

KlimAdat – Az éghajlatváltozás magyarországi hatásainak feltérképezése regionális klímamodellszimulációk elvégzésével és reprezentatív adatbázis fejlesztésével

Zsebeházi Gabriella, (zsebehazi.g@met.hu)

Országos Meteorológiai Szolgálat

KlimAdat projekt nyitórendezvénye
2018. január 10.



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

TARTALOM

- 1. Motiváció**
- 2. Klímaszolgáltatás, adaptáció itthon és külföldön**
- 3. KlimAdat projekt célkitűzései**

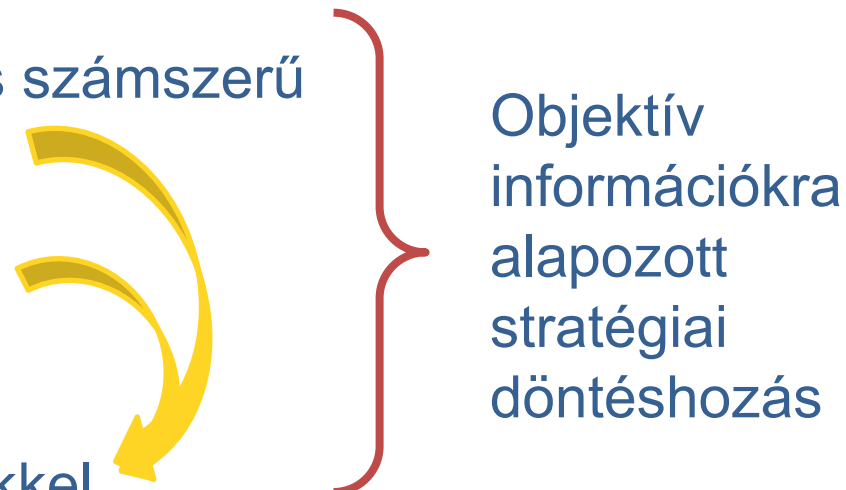
MOTIVÁCIÓ

- A társadalom egyik legnagyobb kihívása: felkészülni és alkalmazkodni az éghajlatváltozás hatásaihoz

Hogyan tehető ez meg kifizetődően?

1. A változások irányának és számszerű mértékének megismerése
2. A helyi hatások felmérése

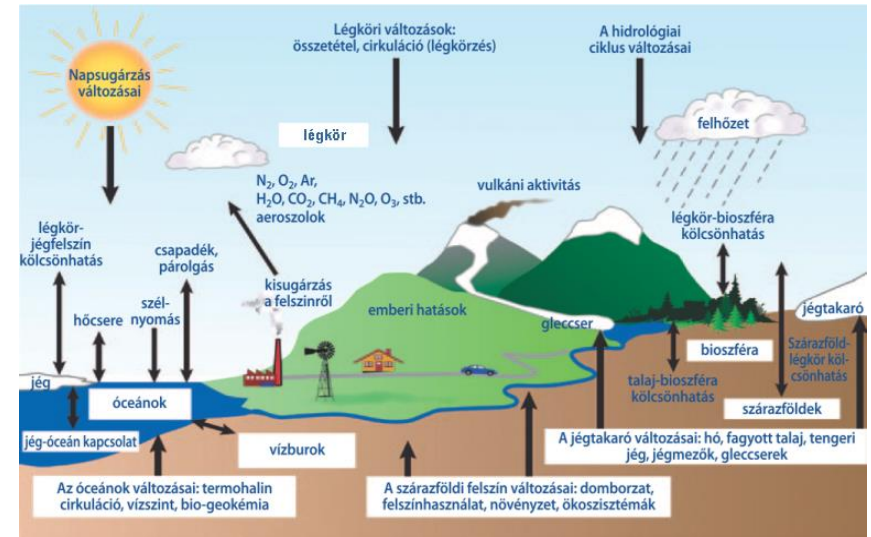
Tudományos eszközökkel



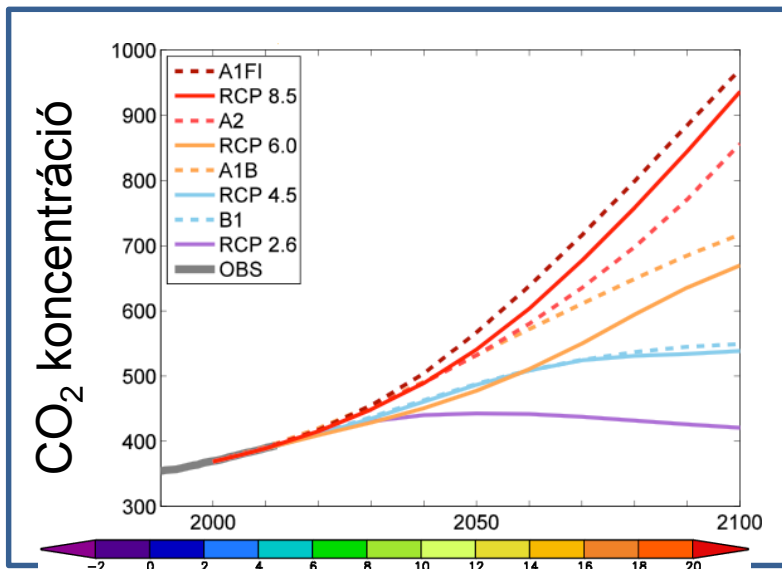
Objektív
információkra
alapozott
stratégiai
döntéshozás

