

# WP 1 („Budoucnost vody“) Predikce zabezpečení vodních zdrojů v závislosti na změně klimatu

4. konference Centra Voda, 19. 11. 2024

Petr Vyskoč a kol.

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



## Predikce zabezpečení vodních zdrojů v závislosti na změně klimatu (dílčí část WP1)

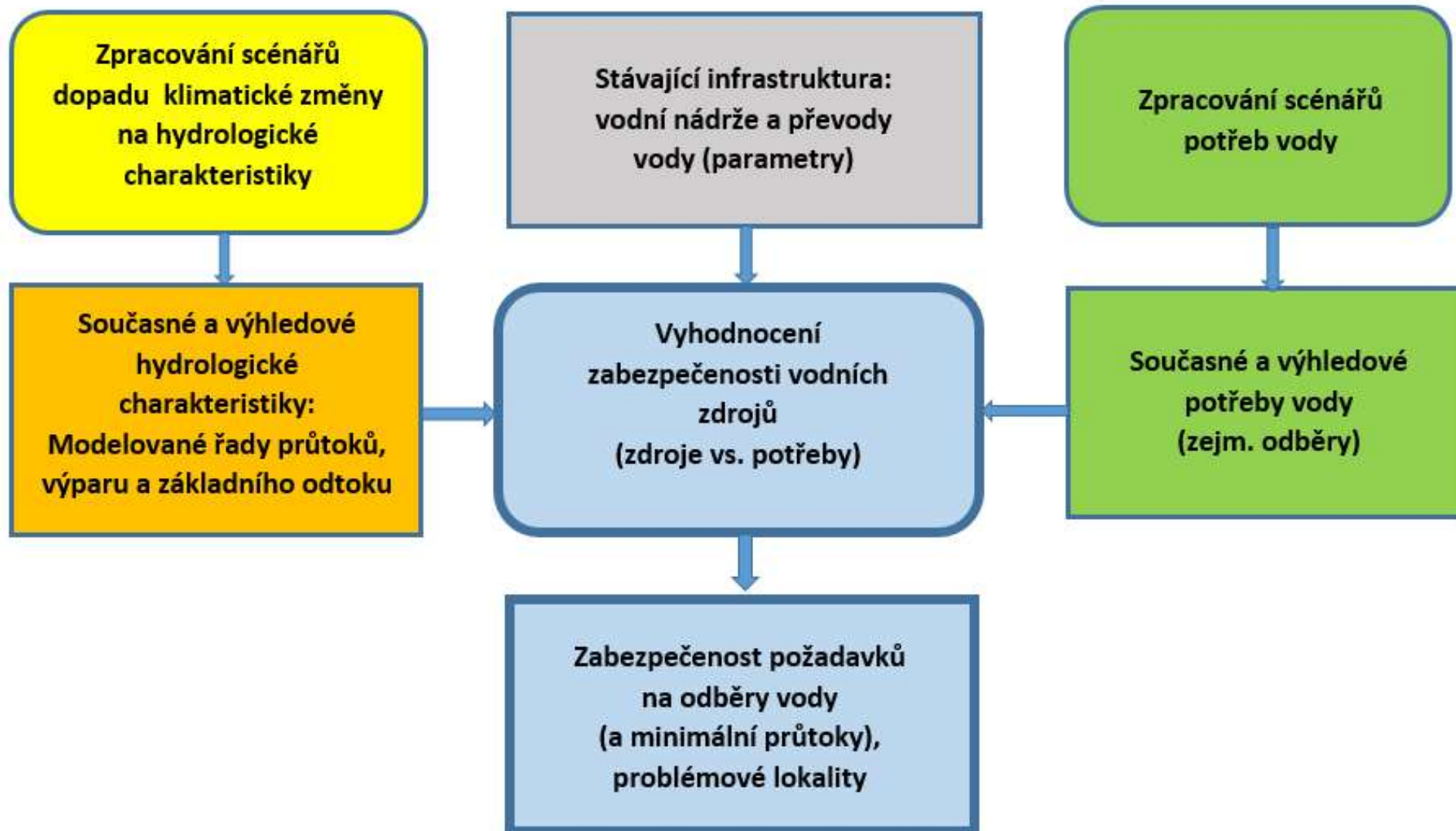
**Cíl:** Posouzení zabezpečení požadavků na odběry vody v podmínkách změny klimatu a při zohlednění vývoje potřeb vody k referenčnímu roku 2050. Identifikace problémových lokalit.

