

Hospodaření s omezenými vodními zdroji

Dr. Ing. Antonín Tůma

Hydrologické poměry

Hranice povodí III.řádu

- Dyje pod soutok Moravské a Rakouské Dyje
- Jihlava od Rokytne po ústí a Svatka od Jihlavy po ústí
- Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svatku - část
- Svatka po Svitavu
- Dyje od soutoku Moravské a Rakouské Dyje po Jevišovku - část
- Svitava
- Svatka od Svitavy po Jihlavy
- Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytanu
- Jihlava po Oslavu
- Rokytaná
- Dyje od Svatky po ústí - část

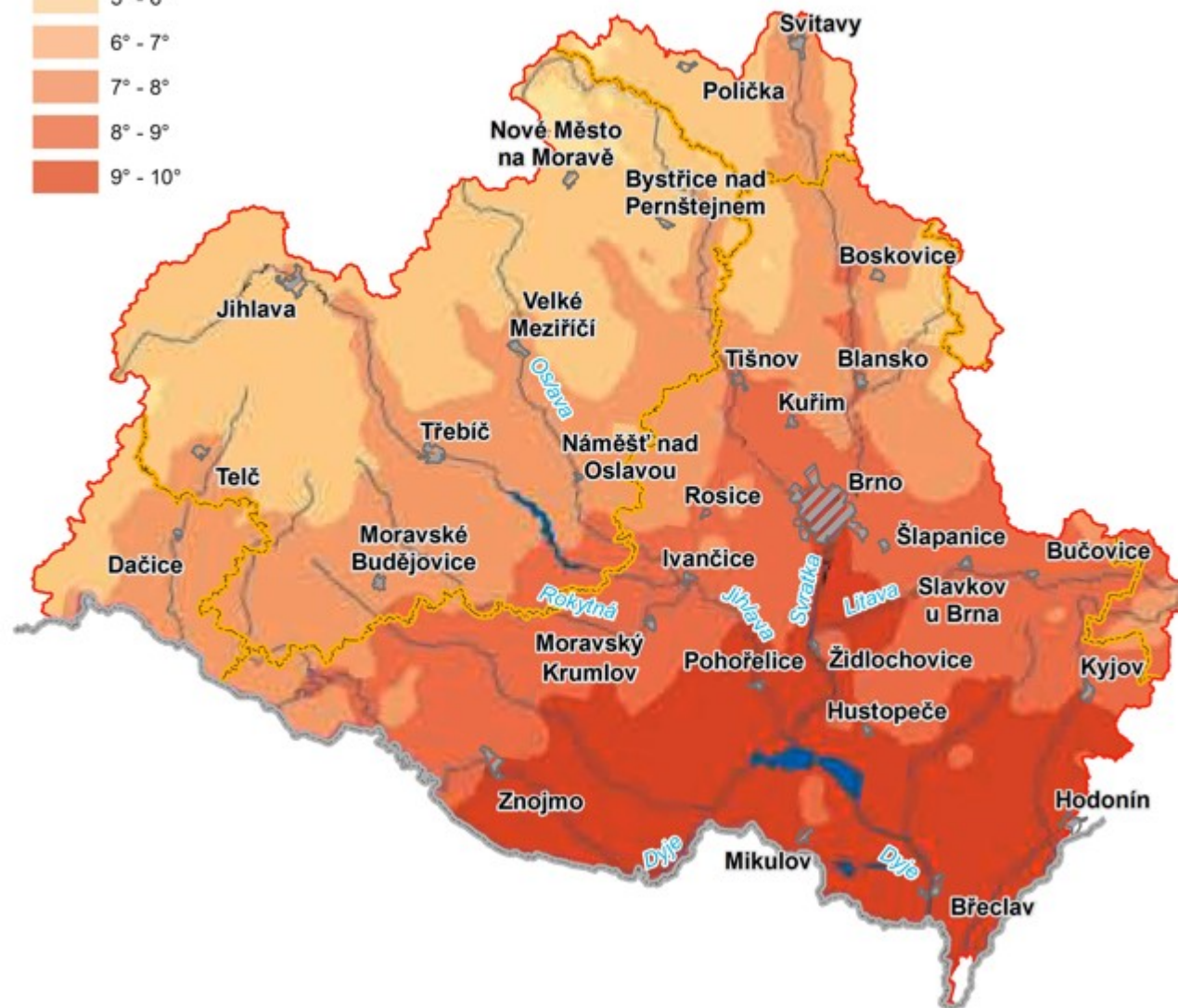
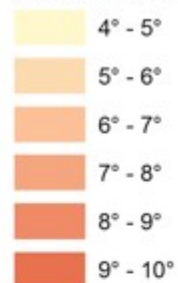
- hranice dílčího povodí
- vodní tok
- vodní nádrž
- hranice povodí IV.řádu



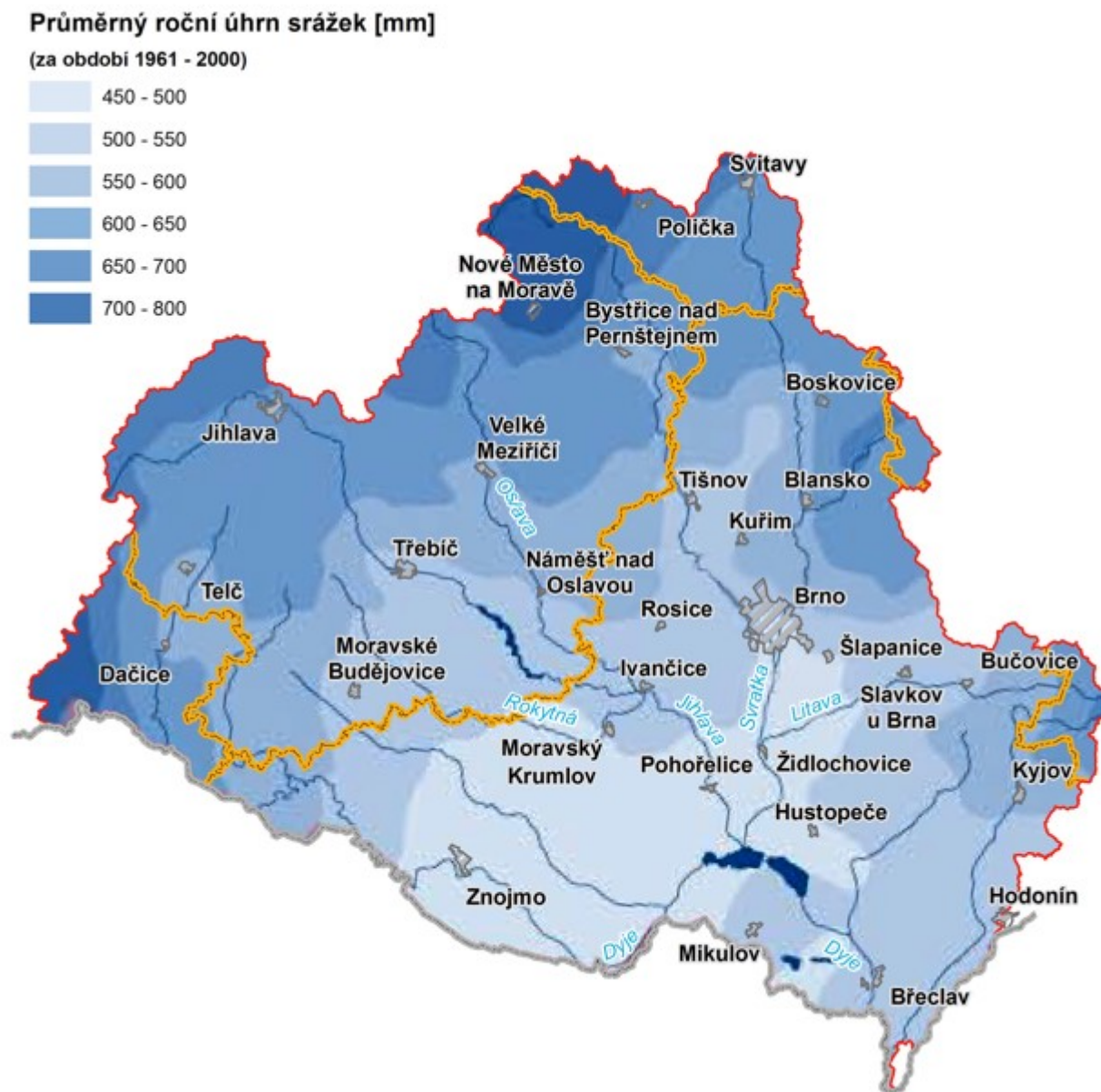
Klimatické poměry

Průměrná roční teplota vzduchu [°C]

(za období 1961 - 2000)



