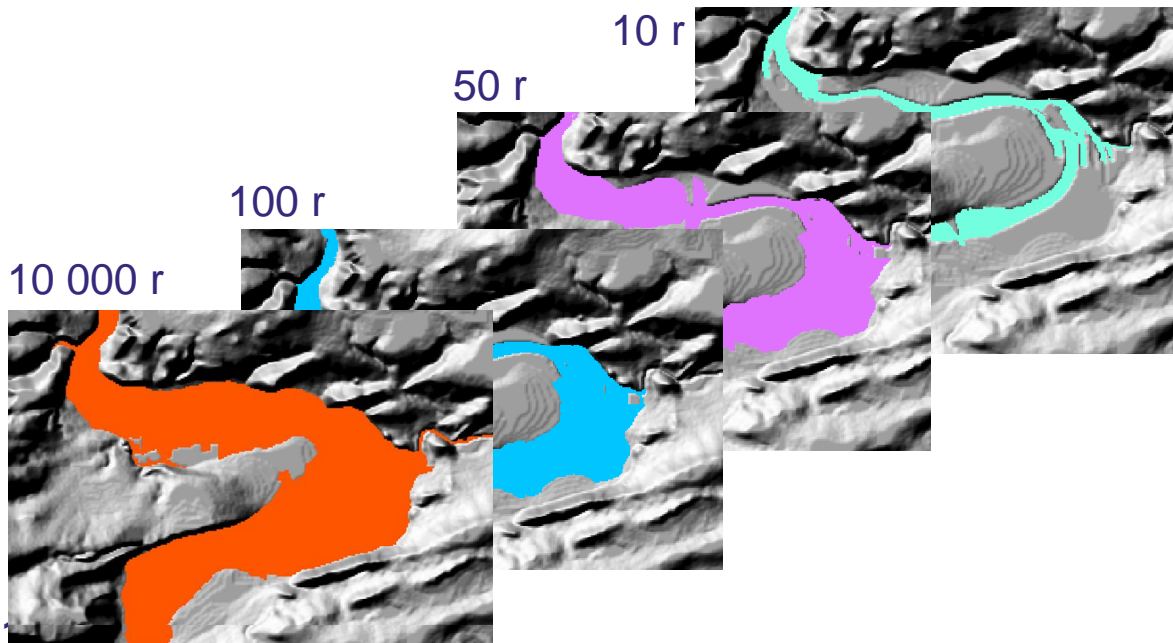




Komponenty modelu Riziko

3. Vytvoření rozsahů N-letých vod pro 2 – 10 000letou vodu

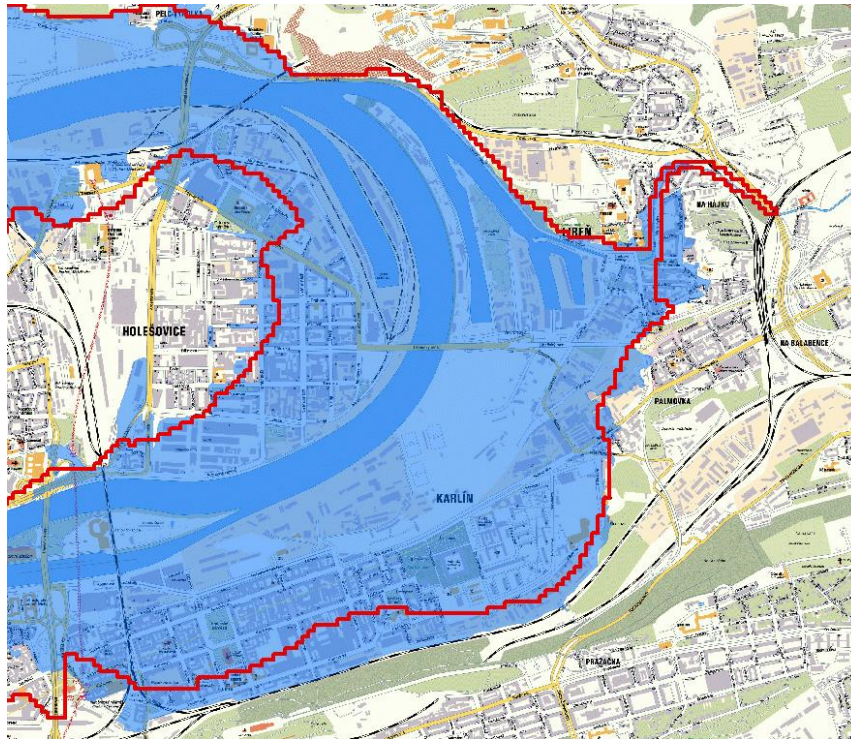
- Použití plně hydrodynamického modelu (HEC-RAS, MIKE 11, MIKE 21) příliš časově a datově náročné (příčné profily, ...)
- Vymezení vodních toků za pomoci DTM
- Použití obecných hydrologických funkcí v GIS