Navazuje na dílčí činnosti WP1:

- ✓ Zpracování scénářů vývoje potřeb vody s ohledem na socio-ekonomický vývoj a vývoj změny klimatu.
- ✓ Zpracování scénářů dopadu klimatické změny na hydrologické charakteristiky.

Podklad pro řešení WP 3 (opatření ke zmírnění dopadů KZ).

# Schéma činností WP1



## Předchozí projekty VÚV

- ✓ MV (BV): Vodohospodářské a vodárenské soustavy a preventivní opatření ke snížení rizik při zásobování pitnou vodou. VÚV 2019 – 2022.
- ✓ Pro MŽP: Činnosti k podpoře výkonu státní správy v problematice SUCHO. VÚV 2016-2017.
- ✓ MZe (KUS): Zajištění dostupnosti vodních zdrojů ve vybraných oblastech Karlovarského kraje. VÚV a Povodí Ohře, s. p.; 2015 – 2018.
- ✓ Pro Povodí Vltavy, s. p.: Vodohospodářská bilance současného a výhledového stavu množství povrchových vod a množství podzemních vod. VÚV 2006 – 2024.

## Metodika

Využity postupy:

- ✓ vodohospodářské bilance (vodní zdroje vs. potřeba vody);
- ✓ simulačního modelování zásobní funkce vodohospodářských soustav (v případě povrchových vod);
- ✓ hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod.

