

# Az éghajlatváltozás hatásainak vizsgálata és erre épülő szolgáltatások

Szépszó Gabriella,  
Konkolyné Bihari Zita, Üveges Zoltán



ORSZÁGOS  
METEOROLÓGIAI  
SZOLGÁLAT



# Tartalom

1. Motiváció
2. Megfigyelt változások vizsgálata
3. Várható változások kutatása
4. Éghajlati szolgáltatások

# Motiváció

Az éghajlatváltozásra való **felkészülés** interdiszciplináris probléma →  
különböző **tudomány**ágak, gazdaság, politika, társadalom közötti hatékony  
**együtműködés és kommunikáció**



## OMSZ „klímastratégia”

### Kutatás

- Megfigyelt változások vizsgálata
- Várható változások kutatása

### Fejlesztés

- Alapadatok fejlesztése
- Interpoláció, homogenizáció
- Modellezés

### Szolgáltatás

- Indikátorok
- Adatbázis
- Automatikus és testre szabott szolgáltatások

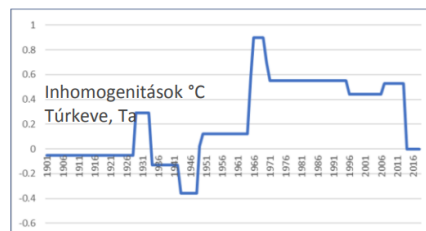
### Kommunikáció

- Tudományos publikáció
- Ismeretterjesztés
- Tájékoztatás
- Képzés

# Hazai megfigyelt változások elemzése

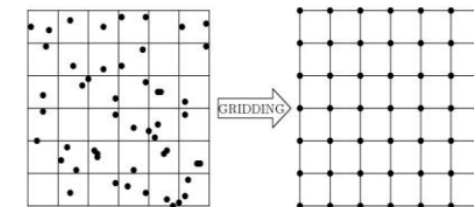
statisztikus klimatológiai módszerekkel

## Homogenizálás



- Inhomogén adatsor:  
a mérési körülmények változásával megváltozik az adatsor elemeinek valószínűségi eloszlása
- Éghajlatváltozás: időben változik az adatsor elemeinek valószínűségi eloszlása
- Homogenizálás: az inhomogenitások korrekciója az éghajlatváltozási jel változtatása nélkül
- **MASH**: állomási adatsorok homogenizálása, ellenőrzése és pótlása

