



EKONOMICKÝ POTENCIÁL REKREAČNÍHO VYUŽITÍ VLTAVSKÉ KASKÁDY V PODMÍNKÁCH KLIMATICKÉ ZMĚNY

Kateřina Mácová, Vojtěch Havlíček, Martin Heřmanovský, Pavel Fošumpaur, Karel Březina,
Martin Hanel, Martin Horský, Tomáš Kašpar, Vojtěch Sýs

Konference Vodní nádrže 2022 : 26. 10. 2022 Brno

Cíl a kontext projektu

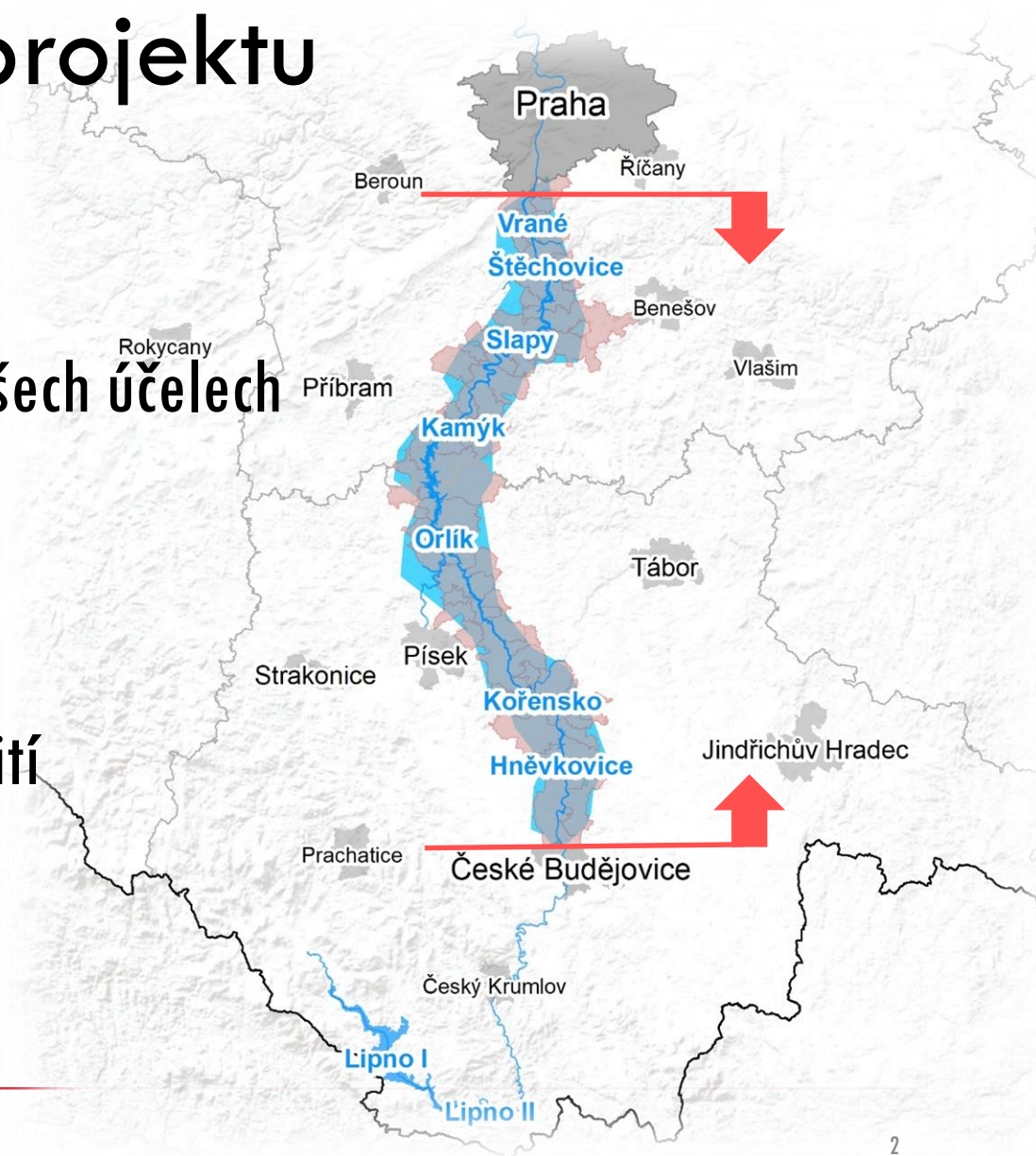
- Víceúčelovost VHS/VD
- Neúplnost informací o všech účelech
 - Vědecký stav poznání
 - Praxe v ČR i v zahraničí