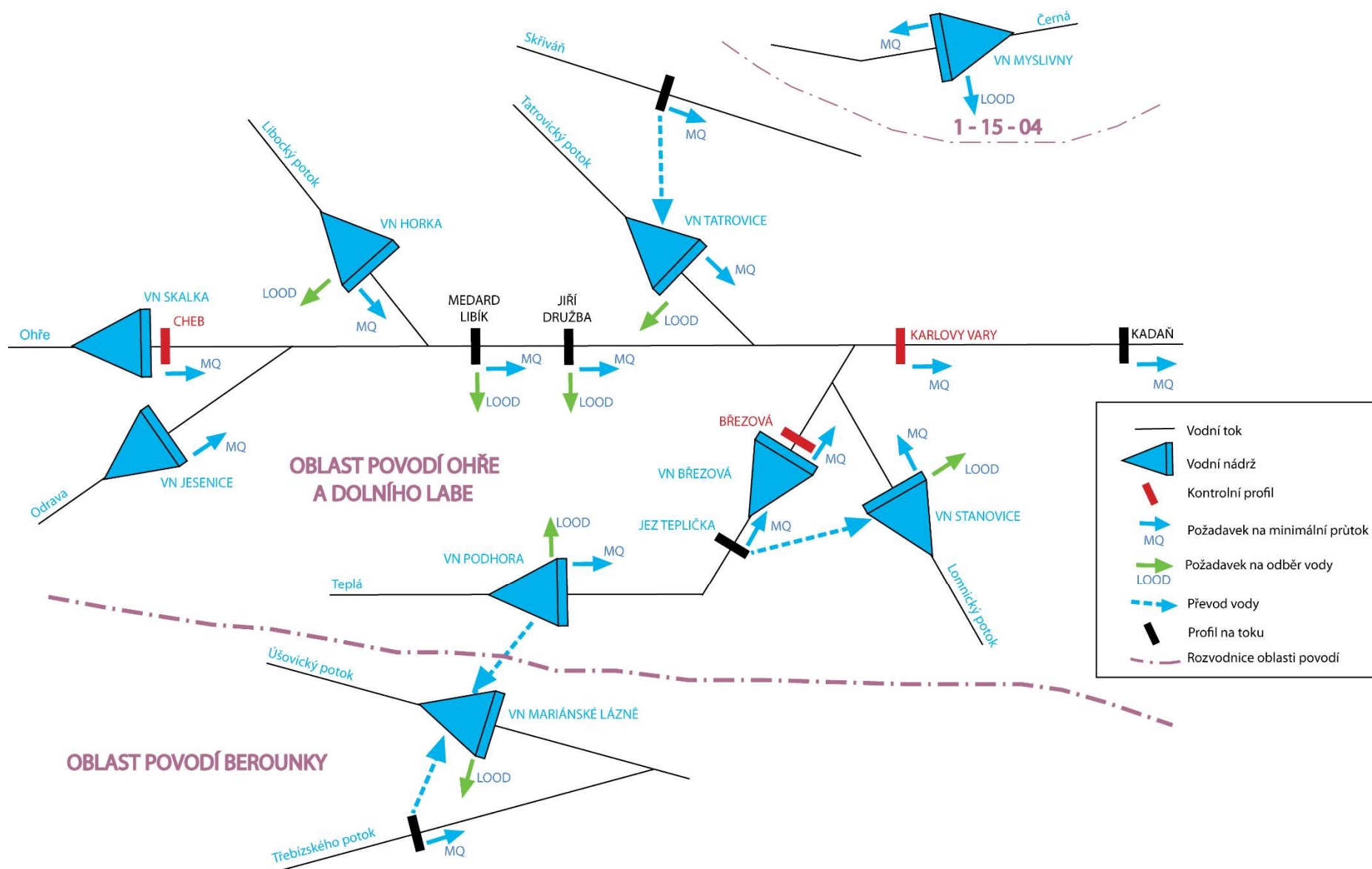
## Simulační model zásobní funkce VS

Simulační model simuluje chování soustavy z hlediska zásobní funkce v diskrétních časových krocích (zde měsících) na základě znalosti časových řad přirozených průtoků, požadavků užívání vody (odběry/vypouštění, minimální průtoky), technických parametrů prvků soustavy (kapacit vodních nádrží a převodů vody) a do modelu zavedených pravidel regulace odtoku (manipulačních pravidel).

Uvažována spolupráci vodních nádrží v soustavě, případně jejich vzájemná zastupitelnost.



# Vodohospodářská soustava (ilustrace)



## Simulační model zásobní funkce VS

Výstupem modelu jsou časové řady simulovaných (ovlivněných) průtoků, zásob vody (příp. hladin) ve vodních nádržích a odběrů vody.

Ty jsou následně statisticky vyhodnoceny: vypočítána je zejm. zabezpečení požadavků na odběry a min. průtoky podle trvání  $P_t$  (ČSN 75 2405).

Zjednodušeně se jedná o podíl časových kroků (měsíců), kdy jsou požadavky plně zabezpečeny k počtu kroků celé simulované časové řady.



## Klasifikace: „bilanční stavy“

Kritéria pro hodnocení zabezpečení požadavků na užívání vody a zachování minimálních průtoků v posuzovaných profilech vycházejí z ČSN 75 2405 Vodohospodářské řešení vodních nádrží. Doporučené hodnoty zabezpečení podle trvání dob závisí na třídě významnosti užívání a jsou stanoveny v rozsahu 95,0 až 99,5 %.

Pro vyjádření bilanční napjatosti v posuzovaných profilech jsou navrženy bilanční stavy:

	Bilanční stav	Zabezpečení
	Aktivní	Bez poruchy v dodávce (plně zabezpečeno)
	Vyvážený	Poruchy v dodávce ale $P_t$ v souladu s normou
	Pasivní	$P_t$ nižší než doporučeno normou