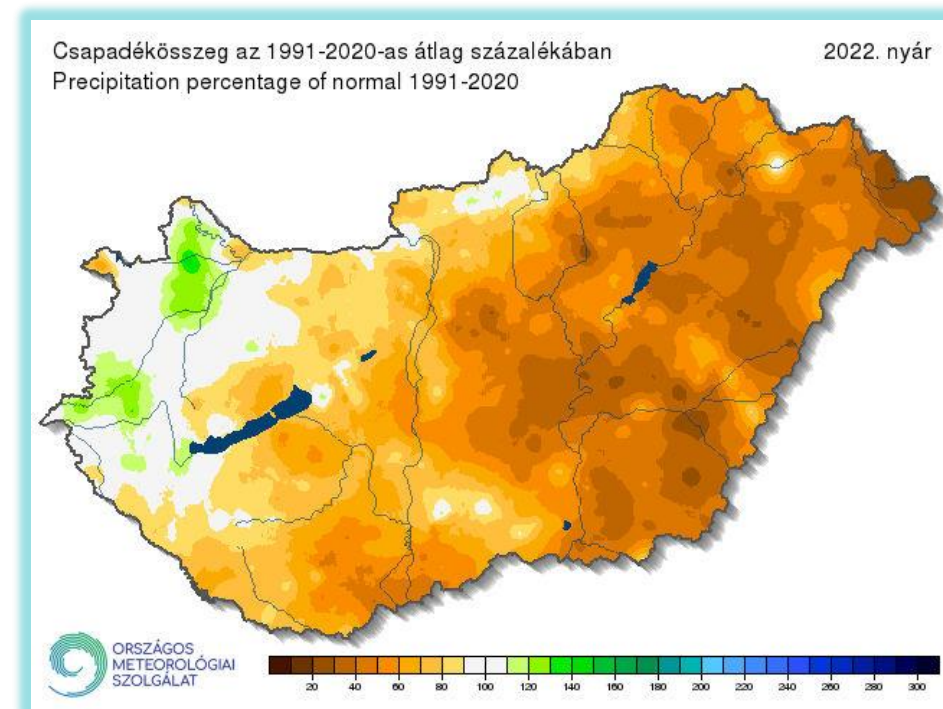
## Interpoláció



- Egy állapotjelző értékének meghatározása a szomszédos helyeken megfigyelt, ismert adatok alapján tetszőleges pontokra vagy szabályos rácshálózatra
- **MISH**: meteorológiai célú, és a meteorológiai adatsorokban lévő információkra épülő interpolációs módszer → éghajlati statisztikai paraméterek modellezése, interpoláció, adatpótlás

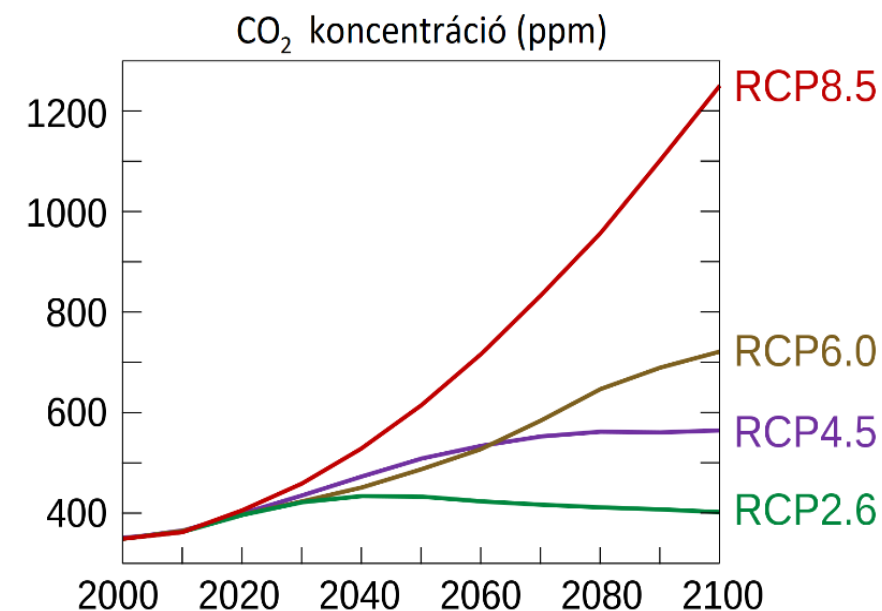
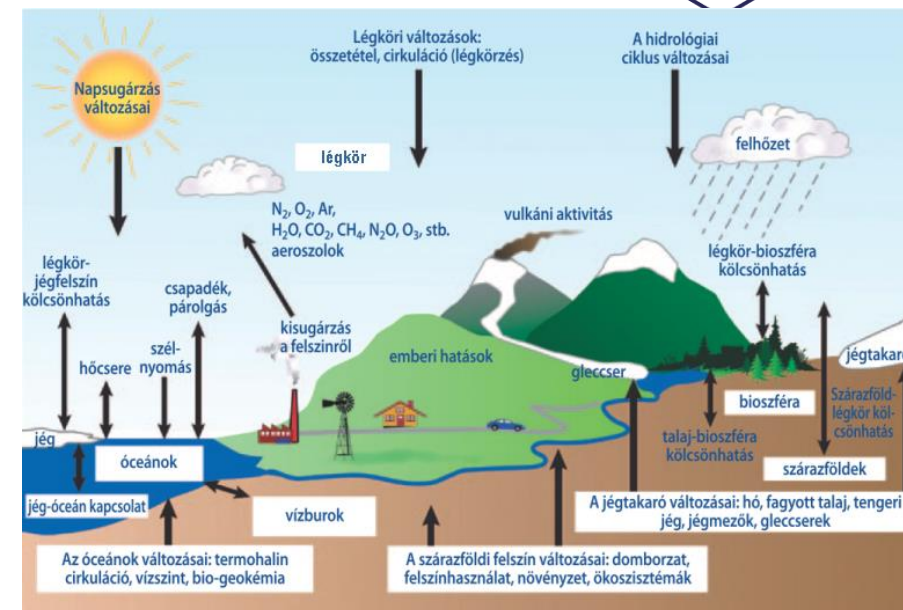
# Fejlesztés, kutatás

