

Együttműködési tapasztalatok a klímaváltozás hatásvizsgálatainál



**Bartholy Judit,
Pongrácz Rita**

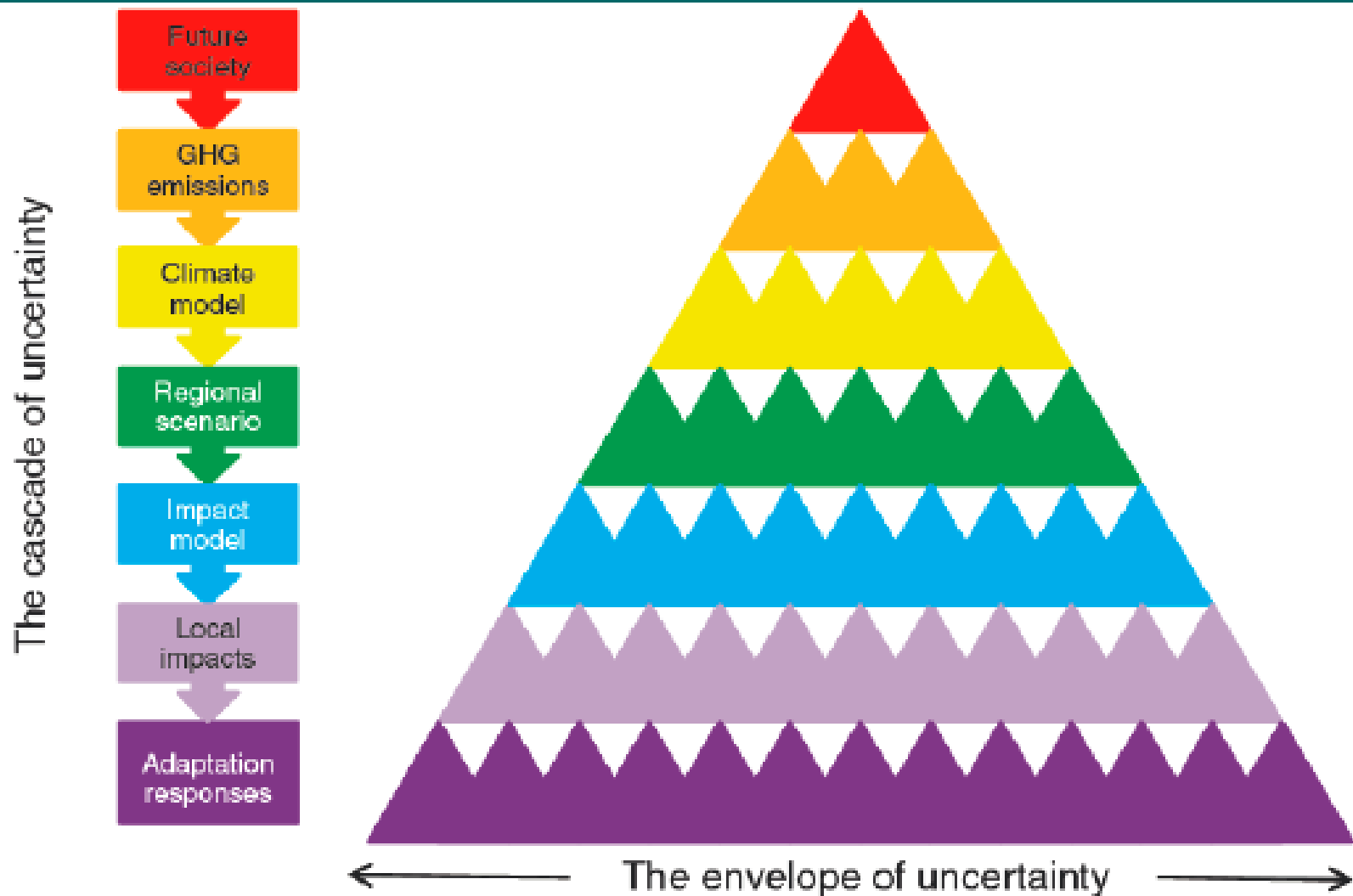


**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Meteorológiai Tanszék, Budapest**

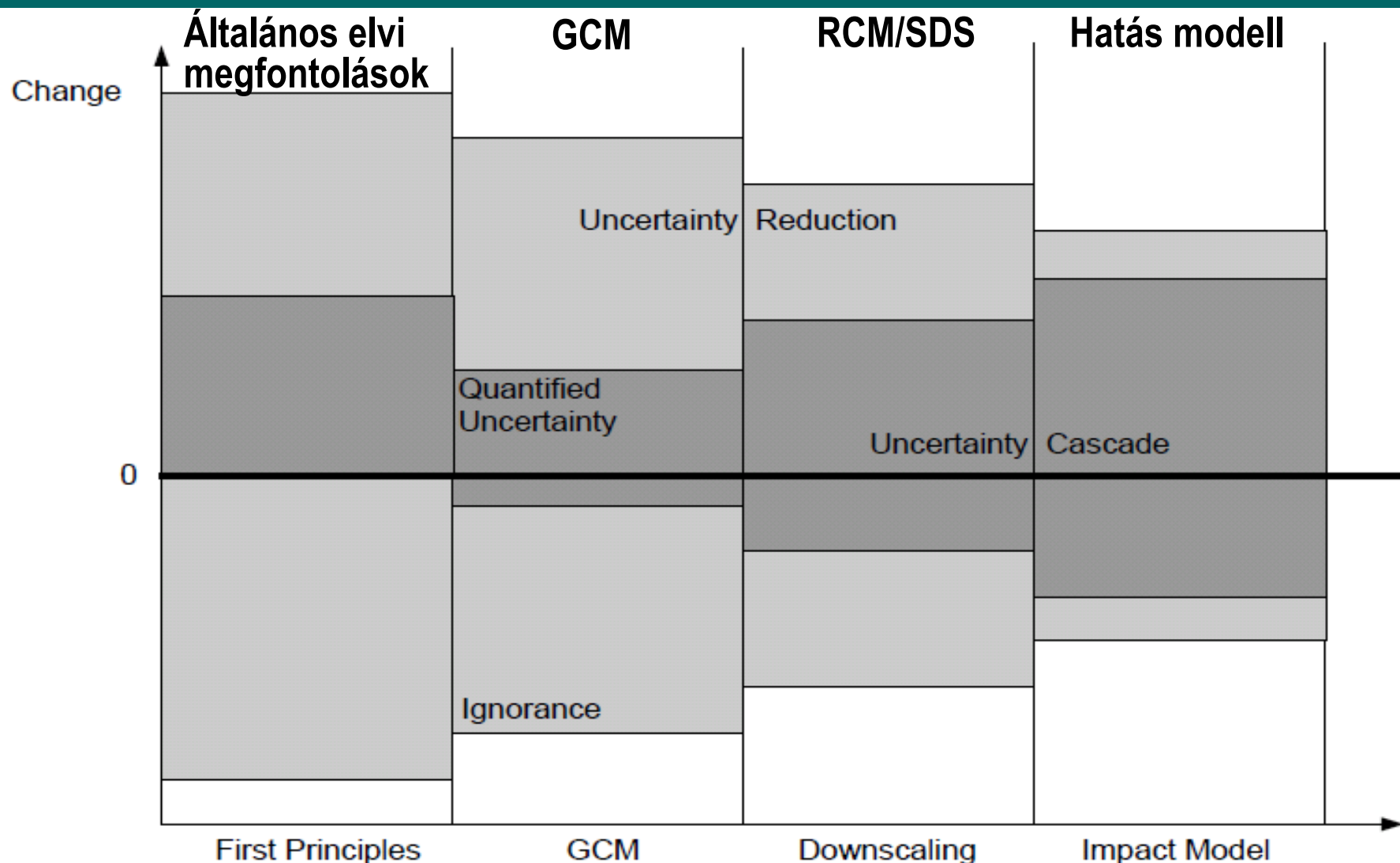
VÁZLAT

- 1. Az éghajlati modellezés lehetőségei, korlátai**
- 2. Korábbi együttműködések, vizsgálatok**
- 3. Eredmények, példák**