# Program: Simulační model zásobní funkce VS (VÚV 2011-2024)

**Vyhodnocení profilů VS**

ID profilu jev	Typ profilu	ID profilu užj	Název profilu	ID vodního toku	Název vodň	Číslo hydrob	ID hydrolog	Číslo polohy	Ruční kilometr	Souřadnice X	Souřadnice Y	Průtok	Identifik	ID profilu
JPV12326000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12326000	Lomnice po s	122940000100	Lomnice	1-08-04-033	1232600	999		-772574.29	-1114274.05		S: profil V+UPV123260	
JPV12341000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12341000	Skalice po so	123270000100	Skalice	1-08-04-048	1234100	999		-779989.95	-1099554.06		S: profil V+UPV123410	
JPV12350000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12350000	Hrádecký pot	123420000100	Hrádecký pot	1-08-04-057	1235000	999		-776996.08	-1099557.10		S: profil V+UPV123500	
JPV12373000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12373000	Lišnický potok	123690000100	Lišnický potok	1-08-05-014	1237300	999		-766586.99	-1093116.23		S: profil V+UPV123730	
JPV12379000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12379000	Vltava po vzd	113900000100	Vltava	1-08-05-019	1237900	401		-762231.6	-1091327.8		S: profil V+UPV123790	
JPV12410000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12410000	Mastrník po st	124060000100	Mastrník	1-08-05-051	1241000	999		-748644.09	-1090748.49		S: profil V+UPV124100	
JPV12431000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	12431000	Křečovičský pc	124290000100	Křečovičský pc	1-08-05-072	1243100	999		-747632.97	-1083126.34		S: profil V+UPV124310	
JPV11725000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	11725000	Košňenský pc	11171700000100	Košňenský pc	1-07-02-026	1172500	358		-717525.09	-1167959.72		S: profil V+UPV117250	
JPV11726000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	11726000	Vodoteč 1 po	117260000100	Vodoteč 1	1-07-02-027	1172600	885		-721400.78	-1172165.22		S: profil V+UPV117260	
JPV11728000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	11728000	Košňenský pc	11171700000100	Košňenský pc	1-07-02-029	1172800	999		-727050.79	-1172296.86		S: profil V+UPV117280	
JPV11730000	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	11730000	Lužnice po vz	116920000100	Lužnice	1-07-02-031	1173000	792		-731399.56	-1161960.23		S: profil V+UPV117300	
JPV11730120	UPV: Uzávěrný profil útlavu povni	11730120	Spolský potok	117300800100	Spolský potok	1-07-02-043	1173012	500		-737076.82	-1166745.71		REF_JEV: řada 30 / 79	

Mapa Detail Agregované odběry / vypouštění Požadavky v profilu Grafy Simulované aktivity

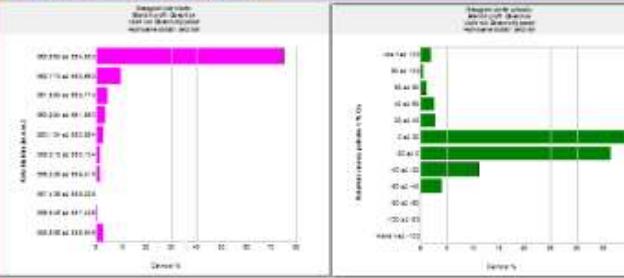
Souřadnice: x -763425.5, y -1178403. Měřítko: 1 : 77933



- Profil vodohospodářské soustavy
  - aktivní
  - vynášený
  - pasivní
  - nehodnoceno
- Profil jevů
  - Profil hrlice nádrže
  - Místo odběru do převodu vody
  - Místo vypouštění z převodu vody
  - Místo odběru povrchové vody
  - Místo vypouštění do povrchové vody
  - Místo odběru podzemní vody
  - Ekranční profil stěny
  - Ekranční profil vložení
  - Uzávěrný profil útlavu povrchové vody
  - Jiný profil
- Průtok
  - vodoměrná stanice
  - Jiný profil
- Převod vody
- Vodní plocha
- Vodní tok
  - významný
  - Jiný
- Úsek vodního toku
- Hydrologická povodí 4 řádu
- Oblast povodí

Základní vodohospodářská mapa 1:50 000

**Výstupní sestava VHB (391 profilů)**



**Vyhodnocení profilů VS**

ID prof	Typ pr	ID profil	Název p	ID vodň	Název v	Číslo hyd	ID hyd	Číslo p	Ruční kil	Souřad X	Souřad Y	Průtok	Identif	ID prof
NAD140	NAD: Pr	1140201	Maránský	1297100	Lišovický	1-10-01	1297100	200	7.912	1034746	865781		S: profil V+NAD140	
NAD140	NAD: Pr	1140301	Žitice	1343300	Štřelka	1-11-02	1345100	480	66.11768	1029624	834407		REF_JEV: řada 70 / 38	

