



Společně využívané podzemní vody na česko-saském pomezí (GRACE)

Gemeinsam genutzte Grundwasserressourcen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet (GRACE)

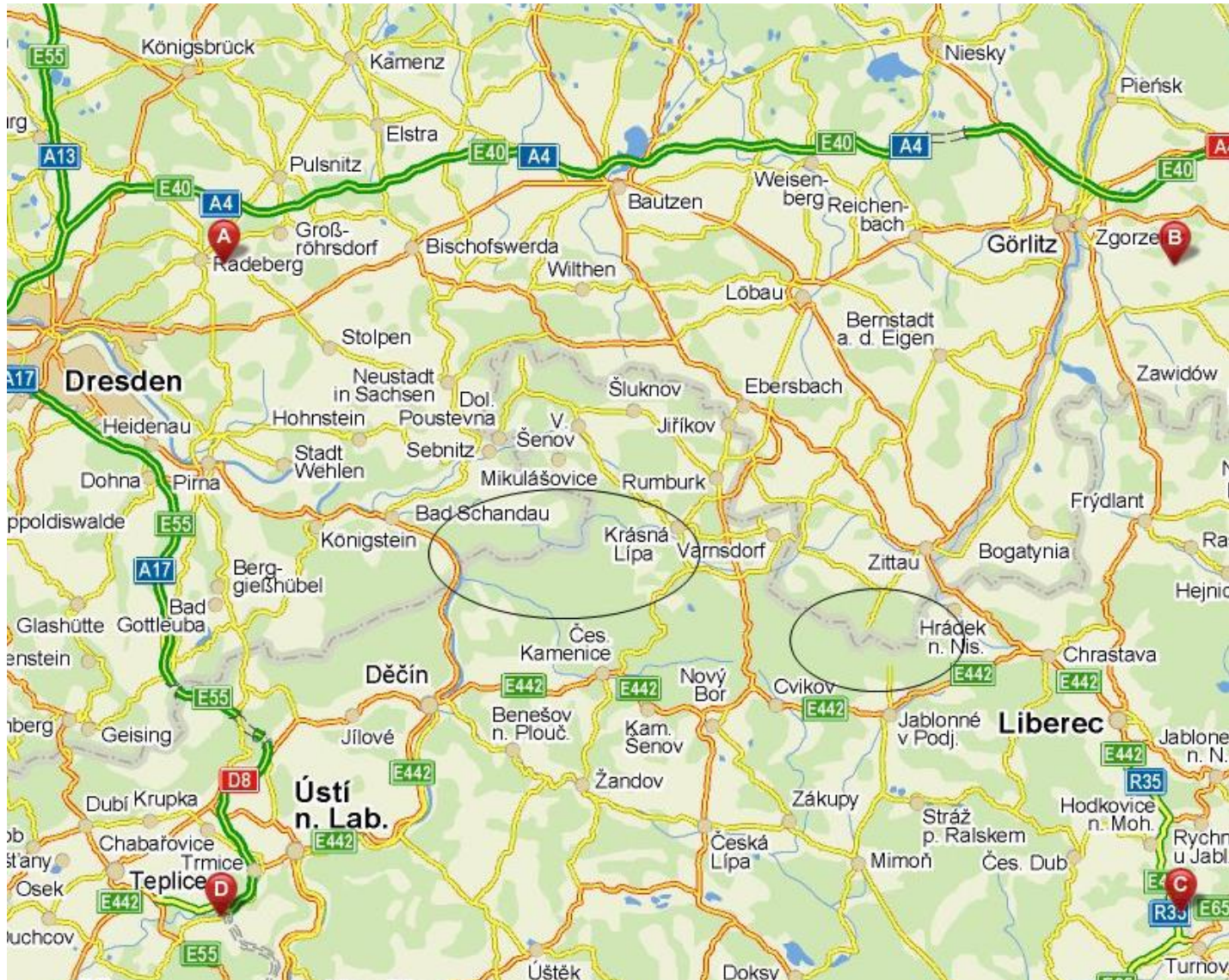
Roman Kožín

# Vliv klimatické změny na celkovou vodnost oblastí vodních zdrojů na česko-saském pomezí

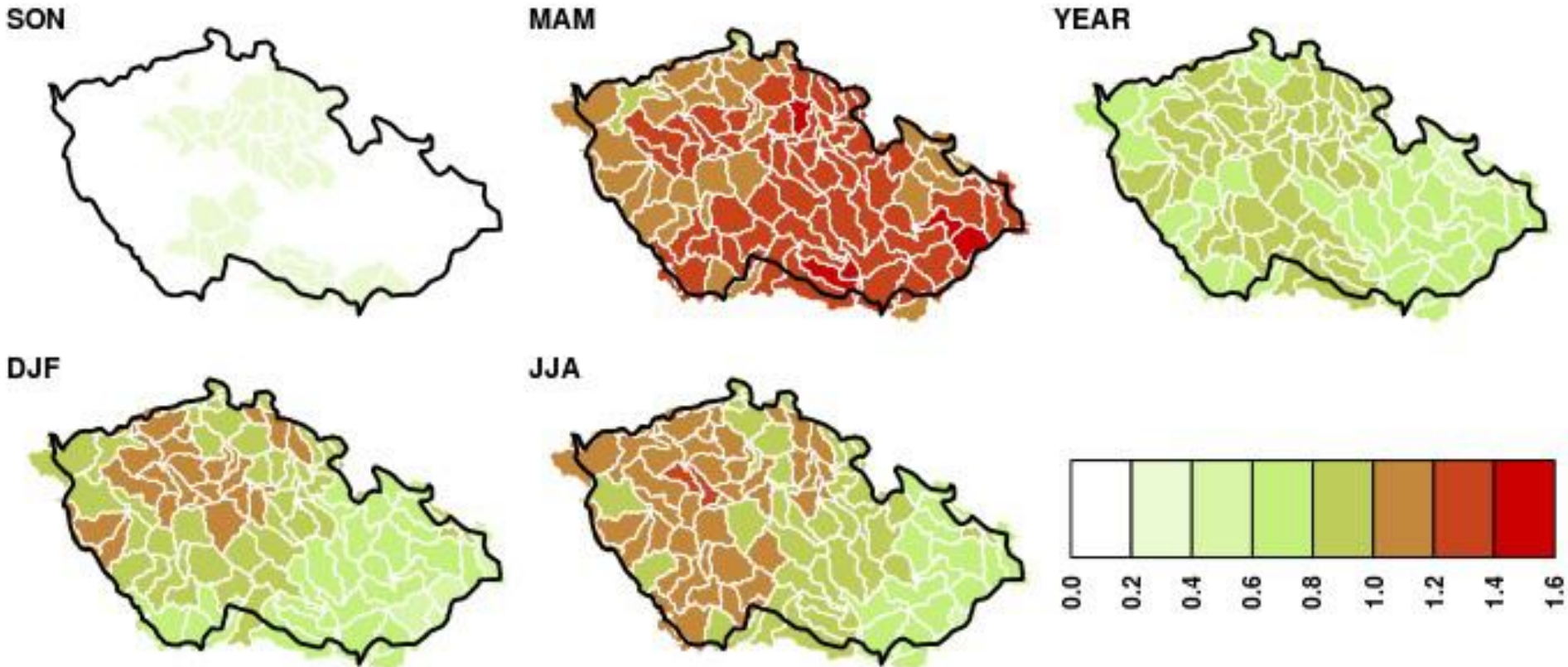
# Motivace

- Dochází ke změnám klimatu, které by mohly ovlivnit hladiny podzemních vod?
- Jaký je další možný vývoj klimatických veličin a jak tento vývoj může ovlivnit množství podzemních vod?