A klímaváltozáshoz való adaptáció folyamata: Bizonytalansági piramis



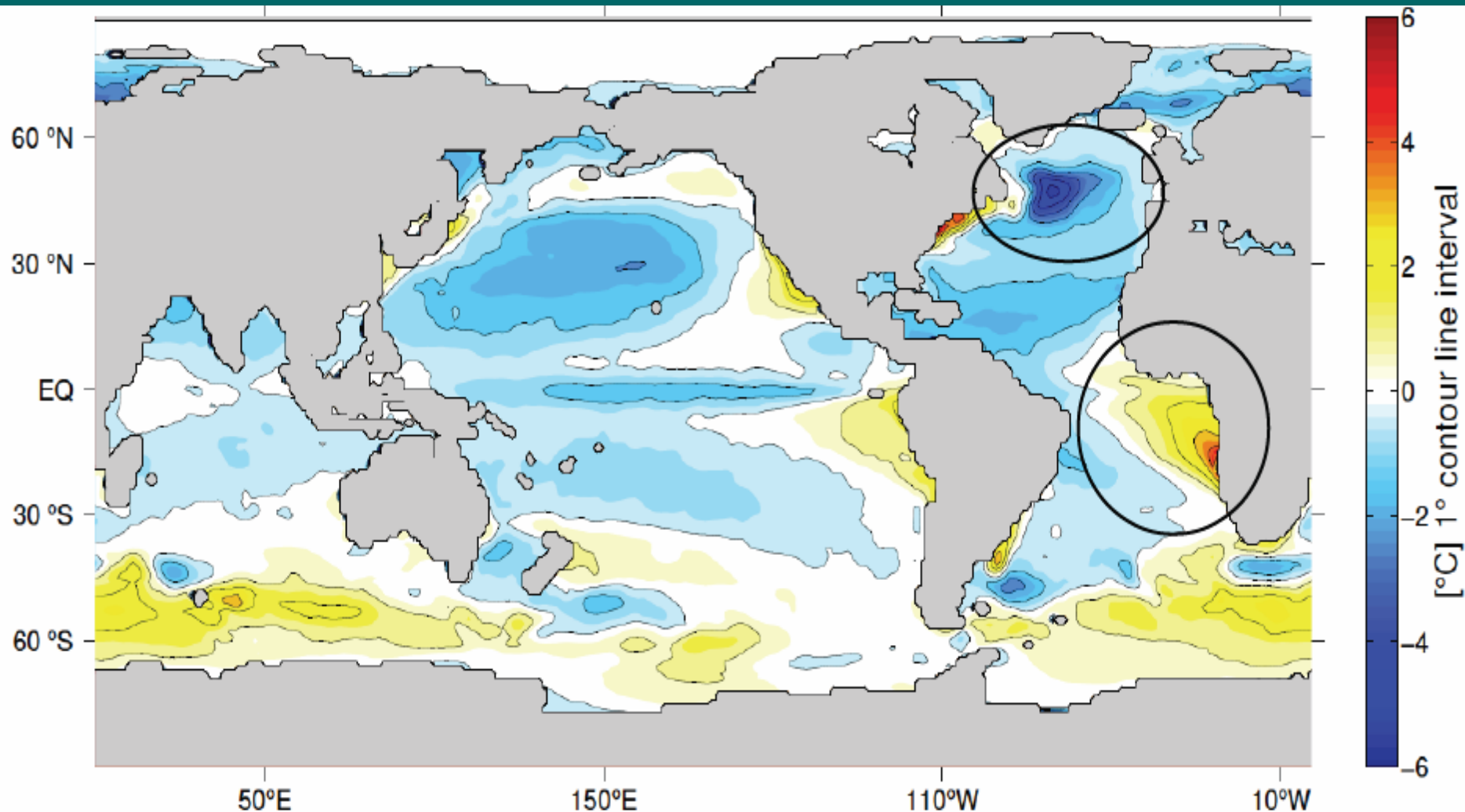
A GCM-információk leskálázása nem növeli a bizonytalanságot, hanem segít a bizonytalanság számszerűsítésében



A regionális klímamodellek korlátai

- A konkrét napi időjárási helyzetek alakulását 50, 100 éves időtávra nem tudjuk előállítani (kaotikus tulajdonság)
- Statisztikai sokaságként értékelhető egy hosszabb időszakra – pl. 30 évre – szóló szimuláció (lehetséges helyzetek: eloszlás)
- A validáció során kapott múltbeli hibák kezelése és figyelembe vétele a jövőre vonatkozó becslésekben (linearitás?)
- A meghajtó globális modellekből eredő hibák átörökítése

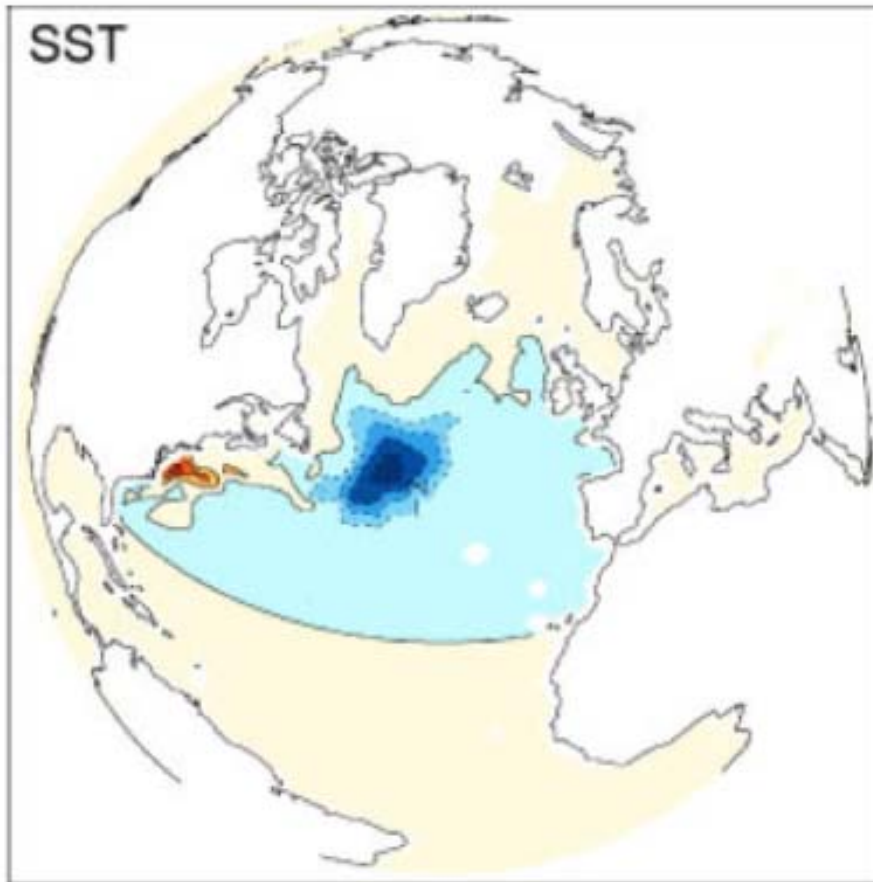
Klímaszimulációk SST hibái – CMIP5 modellek