- Výzkum: rekreační využití



- Podpora rozhodování



Metodika řešení a vybrané výsledky

1. Změna klimatu
2. VH bilance a její změny
3. Socioekonomická analýza

Metodika řešení a vybrané výsledky

- 1. Změna klimatu**
2. VH bilance a její změny
3. Socioekonomická analýza

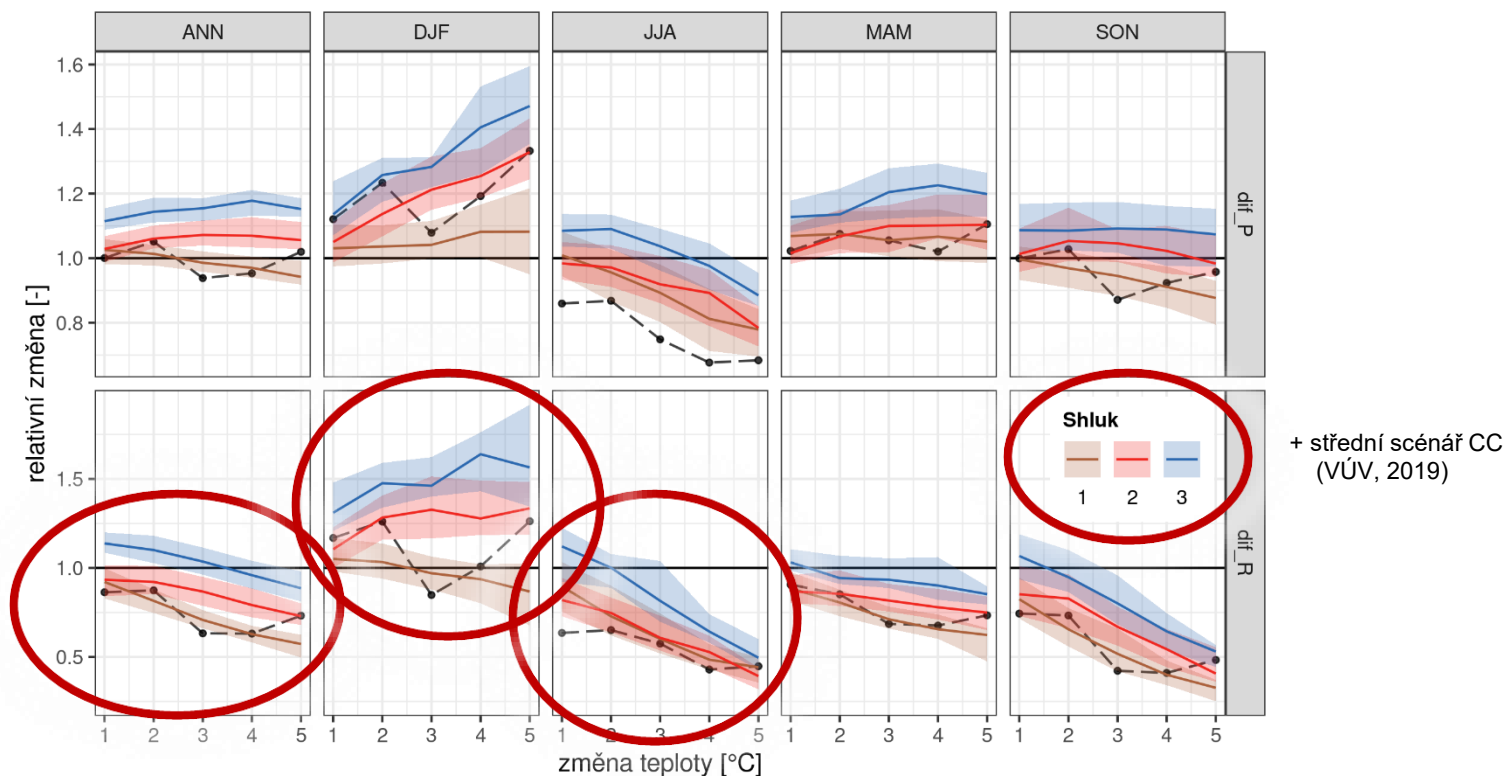
1. Změna klimatu

Metodika

- Pokročilá přírůstková metoda
 - analýza simulací klimatických modelů
 - 3 soubory simulací: CMIP5, CMIP6 a LENS
- 216 klimatických scénářů → 3 shluky výsledných změn
- Jak se mění HK veličiny při $\Delta T +1^{\circ}\text{C}$ až $+5^{\circ}\text{C}$...
 - Ne „time slices“

1. Změna klimatu

Výsledné scénáře změny klimatu pro srážky a teplotu



Relativní změna ročních (ANN), zimních (DJF), letních (JJA), jarních (MAM) a podzimních (SON) srážek (dif_P, horní řádek) a odtoku (dif_R, dolní řádek) pro jednotlivé shluky v závislosti na změně teploty 6

Metodika řešení a vybrané výsledky

1. Změna klimatu
- 2. VH bilance a její změny**
3. Socioekonomická analýza

2. VH bilance a její změny

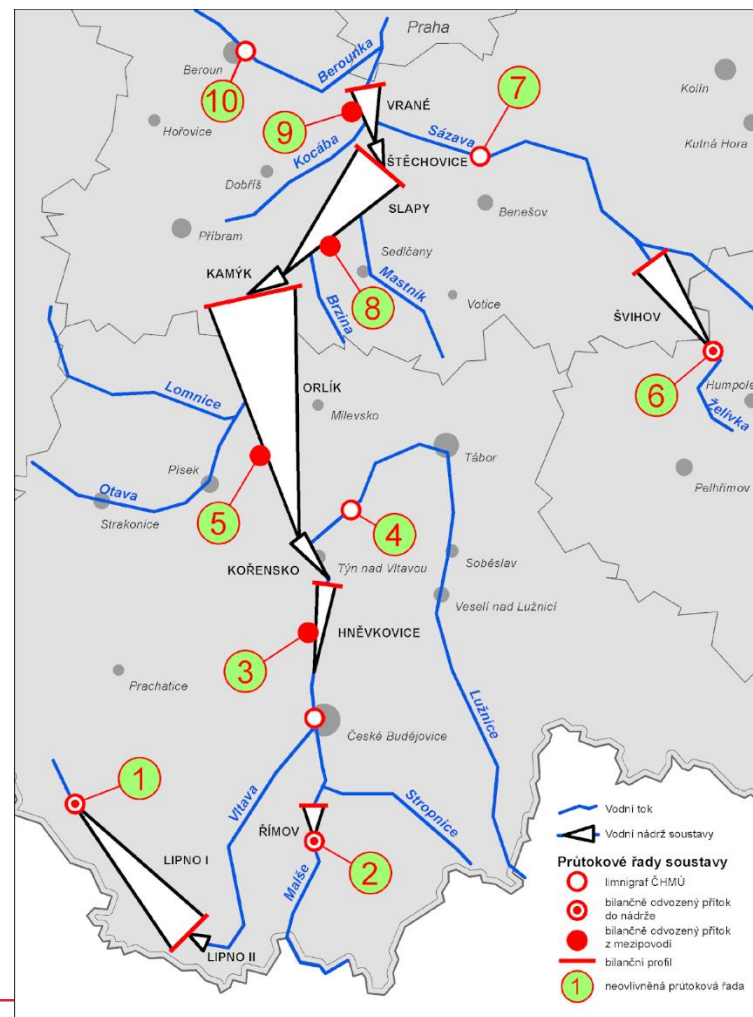
Metodologie

- Sestavení simulačního modelu VH bilance
- Simulace průběhů hydrologické bilance pro scénáře CC
- Vyhodnocení zabezpečení hladin ve VN Orlík a Slapy

