

# Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté) 10 let od přijetí Povodňové směrnice

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE  
Fakulta bezpečnostního managementu

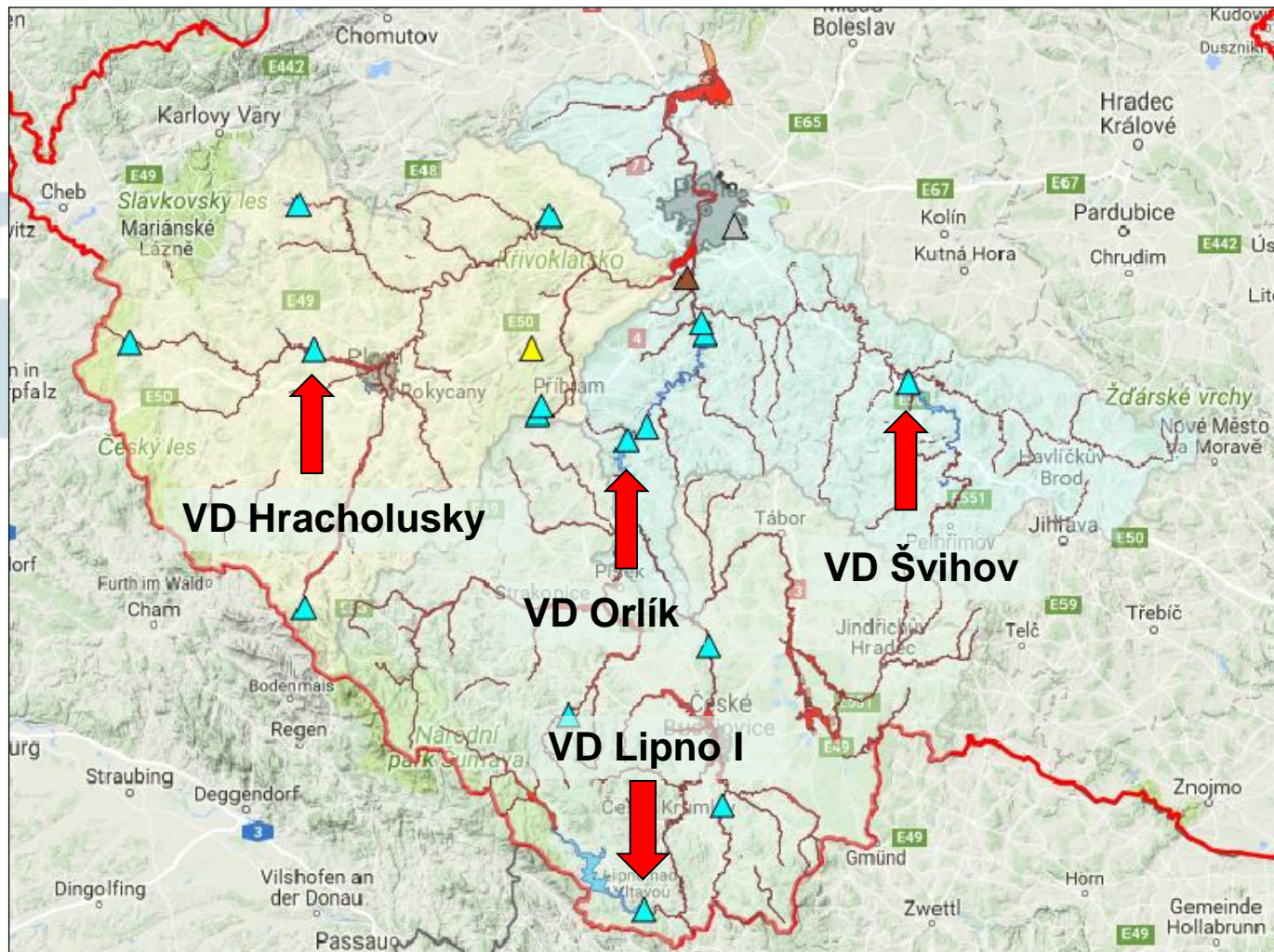


**Vliv vodních děl (nádrží) v povodí Vltavy na hydrologické  
extrémy – povodeň a sucho.**

## Vodní nádrže na území povodí Vltavy, Sázavy a Berounky

- ▶ Celkem 110 vodních nádrží a 9 poldrů na celkovém území 28 708 km<sup>2</sup>
- ▶ 31 významných vodních nádrží (12 vodárenských nádrží)
- ▶ Vltavská kaskáda – systém 9 vodních nádrží s celk. objemem více než 1,3 mld. m<sup>3</sup>
- ▶ Víceúčelová soustava nádrží:
  - ▶ Zajištění minimálního zůstatkového průtoku v profilech pod nádržemi
  - ▶ **Částečné snížení povodňových průtoků při spolupráci VD Lipno I, Orlík a Slapy**
  - ▶ Výroba elektrické energie
  - ▶ Nadlepšování průtoků na Vltavě a Labi
  - ▶ Vytváření podmínek pro povolená nakládání s vodami
  - ▶ Vyrovnání kolísání průtoků
  - ▶ Zlepšení jakosti vody
  - ▶ Ovlivňování zimního průtokového režimu
  - ▶ Plavba, rekreace, vodní sporty, rybí hospodaření

# Vodní nádrže na území povodí Vltavy



## Retenční kapacita nádrží na území povodí Vltavy

Retenční kapacita vybraných vodních nádrží v povodí Vltavy, Sázavy a Berounky					
Nádrž	Plocha povodí	Zásobní objem	Retenční objem	„Akumulační potenciál“	„Retenční potenciál“
	km <sup>2</sup>	mil. m <sup>3</sup>	mil. m <sup>3</sup>	l/m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup>
VD Lipno I	949,28	252,99	33,16	267	35
VD Orlík	12 114,95	343,08	93,42	28	8
VD Švihov	4 038,65	249,83	45,6	62	11
VD Hracholusky	1 609,60	32,02	17,13	20	11
nádrže k profilu LMG Beroun	8 286,26	76,93	35,14	9	4
nádrže k profilu LMG Praha - Malá Chuchle	26 729,97	1 167,74	213,52	44	8

## Předběžná opatření – snížení povodňových rizik v dlouhodobém horizontu

- ▶ Záplavové území a AZZÚ – omezení využití území
- ▶ Stupně povodňové aktivity – 1.SPA bdělost, 2.SPA pohotovost, 3.SPA ohrožení
- ▶ Povodňové plány – vlastníků nemovitostí, obcí, krajů, ČR
- ▶ Hlásná a předpovědní povodňová služba – ČHMÚ (Metodický pokyn MŽP ZP27/2011 odb. OV k zabezp. HPPS)
- ▶ Výstavba technických opatření na ochranu před povodněmi