Mapa Detail Agregované odběry / vypouštění Požadavky v profilu Grafy Simulované aktivity

Čára překročení průměrných měsíčních průtoků Pravděpodobnosti pole překročení hladin nádrže Histogram kót hladin v nádrži Histogram zm

Uspořádané období: R: celý rok

Období	Linie	X	Popis X	Y	Popis Y
R: celý rok	MQ_D: 0-0:5	5%	0.096	Q5%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:10	10%	0.059	Q10%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:15	15%	0.032	Q15%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:20	20%	0.019	Q20%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:25	25%	0.01	Q25%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:30	30%	0	Q30%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:35	35%	0	Q35%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:40	40%	0	Q40%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:45	45%	0	Q45%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:50	50%	0	Q50%	
R: celý rok	MQ_D: 0-0:55	55%	0	Q55%	

GRAF\_PRF: 40 řada

# Vstupní data a datové zdroje

## V rámci řešení WP1:

- ✓ Hydrologie: řady (modelovaných) měsíčních prům. průtoků, výparu a základního odtoku (ovlivněných KZ).
- ✓ Výhledové odběry vody k roku 2050.
- Evidence pro potřeby vodohospodářské bilance:
  - ✓ Odběry a vypouštění: skutečné množství za měsíce.
  - ✓ Vodní nádrže: objem zásobního prostoru, min. odtok.
  - ✓ Převody vody.
- Majetková a provozní evidence vodovodů:
  - ✓ Podíl srážkových vod ve vypouštění z ČOV.

# Vstupní data a datové zdroje

- Hydrologické údaje (ČHMÚ)
  - ✓ m-denní průtoky v závěrných profilech útvarů povrchových vod;
  - ✓ Data o přírodních zdrojích podzemních vod.
- Výstupy projektu „Rebilance“(ČGS):
  - ✓ data o zásobách podzemních vod.

## Měřítko, podrobnost

Řešeno v rozsahu Česka.

Zahrnuje vodní nádrže (91) a převody (13) vody plnicí zásobní funkci, odběry povrchové vody (1157), odběry podzemní vody (5582) a vypouštění vody (6013) evidované pro potřeby vodní bilance.

- ✓ Odběry povrchové vody s ročním objemem  $> 500$  tis. m<sup>3</sup> nebo zajišťované vodními nádržemi (127, tj. cca 90 % odebíraného množství) posuzovány individuálně.
- ✓ Ostatní odběry povrchové vody a vypouštění do povrchové vody uvažovány agregovaně za jednotlivé útvary povrchových vod (1118)
- ✓ Odběry podzemní vody uvažovány agregovaně za jednotlivé „pracovní jednotky“ útvarů podzemních vod (1220).