2. VH balance a její změny

Metodologie

- Sestavení simulačního modelu VH balance



2. VH balance a její změny

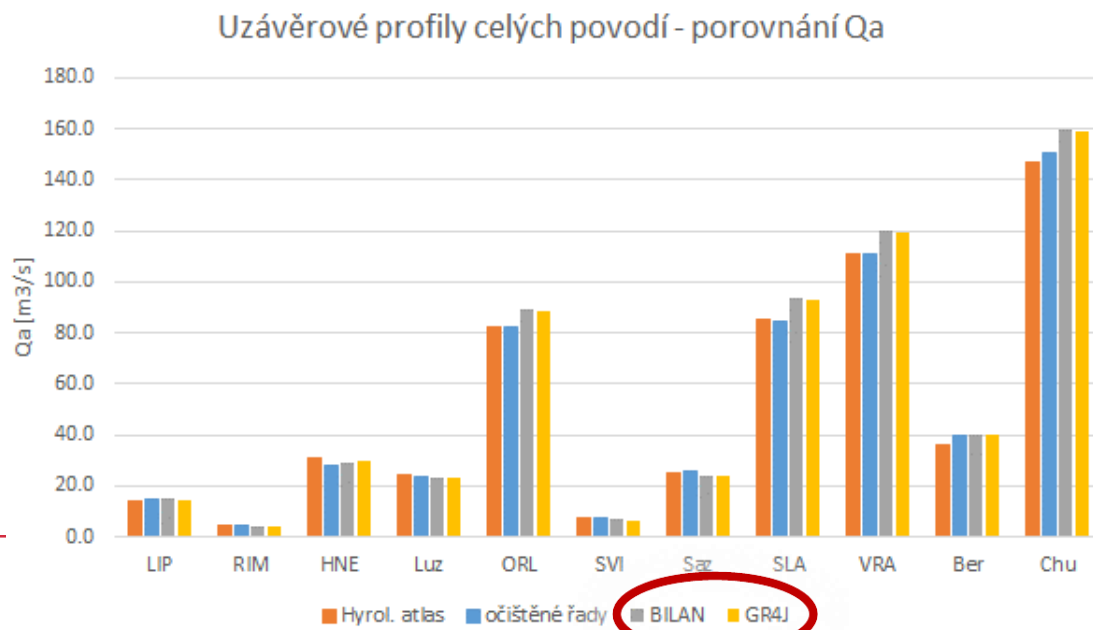
Metodologie

- Sestavení simulačního modelu VH balance
 - Vstup: neovlivněné průtokové řady v měsíčním kroku
 - Simulace průtokových řad
 - Modely hydrologické bilance: BILAN a GR4J
 - Data: srážky a teploty vzduchu
 - Porovnávání simulací
 - S očištěnými pozorovanými průtoky
 - Data: limnigrafická síť ČHMÚ a PVL, provozní data z nádrží, nakládání s vodou
 - S daty o hydrologických poměrech 1931-1960 (Hydrol. atlas)

2. VH bilance a její změny

Výsledky

- Sestavení simulačního modelu VH bilance
 - Výborná shoda základních ukazatelů hydrologického režimu (dlouhodobých průměrných průtoků Q_a)



2. VH balance a její změny

Výsledky

- Sestavení simulačního modelu VH balance
- **Simulace průběhů hydrologické balance pro scénáře CC**
- Vyhodnocení zabezpečení hladin ve VN Orlík a Slapy

2. VH balance a její změny

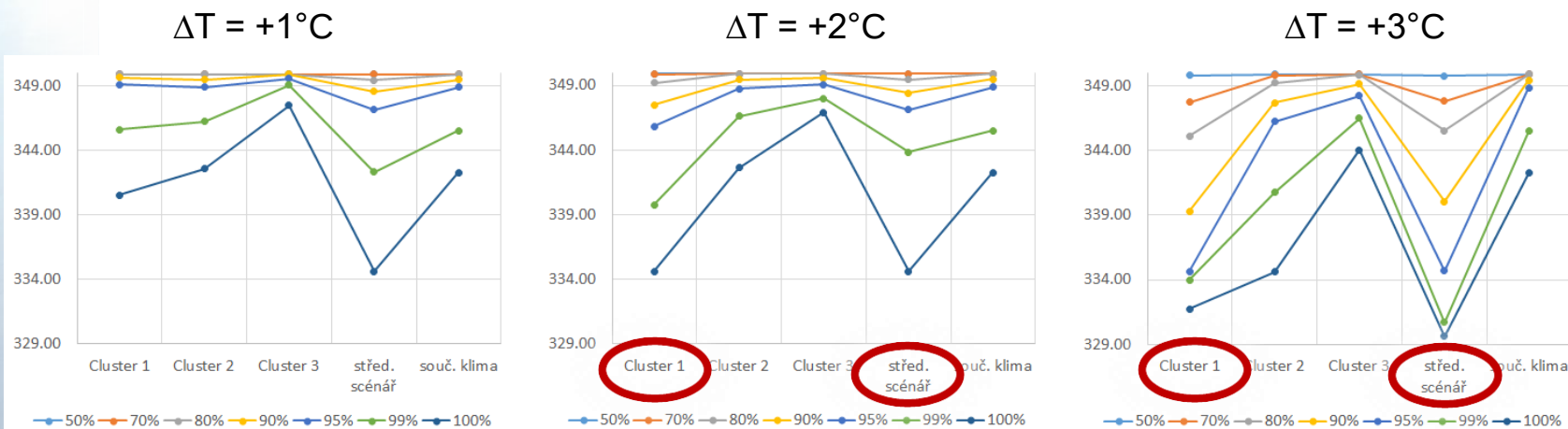
Výsledky

- Simulace průběhů hydrologické bilance pro scénáře CC
 - 3 variantní scénáře $\Delta T = +1^{\circ}\text{C}$, $+2^{\circ}\text{C}$ a $+3^{\circ}\text{C}$
 - 3 shluky klimatických scénářů
 - + porovnání:
 - tzv. střední scénář CC (VÚV, 2019)
 - simulace současného klimatu

2. VH balance a její změny

Výsledky

- Simulace průběhů hydrologické bilance pro scénáře CC
 - VN Orlík: Pravděpodobnostní pole hladin pro měsíce plavební sezóny
 - Střední scénář vs. shluky:



2. VH balance a její změny

Výsledky

- Sestavení simulačního modelu VH balance
- Simulace průběhů hydrologické balance pro scénáře CC
- **Vyhodnocení zabezpečení hladin ve VN Orlík a Slapy**