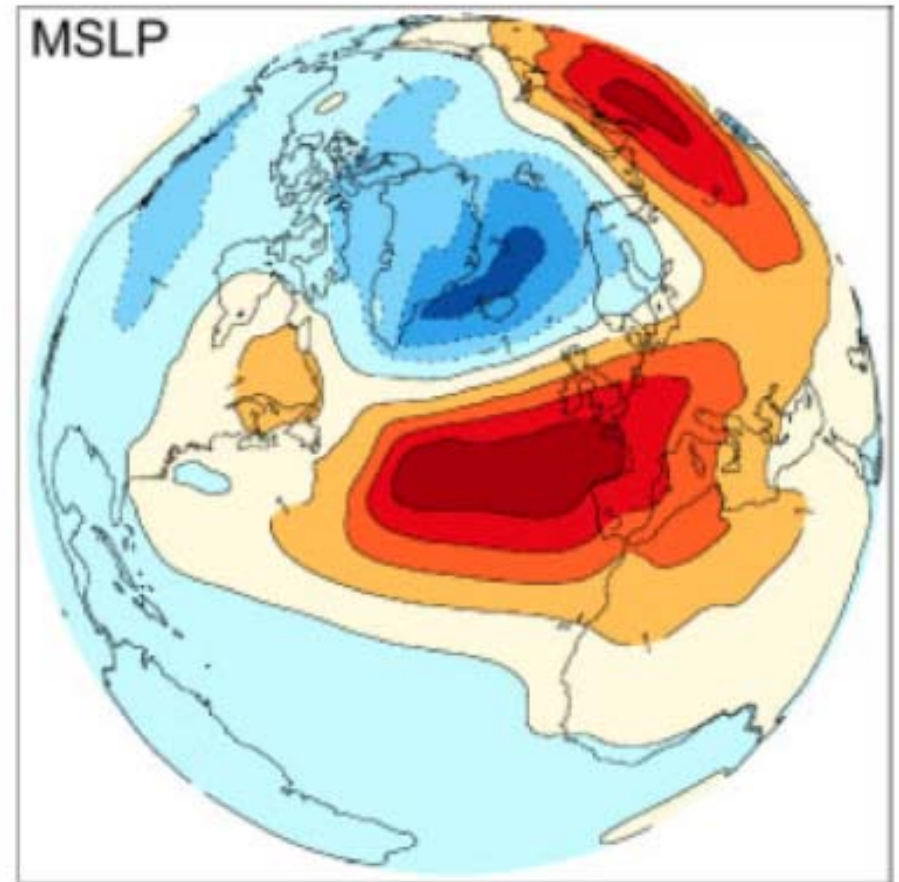
courtesy S. Steinig

É-Atlantikum: alulbecslés -- DK-Atlantikum: felülbecslés

A GCM modelhibák hatása a nagyskálájú cirkuláció szimulálására

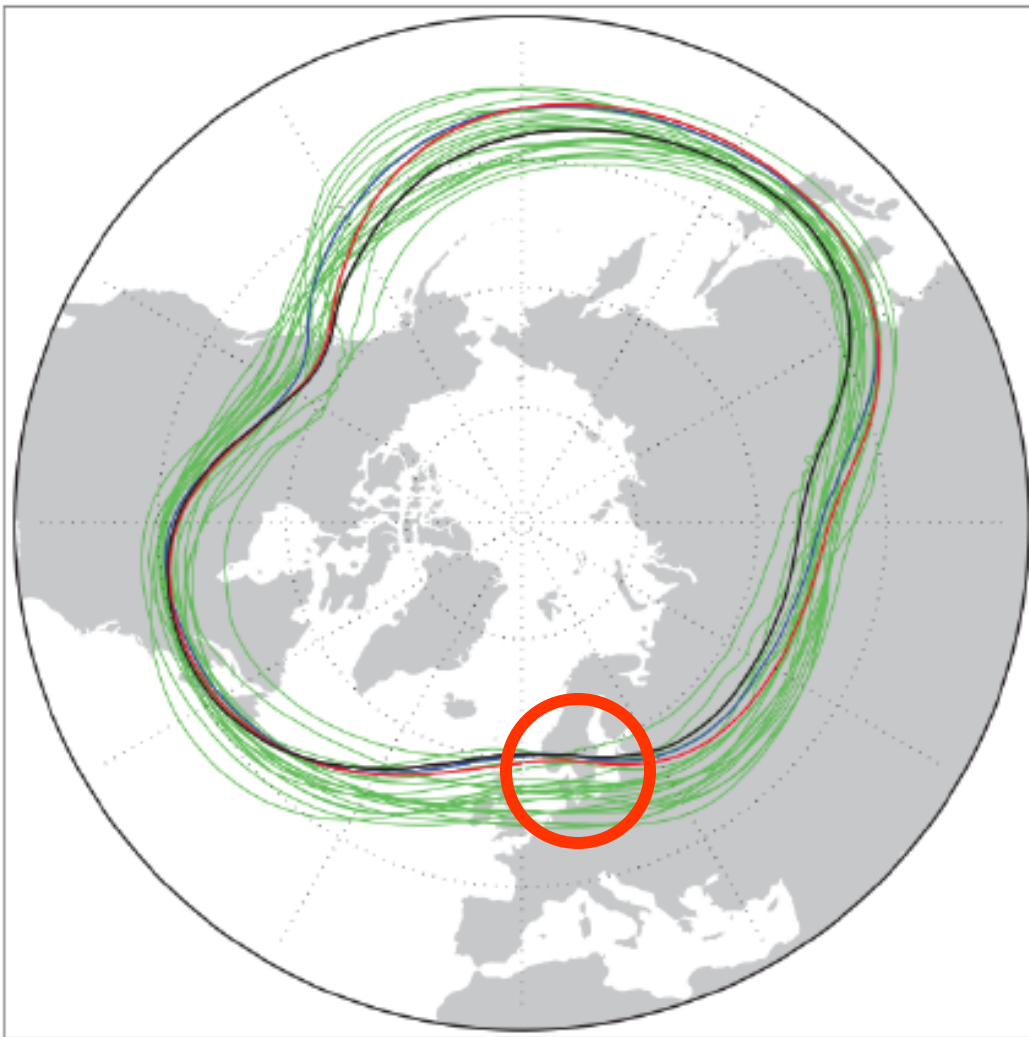


Tengerfelszín hőmérséklet



Tengerszinti légnyomás válasz

Ciklonpályák, polárfront áthelyeződése a modelhibák következményeként



Fekete: ERA40

Zöld: CMIP3 modellek

Piros és kék:

Két finom felbontású
modell

Európa:

a mért és modellezett
eltávolodása

Korábbi együttműködések: a klímaváltozás várható hatásainak vizsgálata különböző szektorok esetén

- **Hidrológia: vízgazdálkodás (CCWaters),
ívóvízkészletek sérülékenysége (CCWare)**
- **Hidrológia: árvízszintek (Felső-Tisza)**
- **Szélsőséges éghajlati események elemzése**
- **Sérülékenység vizsgálatok kistérségi/járási szinten**
- **Energia felhasználás: adattároló rendszerek telepítése**
- **Önkormányzatok: felkészülés tervezése**
- **Egészségügyi hatások: hőhullámok, légszennyezés**
- **Mezőgazdaság és erdészet (Agrárklíma2)**
- **Ökológia:
vadon élő állatok klimatológiailag optimális élőhelyei**

A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

- **Célterület: Közép-Európa**
- **Kisebb-nagyobb vízgyűjtők vizsgálata - mintaterületek (pl.: Bükk, Nyírség)**
- **Nemzetközi projektek – CCWaters, CCWare**
- **Már rendelkezésre álló klímamodellek eredményei, nagy területet lefedő referencia adatbázis**
- **ENSEMBLES projekt modellfuttatások közül 3 RCM lett kiválasztva (ALADIN/ARPEGE, RegCM/ECHAM, PROMES/HadCM)**
- **Hibakorrekció: E-OBS adatbázis alapján**



