

Povodeň v českém povodí Labe v srpnu 2002



Bohumir Jansky
jansky@natur.cuni.cz

Jsou povodně v Evropě častější ?

- Povodně jsou přirozenou součástí hydrologického cyklu. Abychom je mohli dobře pochopit, musíme mít dobré znalosti o jednotlivých fázích oběhu vody v hydrosféře. To se týká časového i prostorového měřítka.
- Materiální škody jsou v důsledku přírodních katastrof ve světě v posledních dvaceti letech 8krát větší než v letech 60. a 70.
- 70 % z toho zapříčinily meteorologické a hydrologické události. Zcela nejčastější jsou pak **povodňové situace**.
- Mezi hydrology a klimatology jsou dvě skupiny názorů na dynamiku povodní:
 1. Frekvence povodní narůstá v důsledku změny klimatu
 2. Jedná se o cyklus

Historie povodní

Historický přehled povodní v českém povodí Labe od roku 1851 do roku 2000 ukazuje:

- Celková frekvence povodní v období 1851 - 1900 byla téměř dvakrát větší než ve druhé polovině 20. století
- Pozoruhodná je přitom **velká převaha zimních povodní**, zvláště ve druhé polovině 19. století.

Proč?

→ značné kolísání atmosférických srážek, časté teplé zimy v 19. století, menší zásoby sněhu ve 2. polovině 20. století..

- Ve srovnání s největšími historickými povodněmi byla kulminace Vltavy v Praze v **srpnu 2002** o $700 \text{ m}^3/\text{s}$ větší než při povodni v roce 1845 (povodeň v důsledku prudkého tání sněhu). Také dešťová povodeň z roku 1890 měla nižší kulminační průtok o $1300 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Na levém břehu Vltavy na Kampě (nad Karlovým mostem) kulminovala povodeň v srpnu 2002 o 150 cm výše než v roce 1890. Na pravém břehu u Novotného lávky kulminovala o 70 cm výše a v Karlíně u Vojenského archivu téměř o 3 m výše než v roce 1890!
- Povodeň z roku 1845 byla překonána o 75 cm a povodeň z roku 1784 byla překonána o 55 cm.

Praha nezná vyšší povodňové značky historických povodní než z roku 2002.



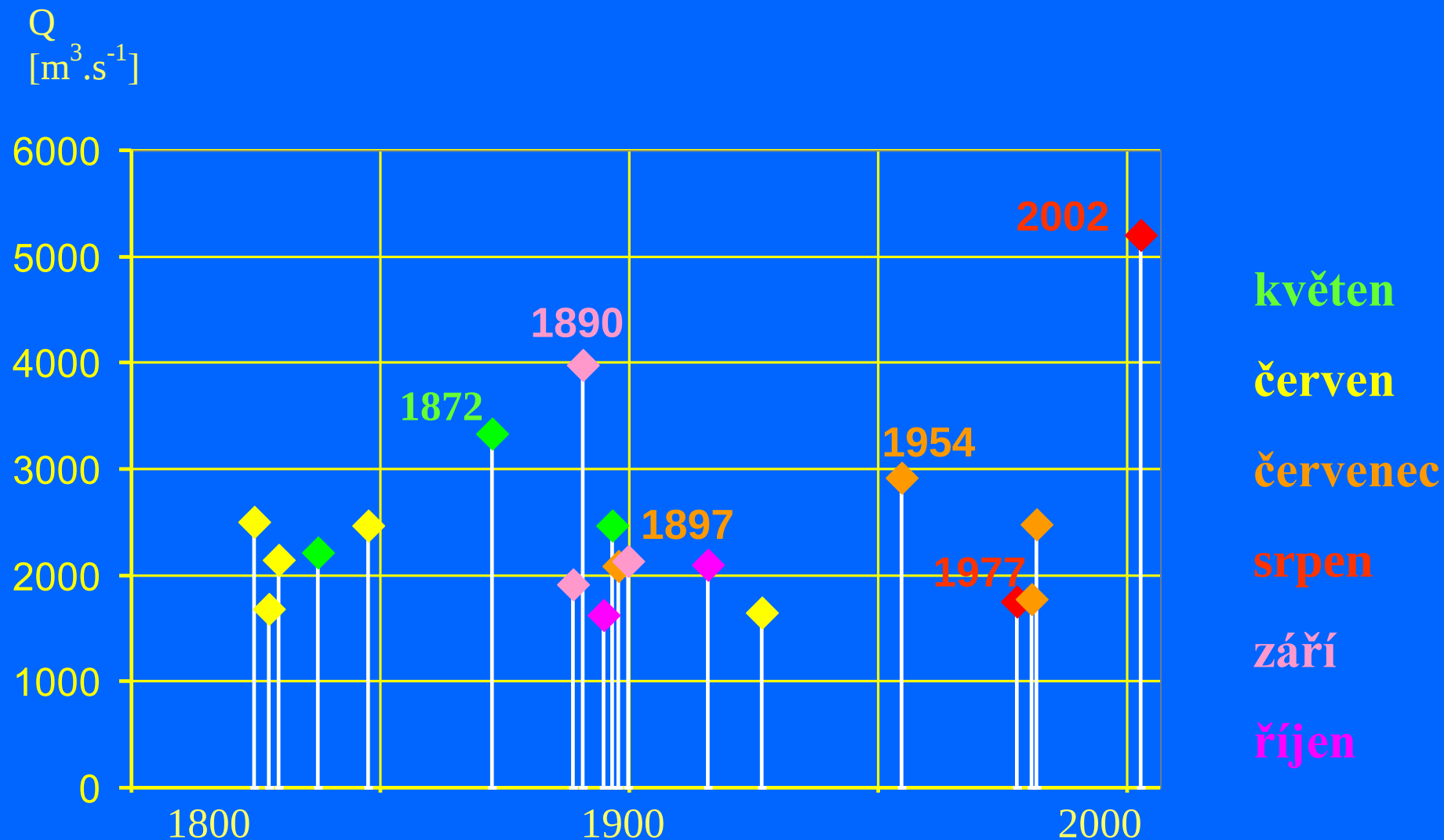
Povodeň v Praze Karlíně v roce 1890.
Na lodi pražský místodržící, hrabě Thun

Povodně na Labi (profil Děčín)

v období 1851–2000 ($Q_{\max} > 1830 \text{ m}^3/\text{s}$)

