

# Az éghajlatváltozás hatásainak komplex vizsgálatát támogató információs rendszer fejlesztése

Szépszó Gabriella, Szentes Olivér,  
Konkolyné Bihari Zita, Fejes Edina

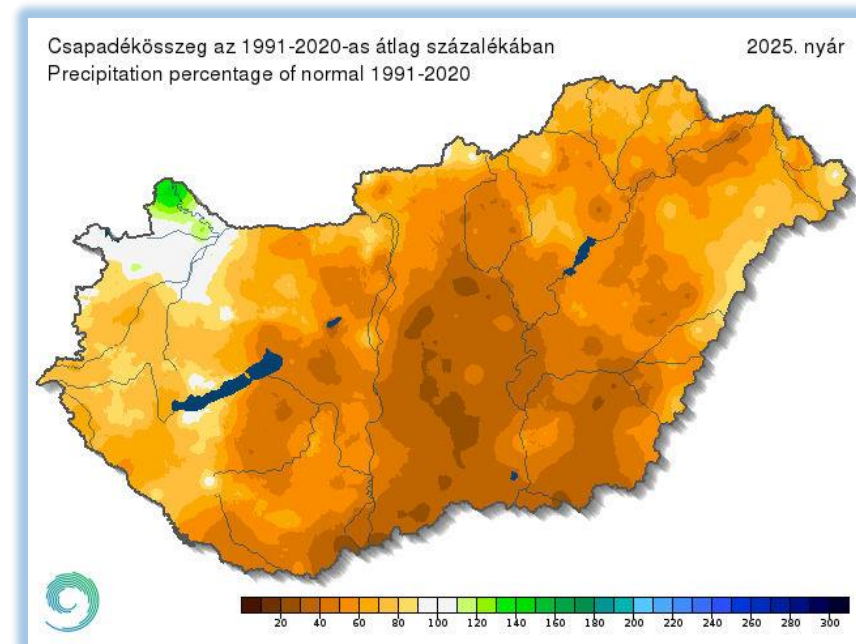


# A HungaroMet feladatai

1. Az éghajlatváltozás hatásainak vizsgálatához szükséges **éghajlati adatsorok előállítása**:
  - Részletes rácsponti adatsorok mind a mérések felhasználásával az elmúlt és a jelen időszakra, mind a klímamodellek eredményei alapján a jövőre vonatkozóan
2. A klímaváltozás hatásainak komplex vizsgálatát támogató **információs rendszer** kialakítása:
  - Levegőminőség vizsgálata a CHIMERE transzport modellel
  - Városi éghajlatváltozás vizsgálata a SURFEX felszíni modellel
  - Az éghajlatváltozás – a mindennapi életre és különböző gazdasági szektorokra gyakorolt – hatásait leíró indikátorok bevezetése
3. Az éghajlatváltozással kapcsolatos **szolgáltatások és kommunikáció** fejlesztése:
  - Új honlap, ezen belül éghajlati atlasz készítése
  - Tájékoztatás, ismeretterjesztés, partnerekkel való kapcsolattartás, döntéshozók támogatása