2. VH bilance a její změny

Výsledky

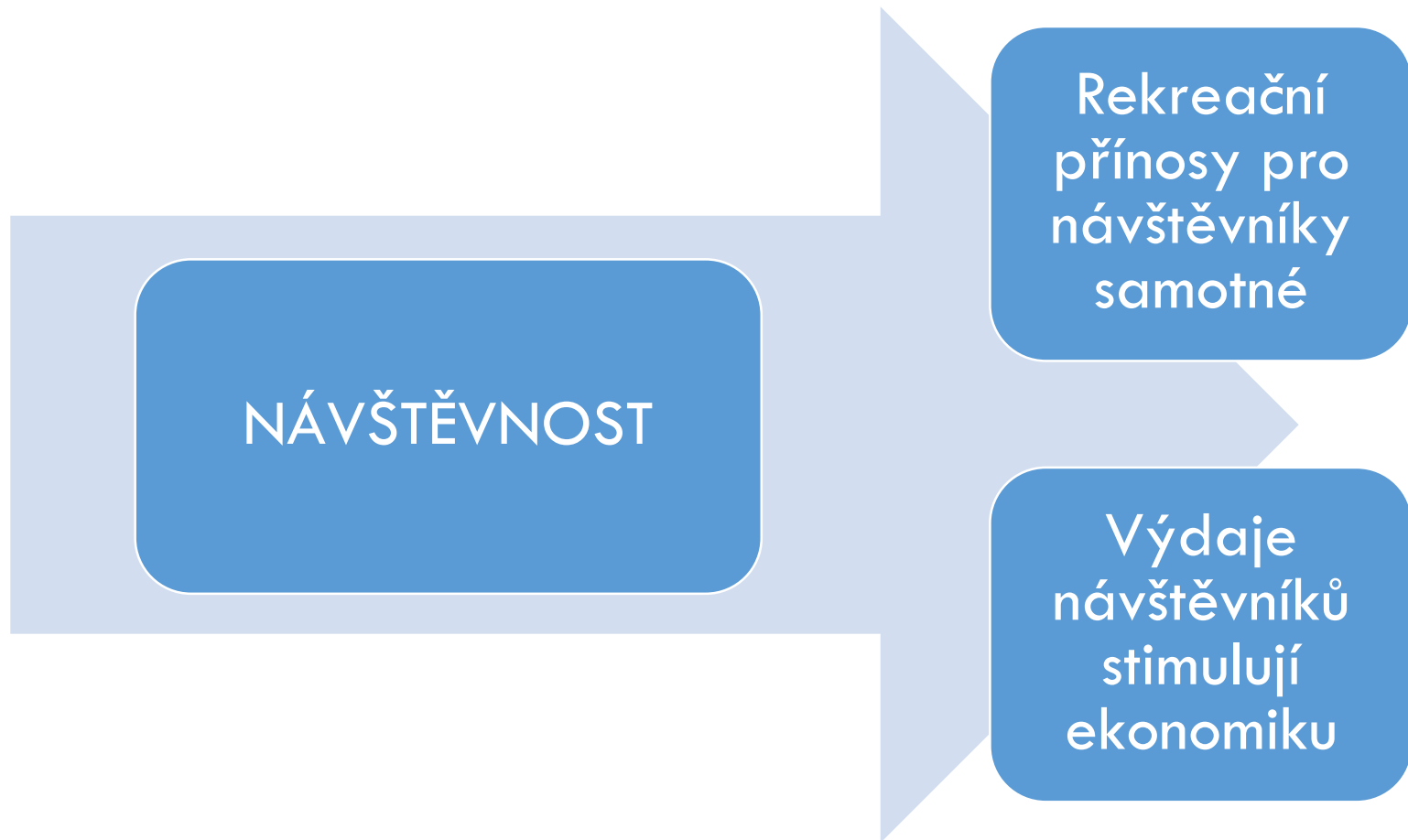
- Vyhodnocení zabezpečení hladin ve VN Orlík a Slapy
 - Δ využití pro plavbu (Orlík-Kořensko, Slapy-Kamýk) a stání plavidel
 - Ukázka: Orlík - nedostatečná plavební hloubka v zátokách nádrže
→ redukce míst pro stání plavidel