Komponenty modelu Riziko – kontrola

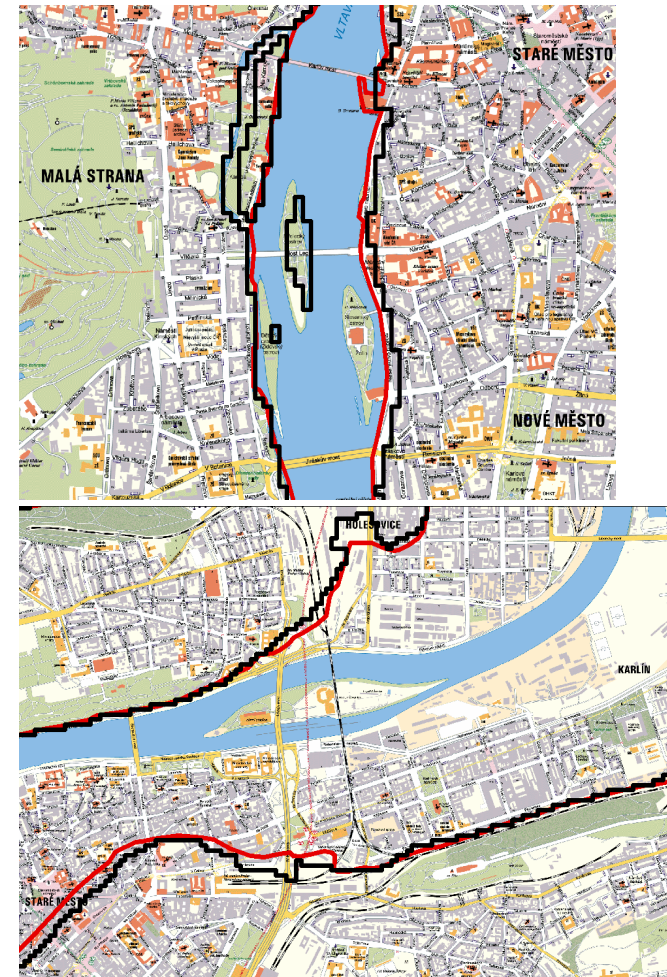
- Povodeň 2002



Benfield

Multi Media Computer

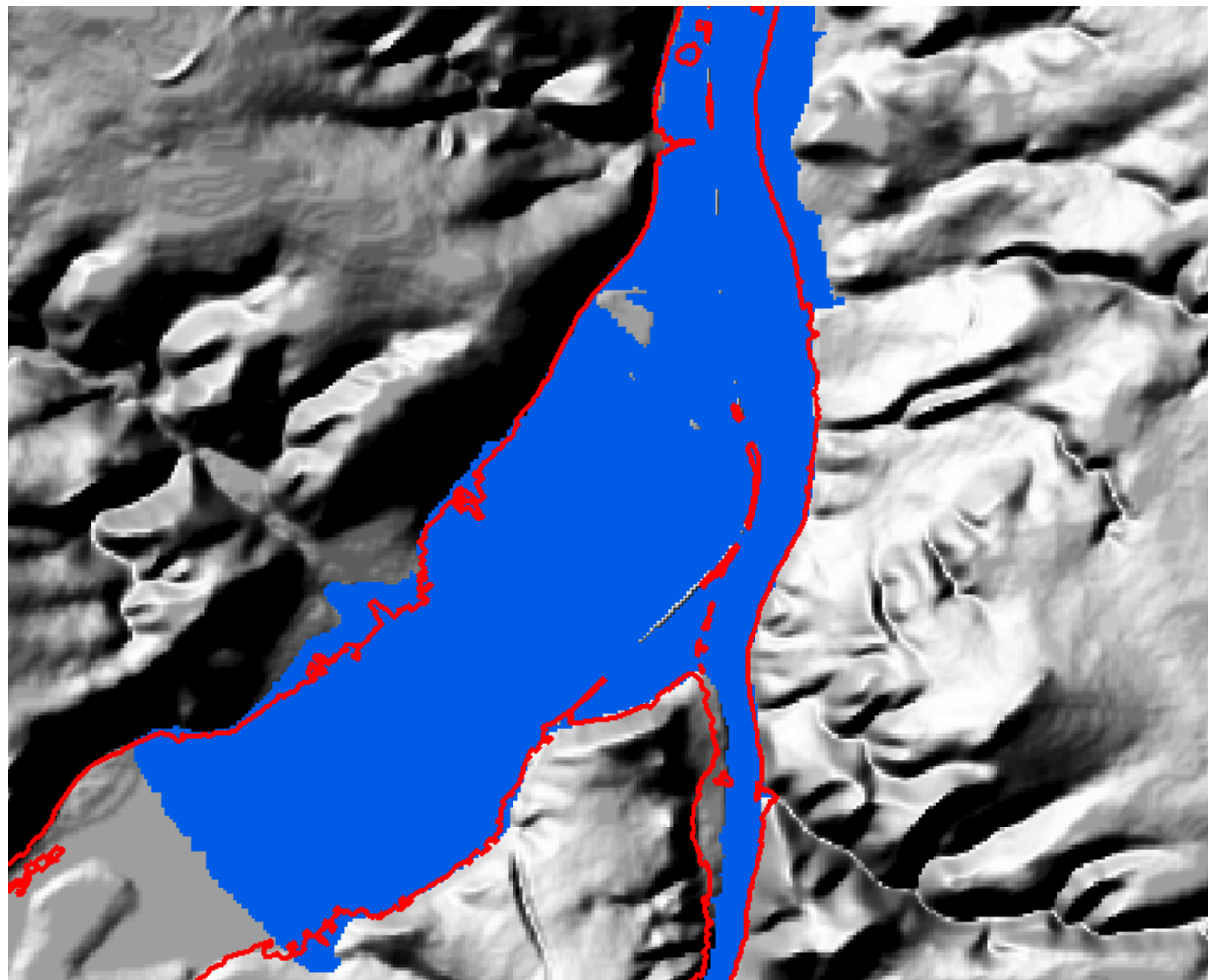
- Multi Media Computer (FRAT)





Komponenty modelu Riziko – kontrola

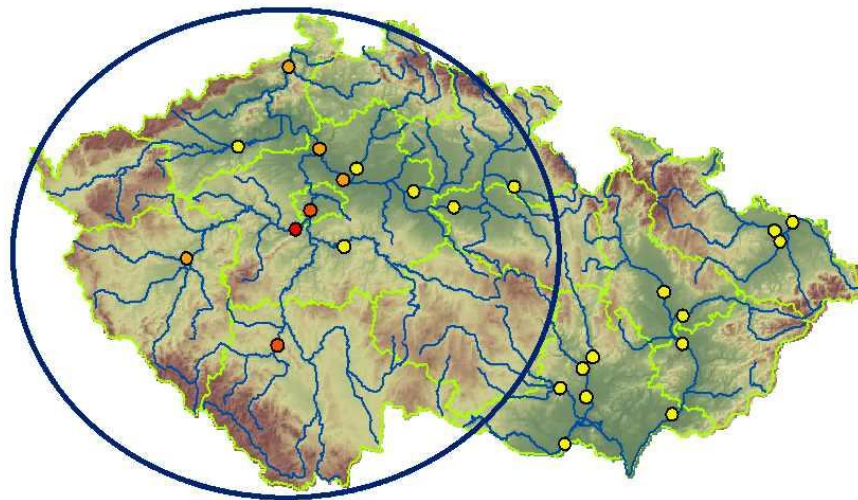
- 100letá voda – soutok Berounky a Vltavy