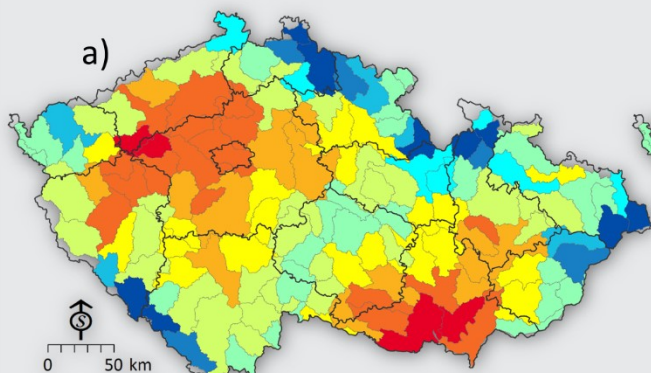
Klimatické poměry



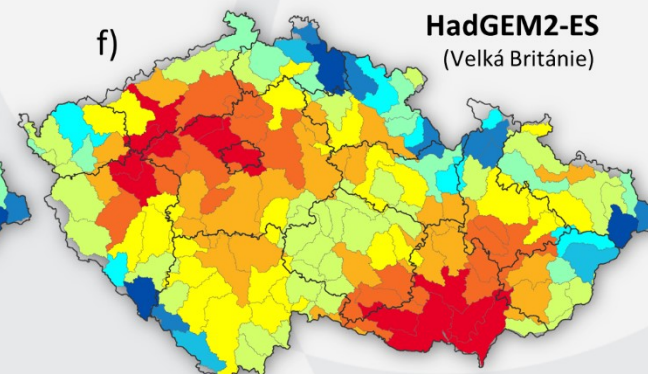
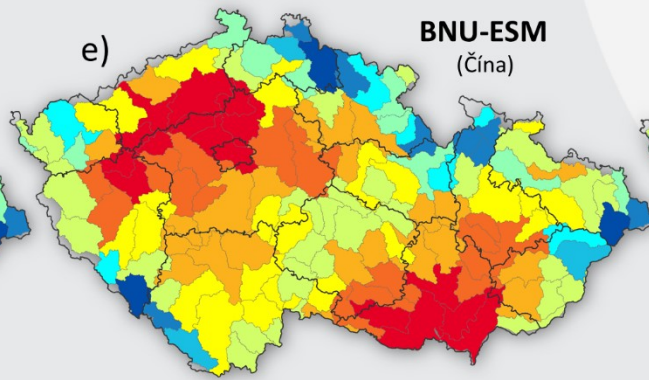
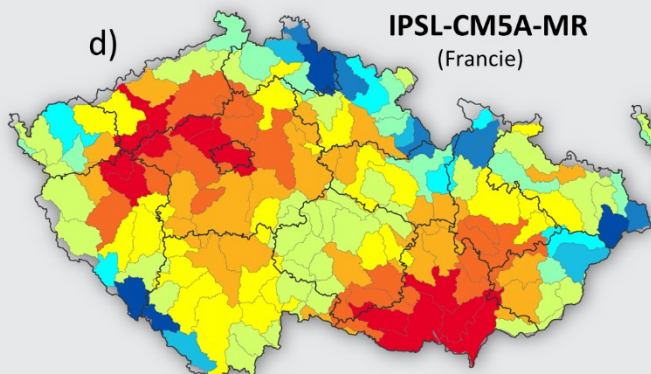
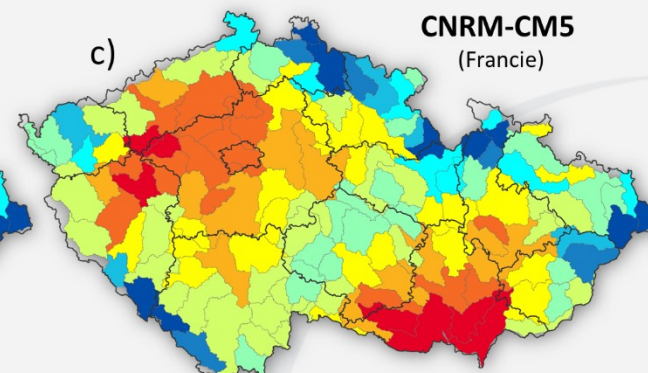
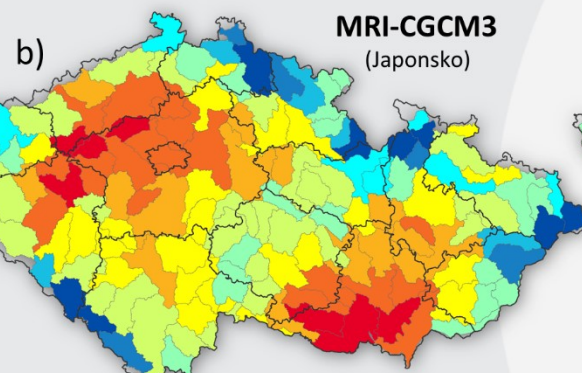
Zhodnocení bilance vodních zdrojů

ODTOKOVÝ SOUČINITEL

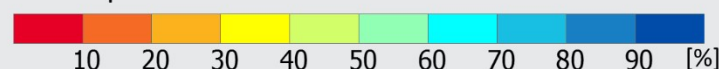
a) Současný stav klimatu: **1981-2015**



b-f) Očekávaný stav klimatu: **2021-2040**, RCP 4.5, 5 globálních cirkulačních modelů (GCM)



Poměr průměrného ročního srážkového úhrnu a odtoku



Autoři: M. Trnka a kol.
Zpracováno pro Zhodnocení bilance vodních zdrojů, 2016
Vytvořeno v ArcGIS 10.2; zdroj dat: ArcČR 500 v 3.2 ©ArcČR,
ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2014 + MENDELU&CzechGlobe

Zadavatel:



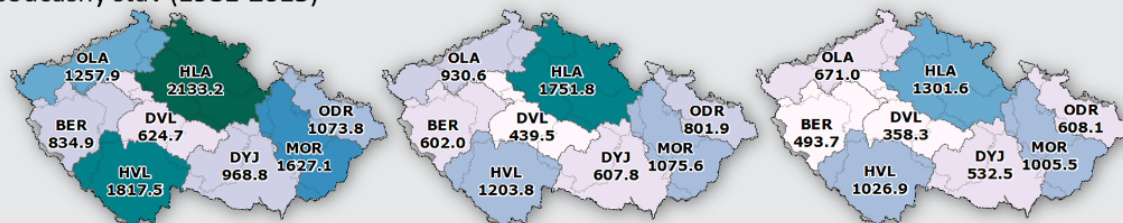
Partnerské instituce:



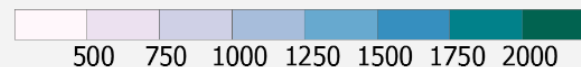
Zhodnocení bilance vodních zdrojů

AGREGOVANÉ DISPONIBILNÍ ZDROJE NA ZÁVLAHY za rok

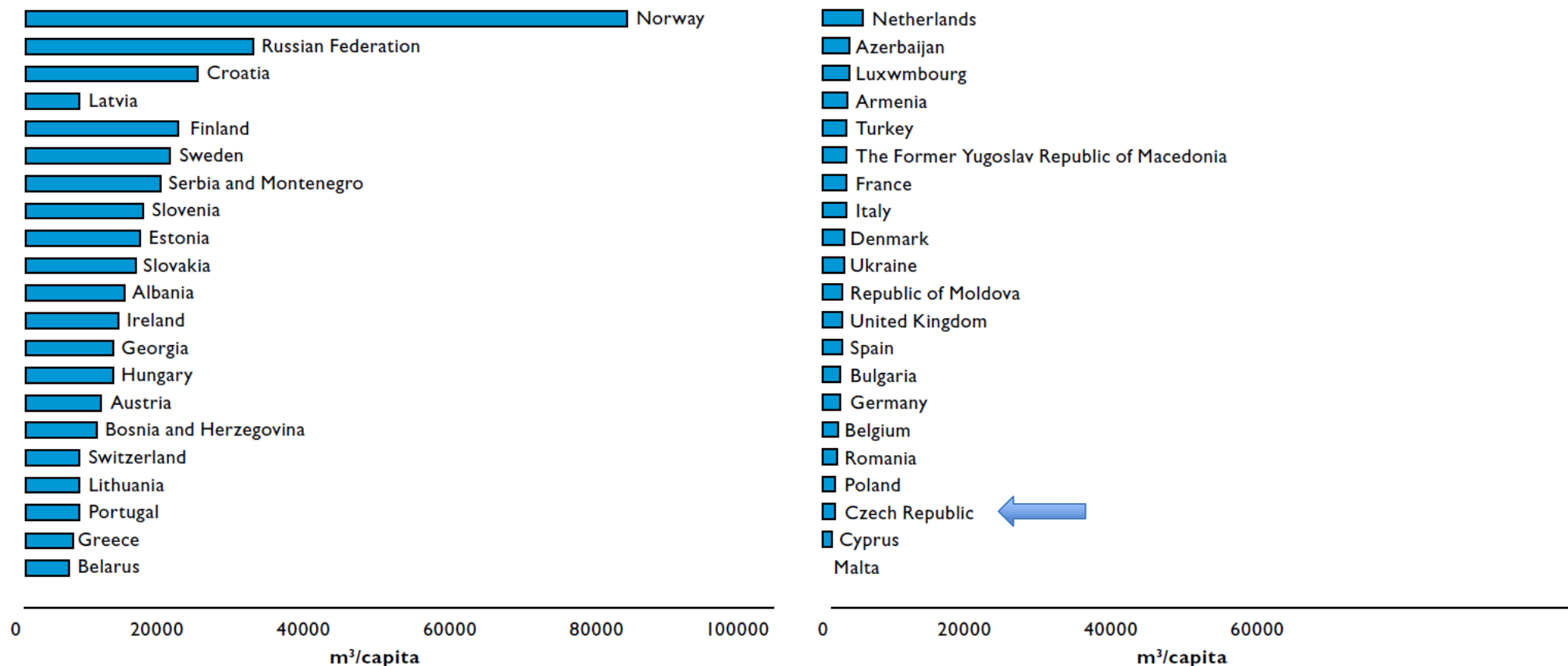
Zdroje v normálních podmínkách, v případě 5 letého a 10 letého sucha
současný stav (1981-2015)



Roční disponibilní zdroje pro danou oblast [$\times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$]



Disponibilní vodní zdroje v evropských zemích



Vodohospodářské charakteristiky v ČR

Charakteristika	Hlavní povodí			Celá ČR
	Labe	Odry	Moravy	
Průměrná nadmořská výška povodí [m n.m.]	446	443	397	432
Dlouhodobý průměrný průtok v hlavním toku povodí v hraničním profilu [m ³ .s ⁻¹]	313	32	101	-
Průměrný roční úhrn srážek [mm]	653	808	640	661
Specifický odtok [l.s ⁻¹ .km ⁻²]	6,1	10,8	4,8	6,1

Celé povodí Moravy má nejméně příznivé přírodní podmínky pro vodní zdroje z celé ČR.

Hospodaření s vodou

... se odvíjí od možností ovlivňovat přirozený koloběh vody.

Závislost na srážkách - hlavním cílem by mělo být maximální zpomalení odtoku vody z krajiny

K tomu účelu je především nezbytné

- udržovat (dnes spíše radikálně zlepšit) dobrou kondici zemědělské půdy
- vytvářet podmínky pro zvýšení podpovrchového odtoku a zasakování srážkové vody (hospodaření se srážkovou vodou)

Hlavním prostředkem pro zadržování vody je však zodpovědné hospodaření s vodou ve vodních nádržích

– jedině tuto vodu je možné v suchém období dále využívat

Možnost hospodařit s vodou dobře popisuje tzv. „koeficient akumulace“ (poměr objemu vodních nádrží/průměrnému ročnímu odtoku), ten je v DP Moravy nejméně příznivý:

Vltava	40,1	hor.+stř.Labe	5,0
DP Dyje	38,7	DP Moravy	2,4 !
DP dol.Labe+Ohře	23,6		
DP Odry	8,0		

Výhledová bilance za klimatické změny DP Moravy

VH bilance – současný stav:

VH bilance – za klimatické změny:

SITUAČNÍ SCHÉMA ZAŘAZENÍ BILANČNÍCH PROFILŮ
DO TŘÍD VÝZNAMNOSTI ZDROJE
OBLAST PŮVODÍ MORAVY
ÚPN 191 – 2008, ÚNV 2008
VARIANTA: MORAVY05 – MORAVY2005*

-pro „střední“ scénář klim.změny
-pro odběry vody r. 2005
-pro hydrolog.řady 2071-2097