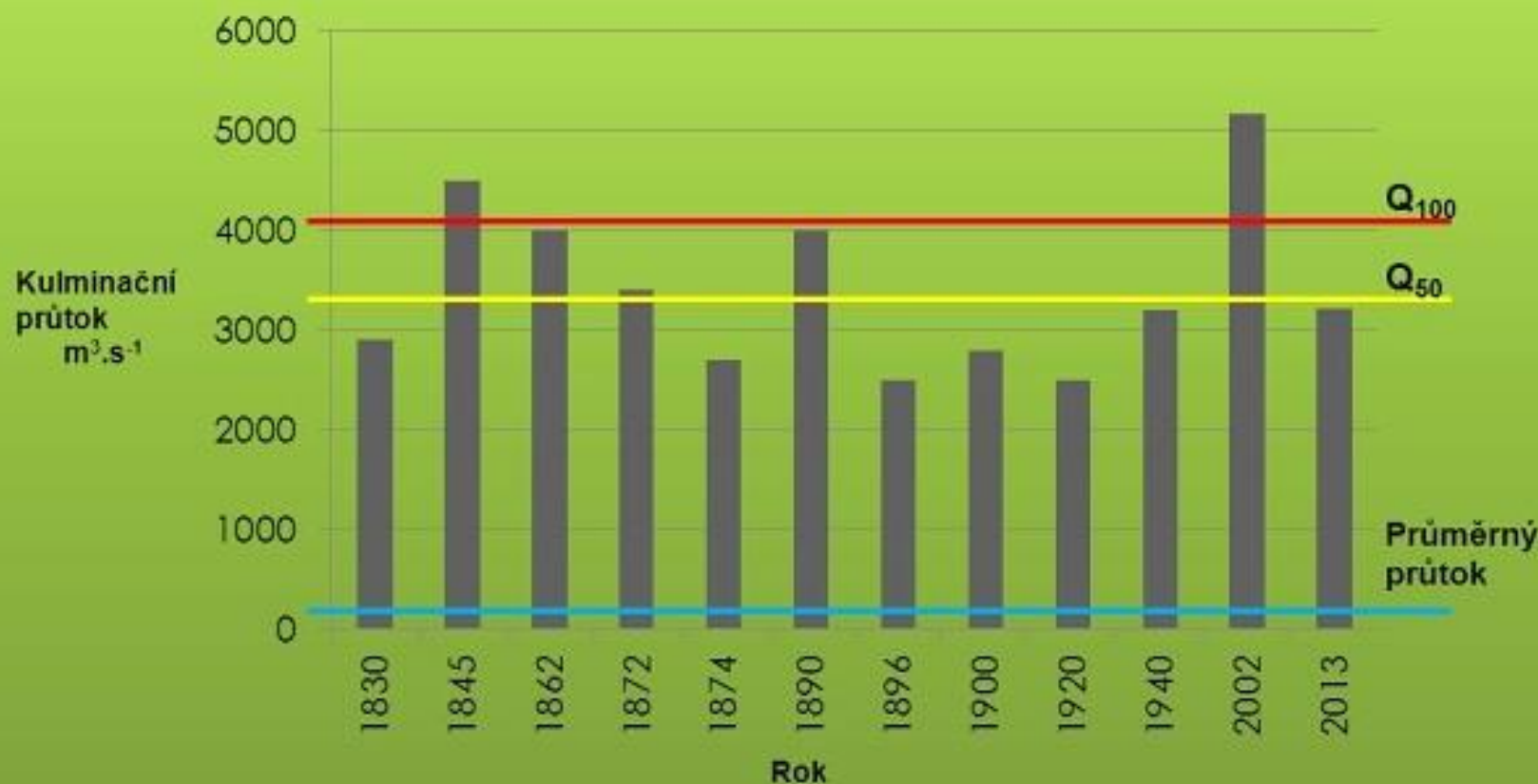
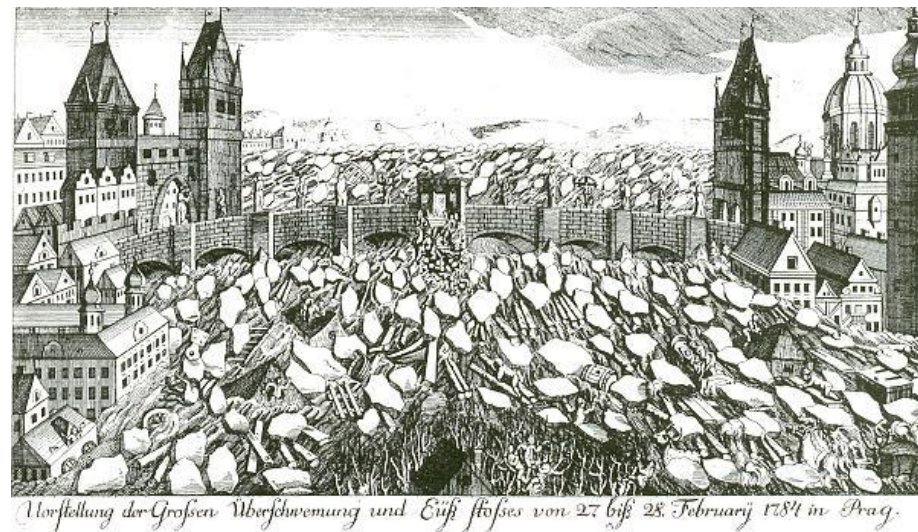
Měsíc	1851-1900	1901-1950	1951-2000	1851-2000
Listopad	1	0	0	1
Prosinec	1	2	2	5
Leden	2	1	3	6
Únor	6	5	0	11
Březen	9	6	6	21
Duben	4	3	0	7
Σ listopad-duben	23	17	11	51
Květen	2	0	0	2
Červen	1	2	1	4
Červenec	0	0	4	4
Srpen	2	0	1	3
Září	2	0	0	2
Říjen	0	1	0	1
Σ květen-říjen	7	3	6	16
Celkem	30	20	17	67

Největší dešťové povodně v Praze na Vltavě v období přístrojových měření 1825 – 2002



Maximální průtoky v Praze

od roku 1825
(období přístrojových měření)



Největší dešťové povodně podle historických údajů

Q

$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$



1.-2.

1432, 2002

3.-4.

1501, 1890

5.-6.

1598, 1675

? 1118

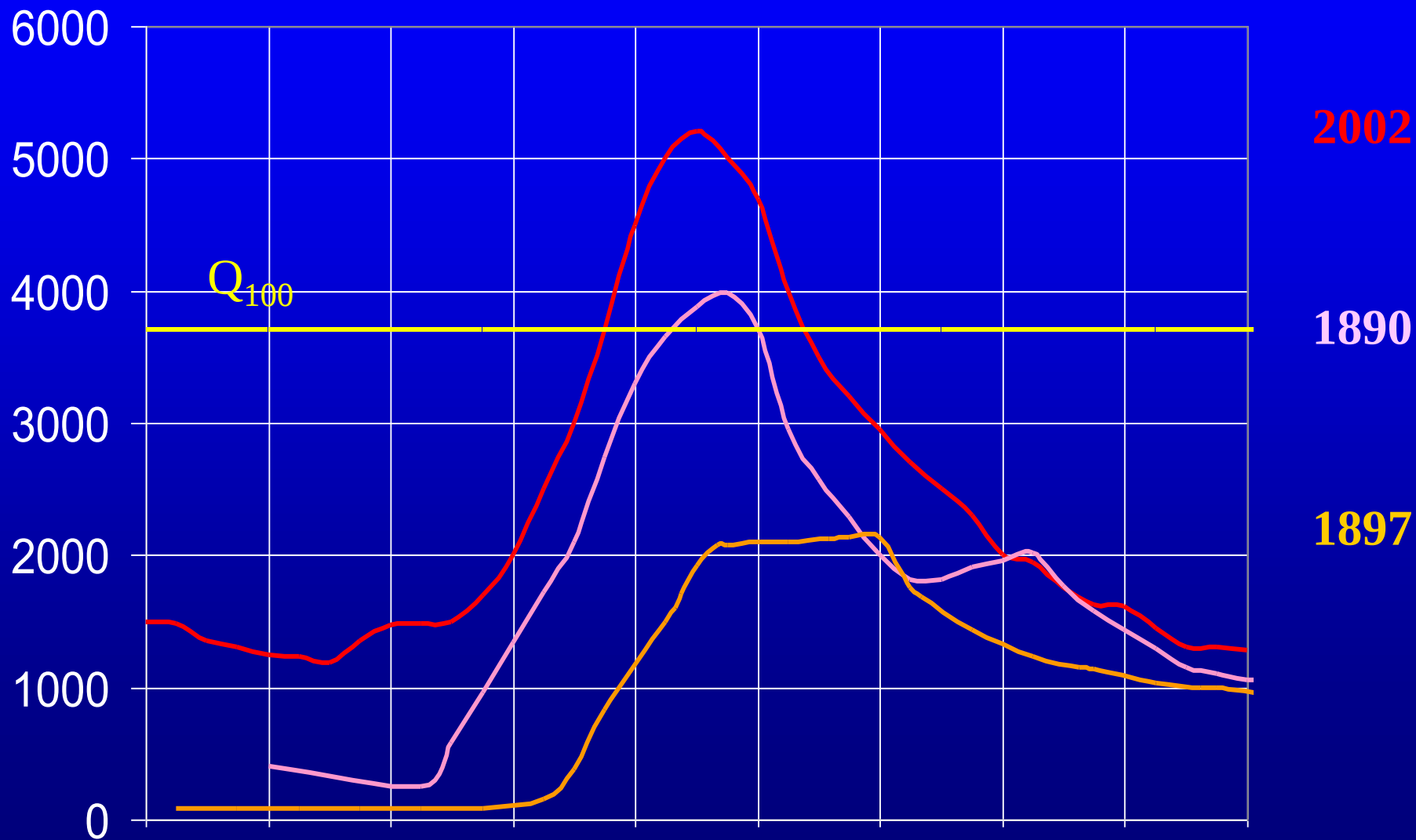
Dešťové povodně na Vltavě z let 1890, 1897 a 2002