# Zájmová území

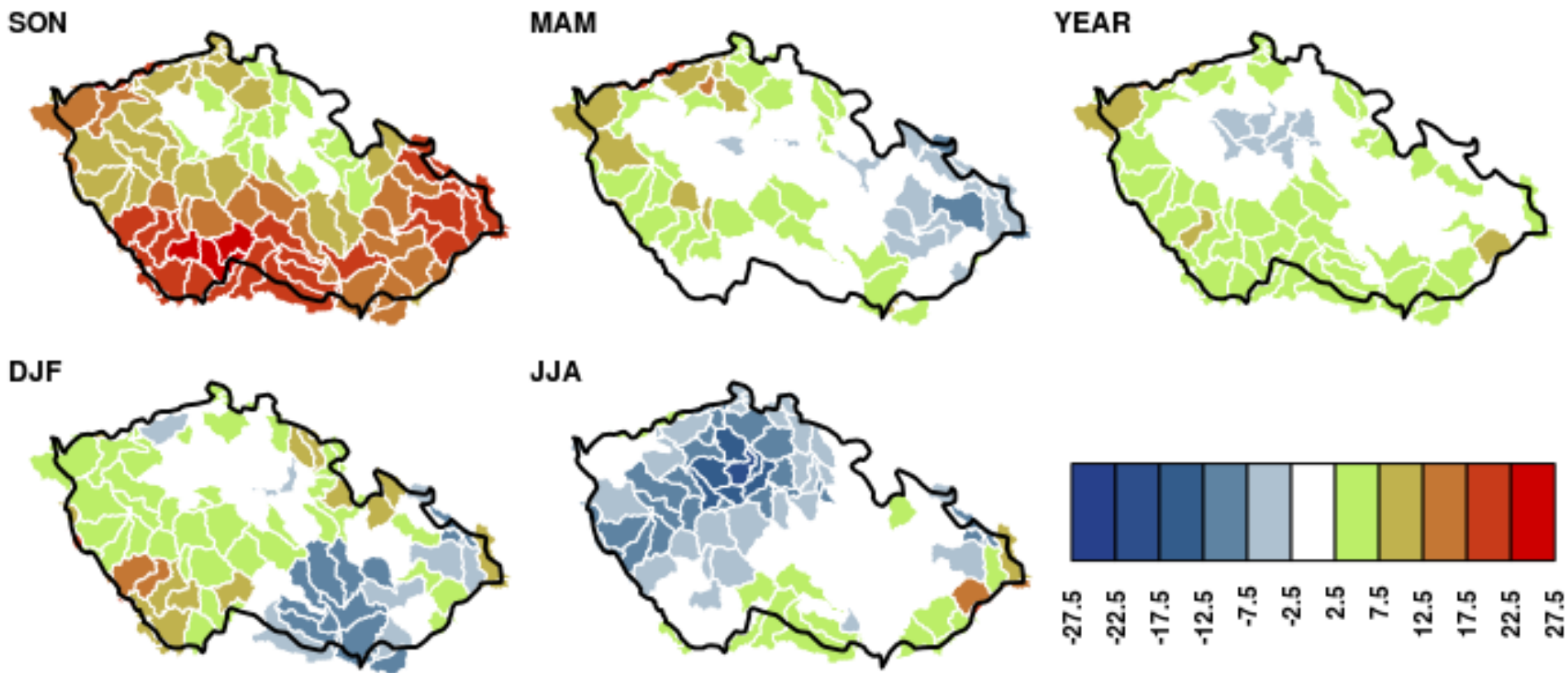


# Rozdíly v průměrné teplotě v období 1961 – 1989 a 1990 – 2007



Pretel a kol. 2011: *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření.*

# Rozdíly ve srážkových úhrnech v období 1961 – 1989 a 1990 – 2007



Pretel a kol. 2011: *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření.*

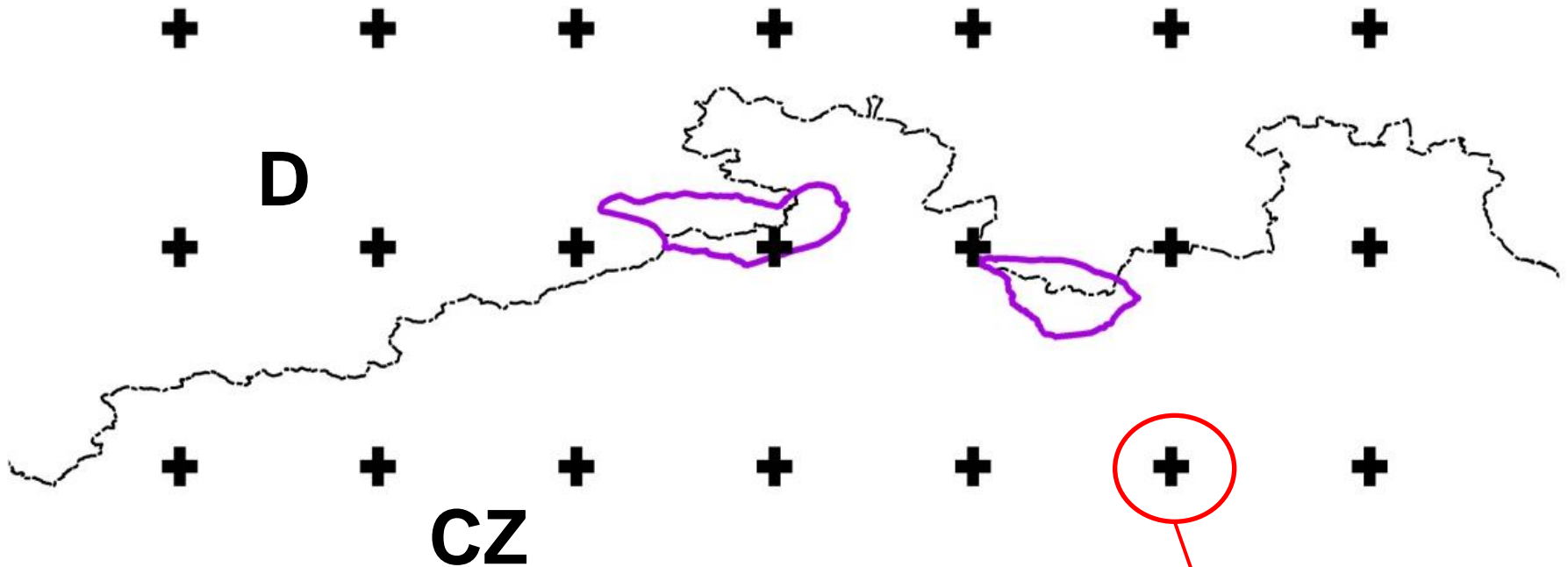
# European Climate Assessment & Dataset (ECA&D)

- Hlavním cílem ECA&D je vytvořit datovou sadu pozorování na meteorologických stanicích v denním kroku, kontrola kvality dat, analýza extrémů, šíření dat a výsledků analýzy dat
- Zapojeno je 63 účastníků ze 62 zemí včetně CZ a D




# Datová sada E-OBS

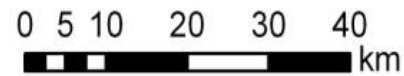
- Data ze stanic projektu ECA&D, která jsou převedena do pravidelné rovnoběžné sítě – gridu
- Rozlišení gridu pro zájmové území je 25 km
- Vybráno období 1.1. 1950 až 31.12. 2012