ELMÉLETI HÁTTÉR - KLIMAMODELLEZÉS

- Éghajlati rendszer – kormányzó fizikai törvények, matematikai egyenletek → megoldás numerikus modellekkel

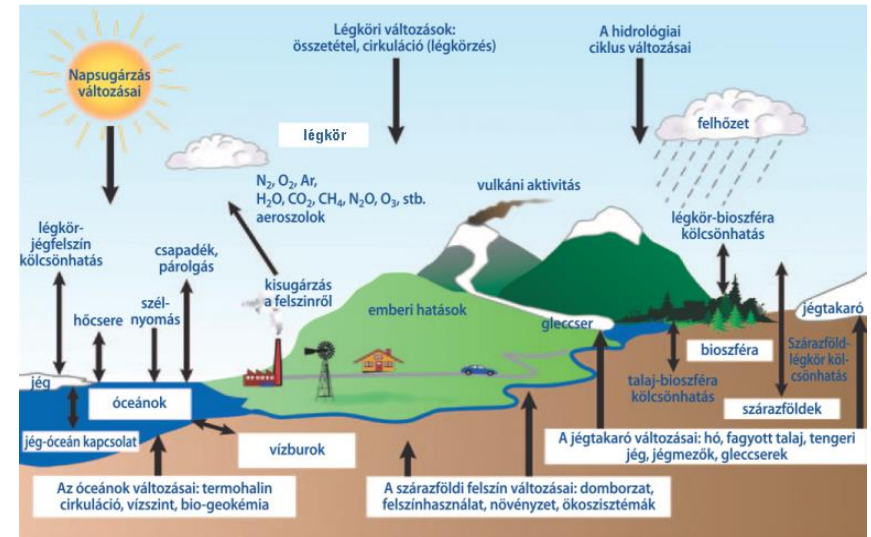


- Az emberi tevékenység változásának leírása

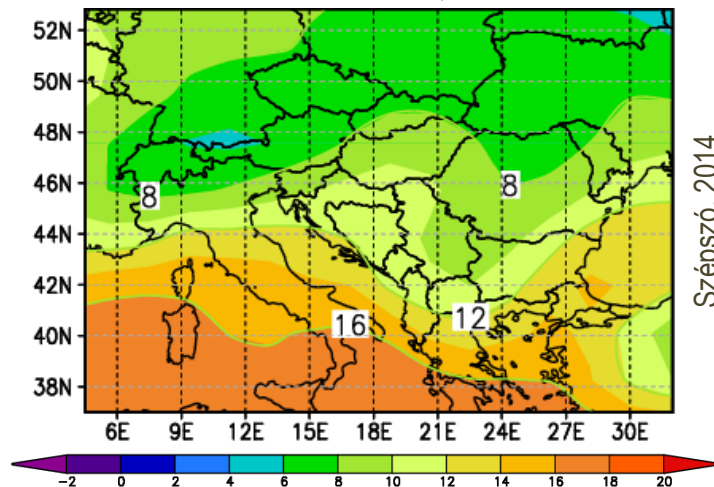


ELMÉLETI HÁTTÉR - KLIMAMODELLEZÉS

- **Éghajlati rendszer** – kormányzó fizikai törvények, matematikai egyenletek → megoldás numerikus modellekkel



