

M U N I
S C I

Ústav geologických
věd

Geovědy pro environmentální vzdělávání

Geologie pro výuku přírodopisu, biologie a zeměpisu na ZŠ a SŠ

Vliv klimatu na vodní zdroje

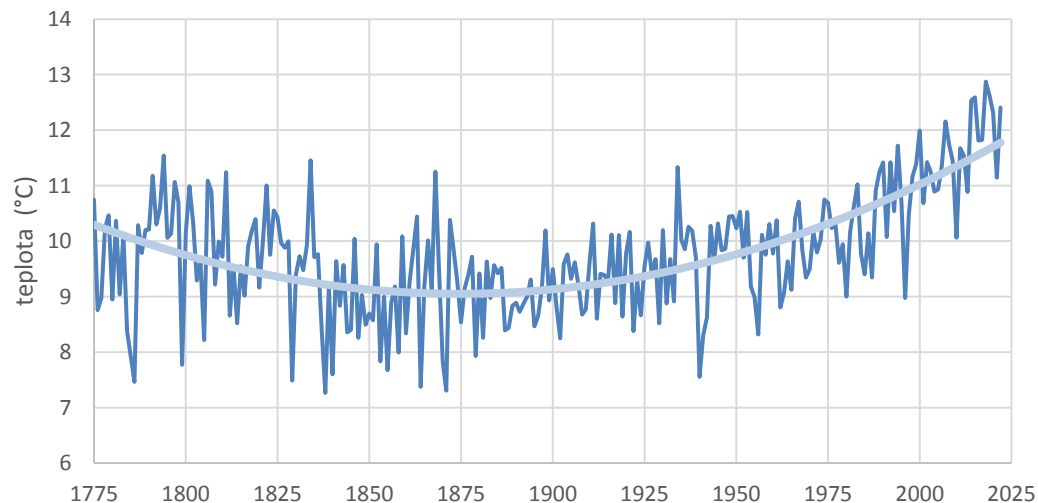


Změna klimatu

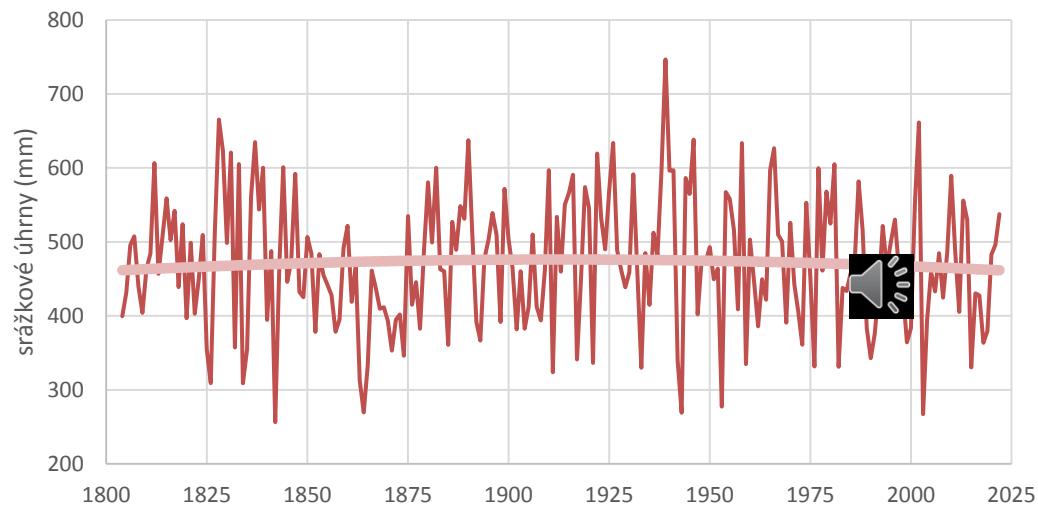
- dosavadní vývoj teplot
- dosavadní vývoj srážkových úhrnů
- zvyšování výparu bez rovnocenné kompenzace srážkami