HODNOCENÍ BILANČNÍCH PROFILŮ:
emise: třída
zdroj: podřazení

A	99.3 %
B	98.5 %
C	97.3 %
D	95.8 %
X	93.8 %

LEGENDA PRVKŮ:
Místní profil
emise vodní nádrže
emise vodní nádrže
kompozitní profil
detekce a převody vody
jezírka

SITUAČNÍ SCHÉMA ZAŘAZENÍ BILANČNÍCH PROFILŮ
DO TŘÍD VÝZNAMNOSTI ZDROJE
OBLAST PŮVODÍ MORAVY
ÚPN 3071 – 2007, ÚNV 2008
VARIANTA: MORAVY05 – MORAVY2005*

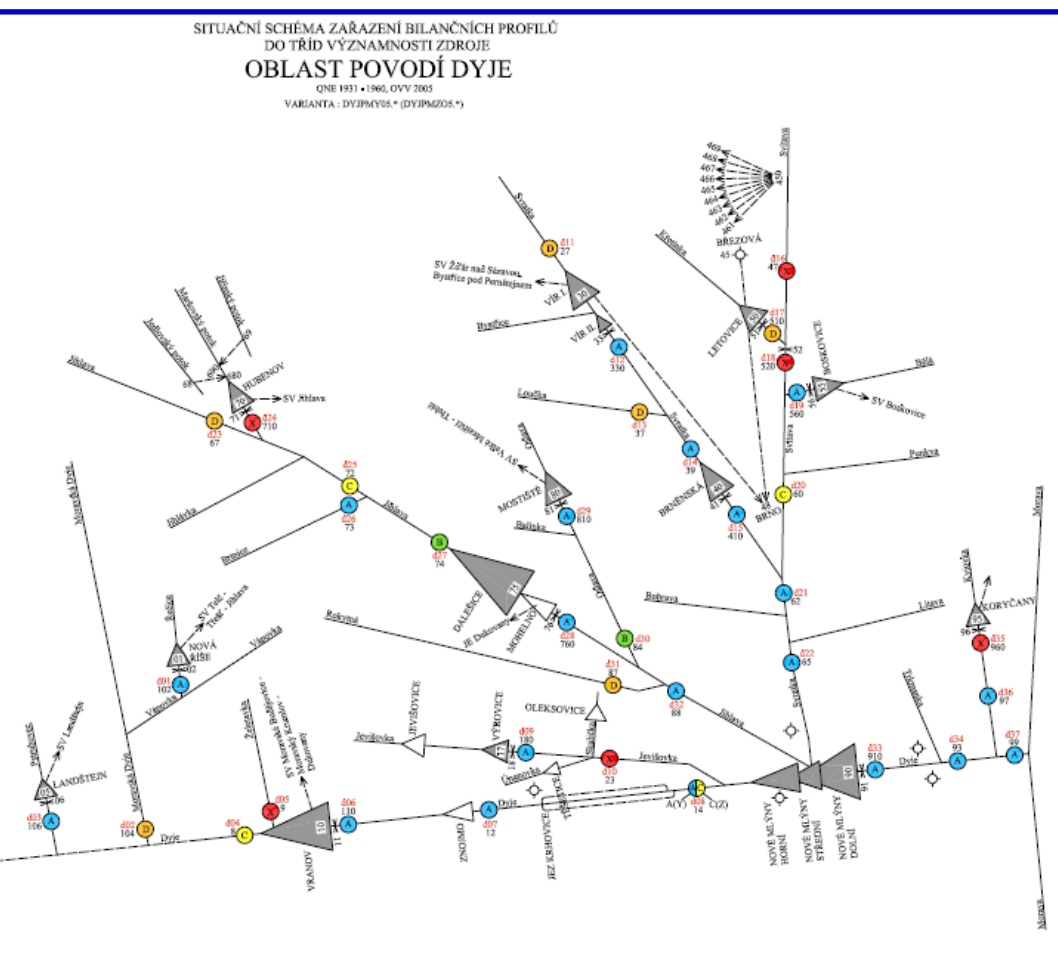
HODNOCENÍ BILANČNÍCH PROFILŮ:
emise: třída
zdroj: podřazení

A	99.3 %
B	98.5 %
C	97.3 %
D	95.8 %
X	93.8 %

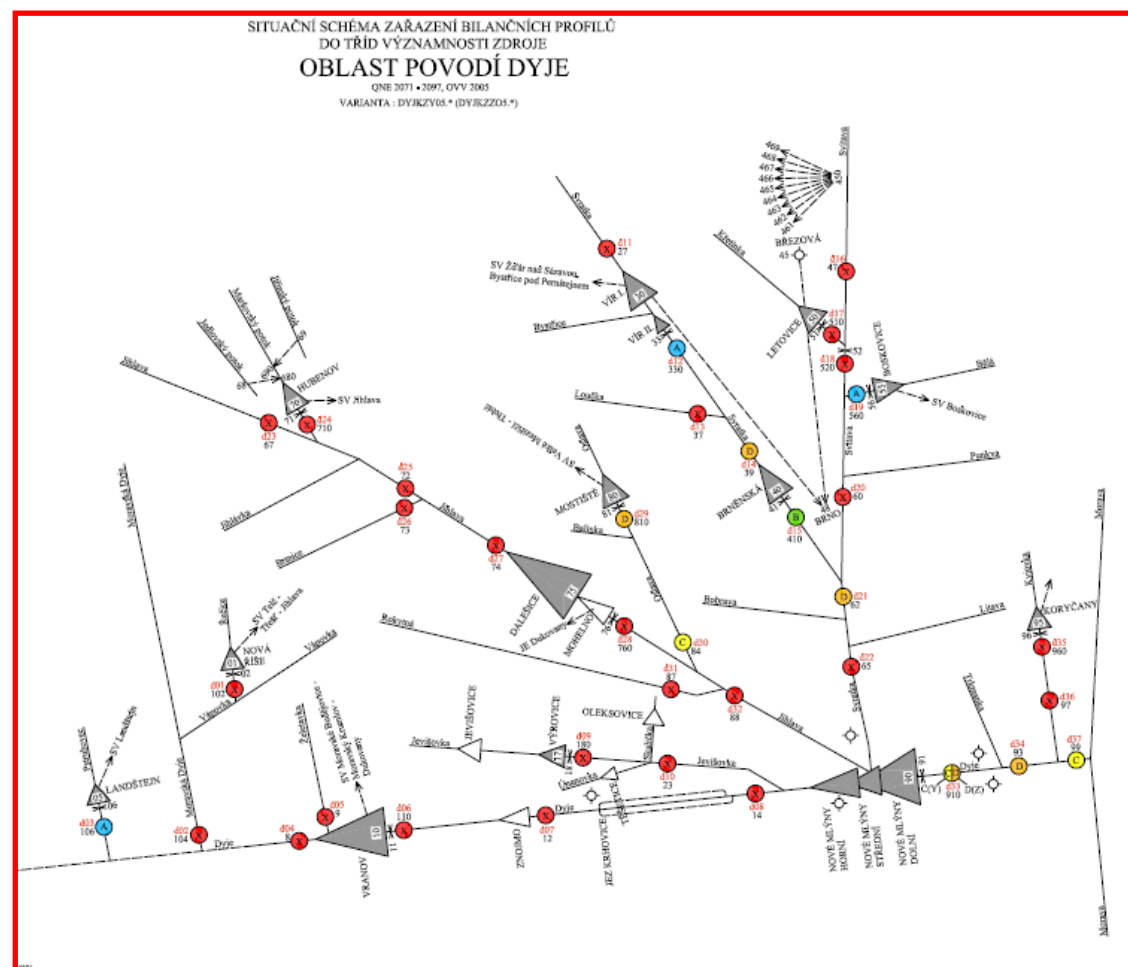
LEGENDA PRVKŮ:
Místní profil
emise vodní nádrže
emise vodní nádrže
kompozitní profil
detekce a převody vody
jezírka

Výhledová bilance za klimatické změny DP Dyje

VH balance – současný stav:



VH balance – za klimatické změny:



Strana 11

<http://www.pmo.cz/cz/cinnost/planovani-v-oblasti-vod/dopady-klimaticke-zmeny-na-vodohospodarskou-soustavu/>

Očekávané požadavky na vodní zdroje

K čemu hlavně budeme potřebovat více vody:

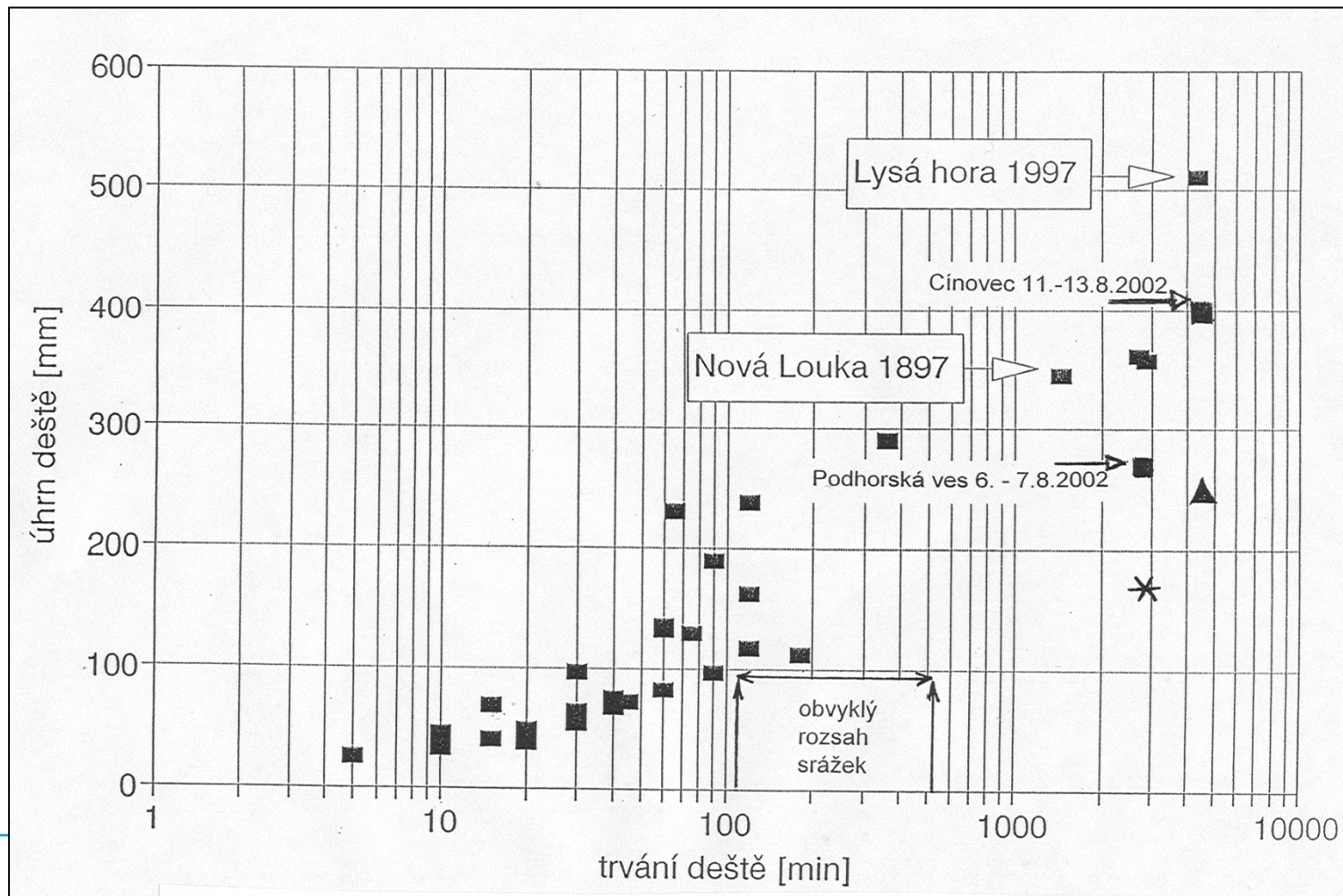
- přímé lidské potřeby (obyvatelstvo)
- průmysl
 - technologická voda
 - chlazení energetických zdrojů ... **zde se dá očekávat nárůst spotřeby !**
- zemědělství
 - rostlinná výroba ... **zde se dá očekávat významný nárůst spotřeby !**
 - živočišná výroba
- ochrana životního (zabezpečení hygienických průtoků ve vodních tocích)