- A Kárpát-medencére, Magyarország területére rácsponti adatsorok előállítása számos meteorológiai elemre homogenizált adatok alapján ([odp.met.hu](http://odp.met.hu)):
  - 0,1°-os térbeli felbontás, napi adatok
  - 1971-től hőmérséklet, csapadék, r. nedvesség, légnyomás, 2001-től: globálsugárzás, szél
- Átlagos változás és extrém klímaindexek változásának vizsgálata, szélsőségek elemzése
- Éghajlatváltozás hatásainak vizsgálatához szükséges éghajlati adatsorok fejlesztése:
  - Korábbi adatsorok pontosítása
  - Rácshálózat finomítása: 0,1 fok → 0,05 fok
  - Adatrögzítéssel további adatsorok integrálása
  - Rendszeres frissítés, napon belüli adatsorok vizsgálata



# Éghajlati modellezés

- Cél: számszerű információ a **várható éghajlatváltozásról**
- Alapja: éghajlati rendszer folyamatait leíró fizikai törvények → matematikai egyenletrendszer numerikus megoldása
- Forgatókönyvek az **emberi tevékenység** alakulására → **projekciók**
- A fizikai és antropogén folyamatok leírásából eredő **bizonytalanság számszerűsítése** ensemble módszerrel

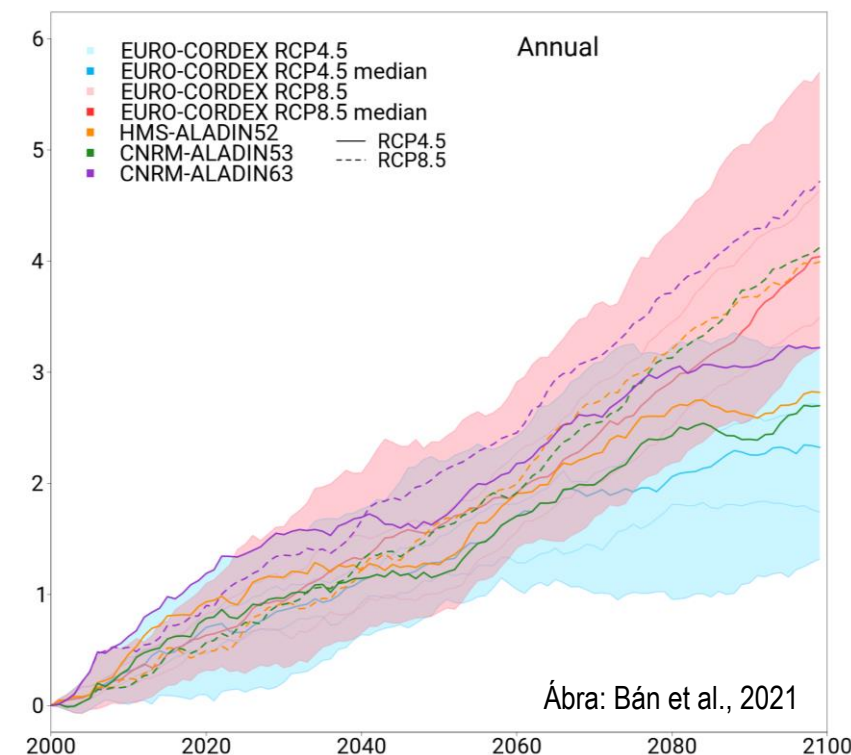


# Regionális éghajlati modellezés

- Globális modellek a planetáris változások leírására  
→ **regionális klímamodellek** a részletek feltárására
- Az OMSZ-ban 2100-ig szóló modellkísérletek két regionális klímamodellel és **két forgatókönyvvel**
- Ezenkívül európai (EURO-CORDEX) modelleredmények vizsgálata
- A jövőre vonatkozóan változások és korigált értékek
- Kiemelt időszakok:
  - Validáció: 1981–2000, 1971–2000
  - Projekció: 2021–2050, 2071–2100
- Folyamatban: **km-es skálájú** regionális modellkísérletek

Modell	Felbontás	Forgatókönyv	Terület
ALADIN	10 km	RCP4.5, RCP8.5	Kelet-Közép-Európa
REMO	10 km	RCP4.5, RCP8.5	Kelet-Közép-Európa

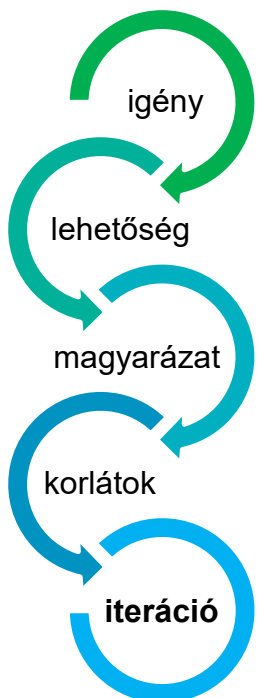
Éves átlaghőmérséklet változás (°C)  
Magyarország, referencia: 1981–2000





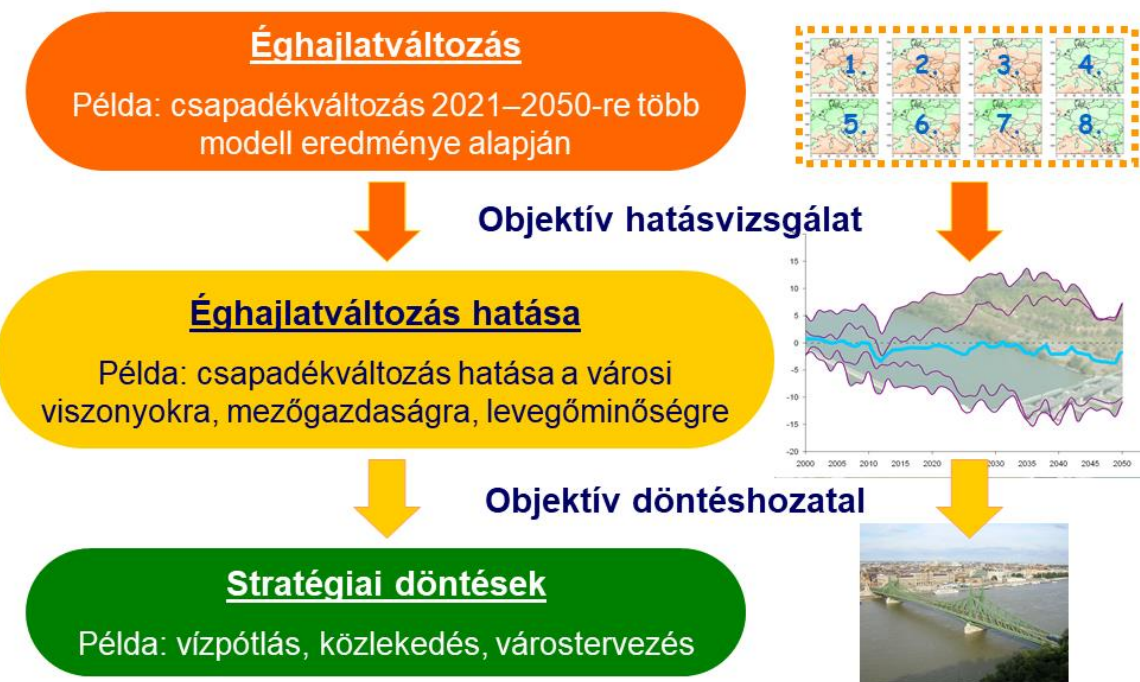
# Éghajlati információk az alkalmazkodásban

- Az éghajlatváltozásra érzékeny **ágazatok** azonosítása
- Hatásvizsgálati **módszertan** kidolgozása a felhasználókkal közösen



- Részletes, számszerű meteorológiai információk hatásvizsgálatokhoz – iteratív **konzultáció**

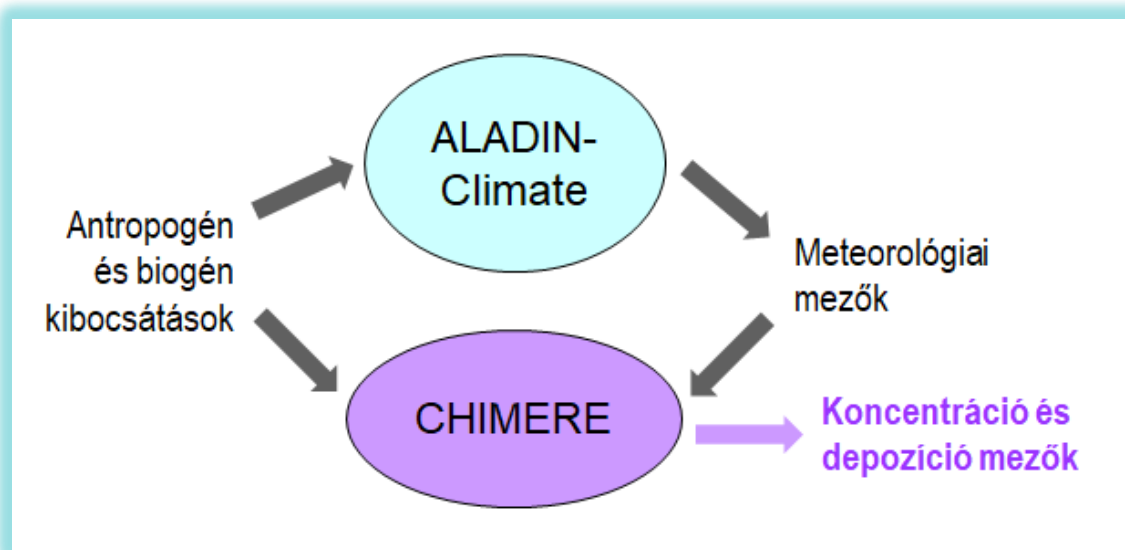
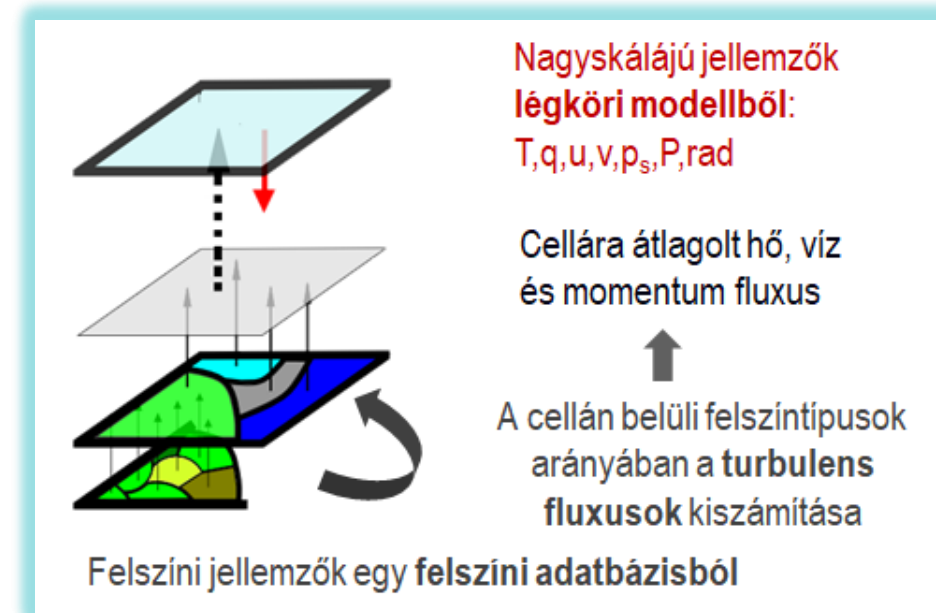
- **Bizonytalanságok** beépítése a teljes alkalmazkodási láncba → árnyaltabb döntéshozatal





