




# Protipovodňová ochrana sídel na dolní Ohří z pohledu správce povodí

Ing. Martin Krupka, Ph.D.

Vodní toky 2016, 22.–23. listopadu, Hradec Králové

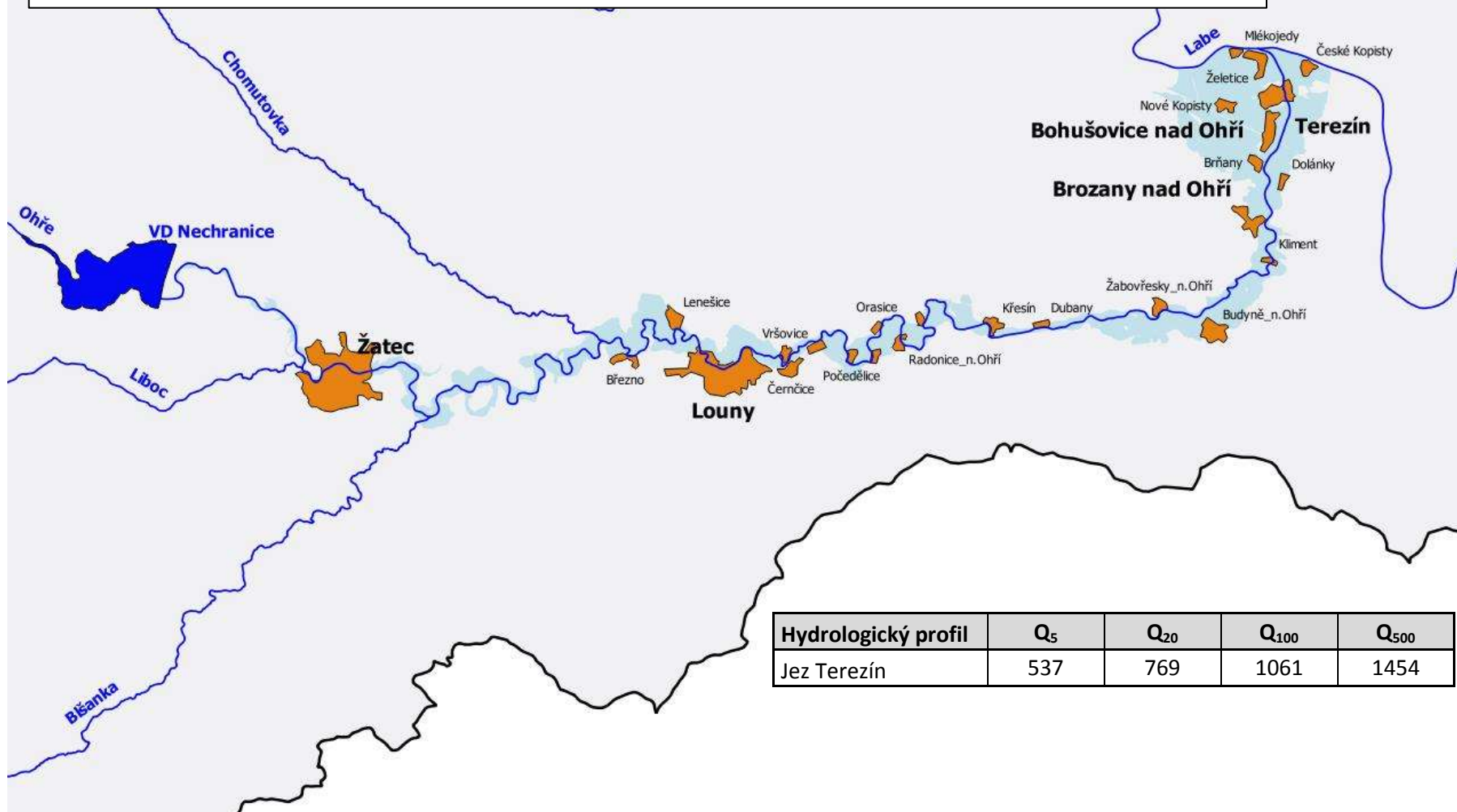
# Obsah

- Charakter dolní Ohře
  - Retenční účinek VD Nechranice
  - Povodně na dolní Ohři
  - Principy PPO zakotvené v legislativě
  - Realizovaná PPO
  - Navržené PPO Brozany nad Ohří
  - PPO na dolní Ohři jako celek
  - Závěr
- 

# Dolní Ohře

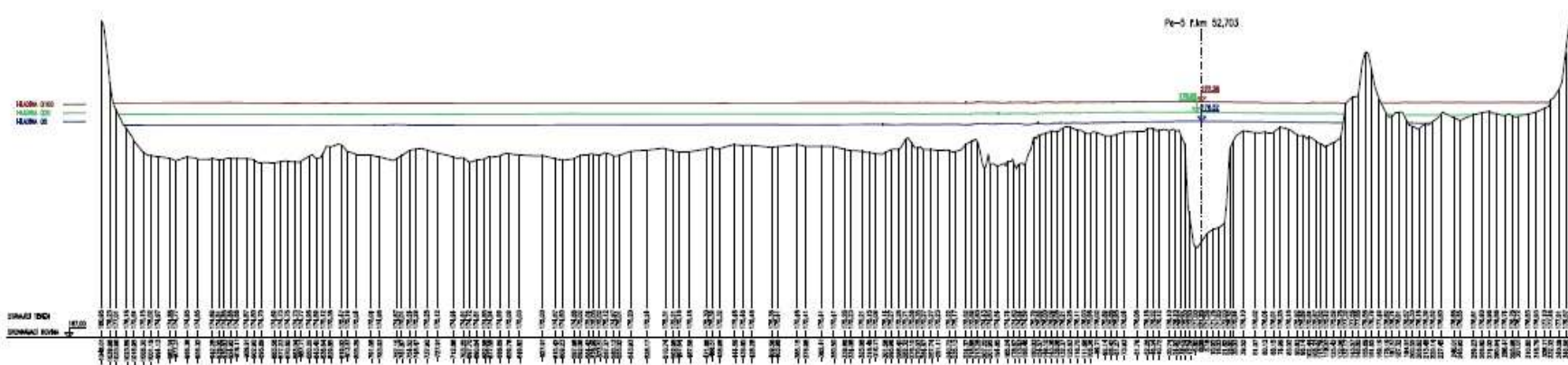
104 km dlouhý úsek od vodního díla Nechanice po soutok s Labem v Litoměřicích

- 26 sídel ohrožených povodní
- Významné rozlivy od Žatce k soutoku
- Meandrující koryto



# Dolní Ohře

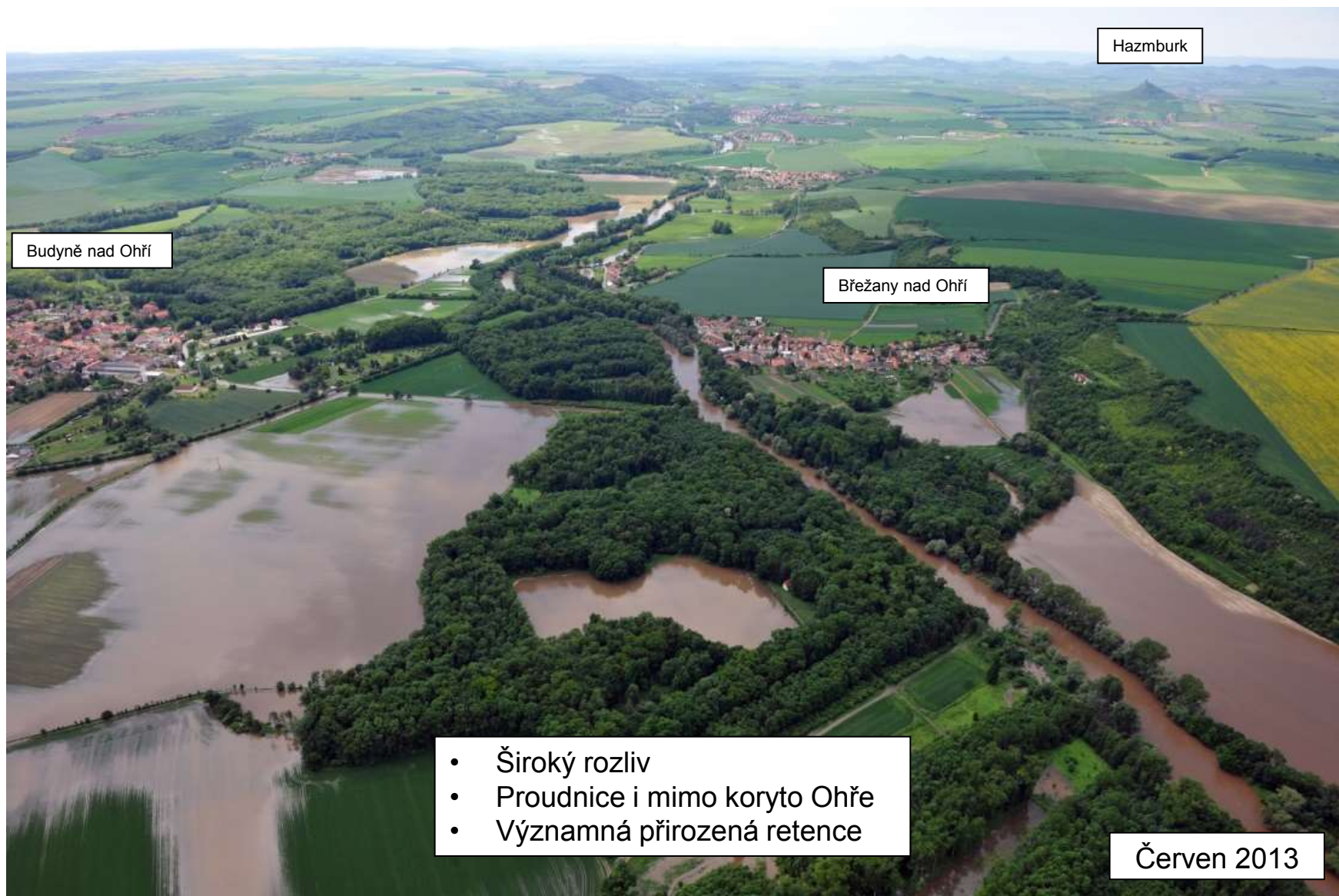
- V úseku pod Žatcem pojme koryto Ohře průtok cca  $Q_2 - Q_5$
- Při vyšších průtocích se voda rozlévá do okolních polí
- Historické - hrázky druhá polovina 19. století – chránily před povodněmi menších N-letostí
- Před vybudováním VD Nechanice – časté povodně z tání ledů



200 – 2500 m



# Dolní Ohře



Budyně nad Ohří

Hazmburk

Břežany nad Ohří

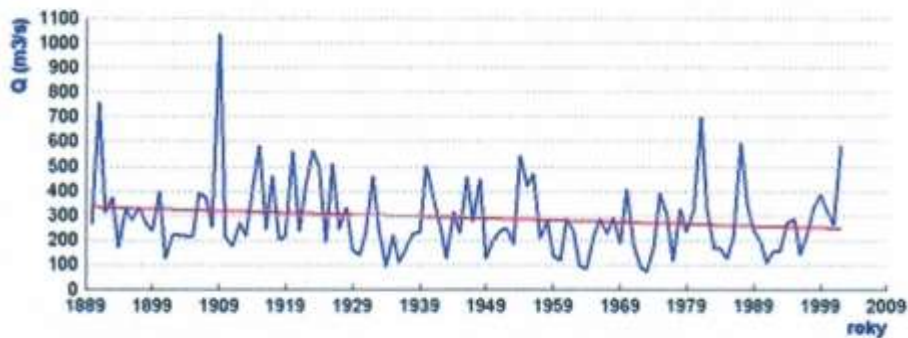
- Široký rozliv
- Proudnice i mimo koryto Ohře
- Významná přirozená retence

Červen 2013

# Retenční účinek VD Nechanice

- VD Nechanice je schopno dle manipulačního řádu snížit kulminační průtok návrhové vlny z  $Q_{100}$  na  $Q_{20}$ .