# Grid datové sady E-OBS



## Legenda

-  body E-obs
-  oblasti GRACE
-  státní hranice



gridbod

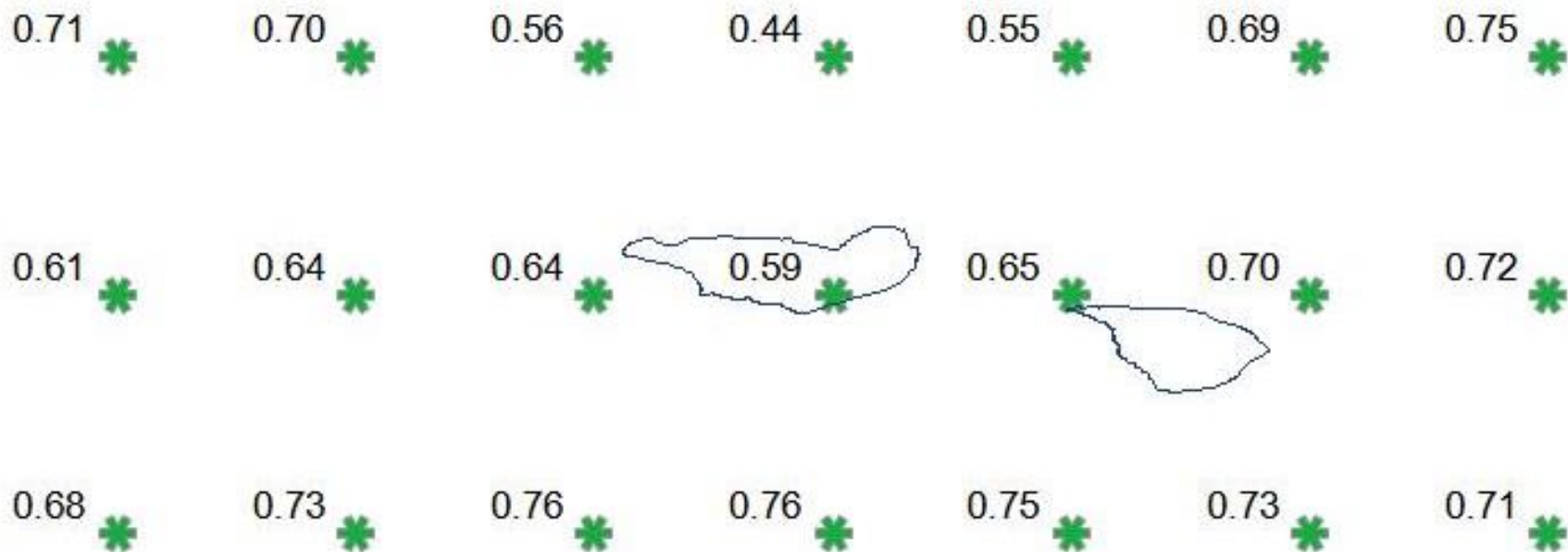




# Pozorované trendy klimatických veličin

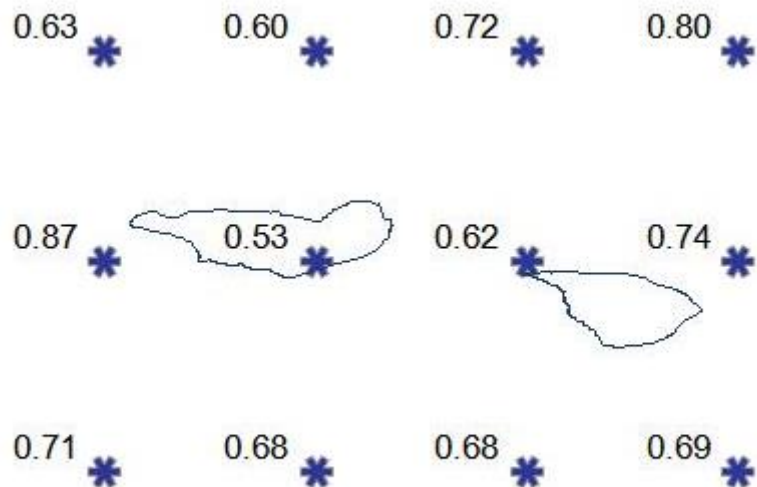
- Datová sada E-OBS byla rozdělena na 2 časová období 1950-1981 a 1982-2012.
- Pro obě období byly vypočteny průměrné teploty a úhrny srážek v jednotlivých gridbodech
- Následně vypočteny trendy vývoje teploty vzduchu a úhrnu srážek pro jednotlivé gridbody
- Změna teploty ve °C, změna srážek v %

