

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

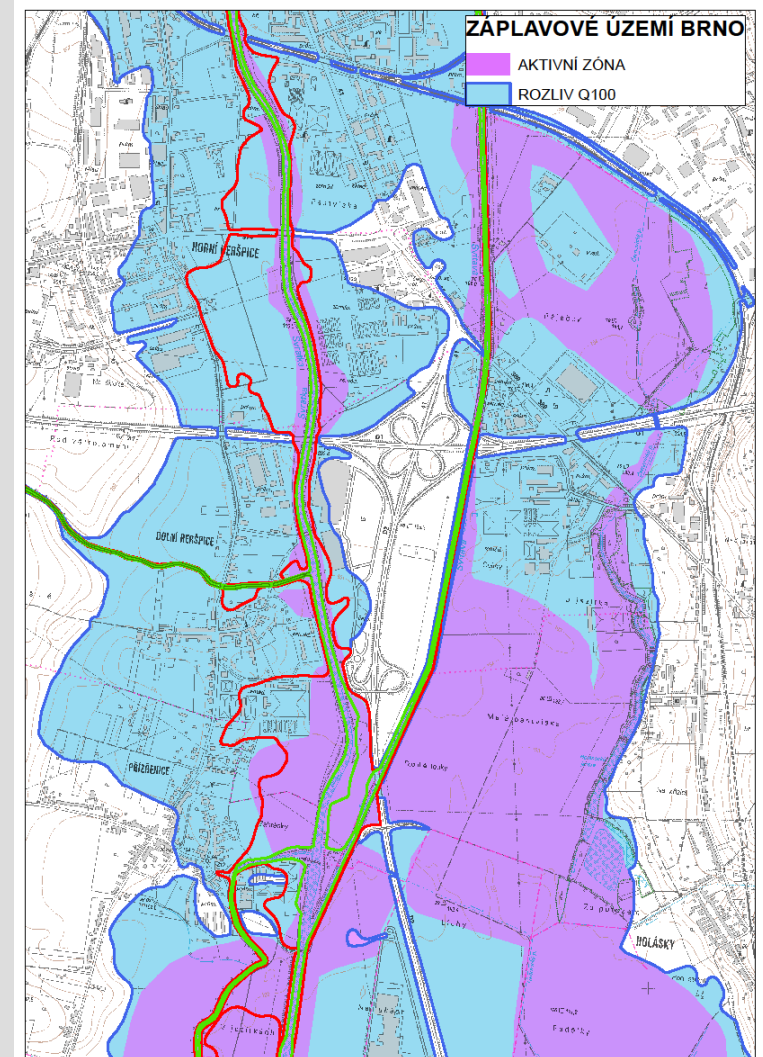
- Odráží se ve zkušenostech lidí žijících v blízkosti vodních toků.
- Zvláště v historických dobách.
- Lidé počítali s tím, že se voda každoročně vylévá a zaplavuje údolní nivu. Nestavěli svá sídla v zaplavovaných oblastech.
- Nutnost posilovat „povodňovou paměť“
- Rozvoj vodohospodářských úprav na vodních 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 vymežována aktivní zóna záplavového území – území s zásadním omezením výstavby
- Záplavová území jsou součástí územních plánů



Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

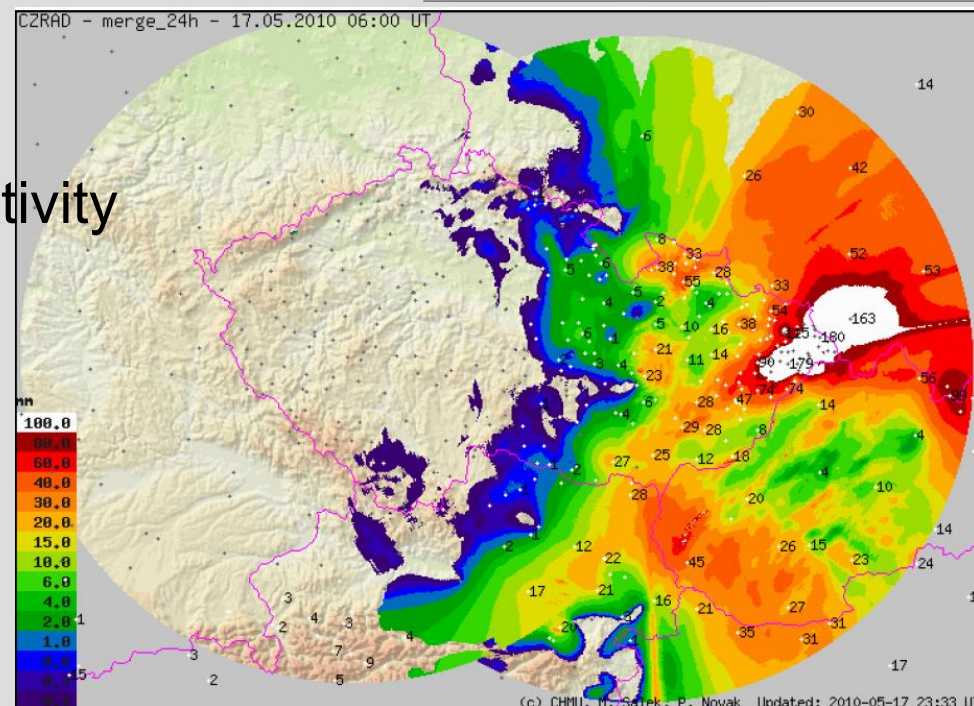
3. Předpovědní a varovné systémy

1/5

- Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby



- definování informačních toků
- definování stupňů povodňové aktivity
- definování hlásných profilů



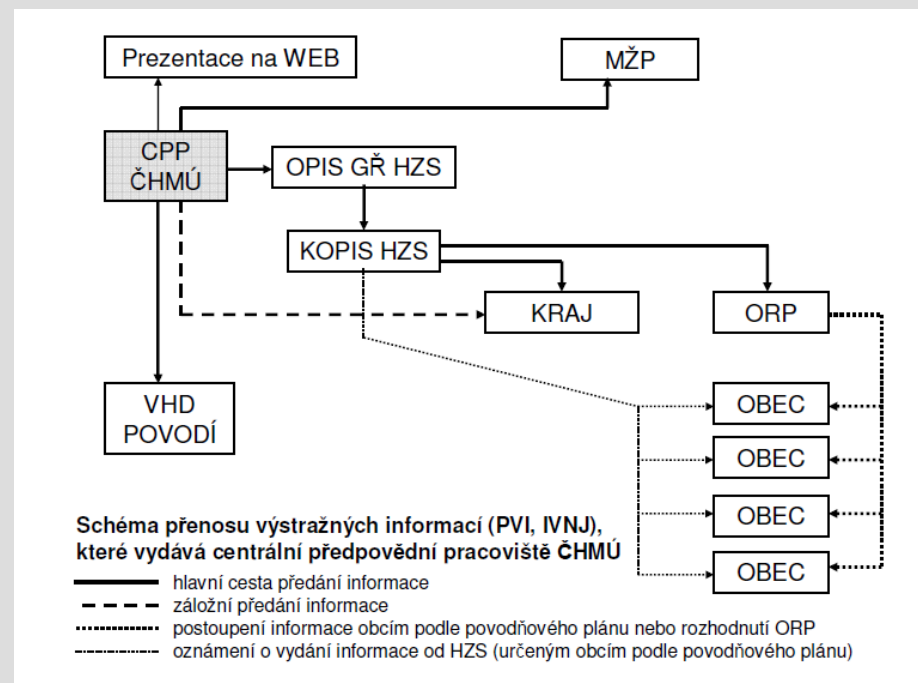
Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