## Operativní opatření – v reálném čase

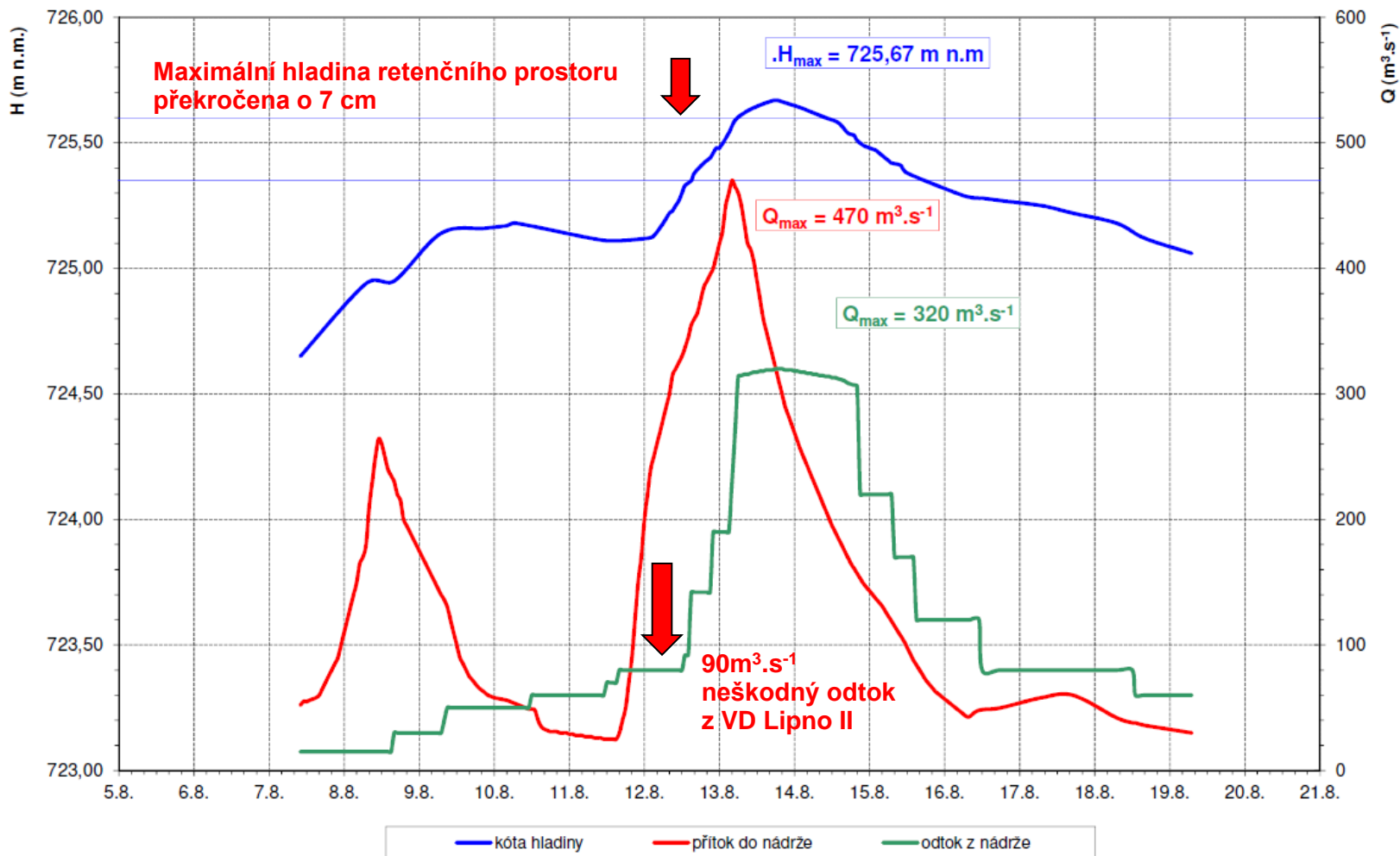
- ▶ Varování před povodněmi, hydrologické předpovědi – ČHMÚ
- ▶ **Monitoring stavů a průtoků – využití vodních nádrží**
- ▶ Využití organizačních a technických opatření na ochranu před povodněmi
- ▶ Evakuace obyvatel a další činnosti v souladu s povodňovými plány

## Funkce vodních nádrží při povodni

- ▶ Maximální využití retenčních prostorů nádrží k transformaci povodně.
- ▶ Částečné využití zásobních prostorů nádrží (vazba na hydrologickou předpověď přítoku do nádrže).
- ▶ Snížení hodnoty kulminačního přítoku do nádrže až na úroveň neškodného odtoku z nádrže.
- ▶ Využití volných objemů nádrží k ovlivnění časového průběhu povodně se zřetelem na eliminaci střetu povodňových vln na soutoku vodních toků pod nádržemi nebo na průběh a trend vývoje na přítocích pod nádrží.
- ▶ Oddálení kulminace povodně v čase – poskytnutí času na realizaci PPO.
- ▶ Bezpečné převedení velkých vod v rámci disponibilních kapacit výpustných zařízení nádrží.
- ▶ Průběžná aktualizace variant manipulací dle vývoje synoptické situace a hydrologické předpovědi.