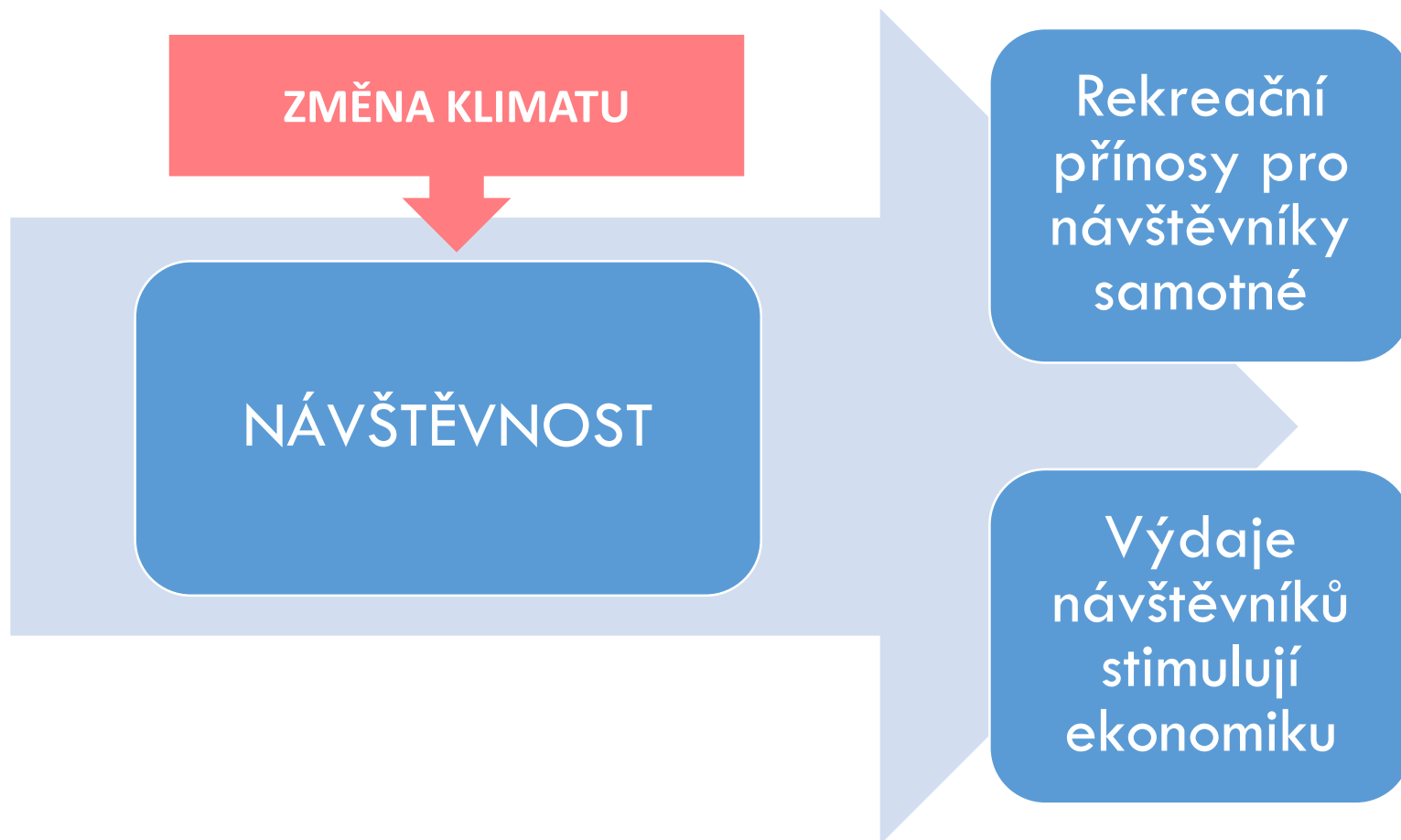
Metodika řešení a vybrané výsledky

1. Změna klimatu
2. VH bilance a její změny
- 3. Socioekonomická analýza**

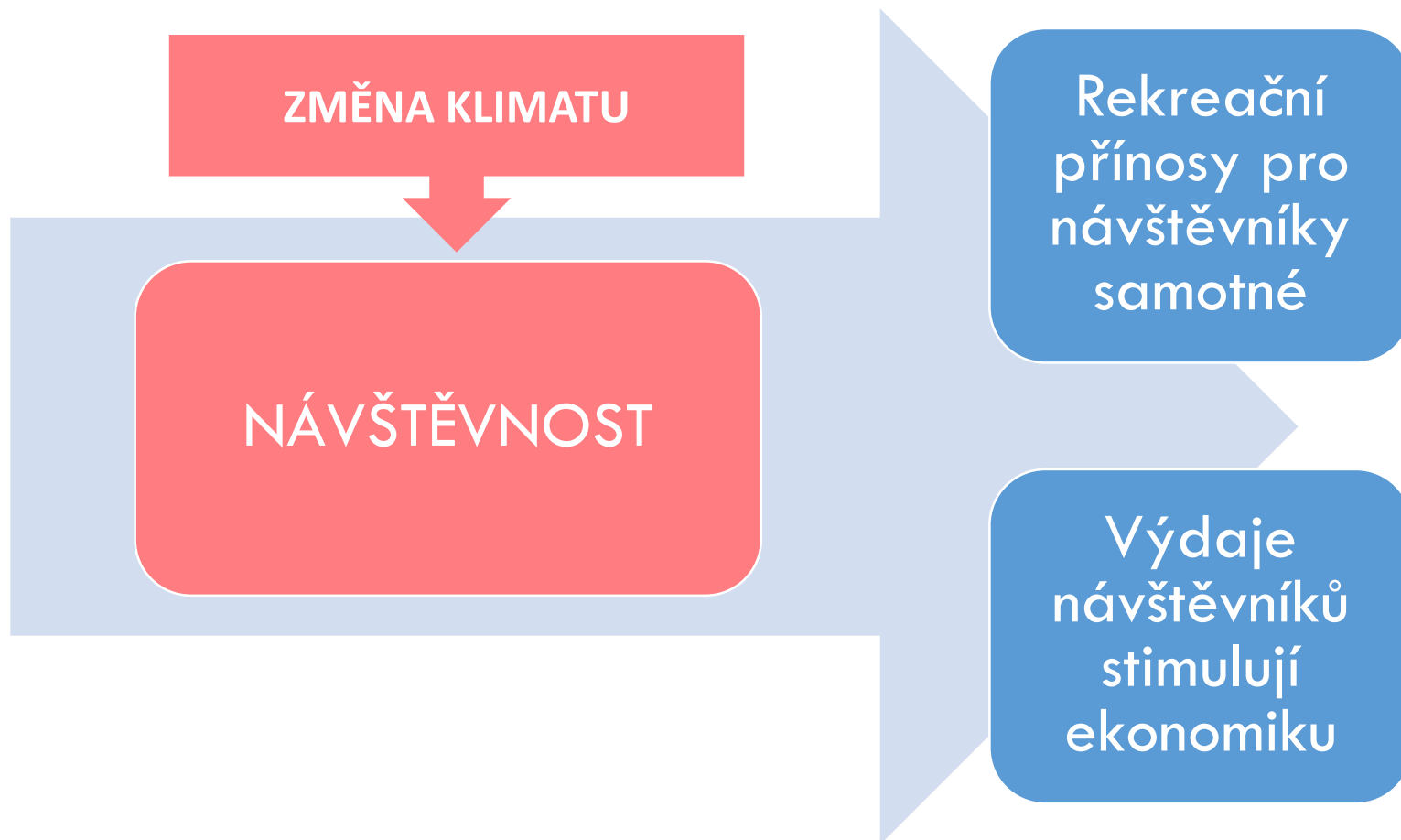
3. Socioekonomická analýza



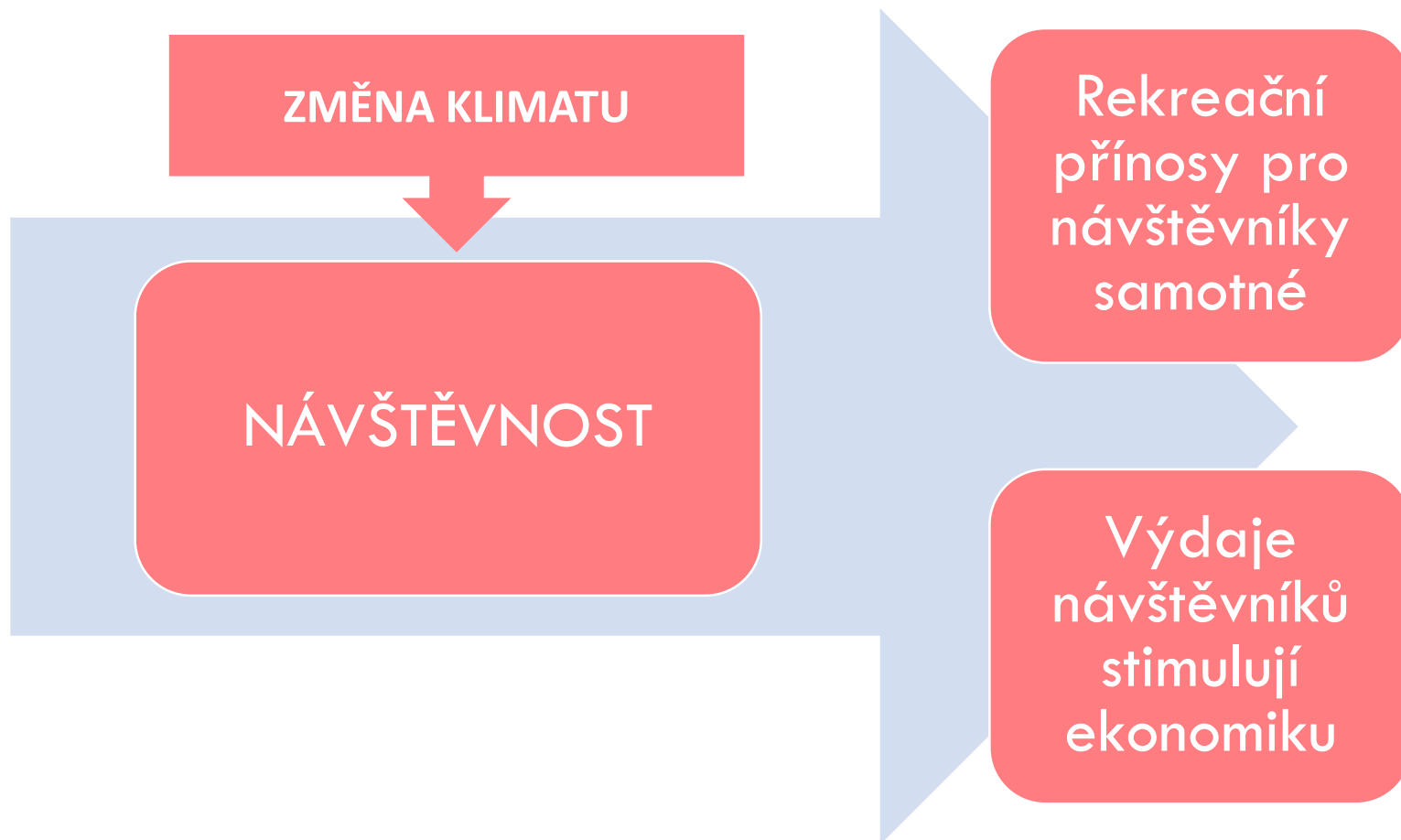
3. Socioekonomická analýza



3. Socioekonomická analýza



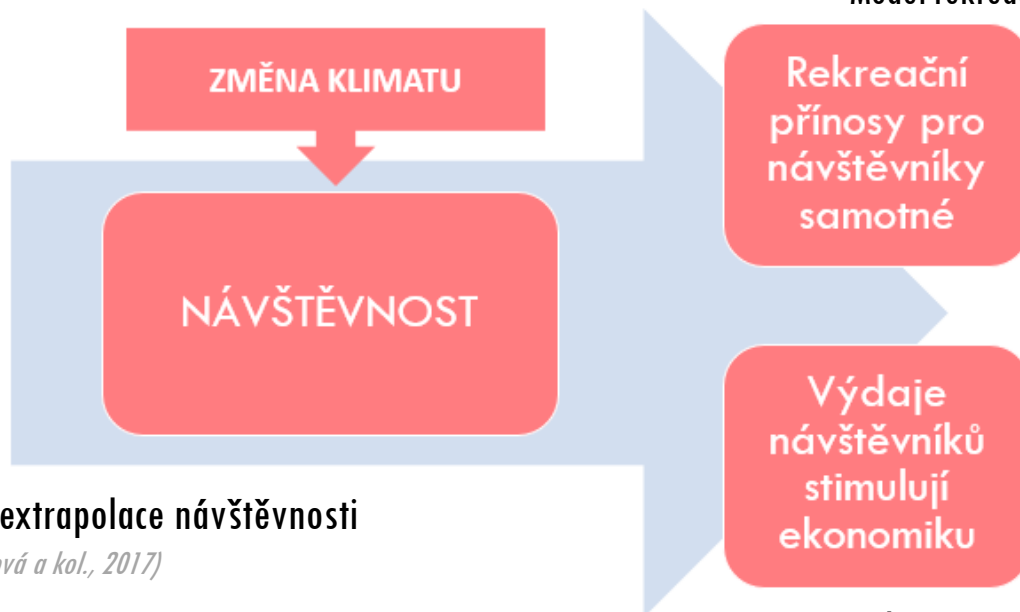
3. Socioekonomická analýza



3. Socioekonomická analýza

Metodologie

- Environmentální ekonomie — netržní oceňování
(Freeman, 2003)
 - Model podmíněného chování