Átlaghőmérséklet [°C]; 1961–1990
Globális modell, 200 km

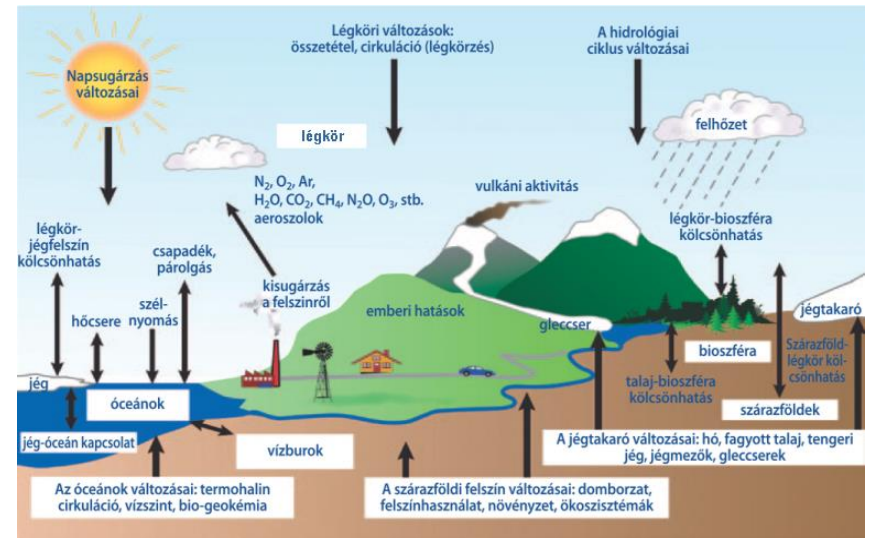
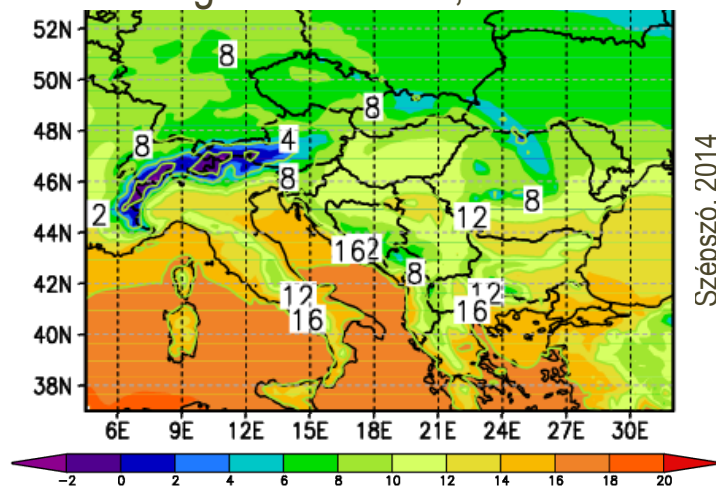


- Az **emberi tevékenység** változásának leírása
- **Globális modellek** a teljes éghajlati rendszer változásának leírására

ELMÉLETI HÁTTÉR - KLIMAMODELLEZÉS

- **Éghajlati rendszer** – kormányzó fizikai törvények, matematikai egyenletek → megoldás numerikus modellekkel

Átlaghőmérséklet [°C]; 1961–1990
Regionális modell, 25 km



- Az **emberi tevékenység** változásának leírása
- **Globális modellek** a teljes éghajlati rendszer változásának leírására
- **Regionális modellek** a helyi hatások vizsgálatára

ELMÉLETI HÁTTÉR – HATÁSVIZSGÁLATOK

Különböző forgatókönyvek +
különböző globális, regionális
modellek → **ensembe rendszer**

↓

Egységes kiindulási alap

pl. városi hatásvizsgálat:

3D meteorológiai mezők
Bizonytalanságok



Utó-feldolgozás: speciális statisztikai
vagy dinamikai leskáázás
Bizonytalanságok



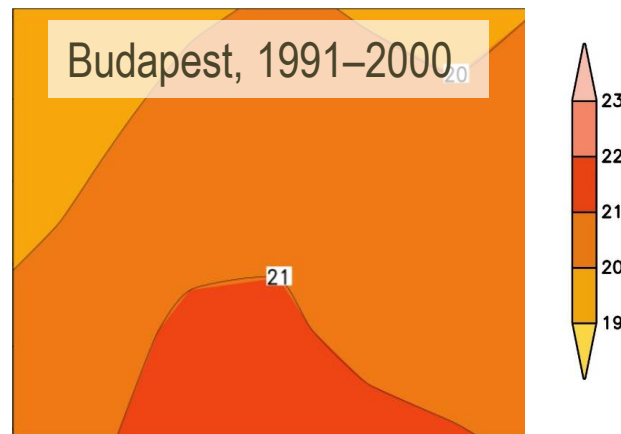
Objektív hatásvizsgálati módszerek
Bizonytalanságok



Cél: adaptációs döntések
(gazdaság, társadalom, stb.)