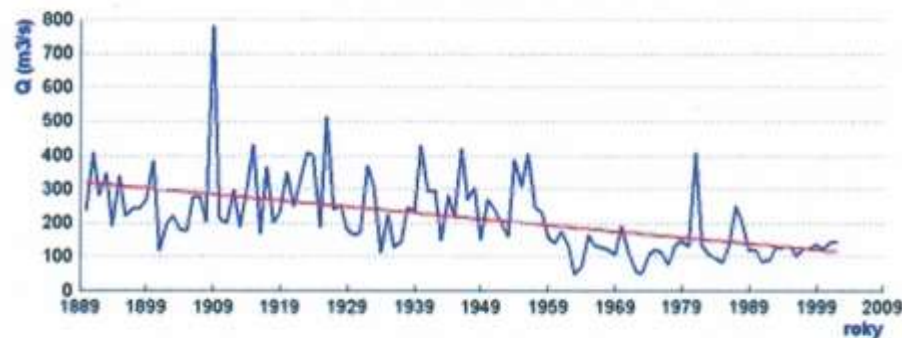
LOUNY - neovlivněná řada



Kritická hodnota = 1,982  
na hladině = 0,050

Testové kritérium = 1,727  
trend s parametry : a = 332,615; b = -0,761

LOUNY - ovlivněná řada



Kritická hodnota = 1,982  
na hladině = 0,050

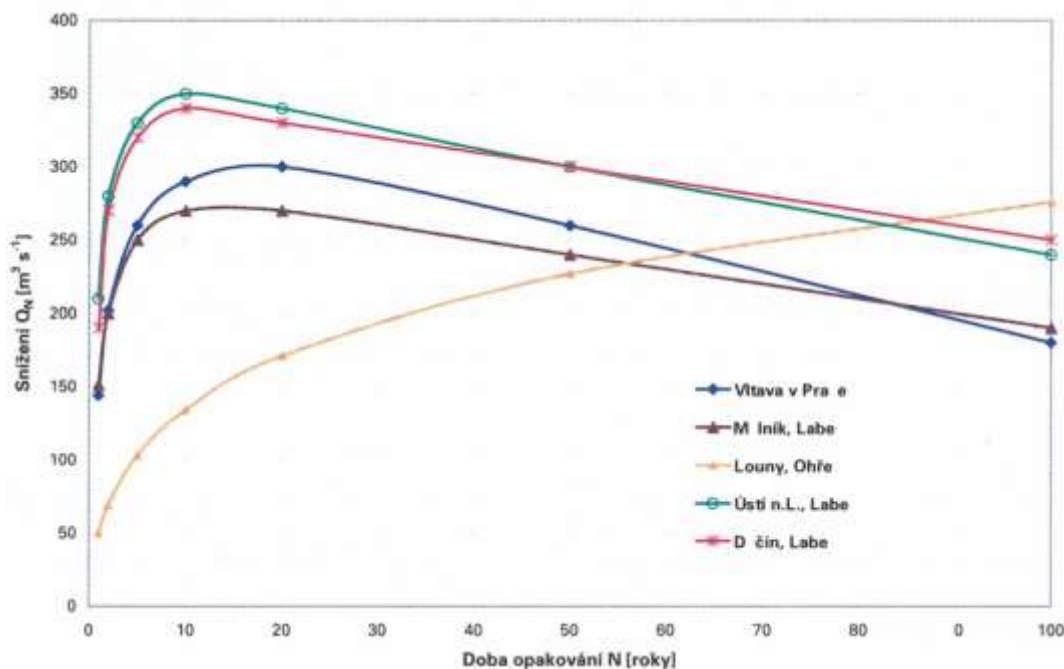
Testové kritérium = 6,430  
trend s parametry : a = 319,243; b = -1,813

Zdroj: Vliv, analýza a možnosti využití ochranné funkce údolních nádrží pro ochranu před povodněmi v povodí Labe, VÚV TGM, ČHMÚ, Povodí Vltavy, Aqualogic, 2005

# Retenční účinek VD Nechanice

Při porovnání s ostatními VD v rámci ČR jsou retenční účinky VD Nechanice nadprůměrné.

Ze srovnání s Vltavskou kaskádou vyplývá, že v absolutním měřítku se vliv Vltavské kaskády projevuje v oblasti povodní s dobou opakování 10 až 20 let. Jak při zmenšování, tak při zvětšování doby opakování (tj. kulminačního průtoku) její účinek klesá.



Průběh rozdílů neovlivněných a ovlivněných N-letých průtoků.

Retenční schopnost VD Nechanice v porovnání s povodňovými průtoky Ohře je tak velká, že absolutní hodnota zmenšení maximálních průtoků s dobou opakování stoupá v rozsahu dob opakování 1–100 let.

