

A klímamodellezés nemzetközi és hazai eredményei - a gazdasági-társadalmi előrejelzések pillérei

Hoyk Edit – Kovács András Donát

Tudományos munkatárs, MTA KRTK RKI ATO

MRTT XII. Vándorgyűlés, Eger, 2015. november 19-20.



Célkitűzés

A nemzetközi és a hazai klímamodellezés eddigi eredményeinek összefoglalása;

Az IPCC jelentések alapja a kibocsátási scenáriók;
alapeset: négy SRES forgatókönyv (kiegészítésekkel hat – pl. A1B: közepes mértékű változás), ill. RCP projekciók.

Magyarországon a regionális éghajlati modellezés alapvetően négy modell futtatására terjed ki:

nemzetközi együttműködésben kifejlesztett ALADIN-Climate (OMSZ)

német REMO (OMSZ)

brit PRECIS (ELTE)

amerikai RegCM (ELTE)

Alap scenáriók (SRES)

A1 <ul style="list-style-type: none">– nagyon gyors gazdasági növekedés– népesség növekedése a XXI. sz. közepéig, utána csökkenés– új és hatékony technológiák gyors megjelenése– az egyes régiók közötti kiegyenlítőds– fokozott kulturális és társadalmi hatások– a regionális jövedelem különbségek csökkenése	B1 <ul style="list-style-type: none">– kiegyenlítő világ felé fejlődés, az A1-hez hasonló népességváltozások– a gazdasági szerkezet gyors eltolódása a szolgáltatási és információs ágazatok felé– környezetbarát és energia hatékony technológiák bevezetése– a gazdasági, társadalmi és környezeti problémákra globális megoldások kidolgozása
A2 <ul style="list-style-type: none">– heterogén világkép– helyi önkormányzatok, önszerveződések hangsúlyosabb működése– folyamatosan növekvő népesség– regionális gazdasági fejlődések– lassú és térben nem egyenletes technológiai változások	B2 <ul style="list-style-type: none">– a gazdasági, társadalmi és környezeti problémák lokális szinten kezelése– folyamatosan növekvő globális népességváltozás– közepes mértékű gazdasági fejlődés– az A1, B1-hez képest lassabb és sokoldalúbb változások