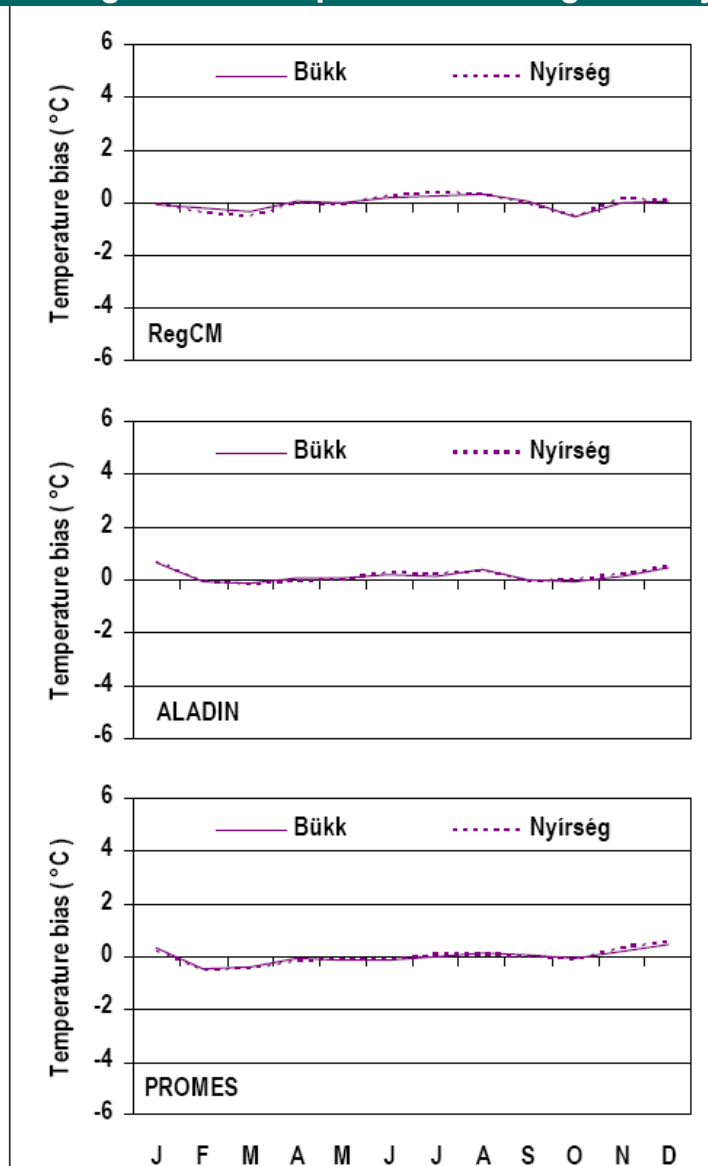
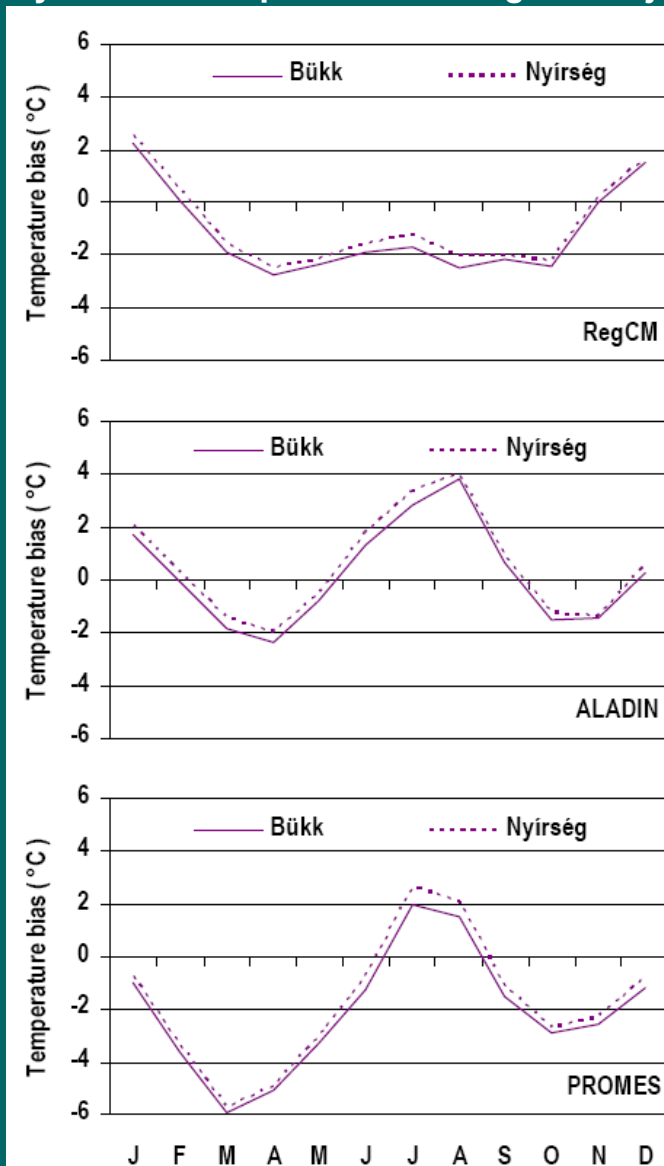
A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

Nyers RCM outputok havi átlagos hibája

Korrigált RCM outputok havi átlagos hibája

• Hibakorrektció
eredmények:

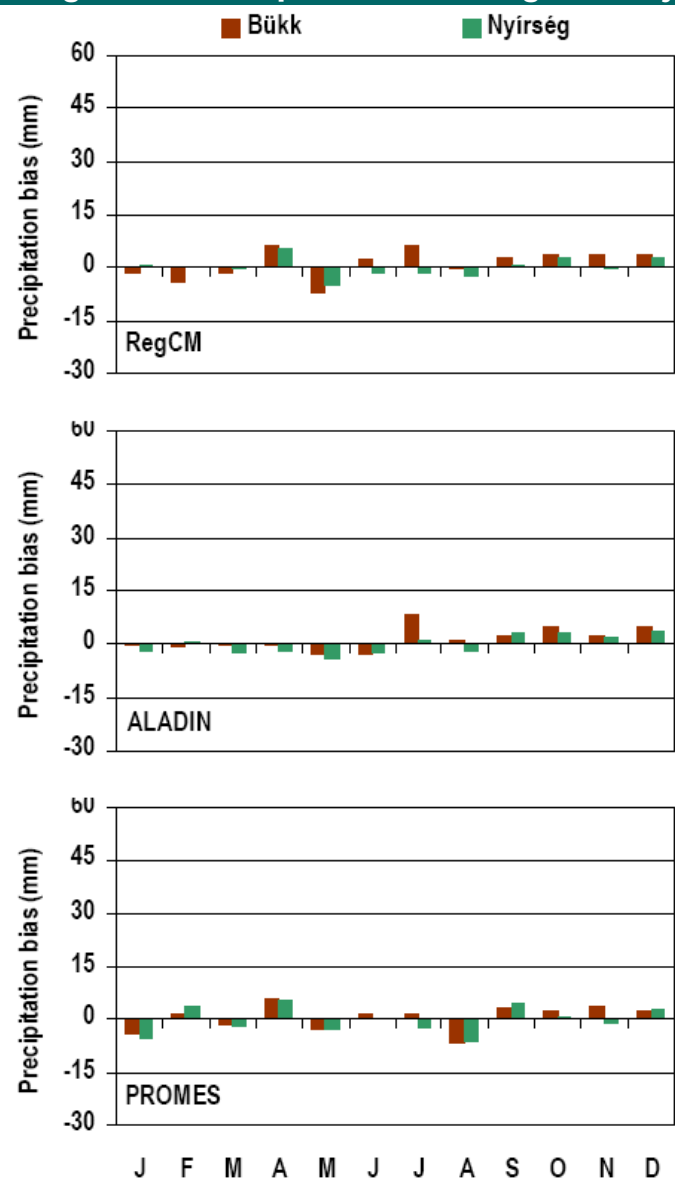
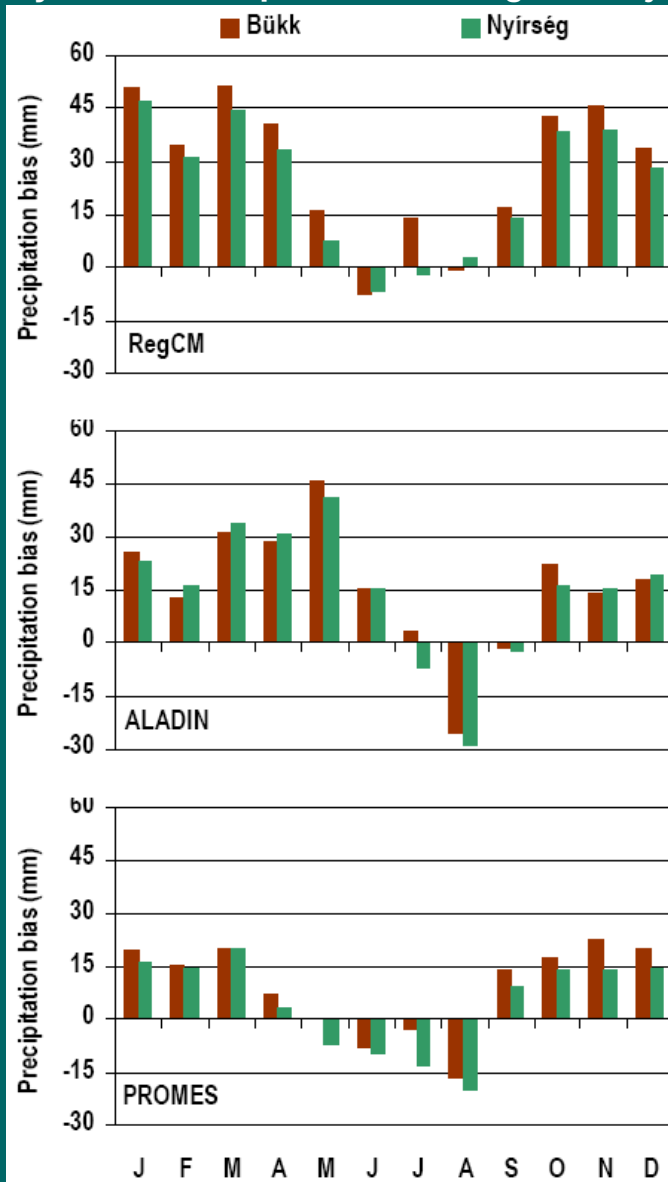
Hőmérséklet
1961-1990



