

T A

Č R

Program **Prostředí pro život**



CentrumVoda

Projekt SS02030027
Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR
v podmínkách změny klimatu
(Centrum Voda)

Popis veřejné databáze

Dílčí cíl 1.2 – Identifikace území s deficitními vodními zdroji

**Deficitní oblasti – veřejná databáze – Specializovaná veřejná
databáze – typ S**



Praha, červen 2024

Program **Prostředí pro život****Autoři popisu veřejné databáze:**

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce

- Ing. Adam Vizina, Ph.D.
- Ing. Petr Vyskoč
- Ing. Eva Melišová, Ph.D.
- Ing. Irina Georgievová

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, veřejná výzkumná instituce

- Prof. Mgr. Ing. Miroslav Trnka, Ph.D.
- Ing. Milan Fischer, Ph.D.
- Bc. Jan Balek

Česká zemědělská univerzita v Praze

- Prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.
- Doc. Ing. Petr Máca, Ph.D.

Odborní garanti pracovního balíčku:

Ministerstvo životního prostředí

- Ing. Tereza Davidová, Ph.D.
- Ing. Josef Reidinger

Poděkování:

Specializovaná veřejná databáze byla vytvořena v rámci projektu SS02030027 „Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR a podmínkách změny klimatu“, řešeného s finanční podporou Technologické agentury České republiky v rámci programu Prostředí pro život v letech 2020–2026, jako výsledek č. SS02030027-V52.



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons Uveďte původ 4.0 Mezinárodní.

Pro získání kopie plného znění licenčních podmínek navštivte

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> nebo požádejte písemně na adrese Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Pro komerční užití díla je třeba uzavřít individuální licenční smlouvu.

T A

Č R

Program **Prostředí pro život**



CentrumVoda

Obsah

1. Úvod	5
2. Databáze.....	6
2.1 Technická specifikace.....	6
2.2 Úvodní strana	6
2.3 Hydrologická bilance.....	7
2.4 Deficitní oblasti	9

T A

Č R



CentrumVoda

Program **Prostředí pro život**

Seznam obrázků

Obrázek 4-1 Rozdělovník úvodní strany databáze HYMOD-KZ	6
Obrázek 4-2 Rozdělovník databáze HYMOD-KZ: možnosti výběru veličin a časového výhledu v komponentě „Hydrologická bilance“	7
Obrázek 4-3 Vývoj zvolené veličiny ve vodním útvaru dle jednotlivých SSP scénářů a modelu ALADIN- CLIMATE/CZ.....	8
Obrázek 4-4 Srážkový úhrn pro variantu: výhled k roku 2050, SSP126 a MEAN (aritmetický průměr ze všech simulací)	8
Obrázek 4-5 Vyhodnocené deficitní oblasti.....	9

1. Úvod

Projekt Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR a podmínkách změny klimatu (Centrum Voda) probíhá v letech 2020 až 2026 s finanční podporou Technologické agentury ČR v programu Prostředí pro život a řeší ho tyto partneři:

- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
- Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
- České vysoké učení technické v Praze
- Česká zemědělská univerzita
- Český hydrometeorologický ústav
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i.
- Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Tato veřejná databáze obsahuje výsledky řešení projektu Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR a podmínkách změny klimatu (Centrum Voda) v pracovním balíčku WP 1 Predikce vývoje zabezpečení vodních zdrojů v ČR do r. 2050 v podrobnosti krajů v závislosti na změně klimatu, v dílčím cíli DC 1.2 Identifikace území s deficitními vodními zdroji. Cílem DC 1.2 je vyhodnotit míru zajištění výhledových potřeb vody vodními zdroji v podmínkách klimatické změny a identifikace potenciálně problémových (deficitních) území. Řešení probíhalo v období let 2020 až 2024. Na zpracování se podíleli tyto partneři:

- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
- Česká zemědělská univerzita
- Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Kromě specializované veřejné databáze je dalším výsledkem DC 1.2 příslušná souhrnná výzkumná zpráva a recenzovaný článek J_{ost.}. Databáze poskytuje jednotlivé výsledky zpracované v rámci DC1.2 a je dostupná na <https://shiny.vuv.cz/HYMOD-KZ/>.