Klímamodell, 10 km-es felbontás

Nyári átlaghőmérséklet [°C]



ELMÉLETI HÁTTÉR – HATÁSVIZSGÁLATOK



Különböző forgatókönyvek +
különböző globális, regionális
modellek → **ensembe rendszer**

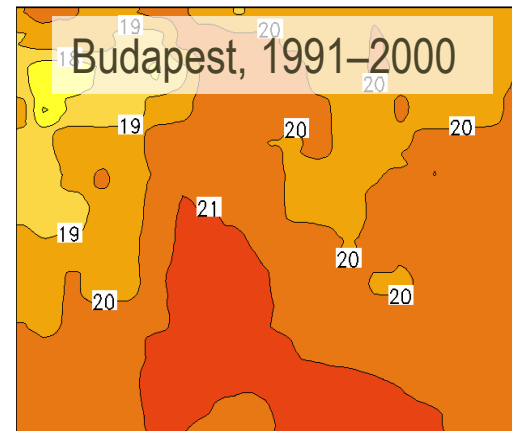


Egységes kiindulási alap

pl. városi hatásvizsgálat:

Interpoláció, 1 km-es felbontás

Nyári átlaghőmérséklet [°C]



ELMÉLETI HÁTTÉR – HATÁSVIZSGÁLATOK

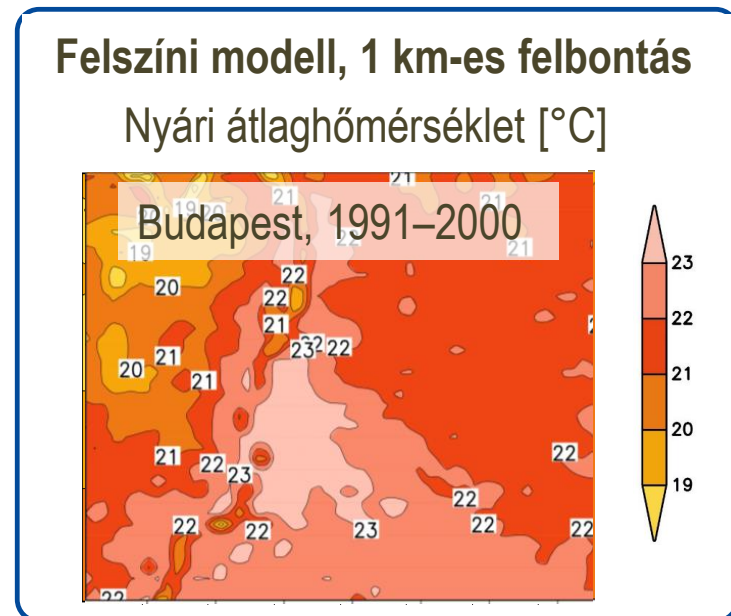


Különböző forgatókönyvek +
különböző globális, regionális
modellek → **ensembel rendszer**

↓

Egységes kiindulási alap

pl. városi hatásvizsgálat:



NEMZETKÖZI KÖRNYEZET

- **Copernicus Climate Change Service** – európai éghajlati szolgáltatás



- Központi eleme: **Climate Data Store**

- Globális klímamodell-eredmények (CMIP5)
- Regionális klímamodell-eredmények (CORDEX)
- Megfigyelések
- Szezonális előrejelzések



+ ágazat-specifikus indikátorok kifejlesztése



Ellenőrzött, jó minőségű információk az éghajlatváltozás és hatásainak vizsgálatára




HAZAI KÖRNYEZET

- ...hasonló kicsiben: 

- 2 regionális klímamodell + 3 forgatókönyv – a bizonytalanság alapfokon megjelenített

Regionális Modell	Felbontás	Forgatókönyv
ALADIN-Climate	10 km	A1B + RCP8.5
RegCM	10 km	A1B + RCP4.5