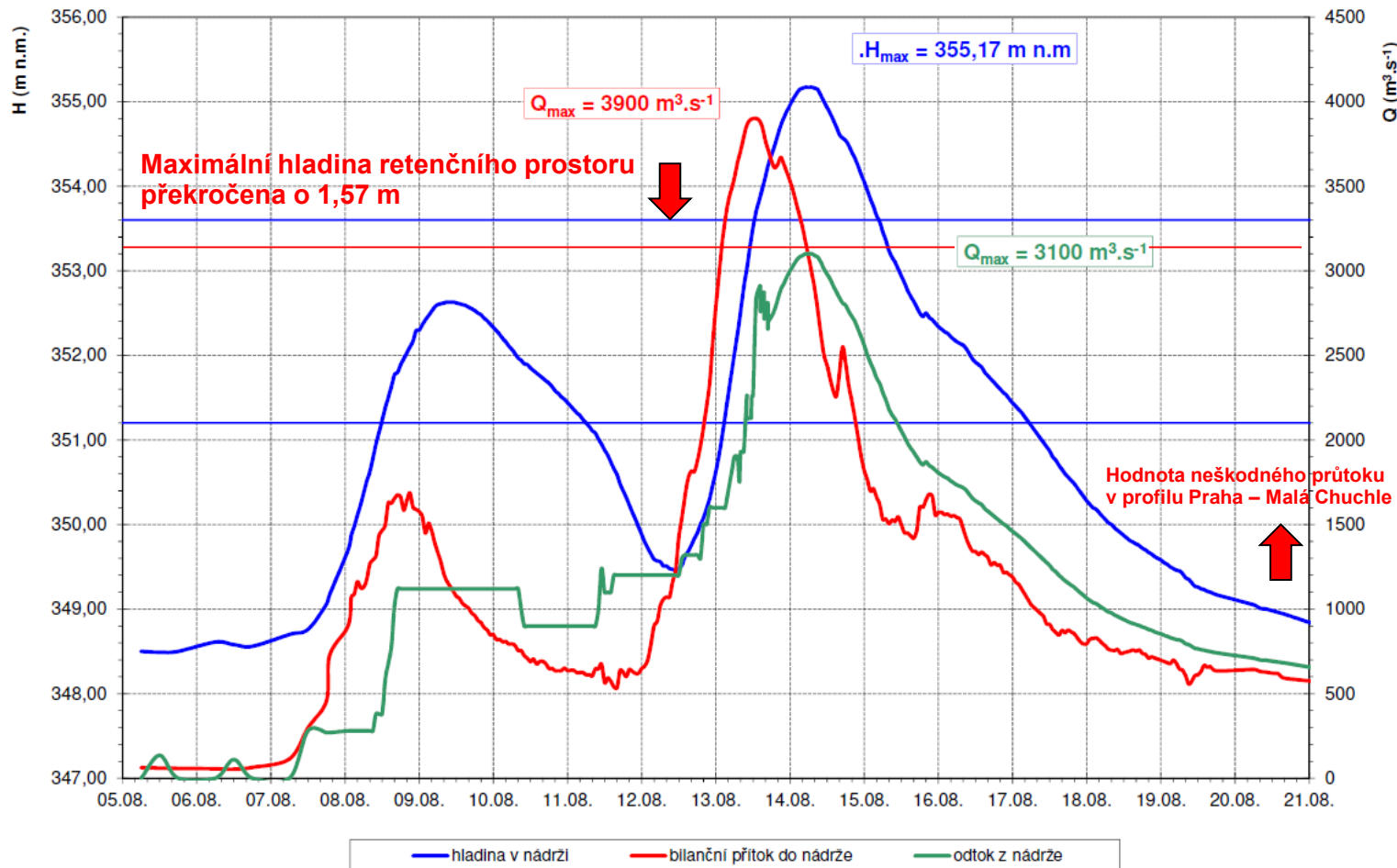
# Povodeň v srpnu 2002 – VD Lipno I

VD Lipno I - povodeň 08/ 2002



# Povodeň v srpnu 2002 – VD Orlík

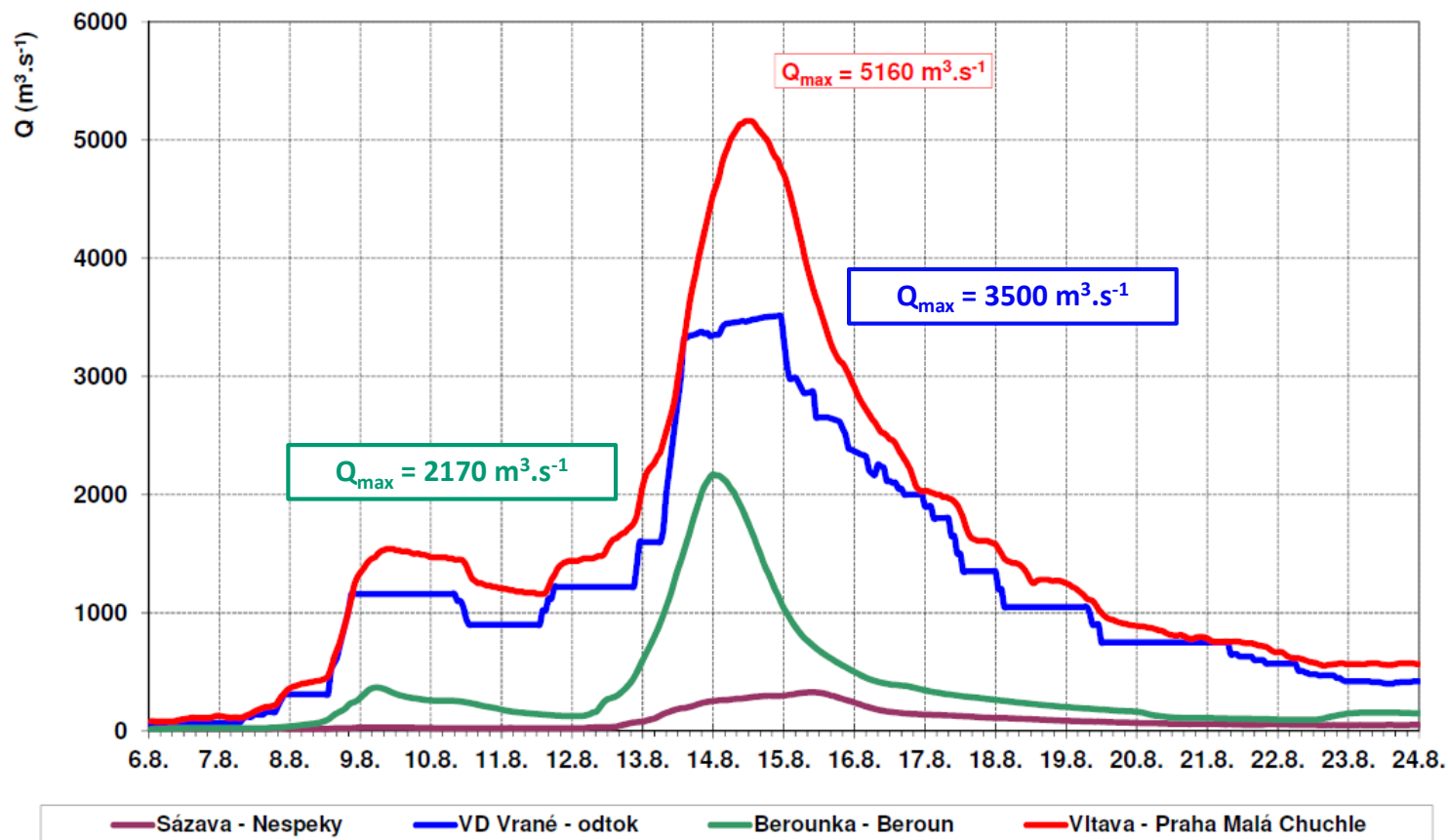
VD Orlík - povodeň 08/2002



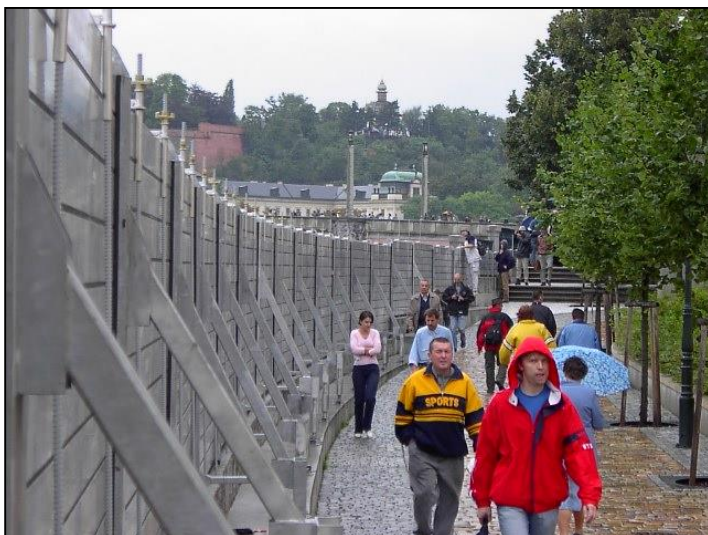


# Povodeň v srpnu 2002 – uzávěrové profily

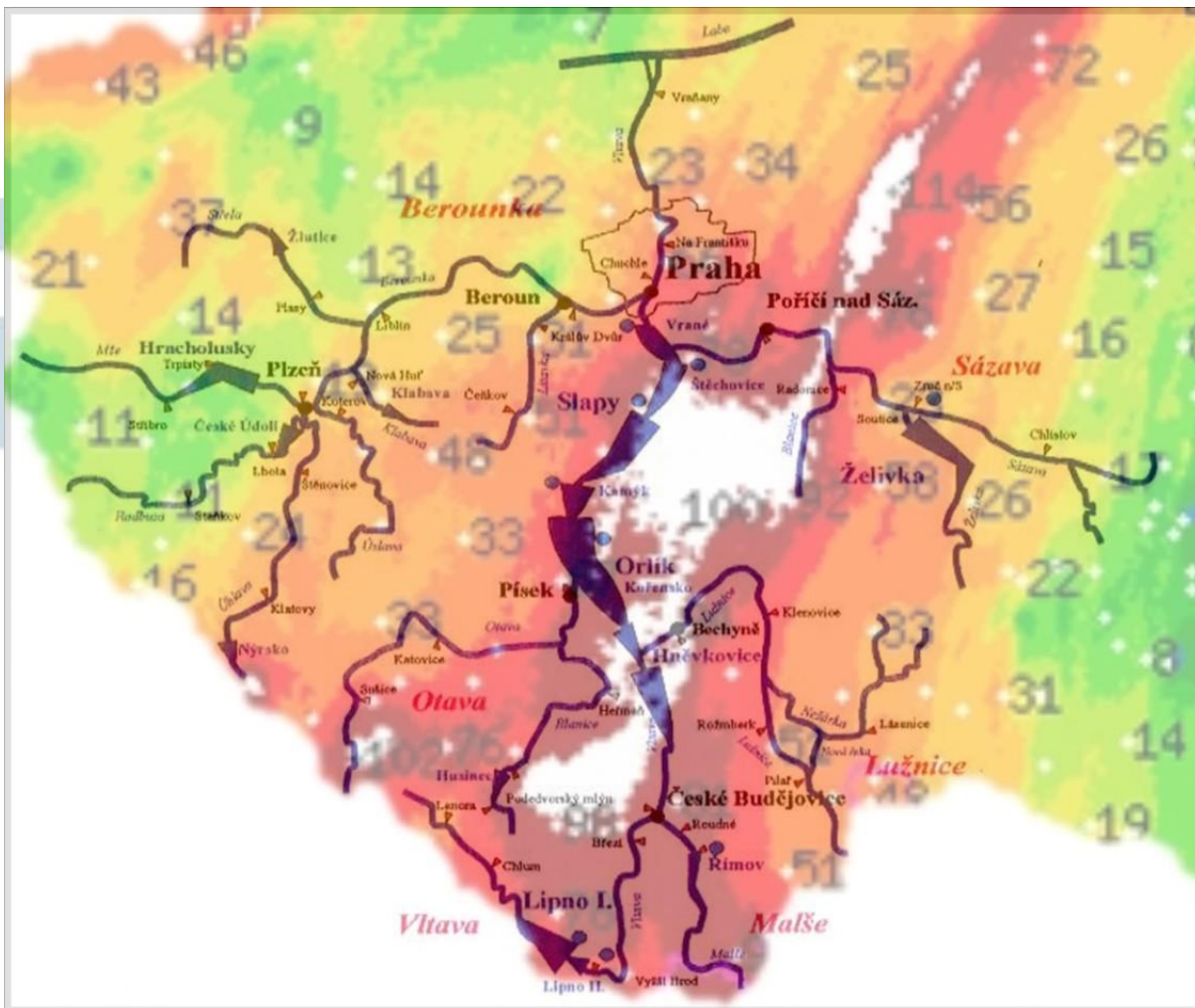
Povodeň 08/2002 - průtok na hlavních limnigrafech v Praze a nad Prahou