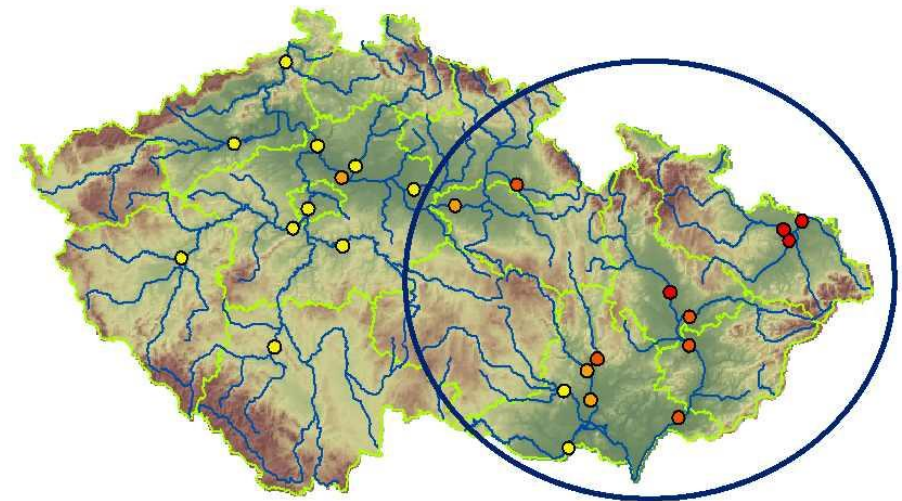
Komponenty modelu Riziko – korelační matice