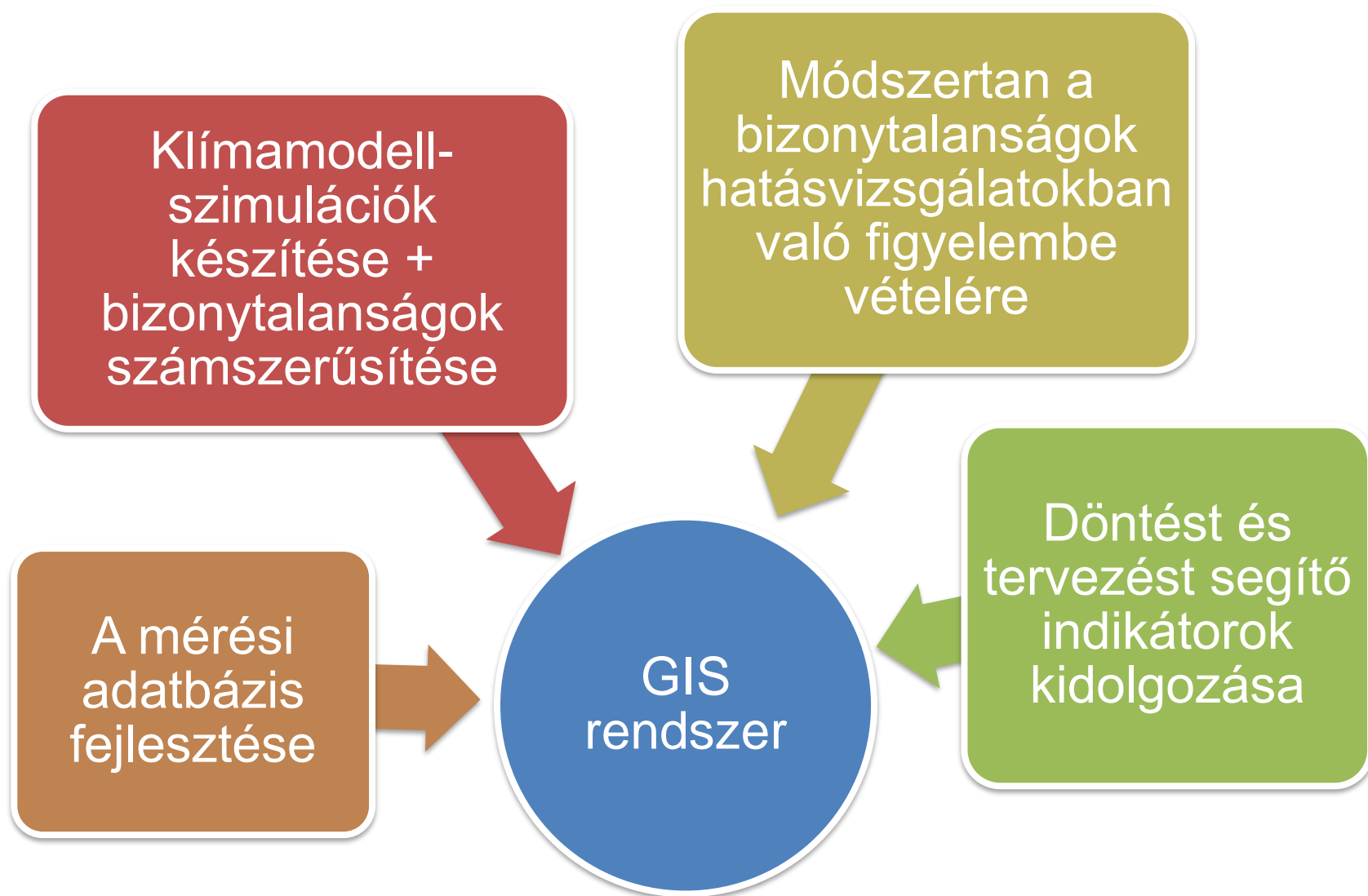
- A klímamodellek eredményein elvégzett hatásvizsgálatok (*de nem minden esetben történt meg mindkét modellel a hatásvizsgálat elvégzése*)
- Döntést, tervezést segítő indikátorok kifejlesztése

A KLIMADAT PROJEKT

- Cím: Az éghajlatváltozás magyarországi hatásainak feltérképezése regionális klímamodellszimulációk elvégzésével és reprezentatív adatbázis fejlesztésével
- Azonosítószám: KEHOP-1.1.0-15-2015-00001
- Megvalósító: Országos Meteorológiai Szolgálat
- Időtartam: 2016. május 31. – 2020. december 31.
- Finanszírozás: Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program Kohéziós Alap
- Honlap: klimadat.met.hu

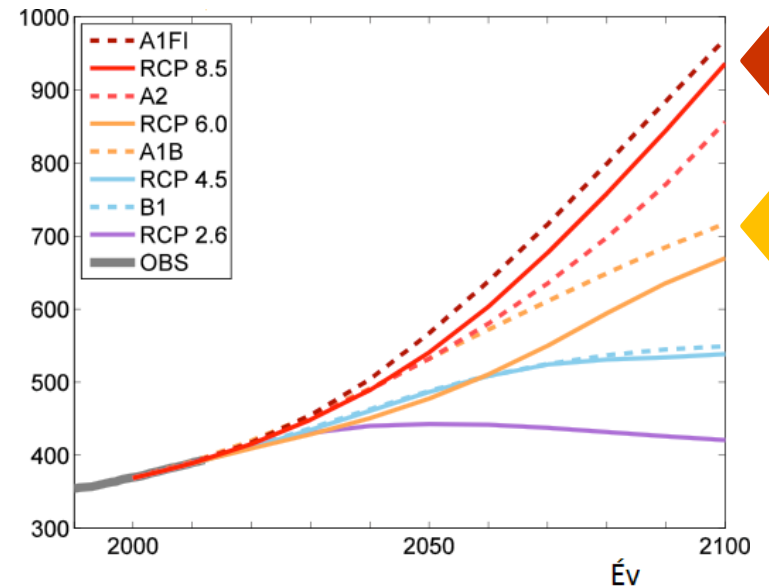


CÉLKITŰZÉSEK



ÚJ MODELLSZIMULÁCIÓK

- Finomfelbontású regionális modellszimulációk készítése → a Magyarországon várható éghajlatváltozás lehetséges irányainak pontosabb megismerése
- Jelenleg 3 éghajlati szimuláció