## System opatření na ochranu před povodněmi v Praze

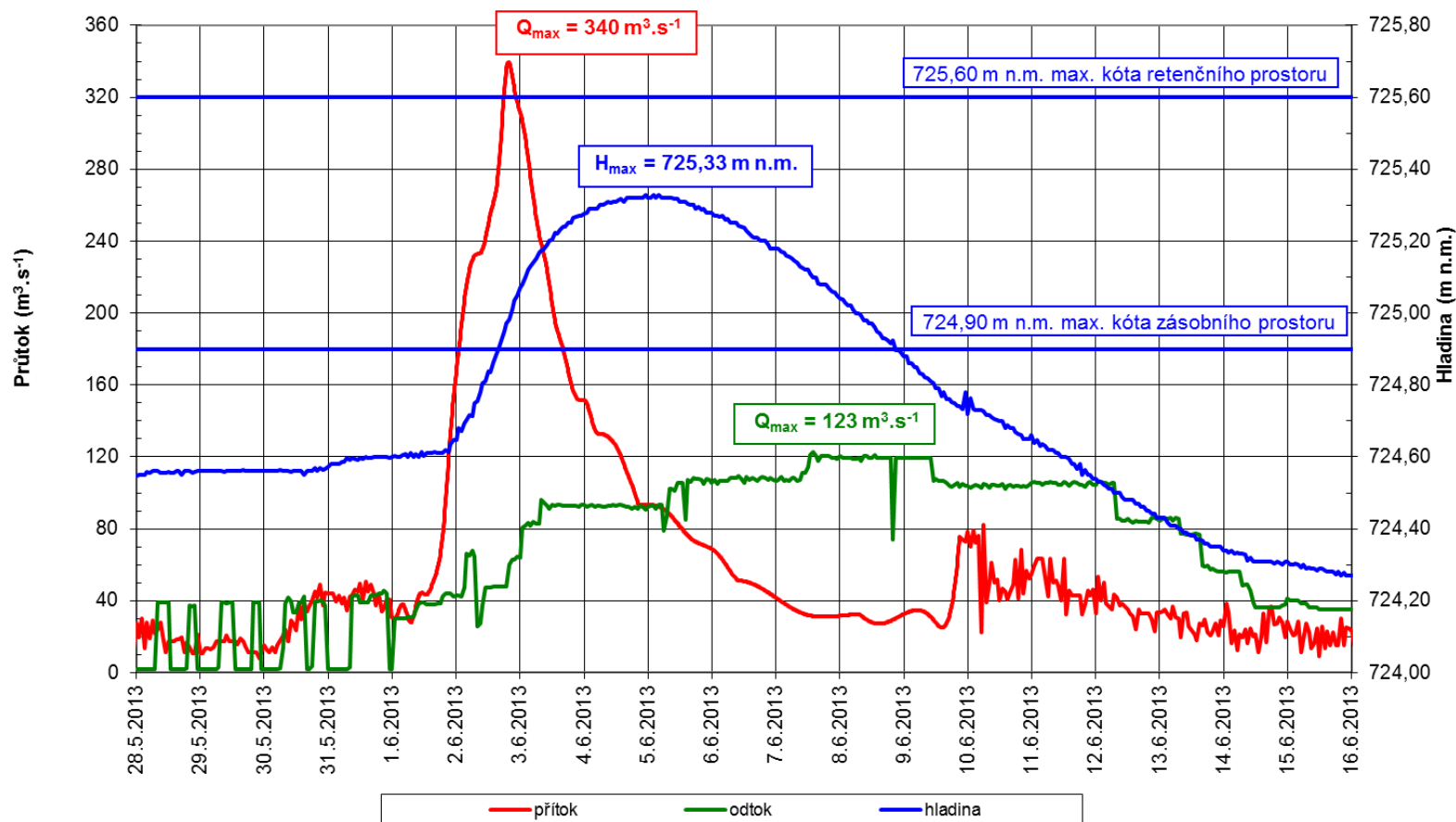


## Povodeň v červnu 2013

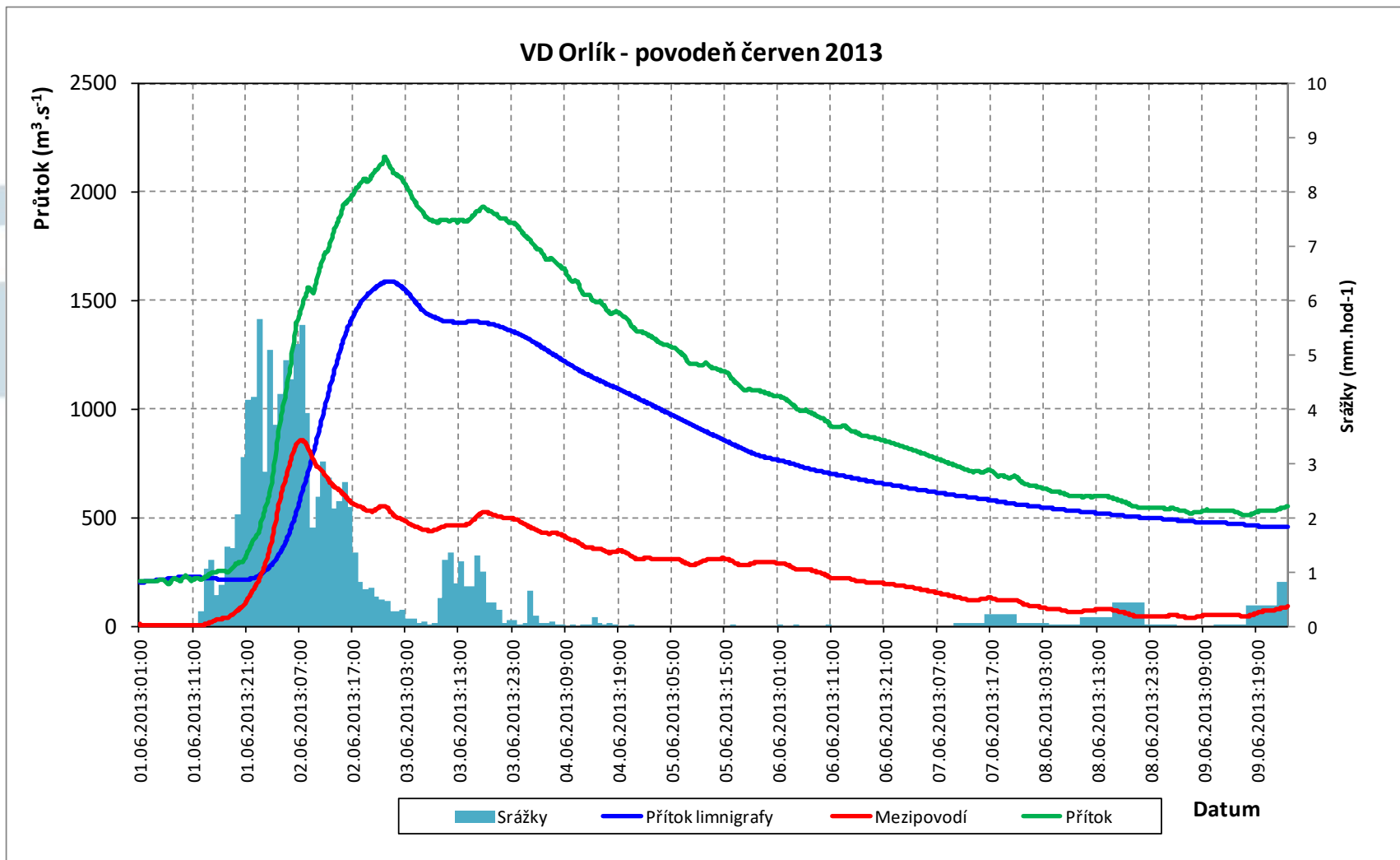


- ▶ Regionální déšť – 100 – 180 mm → rychlé rozvodnění vodních toků
- ▶ Lokální srážky → blesková povodeň na menších vodních tocích
- ▶ Vysoká nasycenost povodí
- ▶ **Extrémně rychlý nástup povodně**
- ▶ Významné přítoky z mezipovodí
- ▶ Zasaženy střední a dolní části povodí vodních toků → nástup povodně bez vlivu postupových dob