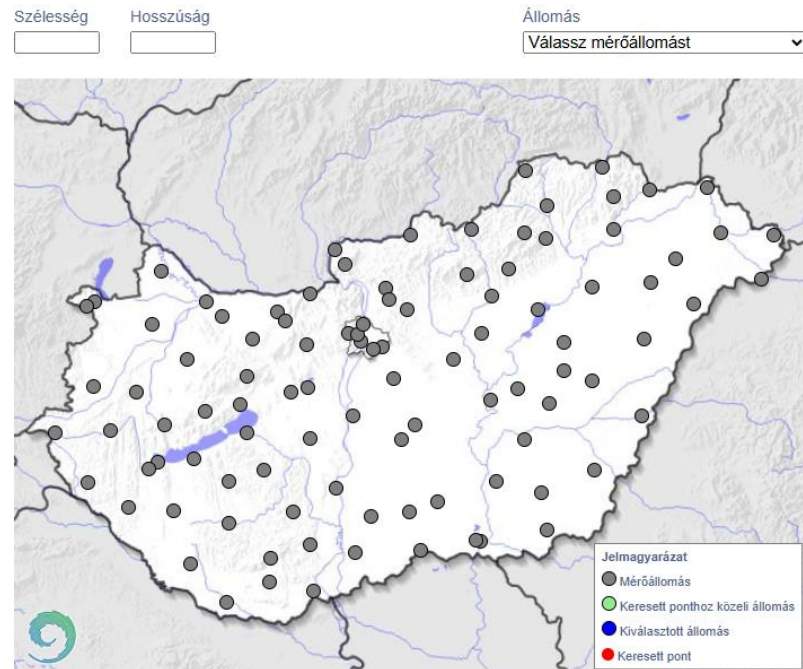
# Hazai mérési adatsorok feldolgozása

- A Kárpát-medencére, Magyarország területére **rácsponti, homogenizált adatsorok** előállítása számos meteorológiai elemre:
  - 0,1°-os térbeli felbontás, napi adatok
  - 1971-től hőmérséklet, csapadék, nedvesség, légnyomás, 2001-től: globálsugárzás, szél
- Átlagos viszonyok és különböző 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



# Csapadékkintenzitás információk tervezéshez

- Mérnöki tervezéshez használt (1970-es) csapadékmaximum-függvények megújítása
- Csapadékkintenzitás adatok 1998–2023-ra 100 automata **mérőhelyre** vonatkozóan:  
<https://www.met.hu/eghajlat/csapadekkintenzitas>
- Különböző időtartam alatt hulló maximális csapadék különböző időszakra vonatkozó visszatérési értéke (csapadékmaximumokra illesztett eloszlásfüggvényből)



Mérőállomás: 49; Budapest belterület Koordináták: 47.51 N ; 19.03 E

| intenzitás (mm/h) | 10 perces | 20 perces | 30 perces | 60 perces |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 éves, 100%-os   | 36,56     | 25,46     | 17,44     | 11,23     |
| 2 éves, 50%-os    | 59,56     | 45,49     | 34,50     | 21,87     |
| 4 éves, 25%-os    | 75,86     | 59,68     | 46,58     | 29,40     |
| 5 éves, 20%-os    | 80,56     | 63,78     | 50,07     | 31,58     |
| 10 éves, 10%-os   | 94,47     | 75,89     | 60,39     | 38,01     |
| 20 éves, 5%-os    | 107,81    | 87,51     | 70,28     | 44,18     |
| 50 éves, 2%-os    | 125,08    | 102,55    | 83,08     | 52,17     |
| 100 éves, 1%-os   | 138,02    | 113,81    | 92,67     | 58,15     |