Databáze je předána Ministerstvu životního prostředí jako odbornému garantovi programu Prostředí pro život a veřejnosti je zpřístupněna na webových stránkách projektu <https://www.centrum-voda.cz>. Dílčí cíl 1.2 (DC 1.2) je součástí pracovního balíčku 1 (WP 1), který se zabývá problematikou nedostatku vody. A to určením jejích budoucích potřeb, v závislosti na intenzitě změn klimatu, ale také na pravděpodobném socioekonomickém vývoji. Na výsledky, zjištěné v rámci činností WP 1 potom navazují činnosti pracovního balíčku WP 3.

2. Databáze

Na základě výstupů¹ projektů TA ČR („Centrum Voda“ a „PERUN“) byla vytvořena databáze HYMOD-KZ, která je dostupná na <https://shiny.vuv.cz/HYMOD-KZ/>. Databáze běží na technice VÚV TGM v Praze. Cílem databáze je poskytnout uživatelům ucelené informace o dostupnosti vody (přirozeného vodního režimu) pro současné a výhledové podmínky s důrazem na jednotlivé simulace klimatických modelů.

2.1 Technická specifikace

Databáze „HYMOD-KZ“ byla vytvořena v programovacím jazyce R, konkrétně v jeho verzi 4.3.1. Interaktivní webové rozhraní aplikace je zajištěno prostřednictvím open source nadstavby ve formě balíčků Shiny (verze 1.7.5.1) a flexdashboard (verze 0.6.2), kde Shiny zajišťuje funkcionalitu uživatelského rozhraní (tj. obsahuje veškeré funkce a výpočty, a i instrukce potřebné pro jeho rozvržení a vzhled), zatímco flexdashboard umožňuje provázání veškerých Shiny komponent formou jednoho RMarkdown dokumentu. Dále aplikace užívá nástrojů ve formě balíčků, jako jsou tidy (verze 1.3.0) a dplyr (verze 1.1.2), sloužících pro úpravu a transformaci dat, sf (verze 1.0-13), umožňující práci s OpenGIS standardem geografických dat Simple Features a Leaflet (verze 2.2.0) umožňující zobrazení prostorových dat formou interaktivních map.

2.2 Úvodní strana

Rozcestník pro databázi je přes úvodní stranu (Obrázek 2-1), na které je zobrazeno:

1. Logo a název projektu a logo databáze.
2. Sekce s veřejnou databází: Obsahuje odkazy na sekce, jako jsou **Hydrologická bilance** a **Deficitní oblasti**, které uživatelům poskytují přístup k relevantním informacím a datům.
3. Kontaktní informace: Na pravé straně jsou uvedeny kontaktní informace na řešitele včetně jejich institucí a umístění.
4. Anotace projektu.



Veřejná
databáze:

Hydrologická bilance

Deficitní oblasti

Obrázek 2-1 Rozdělovník úvodní strany databáze HYMOD-KZ

¹ zabývajících se modelováním dopadů klimatické změny na vodní režim

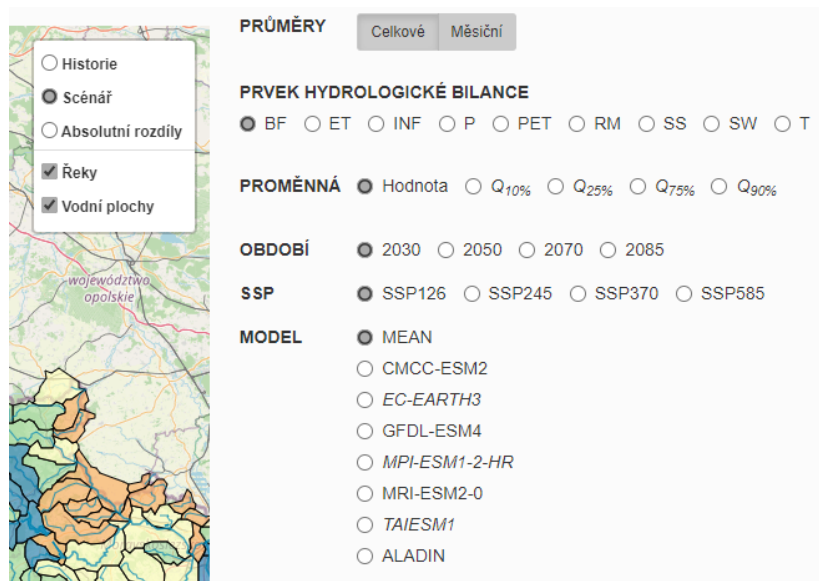
2.3 Hydrologická bilance

Komponenta „Hydrologická bilance“ zobrazuje souhrn základních hydro - klimatologických veličin pro jednotlivé vodní útvary. Na Obrázek 2-2 je znázorněno uživatelské rozhraní s různými možnostmi výběru. Uživatel si může vybrat různé proměnné:

- BF – základní odtok [mm],
- ET – aktuální evapotranspirace [mm],
- INF - infiltrace [mm],
- P – srážkový úhrn [mm],
- PET – potenciální evapotranspirace [mm],
- RM – modelovaný odtok [mm],
- SS - zásoba vody ve sněhu [mm],
- SW – zásoba vody v půdě [mm],
- T – teplota vzduchu [°C].

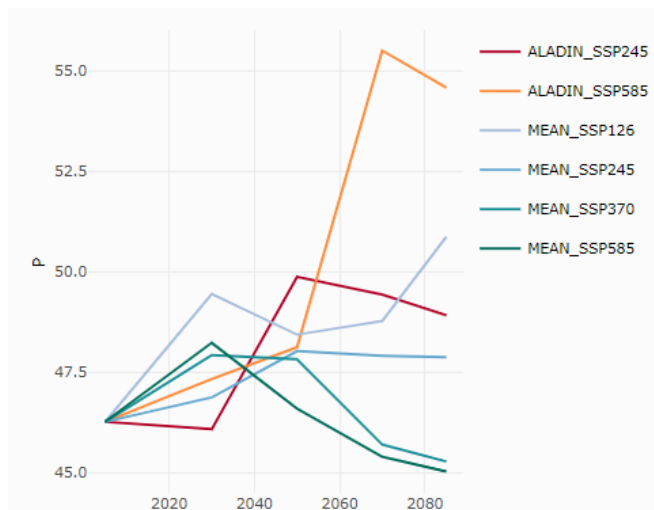
Hodnoty jsou agregovány do měsíčních (záložka “Měsíční”) a ročních hodnot (záložka “Celkové”) a dále odvozených základních statických veličin, jako je průměr (“Hodnota”) či dílčí kvantily (10%, 25%, 75% a 95%). V rámci aplikace je dále možné vybírat mezi různými obdobími (2030, 2050, 2070, 2085) a různými socioekonomickými cestami (SSP126, SSP245, SSP370, SSP585), což naznačuje možné budoucí vývojové scénáře.

Pod tímto výběrem jsou uvedeny modely klimatu, jako je MEAN (průměr ze všech modelů), CMCC-ESM2, EC-EARTH3, GFDL-ESM4, MPI-ESM1-2-HR, MRI-ESM2-0, TAIESM1 a ALADIN (ALADIN-CLIMATE/CZ), které představují různé klimatické modely používané pro simulace. Dále je možné zobrazovat hodnoty pro současnost 1991–2020, „Historie“), hodnoty scénářů („Scénář“) k rokům 2030, 2050, 2070 a 2085 a absolutní rozdíly mezi výhledem a současností pro zvolenou veličinu.