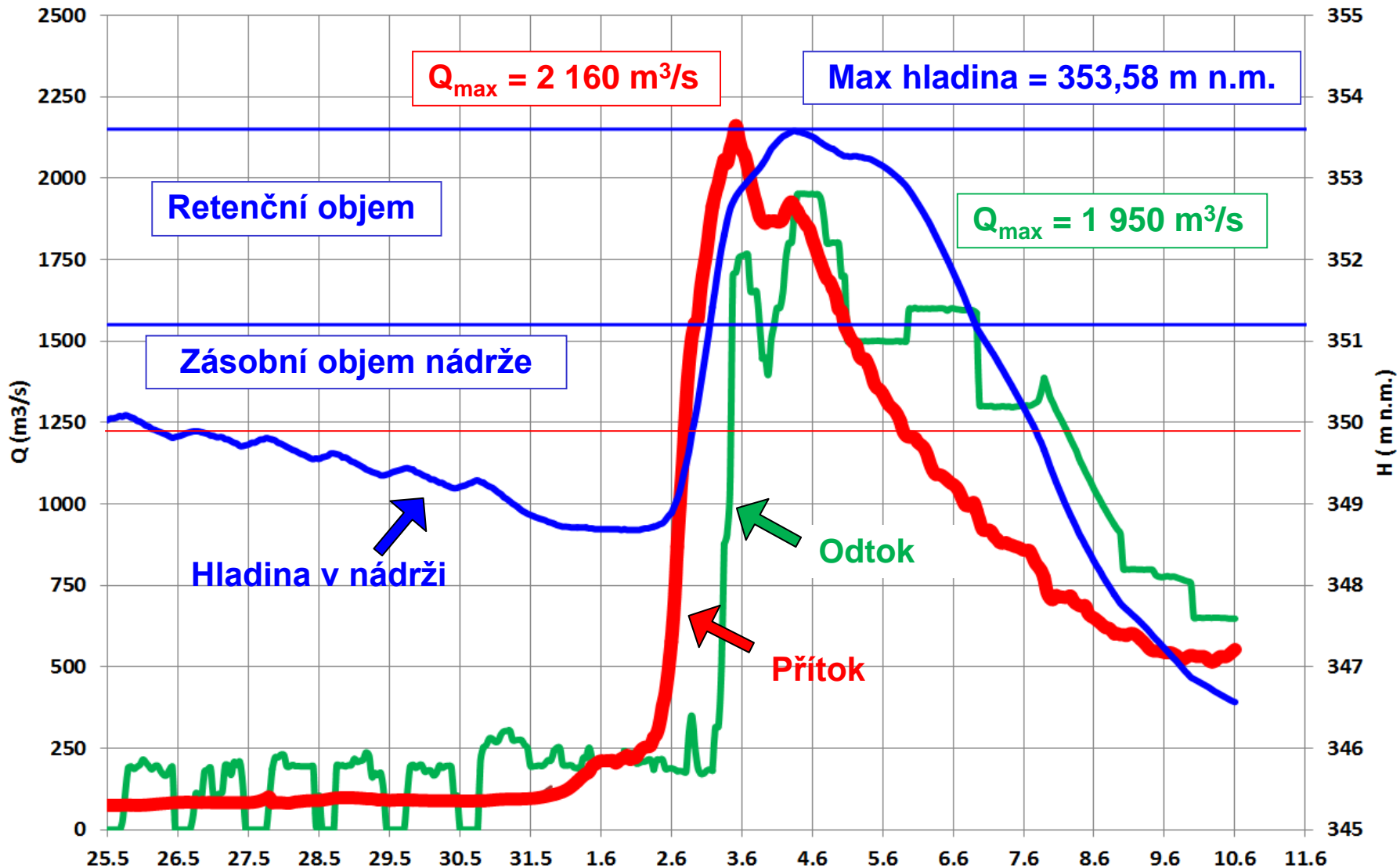
VD Lipno I - povodeň červen 2013  
Časový průběh přítoku vody do nádrže, odtoku z nádrže a hladiny v nádrži



# Povodeň v červnu 2013 – přítok do VD Orlík vč. mezipovodí



# Povodeň v červnu 2013 – nádrž Orlik



## Dotazy veřejnosti:

- ▶ Byly nádrže Vltavské kaskády připraveny řádně a včas ?
- ▶ Proč Vltavská kaskáda neeliminovála povodeň zcela ?
- ▶ Proč nejsou nádrže zcela prázdné pro transformaci povodní ?



## Revize manipulačních řádů nádrží Vltavské kaskády:

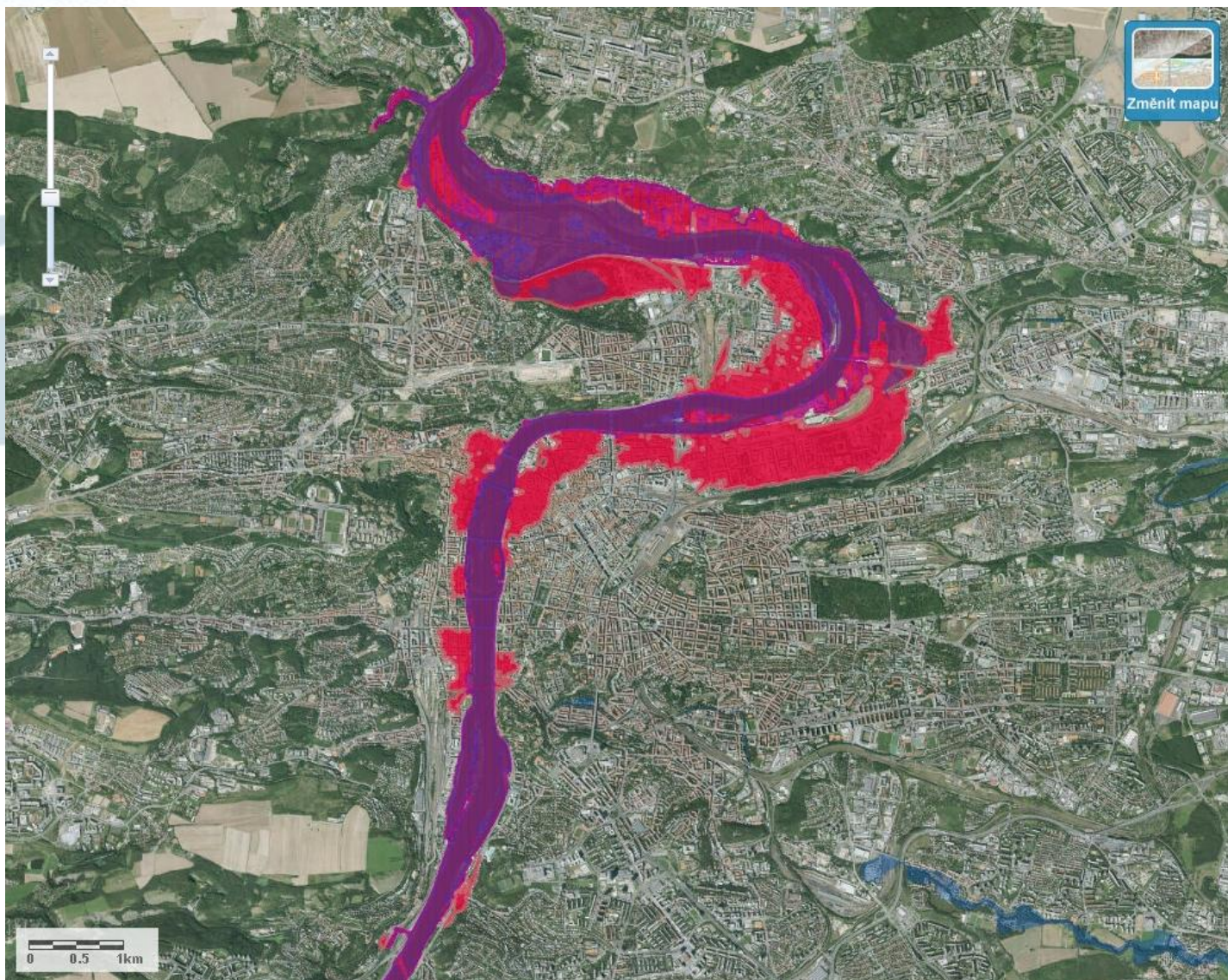
- ▶ Studie ČVUT – výsledky v prosinci 2014
  - ▶ Nové vodohospodářské řešení nádrží Vltavské kaskády
  - ▶ Ověření všech účelů nádrží
  - ▶ Revize funkčních objemů nádrží
  - ▶ Návrh úprav manipulačních řádů při hospodaření s vodou
  - ▶ Nový MŘ VD Orlík schválen 24.12.2015, nový KMR VK schválen 5.10.2016 (1,3 m RP+)

## Opatření na ochranu před povodněmi v Praze 2002 - 2013

Mobilní prvky na ochranu před povodněmi - hlavní město Praha			
Lokalita	Výška	Délka	Stupeň ochrany $Q_N$
	[m]	[m]	[-]
Etapa 0001 - Staré město, Josefov	0,4 - 5,2	909,4	$Q_{100} + 40$ cm
Etapa 0002 - Říční ulice, Mánesův most, Úřad vlády	1,5 - 3,9	1060,8	$Q_{2002} + 30$ cm
Etapa 0003 - Karlín, Libeň, Pelc-Tyrolka	0,8 - 3,8	506,9	$Q_{2002} + 30$ cm
Etapa 0004 - Holešovice - Stromovka	0,9 - 6,4	2538,9	$Q_{2002} + 30$ cm
Etapa 0005 - Výtoň, Podolí, Smíchov	0,4 - 3,3	330	$Q_{2002} + 30$ cm
Etapa 0006 - Malá Chuchle, Velká Chuchle, Zbraslav, Radotín	0,3 - 3,1	915,7	$Q_{100} + 40$ cm
Etapa 0007 - Troja	0,3 - 6,2	267,4	$Q_{2002} + 30$ cm
Etapa 0008 - Modřany, Komořany	5	20	není definováno
CELKEM - Hlavní město Praha:		6,549	km