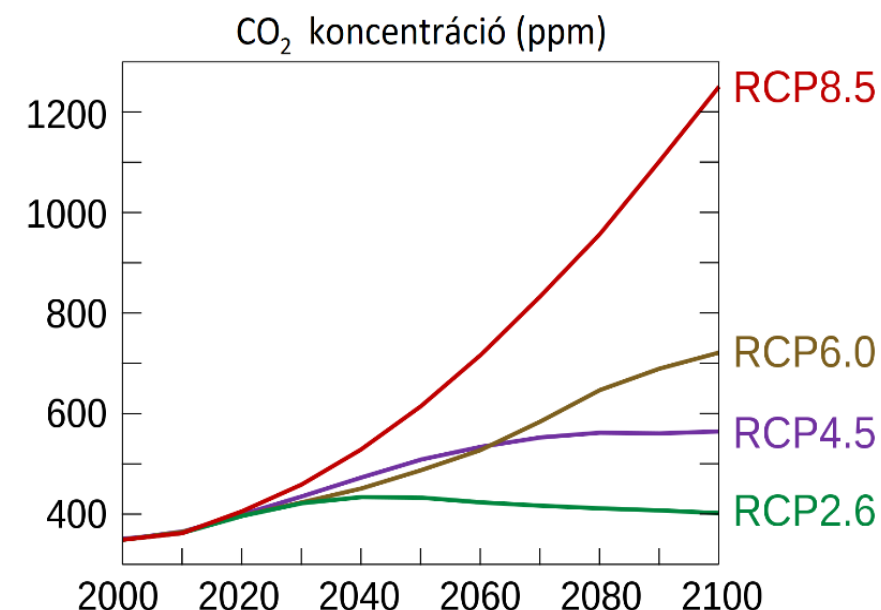
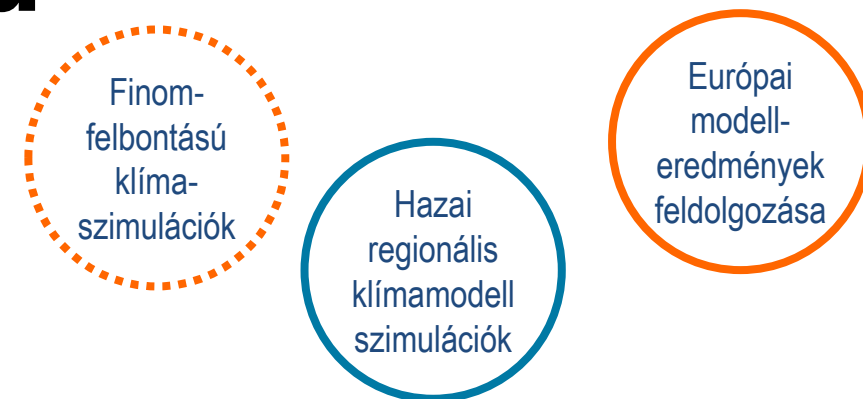
1. táblázat:  $i_p$  - mértékadó intenzitás értékek mm/h - ban.

| intenzitás (l/s x ha) | 10 perces | 20 perces | 30 perces | 60 perces |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 éves, 100%-os       | 100,53    | 67,71     | 48,18     | 30,77     |
| 2 éves, 50%-os        | 165,57    | 125,09    | 94,18     | 59,04     |
| 4 éves, 25%-os        | 209,36    | 164,71    | 127,64    | 80,27     |
| 5 éves, 20%-os        | 222,46    | 176,67    | 137,70    | 87,48     |

Órás csapadékösszeg 100-éves visszatérési értéke  
(maximális órás csapadékösszeg, ami 100-évente 1x fordul elő)

# Jövőbeli változások vizsgálata

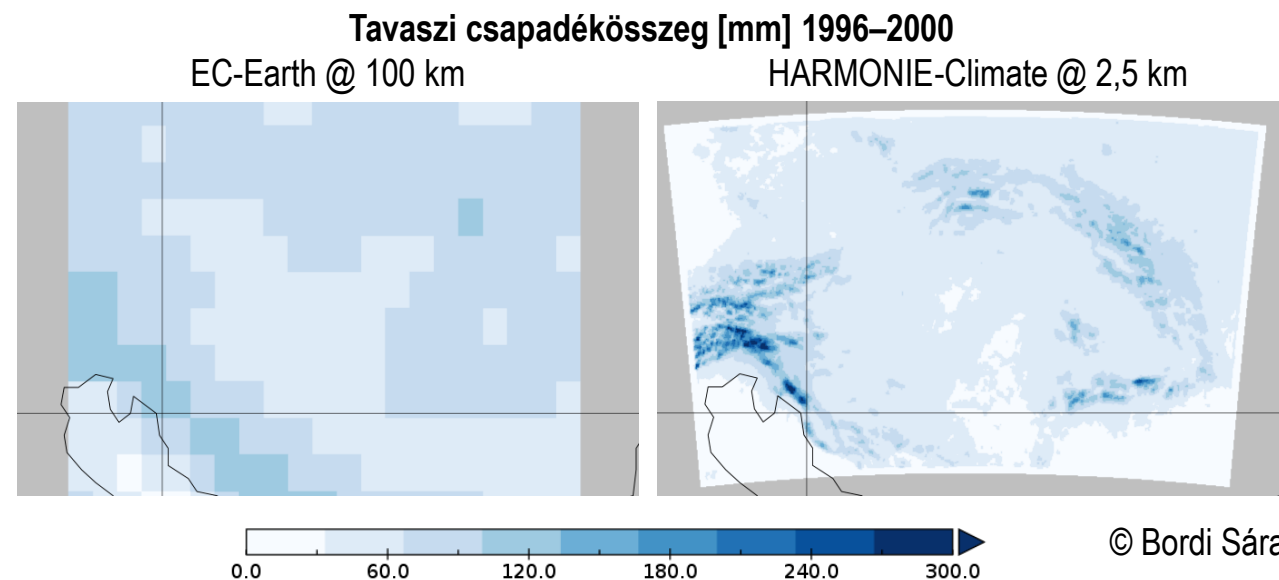
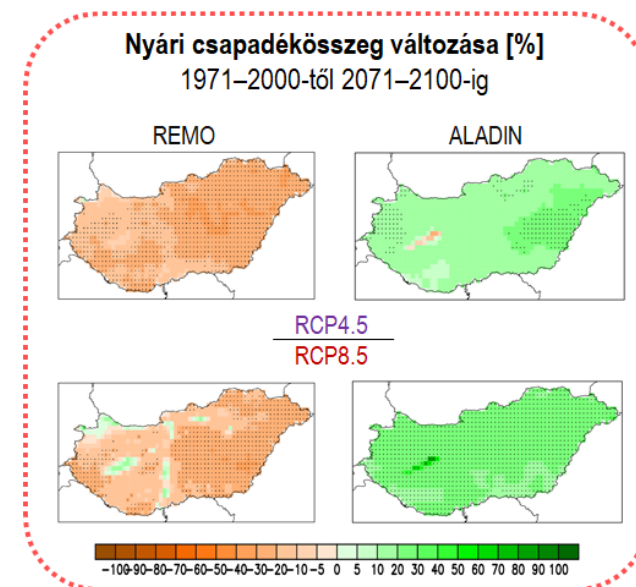
- A klímaváltozás hatásainak számszerű vizsgálatához éghajlati információk adnak kiindulási alapot
- **Regionális éghajlati modellek** a várható változások részletes feltárására
- Fizikai és antropogén folyamatok közelítő leírása → **projekciós bizonytalanság**
- Bizonytalanságok figyelembevétele ensemble módszerrel: **több modell és forgatókönyv** → **valószínűségi** jellegű információk