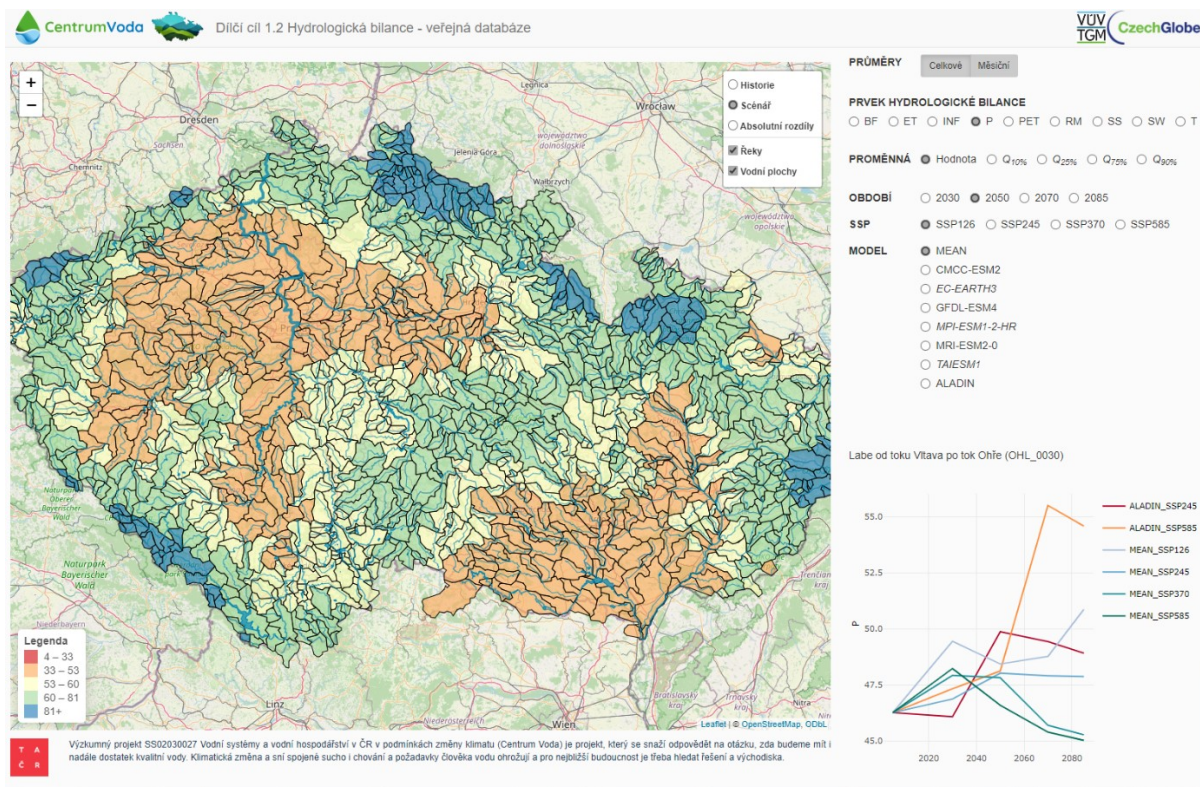
Obrázek 2-2 Rozdělovník databáze HYMOD-KZ: možnosti výběru veličin a časového výhledu v komponentě „Hydrologická bilance“

Graf (Obrázek 2-3) zobrazuje vývoj zvolené veličiny, kvantilu a vodní útvar dle jednotlivých SSP scénářů a simulací modelem ALADIN-CLIMATE/CZ pro jednotlivé časové horizonty.



Obrázek 2-3 Vývoj zvolené veličiny ve vodním útvaru dle jednotlivých SSP scénářů a modelu ALADIN-CLIMATE/CZ

Na Obrázek 2-4 je potom celková kompozice výstupu, která se skládá z mapového okna a grafů vývoje na základě zvolené kombinace (v tomto případě: absolutní hodnoty srážkového úhrnu pro variantu: výhled k roku 2050, SSP126 a MEAN (průměr ze všech simulací)).

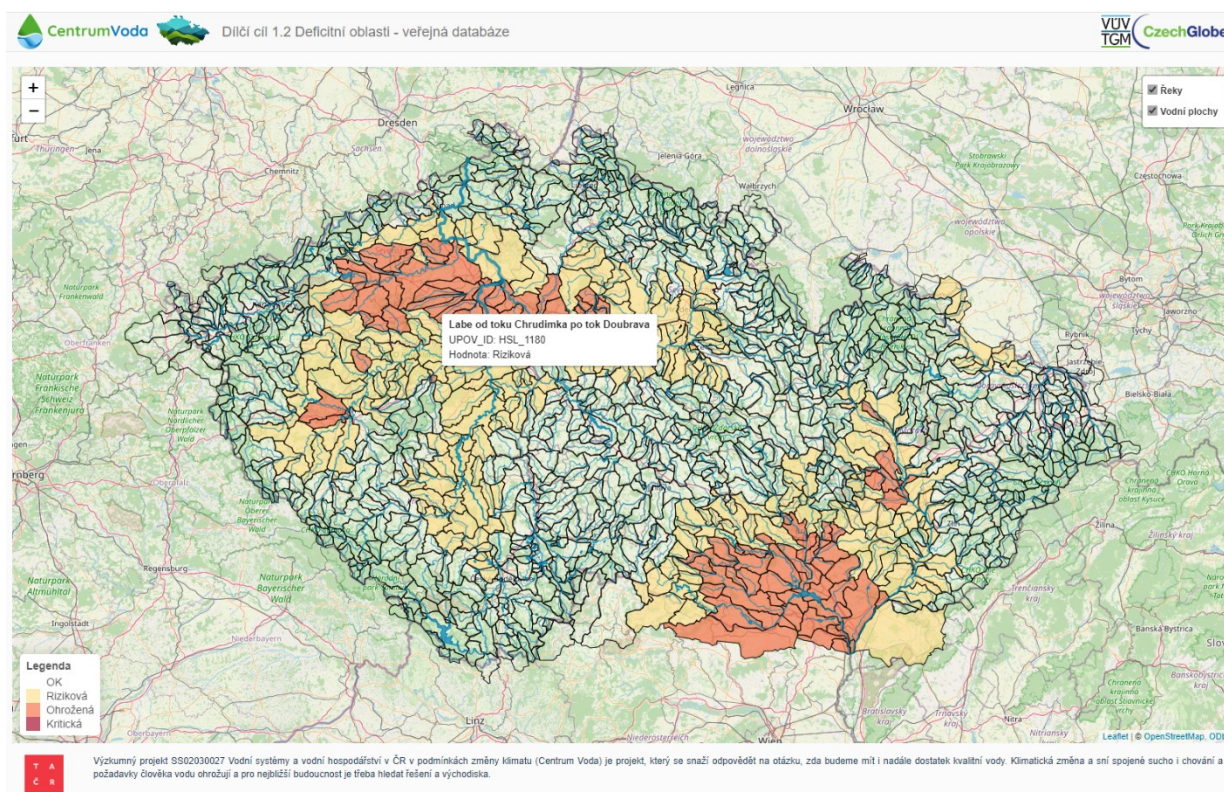


Obrázek 2-4 Srážkový úhrn pro variantu: výhled k roku 2050, SSP126 a MEAN (aritmetický průměr ze všech simulací)

2.4 Deficitní oblasti

Na počátku řešení (rok 2020) projektu Centrum Voda byly definovány tzv. deficitní oblasti České republiky, které byly stanoveny odborným posouzením na základě předchozích studií zabývajících se dopadem změny klimatu na vodní režim a vymezením problematických hydrogeologických rajónů. V rámci řešení projektu Centrum Voda byly tyto oblasti upřesněny na základě využití modelování hydrologické bilance v rozlišení vodních útvarů a aktualizaci výstupů z klimatických modelů. V rámci deficitních oblastí by se měla navrhnout adaptační opatření a jejich dopad na vodní režim dané lokality by měl být vyhodnocen.

Na základě zmíněné metodiky výpočtu deficitních oblastí je v komponentě „Deficitní oblasti“ zobrazena mapa (Obrázek 2-5) České republiky s vymezením aktualizovaných oblastí. Mapa by měla být v průběhu řešení (do konce roku 2024) doplněna o vrstvu, která bude poskytovat i informace o deficitních oblastech z vodohospodářského pohledu. Pro finalizaci mapy byly využity také podklady dle výhledů jednotlivých simulací.



Obrázek 2-5 Vyhodnocené deficitní oblasti