A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

Nyers RCM outputok havi átlagos hibája

Korrigált RCM outputok havi átlagos hibája



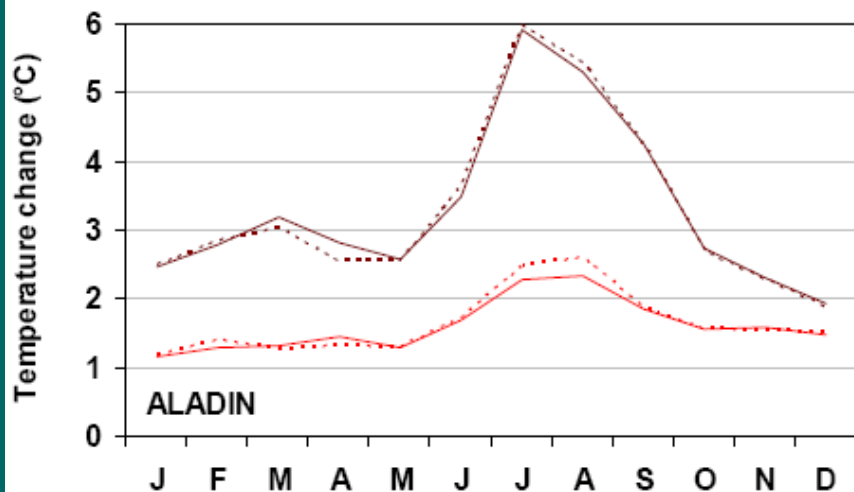
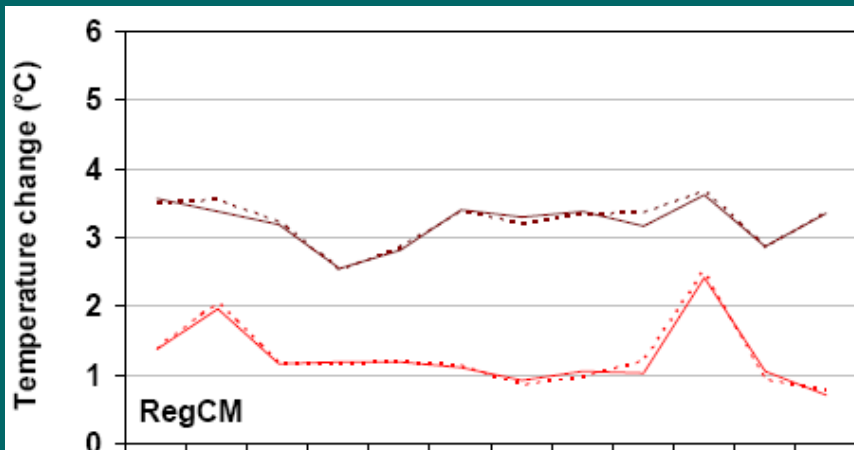
Forrás: Bartholy et al., 2010

• Hibakorrekció eredmények:

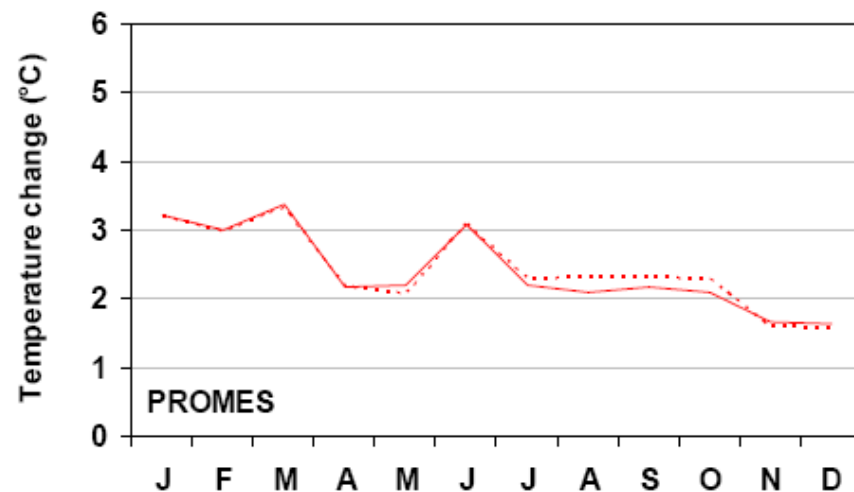
Csapadék
1961-1990

A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

- Eredmények: Várható hőmérsékletváltozás



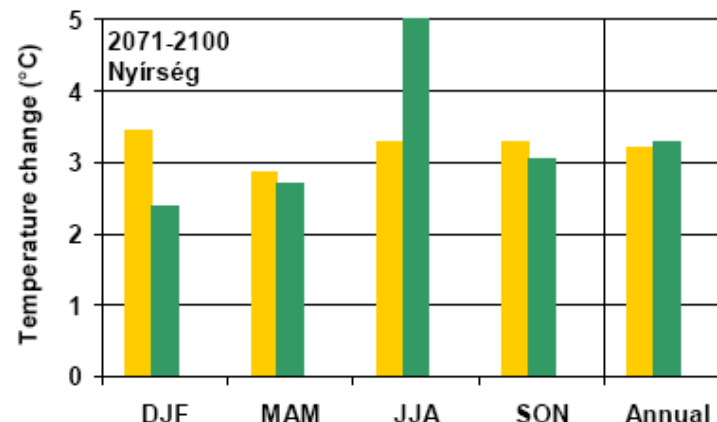
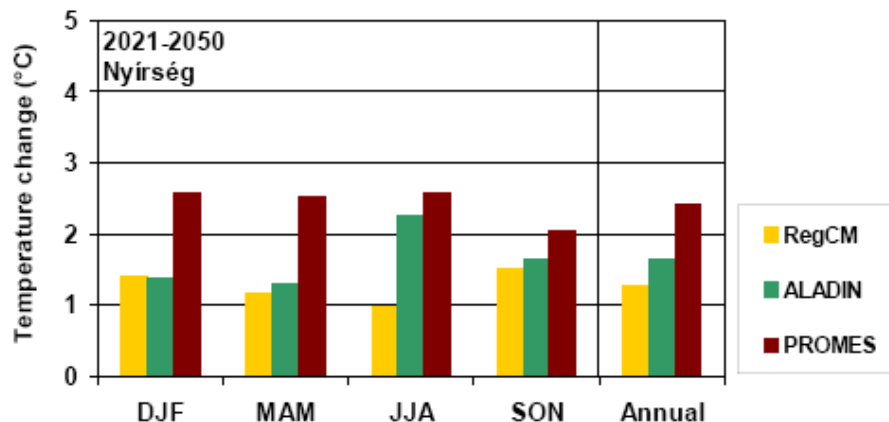
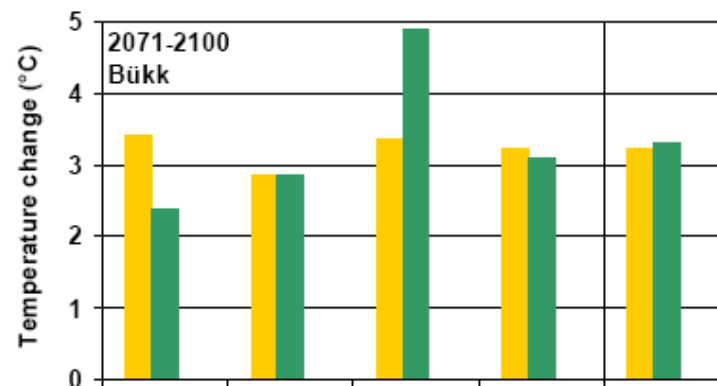
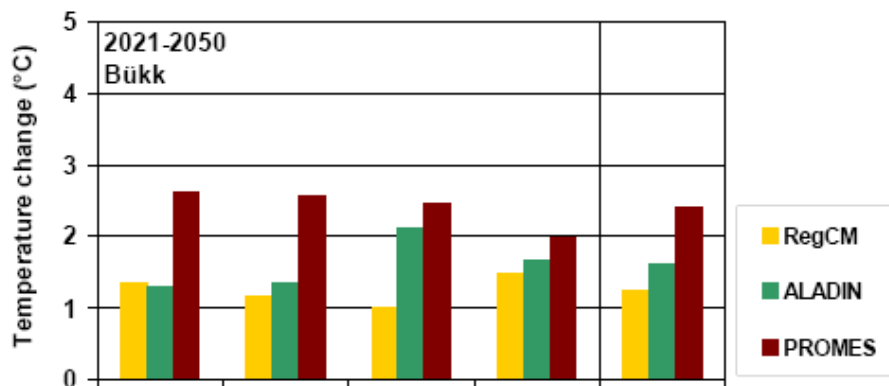
Referencia időszak: 1961-1990