Pražské Klementinum

Průměrná roční teplota

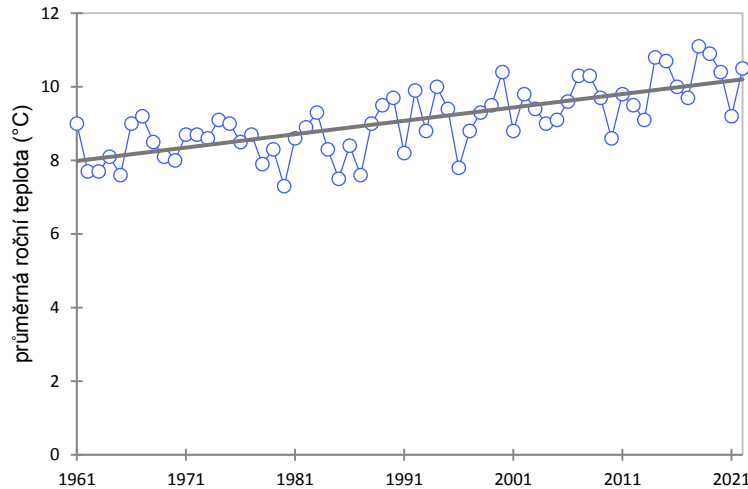


Roční srážkové úhrny

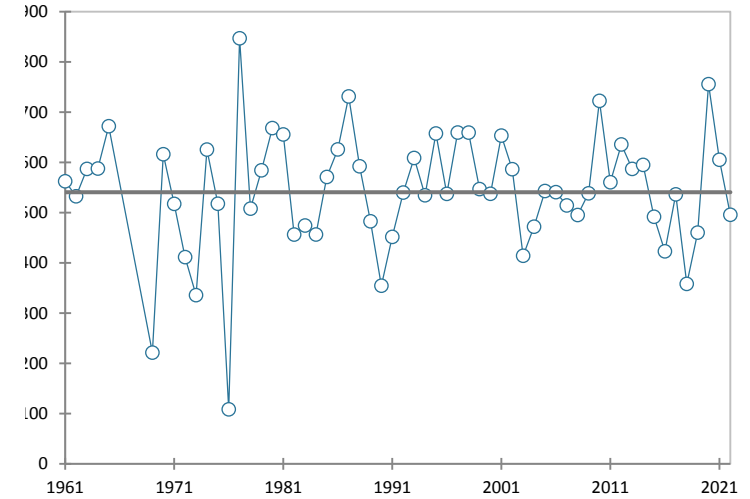


Změna klimatu v oblasti vodního zdroje na vodní zdroj u Pardubic - Čeperka-Hrobice a Opla

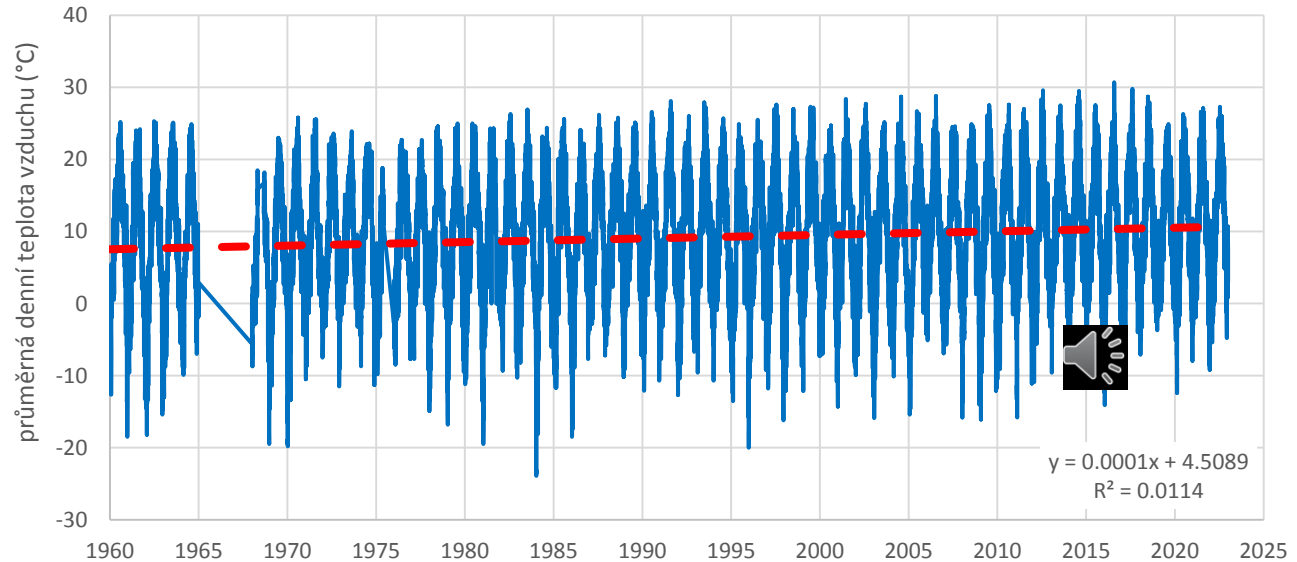
Průměrná roční teplota



Roční srážkový úhrn



Pardubice- letiště



Vliv klimatu na vodní zdroj Čeperka-Hrobice a Oplati II

- kvartérní akumulace říčních (fluviálních) sedimentů řeky Labe
- vodní zdroj pro cca 100 000 obyvatel Hradecko-Pardubické aglomerace
- střet zájmů – vodní zdroj vs. těžba písků a šterku
- vliv změny klimatu:
 - výpar z volné hladiny
 - nižší doplňování podzemních vod



písník Dolany (u Pardubic)



Vodní zdroj Čeperka-Hrobice a Oplatil

II

- Čeperka-Hrobice - soustava 40 jímácích vrtů – tzv. jímací kříž a pískník Oplatil II
- situovány mezi krajskými městy Pardubice a Hradec Králové
- zásobování 100 000 obyvatel Hradecko-Pardubické aglomerace
- průměrný odběr 50 l/s z Oplatila a 70 l/s z jímacího kříže
- zhoršující se kvalita vod v pískníku Oplatil II - dusičnany, fosforečnany → v létě eutrofizace – plankton a sinice
- snaha o přesun čerpání vod na jímací kříž
- rozšiřování těžby v blízkosti jímacího kříže
- klimatická změna