# Změna průměrných ročních teplot [°C]

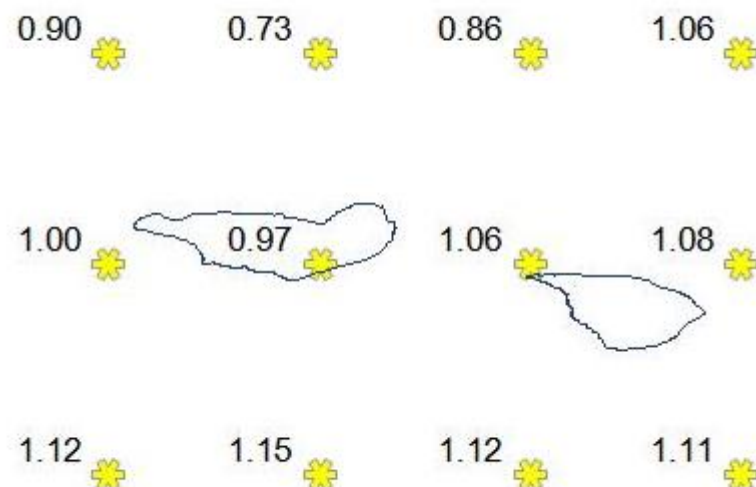


# Změna průměrných teplot v jednotlivých obdobích [°C]

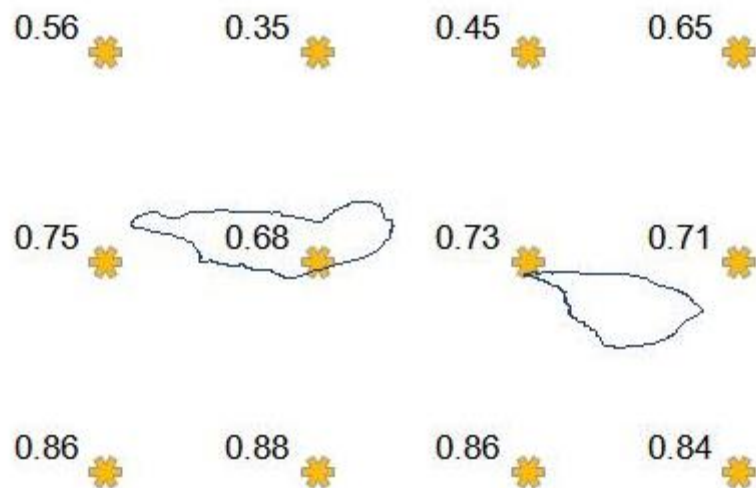
## zima



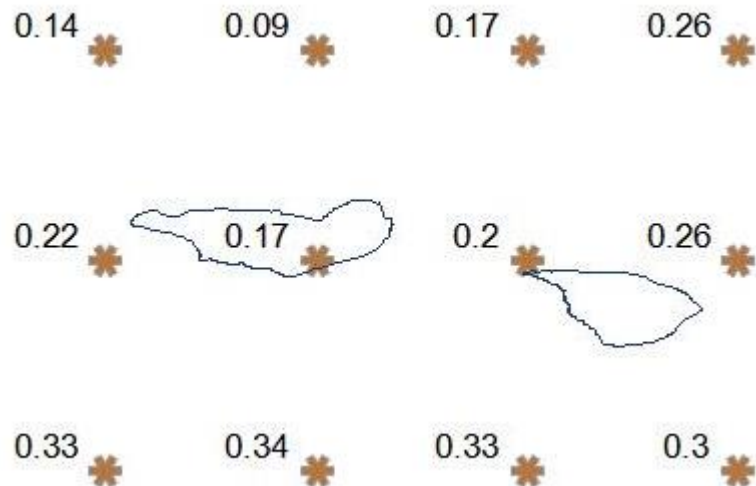
## jaro



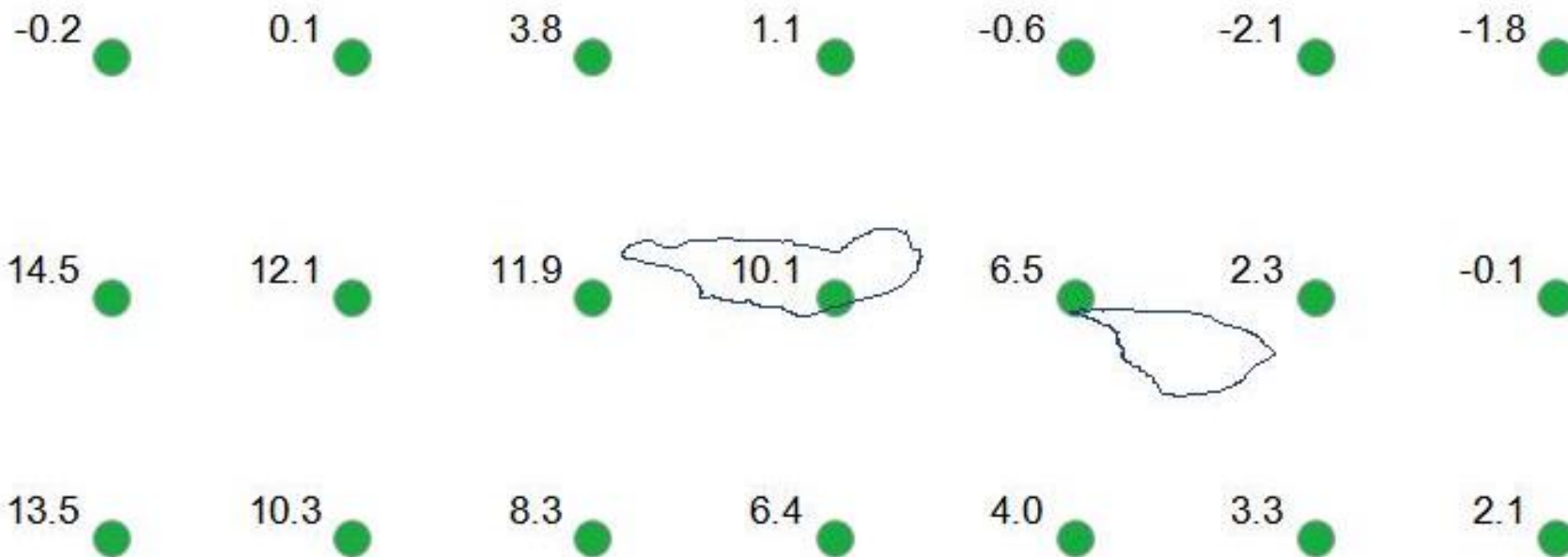
## léto



## podzim

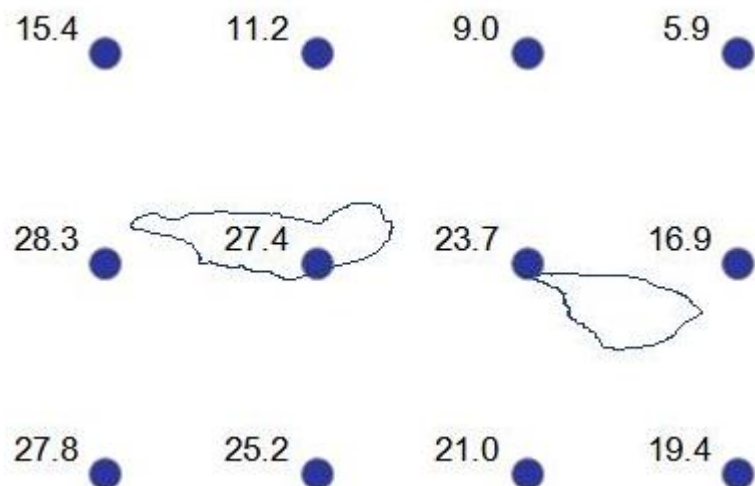


# Změna průměrných ročních srážek [%]

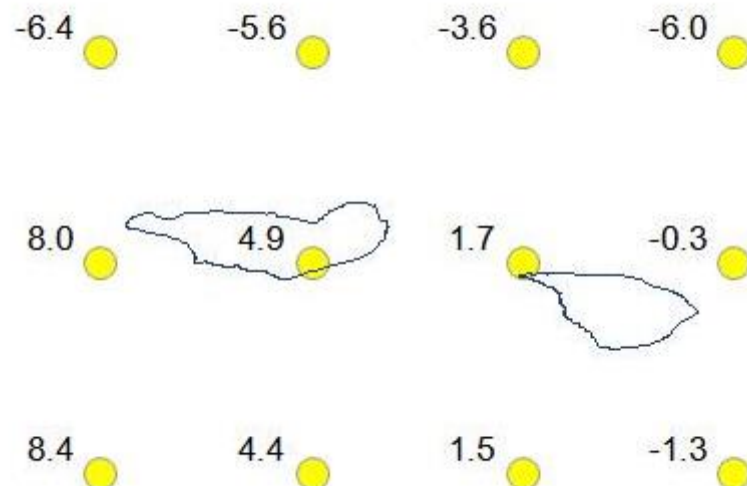


# Změna průměrných srážek v jednotlivých obdobích [%]

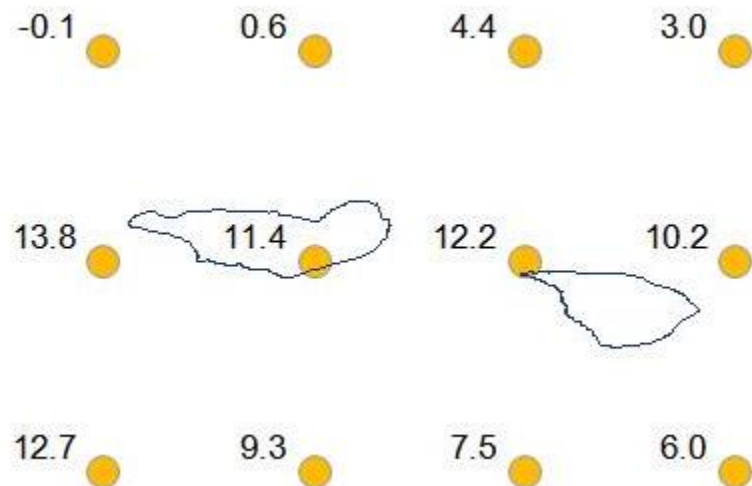