# Povodně na dolní Ohři

## Největší:

**1862**

Odhad  $Q_{250}$

**Březen 1981**

$Q_{\max} = 575 \text{ m}^3/\text{s}$  na LG Louny  
cca  $Q_{10}$



## Nedávné:

**Srpen 2002**

z Labe  
<  $Q_1$  na Ohři

**Duben 2006**

z Labe  
cca  $Q_1$  na Ohři

**Leden 2011**

$Q_{\max} = 344,9 \text{ m}^3/\text{s}$  na LG Louny  
 $Q > Q_2$

**Červen 2013**

$Q_{\max} = 316 \text{ m}^3/\text{s}$  na LG Louny  
 $Q_{1-2}$

# PPO – principy zakotvené v legislativě

## Zákon o vodách č. 254/2001 Sb.

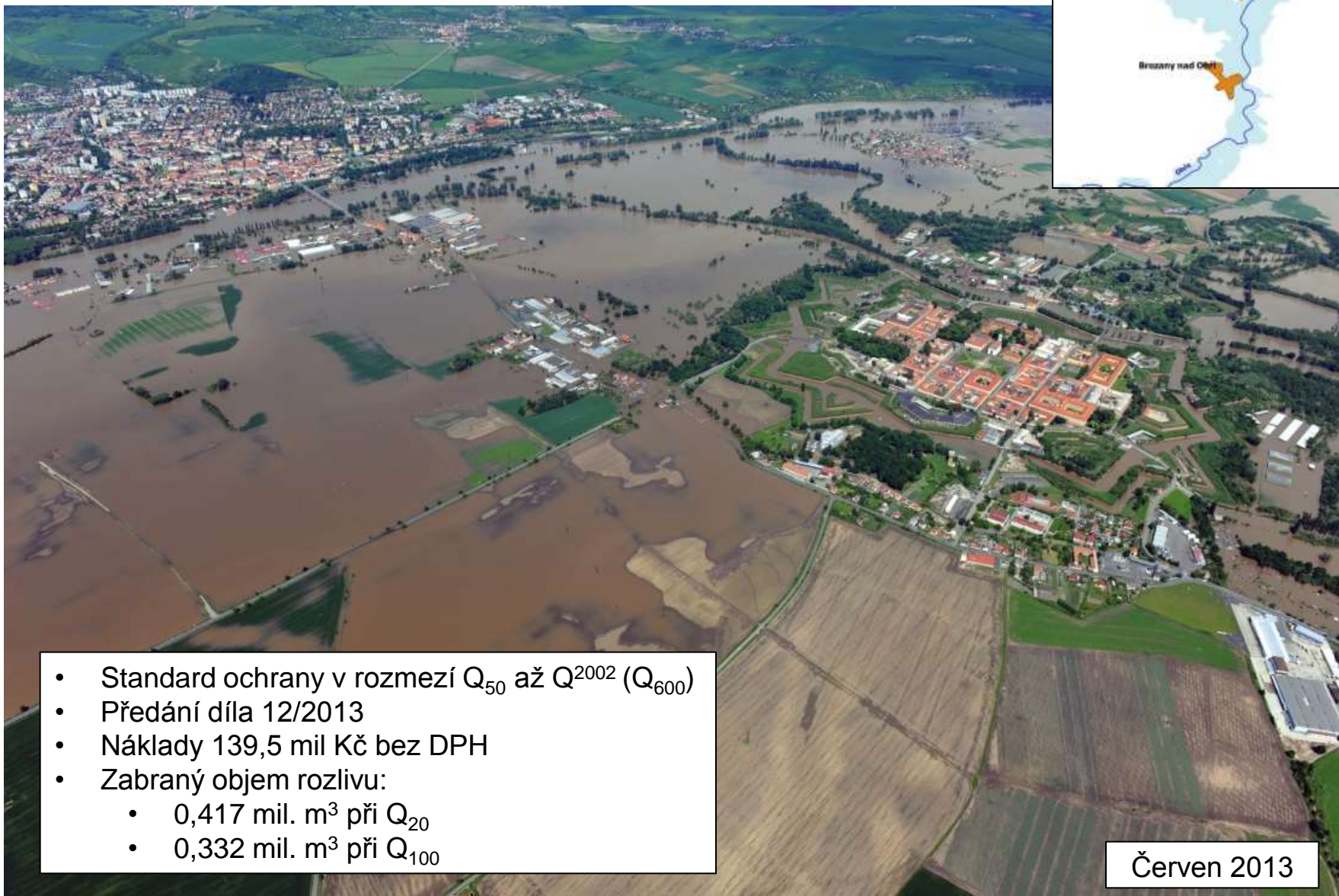
- § 67 – realizace PPO v aktivní zóně je možná za podmínky, že současně budou provedena taková opatření, že bude minimalizován vliv na povodňové průtoky
- § 27 – vlastníci pozemků jsou povinni pečovat o ně tak, aby nedocházelo ke zhoršování vodních poměrů (zhoršování odtokových poměrů, erozní činnosti vody)
- § 26 - opatření přijatá v plánech pro zvládání povodňových rizik (PpZPR) nesmí svým rozsahem a dopadem **významně** zvyšovat povodňová rizika po proudu či proti proudu vodního toku – PPO Brozany není opatření z PpZPR

# PPO – principy zakotvené v legislativě

## Metodika pro posuzování protipovodňových opatření navržených do III. etapy programu „Prevence před povodněmi“ (Ministerstvo zemědělství ČR, 07/2014)

- Protipovodňová opatření podél vodních toků, která by omezovala rozliv a snížila objem existujících záplavových území - **musí** být současně navrhována opatření zaměřená na zřizování retenčních prostorů, jimiž je snížení objemu inundací kompenzováno.
- Pokud opatření nejsou navržena – ve vyhodnocení ekonomické efektivity budou připočteny náklady na realizaci náhradní retenční nádrže o objemu vyjmutého záplavového území.
- Tato penalizace bude uplatněna pouze v případě, kdy vyloučený objem záplavového území bude větší než **1 %** objemu teoretické povodňové vlny daného návrhového průtoku.
- Kontrola objemu vyloučeného záplavového území bude provedena se zahrnutím případných dalších níže ležících opatření podél vodního toku, až do profilu 10-ti násobku plochy povodí navrženého opatření.