Vodní zdroj Čeperka-Hrobice a Oplatil

Písník Oplatil II



Jímací kříž Čeperka-Hrobice

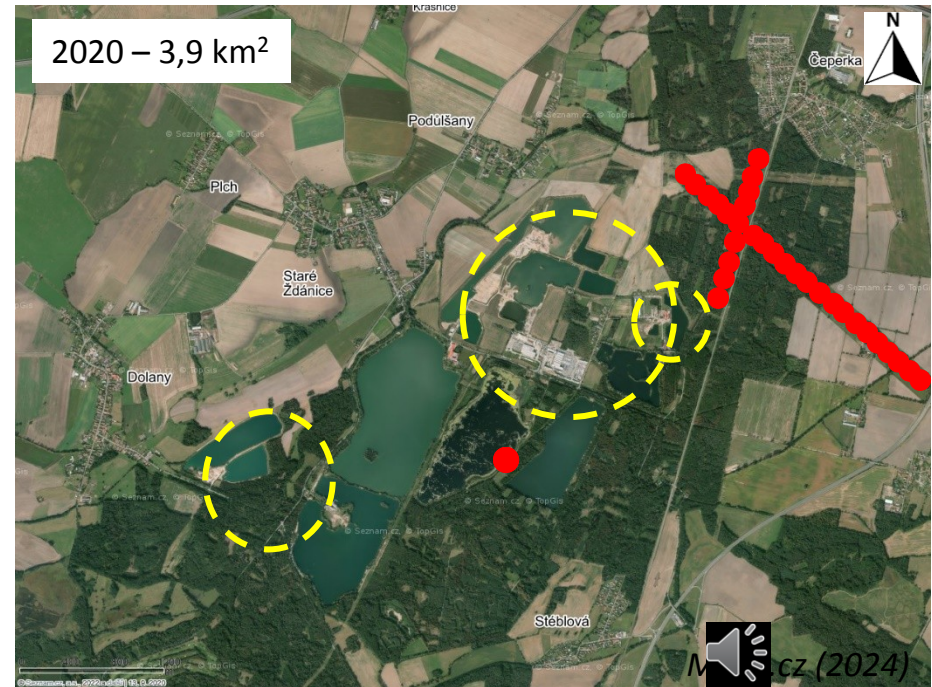
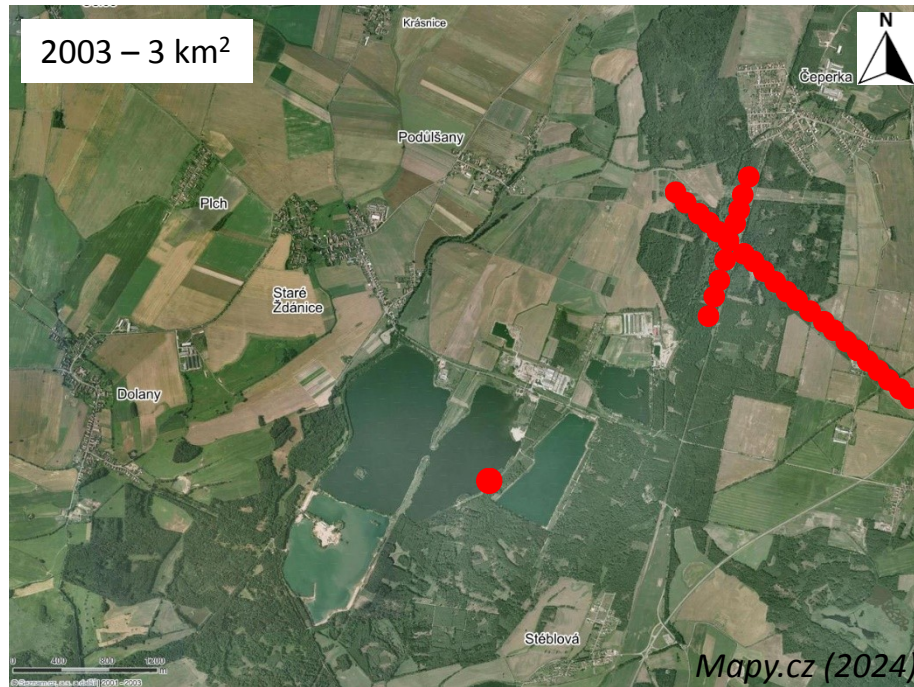


112 vrtů 4 generací



Těžba štěrku a písku v oblasti vodního zdroje

- počátek těžby v 50. letech 20. století
- rozšiřování těžebních jezer rychlostí přibližně 1 km² za 20 let



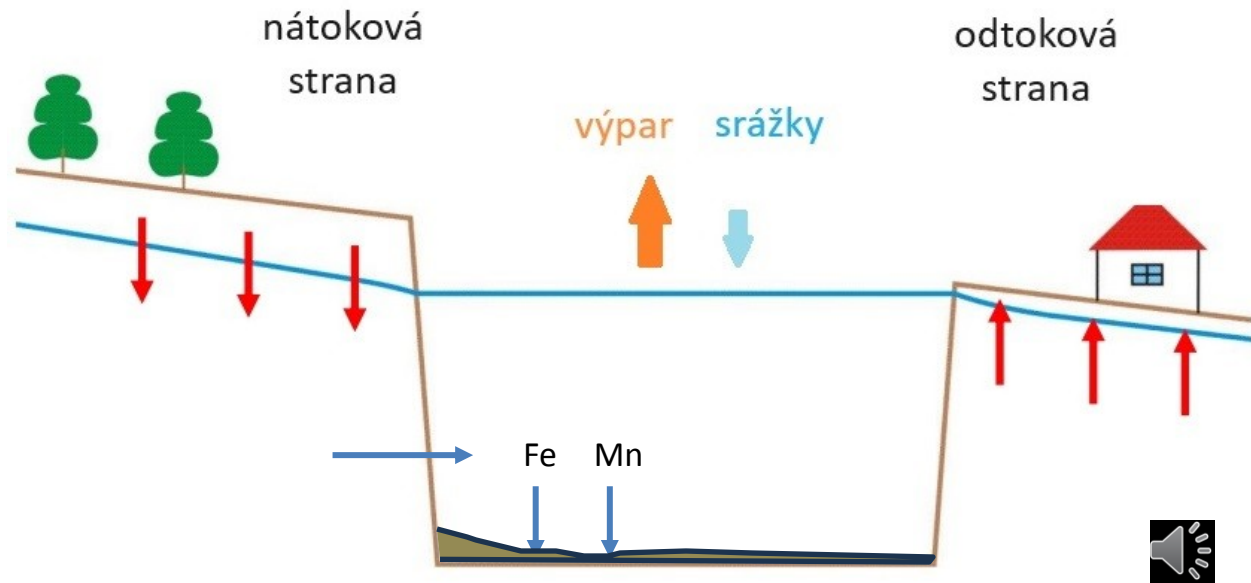
Těžba štěrku a písku v oblasti vodního zdroje