# Regionális klímamodellezés

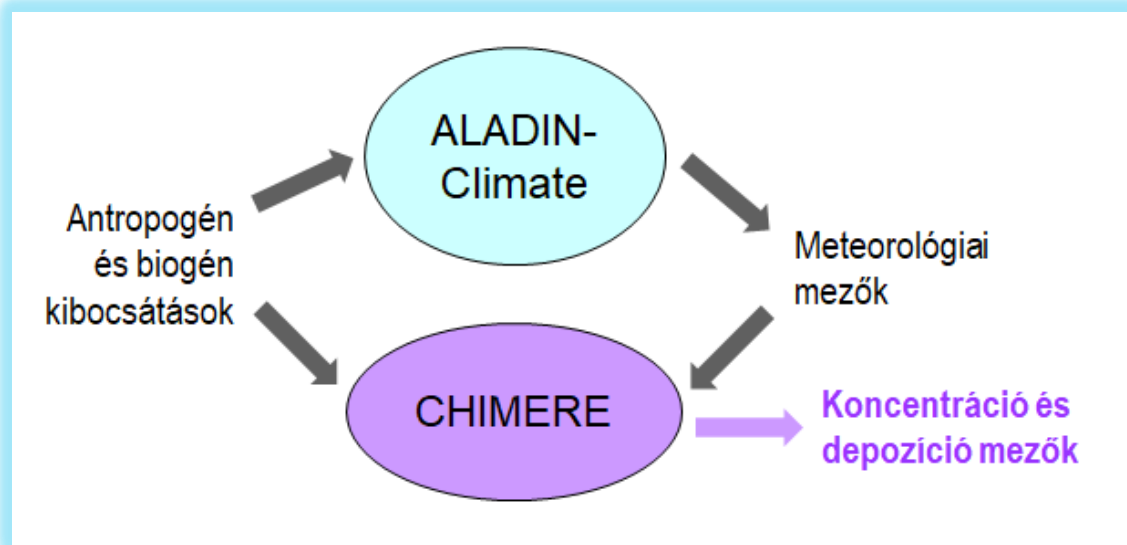
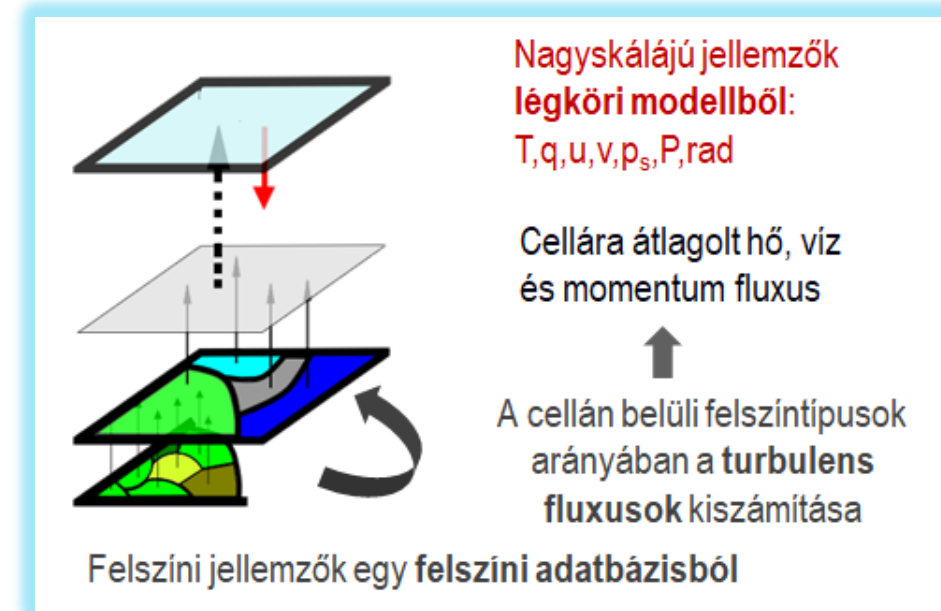
- 2100-ig szóló szimulációk **két regionális klímamodellel** (ALADIN és REMO) és **két forgatókönyvvel** (RCP4.5, RCP8.5)
- Ezenkívül **európai** (EURO-CORDEX) modelleredmények vizsgálata: 9 modellkombináció, további scenárió (RCP2.6)
- **10 km-es felbontás**, 3-6 óránkénti outputok
- Kiemelt projekciós időszakok:  
2021–2050 → **2041–2070, 2071–2100**
- HARMONIE-Climate modell adaptálása:  
első **km-es skálájú** regionális  
modellkísérletek → új felhasználói kör



© Bordi Sára

# Hatások vizsgálata

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



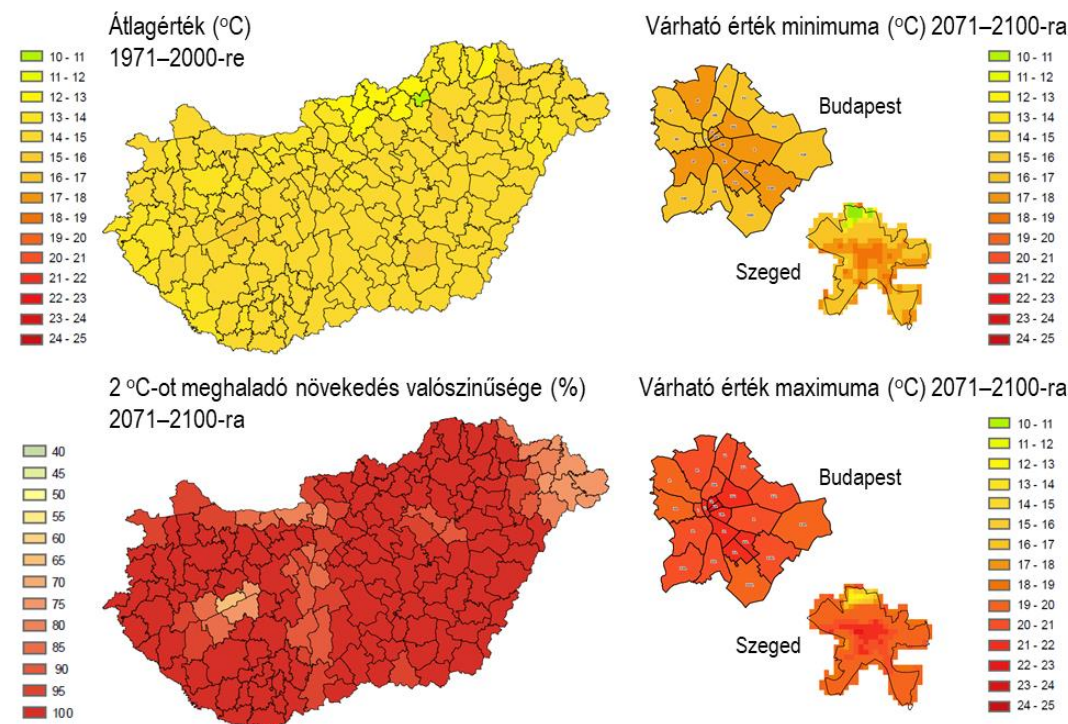
- A klímaváltozás hatása a hazai **levegőminőségre**
- 10 km-es felbontású modellkísérletek a CHIMERE kémia transzport modellel – légköri információk az ALADIN modellből, EMEP emissziós adatok
- Időszak: 2006–2010 → 2021–2050

# alkalmazás – [klimadat.met.hu](http://klimadat.met.hu)

- Információk a **magyarországi** hőmérsékleti és csapadék változásokról
- **Homogenizált mérések + korrigált modelleredmények**
- Időszak: 1971–2100, 5-évenként léptetett 30-éves átlagok
- Regionális és városi információk, különböző lehatárolások
- Offline számítások (indikátorok, korrekció stb.) és ArcGIS térinformatikai alap (GDi/ESRI)
- Projekciós bizonytalanság számszerűsítése: valószínűségek, kvantilisek
- Letölthető térképek és információk (geotiff, pdf, png)
- Folyamatos bővítés, **frissítések márciustól**

| Modell | Felbontás | Forgatókönyv   | Terület            |
|--------|-----------|----------------|--------------------|
| ALADIN | 10 km     | RCP4.5, RCP8.5 | Kelet-Közép-Európa |
| SURFEX | 1 km      | RCP4.5, RCP8.5 | Budapest, Szeged   |
| REMO   | 10 km     | RCP4.5, RCP8.5 | Kelet-Közép-Európa |
| SURFEX | 1 km      | RCP4.5, RCP8.5 | Budapest, Szeged   |