# PPO Terezín

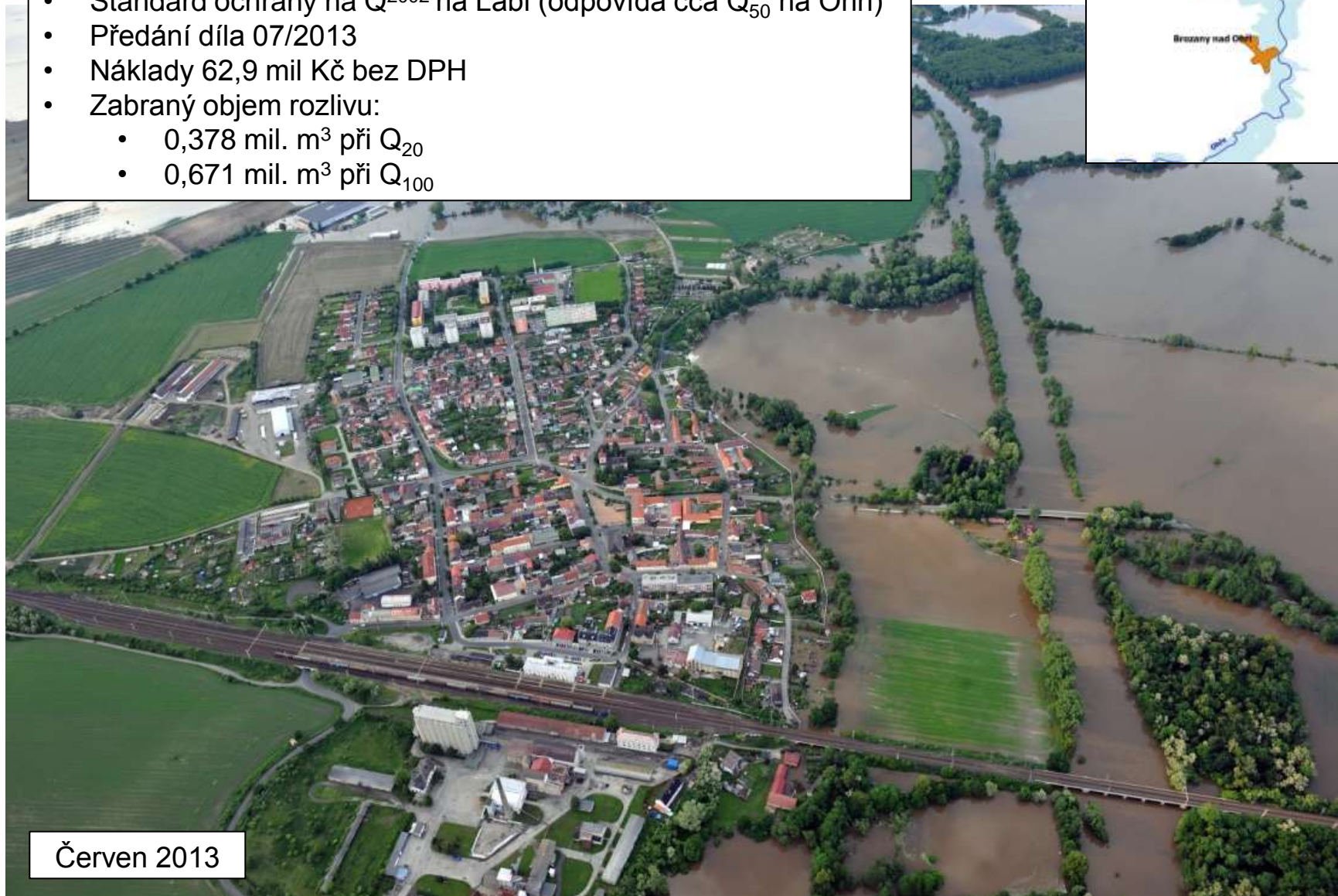


- Standard ochrany v rozmezí  $Q_{50}$  až  $Q^{2002}$  ( $Q_{600}$ )
- Předání díla 12/2013
- Náklady 139,5 mil Kč bez DPH
- Zabraný objem rozlivu:
  - 0,417 mil.  $m^3$  při  $Q_{20}$
  - 0,332 mil.  $m^3$  při  $Q_{100}$

Červen 2013

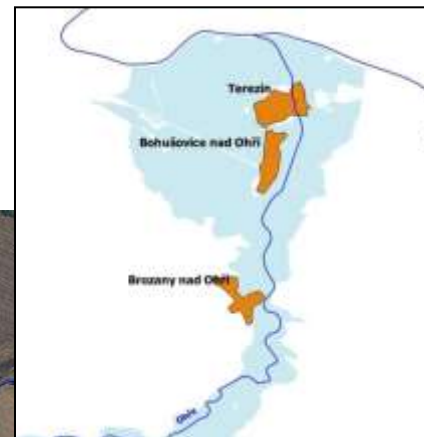
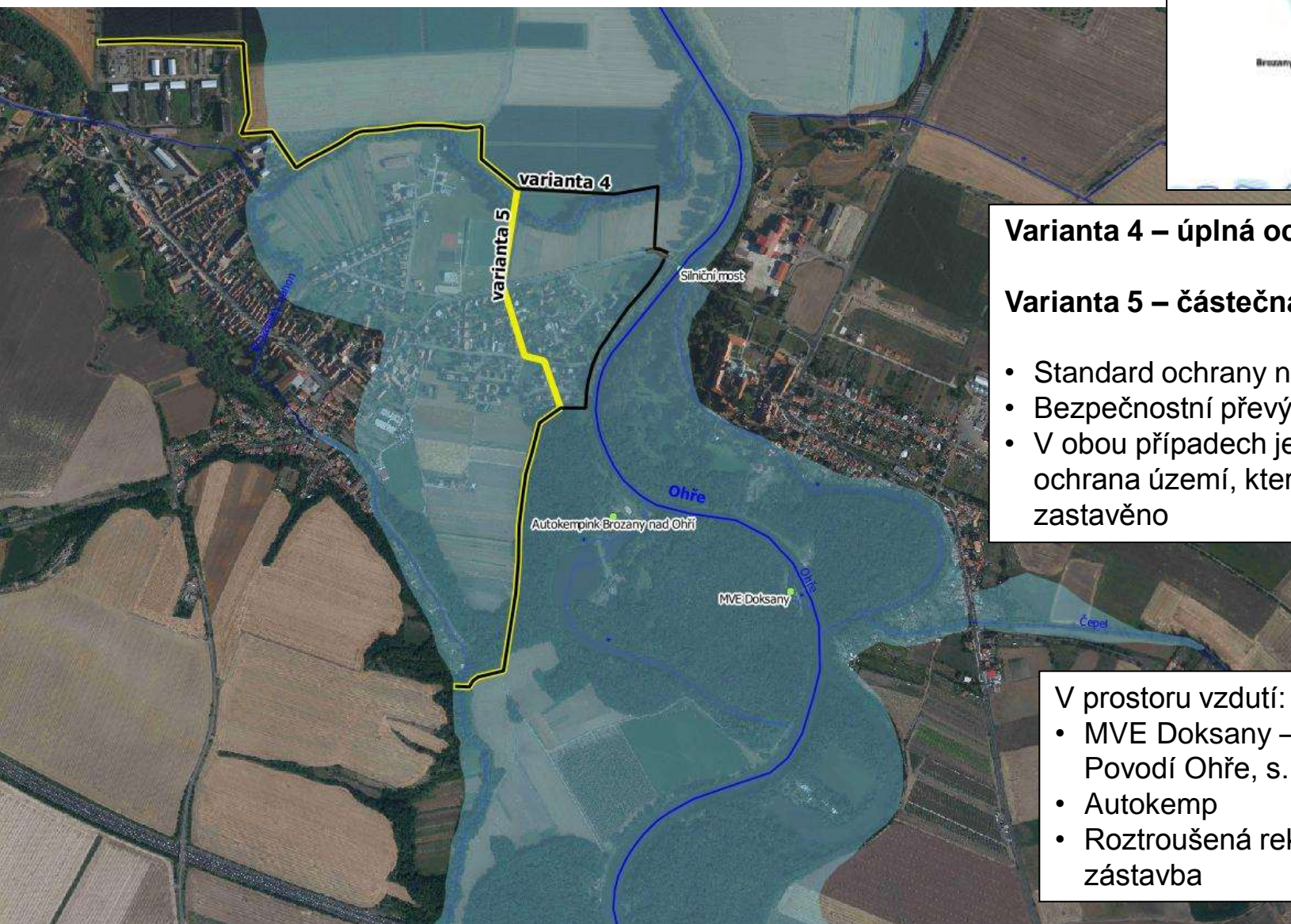
# PPO Bohušovice nad Ohří

- Standard ochrany na  $Q^{2002}$  na Labi (odpovídá cca  $Q_{50}$  na Ohři)
- Předání díla 07/2013
- Náklady 62,9 mil Kč bez DPH
- Zabraný objem rozlivu:
  - 0,378 mil.  $m^3$  při  $Q_{20}$
  - 0,671 mil.  $m^3$  při  $Q_{100}$



Červen 2013

# Navržené PPO Brozany nad Ohří



## Varianta 4 – úplná ochrana

## Varianta 5 – částečná ochrana

- Standard ochrany na  $Q_{100}$
- Bezpečnostní převýšení 0,5 m
- V obou případech je navržena ochrana území, které není zatím zastavěno

## V prostoru vzduť:

- MVE Doksany – provozuje Povodí Ohře, s. p.
- Autokemp
- Roztroušená rekreační zástavba

# Navržené PPO Brozany nad Ohří

- Hydraulické posouzení návrhů protipovodňové ochrany obce Brozany nad Ohří (REVITAL, 12/2015)
- Analýza povodňových škod, rizik a ekonomické efektivity PPO Brozany nad Ohří (ČVUT, Fakulta stavební, Katedra hydrotechniky, 04/2016)

## Ekonomická efektivnost

Varianta 5 (úplná ochrana)

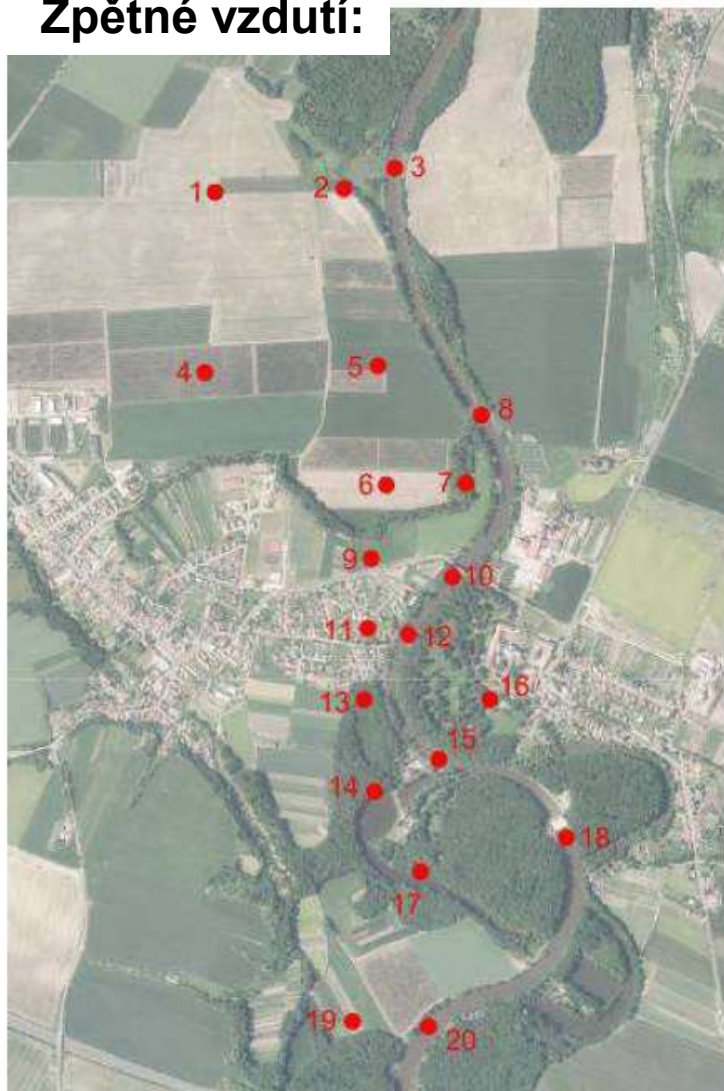
- Poměrová efektivnost = 1,02

Varianta 4 (částečná ochrana)

- Poměrová efektivnost = 0,82

# PPO Brozany nad Ohří – vliv na odtokové poměry

## I. Zpětné vzduť:



Tab. 7.1 - Porovnání průběhů hladin při průtoku  $Q_{100}$  pro současný stav a stav v případě realizace protipovodňových opatření dle Variant 4 a 5.