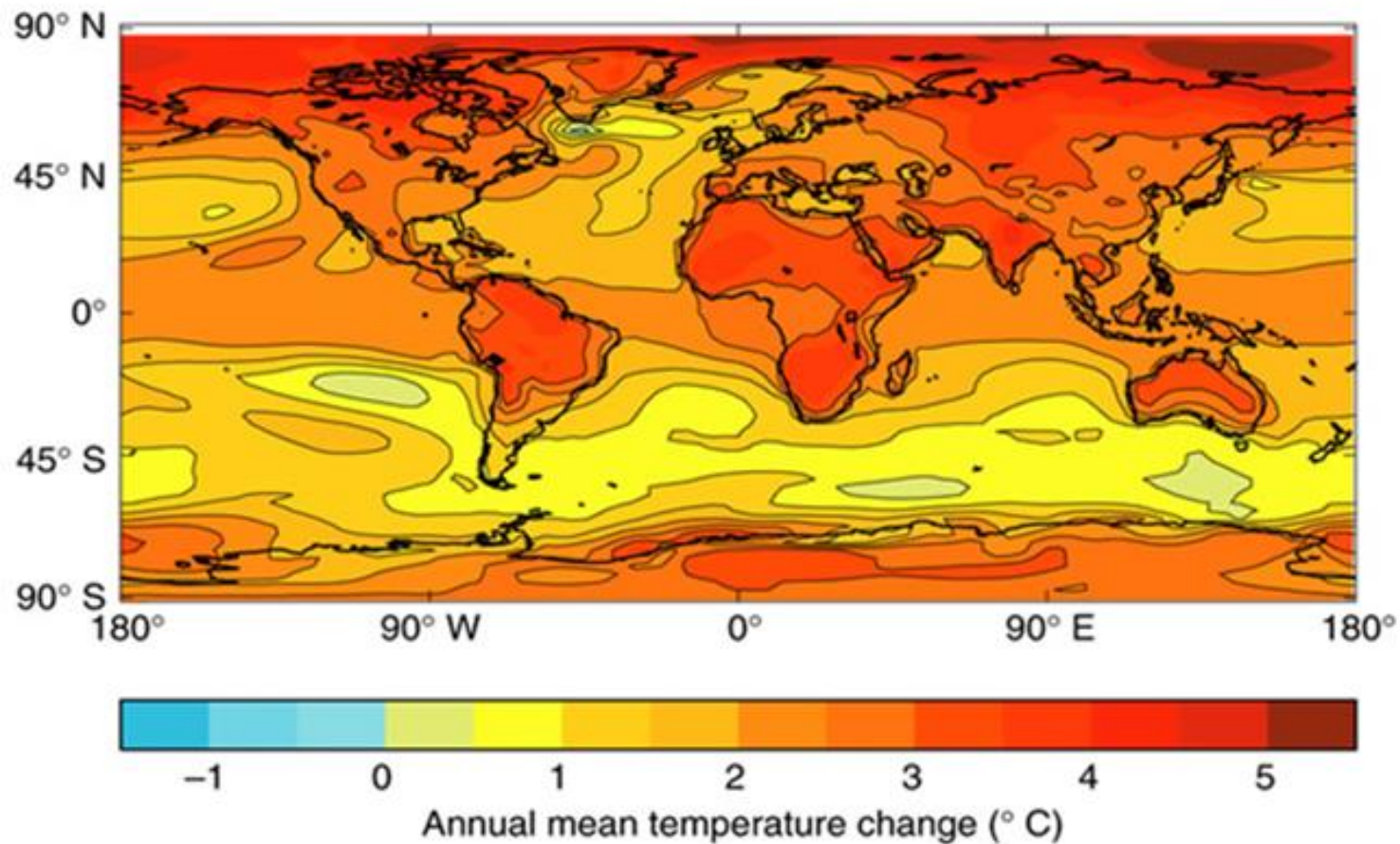
Nemzetközi klímamodellezés

Globális modellek:

A korszerű klímamodellek általában részmodellekből állnak, amelyek az éghajlati rendszer egy-egy alrendszerét írják le.

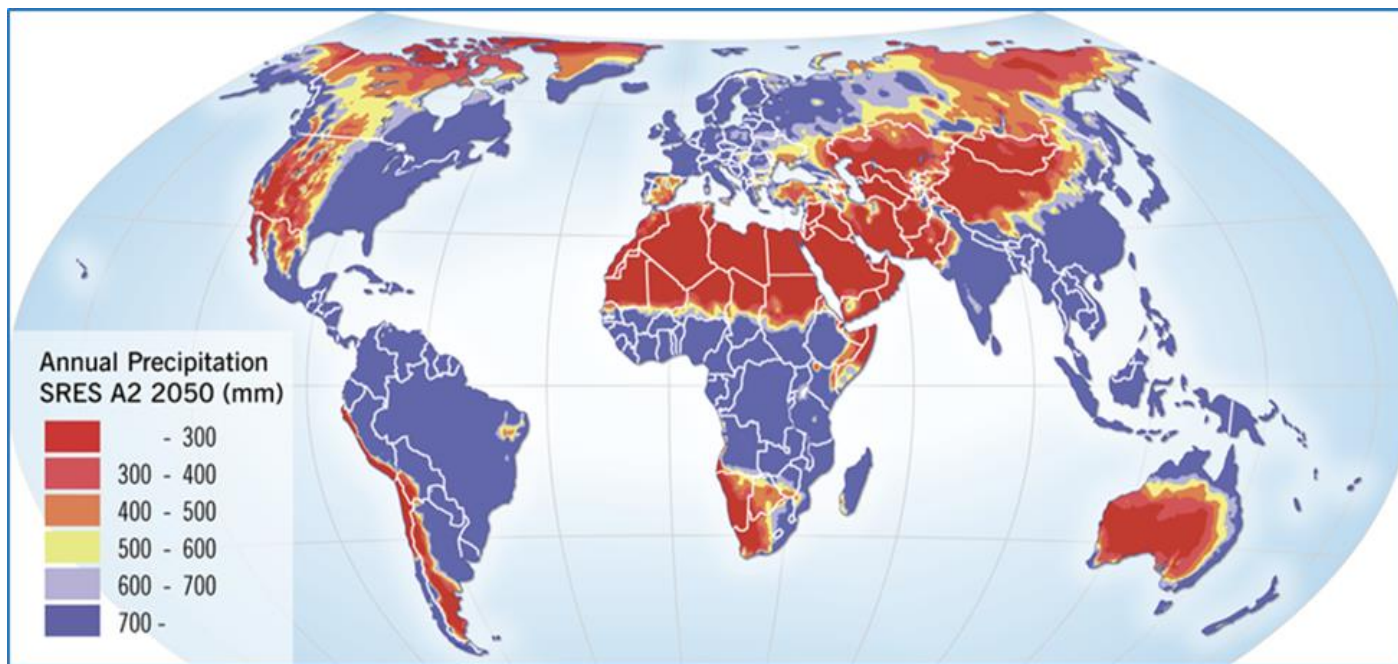
- Légköri Általános Cirkulációs Modellek – Atmospheric Global Circulation Model (AGCM)
- Óceáni Általános Cirkulációs Modellek – Oceanic General Circulation Model (OGCM)
- Tengeri Jég Modellek
- Légkör-Óceán Általános Cirkulációs Modell – Atmosphere-Ocean General Circulation Model (AOGCM); ezek globális szintű átfogó összehasonlítása:
- Csatolt Modell Összehasonlítási Program – Coupled Model Intercomparison Program (CMIP)

