

# Rácsponyi megfigyelési adatbázisok pontosítása újra modellezett interpolációs paraméterekkel

Szentes Olivér, Izsák Beatrix, Lakatos Mónika, Bihari Zita  
OMSZ EÉFO Éghajlati Osztály, [szentes.o@met.hu](mailto:szentes.o@met.hu)

**Absztrakt:** Hazánk éghajlatának és az abban zajló változások pontosabb megismeréséhez időben és térben egyaránt reprezentatív éghajlati adatbázisok szükségesek. Egyre hosszabb időtávon vizsgálva az adatsorokat – többek között az állomásáthelyezések, módszertani váltások miatt – az ún. inhomogenitások száma megnövekszik. A homogenizáláshoz, adatellenőrzéshez és pótláshoz a **MASH**, a rácsponti adatbázisok készítéséhez a **MISH** szoftvert használjuk. Az interpolációs paramétereket hosszú, homogenizált állomási idősorok alapján modellezzük. Ezek alapján készítjük el rácsponti adatbázisunkat, ami Magyarország területére a **HUCLIM** adatbázis. A poszteren bemutatjuk a középhőmérséklet és csapadék homogenizálásánál használt állomásrendszerekben történő változtatásokat, bővítéseket és az újra modellezett interpolációs paraméterekhez köthető eredményeket, amik a rácsponti adatbázisainkat érintik. Az említett eljárásokkal a CarpatClim (Kárpát-medencét lefedő éghajlati adatbázis; [www.carpatclim-eu.org](http://www.carpatclim-eu.org)) regionális adatbázis frissítése is napjainkig megoldható.

## Hőmérséklet

**A hőmérséklet állomásrendszerek a megújítás előtt:**

hőmérséklet: 1901-től 25 állomás, 1971-től 58 állomás

**A megújítás okai és szempontok az új állomásrendszerek létrehozásánál:**

hőmérséklet (min/max/közép) esetén a homogenizáláshoz és interpoláláshoz használt adatsorok számának jelentős növelése volt a szempont, amit lehetővé tett egyrészt a régi, korábban csak klímakönyvekben meglévő adatsorok folyamatos digitalizálása, másrészt az automata mérőhálózat jelentős bővítése

### ÚJ ÁLLOMÁSRENDSZER A HŐMÉRSÉKLETNÉL

**Három állomásrendszer különböző időszakokra Additív modell (szignifikancia szint: 0.05)**

**MASH1 rendszer:**

időszak: 121 év (1901-től)

állomások száma: 34

**MASH2 rendszer:**

időszak: 71 év (1951-től)