Číslo bodu	Souřadnice JTSK		$H_{SS}$	$H_{V5}$	$H_{V5} - H_{SS}$	$H_{V4}$	$H_{V4} - H_{SS}$
	Y	X	[m n.m.]	[m n.m.]	[m]	[m n.m.]	[m]
1	756530	998570	152.80	152.76	-0.04	152.73	-0.07
2	756150	998560	152.81	152.81	0.00	152.81	0.00
3	756000	998500	152.73	152.73	0.00	152.73	0.00
4	756560	999100	152.96	152.85	-0.11	152.80	-0.16
5	756050	999080	153.26	153.25	-0.01	153.23	-0.03
6	756025	999430	153.51	153.50	-0.01	153.35	-0.16
7	755790	999425	153.53	153.55	0.02	153.55	0.02
8	755745	999225	153.46	153.48	0.02	153.48	0.02
9	756070	999645	153.74	153.81	0.07		
10	755830	999700	154.04	154.14	0.10	154.24	0.20
11	756080	999850	154.33	154.38	0.05		
12	756090	1000060	154.57	154.74	0.17	154.90	0.33
13	755960	999869	154.28	154.41	0.13	154.57	0.29
14	756060	1000330	154.80	155.02	0.22	155.13	0.33
15	755870	1000235	154.75	154.95	0.20	155.07	0.32
16	755720	1000060	154.52	154.71	0.19	154.85	0.33
17	755925	1000565	154.89	155.09	0.20	155.20	0.31
18	755494	1000465	155.05	155.19	0.14	155.28	0.23
19	756125	1001005	155.48	155.55	0.07	155.59	0.11
20	755900	1001020	155.60	155.65	0.05	155.69	0.09

- Svislicové rychlosti se nezmění o více jak 5%
- Změna měrných průtoků bude minimální

Obr. 7.10 – Umístění kontrolních bodů v okolí obce Brozany nad Ohří

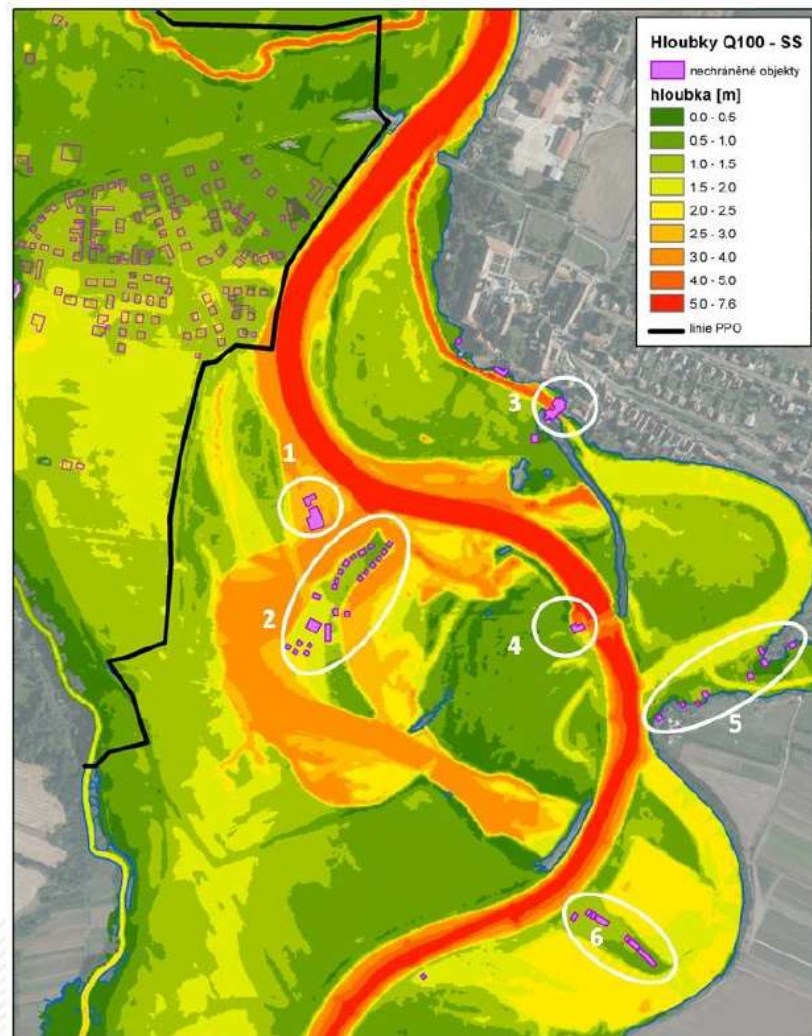
# PPO Brozany nad Ohří – vliv na odtokové poměry

## I. Zpětné vzdutí:

Objekty ve vzdutí způsobeném PPO:

- Nedojde ke zvýšení jejich počtu
- Zvýšení míry jejich zaplavení
- Povodňové riziko se zvýší oproti současnému stavu o 4 %
- Průměrné roční riziko se zvýší o 428 tis. Kč/rok

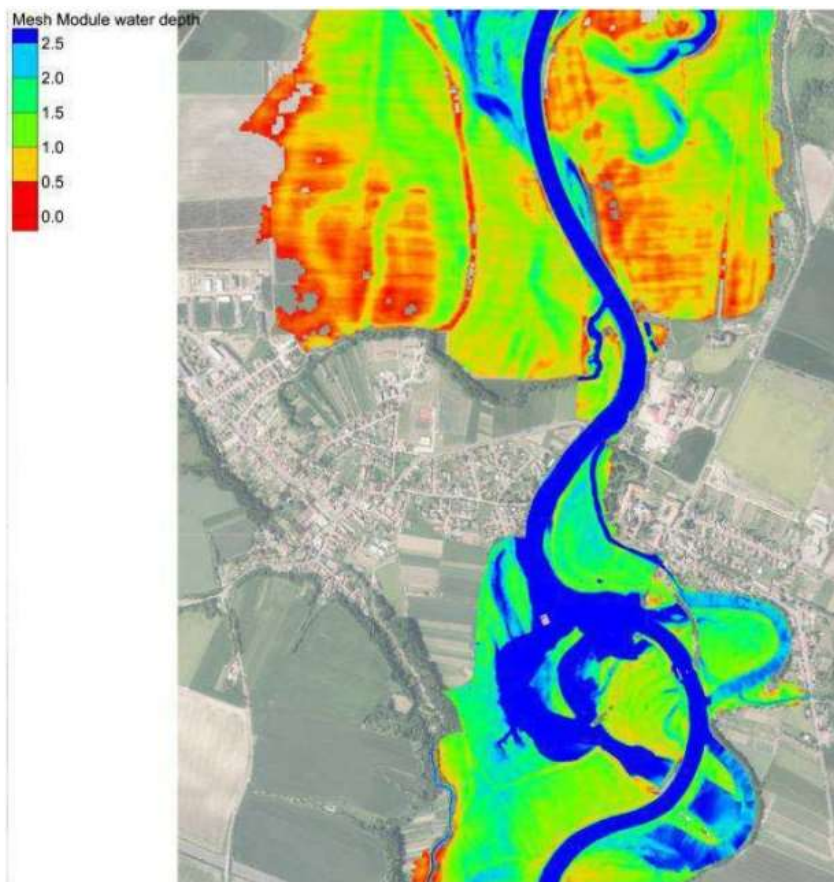
Závěr: Ovlivnění je nevýznamné.