4. Korelace maximálních měsíčních průtoků nebo povodňových průtoků – získání prostorových vztahů mezi povodími



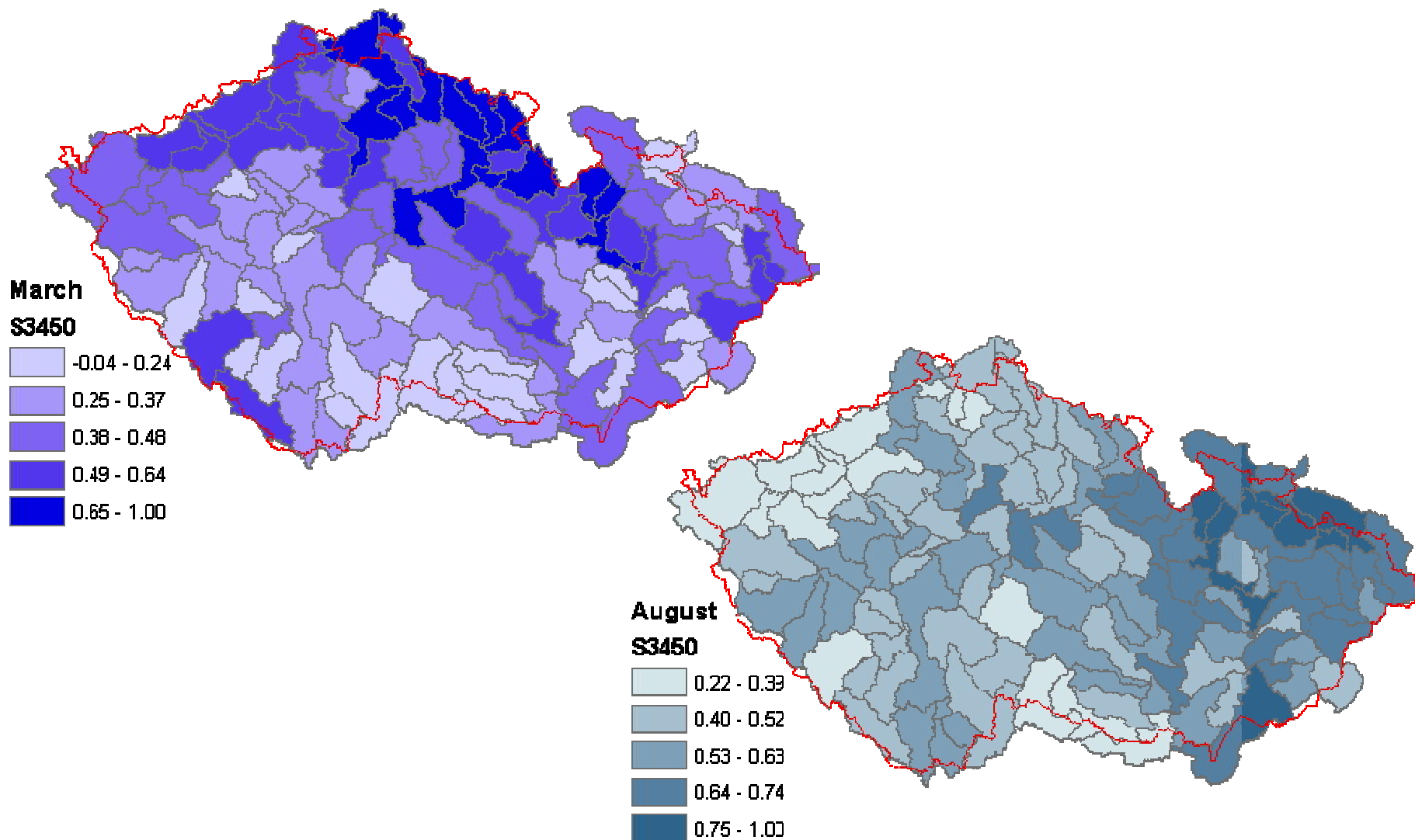
povodeň VIII/2002

povodeň VII/1997



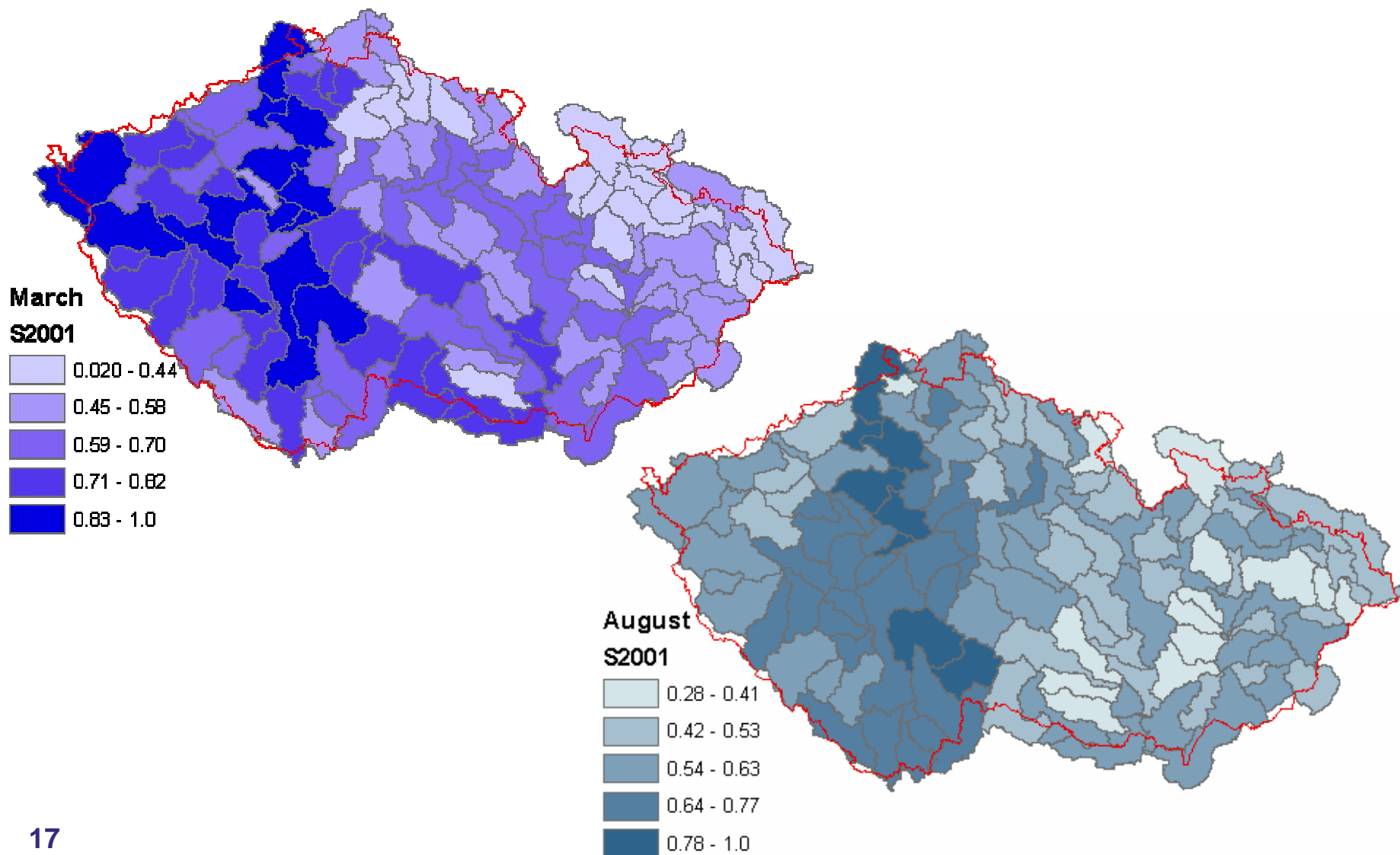


Komponenty modelu Riziko – korelační matice





Komponenty modelu Riziko – korelační matice





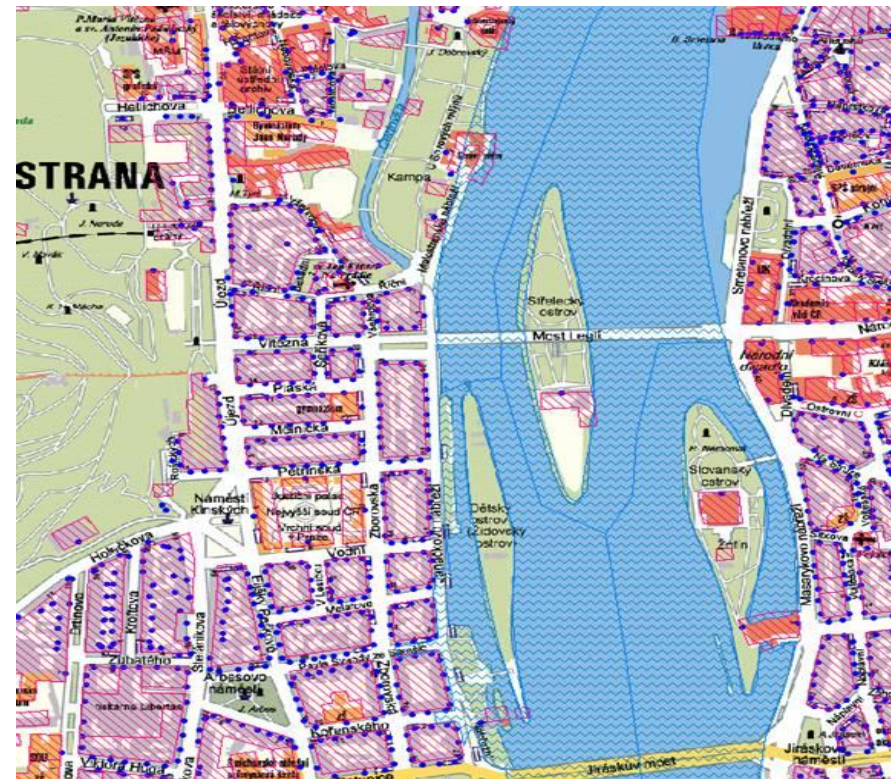
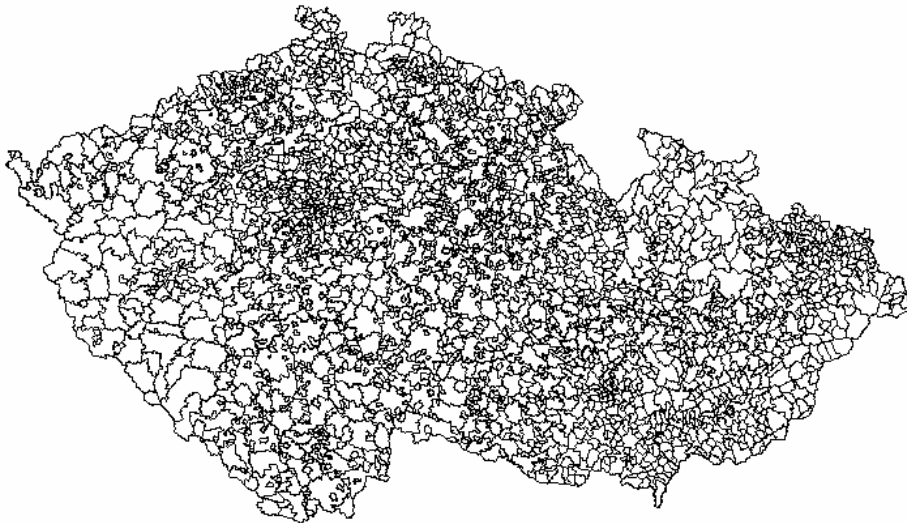
Komponenty modelu Riziko – simulace událostí