# Hatások vizsgálata az OMSZ-ban

- A klímaváltozás és a felszínváltozás hatásai a hazai **nagyvárosokban** (Budapesten, Szegeden)
- 1 km-es felbontású modellkísérletek a SURFEX felszíni modellel – légköri információk az ALADIN és REMO modellekből
- Időszak: 1971–2100

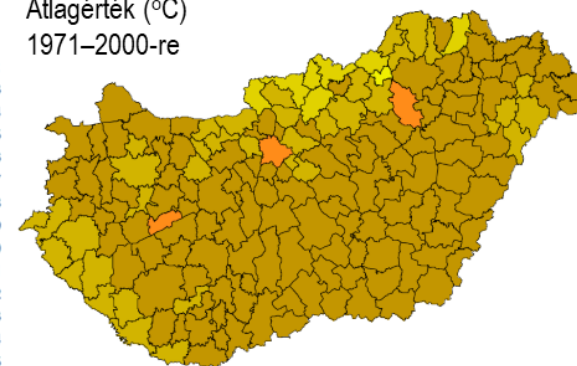


- A klímaváltozás hatása a hazai **levegőminőségre**
- 10 km-es felbontású modellkísérletek a CHIMERE kémia transzport modellel – légköri információk az ALADIN modellből, EMEP emissziós adatok
- Időszak: 2000–2050

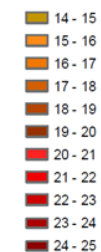
- Részletes információ a **magyarországi** klímaváltozásról: megbízható **mérések** + alaposan kiértékelt **modellszimulációk** eredményei
- Publikusan elérhető alkalmazás: [klimadat.met.hu](http://klimadat.met.hu)
- Lefedett időszak: 1971–2100
- 1 és 10 km-es felbontás
- Projekciós bizonytalanság számszerűsítése
- Letölthető térképek és információk
- Kiszorgálandó igények: éghajlati hatásvizsgálatok, hatástanulmányok, stratégia alkotás, ismeretterjesztés, média, egyéni érdeklődés
- Folyamatos bővítés

## Júliusi napi minimumhőmérséklet

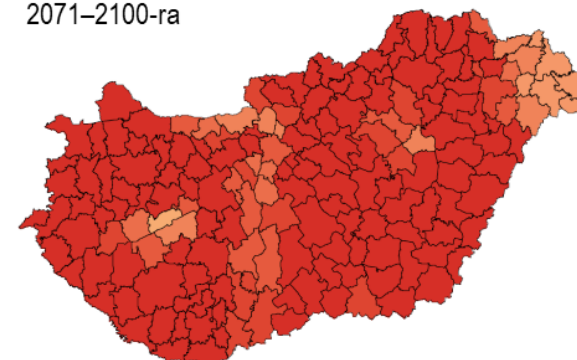
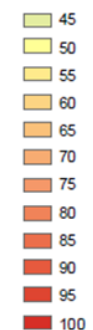
Átlagérték (°C)  
1971–2000-re



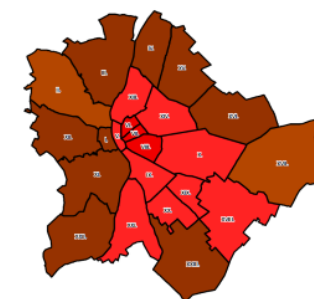
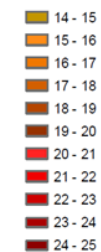
Budapestre várható érték minimuma (°C)  
2071–2100-ra



2 °C-ot meghaladó növekedés valószínűsége (%)  
2071–2100-ra



Budapestre várható érték maximuma (°C)  
2071–2100-ra



# Szolgáltatások és kommunikáció fejlesztése

- A hatékony tájékoztatáshoz egy széles eszköztár létrehozása és alkalmazása szükséges:

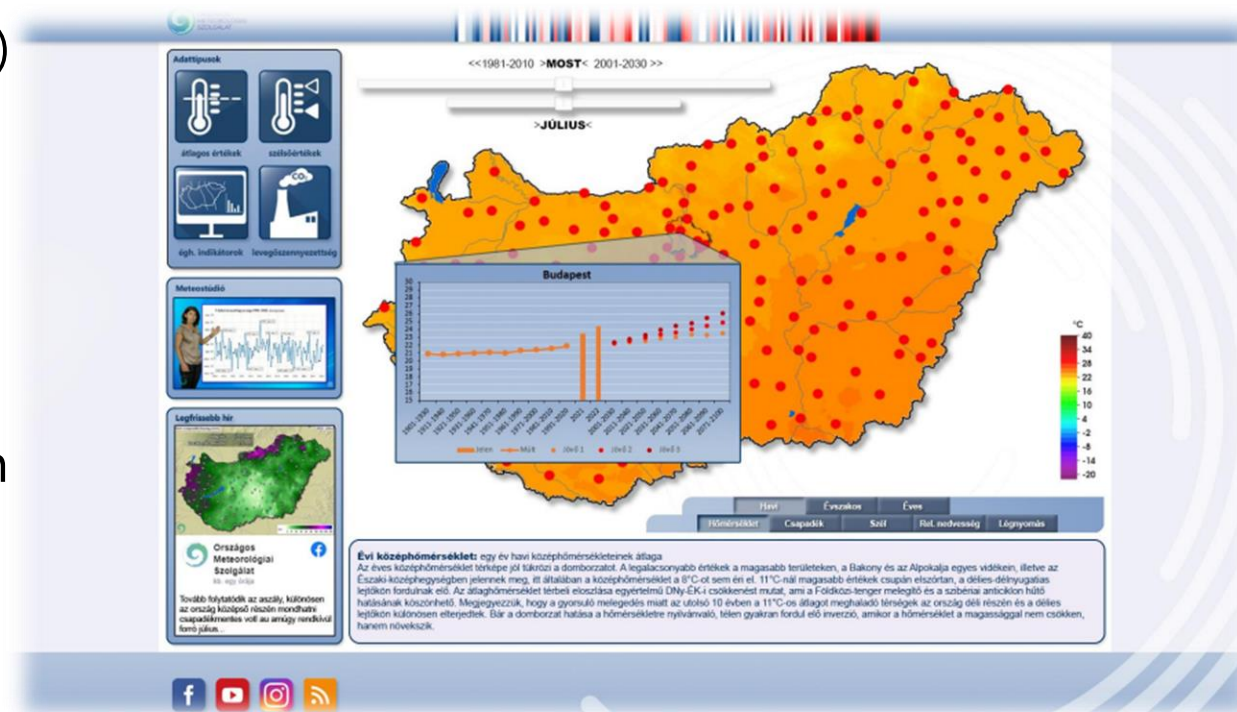
- **Adatbázis** építése (mérési és modell adatok)

- A hazai éghajlatot és annak változását számszerűen bemutató **weboldal** (digitális atlasz)

- Szakmai eredmények bemutatása hazai és nemzetközi rendezvényeken, publikációkban

- **Tájékoztatás, ismeretterjesztés** több platformon

- Kapcsolattartás partnerekkel, döntéshozók támogatása, workshopok rendezése



# Összefoglalás

- A hazai éghajlatváltozás vizsgálata mérésekkel és modellszimulációkkal
- Az alapadatok és az alkalmazott módszertan folyamatos fejlesztése
- Hatások vizsgálata más szakterületekkel **együttműködésben**
- Automatikus és egyéni szolgáltatások fejlesztése
- Ismeretterjesztés, tájékoztatás erősítése

Köszönöm a figyelmet!  
e-mail: [szepszo.g@met.hu](mailto:szepszo.g@met.hu)