- Story and simulation approach (Alcamo, 2001;2008)



- Odhad a extrapolace návštěvnosti
(Braun Kohlová a kol., 2017)

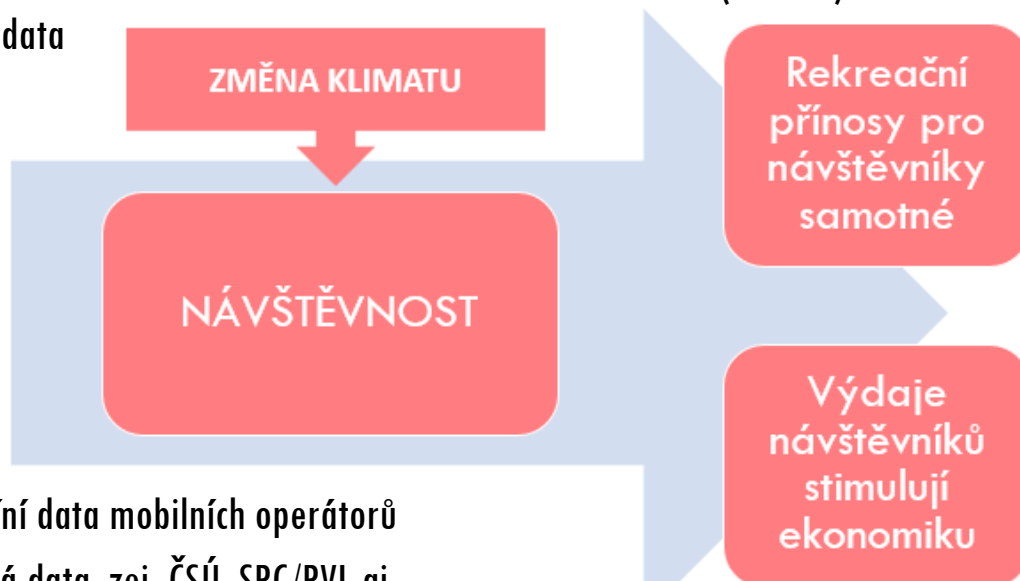
- Environmentální ekonomie — netržní oceňování
(Freeman, 2003)
 - Model rekreační poptávky

- Meziodvětvová input-output analýza
(Miller a Blair, 2009)

3. Socioekonomická analýza

Datové zdroje

- Vstupy z předchozích modulů
- Reprezentativní místní šetření návštěvníků (N=460)
- Statistická data
- Kvalitativní data



- Geolokační data mobilních operátorů
- Statistická data, zej. ČSÚ, SPC/PVL aj.