5. Simulace X (10 000 x 12) hydrologických událostí ve formě průtoků
 - Musí respektovat
 1. N -leté průtoky, tzn. pokud simulujeme 1 000 roků, 100letý průtok se vyskytne 10x atd.
 2. Korelační matici
6. Pro nasimulované události se v dalších krocích spočítají škody – základ křivky překročení škod



Komponenty modelu Expozice – pojistná data

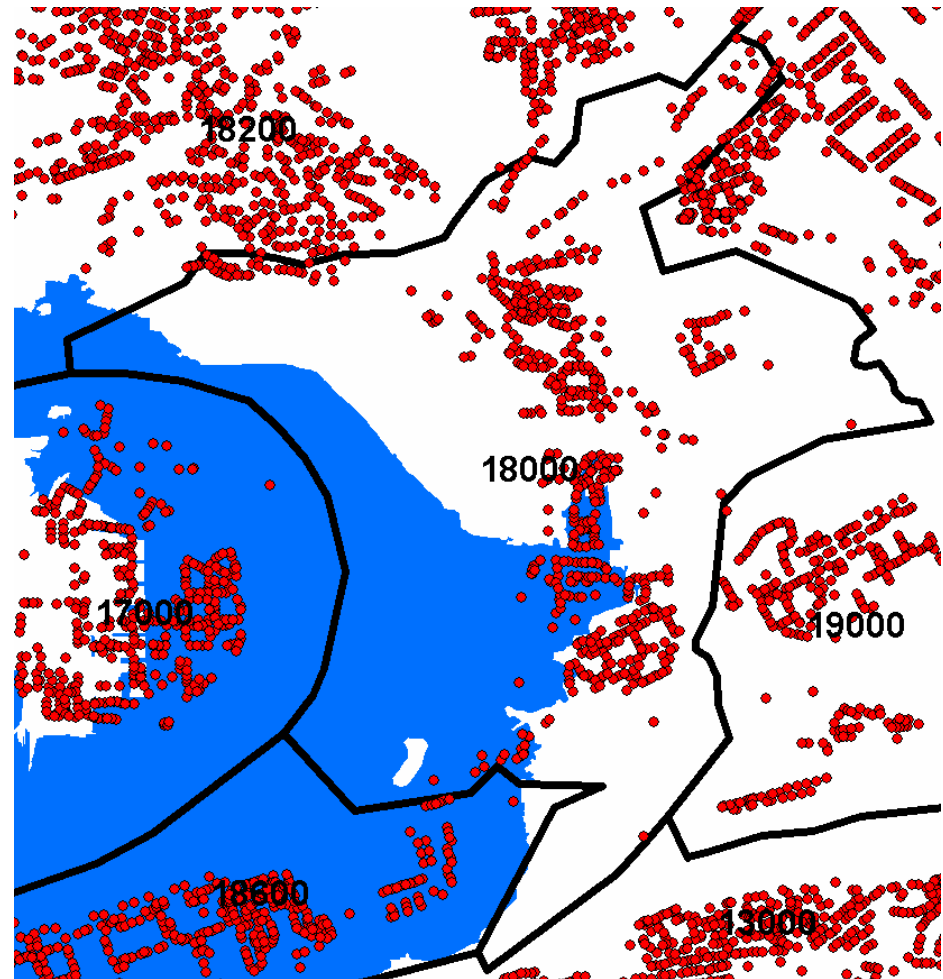
- Data od pojišťovny
 - Pojistná částka (1 000 000 Kč)
 - Limit plnění (500 000 Kč)
 - Spoluúčast (25 000 Kč)
 - 1. Agregovaná za PSČ
 - 2. Jednotlivá rizika s X, Y souřadnicí





Komponenty modelu Expozice – XY data vs. PSC agregáty

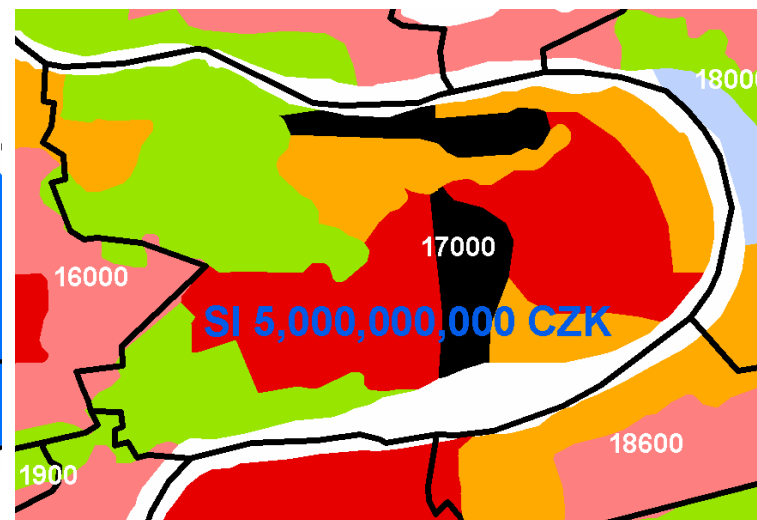
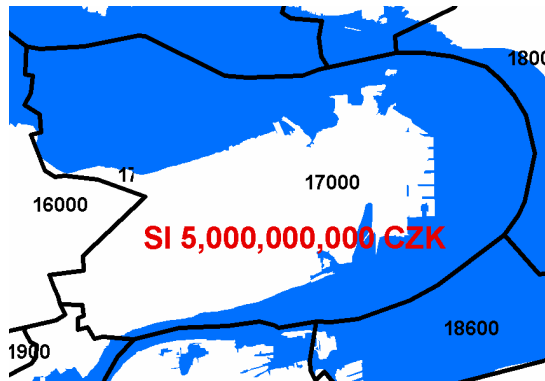
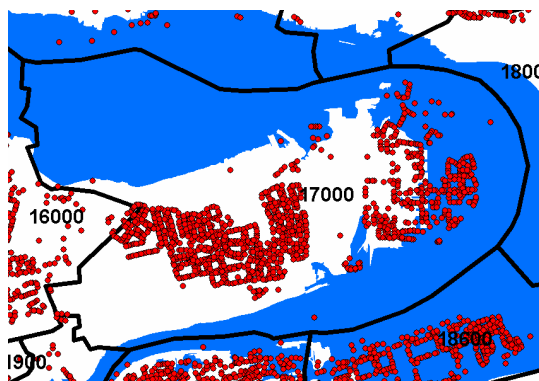
- X,Y
 - Přesná lokalizace
 - Přesnější výsledky
 - Korektní aplikace limitů, spoluúčastí
- PSC agregáty
 - Distribuce pojistné částky
 - Limity a spoluúčasti





Komponenty modelu Expozice – pokud nejsou X, Y pojistná data

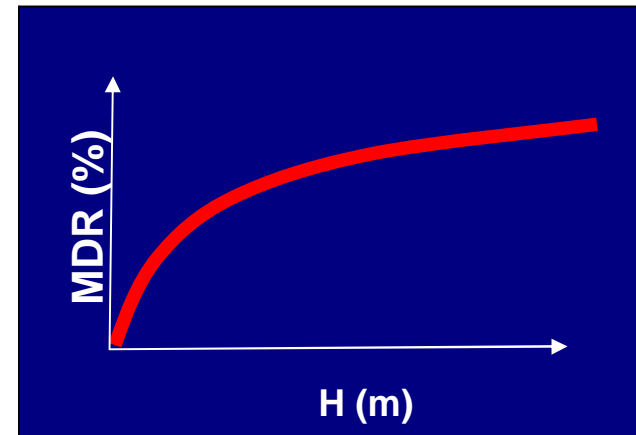
- Praha 170 00





Komponenty modelu Zranitelnost – funkce

- Spojovací článek mezi hazardem a expozicí
- Výstupem je „Mean Damage Ratio“, definované jako podíl mezi škodou a pojistnou částkou
- Různé charakteristiky daného přírodního hazardu
 - **Hloubka vody**
 - Rychlost proudění
 - Doba trvání povodně
 - **Pojistná částka**



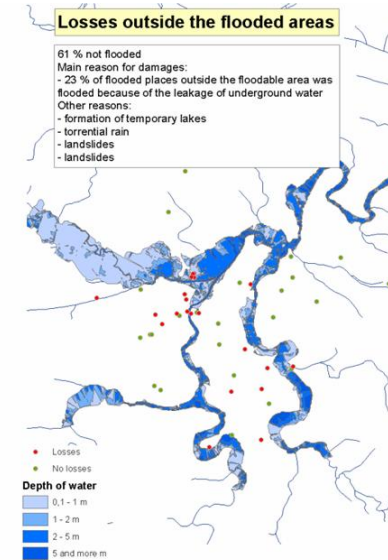


Komponenty modelu Zranitelnost – FLODA

- Projekt firmy Benfield a UK na získání nových křivek zranitelnosti za použití škodních dat z povodně 2002
- Účast 3 největších českých pojišťoven
- Praha, Ústí nad Labem, Plzeň a České Budějovice
- Křivky zranitelnosti odvozeny pro různé kmény pojištění

• Properties off the flood plain suffering a loss

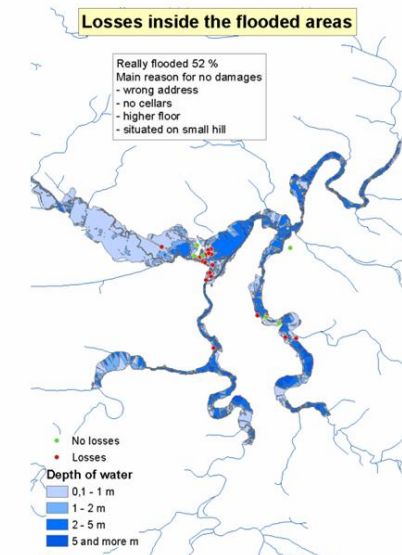
- One property had “the deepest cellar in Prague!”
- Another one had leaking pipes for six years and this was a convenient time to make a claim
- “There’s a river there” (obviously a small one, we don’t model)
- Apparently a canal was being dug at the time and ended up flooding properties around it



