

## PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ Jak předcházet povodňovým škodám



## Protipovodňová opatření

- Povodeň – přirozený hydrologický jev, který je důsledkem extrémních projevů počasí
- Povodeň – přírodní fenomén, kterému nelze zabránit, lze pouze vhodnými opatřeními snižovat riziko zaplavení a povodňové škody
- Ochrana před povodněmi nikdy nebude absolutní
- Povodňové škody lze snížit důslednou prevencí a přípravou na povodně
- Nutnost posilovat „povodňovou paměť“



# Protipovodňová opatření

- Netechnická
  - Žádná
  - Definování a právní zajištění záplavových území
  - Předpovědní a varovné systémy
  - Osvěta a výchova veřejnosti
- Technická
  - V ploše povodí
    - Regulace lesního hospodářství
    - Regulace zemědělství
    - Retenční opatření v ploše povodí
  - Na vodních tocích
    - Retenční prostory v údolních nádržích
    - Retenční prostory v poldrech
    - Zkapacitnění koryta toků
    - Ochranné hráze

## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 1. Žádná

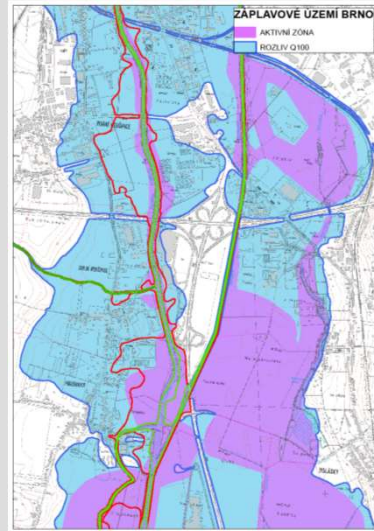
- Odráží se ve zkušenostech lidí žijících v blízkosti vodních toků.
- Zvláště v historických dobách.
- Lidé počítali s tím, že se voda každoročně vylévá a zaplavuje údolní nivu. Nestavěli svá sídla v zaplavovaných oblastech.
- Nutnost posilovat „povodňovou paměť“
- Rozvoj vodohospodářských úprav na vodních tocích a výstavba přehrad – vedlo ke snížení vnímavosti povodňového nebezpečí.



## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 2. Definování a právní zajištění záplavových území

- Záplavová území – administrativně určená území, která mohou být při výskytu přirozené povodně zaplavena vodou
- Na návrh správce toku je povinen stanovit jejich rozsah vodoprávní úřad (Obec s rozšířenou působností, Krajský úřad)
- Podle nebezpečnosti povodňových průtoků je vymezována aktivní zóna záplavového území – území s zásadním omezením výstavby
- Záplavová území jsou součástí územních plánů

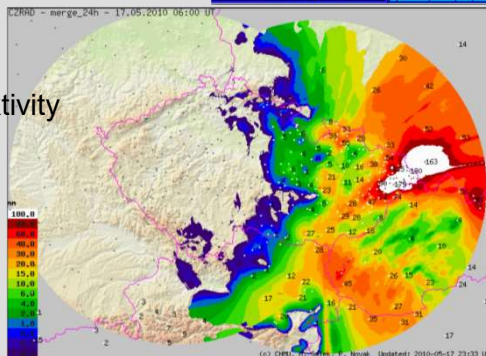


## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 3. Předpovědní a varovné systémy

1/5

- Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby
- definování informačních toků
- definování stupňů povodňové aktivity
- definování hlásných profilů



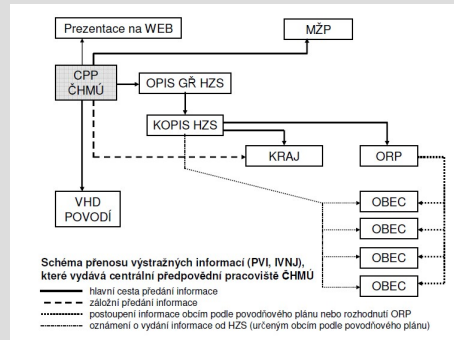
## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 3. Předpovědní a varovné systémy