Těžba štěrkopísku v bezprostřední blízkosti vodních zdrojů



Vliv těžby štěrku a písku na podzemní vody

- vliv na úroveň hladiny podzemních vod
- ovlivnění jakosti vod (pozitivní x negativní)
- odkrytí hladiny podzemních vod - změna vodní bilance: srážky-výpar



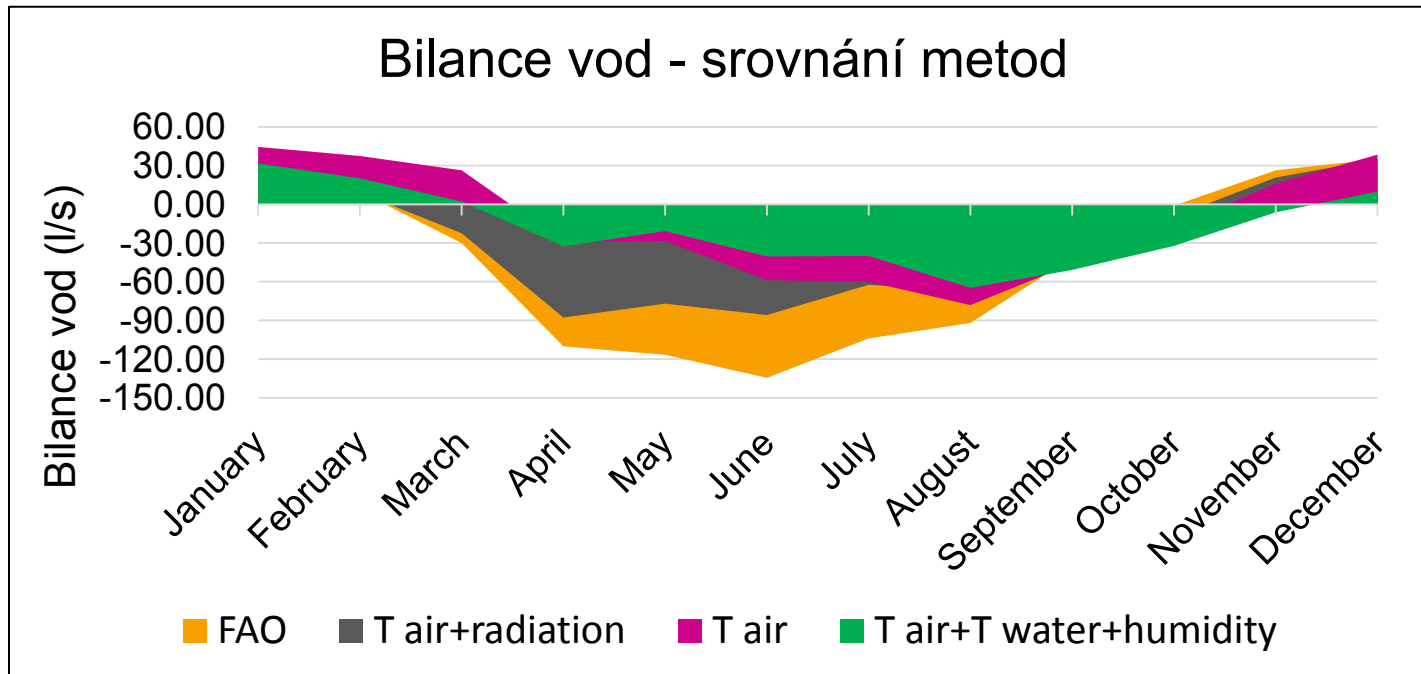
Bilance vod v prostoru volné vodní hladiny

- srážky minus výpar
- měření výparu – výparoměry plovoucí nebo umístěné na souši
- výpočet výparu podle empirických vztahů
 - Penman-Monteith method (FAO – standard pro výpočet evapotranspirace)
 - teplota vzduchu + solární radiace ($EV = 0.0169 \cdot R + 0.0369 \cdot T_{vzd} - 0.002 \cdot R - 0.1536$)
 - teplota vzduchu ($EV = 0.0824 \cdot T_{vzd}^{1.289}$)
 - teplota vzduchu + teplota vody + vlhkost vzduchu



Bilance vod v prostoru těžeben v oblasti vodního zdroje

- pozitivní bilance listopad až březen
- průměrná ztráta vod výparem dosahuje 26 l/s (roční) a 56 l/s (vegetační období) z plochy jezer 3,9 km²



Prognóza rozvoje těžeben v oblasti vodního zdroje

Ložiska šterkopísku – předpokládaný rozvoj těžby

Chráněná ložisková území (CHLÚ)

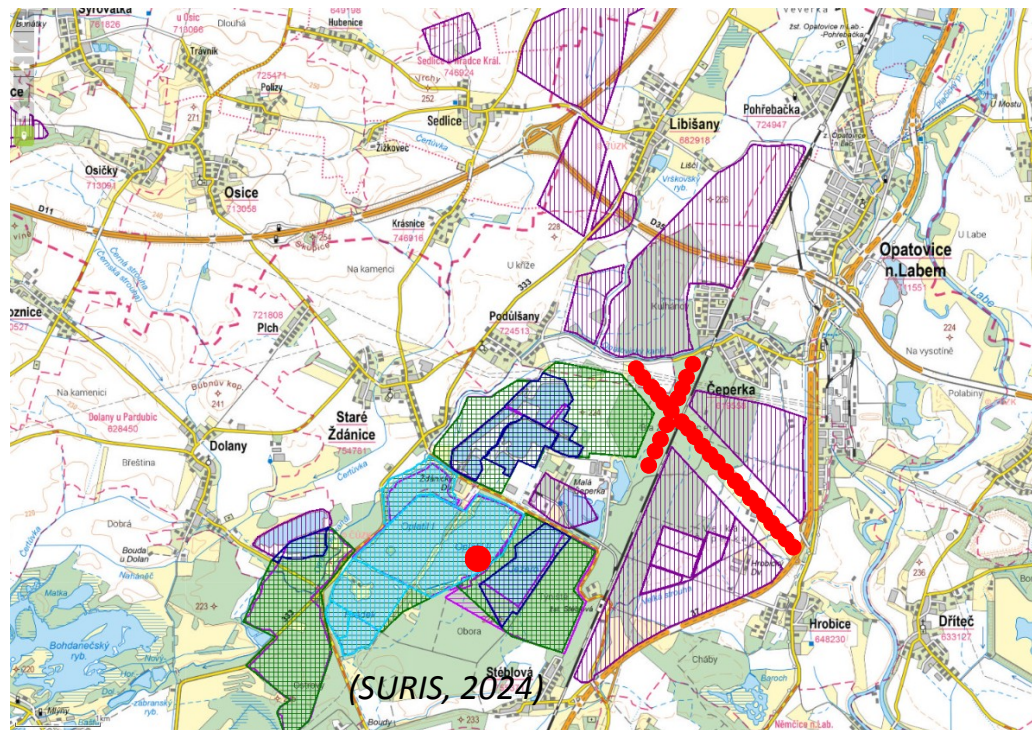


Ložiska

B - Výhradní ložiska

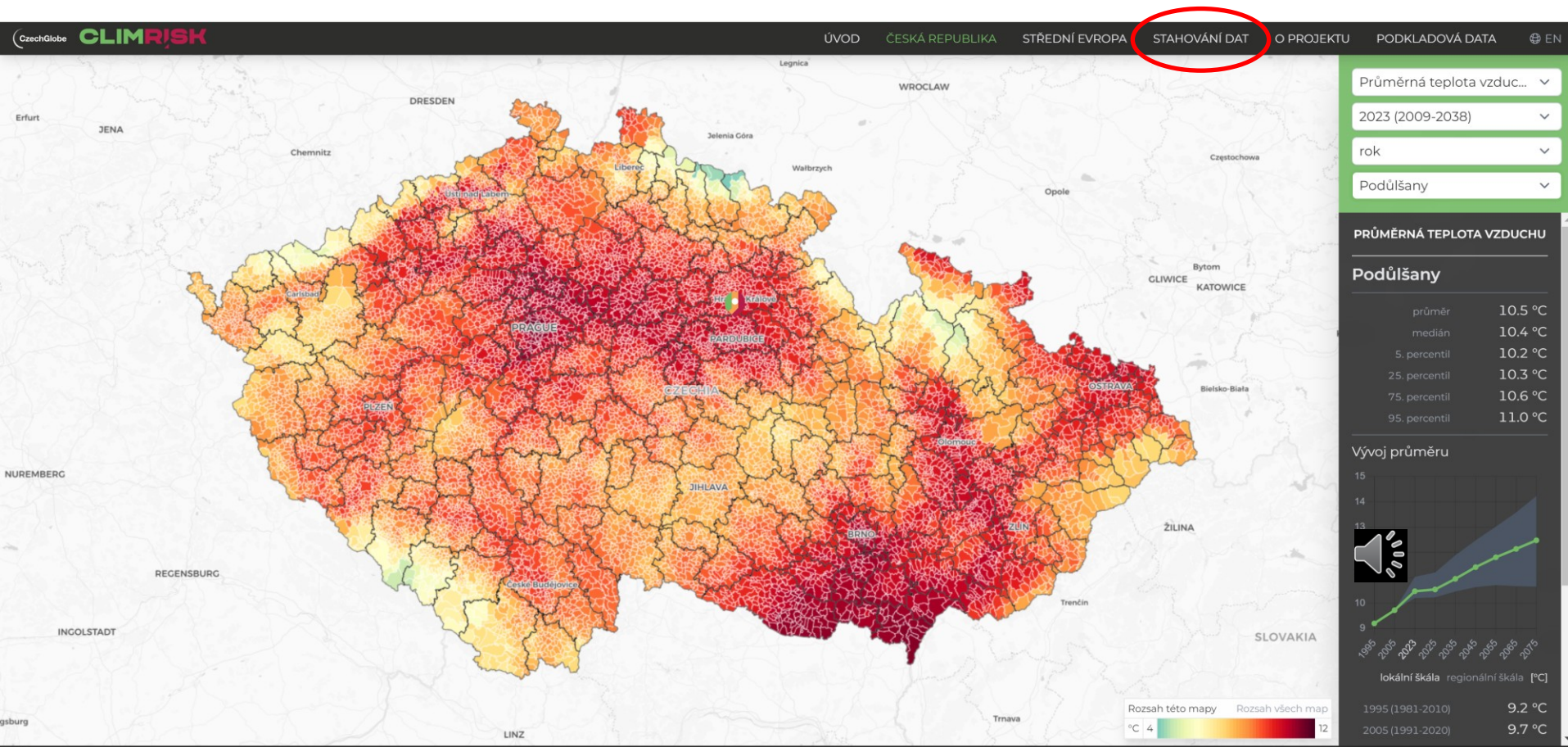


D - Ložiska nevyhrazených nerostů



Prognóza vývoje klimatu

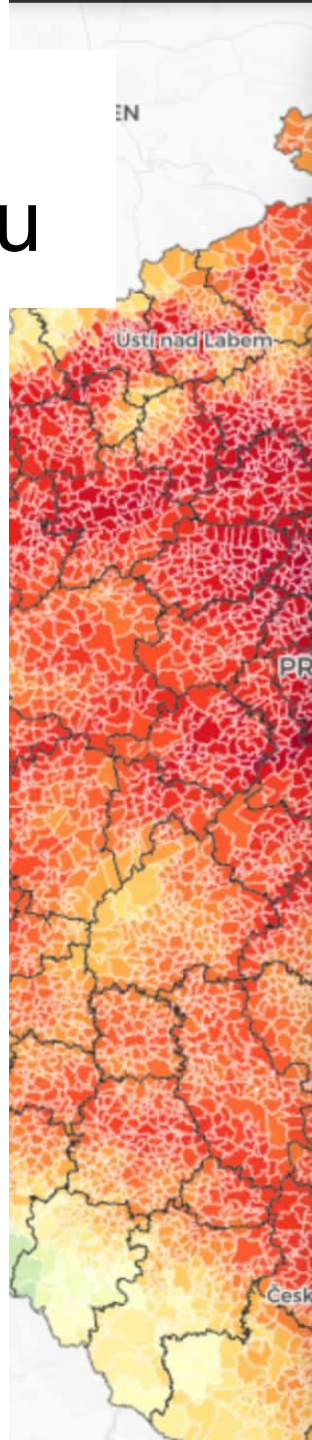
- klimatické modely
- značné rozpětí prognóz
- klimatický portál spravovaný Ústavem výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.
<https://www.climrisk.cz/mapa-cr/>



Prognóza vývoje klimatu

menu Stahování dat

- výběr oblasti
- výběr období prognózy
- výběr typu dat
- e-mail



STAHOVÁNÍ DAT

Oblast

Česká republika

Podoblast

Pardubice

Region

Čeperka

Agregace

- leden únor březen duben květen červen červenec
 srpen září říjen listopad prosinec jaro léto podzim
 zima teplý půlrok (duben až září) studený půlrok (říjen až březen)
 rok

Klimatická projekce

- 1995 (1981-2010) 2005 (1991-2020) 2023 (2009-2038)
 2025 (2011-2040) 2035 (2021-2050) 2045 (2031-2060)
 2055 (2041-2070) 2065 (2051-2080) 2075 (2061-2090)

Klimatická charakteristika

- Průměrná teplota vzduchu Minimální teplota vzduchu
 Maximální teplota vzduchu Srážkový úhrn Průměrná rychlost větru
 Relativní vlhkost vzduchu Délka slunečního svitu Globální radiace
 Počet tropických dní Počet tropických nocí
 Počet dní s extrémně vysokými teplotami Počet dní v horké vlně
 Počet mrazových dní Počet ledových dní Počet dní ve studené vlně
 Počet dní ve velmi studené vlně Počet srážkových dní
 Počet dní s denním úhrnem srážek ≥ 10 mm
 Počet dní s denním úhrnem srážek ≥ 20 mm
 Počet dní s nízkou vlhkostí půdy do 40 cm
 Počet dní s extrémně nízkou vlhkostí půdy do 40 cm
 Počet dní s nízkou vlhkostí půdy do 100 cm
 Počet dní s extrémně nízkou vlhkostí půdy do 100 cm
 Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 3 cm
 Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 10 cm
 Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 30 cm

E-mail

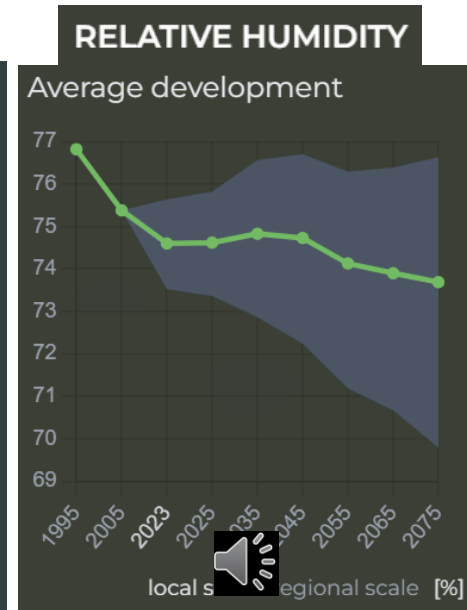
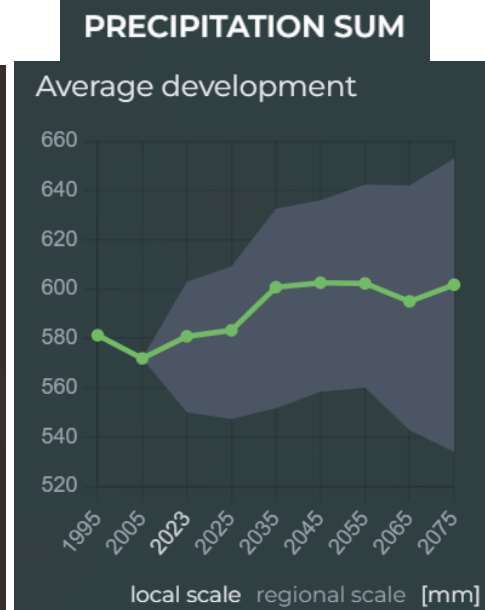
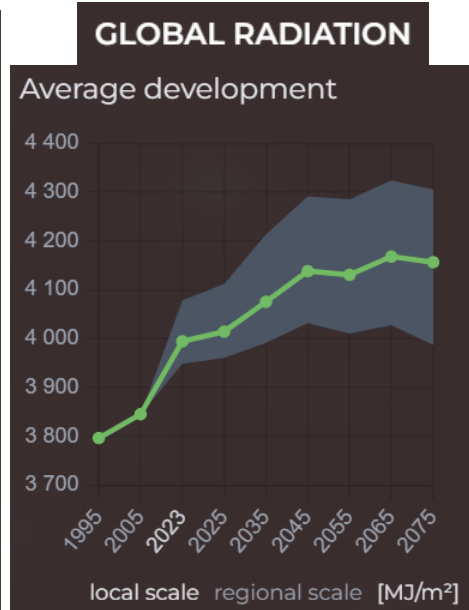
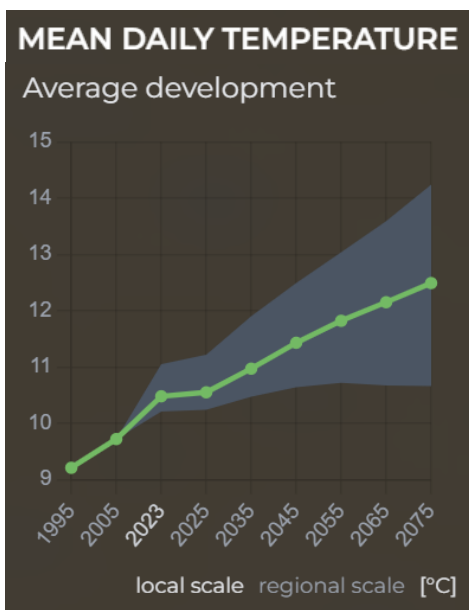
ricka@sci.muni.cz



STÁHNOUT DATA

Prognóza vývoje klimatu v oblasti vodního zdroje

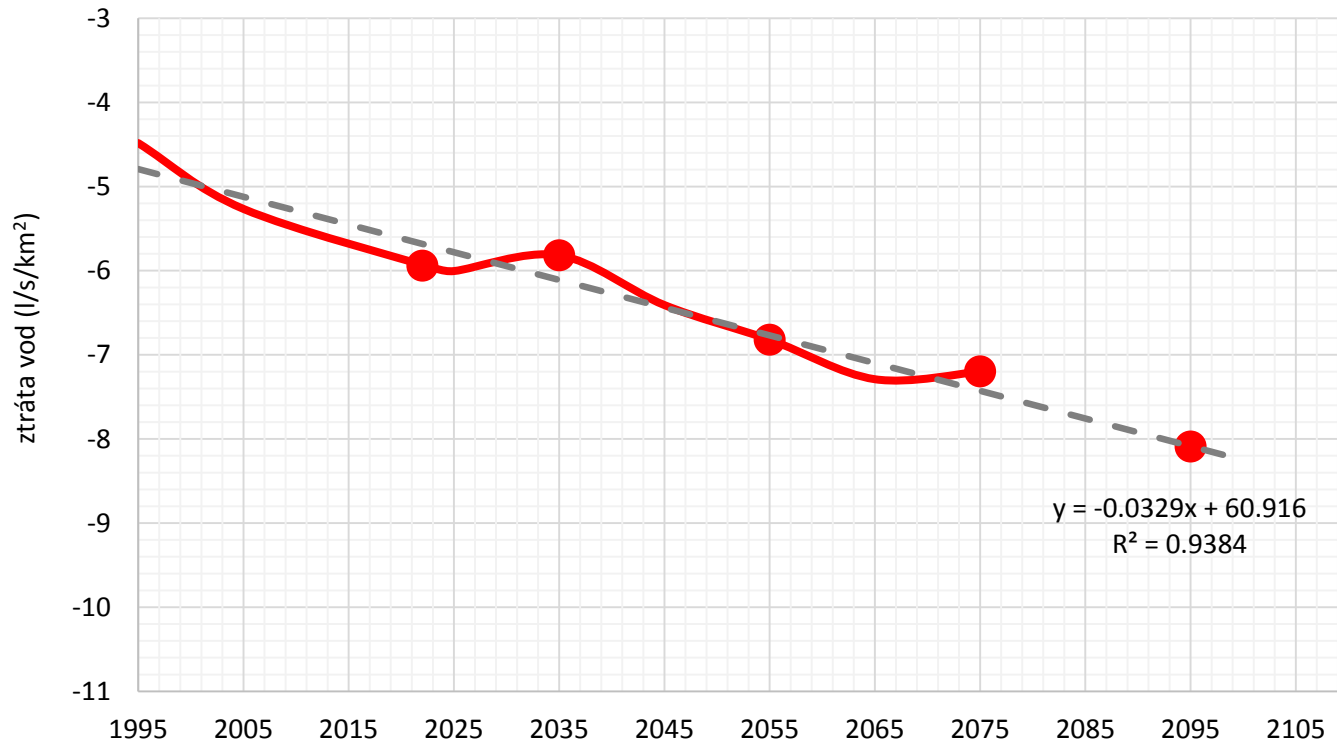
- průměrný vzestup teploty o 2 °C
- nárůst globální radiace o 1500 MJ/m² v roce 2075
- pokles relativní vlhkosti vzduchu → růst výparu z vodní hladiny
- přibližně stabilní úhrny srážek → větší ztráty vod v ploše volné hladiny



Data z portálu Climrisk (CzechGlobe - Ústav výzkumu globální změny AV ČR, 2024)

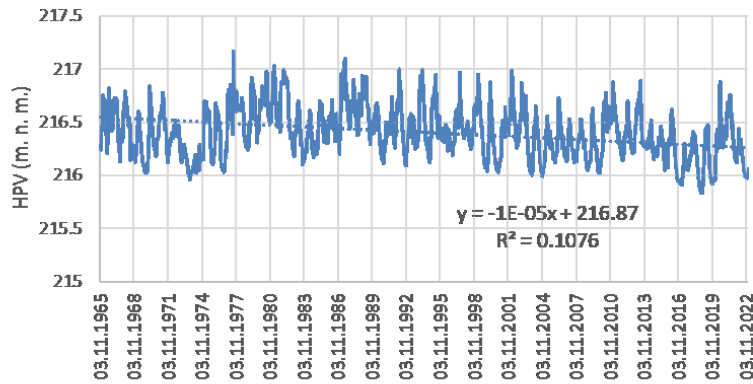
Prognóza vývoje výparu z těžeben v oblasti vodního zdroje

Bilance vod v ploše volné vodní hladiny

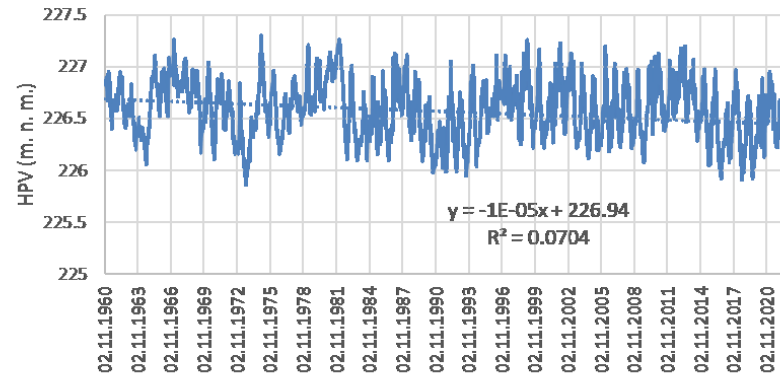


Vliv klimatu na hladiny podzemních vod v oblasti vodního zdroje

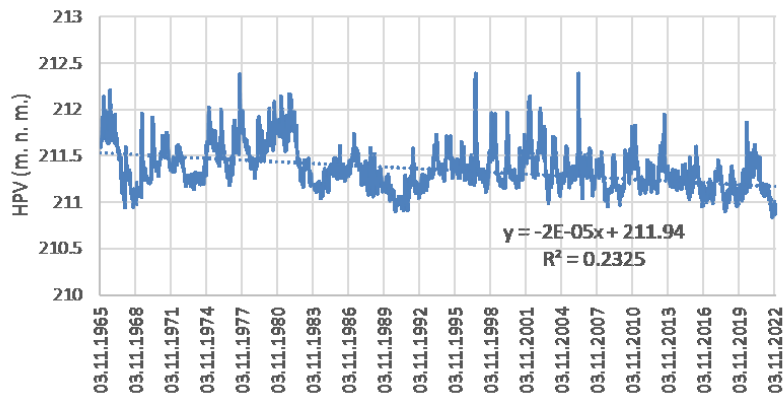
VP0325



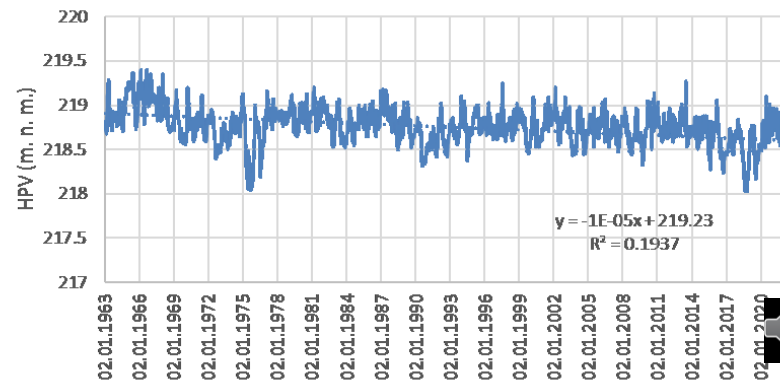
VP0314



VP0326



VP0271



Prognóza vlivu změny klimatu na vodní zdroj

- modelové prognózy
- posouzení vlivu rozšiřování těžebních jezer a klimatických změn na udržitelnou vydatnost vodního zdroje
- snížení hladiny podzemních vod o několik metrů
- rok 2100 - pokles udržitelné vydatnosti až o 30 %
- pokles ze 150 na 105 L/s
- snížení množství vody pro 40 000 lidí
- pozor – značná nejistota v prognóze vývoje klimatu