A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

Eredmények: Várható hőmérsékletváltozás

Referencia időszak: 1961-1990

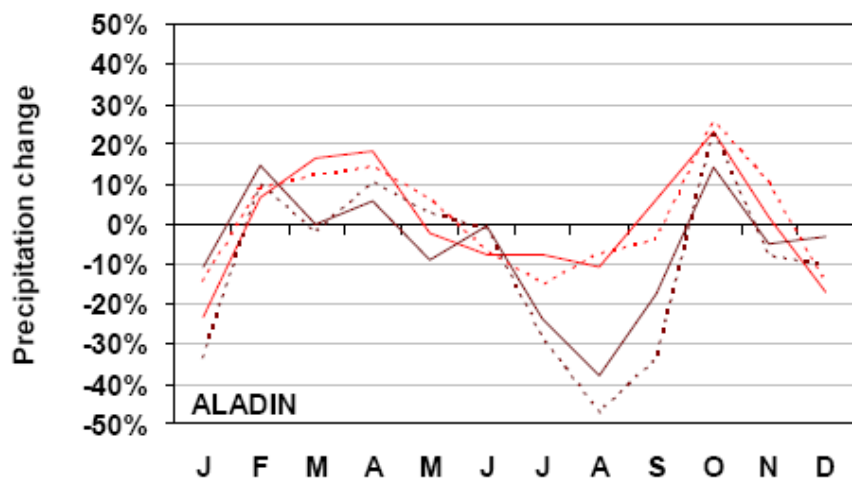
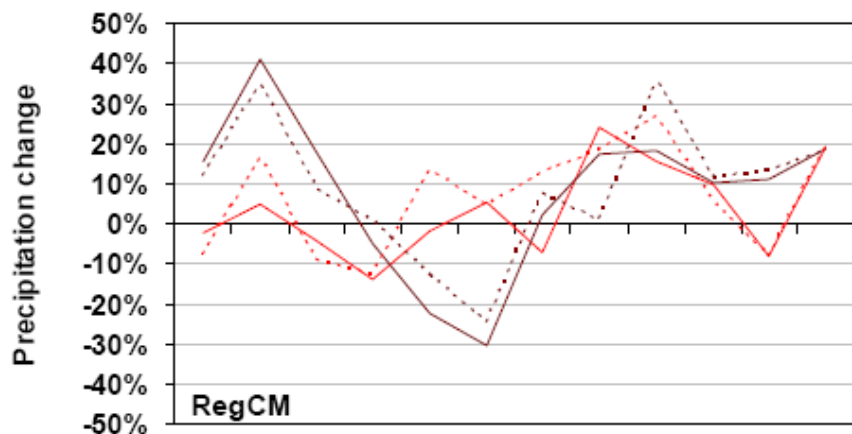


2021-2050: 1,0-2,8 °C (szignifikáns)

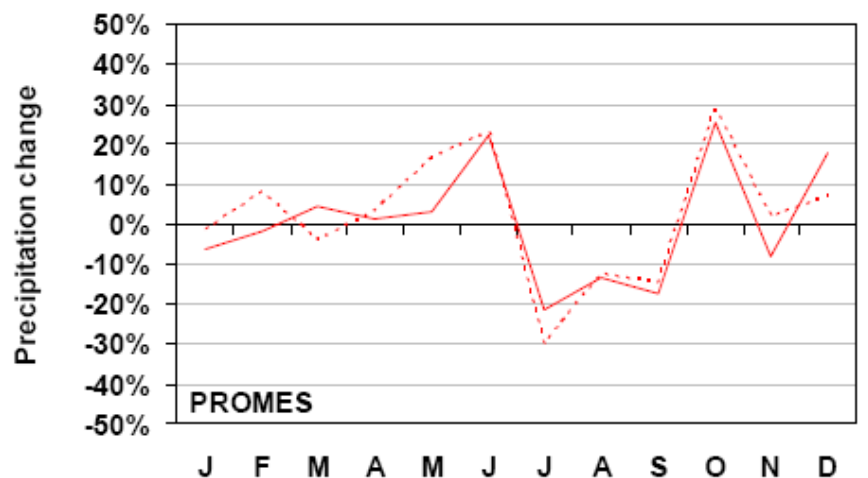
2071-2100: 2,4-5,0 °C (szignifikáns)

A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

- Eredmények: Várható csapadékváltozás



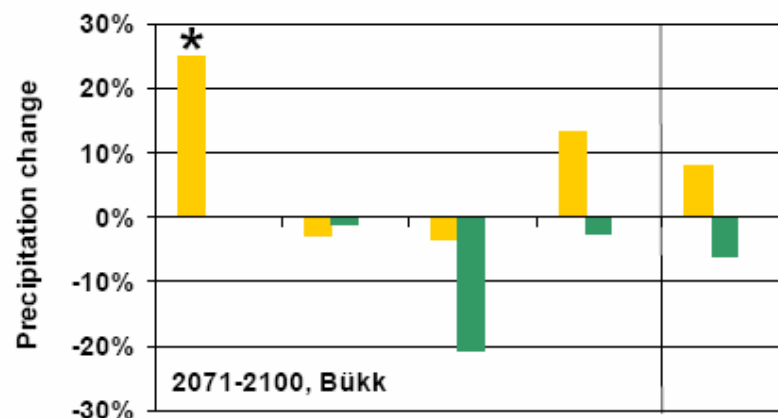
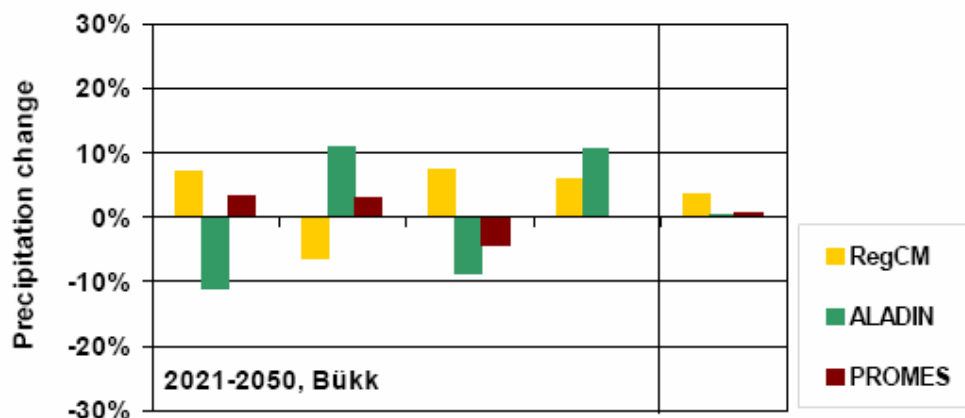
Referencia időszak: 1961-1990



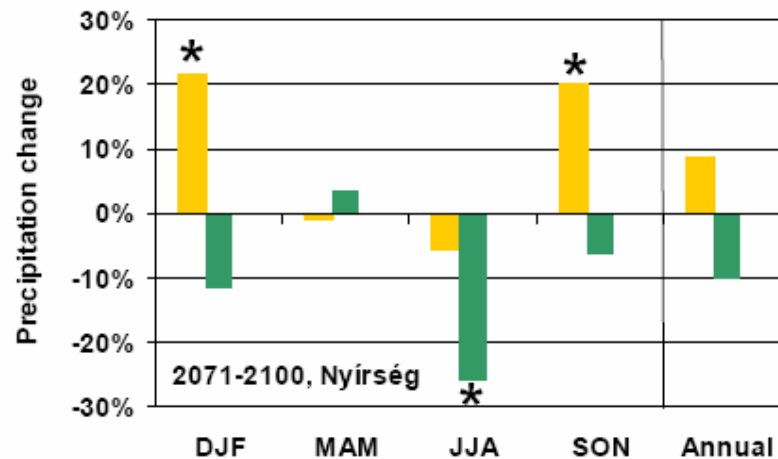
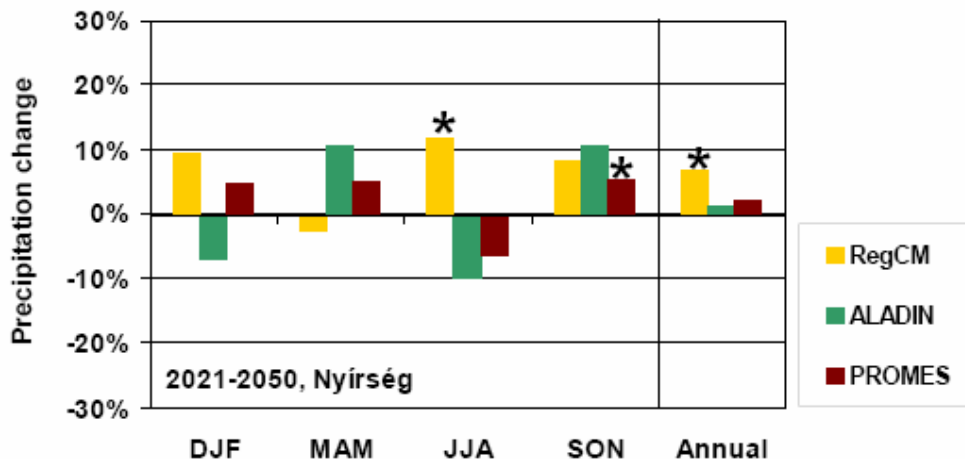
A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