2/5

- Předpovědní povodňová služba

- zabezpečuje ČHMÚ ve spolupráci s podniky Povodí
- poskytuje povodňovým orgánům výstražné informace, předpovědi o vzniku povodně, dalším vývoji povodně a hydrometeorologických prvcích (srážky, vodní stavy, průtoky)



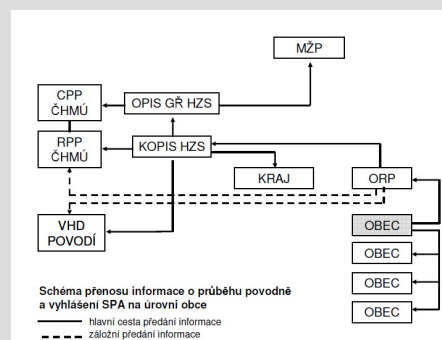
## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 3. Předpovědní a varovné systémy

3/5

- Hlásná povodňová služba

- zabezpečují povodňové orgány a podílejí se na ní ostatní účastníci ochrany před povodněmi
- poskytuje povodňovým orgánům informace pro zabezpečení jejich úkolů v průběhu povodně
- je postavena na informacích z terénu (hlásné profily, stav a průtočnost koryt, stav hrází, rozlivy,...)
- pro předávání informací se využívá OPIS HZS a složek Integrovaného záchranného systému





## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

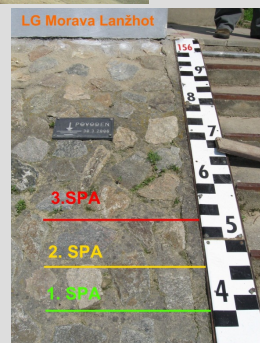
### 3. Předpovědní a varovné systémy

4/5

- Stupně povodňové aktivity

- vyjadřují míru povodňového nebezpečí
- směrodatné limity v hlásných profílech vodních toků
- mezní hodnoty jiného jevu – denní úhrn srážek, hladina vody v nádrži, vznik ledových jevů,...

1. SPA – bdělost
2. SPA – pohotovost
3. SPA – ohrožení



## Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

### 3. Předpovědní a varovné systémy

5/5

- Hlásné profily

- místo na vodním toku sloužící ke sledování průběhu povodně
- kategorie A - základní (ČHMÚ, Povodí)
- kategorie B – doplňkový (kraje)
- kategorie C – pomocné (obec, vlastník ohrožené nemovitosti – místní význam)



- Lokální výstražné systémy

- automatické stanice pro měření srážek a vodních stavů – pro malá povodí, alarmový signál



# Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

## 4. Osvěta a výchova veřejnosti

Informovanost obyvatelstva o povodňovém riziku, o možném předcházení rizika a o správném chování v době ohrožení

- Dostupnost údajů o povodňovém riziku, zkušenosti z historických povodní, „povodňová paměť“
- Dostupnost údajů o varování před a během povodňové situace
- Rozvíjení principu „uživatel platí“ - protipovodňová opatření lokálního významu
- [www.chmu.cz](http://www.chmu.cz), [www.povis.cz](http://www.povis.cz), [www.voda.gov](http://www.voda.gov), stránky správců toků, MŽP, MZe...

**Kde získat informace o povodních na internetu ?**

<http://hydro.chmi.cz/hpps>  
 Nejnovější data informací o aktuálních vodních stavech a předpovědi v aktualizovaném uspořádání profek. CHMÚ. V příloze 70 předek se rovněž uvádějí předpovědi na 48 hodin vyčíslená hydrologickými předpověďmi modelů.  
 Další důležité informace o pozorovaných státech z radaru a srážkové a aktualizované změny 15minutových poklesů pro hlášenou službu s kompletní evidencí historických dat (1869-2010).

<http://www.voda.gov.cz>  
 Společný portál Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí sdružující na dostupné informace o vodním hospodářství a ČR poskytováním zejména jednolokálními státními podniky Povodí, Výchovnými ústavami vodohospodářským a ČRÚ.  
 Portál zajišťuje informace o aktuálních státech hladin.

<http://pocasi.cdmu.cz>  
 Aktuální a informace o vydaných výstrahách hydrometeorologické jevy včetně intenzivních srážek, bouřek.

**Kde bydíte - jaké povodně vám hrozí?**

**Dvák**  
 Při těchto přírodních povodních a interakcích hrozí ohrožení lidí a zvířat, majetku a životního prostředí. Voda se může pohybovat velmi rychle a s velkou silou. Voda a její proudění může být nebezpečné. Voda a její proudění mohou být nebezpečné. Voda a její proudění mohou být nebezpečné.

**Mají tok**  
 Průtoky a úroveň se rychle mění při silných srážkách. Voda se může pohybovat velmi rychle a s velkou silou. Voda a její proudění mohou být nebezpečné. Voda a její proudění mohou být nebezpečné.

**Velký tok**  
 U velkých srážek povodně mohou být velmi silné a rychlé. Voda se může pohybovat velmi rychle a s velkou silou. Voda a její proudění mohou být nebezpečné. Voda a její proudění mohou být nebezpečné.

# Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

## 1. V ploše povodí

- Zvýšení schopnosti zachycení vody v povodí a zpomalení jejího odtoku
- Změny ve využívání pozemků, komplexní pozemkové úpravy
  - zatravnění
  - zalesňování
  - protierozní opatření
  - vegetační pásy
  - způsoby hospodaření na zemědělských a lesních pozemcích

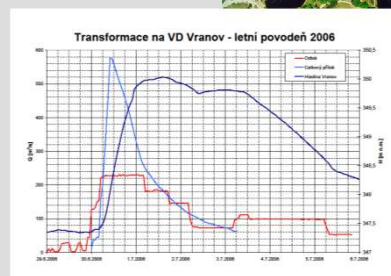


## Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

### 2. Na vodních tocích

1/5

- Retenční prostory v údolních nádržích
- Vodní nádrže mají více účelů:
  - protipovodňová ochrana
  - akumulace vody
  - energetické využití
  - rekreace, ....
- Manipulační řád



## Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

### 2. Na vodních tocích

2/5

- Retenční prostory v poldrech
- Suché nádrže na tocích, využití k retenci povodně.
- Možnost hospodaření v ploše poldru – při zaplavení přísluší náhrada škody.
- Nebezpečí porušení hráze.



## Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

### 2. Na vodních tocích

3/5

- Zkapacitnění koryt toků
- odvedení povodně v zastavěném území
- možnost řešit i jako přírodě blízká protipovodňová opatření

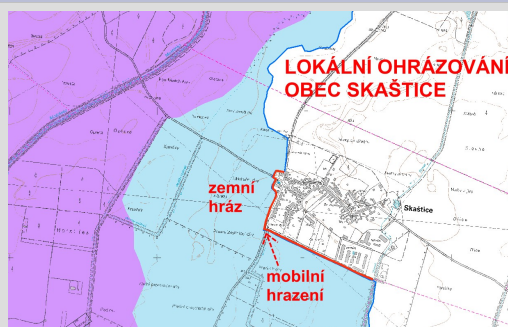


## Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

### 2. Na vodních tocích

4/5

- Ochranné hráze
- podél vodních toků
- odsazené hráze
- kolem zastavěného území
- zemní hráze
- povodňové zdi
- mobilní hrazení



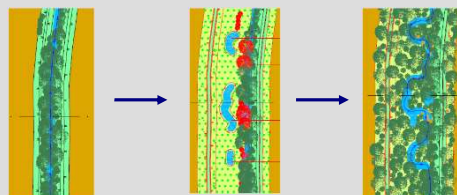


## Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

### 2. Na vodních tocích

5/5

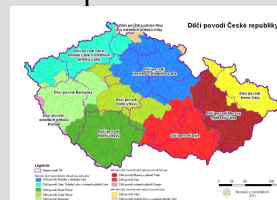
- Protipovodňová opatření musí být navrhována tak, aby nezhoršovala průběh povodně
- Technická opatření lze kombinovat s opatřeními blízkými přírodě
- Financování protipovodňové ochrany



## Protipovodňová opatření

### Plánování a financování PPO

- Plánování v oblasti vod je soustavná koncepční činnost garantovaná státem – s cílem dosáhnout dobrého stavu vod v ochraně před povodněmi a v oblasti zásobování pitnou vodou
    - Plán hlavních povodí ČR
    - Plány 8 oblastí povodí
  - Financování protipovodňové ochrany
    - nejdříve posouzení Cost – Benefit analýzy
    - porovnání nákladů na PPO a potenciálních povodňových škod
- Zdroje:
- dotační tituly ze státního rozpočtu (MZe–Podpora prevence před povodněmi, MŽP–Operační program )
  - dotační tituly z fondů EU
  - částečně zdroje investorů
  - do budoucna prosazovat princip „uživatel platí“



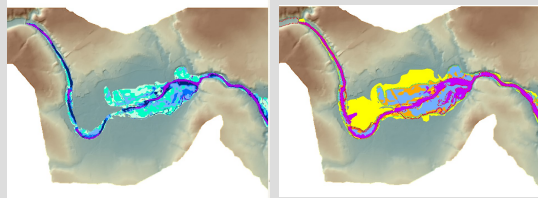
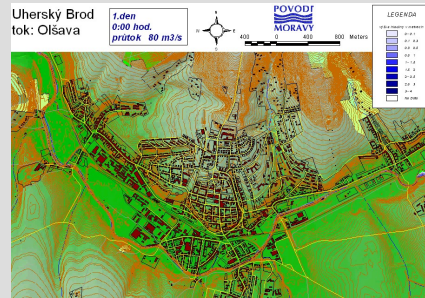
Obr.7 - škodní křivka pro kategorii stavebních objektů 803 dle JKSO



## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci

Nástroj pro:

- výpočet rozlivu – záplavová území
- vyhodnocení map povodňového ohrožení a map rizik
- návrh a posouzení protipovodňových opatření
- výpočet zvláštních povodní
- modelování srážko-odtokových procesů

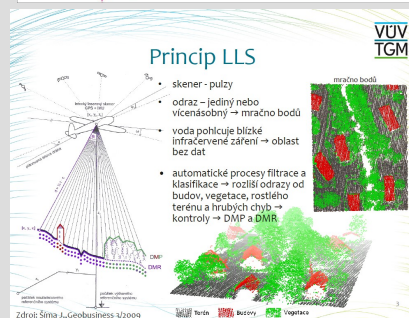
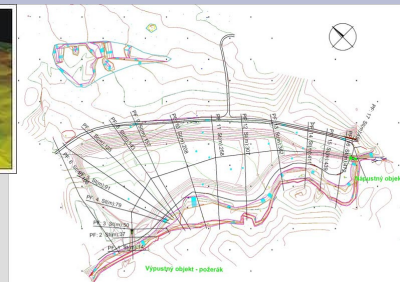
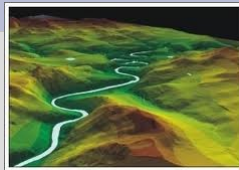


## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci

### Výpočet kapacity koryt a rozlivu

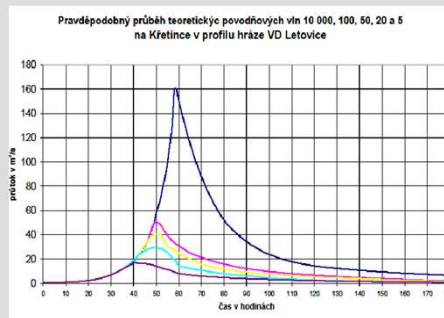
#### • Podklady

- Geodetické
  - zaměření koryt, objektů na toku, inundace
  - digitální model terénu
  - nově využití dat z leteckého laserového snímkování
- Hydrologická data
  - N- leté povodně
- Mapové podklady

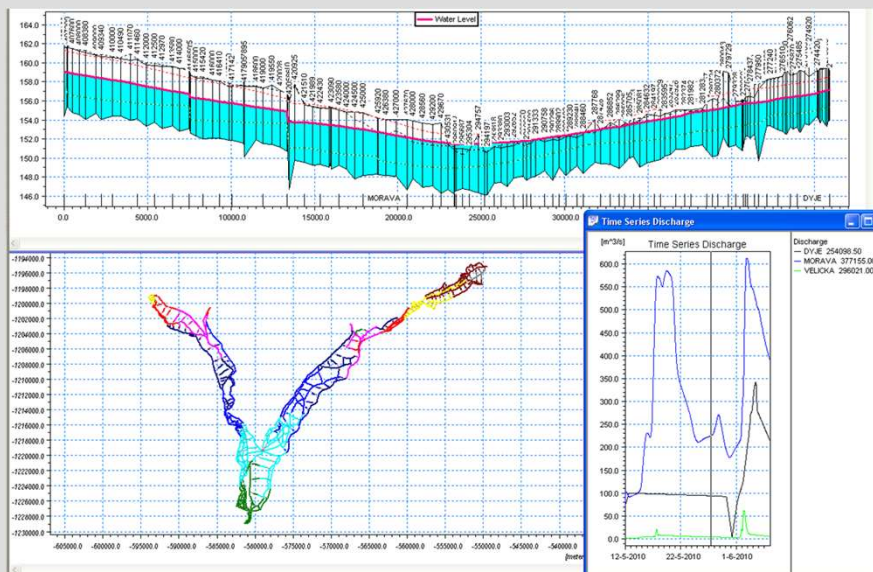


## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci Výpočet kapacity koryt a rozlivu

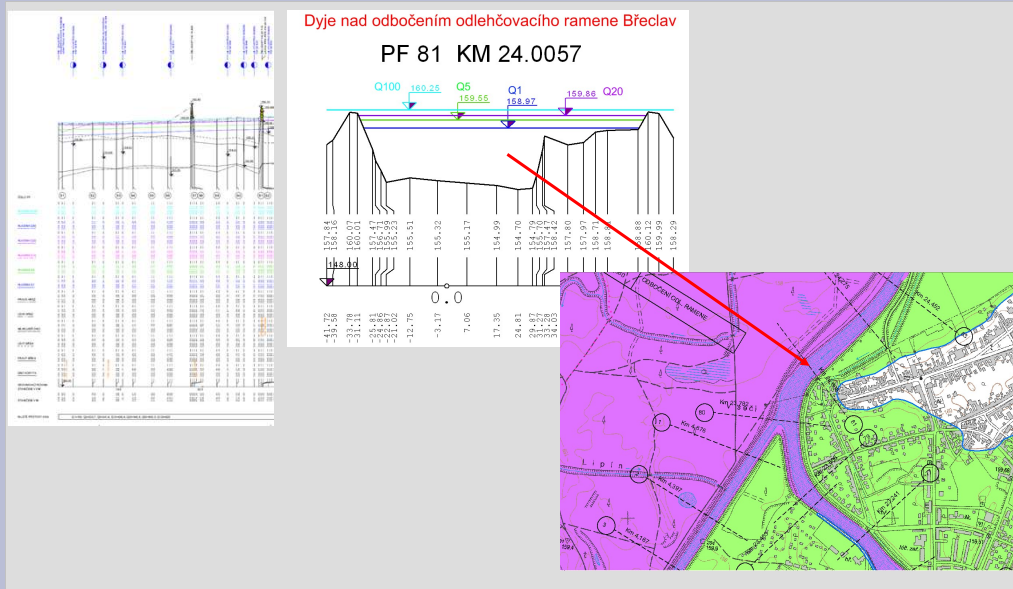
- Vytvoření matematického modelu
  - - MIKE 11
  - - HEC – RAS
  - - HYDROCHECK
- Definování říční sítě a příčných profilů
- Definování okrajových podmínek
- Zadání hydrogramu povodně
- Výpočet a kalibrace modelu
- Výstupy



## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci Výpočet kapacity koryt a rozlivu



## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci Výpočet kapacity koryt a rozlivu



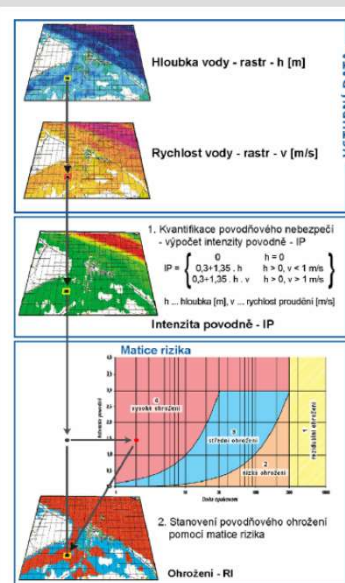
## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci Vyhodnocení map povodňového ohrožení a map rizik

### Vstupy:

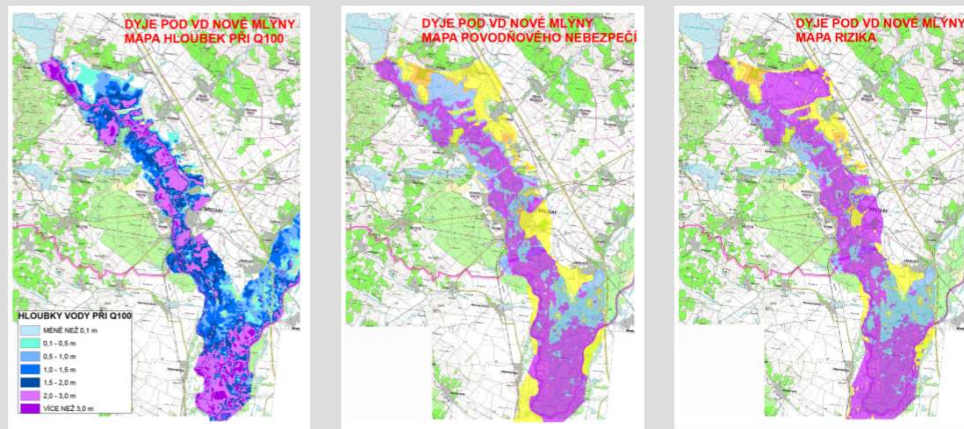
- Hloubky vody v inundaci
- Rychlosti vody v inundaci
- Kvantifikace povodňového nebezpečí – výpočet intenzity povodně
- Výpočet mapy rizika

Dle směrnice Evropského parlamentu a rady 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik:

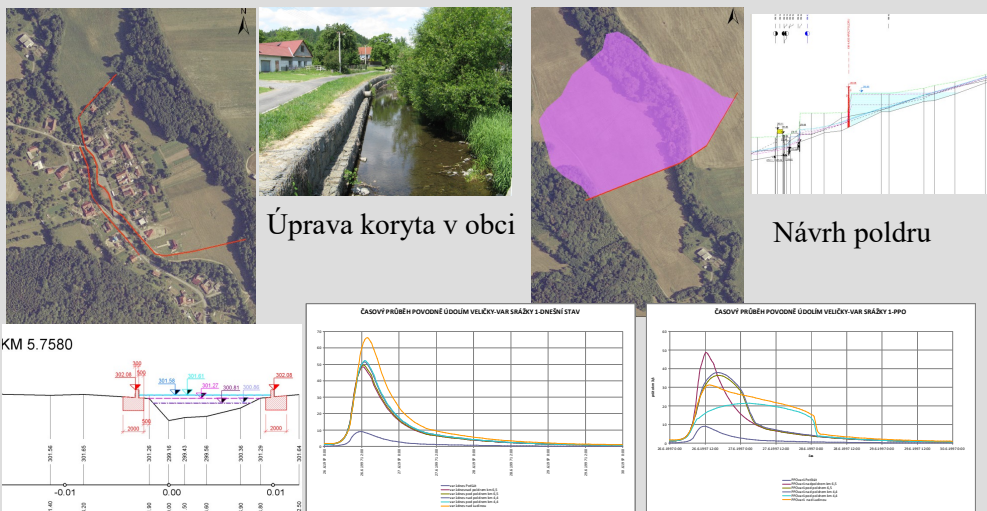
- Předběžné vyhodnocení povodňových rizik, do r. 2011
- Mapy povodňového nebezpečí a rizik, do r. 2013
- Plány pro zvládnutí povodňových rizik, do r. 2015



## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci Vyhodnocení map povodňového ohrožení a map rizik