Den kulminace	14.8.2002	4.9.1890	31.7.1897
Q_k [m ³ .s ⁻¹]	5160	3980	2090
Srážky [mm]	110	109	127
Průtok (Q_k/Q_{100})	1,39	1,08	0,56

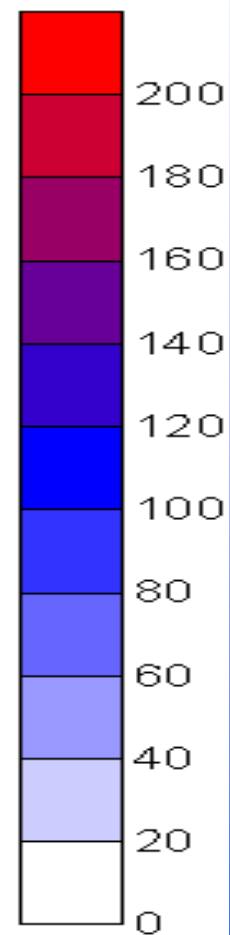
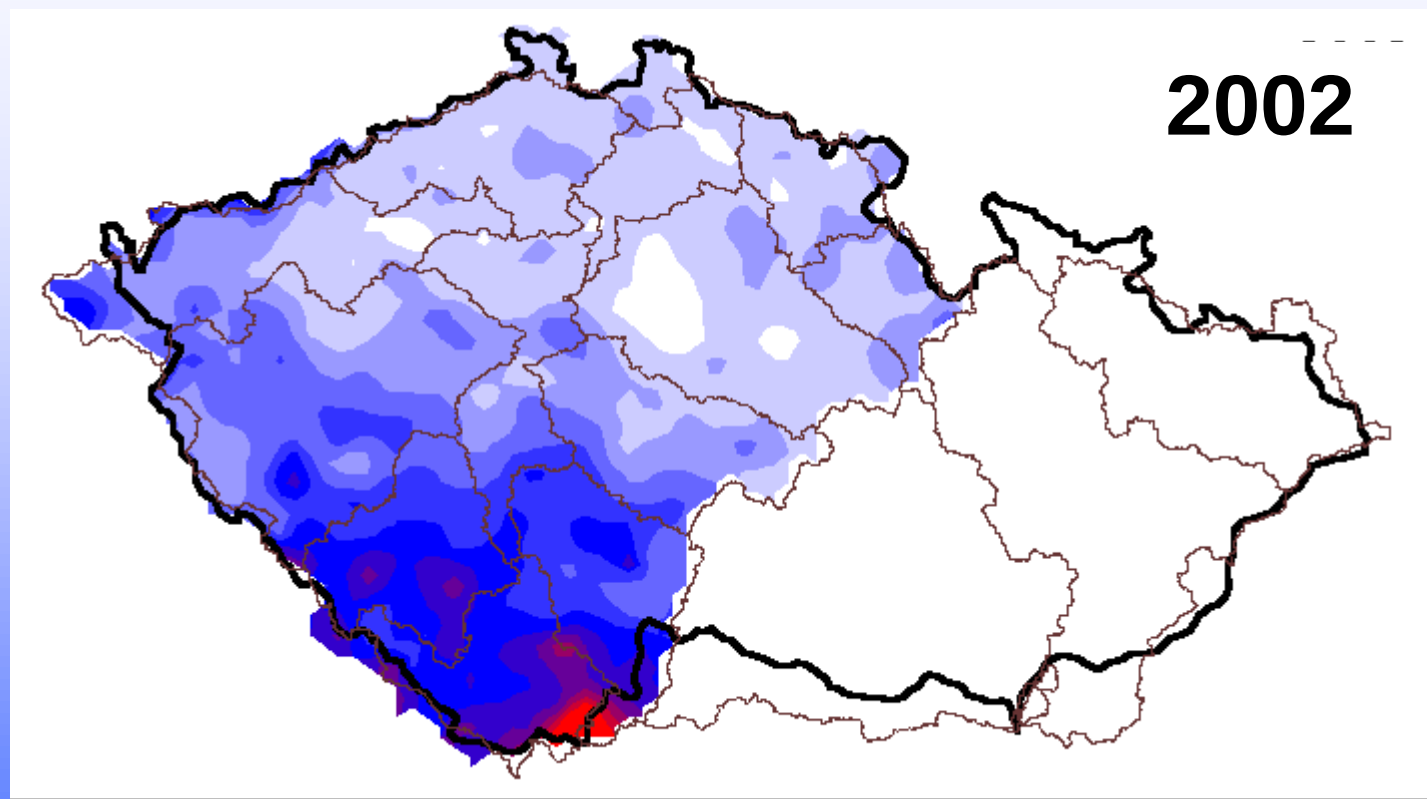


Průtok Vltavy v Praze

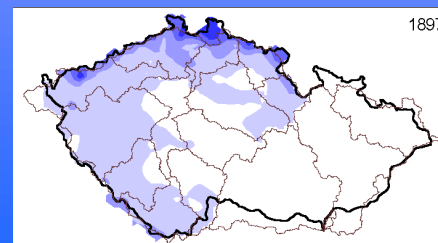
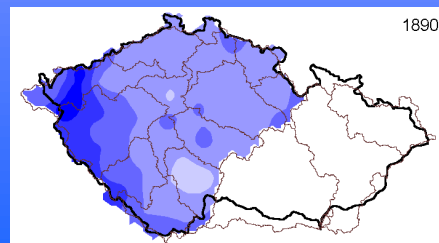
Q
[m³.s⁻¹]