A CO₂ ~1%/év emelkedésével számolt globális évi középhőmérséklet változás 2050-re projektálva (°C)



(Forrás: NOAA <http://www.gfdl.noaa.gov/visualizations-climate>)

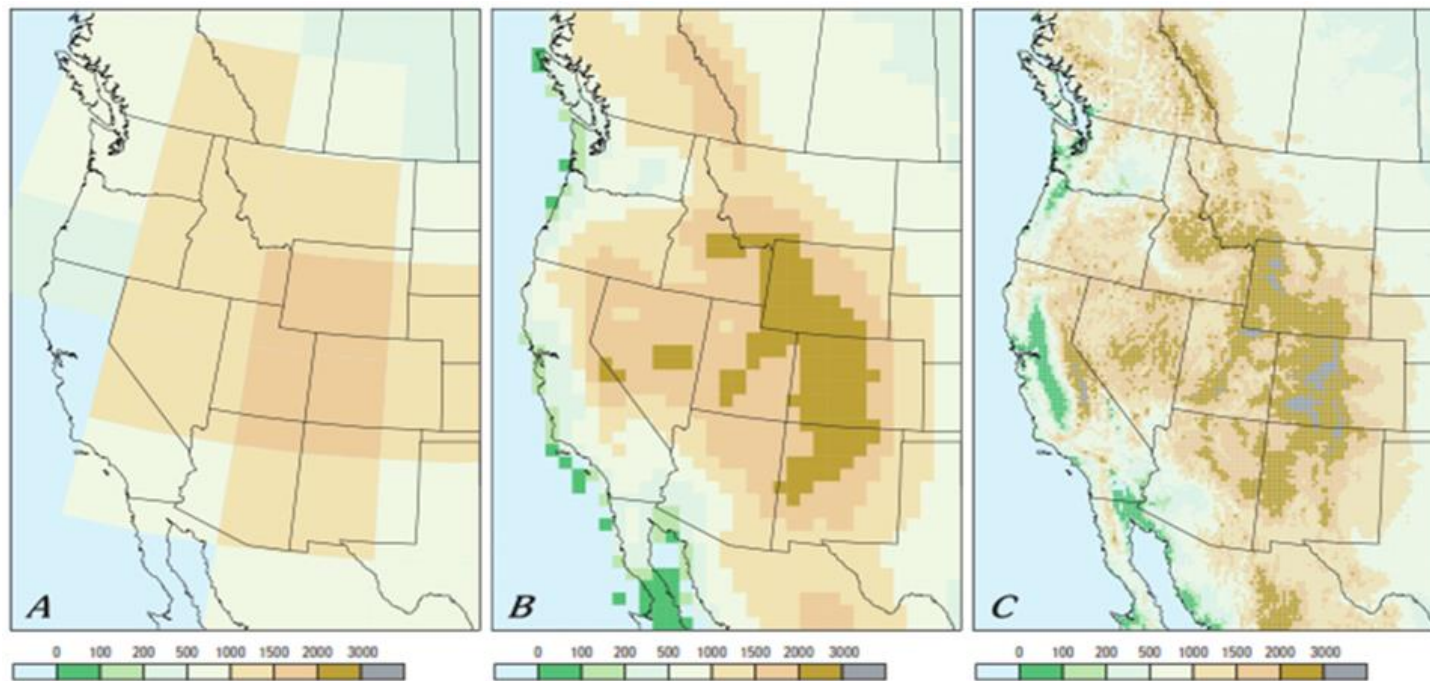
Az évi csapadékmennyiség projekciója 2050-re SRES A2 alapján