Globális modellek:

ARPEGE-Climat

ECHAM

Regionális modellek:

ALADIN-Climate

REMO

Forgatókönyvek:

RCP8.5 (pesszimista)

A1B (közepes)

FEJLESZTÉSI TERVEK – REMO

- Új modellverzió telepítése

- Érzékenységvizsgálat:

- Modell-beállítások (pl. integrálási tartomány) tesztelése rövid időszakon (néhány év)

- Validáció

- Kísérlet a múltra kétféle határfeltétellel
- Összevetés mérésekkel az 1971–2000 időszakra

- Projekció

- Forgatókönyvek: RCP4.5 és RCP8.5
- Szimuláció az 1951–2100 időszakra
- Változások vizsgálata 2021–2050 és 2071–2100
- Referencia: 1971–2000

FEJLESZTÉSI TERVEK - ALADIN-CLIMATE

- Modell telepítése az új szuperszámítógépen

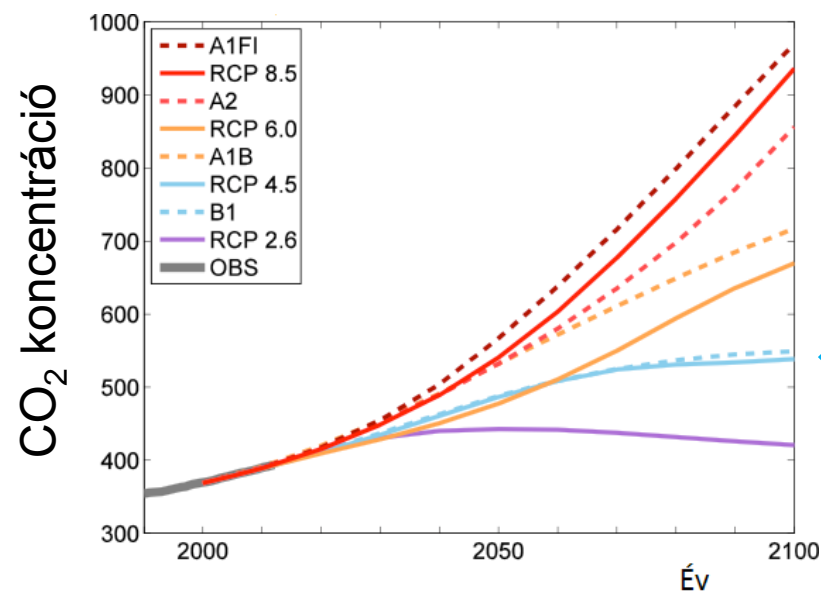
- Érzékenységvizsgálat

- Validáció

elvégezve: RCMTÉR

- Projekció

- Forgatókönyv: RCP4.5, ~~RCP8.5~~
- Változások vizsgálata a 2021–2050 időszakon
- Referencia: 1971–2000

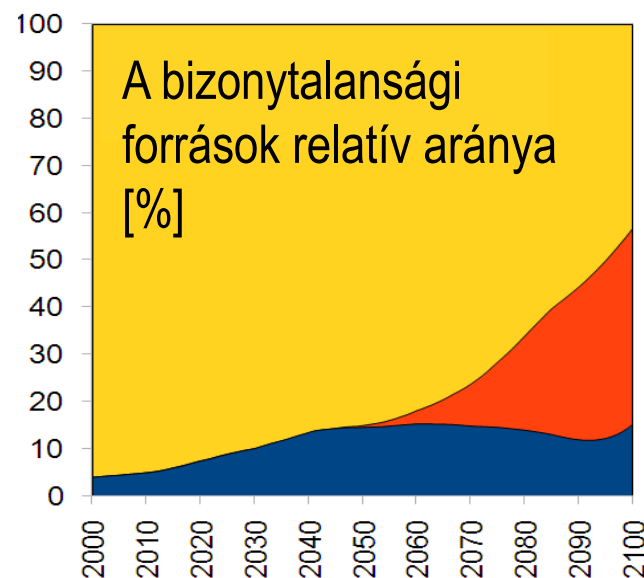
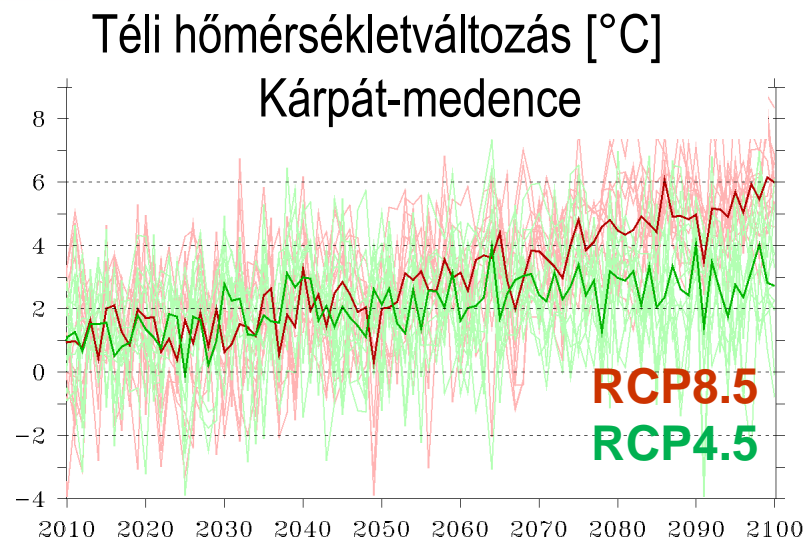