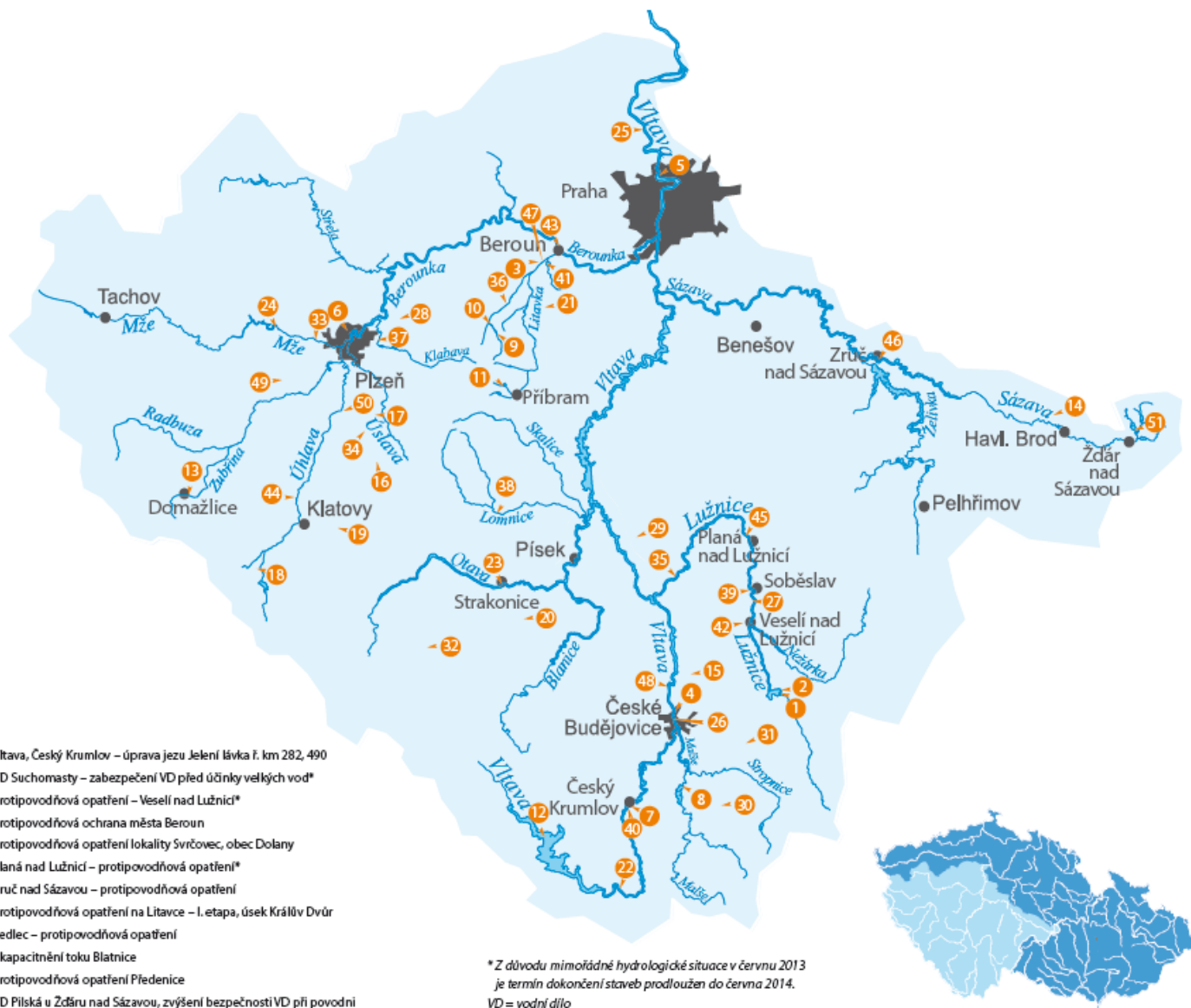


## Opatření na ochranu před povodněmi v Praze 2002 - 2013



## STAVBY REALIZOVANÉ Z PROGRAMU 129 120 PODPORA PREVENCE PŘED POVODNĚMI II

- 1 Rozdělovací objekt Novofecké splavy
- 2 Rekonstrukce Novofecké hráze km 3,520–6,250
- 3 Litavka, Králův Dvůr – úprava koryta v ř. km 5,821–7,120\*
- 4 Vltava, České Budějovice – úprava koryta ř. km 233,1–239,5
- 5 Protipovodňová opatření na ochranu hl. m. Prahy, etapa 0007 Troja
- 6 Plzeň, Berounka – komplexní opatření v oblasti Roudné
- 7 Český Krumlov – úpravy koryta a prohrábka Vltavy v ř. km 281,514 – 282,432 a 282,517–282,772
- 8 Vodní dílo Římov – zvýšení bezpečnosti při povodních
- 9 VD Záskská – zabezpečení vodního díla před účinky velkých vod
- 10 VD Dráteník – zabezpečení vodního díla před účinky velkých vod
- 11 VD Pílská u Přibramí – zabezpečení VD před účinky velkých vod
- 12 VD Lipno I – zvýšení retence – opatření v nádrži
- 13 Domažlice, protipovodňová opatření – zkapacitnění Zubřiny
- 14 Zkapacitnění pravostranného přítoku č. 4 Krupského potoka
- 15 Zkapacitnění toku Olešník
- 16 Zkapacitnění toku Chocenice
- 17 Zkapacitnění toku a ochranné hráze Olešenského potoka
- 18 Zkapacitnění toku Nýrsko
- 19 Zkapacitnění toku Bolešíry
- 20 Zkapacitnění toku Cehnice
- 21 Zkapacitnění toku Sklípel
- 22 VD Lipno II. – zvýšení bezpečnosti vodního díla při povodních
- 23 Protipovodňová opatření města Strakonice
- 24 VD Hracholusky – rekonstrukce uzávěru bezpečnostního přelivu
- 25 Protipovodňová ochrana obce Veltrusy
- 26 Protipovodňová ochrana Jiráskovo nábřeží ul. Budivojova – Nový most
- 27 Protipovodňová opatření obce Dráčov
- 28 Zkapacitnění toku Chomlenka v obci Radnice
- 29 Zkapacitnění toku Bernartice
- 30 Zkapacitnění Bukovického potoka
- 31 Protipovodňová opatření Libín
- 32 Zkapacitnění toku Radhostický a Setěchovický potok
- 33 Zkapacitnění toku Malesice
- 34 Poldr Chouzovy
- 35 Protipovodňová opatření Bechyně – Zářečí
- 36 Holovice, Červený potok ř. km 12,9–13,3
- 37 Ochranná hráz Dýšina – Nová Huč, Klabava ř. km 7,104–8,383
- 38 Protipovodňová opatření města Blatná
- 39 Soběslav – protipovodňová opatření
- 40 Vltava, Český Krumlov – úprava jezu Jelení lávka ř. km 282,490
- 41 VD Suchomasty – zabezpečení VD před účinky velkých vod\*
- 42 Protipovodňová opatření – Veselí nad Lužnicí\*
- 43 Protipovodňová ochrana města Beroun
- 44 Protipovodňová opatření lokality Svřetec, obec Dolany
- 45 Planá nad Lužnicí – protipovodňová opatření\*
- 46 Zruč nad Sázavou – protipovodňová opatření
- 47 Protipovodňová opatření na Litavce – I. etapa, úsek Králův Dvůr
- 48 Sedlec – protipovodňová opatření
- 49 Zkapacitnění toku Blatnice
- 50 Protipovodňová opatření Předenice
- 51 VD Pílská u Zdár nad Sázavou, zvýšení bezpečnosti VD při povodni



\* Z důvodu mimořádné hydrologické situace v červnu 2013 je termín dokončení staveb prodloužen do června 2014.  
VD = vodní dílo

## Rozvoj monitoringu stavu a množství povrchových vod

<b>Měřicí zařízení s dálkovým přenosem dat</b>		
rok	<b>2002</b>	<b>2017</b>
ČHMÚ	131	344
Povodí Vltavy, státní podnik	32	222
Ostatní subjekty (obce, kraje)	-	105
<b>CELKEM</b>	<b>163</b>	<b>671</b>

## Historie

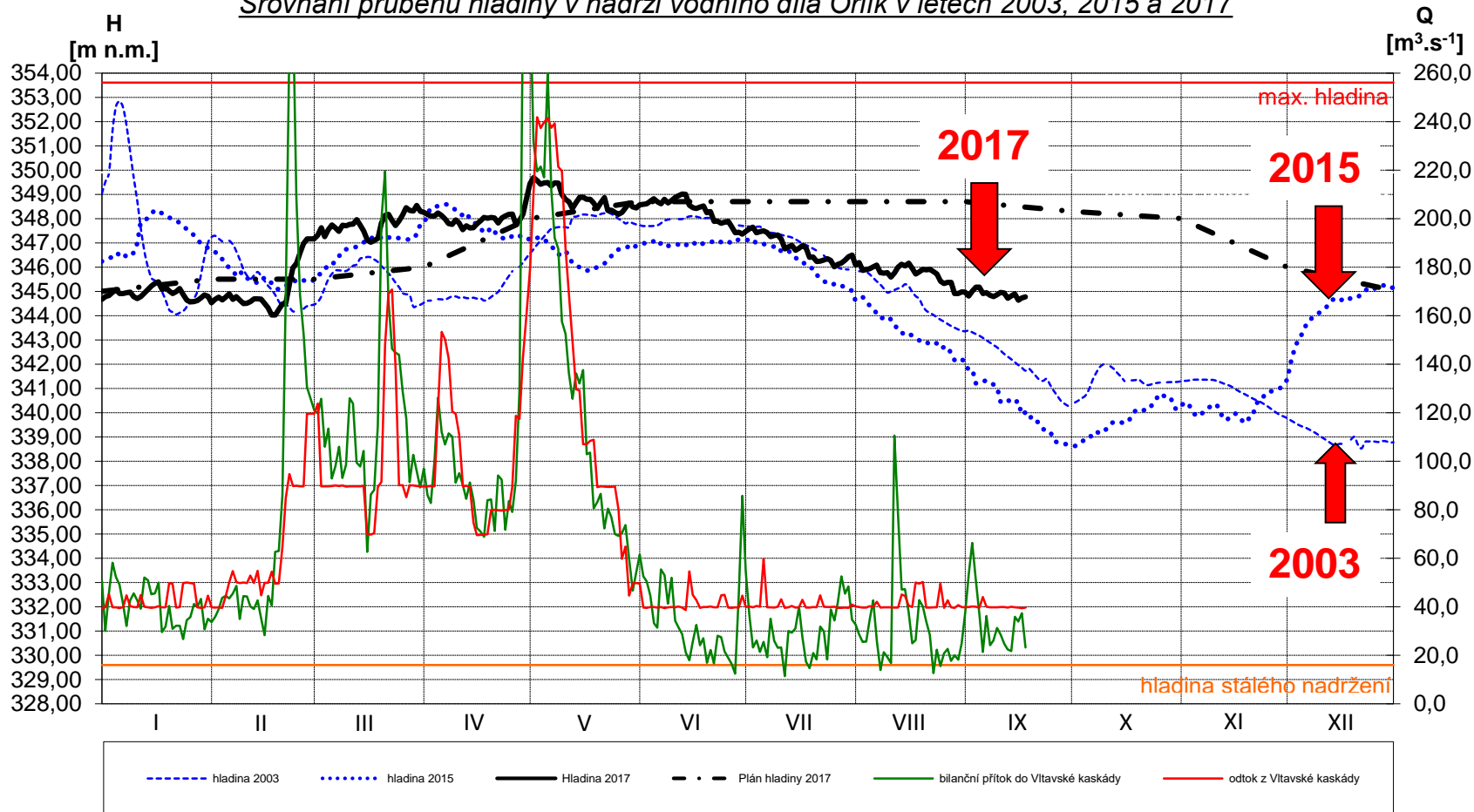
- ▶ Sucho v roce 1904 – průtok Vltavy v Praze – 12 m<sup>3</sup>/s
- ▶ Po dokončení vodních děl Vltavské kaskády –  $Q_{364d} = 43,5$  m<sup>3</sup>/s

## Sucho v letech 2003, 2015, 2017

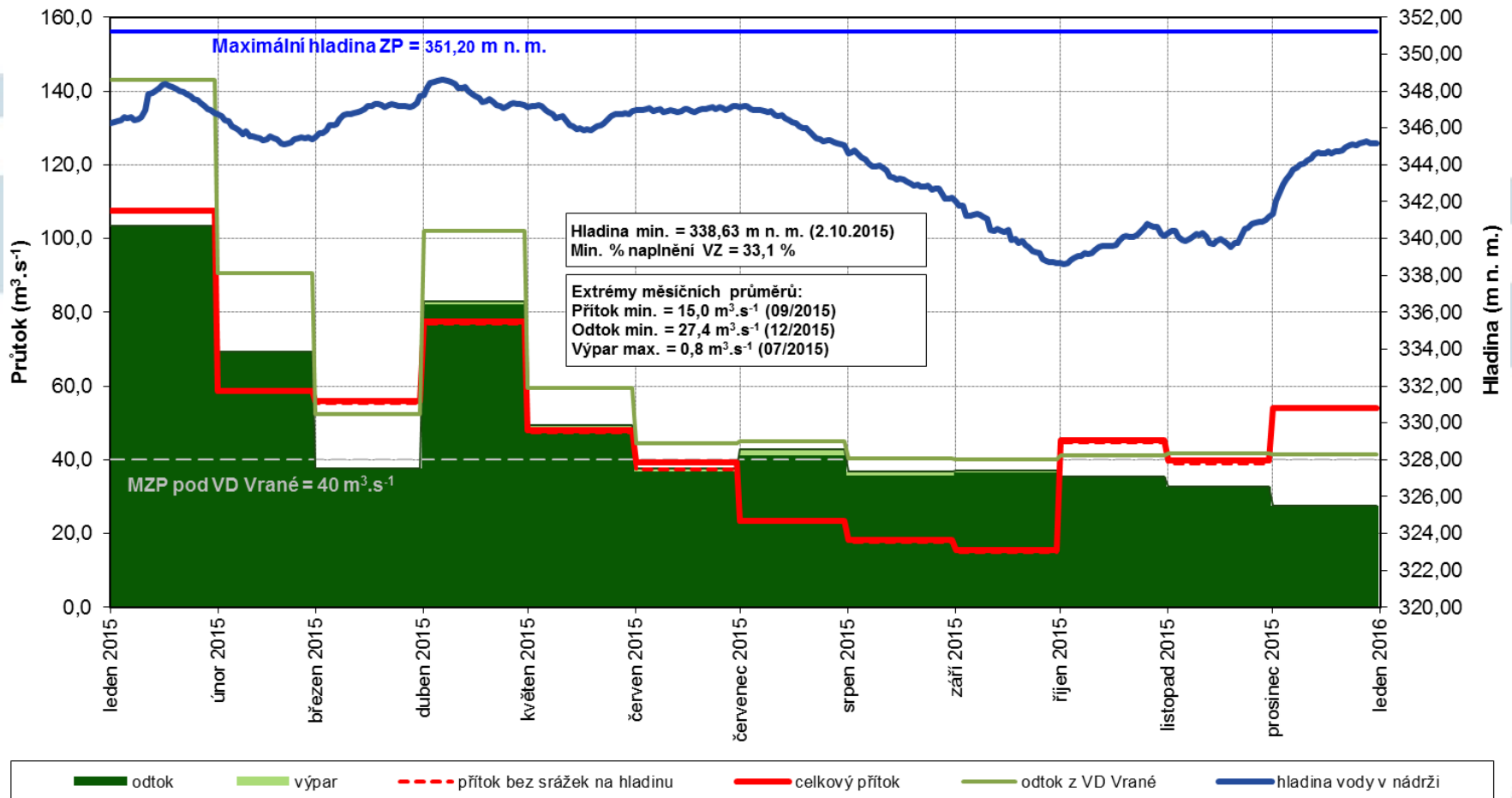
- ▶ Epizody hydrologicky suchého období vlivem nadprůměrných teplot vzduchu v letním období a podprůměrných úhrnů srážek.
- ▶ Vlivem nárůstu deficitu srážek pokles hodnot průtoků v některých profilech vodních toků až na úroveň  $Q_{364d}$ .
- ▶ Významný pokles přítoků do nádrží až pod hodnoty  $Q_{MZP}$ , nutné udržovat v profilu pod nádržemi. Omezení některých účelů nádrží. Na některých nádržích nutná opatření ve smyslu mimořádných manipulací (po projednání s vodoprávními úřady).
- ▶ Průtok na dolní Vltavě nadlepšován odtokem z Vltavské kaskády při využití významného množství vody akumulované v zásobních prostorech nádrží (VD Orlík).