Nasycení povodí



$$API\ 30 = \sum_{n=1}^{30} S \cdot 0,93^n$$

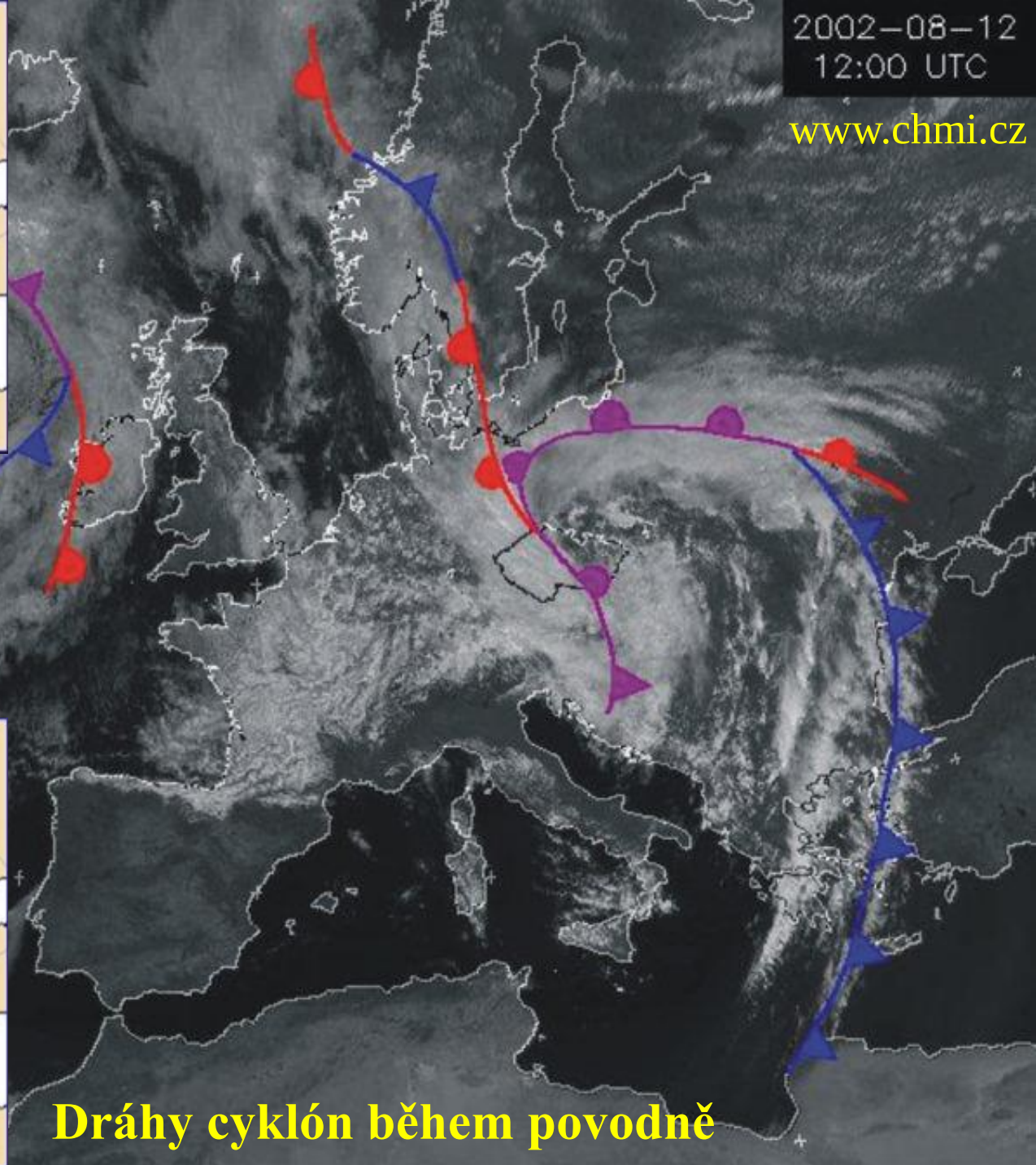
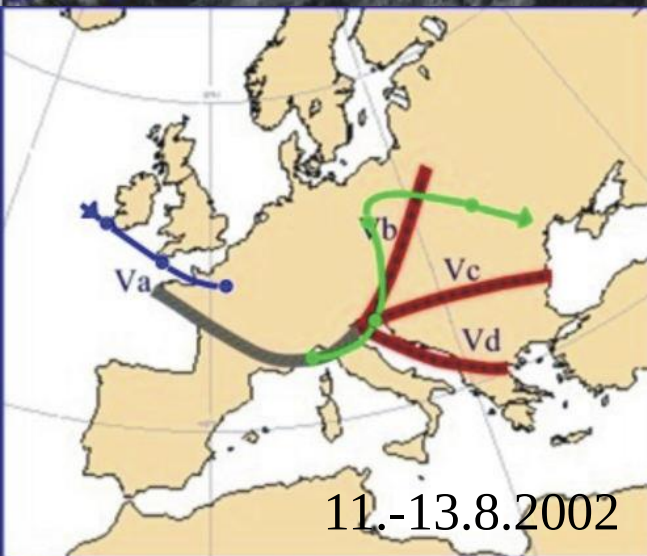
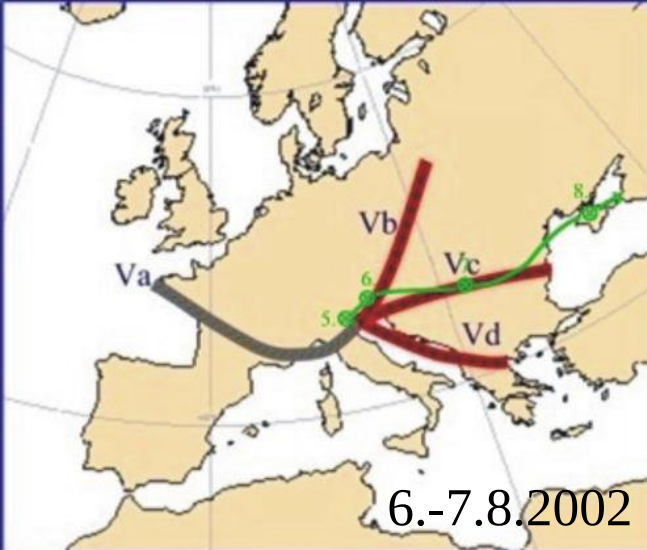


Synoptické příčiny povodně

- Katastrofální povodně ve střední Evropě jsou zapříčiněny pohybem dvou výrazných tlakových níží a s nimi spojeným frontálním systémem.
- Pro Česko hrají rozhodující roli putující cyklóny, které se na jaře a v létě pohybují od Biskajského přes Janovský a Terstský záliv
- Když sečteme celkové srážky od 6. do 15. srpna 2002, spadlo v některých regionech jižních Čech mezi 40 % až 60 % průměrných ročních srážek!