- Reprezentativní místní šetření návštěvníků (N=460)

- Reprezentativní místní šetření návštěvníků (N=460)
- Statistická data (ČSÚ, FIS VŠE)
- (Malé) šetření podniků

3. Socioekonomická analýza

- **Vybrané výsledky:**

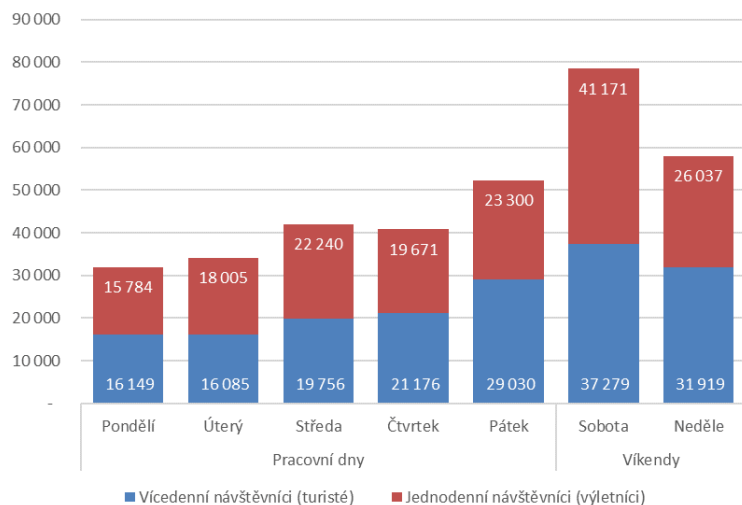


3. Socioekonomická analýza

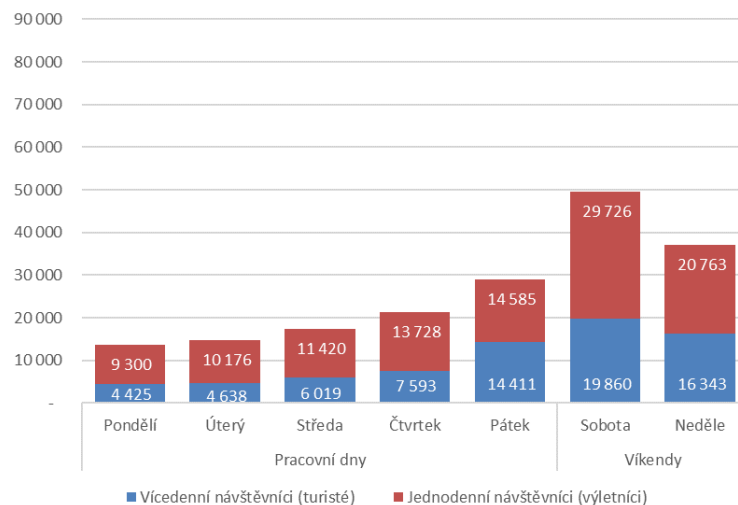
1) Jaká je návštěvnost v pilotním území u vody?



Vltavská kaskáda - srpen 2021
Průměrná návštěvnost - osobodny



Vltavská kaskáda - říjen 2021
Průměrná návštěvnost - osobodny



Zdroj dat: CE-Traffic a T-Mobile (2021), zpracováno COŽP UK

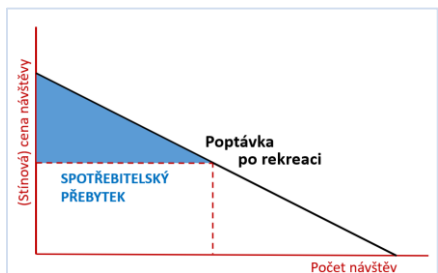
Za celý „obvyklý“ rok: 7 (6-9) milionu osobodní (extrapolace COŽP UK - data CE-Traffic a T-Mobile, ČSÚ)

3. Socioekonomická analýza

2) Jaký je přínos rekreace u vody vznikající návštěvníkům?



1 návštěvník:



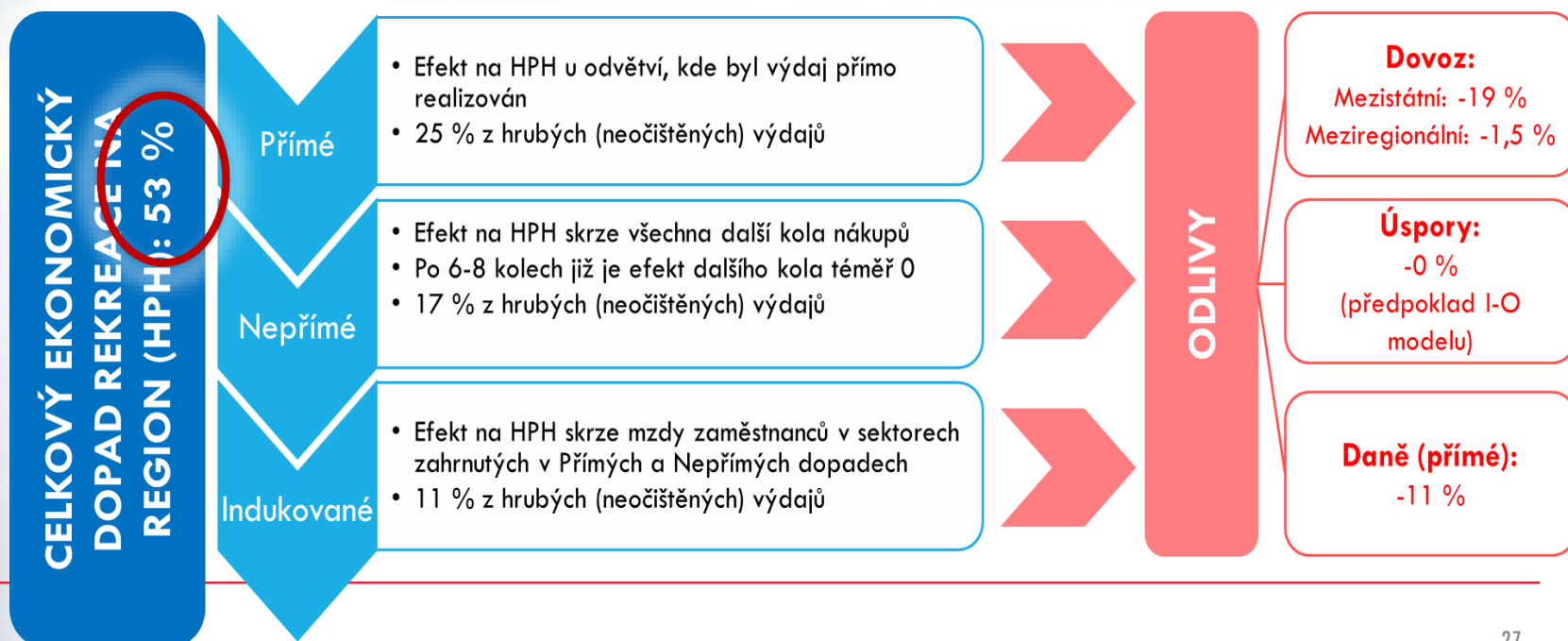
Netržní přínosy	Průměr odhadu	95% interval spolehlivosti
Osoboden (1 den návštěvy)	86 Kč	(70-112)
1 návštěva	983 Kč	(795-1 279)
Celá sezóna (12 měsíců)	5 394 Kč	(4 364-7 020)