Možné nové vodní zdroje:

- podzemní vody
- povrchové vody



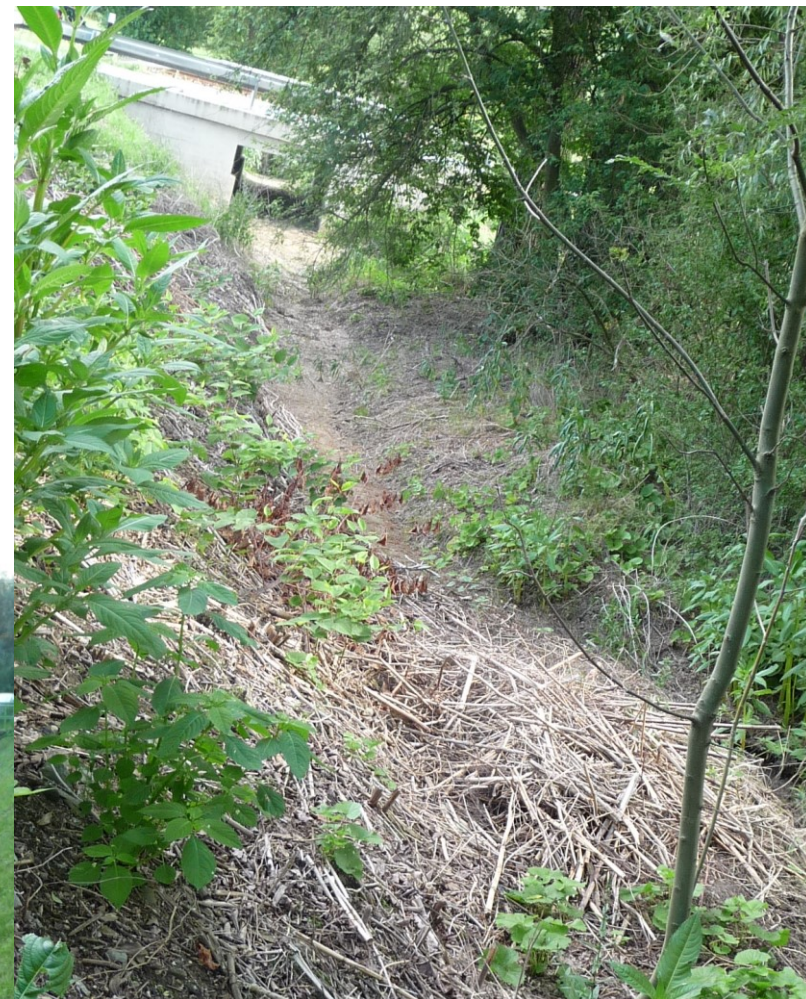
Hydrologické extrémy



Hydrologické extrémy



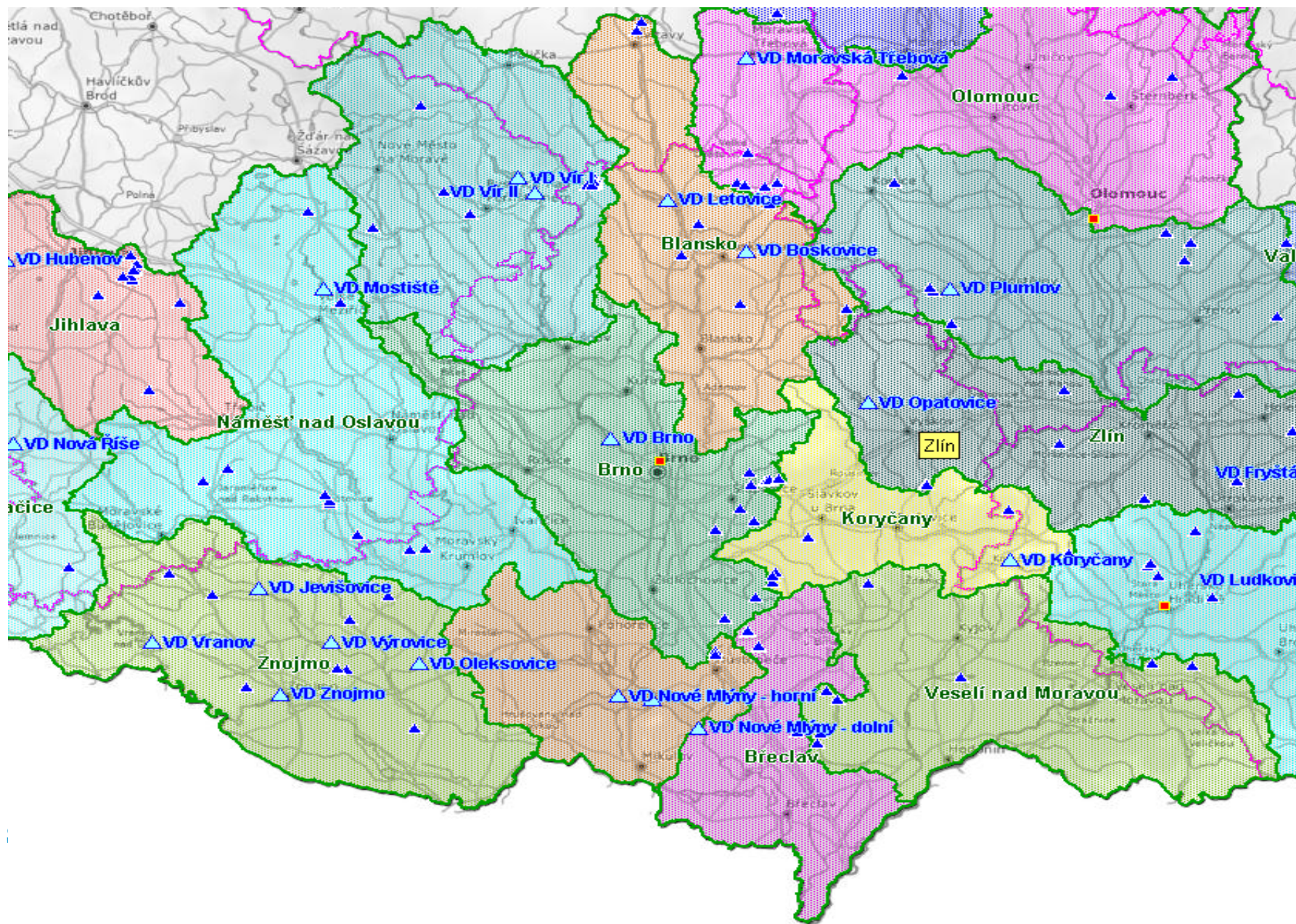
Hydrologické extrémy



Hydrologické extrémy



Akumulace a retence vody v nádržích



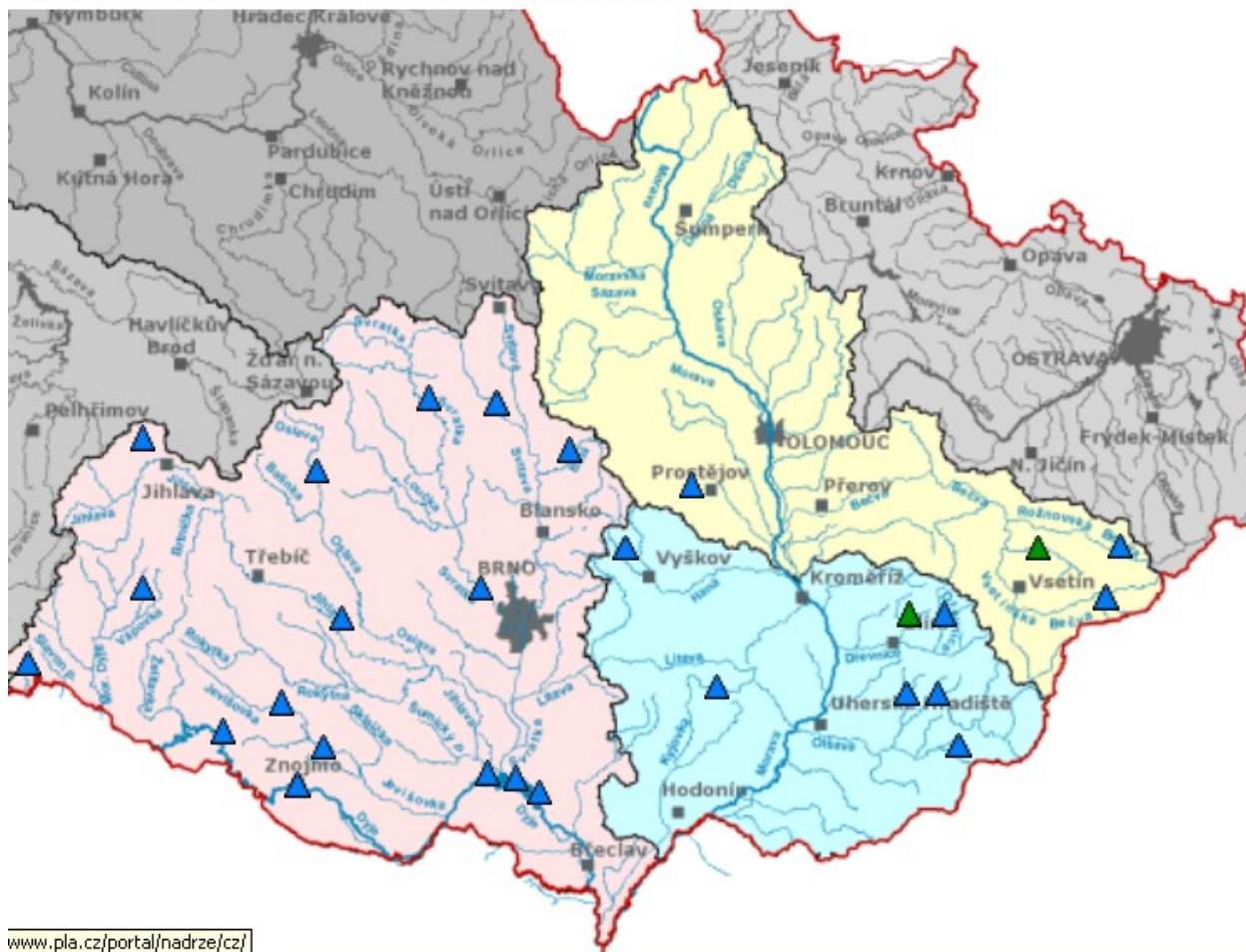
Akumulace a retence vody v nádržích

Hladiny vody v nádržích



--- Nádrž (nádrž - tok) ---

[vá mapa povodí](#) | [Přehled měření](#) | [Objemy vody v nádržích](#)