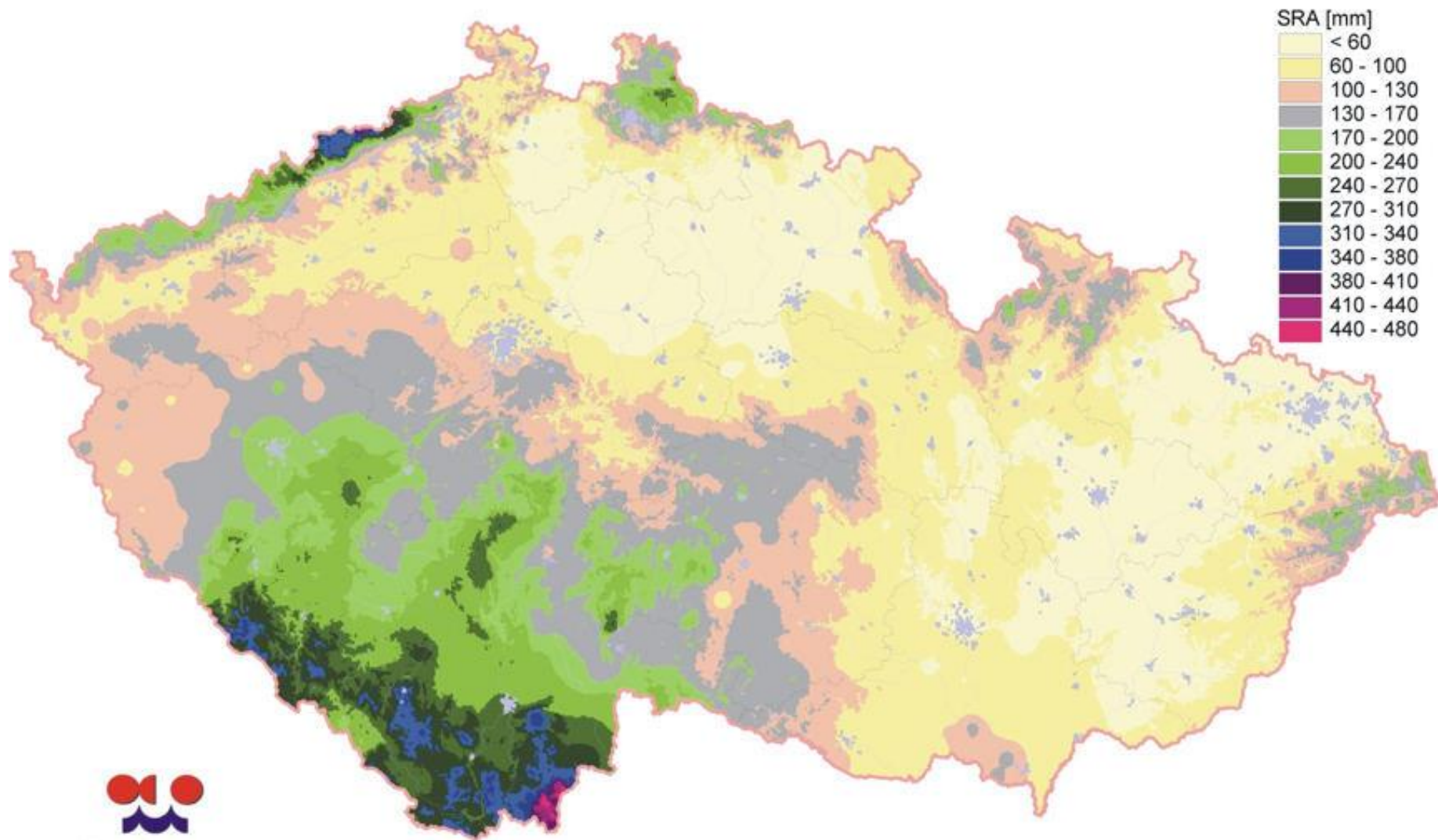
2002-08-12
12:00 UTC

www.chmi.cz



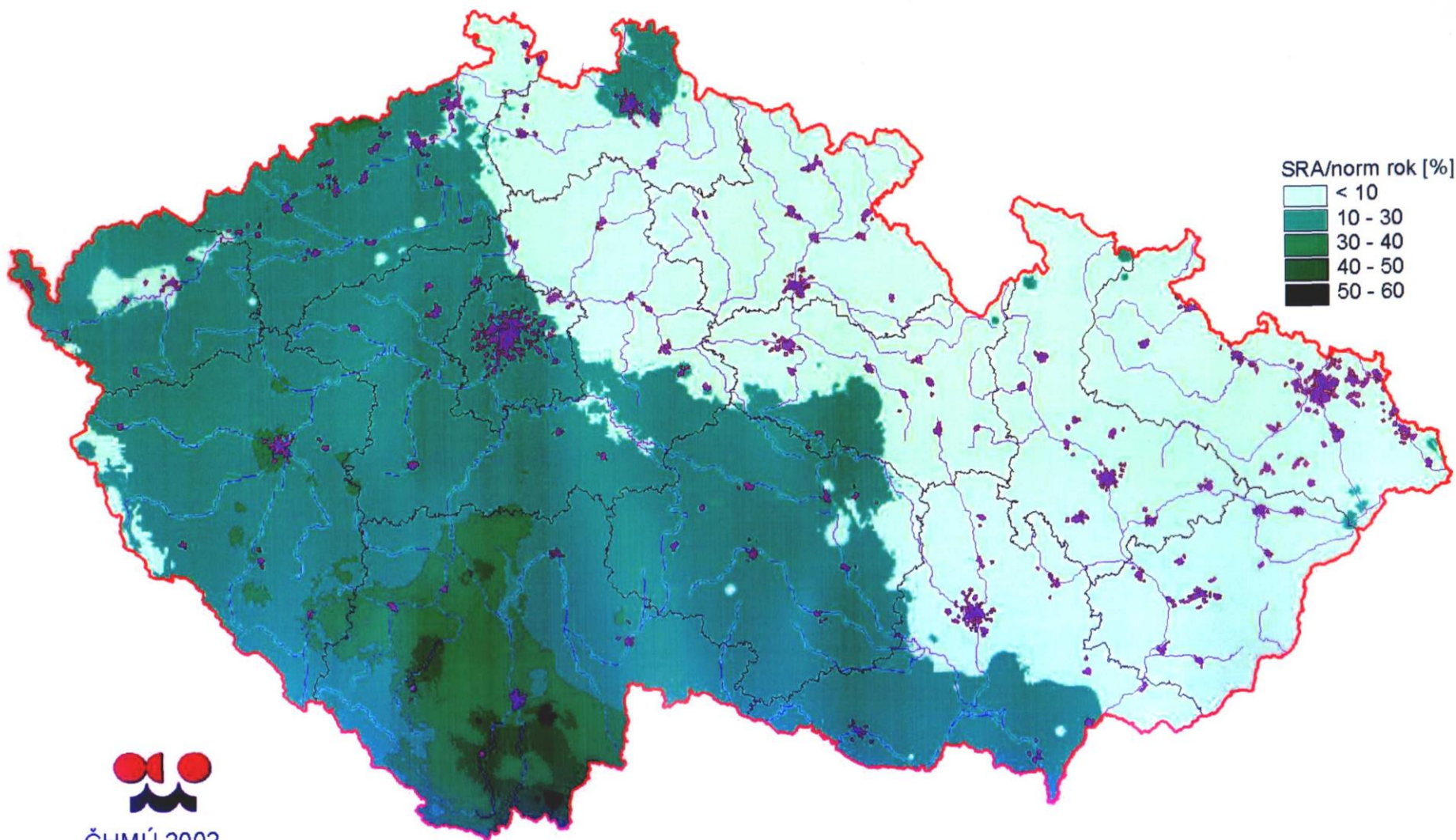
Dráhy cyklón během povodně

Celkové srážky v období 6. – 15. srpna 2002



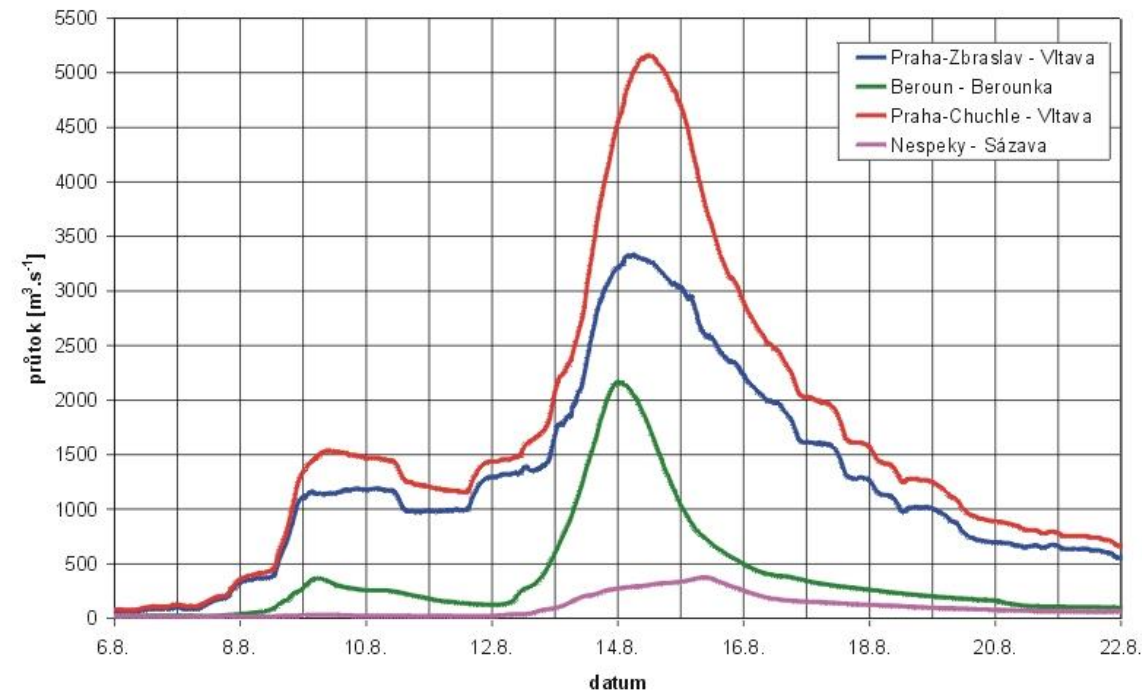
ČHMÚ 2002

Celkové srážky v období od 6. do 15. srpna 2002 v porovnání s ročním průměrem

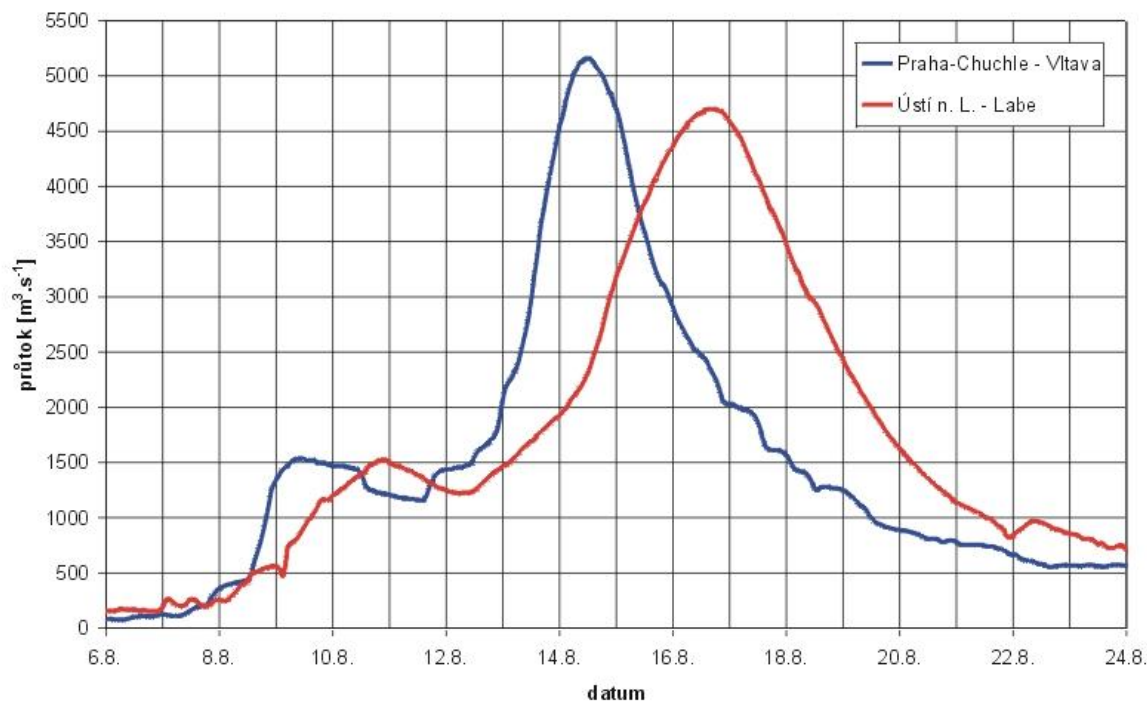


ČHMÚ 2002

Povodňové vlny na Vltavě a přítocích nad Prahou



Povodňové vlny Vltavy a Labe





Povodeň v Praze Karlíně



Protipovodňové mobilní
stěny







Povodeň v Karlíně





Povodeň v Chuchli

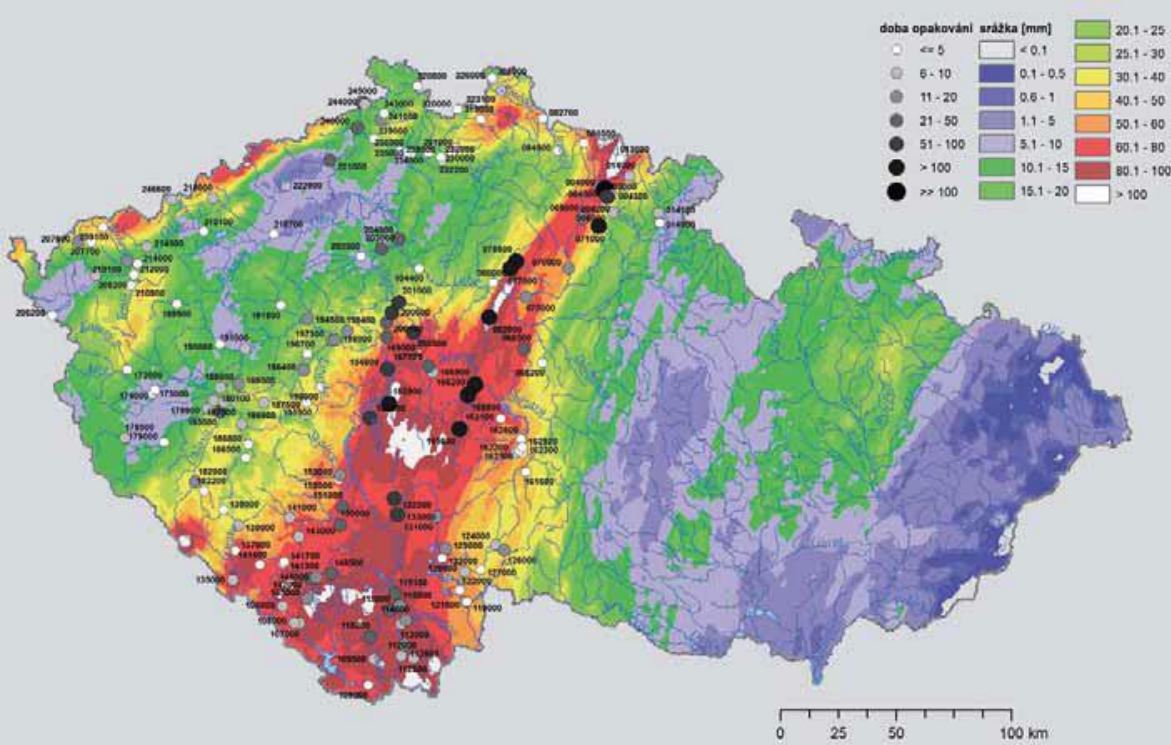
Kulminační průtoky během povodně od 12. do 16.8. 2002

Měrný profil	Tok	Plocha povodí	Qa	Kulminační průtok				
				den	hod.	výška	průtok	Q _H
		[km ²]	[m ³ .s ⁻¹]			[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	(roky)