The informat

• Properties on the flood plain not suffering a loss

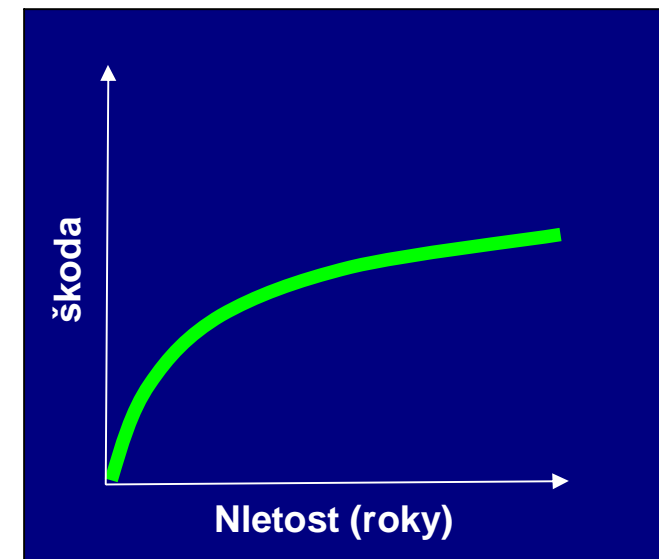
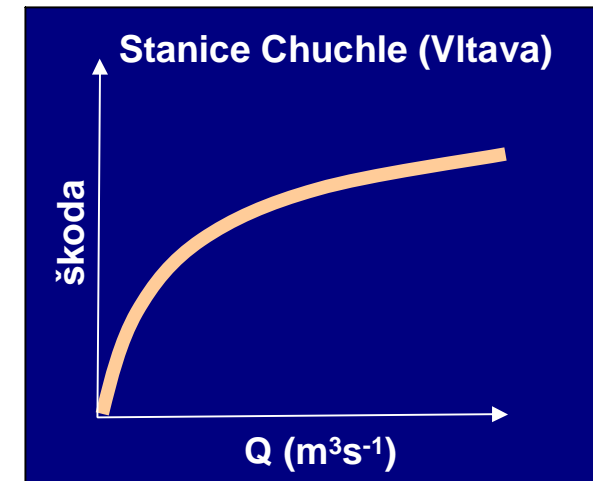
- “All the other properties in the street had a cellar!”





Komponenty modelu Škoda – kalkulace

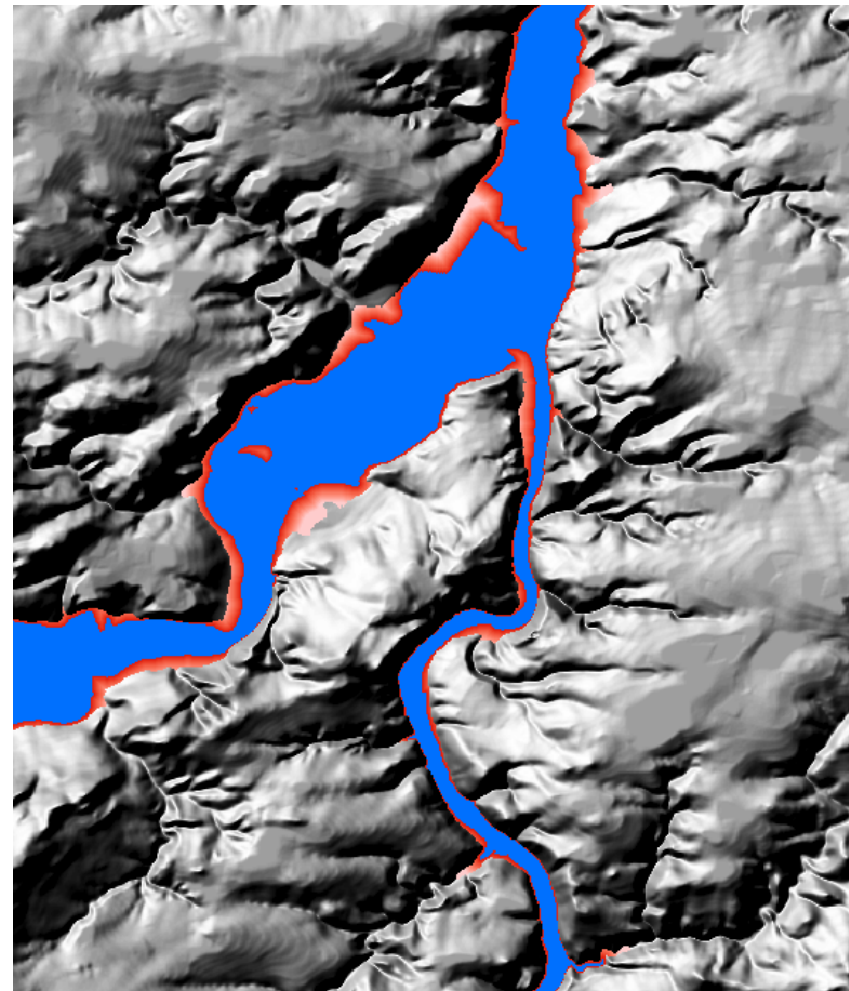
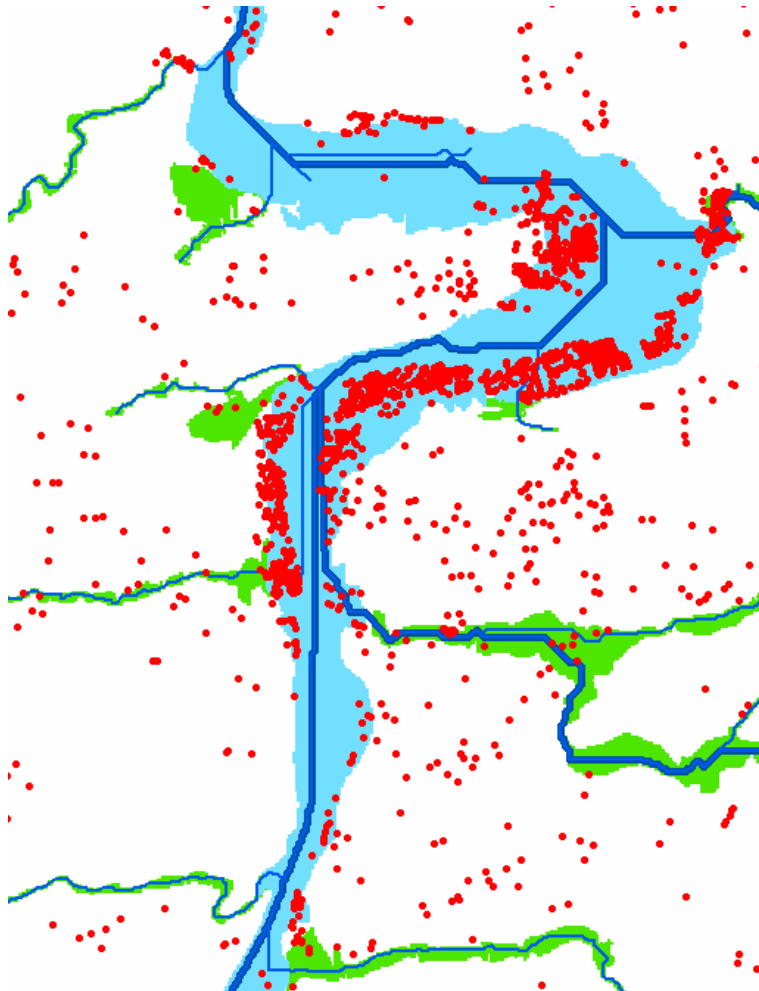
7. Škoda se vypočítá pro každou z namodelovaných N-letých vod a získá se vztah mezi průtokem a škodou (specifické pro povodí a pojišťovnu)
8. Pro každou z nasimulovaných hydrologických událostí se vygeneruje škoda
9. Seřazení škod podle velikosti je základem k vytvoření křivky překročení škod