Eredmények: Várható csapadékváltozás

Referencia időszak: 1961-1990



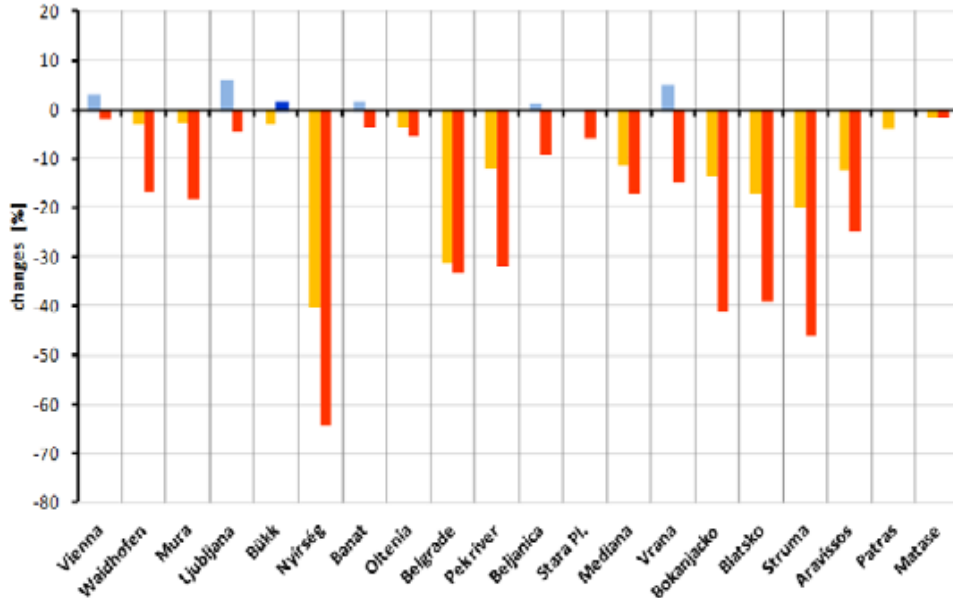
* : Szignifikáns változások



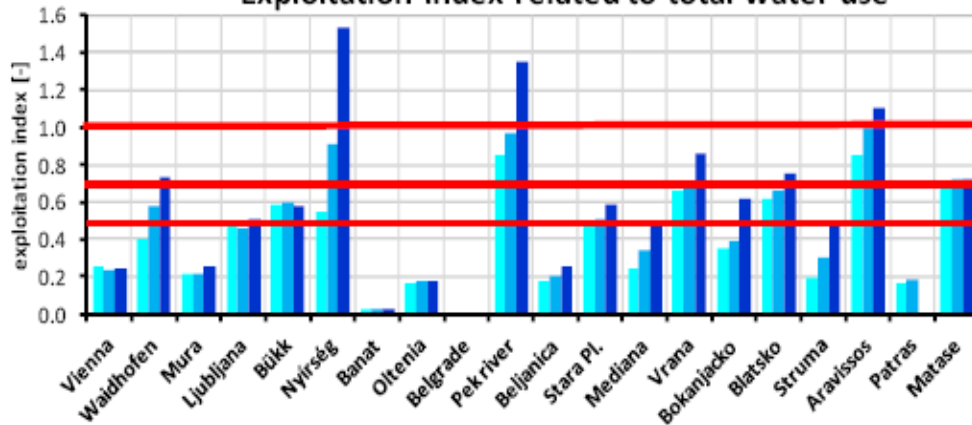
A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

Eredmények:

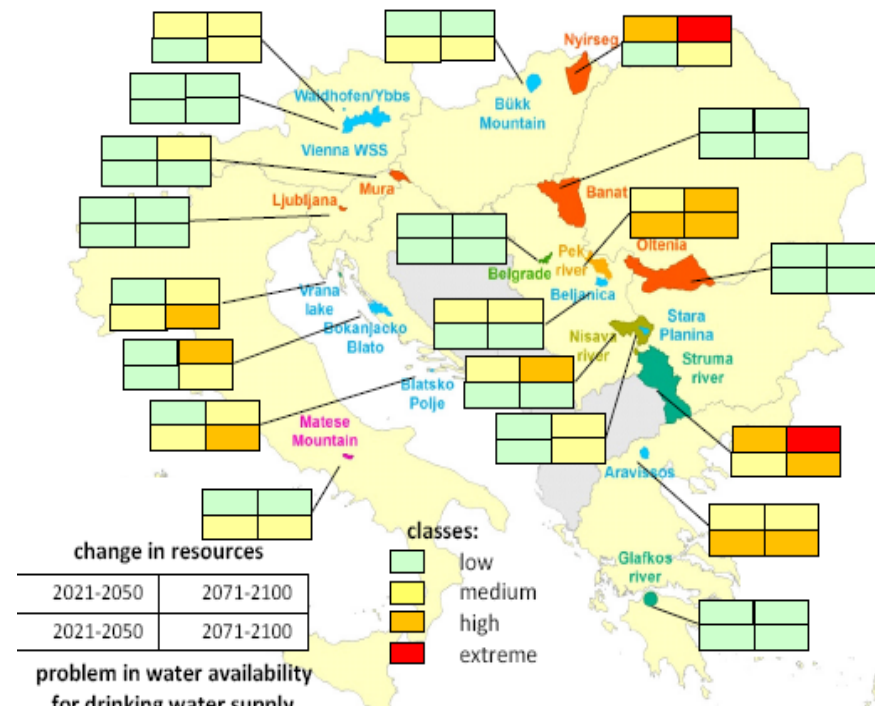
Changes in average flow and recharge compared to 1961-90 baseline period