Březí	Vltava	1824.6	20.0	13.8.	10:00	410	706	>1000
České Budějovice	Vltava	2847.6	27.6	13.8.	14:00	652	1310	>1000
Zbraslav	Vltava	17816.7	110	14.8.	6:00*	1042	3340*	200-500
Praha-Chuchle	Vltava	26719.9	148	14.8.	11:00	782	5160	500
Roudné	Malše	961.2	7.26	13.8.	11:00	465	695	>1000
Pašinovice	Stropnice	398.7	2.45	13.8.	5:00	492	250	1000
Bechyně	Lužnice	4046.3	23.6	16.8.	8:00	640	666	1000
Němětice	Volyňka	383.4	2.95	12.8.	16:00	321	199	200
Heřmaň	Blanice	839.6	4.65	13.8.	1:00	427	443	>1000
Písek	Otava	2912.8	23.4	13.8.	11:00	880	1180	500-1000
Dolní Ostrovec	Lomnice	390.7	1.67	13.8.	12:00	361	262	>1000
Varvažov	Skalice	366.8	1.5	13.8.	10:00	406	203	>1000
Beroun	Berounka	8283.8	35.6	13.8.	23:00	796	2170	500-1000
Hřensko	Labe	51392.4	313	16.8.	22:00	1228	4780	100-200