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)

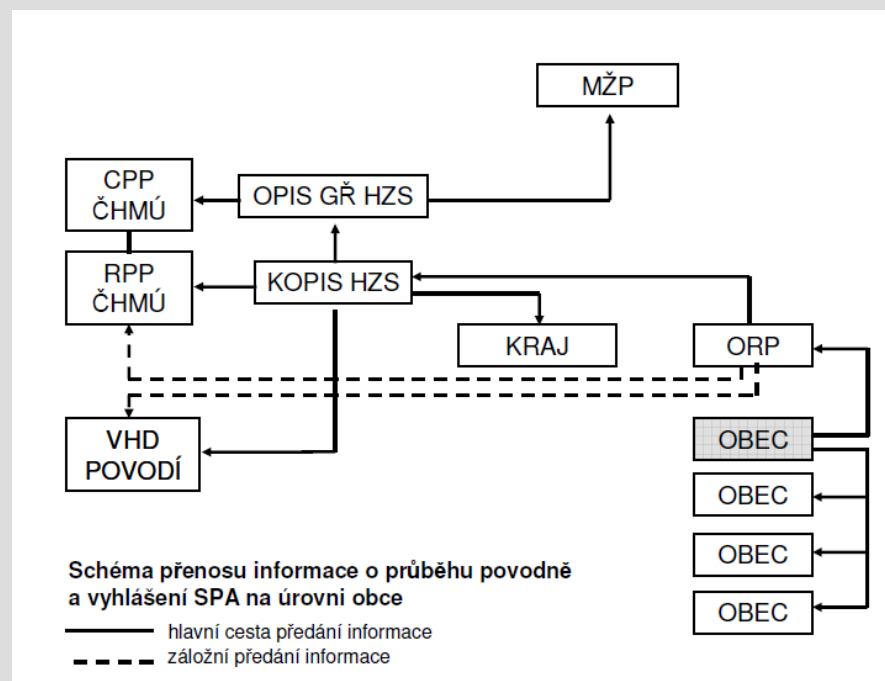


Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

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



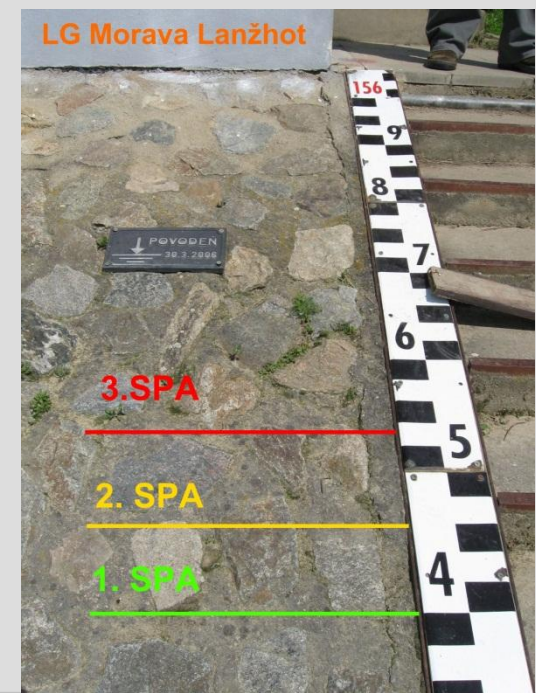
Protipovodňová opatření - NETECHNICKÁ

3. Předpovědní a varovné systémy

4/5

- Stupně povodňové aktivity
 - vyjadřují míru povodňového nebezpečí
 - směrodatné limity v hlásných profilech 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

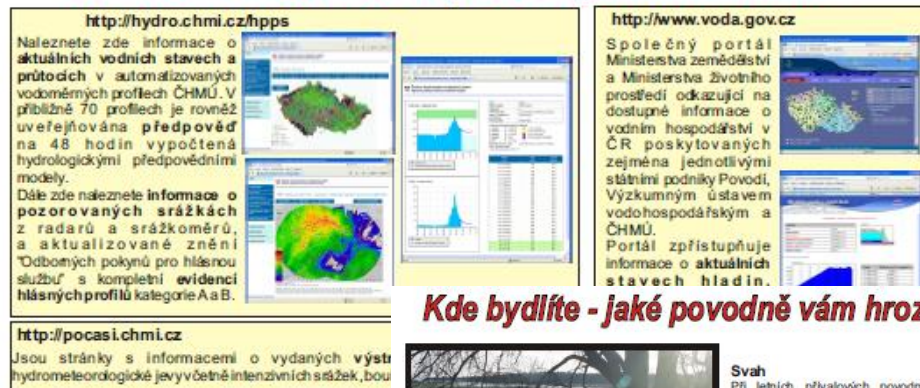
- Dostupnost údajů o povodňovém riziku, zkušenosti z historických povodní, „povodňová paměť“
- Dostupnost údajů o varování před a během povodňové situace
- Rozvíjení principu „uživatel platí“ - protipovodňová opatření lokálního významu
- www.chmu.cz, www.povis.cz, www.voda.gov, stránky správců toků,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

Kde získat informace o povodních na internetu ?

<http://hydro.chmi.cz/hpps>
Naleznete zde informace o **aktuálních vodních stavech a průtocích** v automatizovaných vodoměrných profilech ČHMÚ. V přibližně 70 profilech je rovněž uveřejňována **předpověď** na 48 hodin vypočtená hydrologickými předpovědními modely.
Dále zde naleznete **informace o pozorovaných srážkách** z radarů a srážkoměrů, a aktualizované znění "Odborných pokynů pro hlášení službu" s kompletní **evidencí hlášených profilů** kategorie A a B.

<http://www.voda.gov.cz>
Společný portál Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí odkazující na dostupné informace o vodním hospodářství v ČR poskytovaných zejména jednotlivými státními podniky Povodí, Výzkumným ústavem vodohospodářským a ČHMÚ. Portál zpřístupňuje informace o **aktuálních stavech hladin**.

<http://pocasi.chmi.cz>
Jsou stránky s informacemi o vydaných **výstrahách** hydrometeorologické jevy včetně intenzivních srážek, bou



Kde bydlíte - jaké povodně vám hrozí?



Svah
Při letních přívalemých povodních a intenzivních bouřkách může dojít k odtoku vody po povrchu. Voda tak může zaplavit i budovy mimo vodní tok, ležící na delších svazích. Voda s sebou unesí i půdu a působí tak škody erozí. Hrozí hlavně škody na majetku v suterénních a sklepních prostorech.