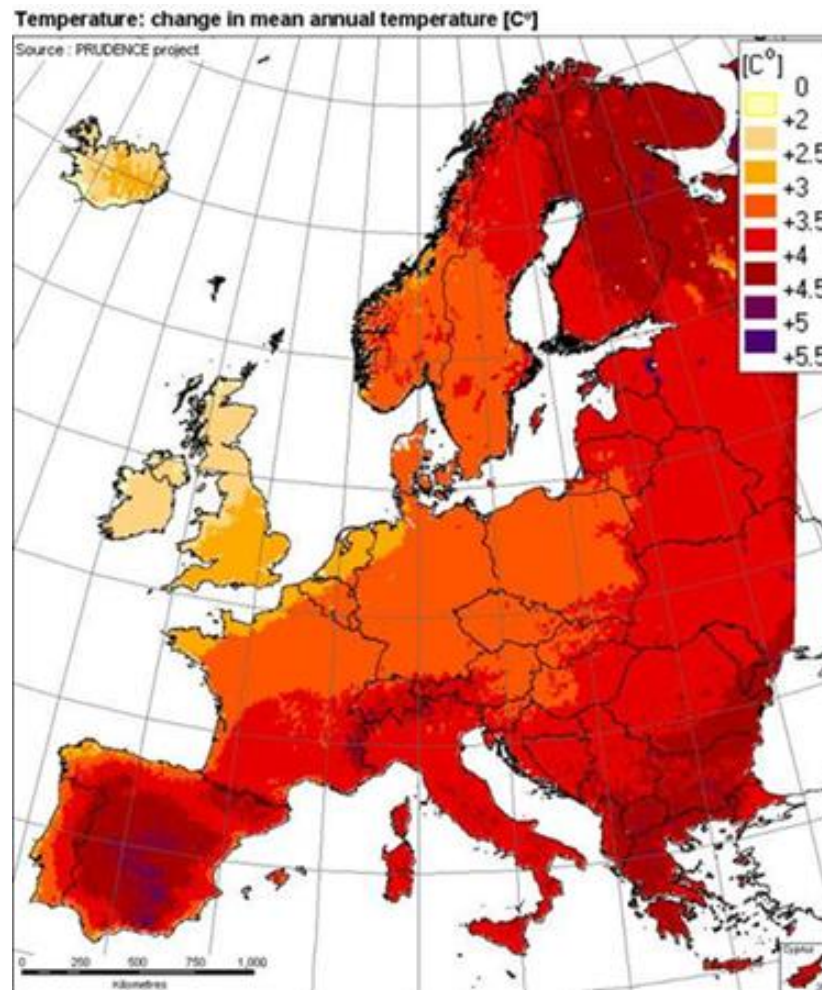
(Forrás: <https://nordpil.com/portfolio/mapsgraphics/precipitation-2050/>)

Regionális klímamodellezés

A jelenlegi globális modellekkel regionális térskálára is alkalmazható, megfelelő pontosságú becsléseket nem lehet készíteni. A globális modellek eredményeit felhasználva azonban olyan korlátos tartományú modellek is futtathatók, melyek felbontása akár 10–25 km is lehet.