## zima



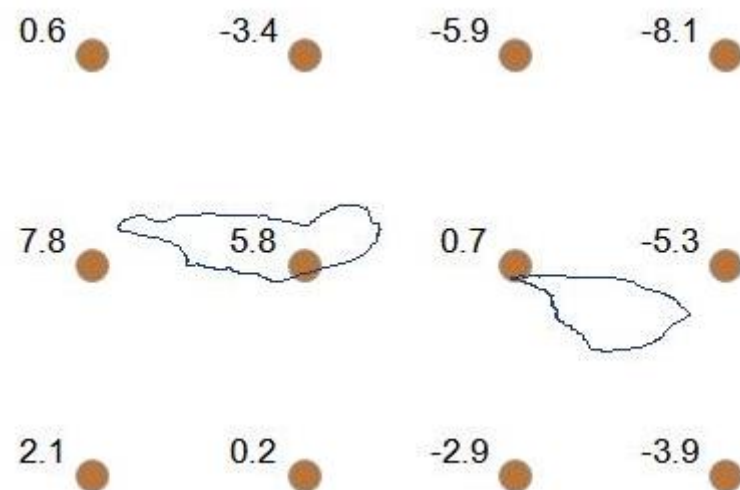
## jaro



## léto



## podzim



# Shrnutí pozorovaných trendů pro období 1950 – 1981 a 1982 – 2012 z datové sady E-OBS

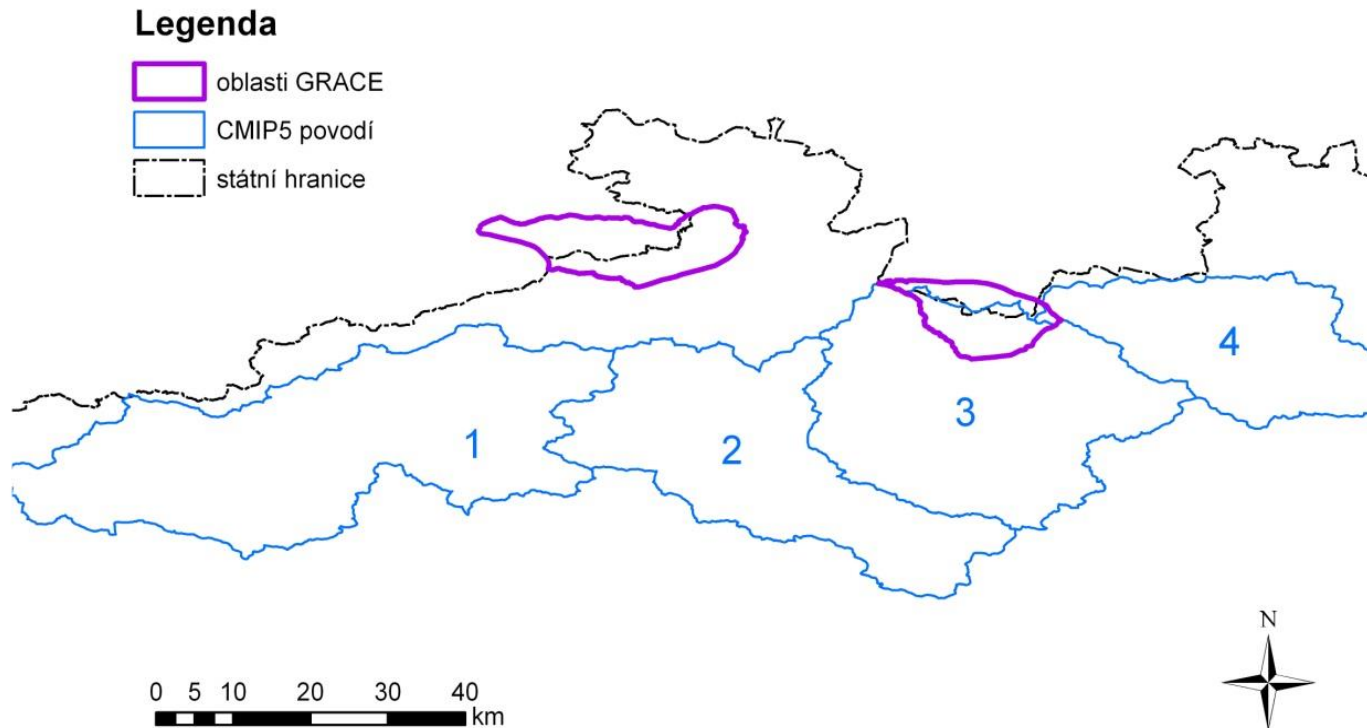
- Statisticky významné zvýšení průměrné roční teploty
  - k nejvýraznějšímu zvýšení dochází na jaře, naopak na podzim jsou změny velmi malé. (soulad se závěry ve studii Pretel a kol. 2011)
- Statisticky NEvýznamné zvýšení ročních srážkových úhrnů
  - k nejvýraznějšímu zvýšení dochází v zimě, naopak na jaře a na podzim jsou změny velmi malé. (soulad se závěry ve studii Pretel a kol. 2011)

# Projekce budoucího vývoje klimatických veličin

- Modelování na základě CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5)
- „Balík“ CMIP5 sdružuje 191 scénářů vývoje klimatu
- Pro oblasti GRACE byly využity výsledky projektu: TA02020320 *„Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření v oblasti vodního hospodářství v kontextu změn klimatu“*
- Byla porovnávána období 2021-2050 (střed v roce 2035) a 2071-2100 (střed v roce 2085) s kontrolním obdobím 1961-1990