Malý tok

Potoky a říčky se nejčastěji rozvodní při letních přívalech, kdy voda rychle stoupá a škodí svou prudkou silou. K rozvodnění může dojít i při jarním tání, kdy voda může stoupat také velmi rychle. Většinou není čas pro evakuaci majetku, a je třeba velmi rychle evakuace obyvatel, neboť hrozí nebezpečí ztrát na životech.



Velký tok

U velkých toků nebezpečí představuje hlavně jarní tání a letní povodně z dlouhodobých dešťů. Vzes top vody je většinou dlouhodobý, což umožňuje evakuaci osob i část majetku. Záplava však může postihnout rozsáhlé území daleko od vodního toku a přetrvat po několik dní až týdnů.

Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

1. V ploše povodí

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

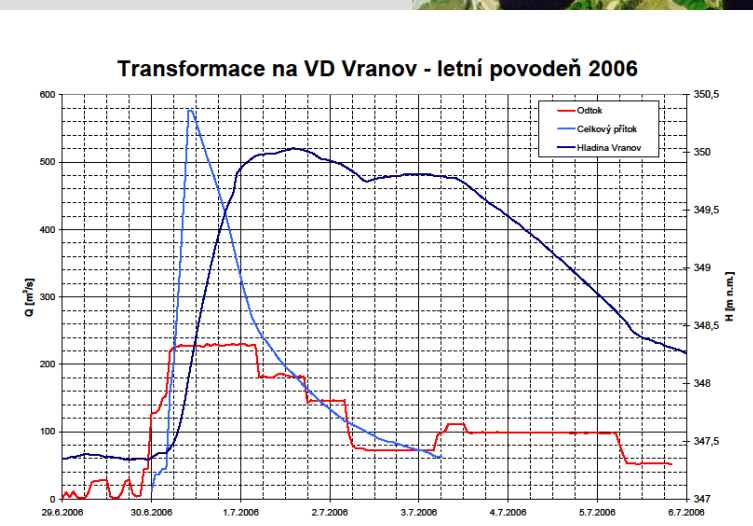


Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

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

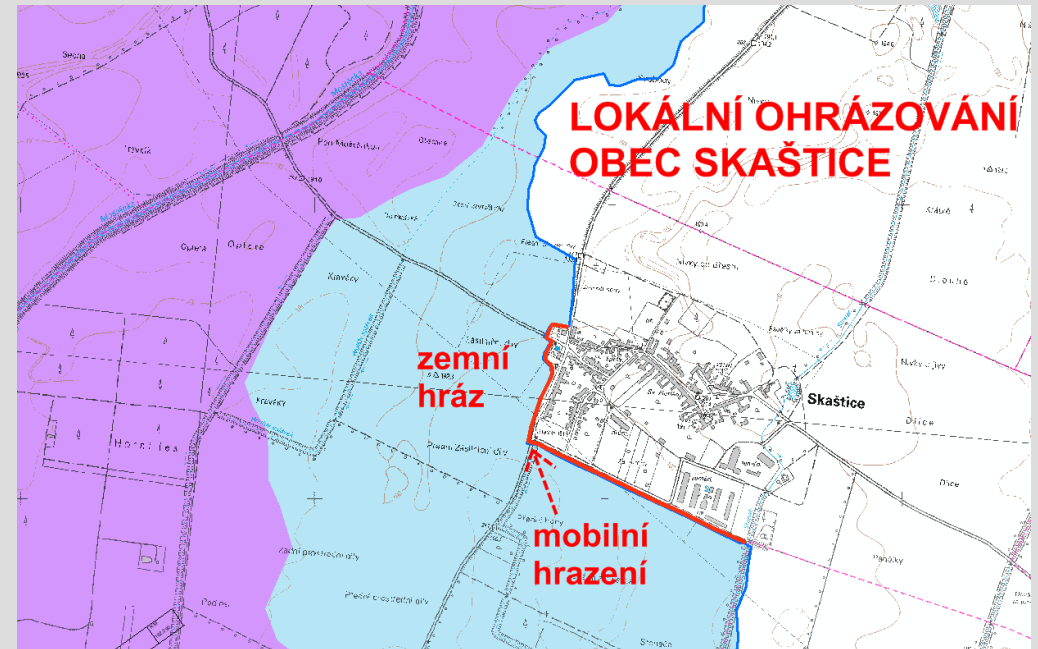


Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

2. Na vodních tocích

4/5

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

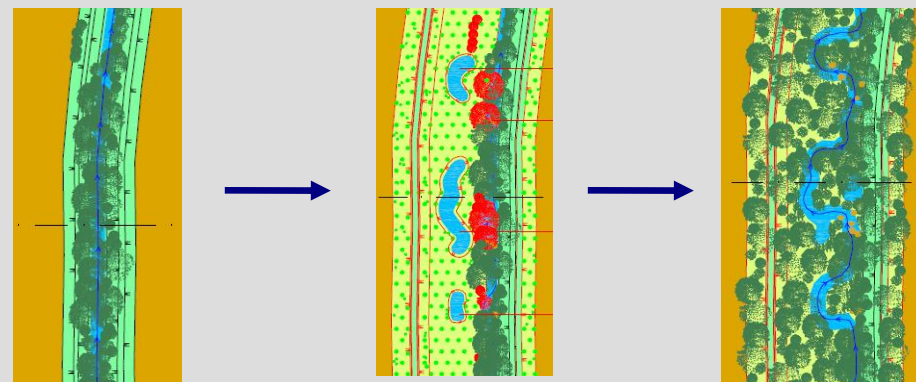


Protipovodňová opatření - TECHNICKÁ

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

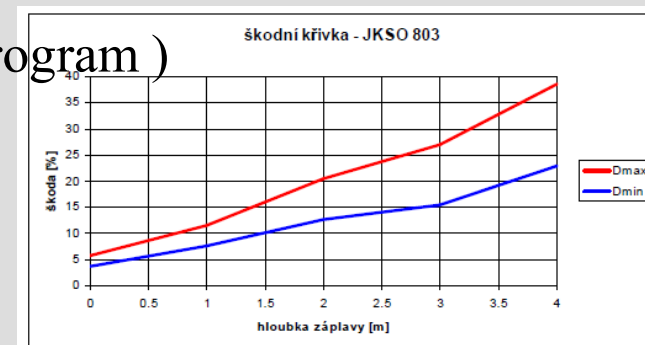
- Plán hlavních povodí ČR
- Plány 8 oblasti povodí