MODELLSZIMULÁCIÓ EGYÜTTES (6 TAG)

Regionális modell	REMO	REMO	ALADIN-Climate 4.5	ALADIN-Climate 5.2
Felbontás	25 km	10 km	10 km	10 és 50 km
Határfeltétel	ECHAM5 / MPI-OM	ECHAM5 / MPI-OM	ARPEGE-Climat	ARPEGE-Climat
Időszak	1951–2100	1951–2100	1961–2100	1950–2100
Forgatókönyv	A1B	RCP4.5, RCP8.5	A1B	RCP4.5, RCP8.5

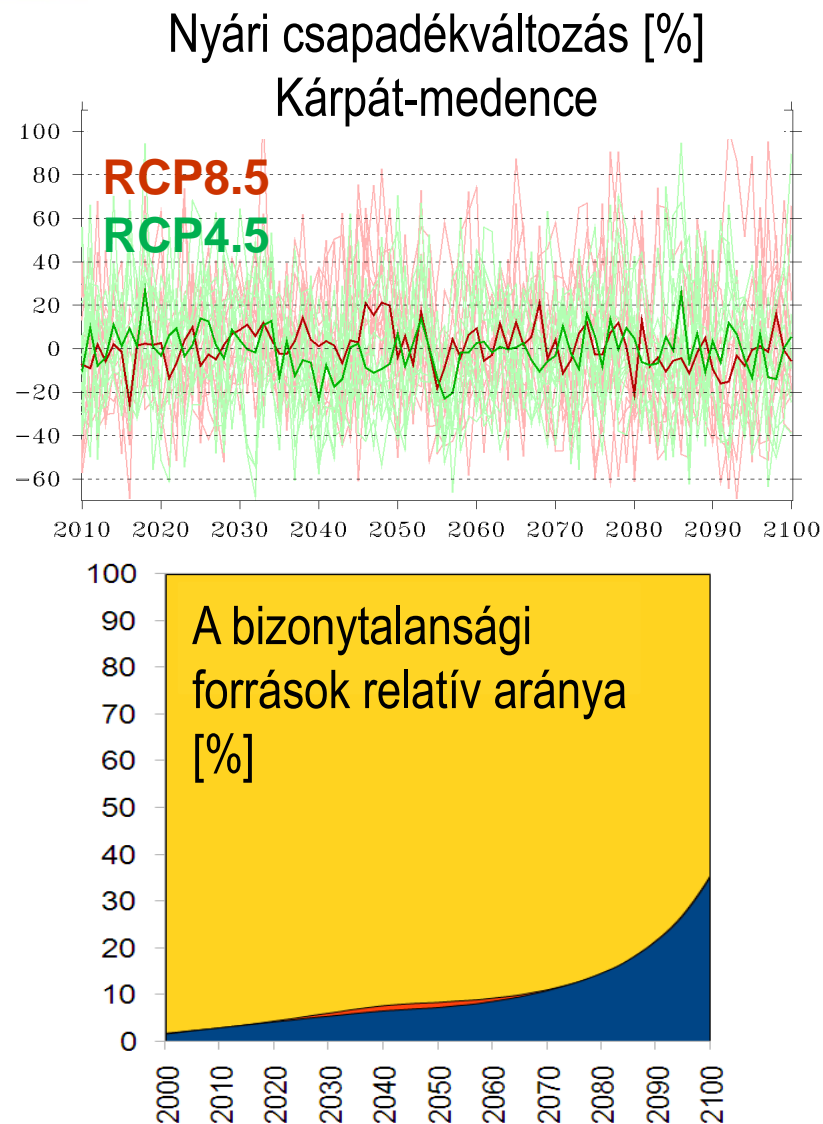
BIZONYTALANSÁGOK SZÁMSZERŰSÍTÉSE

- Projekciók – kiküszöbölhetetlen bizonytalanságok
- Ok:
 1. Az emberi tevékenység kiszámíthatatlan (forgatókönyvek)
 2. A fizikai folyamatok közelítő leírása (modellek)
 3. Természetes változékonyság
- A KlimAdat projekt célja: kiegyenlítettebben megjeleníteni a különböző forrásból származó bizonytalanságokat



BIZONYTALANSÁGOK SZÁMSZERŰSÍTÉSE

- Projekciók – kiküszöbölhetetlen bizonytalanságok
- Ok:
 1. Az emberi tevékenység kiszámíthatatlan (forgatókönyvek)
 2. A fizikai folyamatok közelítő leírása (modellek)
 3. Természetes változékonyság
- A KlimAdat projekt célja: kiegyenlítettebben megjeleníteni a különböző forrásból származó bizonytalanságokat



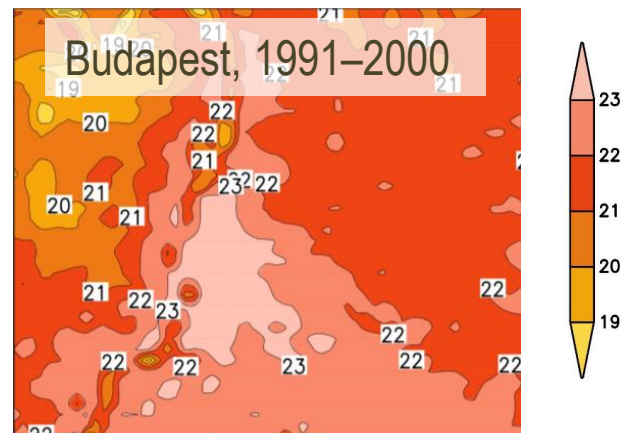
MODELLINFORMÁCIÓK FELHASZNÁLÁSA

- A klímaprojekciók számszerű eredményei (+ bizonytalansági információ) kiindulási alapot szolgáltatnak az objektív hatásvizsgálatoknak
- Pl. éghajlatváltozás városi hatásainak vizsgálata a SURFEX felszíni modell

Hogyan változik a városi hősziget intenzitása az éghajlatváltozás következtében?

SURFEX, 1 km-es felbontás

Nyári átlaghőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$]



ÖSSZEFOGLALÁS