# Vybraná povodí CMIP5

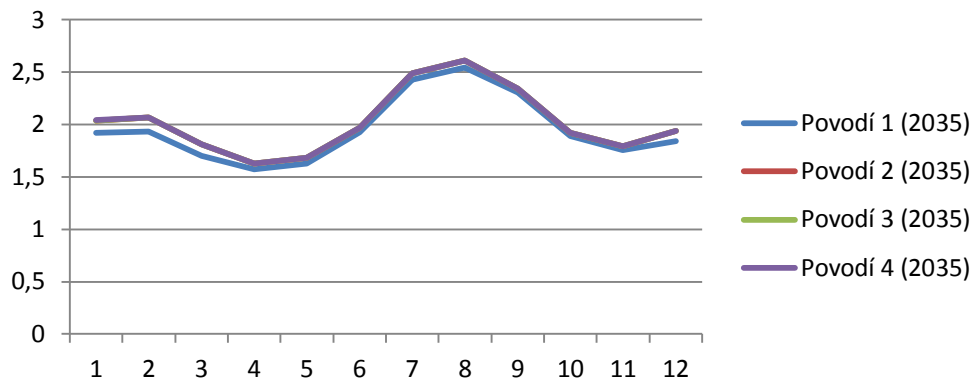
- Pro potřeby projektu GRACE byly poskytnuty výstupy pro 4 povodí nejbližší zájmovým oblastem GRACE



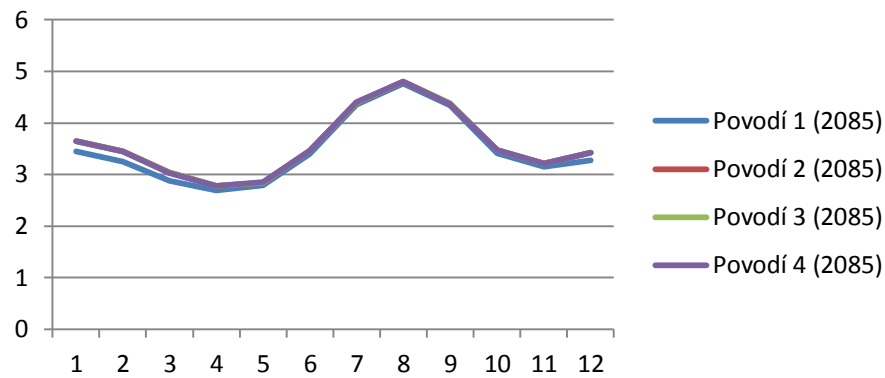


# Změna teploty vzduchu na povodích CMIP5

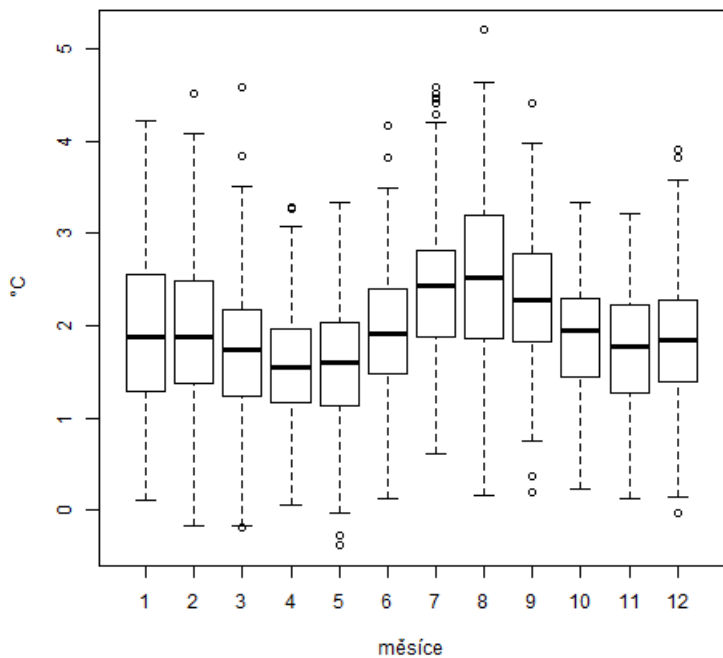
## Střední hodnota změny teploty v období 2021 - 2050



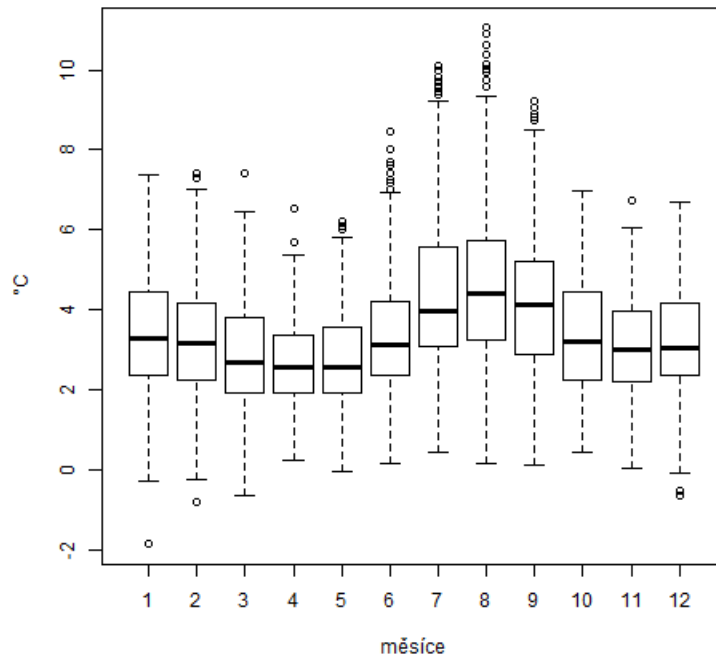
## Střední hodnota změny teploty v období 2071 - 2100