Povodeň v červnu 2013

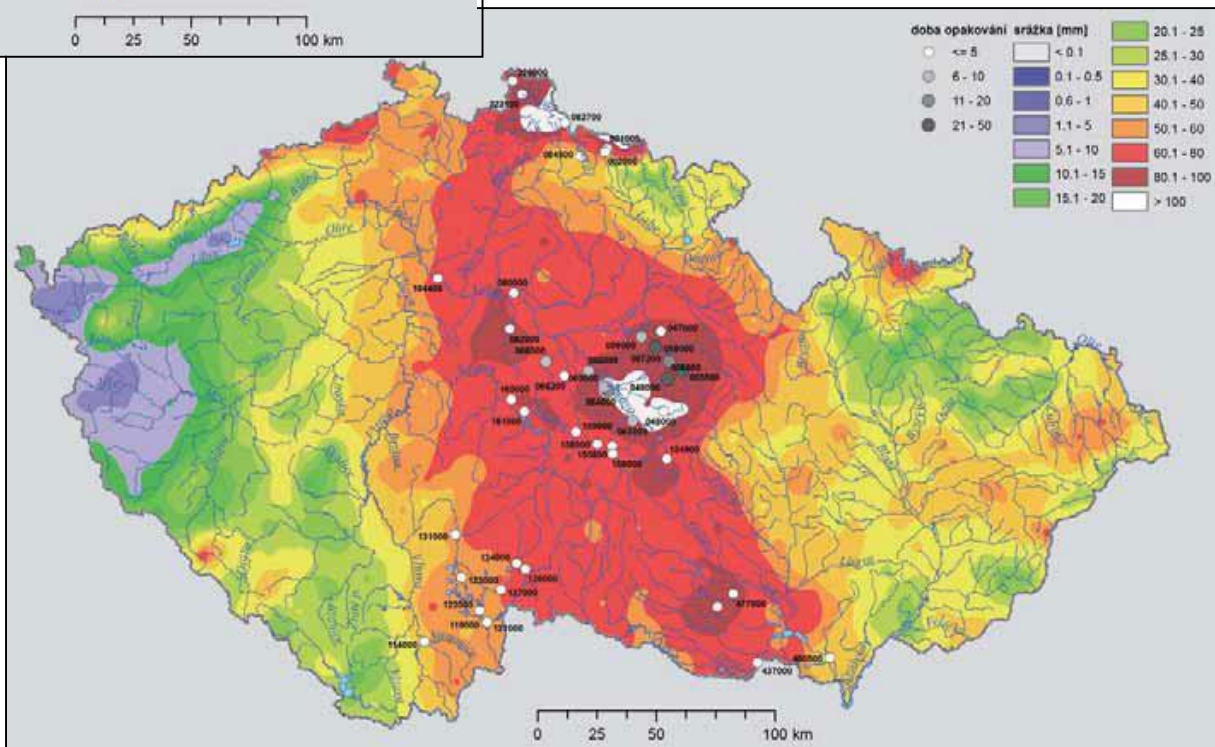


Soutok Vltavy a Berounky



Srážky
od 1.6. (15 hodin)
do 2.6. (15 hodin)

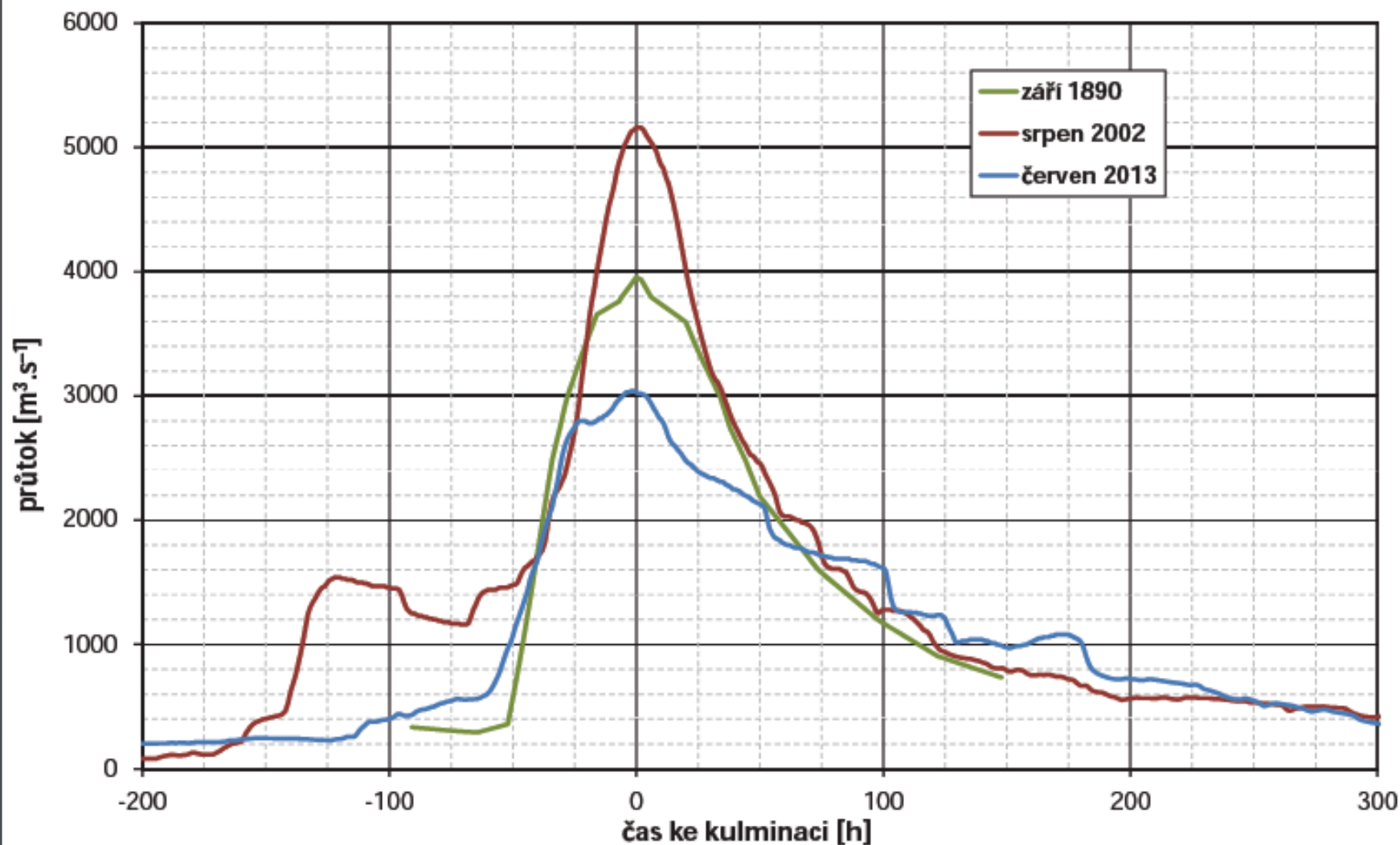
Srážky
od 24.6. (8 hodin)
do 26.6. (8 hodin)