Všichni návštěvníci:

Netržní přínosy ve výši **0.5-0.8 miliardy Kč** za celý „obvyklý“ rok

3. Socioekonomická analýza

3) Jak každá 1 Kč utracená rekreanty přispívá do regionální ekonomiky?

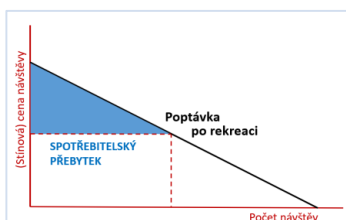


3. Socioekonomická analýza

→ 2 měřítka socio-ekonomických dopadů v Kč

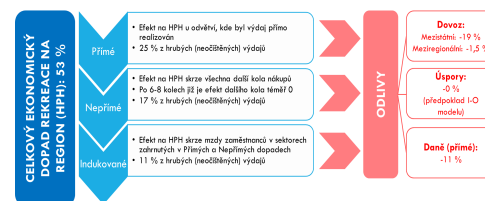
Nelze sčítat – částečné dvojí započtení hodnot!

Přínos rekreace návštěvníkům



- ✓ Analýza nákladů a přínosů
 - Celospolečenský přínos, netržní dopad, „hodnota“
- ? Komunikace místním subjektům

Dopady na ekonomiku



- ~~✗ Analýza nákladů a přínosů~~
 - Efekt na HDP, tržní dopad, „cena“
- ✓ Komunikace místním subjektům

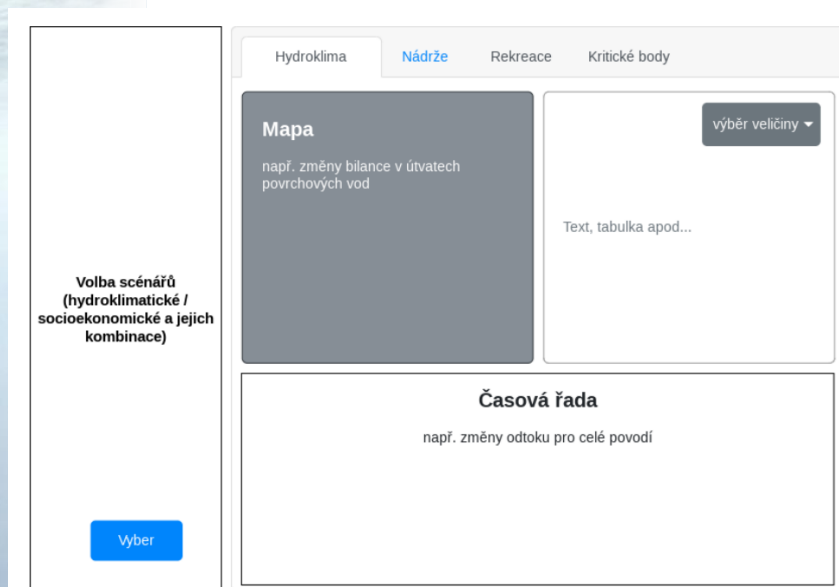
3. Socioekonomická analýza

4) Jak je rekreační účel významný ve srovnání s ostatními účely VHS Vltavská kaskáda?

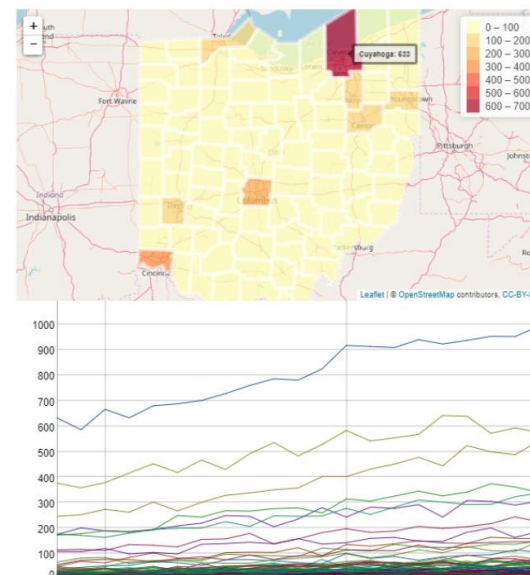


Dostupnost výsledků

- Webová aplikace 12/2022
 - podpůrný nástroj pro strategické řízení Vltavské kaskády
 - veřejně dostupná



This screenshot shows the data upload interface. It includes two sections: 'Upload data. Choose csv file' with a 'Browse...' button and an 'Upload complete' button; and 'Upload map. Choose shapefile' with a 'Browse...' button and an 'Upload complete' button. Below these, there are dropdown menus for 'Select variable' (set to 'cases') and 'Select year' (set to '1968'). At the bottom, it says 'Made with Shiny' with the Shiny logo.





FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE



DĚKUJI ZA POZORNOST

katerina.macova@czp.cuni.cz



UNIVERZITA KARLOVA
Centrum pro otázky životního prostředí