### Změna teploty 2035

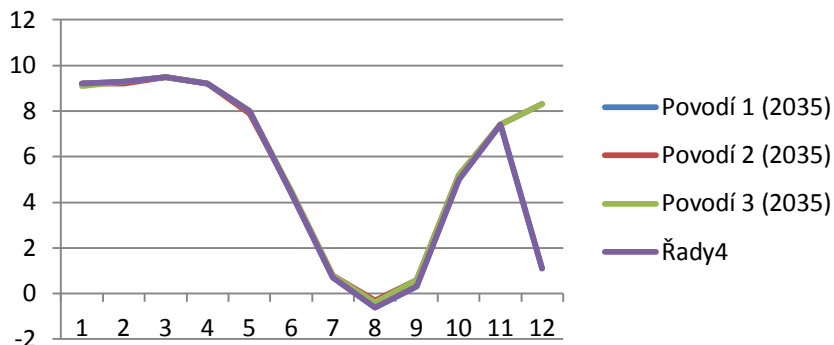


### Změna teploty 2085

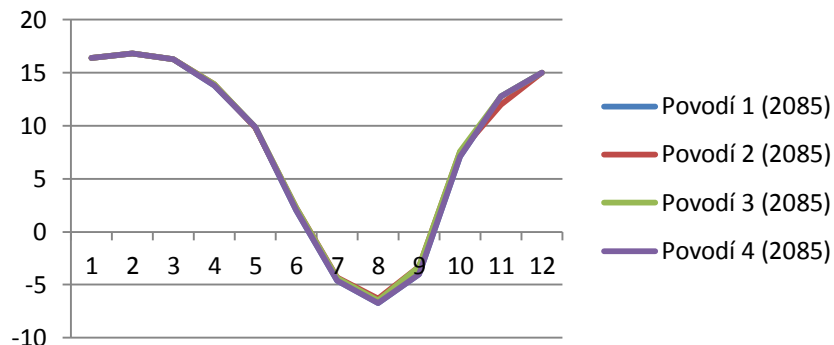


# Změna úhrnu srážek na povodích CMIP5

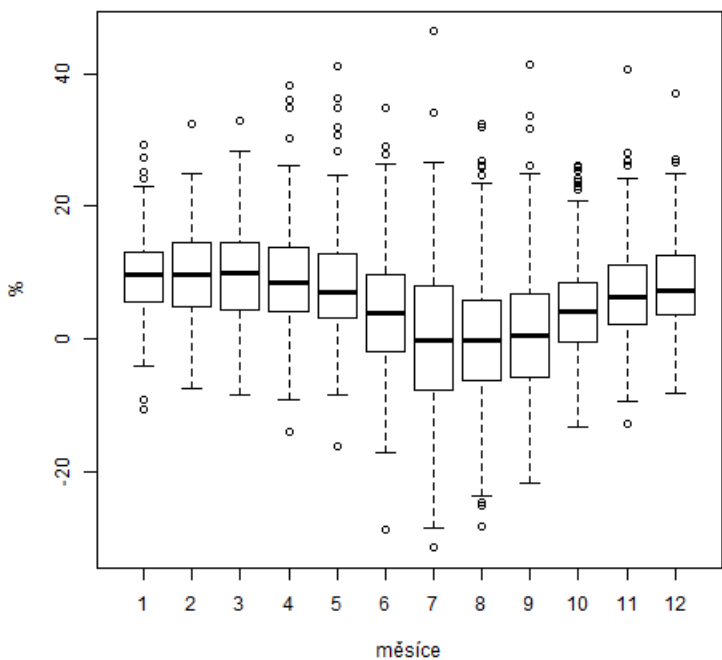
## Střední hodnota změny úhrnu srážek v období 2021 - 2050



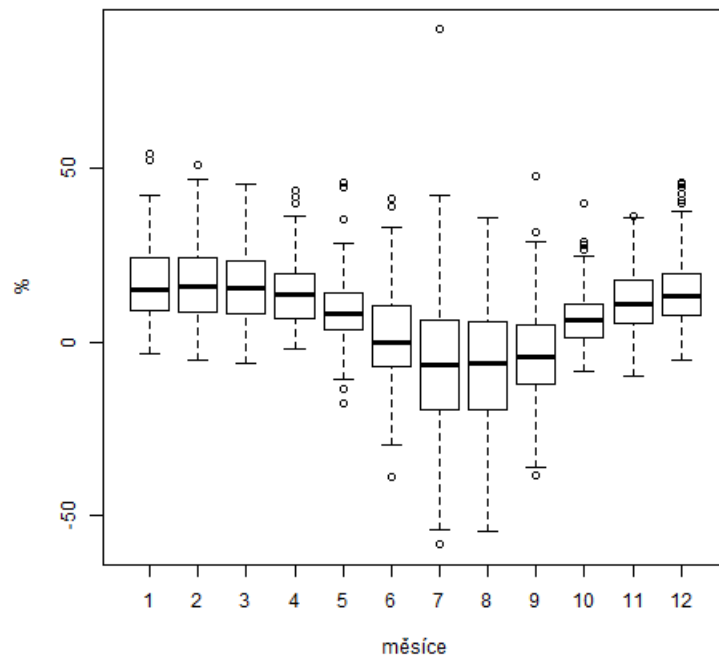
## Střední hodnota změny úhrnu srážek v období 2071 - 2100



### Změna srážek 2035



### Změna srážek 2085



# Vývoj potenciální evapotranspirace

- Pro všechna tři období byla metodou Thornthwaite vypočítána průměrná PET pro jednotlivé měsíce
- Průměrná roční PET z kontrolního období (1961 – 90) byla porovnána s PET pro období budoucí (2021-2050) a (2071-2100)
- Pro obě zájmové oblasti vychází gradient přibližně 1 mm/ rok

# Důsledky pro podzemní vody

- Se zvyšující se teplotou se zvyšuje PET, což negativně ovlivňuje dotaci podzemních vod infiltrací
- Dle scénářů CMIP5 se bude PET pravděpodobně zvyšovat přibližně o 1 mm/ rok = snížení infiltrace o 1 mm/ rok
- S rostoucí T může dojít ke zvýšení intenzity a zkrácení doby trvání srážkových událostí, tzn. v létě mohou mít častěji přívalový charakter – negativní vliv na infiltraci
- Rostoucí teplota v zimním období ovlivňuje formu srážek – déšť místo sněhu

Společně využívané podzemní vody na česko-saském pomezí (GRACE)

Gemeinsam genutzte Grundwasserressourcen im tschechisch-sächsischen Grenzgebiet (GRACE)

Děkuji za pozornost