Obr. 6.1 Znázornění polohy objektů vně PPO (fialová s výplní) do šesti oblastí.

# PPO Brozany nad Ohří – vliv na odtokové poměry

## II. Vliv na transformaci povodňové vlny:



Obr. 7.4 – Mapa hloubek záplavového území okolí Brozan nad Ohří pro průtok  $Q_{100}$ .  
v případě realizace linie protipovodňových opatření dle Varianty 4.

### Zabraný objem rozlivu – varianta 1:

- 0,340 mil.  $m^3$  při  $Q_{20}$
- 0,545 mil.  $m^3$  při  $Q_{100}$
- V důsledku zvýšení hladin nad navrhovaným PPO dochází ke zvýšení objemu vody o 0,280 mil.  $m^3$  při  $Q_{100}$
- Rozdíl – **ztráta objemu rozlivu - 0,265 mil  $m^3$  při průtoku  $Q_{100}$**

Tab. 6.4 Porovnání objemu povodně PV100 s objemem vyjmutého záplavového území.

povodeň	W (objem povodně nad $Q_{neš} = cca Q_5$ )	V (objem vyjmutého záplavového území v obci)	poměr V/W	Poznámka
	[mil. $m^3$ ]	[tis. $m^3$ ]		
PV100	56,4	545	0,97 %	návrhový průtok PPO
PV20	19,2	340	1,77 %	

Závěr: Není nutné zahrnout penalizaci na straně nákladů na realizaci náhradního retenčního objemu.

# PPO Brozany nad Ohří – posouzení strategického experta

- Do výpočtu objemu inundačního území vyloučeného se zahrnují pouze opatření realizována od začátku III. etapy Programu prevence před povodněmi (upřednostňuje PPO s retencí). Objem vyloučený PPO Terezín a PPO Bohušovice nad Ohří nebyl uvažován.
- Realizací PPO Brozany nad Ohří dojde k vyčerpání podstatné části „přípustné“ ztráty retenčního objemu dle metodiky.

## **Důsledky pro budoucí PPO nad Městyssem Brozany nad Ohří:**

- Budou povinny zároveň realizovat i retenční prostor jako kompenzační opatření (případně zahrnout do ekonomického posouzení penalizační náklady).
- Kromě Loun (a i zde jsou zaplavovány převážně rekreační zóny) se jedná o menší obce převážně s vesnickou zástavbou
- Budou schopny obce tento prostor nalézt?
- Může být realizace PPO spolu s kompenzačním opatřením ekonomicky efektivní?

# PPO na dolní Ohři jako celek

Obec		Při $Q_{20}$ (mil. m <sup>3</sup> )	Při $Q_{100}$ (mil. m <sup>3</sup> )	Možná míra ochrany
Realizovaná PPO	Bohušovice nad Ohří	0,378	0,671	-
	Terezín	0,417	0,332	-
Dosud nechráněné obce	Zálužice	0,000	0,015	od $Q_{50}$
	Postoloprty	0,040	0,067	od $Q_{10}$
	Březno u Postoloprty	0,097	0,206	od $Q_{10}$
	Lenešice	0,016	0,094	od $Q_{10}$
	Kystra	0,064	0,082	od $Q_{10}$
	Orasice	0,048	0,069	od $Q_{10}$
	Radonice nad Ohří	0,086	0,118	od $Q_{10}$
	Koštice	0,018	0,044	od $Q_{10}$
	Želevice	0,018	0,039	od $Q_{10}$
	Křesín	0,011	0,030	od $Q_{20}$
	Dubany	0,019	0,041	od $Q_{10}$
	Budyně	0,057	0,114	od $Q_{10}$
	Brozany nad Ohří	0,340	0,545	od $Q_{10}$
	Dolánky nad Ohří	0,040	0,115	od $Q_{10}$
	Brňany	0,004	0,039	od $Q_{20}$
	Hrdly	0,005	0,019	od $Q_{50}$
Celkem		1,658	2,641	
% celkového ochranného prostoru VD Nechanice		3,2%	5,1%	
% objemu povodňové vlny v profilu Brozany nad Ohří		8,6%	4,7%	

# Otázky, kterými se musí zabývat správce povodí

- Zvážení všech pozitivních i negativních vlivů
- Kdo může být negativně ovlivněn?
  - Majitelé pozemků a objektů ve vzdutí
    - Vyšší povodňová rizika?
    - Změna rozsahu aktivní zóny a vymezení map povodňových rizik?
  - Obce pod navrhovaným PPO
    - Může klesnout standard ochrany již realizovaných PPO?
- Vliv všech PPO jako celku
  - Plán pro zvládání povodňových rizik - plány v jednom členském státě nesmějí zahrnovat opatření, které zvyšuje povodňové riziko po proudu v jiných členských zemích
- Lze zmenšovat stávající přirozené retenční prostory? Pokud ano, do jaké míry?
- Má smysl chránit nezastavěné území?
- Budoucnost:
  - Další územní rozvoj sídel na dolní Ohři?
  - Jeho udržitelnost?

# Děkuji za pozornost



Ing. Martin Krupka, Ph. D.

Tel.: 474 636 215  
E-mail: [krupka@poh.cz](mailto:krupka@poh.cz)

Povodí Ohře, s. p.  
Bezručova 4219  
430 03 Chomutov

[www.poh.cz](http://www.poh.cz)