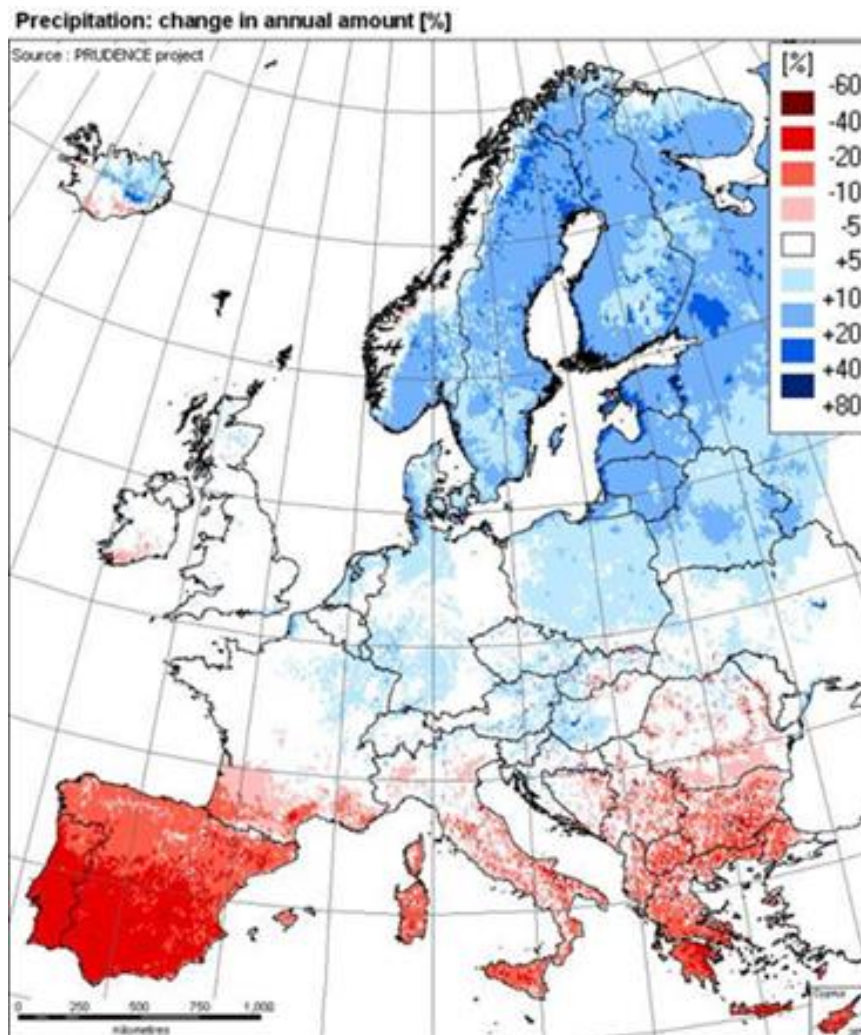


Évi átlagos középhőmérséklet lehetséges változása 2071-2100 között



(PRUDENCE)

Évi átlagos csapadékmennyiség lehetséges változása 2071-2100 között



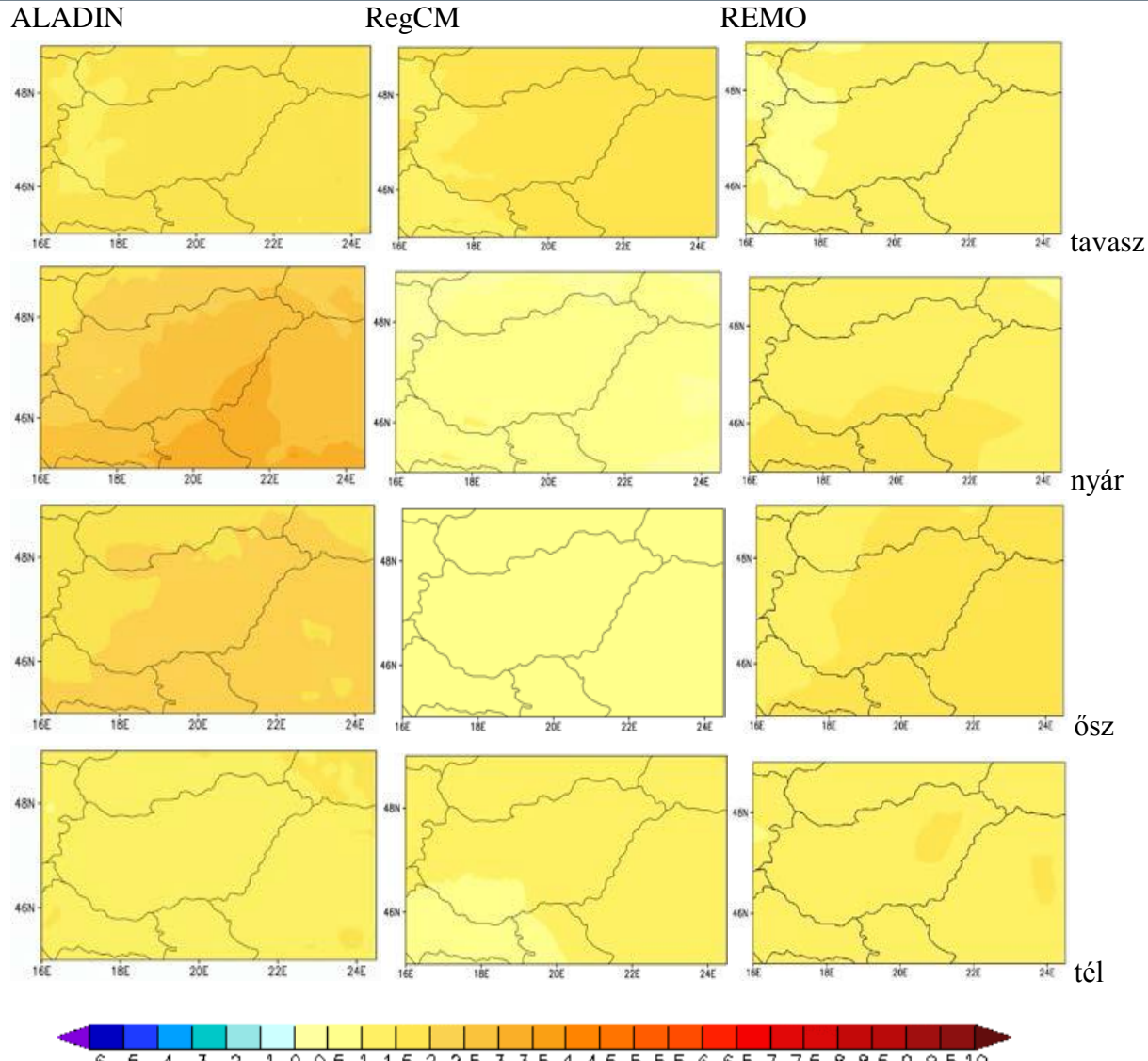
(PRUDENCE)