Hladina vody v nádrži:

- △ = údaj není k dispozici
- ▲ = v zásobním prostoru
- ▲ = v ochranném prostoru
- ▲ = v ochranném prostoru - dosažena kóta přelivu
- ▲ = nad maximální hladinou

Územní působnost s.p. Povodí:

- Žárod Horní Morava
- Žárod Dyje
- Žárod Střední Morava

www.pla.cz/portal/nadrze/cz/

Akumulace a retence vody v nádržích

Hladiny vody v nádržích

--- Nádrž (nádrž - tok) ---

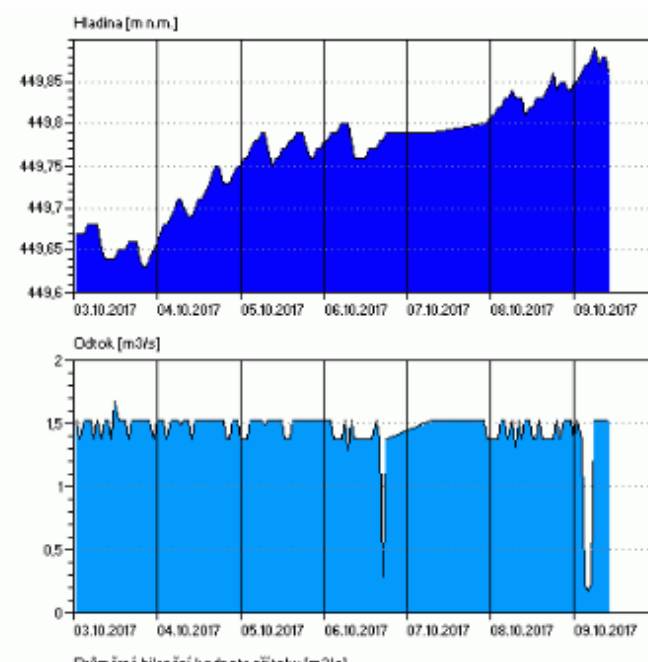
[Celková mapa povodí](#) | [Přehled měření](#) | [Objemy vody v nádržích](#)

UPOZORNĚNÍ: Veškerá uváděná data jsou bez záruky.

VD Vír I	
Tok:	Svratka
Koruna hráze:	470,45 [m n.m.]
Kóta přelivu:	467,05 [m n.m.]
Maximální retenční hladina:	468,45 [m n.m.]
Hladina zásobního prostoru:	464,45 [m n.m.]
Hladina stálého nadržení:	421,45 [m n.m.]
Výškový systém:	Balt p.v.



[Přejít na bilanční data \(měsíc\)](#)



Datum	Hladina [m n.m.]	Odtok [m³.s⁻¹]
09.10.17 10:00	449,88	1,52
09.10.17 09:00	449,88	1,52
09.10.17 08:00	449,88	1,52
09.10.17 07:00	449,87	1,52
09.10.17 06:00	449,89	1,52
09.10.17 05:00	449,88	0,23
09.10.17 04:00	449,87	0,17
09.10.17 03:00	449,87	0,23
09.10.17 02:00	449,88	1,38
09.10.17 01:00	449,85	1,52
09.10.17 00:00	449,85	1,38
08.10.17 23:00	449,84	1,52
08.10.17 22:00	449,84	1,52
08.10.17 21:00	449,85	1,52
08.10.17 20:00	449,85	1,38
08.10.17 19:00	449,84	1,52
08.10.17 18:00	449,86	1,38
08.10.17 17:00	449,85	1,38
08.10.17 16:00	449,84	1,38
08.10.17 15:00	449,83	1,38

Akumulace a retence vody v nádržích

1966-2016
POVODÍ MORAVY

hledaný výraz

O podniku PPO a projekty Služby Hydrologická situace Galerie Kontakty

Významné projekty

aktualizováno 1 x týdně v úterý

INFORMACE O PŘÍPRAVĚ VODNÍHO DÍLA SKALIČKA

Aktuální stav:

- Situace na nádržích
- Situace na tocích
- **Povodňové zpravodajství**
- **Zimní zpravodajství**
- **Aktuální zpravodajství**

Dlouhodobé údaje:

- Vodohospodářská bilance

za povodní 3 x denně

aktualizováno 1 x týdně ve středu

Aktuální zprávy

Vodní dílo Skalička
26. 4. 2016, 11:06

Akumulace a retence vody v nádržích

Hladiny vody v nádržích

--- Nádrž (nádrž - tok) ---
▼

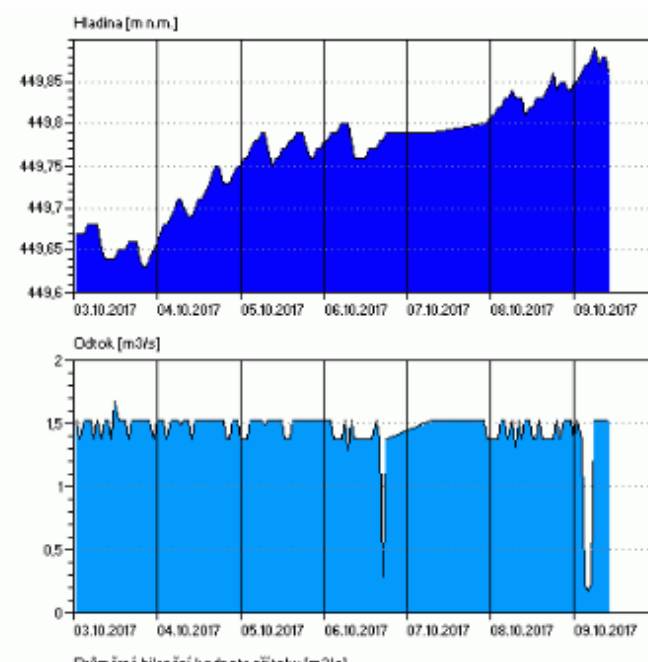
Celková mapa povodí
Přehled měření
Objemy vody v nádržích

UPOZORNĚNÍ: Veškerá uváděná data jsou bez záruky.

VD Vír I	
Tok:	Svratka
Koruna hráze:	470,45 [m n.m.]
Kóta přelivu:	467,05 [m n.m.]
Maximální retenční hladina:	468,45 [m n.m.]
Hladina zásobního prostoru:	464,45 [m n.m.]
Hladina stálého nadržení:	421,45 [m n.m.]
Výškový systém:	Balt p.v.



► Přejít na bilanční data (měsíc)



Datum	Hladina [m n.m.]	Odtok [m ³ .s ⁻¹]
09.10.17 10:00	449,88	1,52
09.10.17 09:00	449,88	1,52
09.10.17 08:00	449,88	1,52
09.10.17 07:00	449,87	1,52
09.10.17 06:00	449,89	1,52
09.10.17 05:00	449,88	0,23
09.10.17 04:00	449,87	0,17
09.10.17 03:00	449,87	0,23
09.10.17 02:00	449,88	1,38
09.10.17 01:00	449,85	1,52
09.10.17 00:00	449,85	1,38
08.10.17 23:00	449,84	1,52
08.10.17 22:00	449,84	1,52
08.10.17 21:00	449,85	1,52
08.10.17 20:00	449,85	1,38
08.10.17 19:00	449,84	1,52
08.10.17 18:00	449,86	1,38
08.10.17 17:00	449,85	1,38
08.10.17 16:00	449,84	1,38
08.10.17 15:00	449,83	1,38

Akumulace a retence vody v nádržích

Hladiny vody v nádržích

--- Nádrž (nádrž - tok) ---

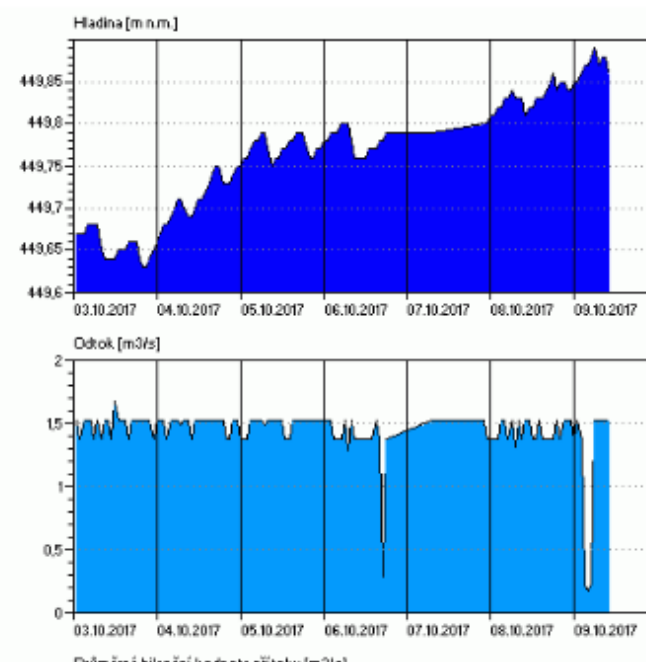
[Celková mapa povodí](#) | [Přehled měření](#) | [Objemy vody v nádržích](#)

UPOZORNĚNÍ: Veškerá uváděná data jsou bez záruky.

VD Vír I	
Tok:	Svratka
Koruna hráze:	470,45 [m n.m.]
Kóta přelivu:	467,05 [m n.m.]
Maximální retenční hladina:	468,45 [m n.m.]
Hladina zásobního prostoru:	464,45 [m n.m.]
Hladina stálého nadržení:	421,45 [m n.m.]
Výškový systém:	Balt p.v.



[Přejít na bilanční data \(měsíc\)](#)

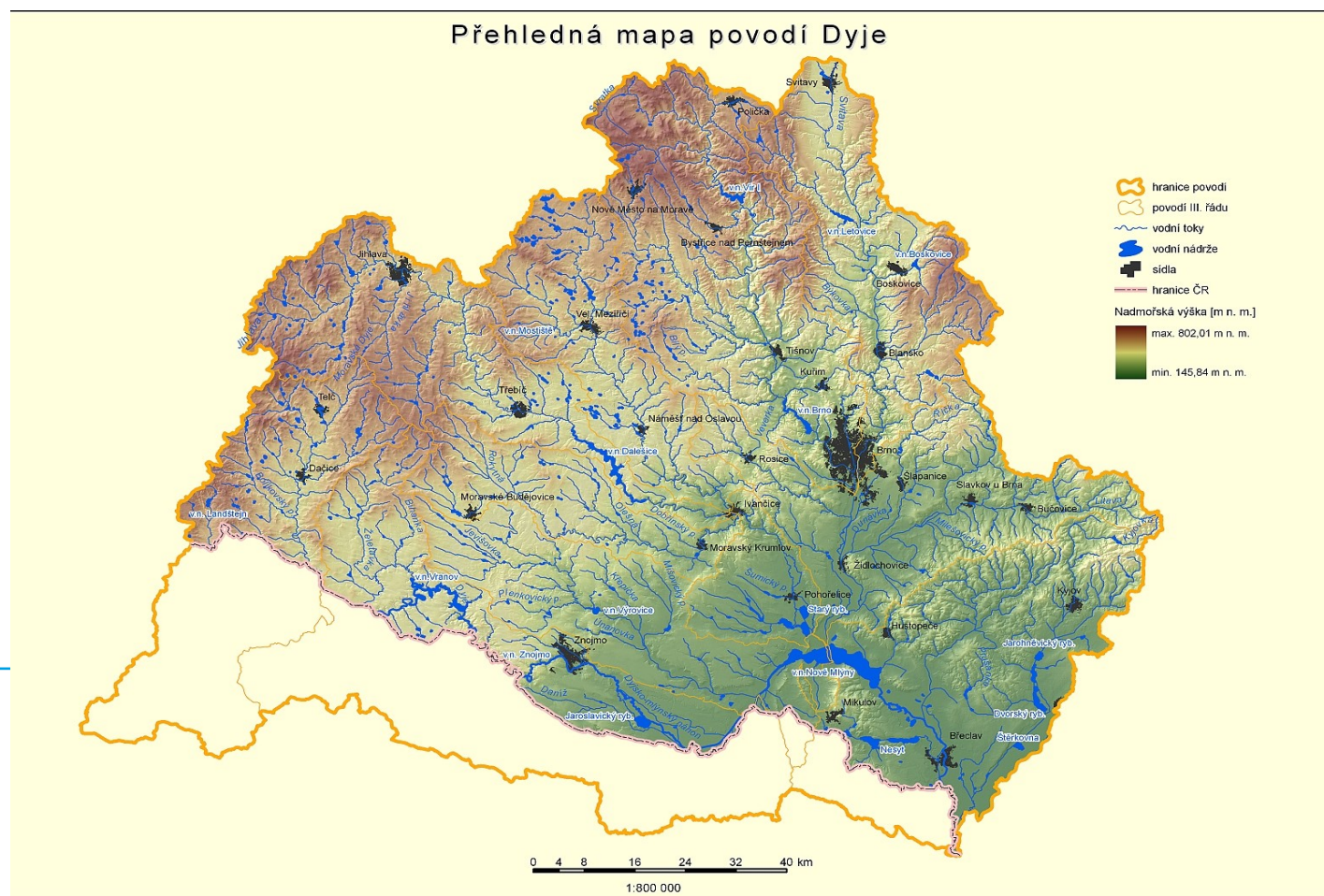


Datum	Hladina [m n.m.]	Odtok [m³.s⁻¹]
09.10.17 10:00	449,88	1,52
09.10.17 09:00	449,88	1,52
09.10.17 08:00	449,88	1,52
09.10.17 07:00	449,87	1,52
09.10.17 06:00	449,89	1,52
09.10.17 05:00	449,88	0,23
09.10.17 04:00	449,87	0,17
09.10.17 03:00	449,87	0,23
09.10.17 02:00	449,88	1,38
09.10.17 01:00	449,85	1,52
09.10.17 00:00	449,85	1,38
08.10.17 23:00	449,84	1,52
08.10.17 22:00	449,84	1,52
08.10.17 21:00	449,85	1,52
08.10.17 20:00	449,85	1,38
08.10.17 19:00	449,84	1,52
08.10.17 18:00	449,86	1,38
08.10.17 17:00	449,85	1,38
08.10.17 16:00	449,84	1,38
08.10.17 15:00	449,83	1,38

Akumulace a retence vody v nádržích

Vodní nádrže je možno rozdělit na dvě soustavy (podle dílčích povodí):

- Dyjsko – svratecká soustava – např. **VD Vranov**, VD Znojmo, **VN Mostiště**, **VD Nové Mlýny**, **VN Vír**, **VD Dalešice** – Mohelno, **VD Brno**, atd.
- Moravní soustava – VD Slušovice, VD Bystřička, VD Karolínka, VD Luhačovice atd.



Akumulace a retence vody v nádržích

34 PŘEHRAD (15 VODÁRENSKÝCH) – ve správě Povodí Moravy 28 (14)

celkový objem	602 mil.m³
ochranné objemy	95 mil. m³
zásobní objemy	335 mil. m³
stálé objemy	172 mil.m³

Z toho Vír, Hubenoc, Mostiště, Nová Říše:

celkový objem	75 mil.m³
ochranné objemy	11 mil. m³
zásobní objemy	58 mil. m³

Charakteristiky vodárenských nádrží

Nádrž	Plocha povodí nádrže	Zásobní objem	Retenční objem (celkový)	Vodní sloupec- zásobní objem	Vodní sloupec- retenční objem	% zaplnění zásobního prostoru	Datum
	km2	mil. m3	mil. m3	mm	mm		
Vír	410	44	8,337	107,3	20,3	50	14.12.2003
						59	15.11.2015
						49	3.10.2017
Hubenov	19,76	2,394	0,321	121,2	16,2	58	11.1.2004
						56	15.11.2015
						77	8.10.2017
Mostiště	222,51	9,339	1,553	42,0	7,0	54	11.1.2004
						58	6.10.2015
						71	23.9.2017
Nová Říše	23,34	2,237	0,506	95,8	21,7	70	11.1.2004
						77	14.11.2015
						68	9.10.2017

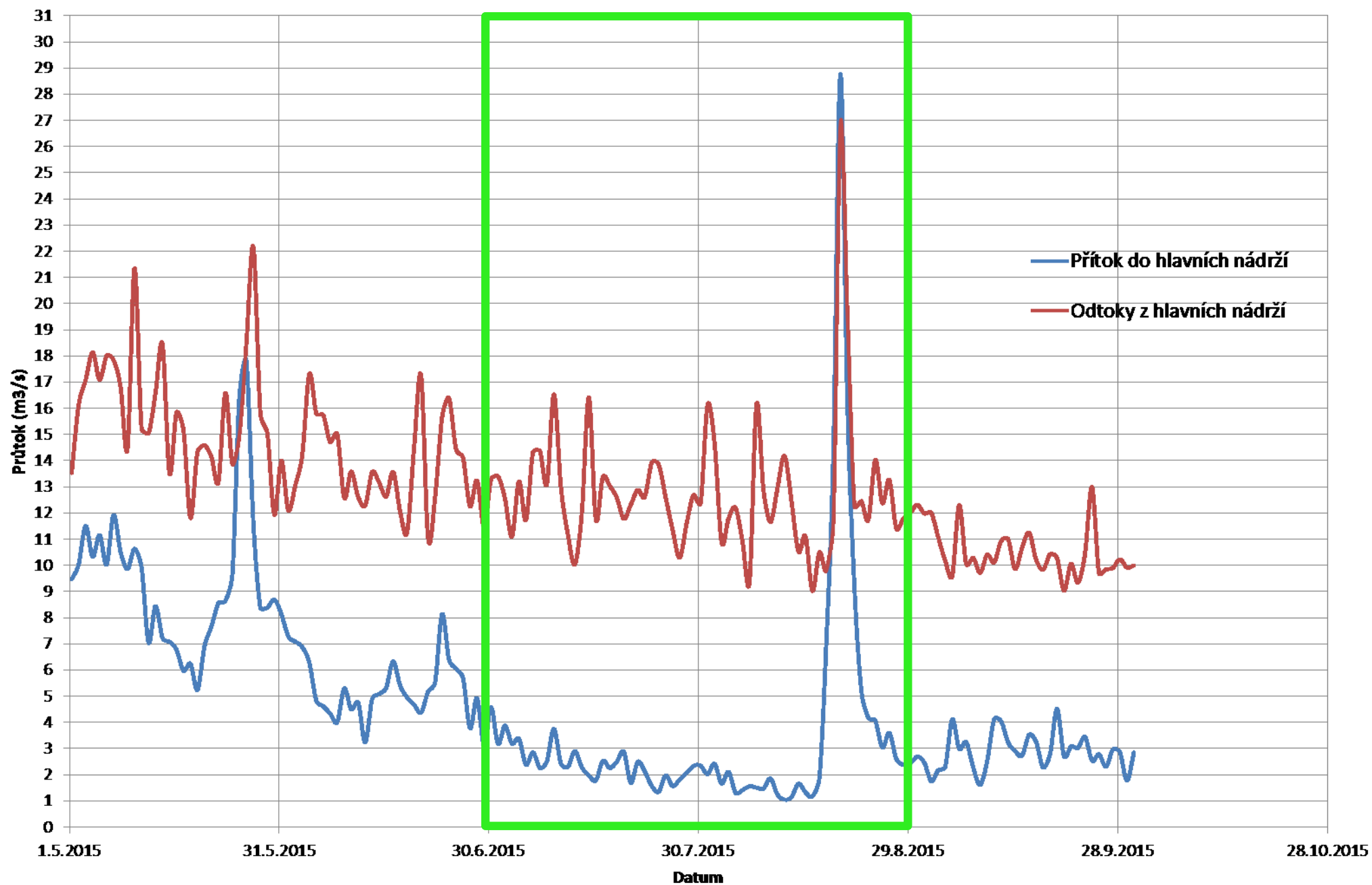
Hospodaření s omezenými vodními zdroji

Program „Hospodaření s omezenými vodními zdroji“ – spolupráce s odběrateli (závlahy)

- Vyvinut Povodím Moravy v roce 2014
- Součástí je úzká spolupráce a komunikace s odběrateli min. 1 x týdně.
- Hlášení odebraných množství a plánované odběry
- Úprava manipulací vodních děl



Průběh přítoků a odtoků z hlavních nádrží v povodí Dyje



Co můžeme očekávat v budoucnosti

Další předpokládaný vývoj klimatu ve střední Evropě:

- růst průměrné roční teploty vzduchu (do 40 let cca o 1,5 - 2 ° C !)
- roční úhrn srážek přibližně stejný jako dosud
- změna rozložení srážek v běžném roce
 - ❖ více srážek mimo vegetační období (na podzim a v zimě)
 - ❖ ve vegetačním období (na jaře a v létě) delší období vysokých teplot vzduchu bez srážek, více přívalových srážek



Potřeba posílení vodních zdrojů

... vychází z:

- **přírodních podmínek v dílčích povodích Moravy a Dyje**
- **očekávaného vývoje změny klimatu ve střední Evropě a potřebě účinně čelit jejím dopadům na společnost**
- **předpokládané vyšší potřeby vody pro udržení současné životní úrovně v ČR**

Historické souvislosti

Beilage 6.

FLUSZKARTE DER Markgrafschaft Mähren.

Massstab 1 : 864.000.



Entworfen und zusammengestellt vom mährischen Landes-Bauamte
und vom mährischen Landes-Kulturtechnischen-Amte.



Zeichenerklärung:

- Bereits ausgeführte oder gesetzlich sichergestellte Regulierungen
 - Nach § 5, Absatz 1, des Wasserstrassengesetzes vom 11. Juni 1901 R. G. B. i. No. 64 neu in die Wasserstrassenaktion einzubeziehende Regulierungen.
 - Nach § 5, Absatz 2, des Wasserstrassengesetzes vom 11. Juni 1901 R. G. B. i. No. 66, mit Inanspruchnahme einer besonderen Dotation des Meliorationsfonds des Staates durchzuführende Regulierungen.
 - Trasse der in Frage kommenden Wasserstrassen.
 - Talsperr.
 - Isohyeten der Jahressumme des Niederschlages nach dem 20. jäh. Mittel 1883—1902.
- Anmerkung: Wildbachverbauungen sind nicht eingetragen.

No.	Bezeichnung	Niederlags- gebiet km²	Passungs- raum Mil. m³
1	Klein Mohrau	45—	2-30
2	Hohen-Seibersdorf	91—	7-15
3	Winkelsdorf	40-30	3—
4	Hochstein	132—	20-30
5	Ober-Langendorf	41-60	7-65
6	Bystřicka	63-80	4-40
7	Dinotitz	—	2-10
8	Obere Senitz	—	4-80
9	Untere Senitz	—	5—
10	Jablunka	—	3-20
11	Jarcowa	—	7—
12	Brusny	27—	0-32
13	Sluschowitz	39-20	0-67
14	Luhatschowitz	45—	2-40
15	Jamny	43-50	2-285
16	Hrubý	9-50	0-844
17	Náměst	65-50	3-50
18	Stichowitz bei Plumeeau	116-80	5-60
19	Ober-Otaslawitz	82—	12—
20	Opatowitz	40—	3-60
21	Rychtářov	38—	7-50
22	Koritschan	25—	1-70
23	Vötau	178-70	17-50
24	Frain	221-10	42-20
25	Trausnitz	2487—	134-20
26	Jaispitz	134—	0-60
27	Weirowitz	350—	2-15
28	Olkowitz	96—	0-40
29	Borownitz	129-10	10-20
30	Němetský	41-60	2-20
31	Klein-Kynitz	1576—	21—
32	Gross Meseritsch (Unt. Res.)	—	3-031
33	Gross Meseritsch (Ob. Res.)	222—	0-684
34	Lettowitz	127—	5-80
35	Boskowitz (Běla)	34-20	3—
36	Boskowitz (Walchowka)	21-80	5-70
37	Bernhau	286—	36-30

No. B.

- 1 Klein Mohrau
- 2 Hohen-Seibersdorf
- 3 Winkelsdorf
- 4 Hochstein
- 5 Ober-Langendorf
- 6 Bystřicka
- 7 Dinotitz
- 8 Obere Senitz
- 9 Untere Senitz
- 10 Jablunka
- 11 Jarcowa
- 12 Brusny
- 13 Sluschowitz
- 14 Luhatschowitz
- 15 Jamny
- 16 Hrubý
- 17 Náměst
- 18 Stichowitz bei Plumeeau
- 19 Ober-Otaslawitz
- 20 Opatowitz
- 21 Rychtářov
- 22 Koritschan
- 23 Vötau
- 24 Frain
- 25 Trausnitz
- 26 Jaispitz
- 27 Weirowitz
- 28 Olkowitz
- 29 Borownitz
- 30 Němetský
- 31 Klein-Kynitz
- 32 Gross Meseritsch (Unt. Res.)
- 33 Gross Meseritsch (Ob. Res.)
- 34 Lettowitz
- 35 Boskowitz (Běla)
- 36 Boskowitz (Walchowka)
- 37 Bernhau

Vývoj hájených lokalit

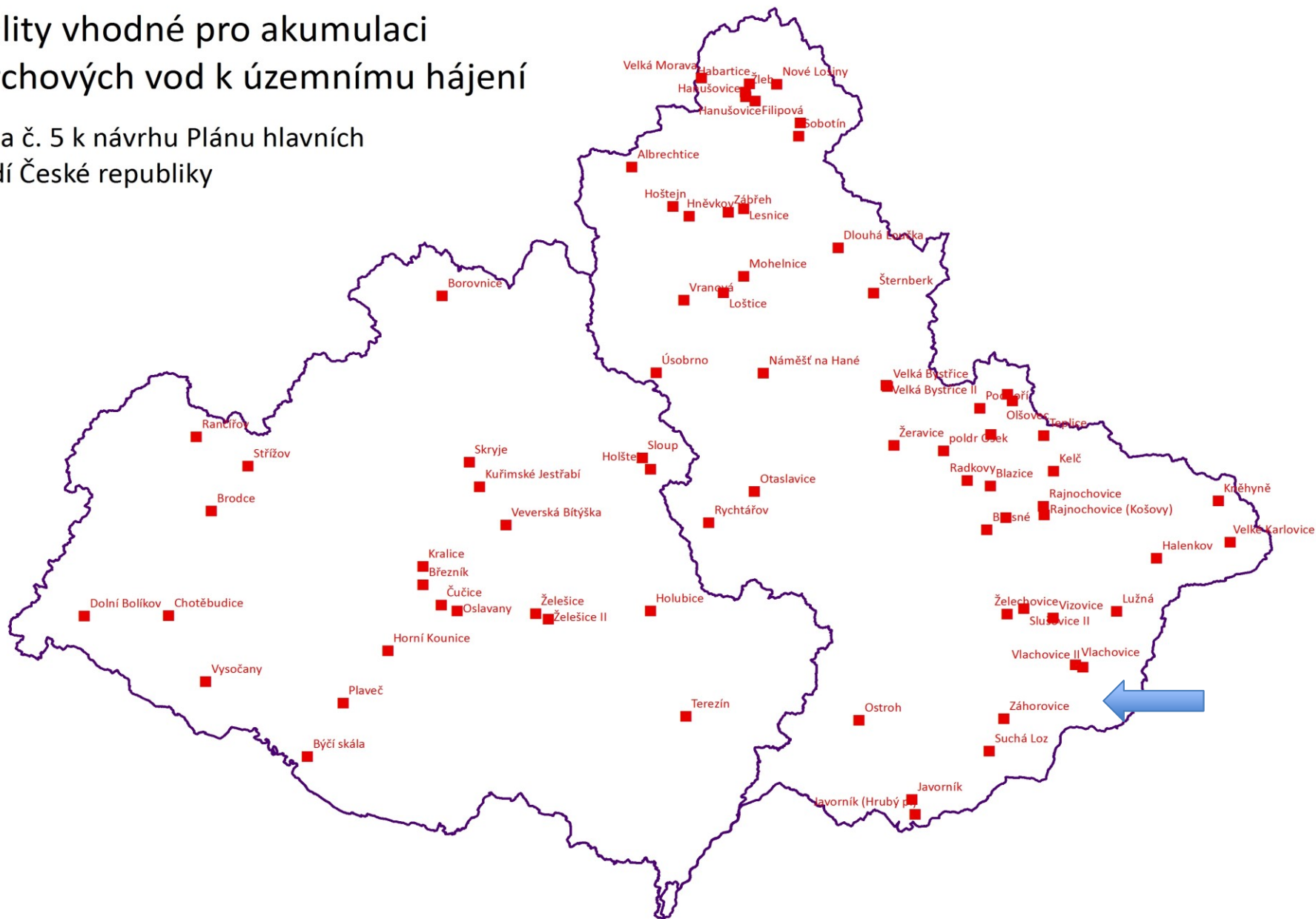
- Po 2. světové válce, se v ČSR začalo uplatňovat hospodaření s vodou v ucelených povodích. Státní a Směrný vodohospodářský plán (SVP) hledaly další možné vodní zdroje.
- Současný návrh počtu území k ochraně pro vodohospodářské využití je proto potřebné považovat za maximálně minimalistický

Dokument	rok pořízení	počet lokalit ČR	%	Povodí Moravy
SVP	1988	464	100	124
návrh PHP ČR	2006	205	62	75
Generel LAPV	2011	65	15	20

Hájené LAPV - návrh PHP ČR (2006)

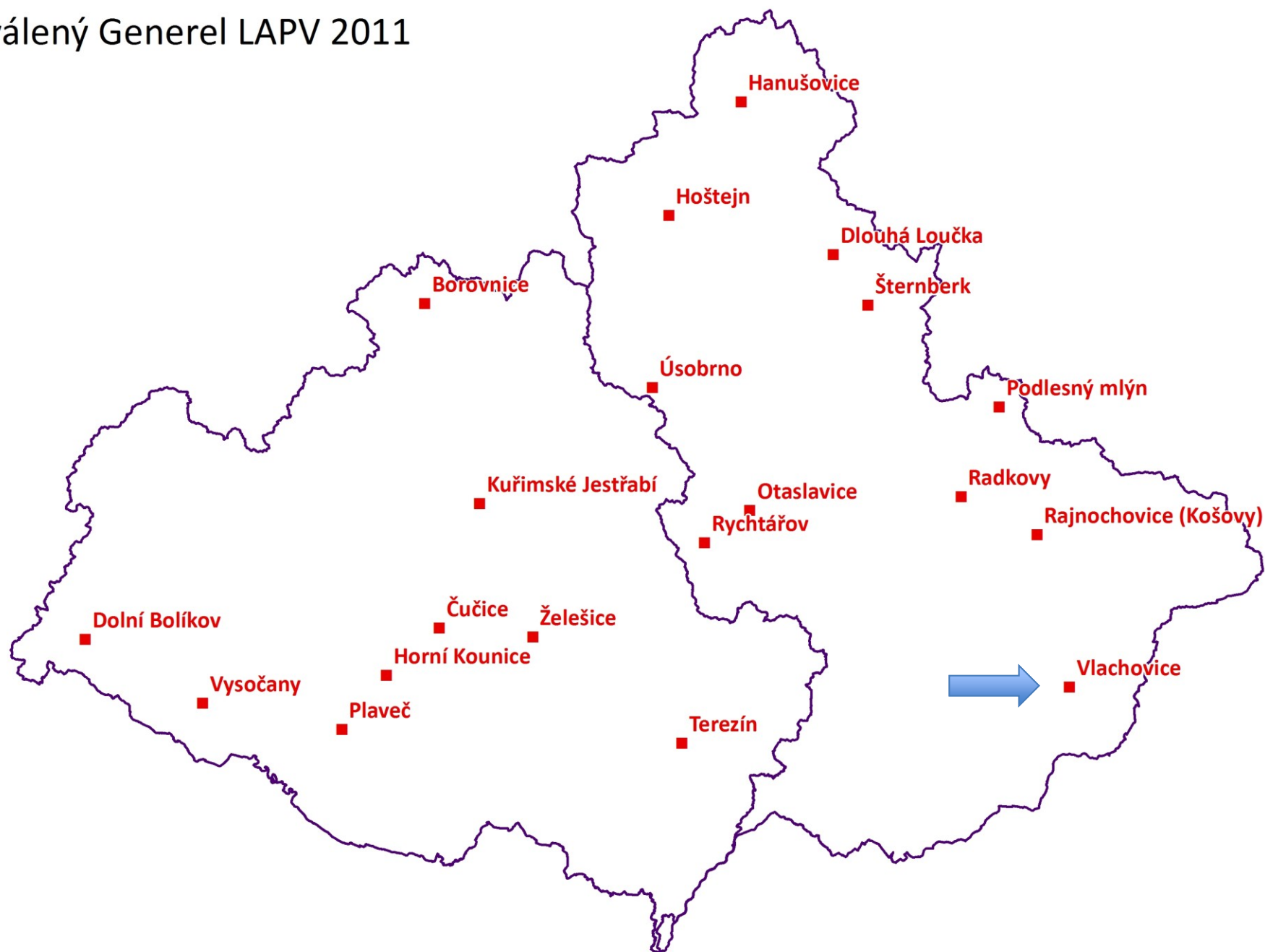
Lokality vhodné pro akumulaci povrchových vod k územnímu hájení

Příloha č. 5 k návrhu Plánu hlavních povodí České republiky



Schválený Generel LAPV (2011)

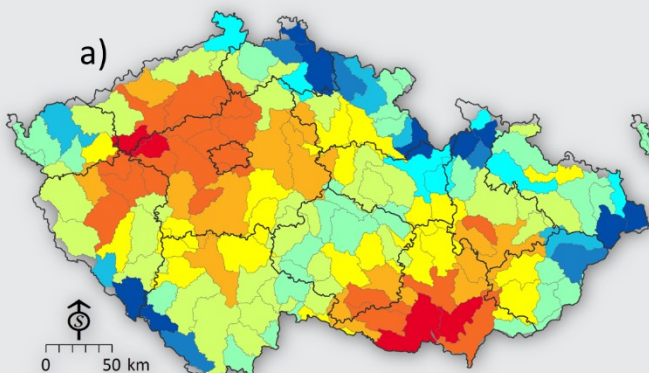
Schválený Generel LAPV 2011



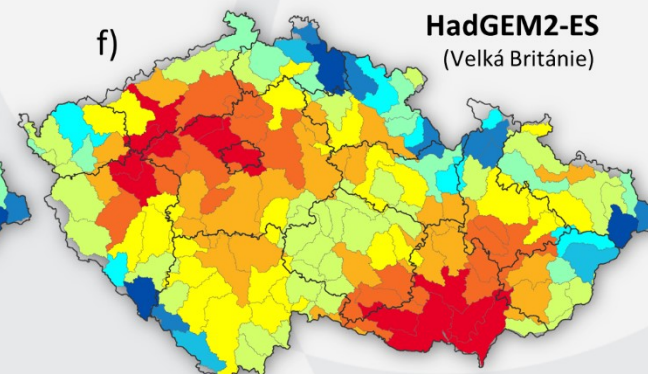
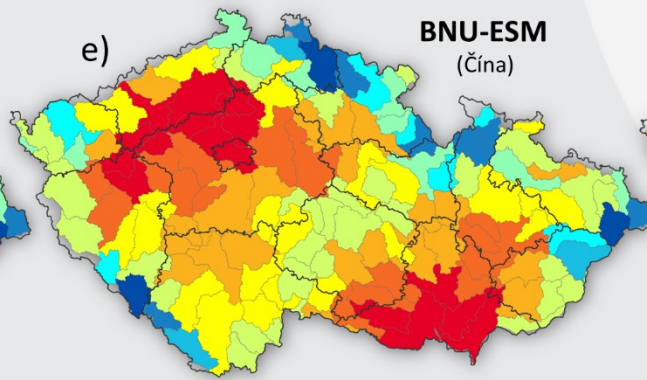
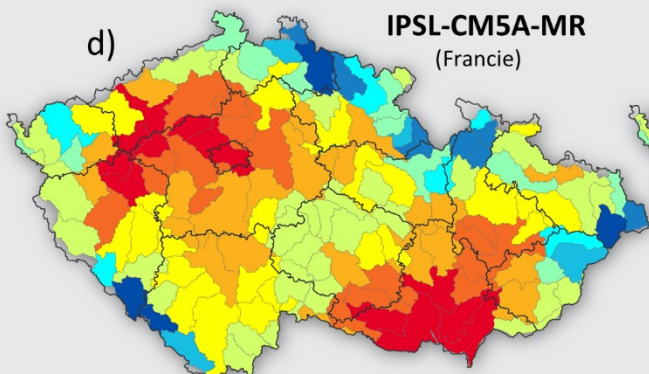
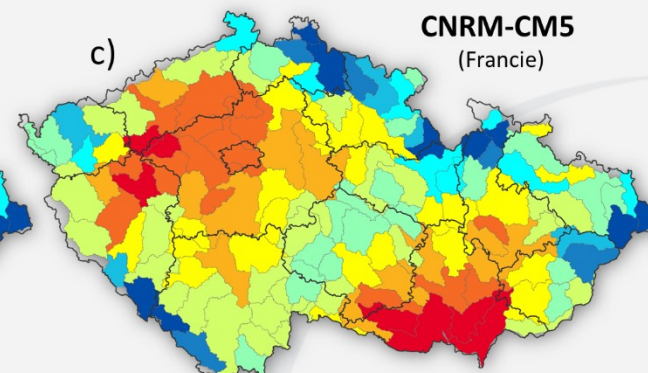
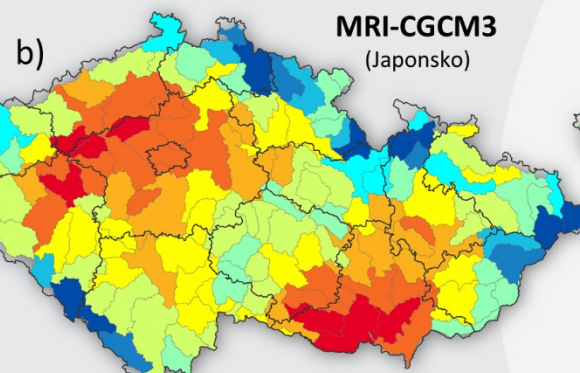
Zhodnocení bilance vodních zdrojů

ODTOKOVÝ SOUČINTEL

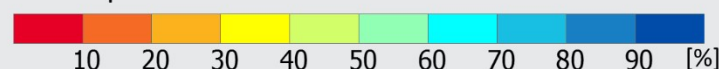
a) Současný stav klimatu: **1981-2015**



b-f) Očekávaný stav klimatu: **2021-2040**, RCP 4.5, 5 globálních cirkulačních modelů (GCM)



Poměr průměrného ročního srážkového úhrnu a odtoku



Autoři: M. Trnka a kol.
Zpracováno pro Zhodnocení bilance vodních zdrojů, 2016
Vytvořeno v ArcGIS 10.2; zdroj dat: ArcČR 500 v 3.2 ©ArcČR,
ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2014 + MENDELU&CzechGlobe

Zadavatel:



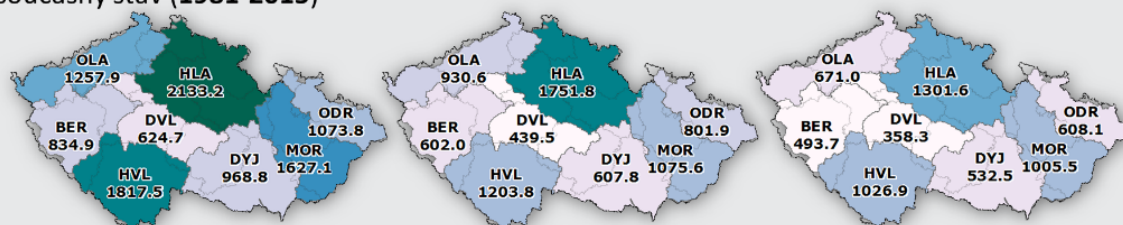
Partnerské instituce:



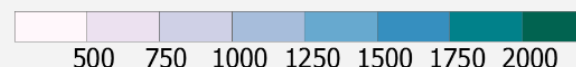
Zhodnocení bilance vodních zdrojů

AGREGOVANÉ DISPONIBILNÍ ZDROJE NA ZÁVLAHY za rok

Zdroje v normálních podmínkách, v případě 5 letého a 10 letého sucha
současný stav (1981-2015)



Roční disponibilní zdroje pro danou oblast [$\times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$]



Nejstarší přehrady a stavby světa

- V Egyptě jižně od Káhiry je zachováno těleso hráze datované 5 000 let před n.l. vytvářející velkou vodní nádrž
- 4 000 let před n.l. odvodňovací, závlahové a ochranné vodohospodářské stavby v Egyptě
- Vodohospodářská soustava pro potřebu Jeruzaléma za vlády krále Šalamouna (1000 let před n.l.). Voda jímaná z povodí řek byla vedena do soustavy tří nádrží (Šalamounovy rybníky) a pak do města.

Děkujeme za pozornost