Exploitation index related to total water use



change in resources

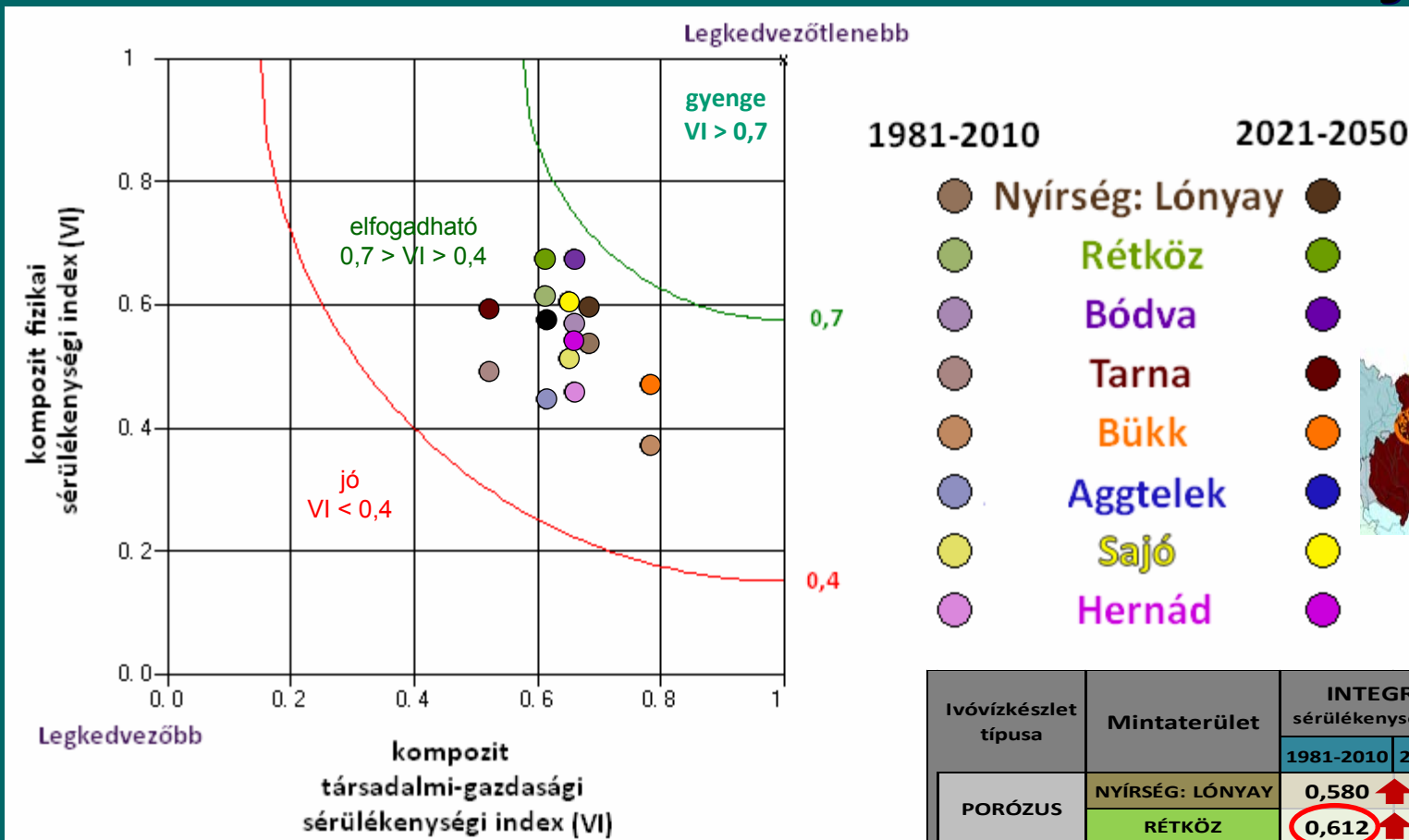


problem in water availability for drinking water supply

Legend for problem in water availability: at present (light blue), 2021-2050 (medium blue), 2071-2100 (dark blue)

A klímaváltozás hatása a vízgazdálkodásra

A hazai ívóvízkészletek sérülékenysége



- Eredmények:**
A sérülékenység várhatóan növekedni fog

Ívóvízkészlet típusa	Mintaterület	INTEGRÁLT sérülékenységi index		FIZIKAI sérülékenység	
		1981-2010	2021-2050	1981-2010	2021-2050
PORÓZUS	NYÍRSÉG: LÓNAY	0,580	0,624	0,537	0,598
	RÉTKÖZ	0,612	0,651	0,614	0,674
FELSZÍNI	BÓDVA	0,596	0,669	0,569	0,675
	TARNA	0,502	0,568	0,493	0,595
KARSZTOS	BÜKK	0,473	0,550	0,373	0,470
	AGGTELEK	0,497	0,588	0,447	0,575
PARTI SZŰRÉSŰ	SAJÓ	0,554	0,619	0,513	0,605
	HERNÁD	0,514	0,578	0,456	0,543

Forrás: Dohány et al., 2014

A klímaváltozás hatása az árvízi lefolyásra

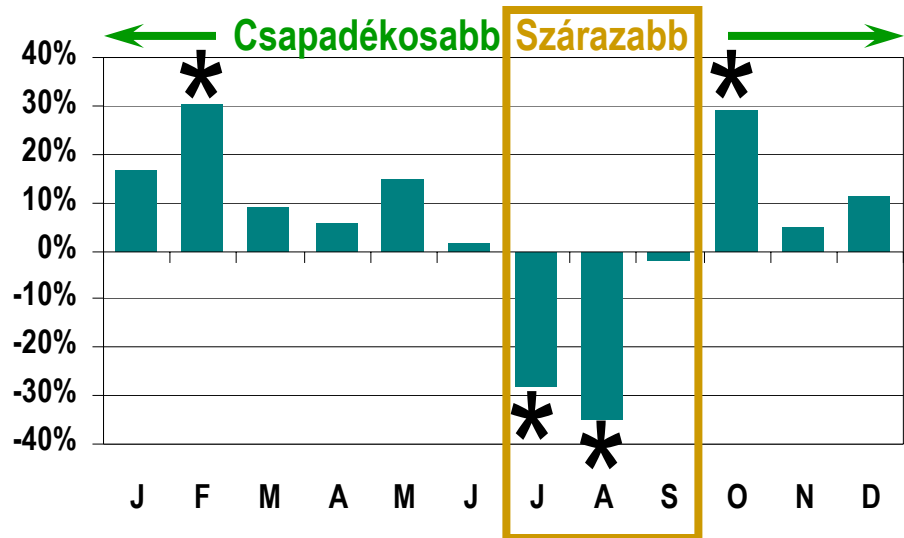
- **Célterület: Felső-Tisza (Tiszabecs)**
- **Cél-időszak: 2050-ig**
- **Vizsgálat célja:**
 - **Az árvízi lefolyás elemzése**
 - **A mértékadó árvízi felszín görbe meghatározása (módszertani fejlesztés)**
 - **A 100 év és a 200 év visszatérésű gyakoriságokhoz tartozó mértékadó árvízi felszín görbék meghatározása a Tisza magyar-ukrán határvízi szakaszán (az erdőszültség változásának, illetve a klímaváltozás hatásának elemzése)**
- **Eszközök: RCM-outputok, időjárás generátor, osztott hidrológiai modellrendszer**

A klímaváltozás hatása az árvízi lefolyásra

• Eredmények

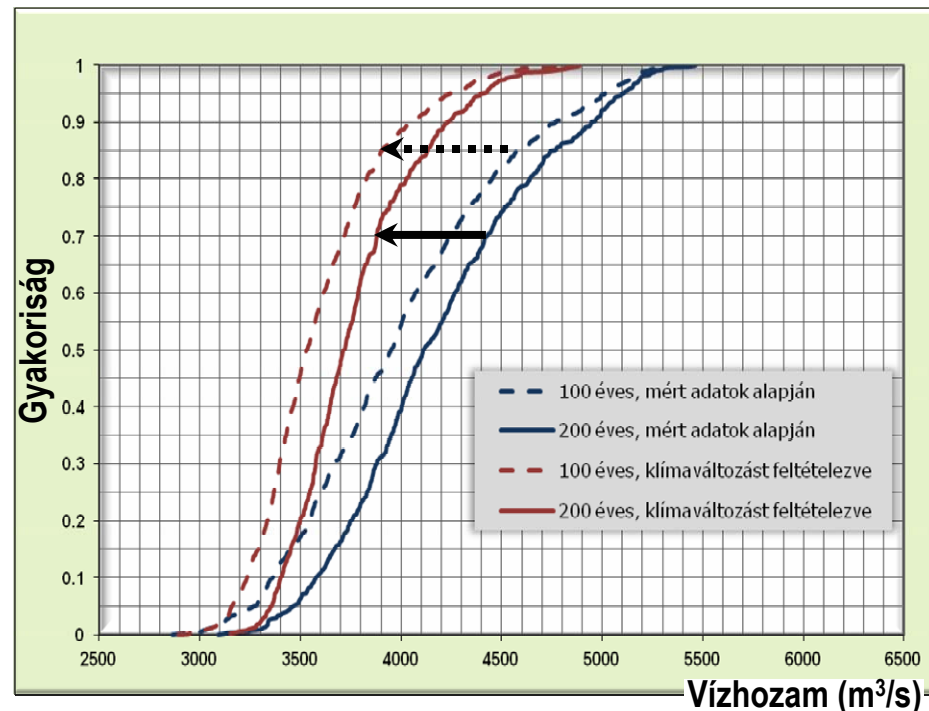
Várható átlagos havi hőmérsékletváltozás 2021-2050 időszakra
(referencia időszak: 1961-1990):
1-3,5 °C (3 °C-nál nagyobb melegedés várható: január, július)

Várható átlagos havi csapadékváltozás 2021-2050 időszakra
(referencia időszak: 1961-1990)



* : Szignifikáns változások (0,05 szinten)

A 100 éves és a 200 éves visszatérési gyakoriságokhoz tartozó mértékadó árvízi felszínigörbék a Felső-Tisza vidékén



Összefoglalás

- A felhasználási igénytől függ, hogy milyen modellt, milyen korrekcióval lehetséges alkalmazni
- Párbeszéd szükséges a modellezés és a felhasználók között

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!