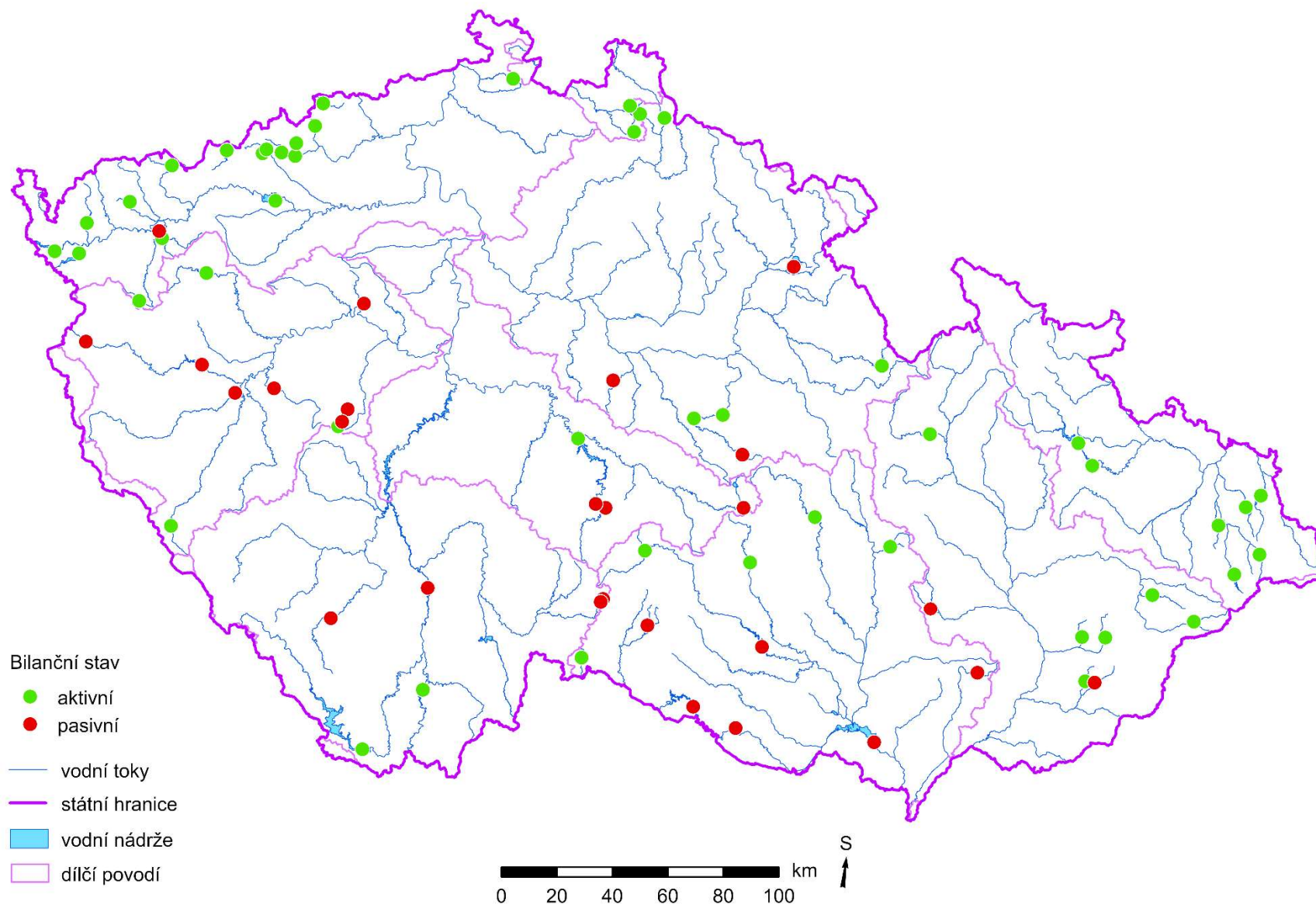


## Nejistota prognózy > variantní řešení

- Varianty hydrologických charakteristik - řady průměrných měsíčních průtoků a výparu (27 variant):
  - ✓ Současné podmínky (1 varianta)
  - ✓ Výhled k roku 2050 (26 variant)
    - ✓ Emisní scénáře: SSP126, SSP245, SSP370, SSP585
    - ✓ Modely: CMCC-ESM2, GFDL\_ESM4, MPI-ESM1-2-HR, EC-EARTH3, TAEISM1, ALADIN, MRI-ESM2-0
- Požadavky na odběry vody (3 varianty):
  - ✓ Současné požadavky (skutečné odběry vody 2015-2021)
  - ✓ Scénáře výhledu k roku 2050 (2 scénáře: střední a vysoký)



# Problémové lokality – vodní nádrže (předběžné výsledky)



## Nejistoty a problémy

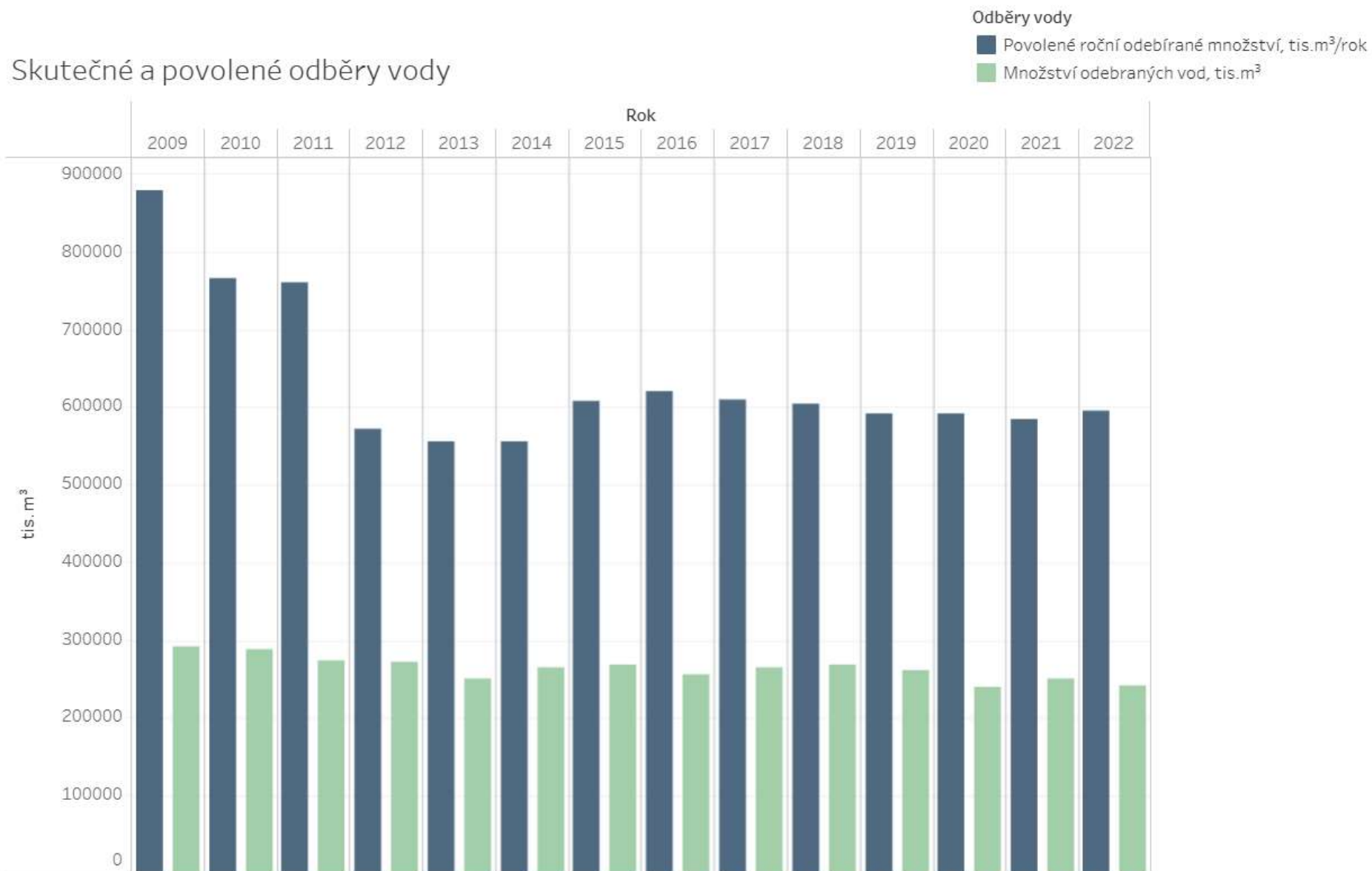
Nejistota prognózy (dopady klimatické změny, budoucí požadavky na odběry vody) reflektována variantním řešením.

Problémy:

- ✓ Nejasné požadavky na minimální zůstatkové průtoky. (Odběry vody jsou limitovány požadavkem na zachování ekologické funkce vodních toků. Připravuje se nařízení vlády týkající se minimálních zůstatkových průtoků.)
- ✓ Povolené množství odběrů dlouhodobě výrazně přesahuje skutečně realizované odběry.

## Skutečné a povolené odběry vody pro průmysl (ilustrace)

Skutečné a povolené odběry vody



## Plánované výsledky (2024)

- ✓ Souhrnná výzkumná zpráva
- ✓ Veřejná specializovaná databáze

# Děkuji za pozornost!

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři