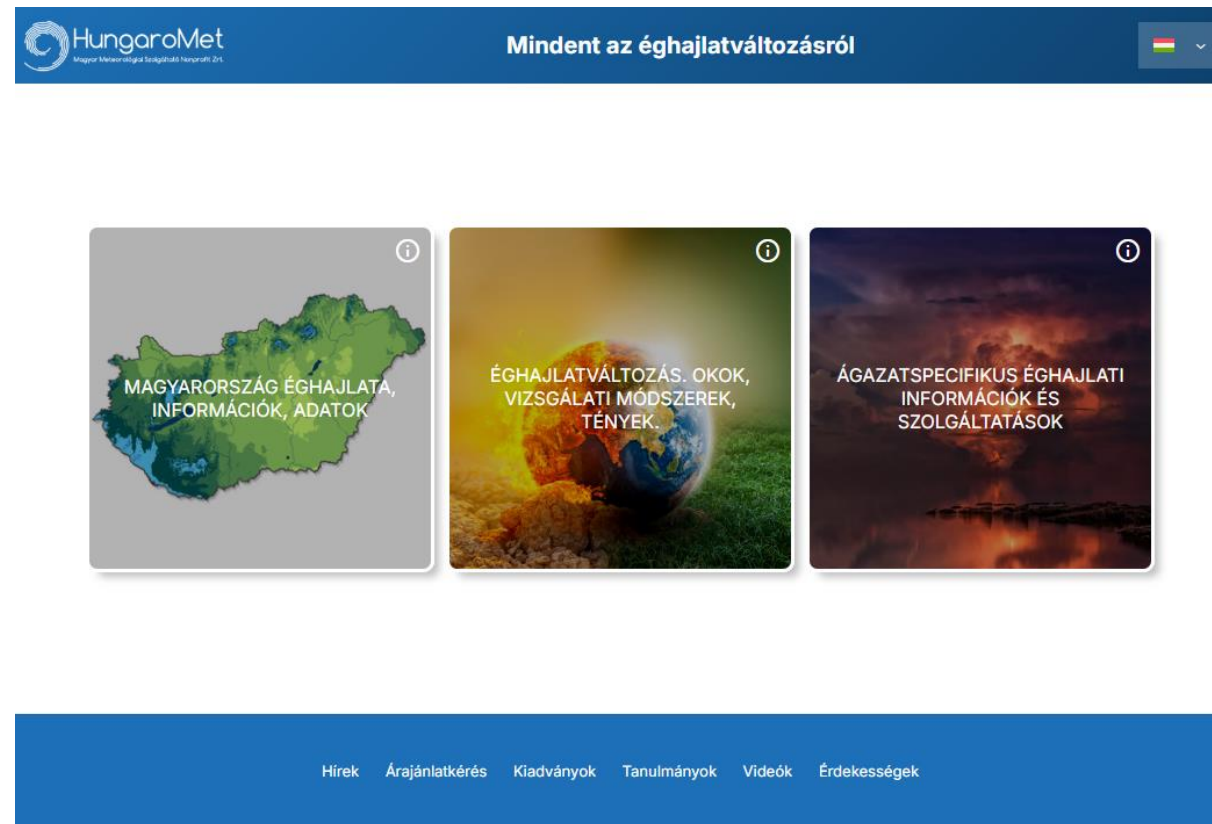
Júliusi napi minimumhőmérséklet



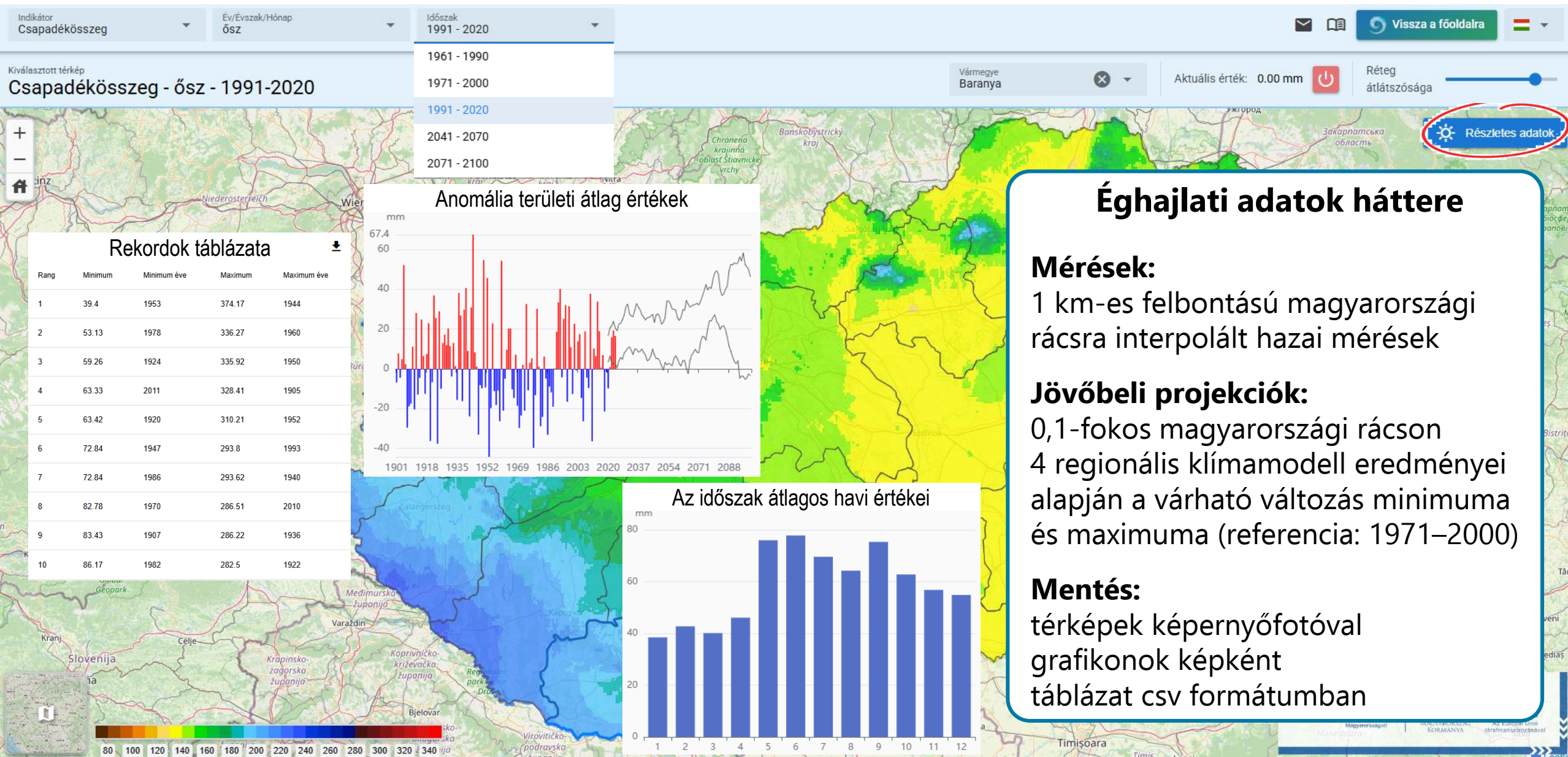


# Új éghajlati portál

- A HungaroMet megújuló portálrendszerének első eleme
- Tartalom:
  - Éghajlati szaktudás és információ forrása
  - Éghajlatváltozással és alkalmazkodással összefüggő adatok, honlapok és alkalmazások gyűjtőhelye
  - Új: **Magyarország digitális éghajlati atlasza** (+ iskolai atlasz)
  - Új: **ágazatspecifikus éghajlati szolgáltatások gyűjteménye és egyedi kérések indítása**
- Magyar és angol nyelvű változat
- Fejlesztő: Telekom Rendszerintegráció Zrt.



# Digitális éghajlati atlasz



# Kitekintés

- Frissített, reprezentatívabb mérési és projekciós adatok Magyarországra
- A mérési és a projekciós adatbázis (+ a kapcsolódó módszertan) kiterjesztése a Duna-régióra (Danube-ADAPT)
- Új finom felbontású klímamodell szimulációk a HARMONIE-Climate modellel
- Az éghajlatváltozás vizsgálata a 100 ezer főnél nagyobb lakosságszámú hazai nagyvárosokban (COOL ZONE)
- Éghajlati szolgáltatások átláthatóbb rendszere

## Köszönjük szépen a figyelmet!

### Köszönetnyilvánítás:

Bordi Sára, Duics-Korosecz Lilla, Erdődiné Molnár Zsófia, Izsák Beatrix, Kovács Attila, Lakatos Mónika, Lukács-Bokros Kinga, Megyeri-Korotaj Otília, Marton Annamária, Simon Csilla, Szolnoki-Tótván Bernadett, Allaga-Zsebeházi Gabriella, Zaveczi-Hoffmann Lilla, Szabó Dorottya, Major Ágnes, Mandl Éva, Sándor Barbara, Gregori Viktor, Hercsényi László, Hodossyné Rétfalvi Rita, Löwinger Endre, Szöllősi Imre, Tánczos Eszter, Baracsi-Balla Orsolya, Nagy-Benkő Mihály, Tóth Edina