# Sucho v letech 2003, 2015, 2017 – hladina VD Orlík

Srovnání průběhu hladiny v nádrži vodního díla Orlík v letech 2003, 2015 a 2017



## VD Orlík - sucho 2015 bilance nádrže (složky odtoku, přítoku a průběh hladiny)

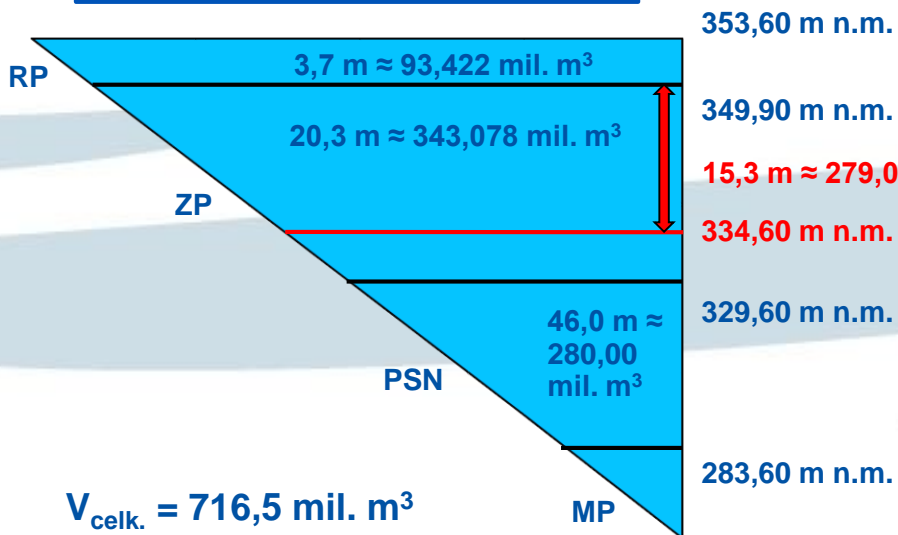


# Pravidla hospodaření s vodou - sucho – nádrž Orlík

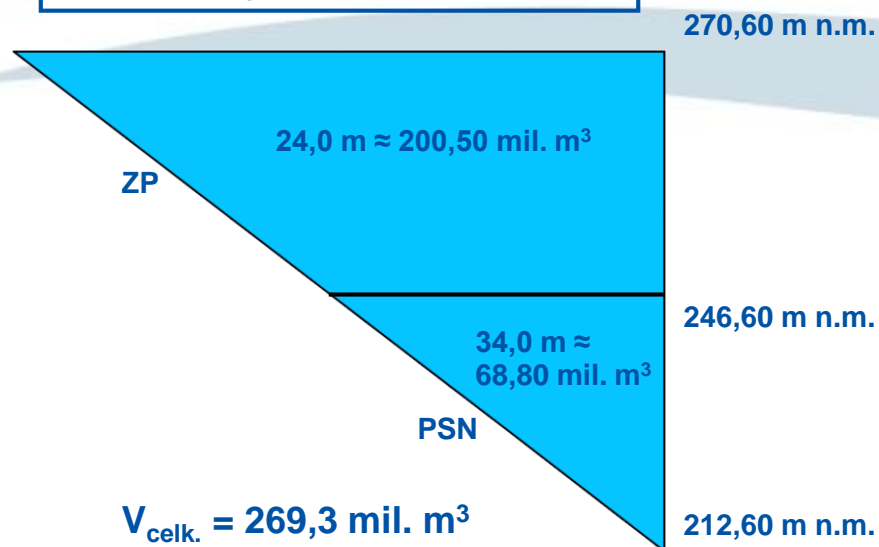
## ► Profil hráze Orlík:

- Plocha povodí = 12 114,95 km<sup>2</sup>
- $Q_{364d} = 19,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- $Q_a = 81,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- $Q_{20} = 1 472 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- $Q_{100} = 2 175 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- $Q_{10000} = 5 300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- $Q_{PMF} = 6 200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

**VD Orlík = 716,5 mil. m<sup>3</sup>**



**VD Slapy = 269,3 mil. m<sup>3</sup>**



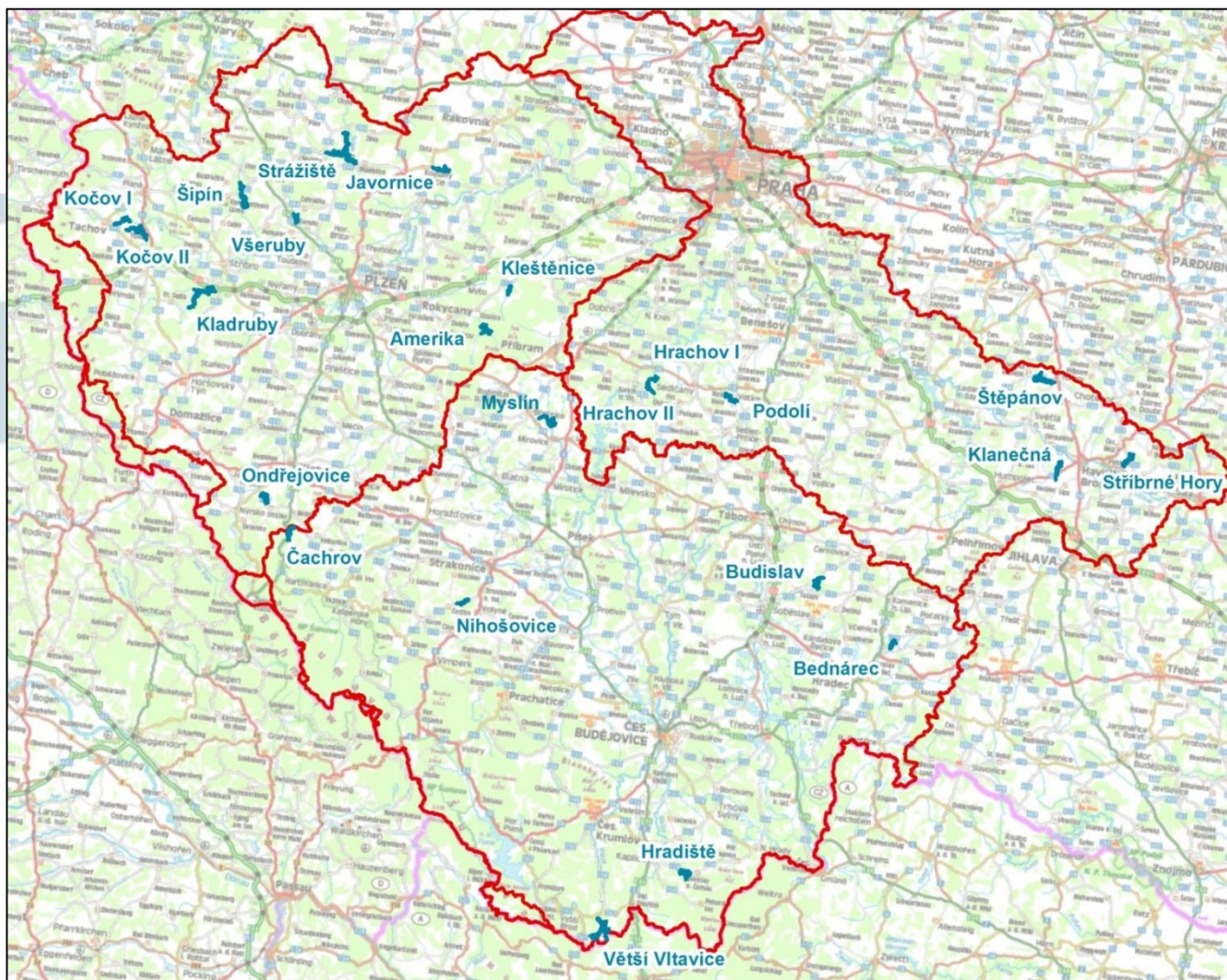
- Celkový objem pro dotaci průtoku v profilu VD Vrané = 543,578 mil. m<sup>3</sup>
- Při dotaci v množství  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  tento objem postačí po dobu 314 dnů

# Vodní nádrže a období sucha





# Generel lokalit pro akumulaci povrchových vod



## Závěry – nádrže a hydrologické extrémy

- ▶ Podle četnosti rozdělení funkčních prostorů vodních nádrží obecně převažuje účel akumulace vod nad účelem ochrany před povodněmi.
- ▶ Akumulace vody v nádržích a ochrana před povodněmi jsou účely, které jsou ve vzájemném konfliktu.
- ▶ Nádrže Vltavské kaskády jsou svými retenčními prostory schopny efektivní ochrany před povodněmi, které se vyskytují s dobou opakování 20 let.
- ▶ V případě větší povodně jsou tyto nádrže schopny poskytnout čas k realizaci opatření na ochranu před povodněmi na dolním toku Vltavy a Labe.
- ▶ Za dobu existence nádrží Vltavské kaskády, resp. všech nádrží ve správě státního podniku Povodí Vltavy nedošlo k výskytu víceletého sucha.
- ▶ Riziko důsledků výskytu víceletého suchého období je u veřejnosti v České republice podceňováno.

# DĚKUJI ZA POZORNOST

ING. TOMÁŠ BERIT  
CENTRÁLNÍ VODOHOSPODÁŘSKÝ DISPEČINK  
[tomas.berit@pvl.cz](mailto:tomas.berit@pvl.cz)