- 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“

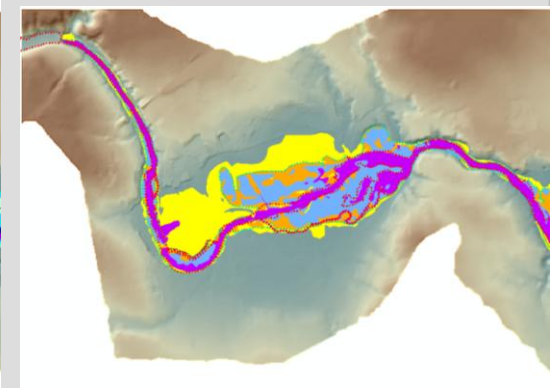
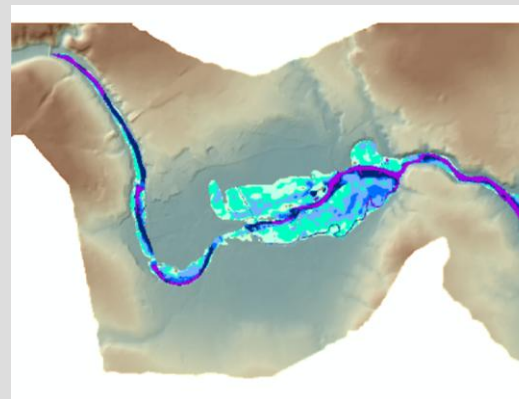
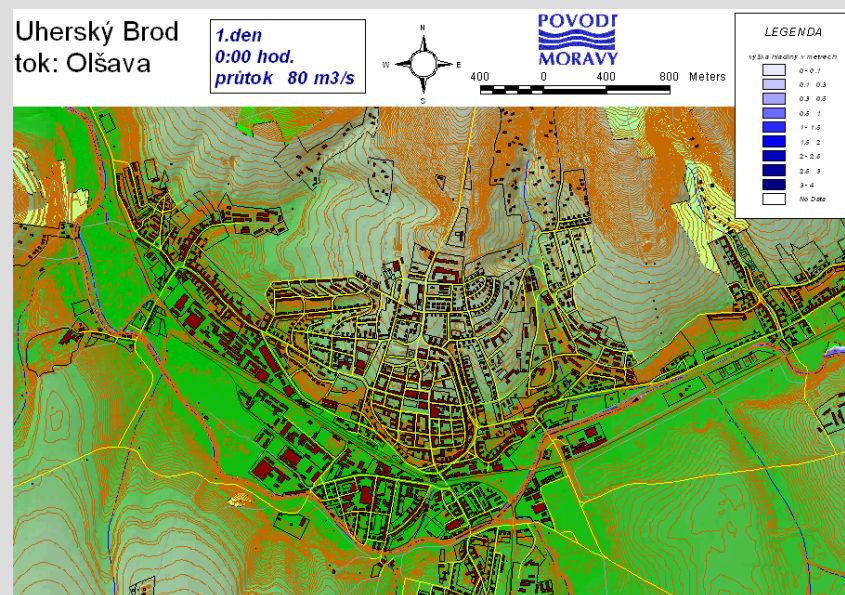


Obr.1 - škodní křivka pro kategorii stavebních objektů 803 dle JKSO

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

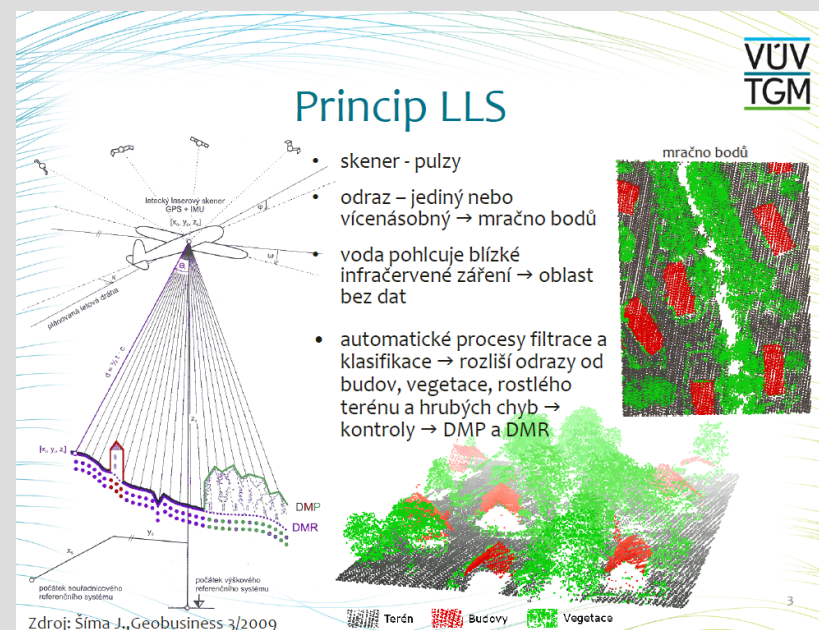
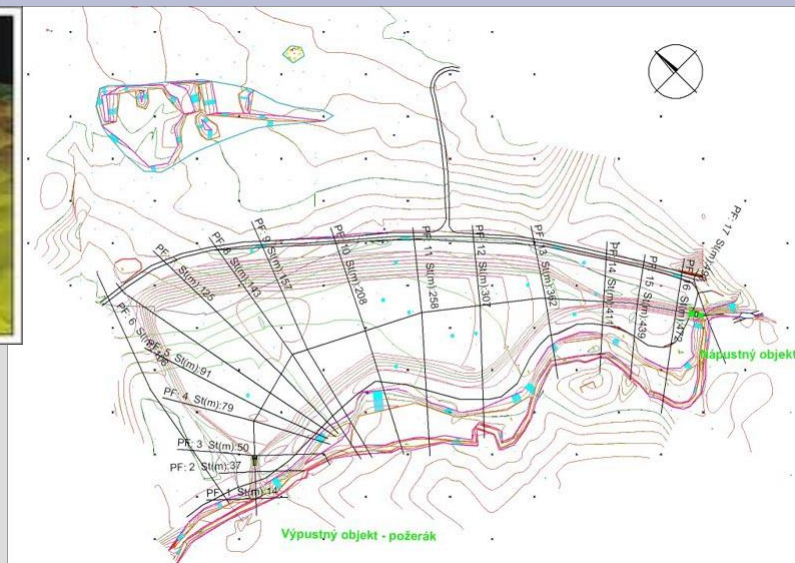
- Geodetické

- zaměření koryt, objektů na toku, inundace
- digitální model terénu
- nově využití dat z leteckého laserového snímkování

- Hydrologická data

- N- leté povodně

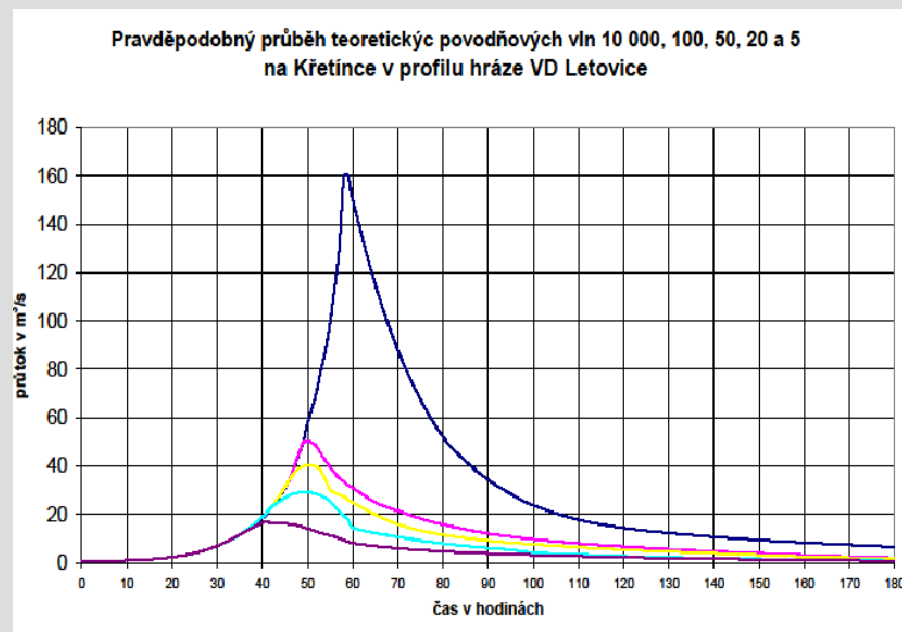
- Mapové podklady



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

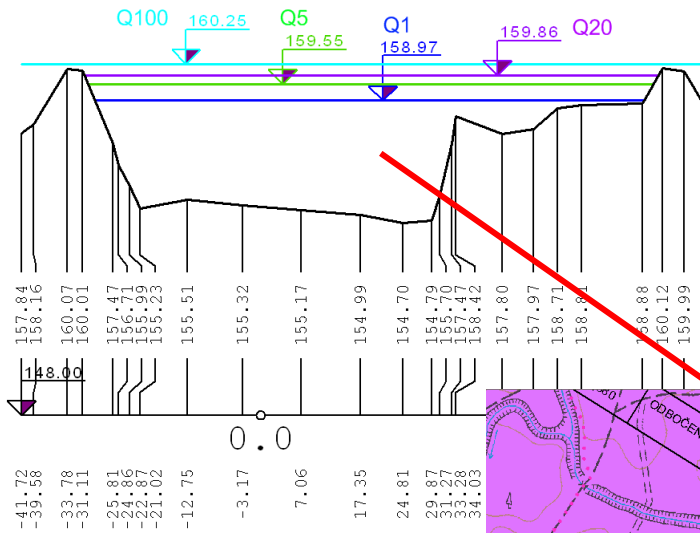


Modelování proudění vody v korytě a v inundaci

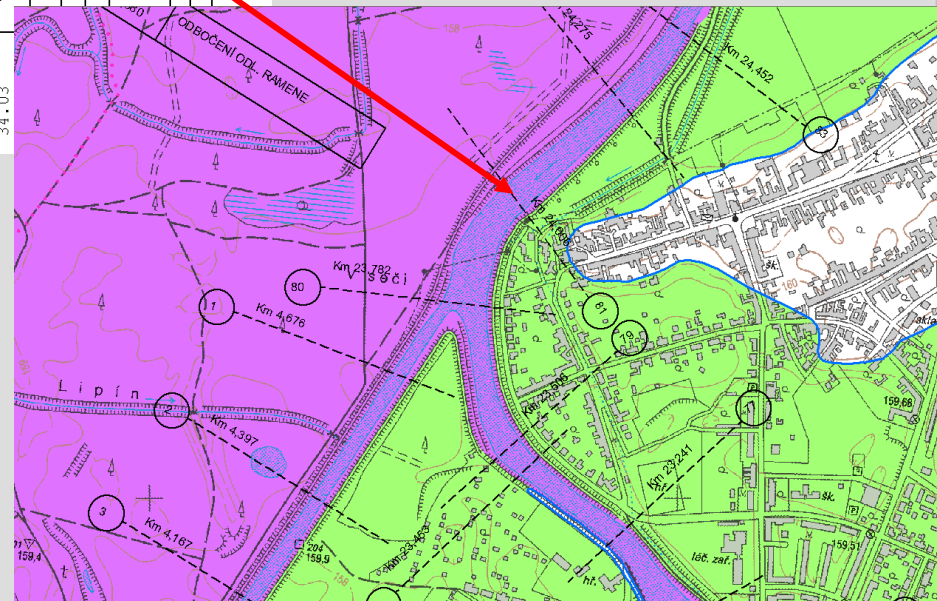
Výpočet kapacity koryt a rozlivu

Diže nad odbočením odlehčovacího ramene Břeclav

PF 81 KM 24.0057



OBLOFF	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20
HLADINA Q1	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q2	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q3	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q4	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q5	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q6	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
HLADINA Q7	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
PRAVA HRIZ	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
LEVA HRIZ	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
NEJHLUBŠÍ OKO	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
LEVÝ ŠÍŘ	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
PRAVÝ ŠÍŘ	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
OKO KORYTA	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
SDRŽNÁVACÍ ROVNA	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
STANČEN V M	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
STANČEN V M	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00



Modelování proudění vody v korytě a v inundaci

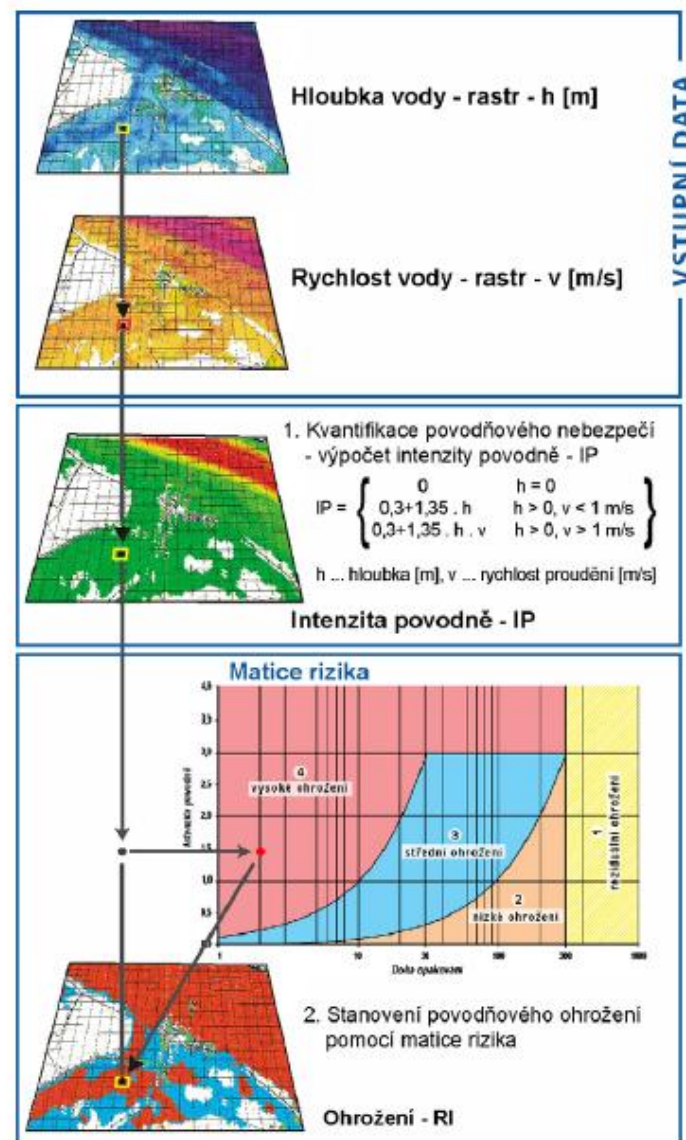
Vyhodnocení map povodňového ohrožení a map rizik

Vstupy:

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

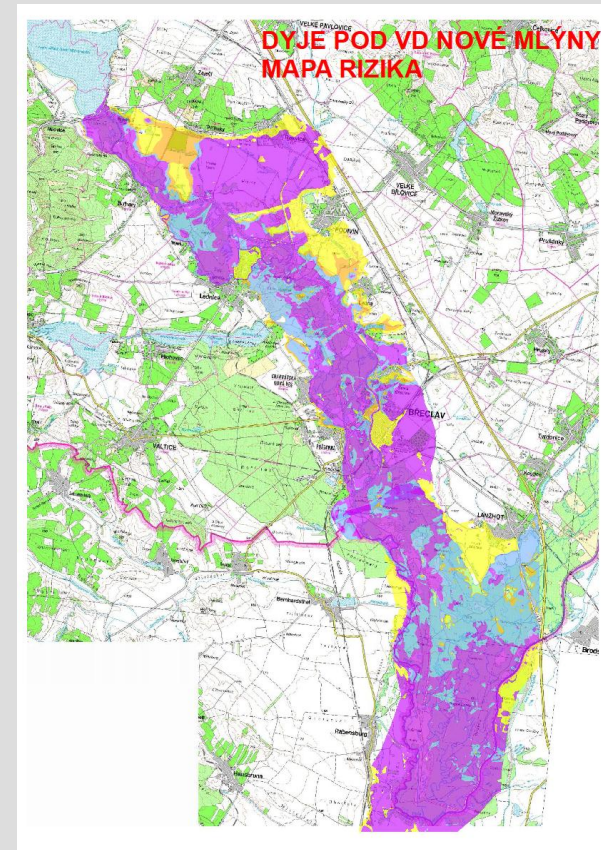
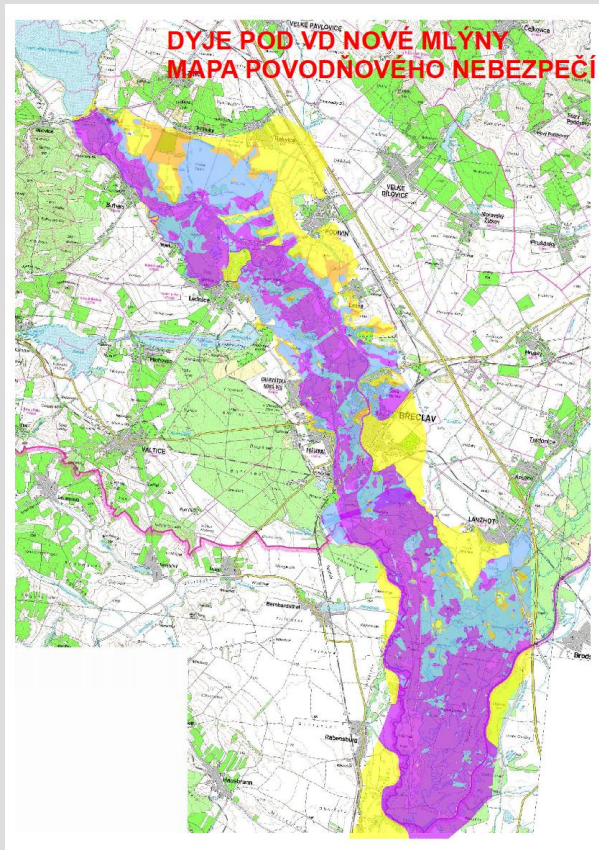
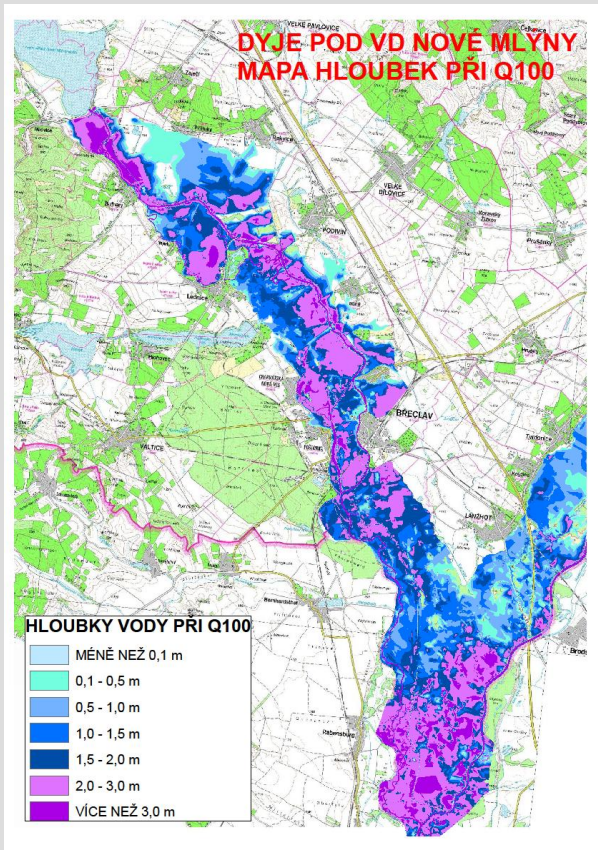
Dle směrnice Evropského parlamentu a rady 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik:

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



Modelování proudění vody v korytě a v inundaci

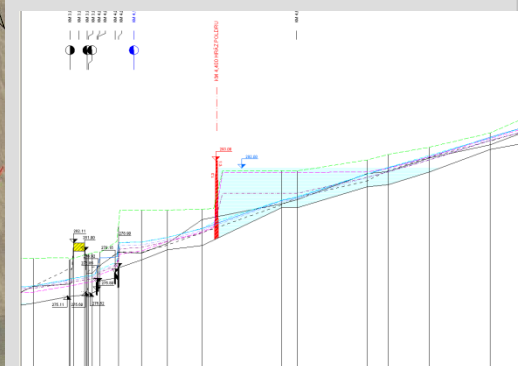
Vyhodnocení map povodňového ohrožení a map rizik



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

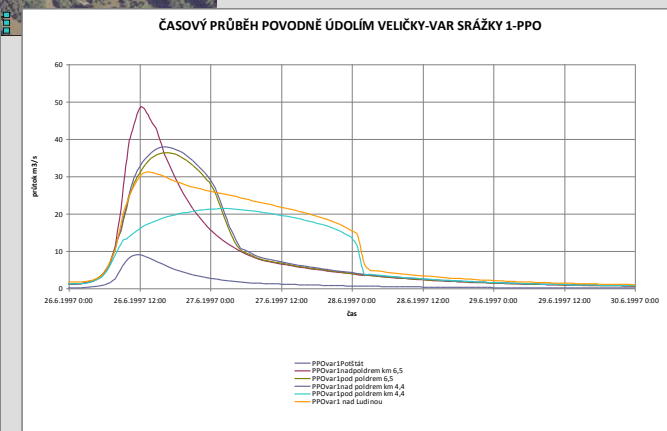
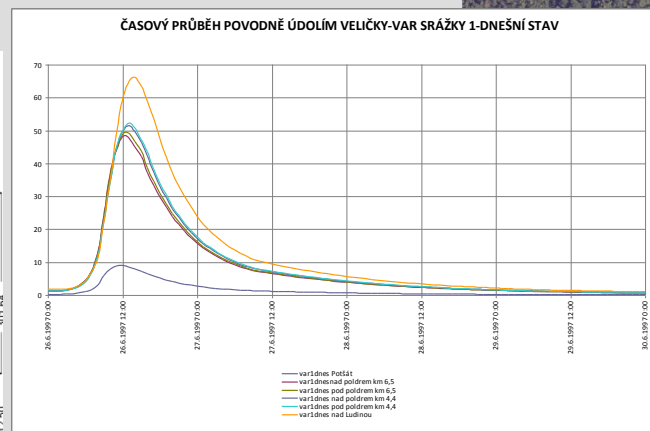
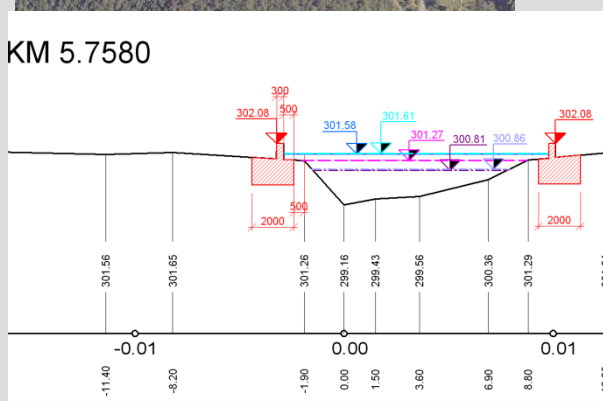


Úprava koryta v obci



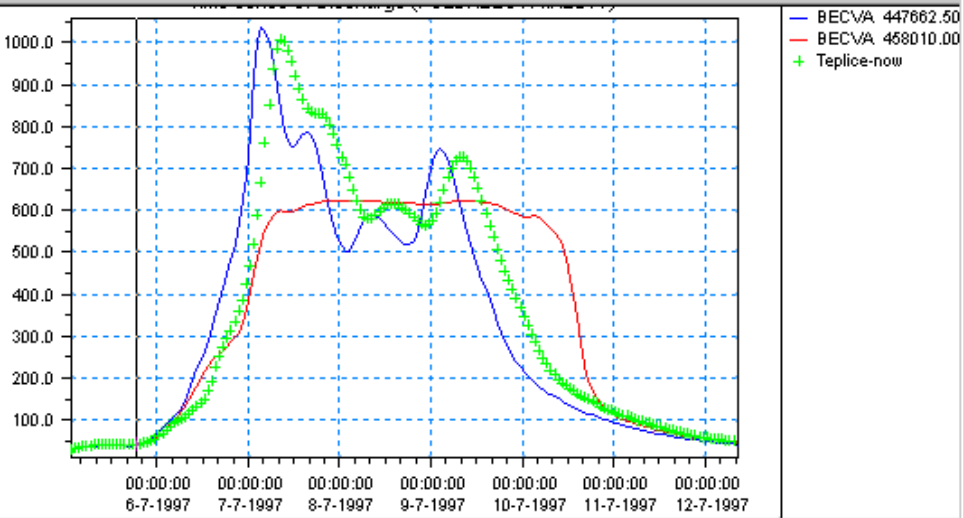
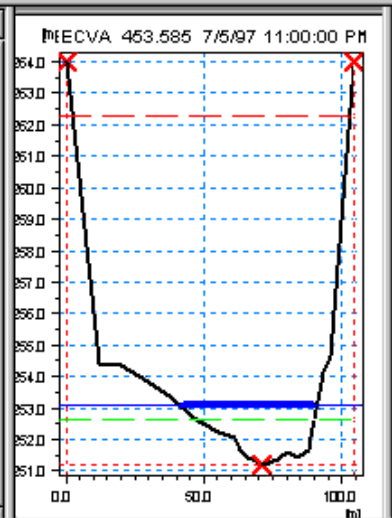
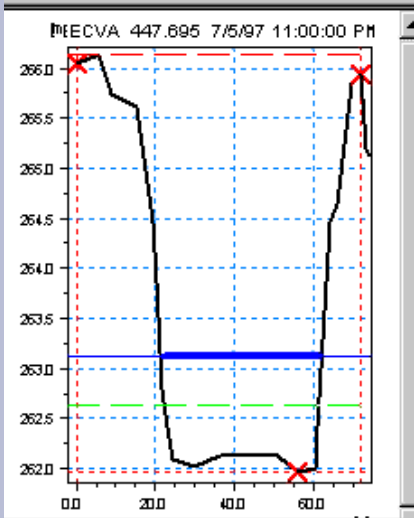
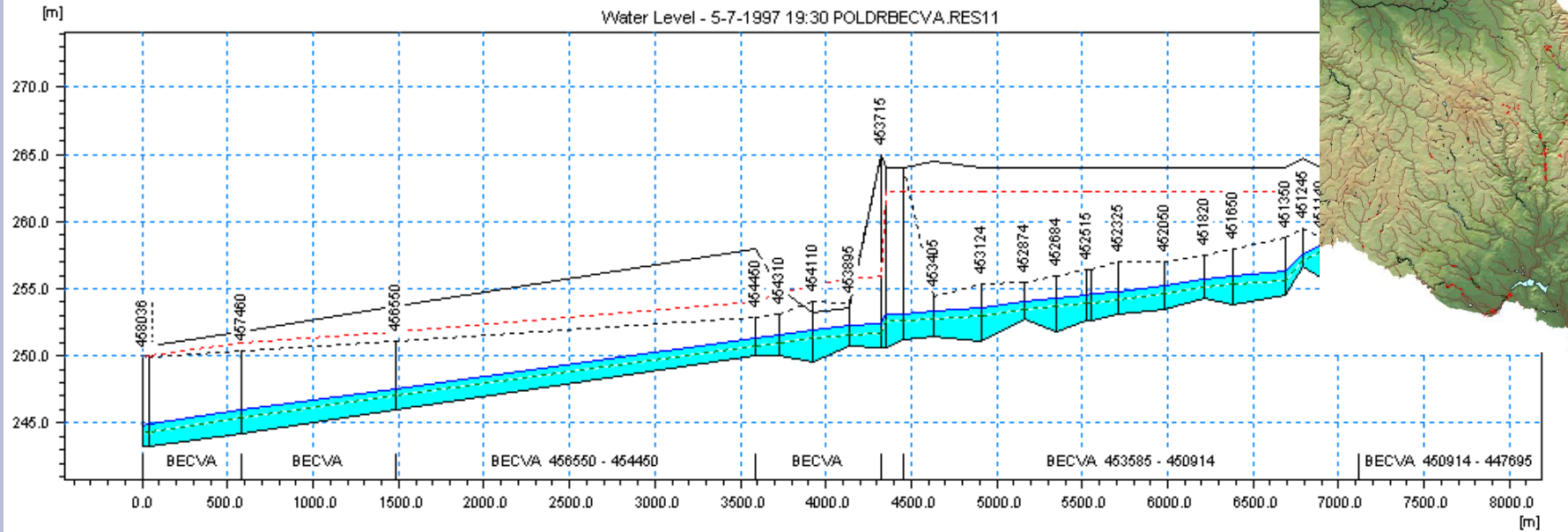
Návrh poldru

KM 5.7580



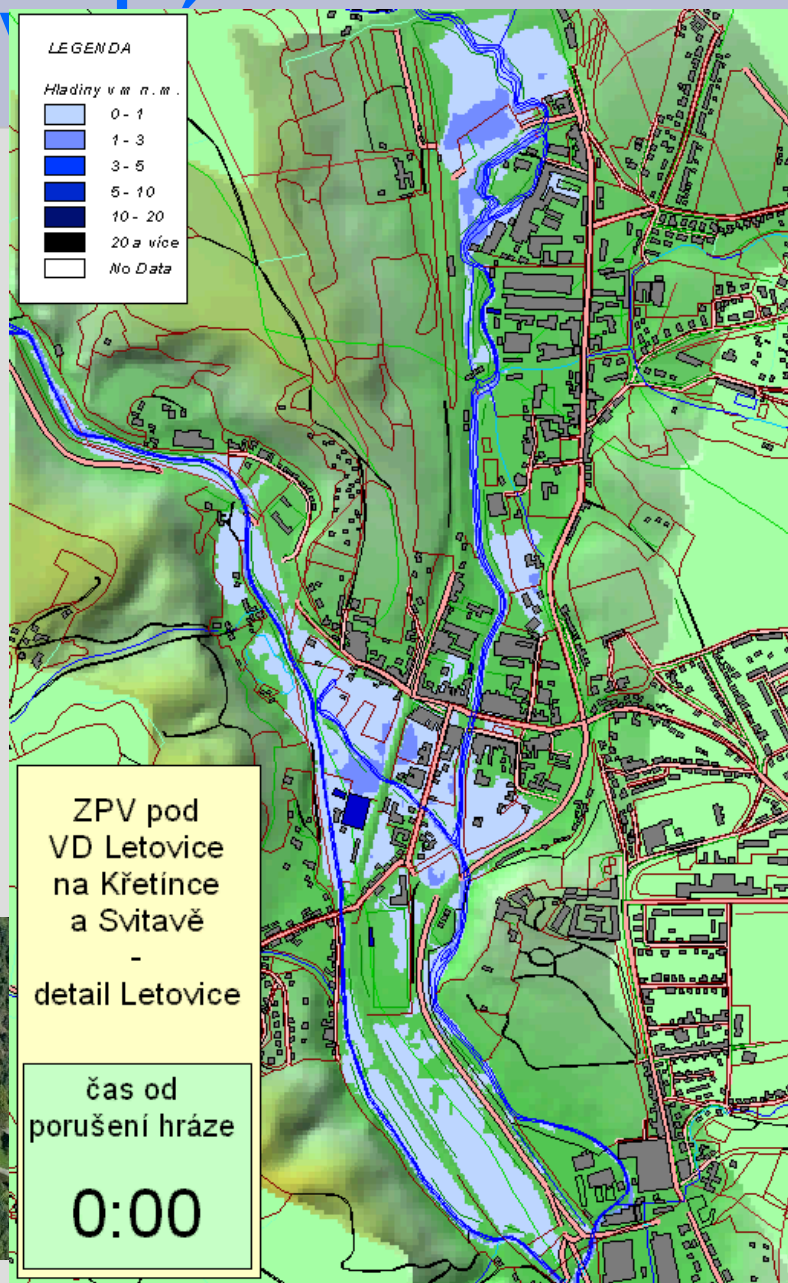
Časový průběh povodně před a po výstavbě poldru

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



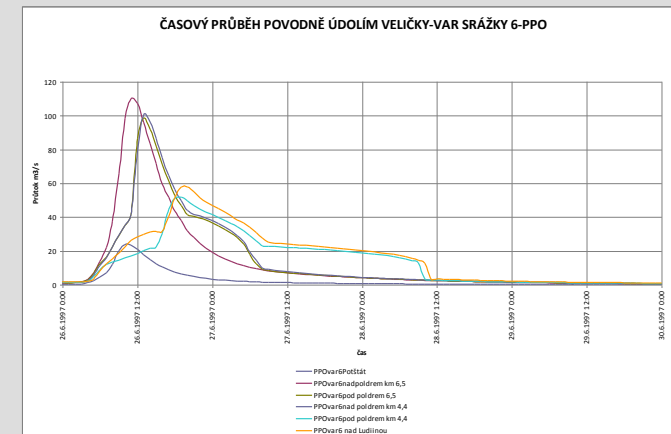
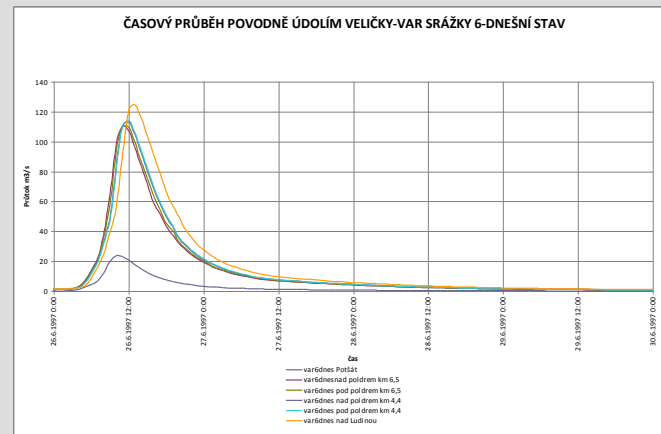
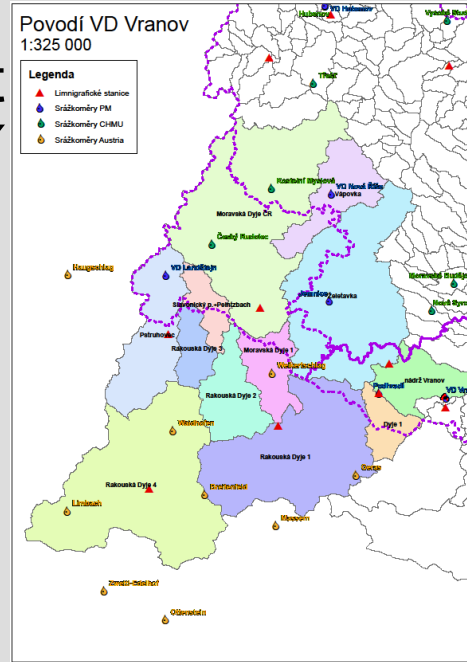
Modelování proudění vody v korytě a v inundaci výpočet průběhu zvláštních povodní

- 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 ZVP Letovice – protržení hráze (Objem VD 11,6 mil. m³)



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