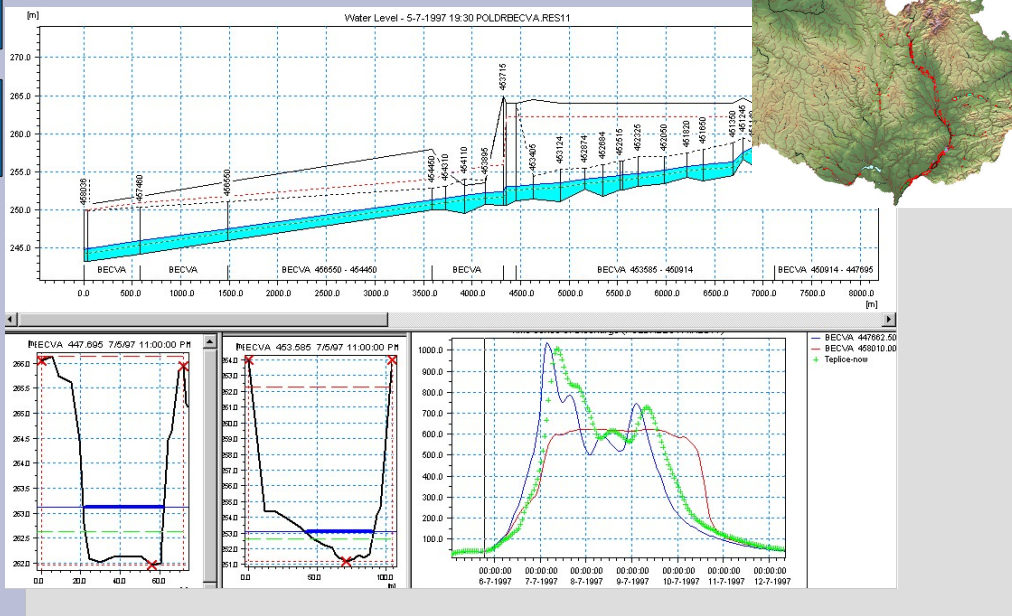
## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci návrh a posouzení protipovodňových opatření



Časový průběh povodně před a po výstavbě poldru

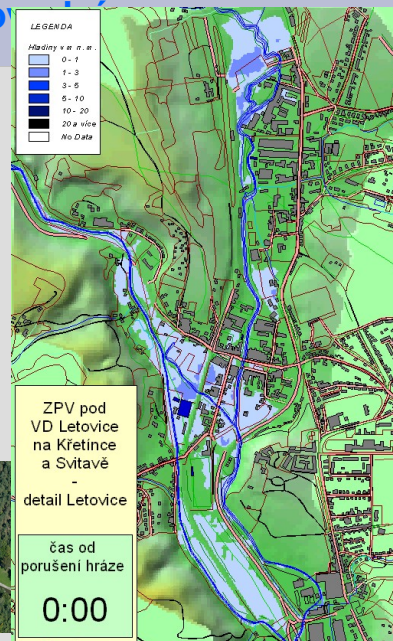


## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci návrh a posouzení protipovodňových opatření



## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci výpočet průběhu zvláštních povodní

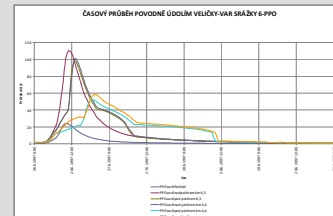
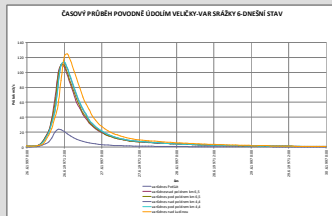
- Zvláštní povodeň vzniká poruchou na vodním díle
- Porušení vodního díla (protržení)
- Nouzové řešení kritické situace
- Území ohrožené zvláštní povodní je vymezeno v krizovém plánu
- Animace ZPV Letovice – protržení hráze (Objem VD 11,6 mil. m<sup>3</sup>)





## Modelování proudění vody v korytě a v inundaci modelování srážko-odtokových procesů

- Návrhy suchých poldrů a výpočet transformace na základě zatížení povodí srážkovou činností
- Modelování předpovědi průtoků za povodňových situací



Ing. Jelínková  
Povodí Moravy, s.p.  
jelinkovai@pmo.cz