Az egyes modellkísérletek eredménye más és más, de a tendenciák jól kiolvashatók:

- Európában a hőmérséklet várható emelkedése meghaladja majd a földi átlagos melegedést.
- Télen és évi átlagban a kontinens észak-keleti, míg nyáron a déli vidékei melegszenek gyorsabban.
- A csapadék változásának előjele északon pozitív, délen negatív. A zérus változás télen tőlünk délebbre, nyáron tőlünk északabbra húzódik.

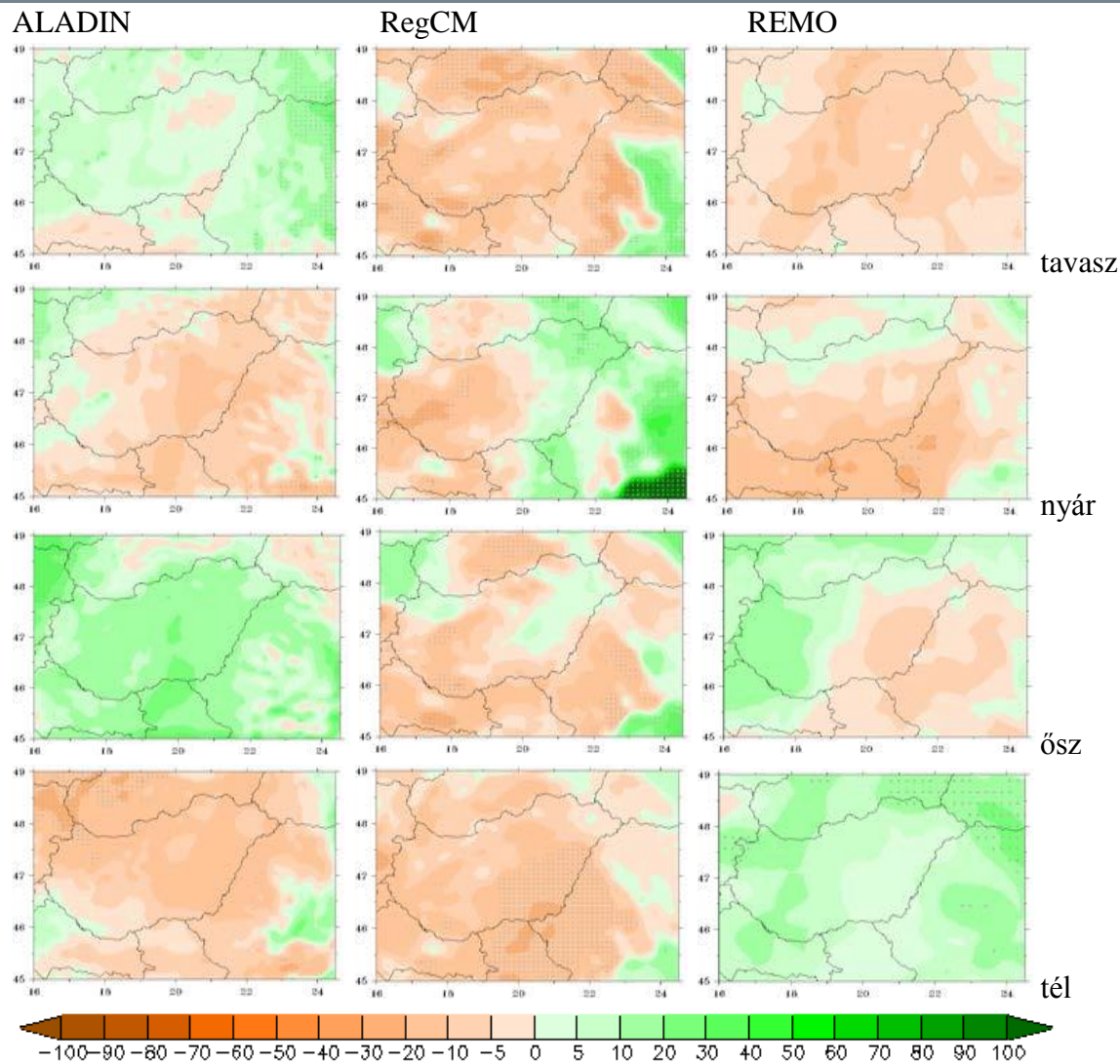
Magyarországi klímamodellek

A modelleredmények alapján várható évszakos átlaghőmérséklet-változás (°C)
a 2021–2050 időszakban