2004 — A hazai regionális klímamodellezés kezdete - cél: **a Magyarországon várható éghajlatváltozás megismerése**

...

2016 — Létrejön a Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) – cél: **az alkalmazkodással kapcsolatos döntéshozatal támogatása**

2020 — KlimAdat projekt: cél: **a hatásvizsgálatok, alkalmazkodás további meteorológiai támogatása**

Milyen úton haladunk?

A legfontosabb kihívások

1. A számszerű információk objektív hatásvizsgálatokban való felhasználása ✓

2. Hatásvizsgálatok elvégzése egységes kiindulási adatok alapján ✓



3. A becslések bizonytalanságának figyelembevétele – mind a hatásvizsgálatokban, mind a döntéshozatalban **Folyamatban...**

***Forrás:** Szépszó G. (2015): Az RCMTÉR projekt. Előadás az RCMTÉR projekt nyitórendezvényén*

A legfontosabb kihívások

1. A számszerű információk objektív hatásvizsgálatokban való felhasználása *Folyamatban...*

2. Hatásvizsgálatok elvégzése egységes kiindulási adatok alapján

Folyamatban...



3. A becslések bizonytalanságának figyelembevétele – mind a hatásvizsgálatokban, mind a döntéshozatalban *Folyamatban...*

Forrás: Szépszó G. (2015): Az RCMTÉR projekt. Előadás az RCMTÉR projekt nyitórendezvényén

KÖSZÖNET A KOLLÉGÁKNAK

- Rendezvény megszervezése: Papp Gabriella, Löwinger Endre, T. Puskás Márta, Bujdosó Ildikó, Farkas Boglárka
- Honlap: Tánczos Eszter, Tölgyesi László, Sábitz Judit
- Szakmai munka: Bán Beatrix, Garamszegi Balázs, Sábitz Judit, Szabó Péter
- Adminisztráció: Hatvani-Ásztai Nikoletta (NFM), Farkas Boglárka, Szekeres Éva

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE