

Funkčnost protipovodňových opatření



Ing. Lukáš Drbola
říjen 2014



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Projekt „ Vyhodnocení povodní v červnu 2013“

Zadavatel: ČHMÚ

Zpracovatel:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

řešitelský tým:

Ing. Lukáš Drbola
Ing. František Smrčka
Ing. Petr Čtvrtečka
Ing. Pavel Šmejda
Ing. Libor Pěkný



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Výchozí podklady:

- Ministerstvo zemědělství
- Ministerstvo životního prostředí

- Český hydrometeorologický ústav
 - trvání 2. a 3. stupňů povodňové aktivity (SPA)

- Povodí Vltavy, státní podnik
- Povodí Labe, státní podnik
- Povodí Ohře, státní podnik

- Zprávy o povodni dotčených ORP
- Veřejně dostupné informace



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Podmínky pro hodnocení

úseky toků, kde:

- byl dosažen průtok odpovídající **vyhlášení 2. nebo 3. stupni povodňové aktivity**
- byl **vyhlášen stav nebezpečí**
- **došlo k významným škodám** způsobených povodňovými průtoky
- Hodnocena funkčnost liniových PPO a dalších souvisejících prvků PPO na dotčených tocích



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Byly shromážděny rámcové informace k 445 PPO

- dotčených 2. a 3. SPA bylo celkem 69 PPO
- z toho 15 staveb PPO nebylo v době průchodu povodně dokončeno



příklad správné
funkce PPO:
Labe – Lovosice
ochrana sila



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Rozdělení hodnocených PPO dle působnosti podniků Povodí

podnik povodí	počet dotčených PPO
Povodí Vltavy, státní podnik	44
Povodí Labe, státní podnik	22
Povodní Ohře, státní podnik	3
celkem	69

- PPO v působnosti **Povodí Moravy, státní podnik** nebyla povodní výrazně dotčena
- Vodní toky v územní působnosti **Povodí Odry, státní podnik** nebyly danou povodní dotčeny



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

souhrnný přehled plnění očekávané funkce PPO dle územní působnosti jednotlivých státních podniků Povodí



Území povodí	Počet hodnocených opatření	Dokončená opatření			Nedokončená opatření
		Splnila ochranu	Důvody poruch v zajištění ochrany		
			překročení návrhových parametrů	částečné zajištění/ problémy	
Labe	22	11	2	2	7
Vltava	44	32	1	4	7
Ohře	3	2	0	0	1
Celkem	69	45	3	6	15

Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Nedokončené stavby PPO

- Celkem 15 nedokončených staveb PPO
- V závislosti na stupni rozestavěnosti dokázaly místy částečně plnit svou funkci
 - částečná ochrana území
 - snížení rozsahu zaplavených území
 - mírnění dynamických účinků povodně



Ohře, Terezín - opatření v době povodně bylo téměř dokončeno (předpokládané dokončení stavby 30. 6. 2013). Nedokončené části stavby byly zajištěny před nástupem a během povodně provizorními zemními hrázemi nahrazujícími mobilní hradící prvky na nedokončeném opatření. Spolu s již vybudovanými částmi splnily svůj účel a město Terezín bylo v navrhovaném rozsahu ochráněno před povodní.



Labe, Zálezlice – v době povodně probíhala výstavba protipovodňového opatření, při ohrožení povodní byla vybudována provizorní hráz, která však protékala, takže část obce byla zaplavena.



Lužnice, Planá nad Lužnicí - v době povodně probíhala výstavba protipovodňové ochrany, ale s ohledem na nízký stupeň rozestavěnosti nemohlo budované protipovodňové opatření plnit svou ochrannou funkci.



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Důvody poruch zajištění funkce PPO

- U 3 staveb PPO došlo k překročení návrhových parametrů
 - PPO s návrhovým průtokem Q_{20} , kde po jeho překročení docházelo k lokálnímu přelévání ochranných prvků
- U 6 staveb PPO došlo k poruše ochranné funkce
 - pozdní instalace mobilního hrazení
 - netěsnost ochranných prvků
 - nekomplexnost návrhu
 - překročení projektované kapacity soustavy povodňové čerpací stanice



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Důvody poruch zajištění funkce PPO

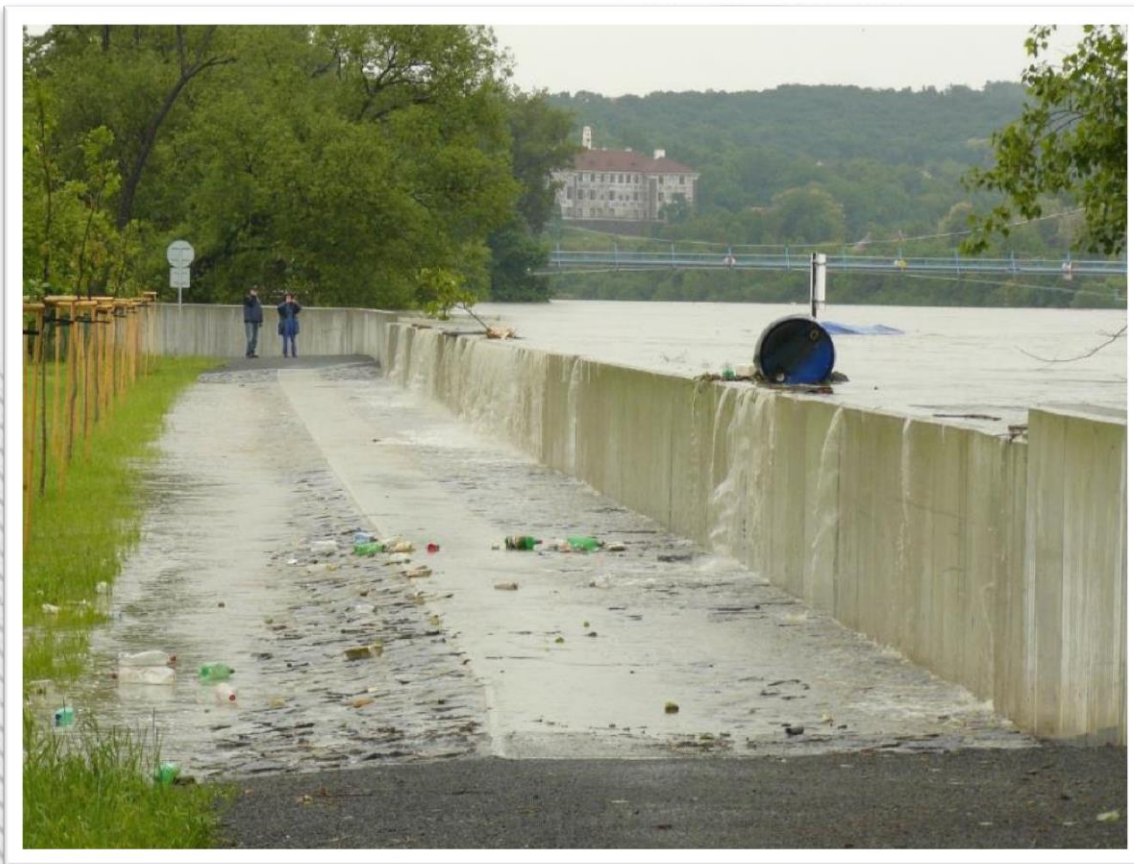
- U 3 staveb PPO došlo k překročení návrhových parametrů

Labe, Křešice – ochranné opatření bylo funkční do návrhového průtoku Q_{20} , po jeho překročení (dosažen průtok Q_{50-100}) došlo k přelití ochranného prvku.

Labe, Ústí nad Labem, ochrana městské části Střekov - ochranné opatření bylo funkční do návrhového průtoku Q_{20} , po jeho překročení (dosažen průtok Q_{50}) došlo k přelití ochranného prvku.



Vltava, Veltrusy - funkčnost zajištěna do průtoku 2 560 m³/s v rozsahu návrhových parametrů, řízeně přelito při překročení tohoto průtoku přes cca 100 m dlouhý úsek protipovod. zdi.



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Důvody poruch zajištění funkce u PPO

- U 6 staveb PPO došlo k poruše ochranné funkce
 - pozdní instalace mobilního hrazení
 - netěsnost ochranných prvků
 - nekomplexnost návrhu
 - překročení projektované kapacity soustavy povodňové čerpací stanice



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Důvody poruch zajištění funkce u PPO

- U 6 staveb PPO došlo k poruše ochranné funkce

Příklady:

Klabava, ochranná hráz Dýšina - Nová Huť – splnilo svou ochrannou funkci částečně v důsledku vzniku poruchy na těsnění stavidel náhonu.

Čistá, Hostinné - zvýšení ochrany města rekonstrukcí úpravy toku a hrázemi - protipovodňová opatření splnila svou ochrannou funkci, nedošlo k jejich přelití, ale došlo k nátoku vody územím nad realizovanými opatřeními.



Lužnice, Bechyně - Zářečí – vzhledem k velmi rychlému nástupu povodně se nepodařilo nainstalovat mobilní hrazení včas, hrazení bylo instalováno až v době zaplavení chráněných objektů, po částečném opadnutí hladiny na úroveň 435 cm ($Q=337 \text{ m}^3/\text{s}$) se podařilo odčerpat veškerou vodu z chráněného území a dostavět mobilní hrazení, které nadále již plnilo svou ochrannou funkci.



Labe, Roudnice - při povodni byly instalovány prvky mobilního hrazení v ulici Poděbradova (návrhový průtok Q_{100}) a ulici Havlíčkova (návrhový průtok Q_{50}). Došlo zde k protržení několika tubusů a tím ke zhroucení konstrukce bariéry. Nicméně úroveň povodně při kulminaci byla o 1 m vyšší než předpoklad, takže k přelití ochrany by došlo i v případě nepoškození tubusů.



Poruchy funkce - Protipovodňová ochrana Prahy

Vltava, Zbraslav - kde došlo k zatopení části chráněného území v důsledku nedostatečné funkčnosti zpětných klapek na kanalizaci.



Poruchy funkce - Protipovodňová ochrana Prahy

Vltava, Libeňské přístavy, kde se vzhledem k dlouhotrvajícímu povodňovému přítoku Rokytkou vyššímu nežli $20 \text{ m}^3/\text{s}$ a kapacitě povodňové čerpací stanice projevil jako nedostatečný retenční prostor bazénu v docích k transformaci povodňové vlny z Rokytky a hladina v chráněném území vystoupala výše, nežli byl předpoklad.



Poruchy funkce - Protipovodňová ochrana Prahy

- Libeňské přístavy



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Poškození PPO způsobené průchodem povodní

- V průběhu povodně došlo k částečnému poškození některých protipovodňových opatření, odstranění těchto poškození nebo doplnění ochranných prvků však nebylo až na výjimky finančně náročné.
- Dílčí závady, které se v průběhu povodně projevily, byly rychle odstraněny (např. sanacemi vyplavování materiálu pod spodní stavbou protipovodňového opatření na Kampě v Praze).



Vyhodnocení povodní v červnu 2013

Poškození PPO způsobené průchodem povodně

- Sanace PPO na Kampě v Praze – trysková injektáž prosinec 2013



Shrnutí

- Převážná většina z 69 posuzovaných protipovodňových opatření bez problémů **splnila svůj účel** nebo zajistila protipovodňovou ochranu do úrovně návrhových hodnot.
- 15 protipovodňových opatření nebylo ještě dokončeno, ale většina i těchto rozestavěných opatření již také částečně splnila svou funkci. Tedy i tato nedokončená opatření napomohla ke snížení rozsahu zaplaveného území.
- Významnější strukturální protipovodňová opatření, která byla v posledních cca 10 letech realizována především v rámci I. a II. etapy Programu prevence před povodněmi, splnila až na několik výjimek svůj ochranný účel a významně tak přispěla k eliminaci povodňových škod v chráněných územích.



Shrnutí

- Provizorní opatření – nedosahují účinnost, budována v rizikových situacích.
- Nedostatečná účinnost – příčiny technické (návrhová kapacita, netěsnost) i organizační (pozdní instalace)
- Mobilní hrazení – zásady a pravidla instalace, školení, cvičení
- Provádění TBD nad stavbami na ochranu před povodněmi



Shrnutí

- Příprava PPO časově náročná – majetkoprávní vypořádání
- Nutno počítat s tím, že nutno stále aktualizovat hydrologické modely pro sestavení návrhových parametrů PPO





Díky za pozornost

Ing. Lukáš Drbola, drbola@vrv.cz

Ing. Petr Čtvrtečka, ctvrtecka@vrv.cz

Ing. František Smrčka, smrcka@vrv.cz