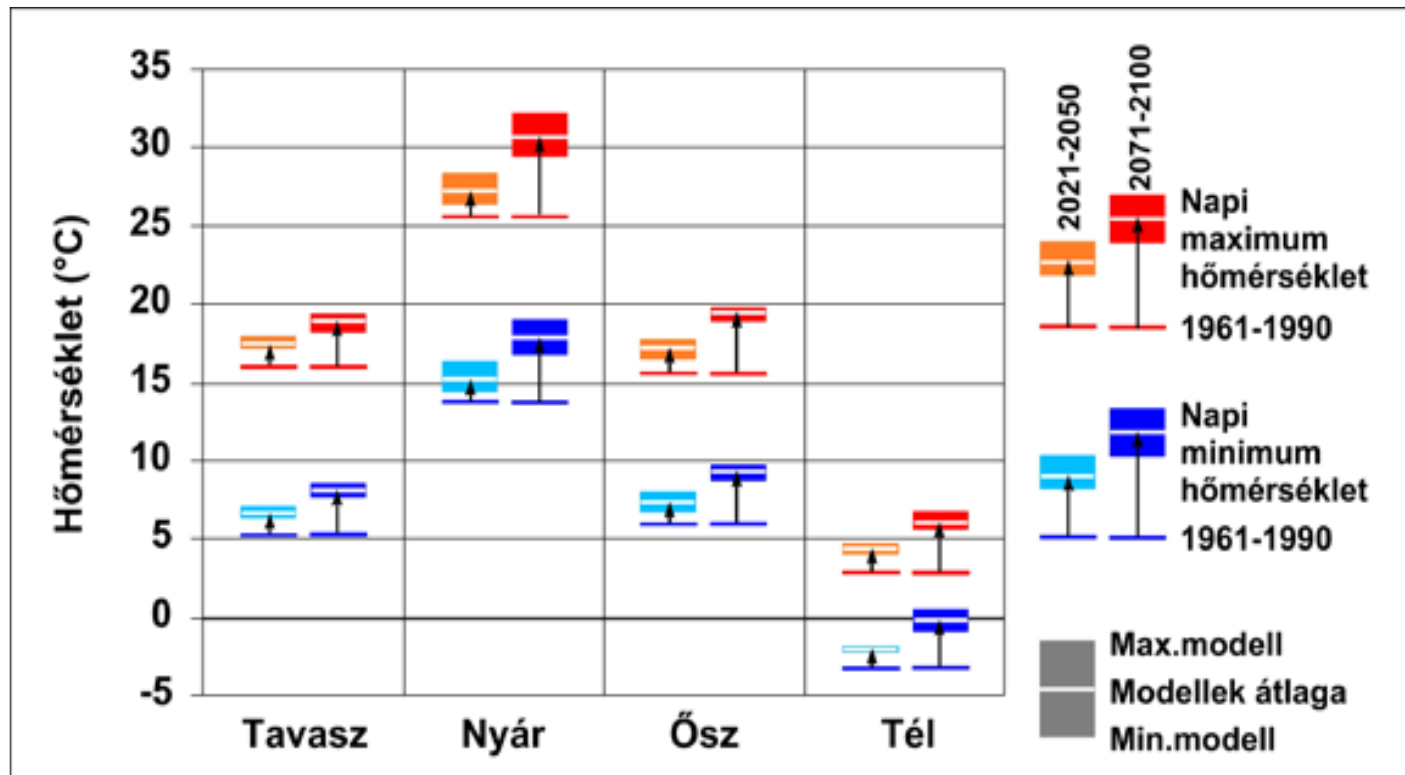
(Forrás: Bartholy et. al., 2011)

A modelleredmények alapján várható évszakos csapadékösszeg változás (%) a 2021–2050 időszakban