Kulminace povodně v Praze

září 1890, srpen 2002 a červen 2013

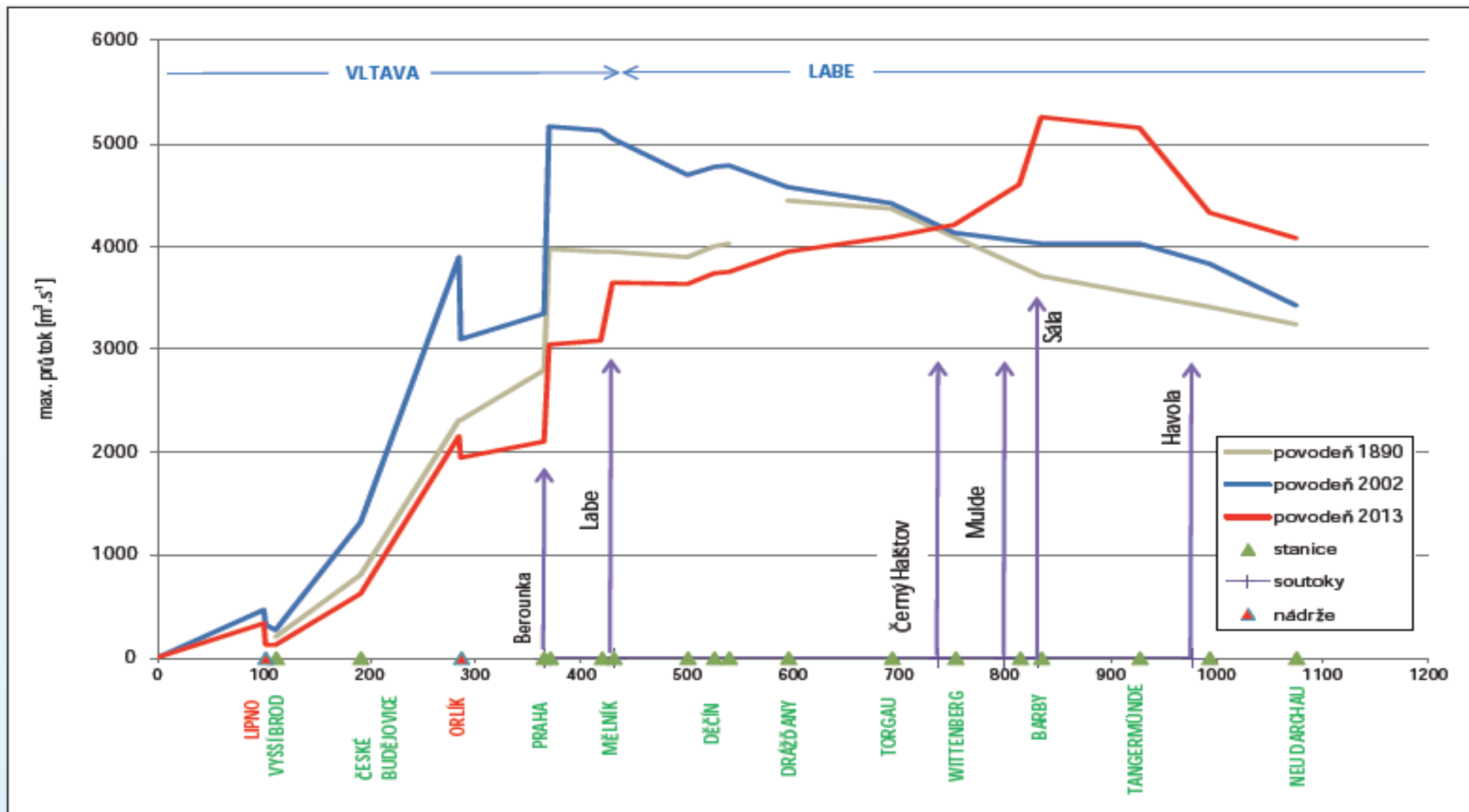
průtok
 m^3/s



Kulminační průtoky povodní 1890, 2002 a 2013

V podélném profilu Vltavy a Labe

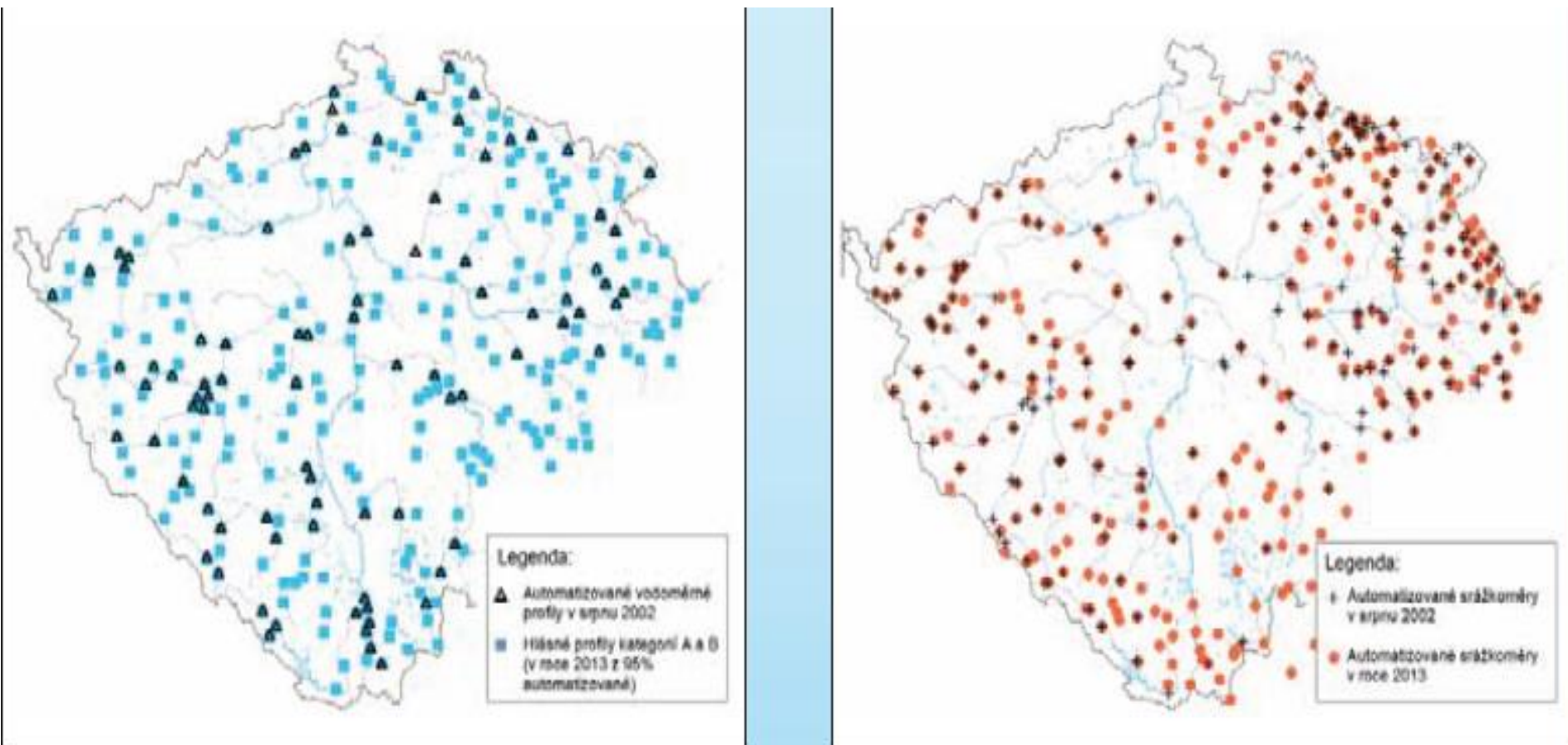
Max. průtok
m³/s





Botič na přítoku do Vltavy v červnu 2013

Automatické klimatické a hydrologické měřicí stanice v českém povodí Labe



Využití pro hydrologickou prognózu

Protipovodňová ochrana v Praze

při povodni v červnu 2013





Zničená železnice podél řeky Volyňky po povodni 2002



Historický most v Písku na Otavě

Povodňové škody

Povodeň [rok]	Ztráty životů	Povodňové škody (milióny EUR)
1997	60	2000
1998	10	57.5
1999	0	0.0
2000	3	121.4
2001	0	31.9
2002	19	2807.7 (230 Metro in Prag) 591.8
2013	16	
Celkem 97- 02	92	4610.2

Protipovodňová ochran nebyla před rokem 2000 systematicky řešena.

Programy protipovodňové ochrany

Č.	Název programu	Odpovědný orgán
1.	Program prevence před povodněmi	Ministerstvo zemědělství
2.	Program protierozní ochrany zemědělského půdního fondu	Ministerstvo zemědělství
3.	Program ochrany a prevence v oblastech s nepříznivými klimatickými podmínkami	Ministerstvo životního prostředí
4.	Program zabezpečení dopravních tras a komunikačních spojení	Ministerstvo dopravy

Program prevence před povodněmi

- Výstavba poldrů a retenčních nádrží pro zvýšení retenční kapacity povodí
- Výstavba ochranných hrází v intravilánech obcí
- Zvýšení průtočné kapacity říčních koryt
- Vymezení zátopových území podél vodních toků

Program protierozní ochrany

- Pomocný program podpory oblastí s nepříznivým klimatem
- Postupná změna land-use (zvyšování plochy trvalých travních porostů)
- Zachování pastvin a podpora pastevectví
- Zakládání nových a údržba existujících ÚSESů
- Podpora zalesňování zemědělské půdy
- Program údržby malých vodních nádrží (odbahňování, obnova, nová výstavba)

Spolupráce v rámci mezinárodních povodí

- **Mezinárodní komise pro ochranu Labe (MKOL)**
- **Mezinárodní komise pro ochranu Odry (MKOO)**
- **Mezinárodní komise pro ochranu Dunaje (MKOD)**
- **Evropská komise**