Výběr z toho co se nestihlo... off flood plain model

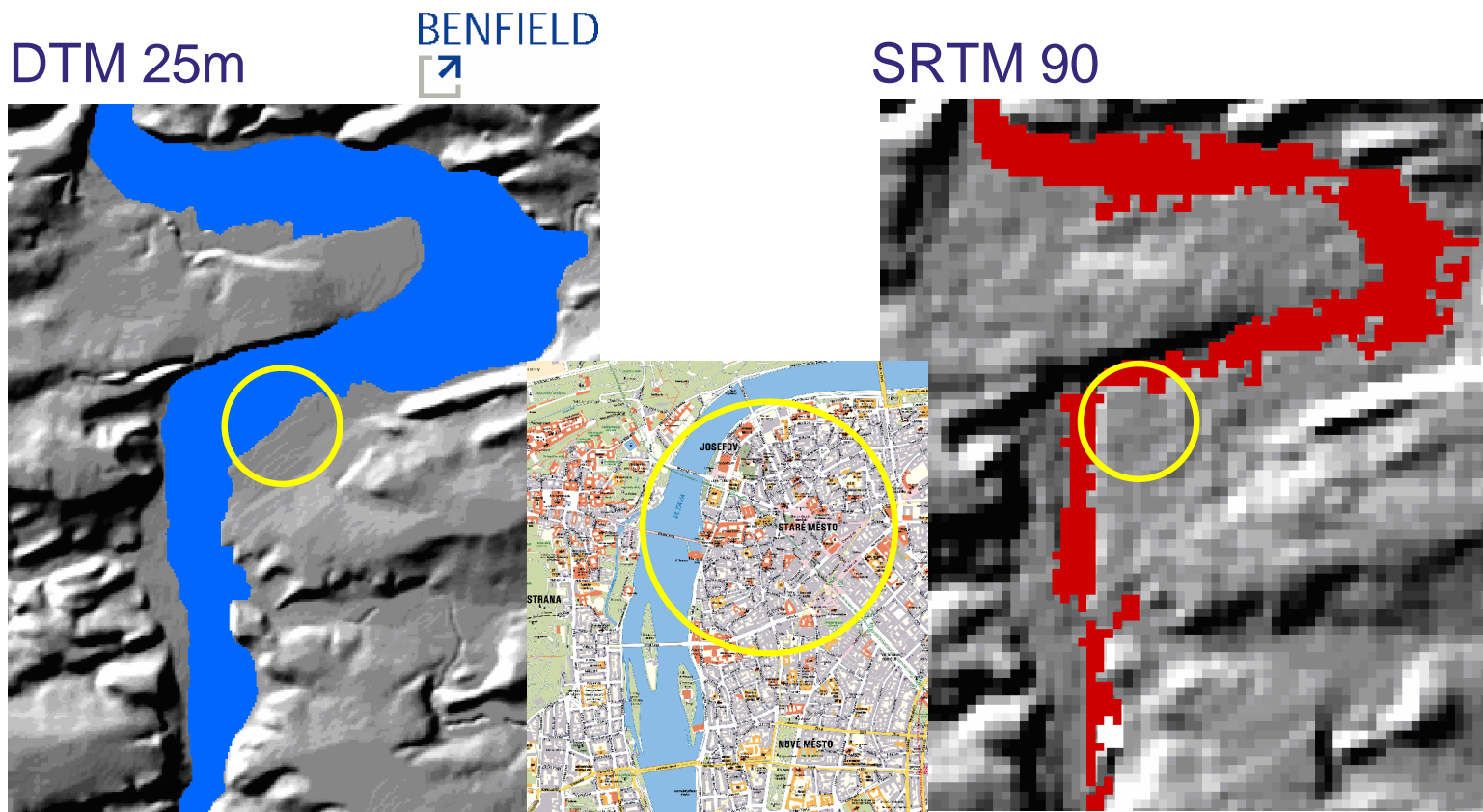
- Realita je často komplikovaná





Výběr z toho co se nestihlo... vhodnost SRTM 90 dat

- Správná výšková data (DTM Vs. DEM)
- Test 250letá voda v Praze





Co dál?

- Sjednocení komponenty Riziko, tzn. jednotná a oficiální sada povodňových rozlivů bude používána různými subjekty
 - Povodňové zábrany brány v úvahu
 - Dostupná pro hlavní toky území ČR
 - Rozlivy pro více Nletostí tak, aby je mohli využít i jiné subjekty
- Plné využití souřadnic
 - X, Y souřadnice pro všechny rizika v portfoliu
 - Pokud se jedná o multilokační pojistku, každá lokalita by měla mít svoje vlastní souřadnice



Benfield



- **3. největší zajišťovací makléř**
- **Vedoucí zajišťovací makléř v regionu Střední a Východní Evropy**
- **41 poboček s 2 200 zaměstnanci po celém světě**
- **10 poboček v Evropě včetně Prahy a Bratislavy**



Děkujeme za pozornost