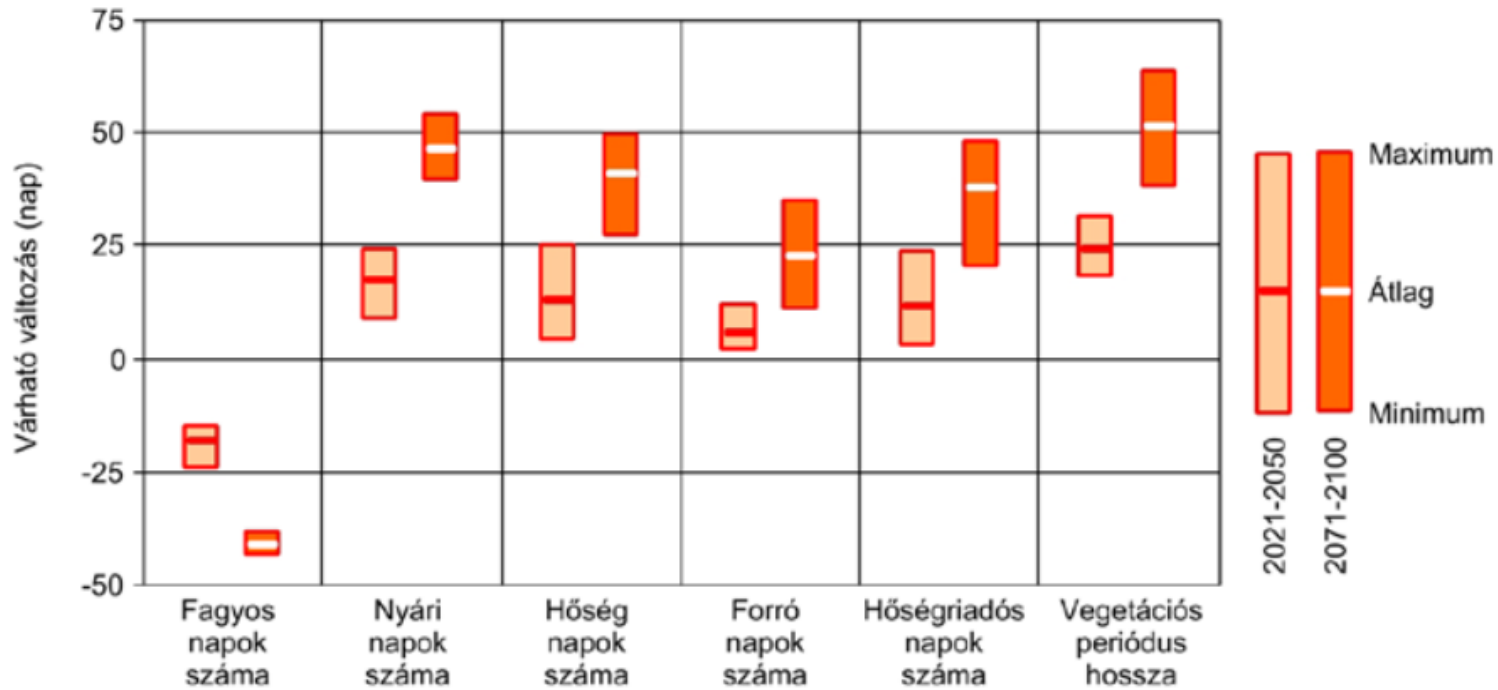
(Forrás: Bartholy et al., 2011)

A napi maximumhőmérsékletek és a napi minimum-hőmérsékletek Magyarország területére várható értékei 2021–2050-re és 2071–2100-ra



(Forrás: Bartholy et al., 2011)

Hőmérsékleti indexek várható változása 2021–2050-re és 2071–2100-ra



(Forrás: Bartholy et al., 2011)

Az éghajlati modellek bizonytalansága

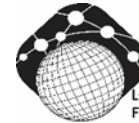
- A legfontosabb bizonytalansági tényező maga az **éghajlati rendszerek evolúciója**; az éghajlati rendszerek jellemzője, hogy minden külső kényszer nélkül is képesek időről időre az átlagostól jelentősen megváltozni.
- Igen komoly bizonytalansági tényező maga az **emberi civilizáció**;
- Az elmúlt évtized antropogén hatásokkal kapcsolatos tapasztalatai szükségessé tették a SRES scenáriók felülvizsgálatát:
 - IPCC 5. jelentése stabilizációs (**RCP** – Representative Concentration Pathways) scenáriókat alkalmaz, amelyeket nem előrejelzéseknek, hanem **projekcióknak**, vagy másodfajú prognózisoknak neveznek.
- **Bizonytalansági térkép**: a bizonytalanságok csökkentésére kifejlesztett módszer; kiterjesztik a vizsgálatokat további regionális klímamodell-szimulációkkal, így több modell eredményének segítségével számítják ki az egyes lehetőségek bekövetkezési valószínűségét.
- Azzal együtt, hogy a **scenáriók sok bizonytalanságot hordoznak**, a modellek folyamatosan tökéletesednek, és egyre körültekintőbb képet adnak a jövőbeli változásokról.

Köszönöm a figyelmet!

A Magyarország hosszú távú társadalmi és gazdasági fejlődési pályájának előrejelzése projekt Izlandtól, Liechtensteintől és Norvégiától az EGT Alapok révén 175 ezer euró támogatásban részesül.



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER



LONG-TERM SOCIO-ECONOMIC FORECASTING
FOR HUNGARY