állomások száma: 55

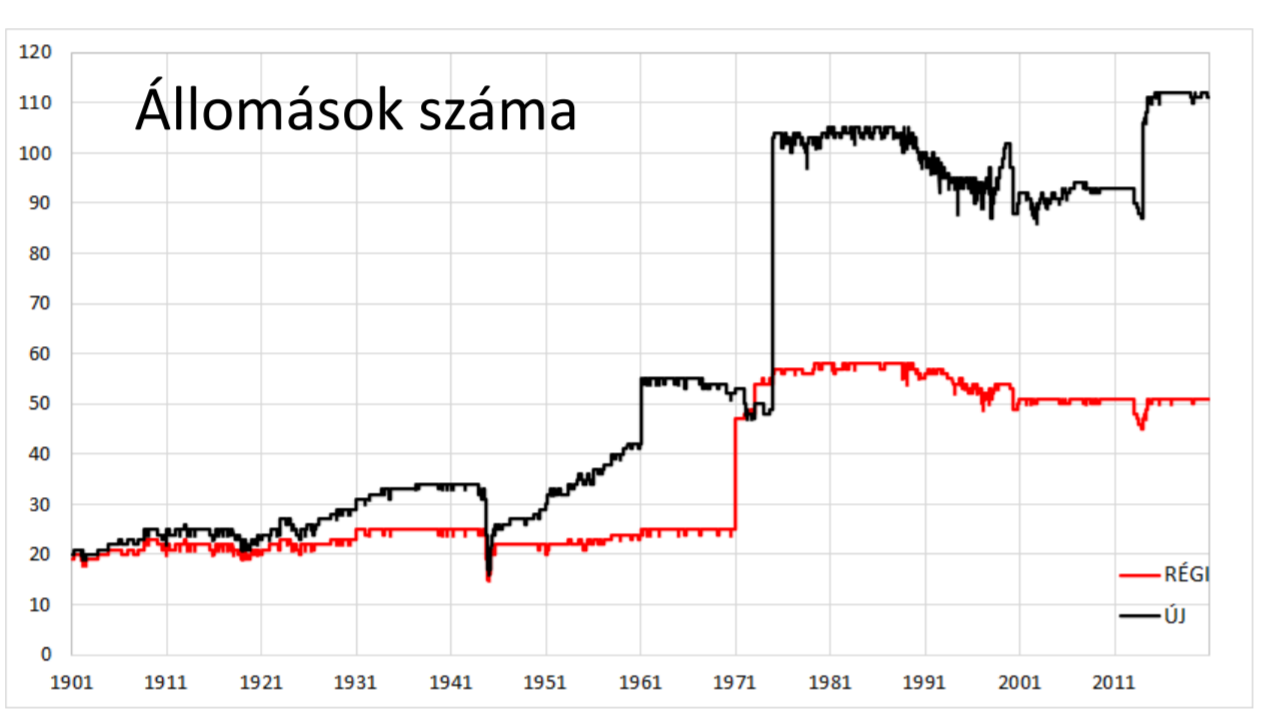
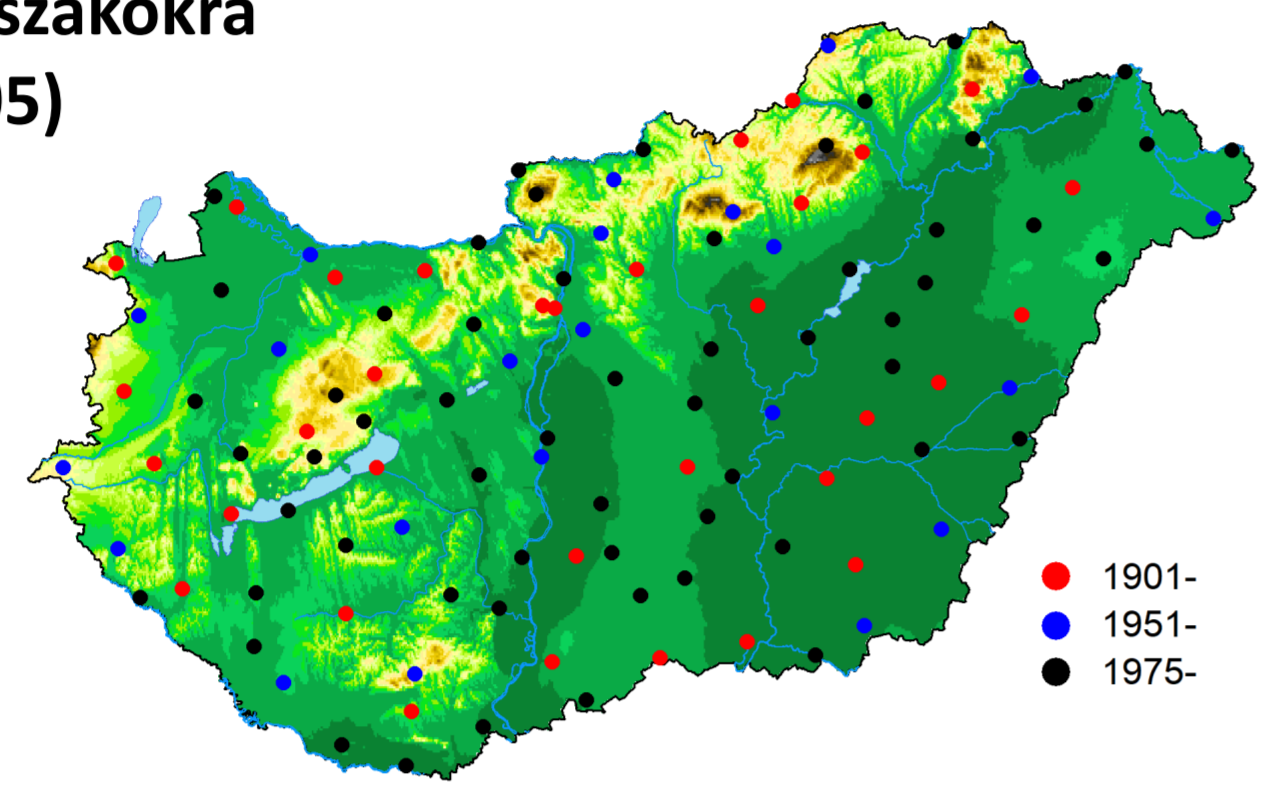
tartalmazza a MASH1 rendszert 1951-től

**MASH3 rendszer:**

időszak: 47 év (1975-től)

állomások száma: 112

tartalmazza a MASH1/2 rendszereket 1975-től



## Módszer

HOMOGENIZÁLÁS: MASH

**MASHv3.03** (Multiple Analysis of Series for Homogenization; *Szentimrey, T.*)

**1. Havi adatsorok homogenizálása:**

- relatív homogenitás vizsgálati elven alapul
  - lépésről-lépésre történő fél-automatikus iterációs eljárás
  - additív (pl. hőmérséklet) vagy multiplikatív (pl. csapadék) modell
  - havi adatok ellenőrzése és hiányok pótlása
  - évszakos és éves adatsorok homogenizálása
  - állomástörténeti információk (meta adatok) automatikus felhasználása
  - a homogenizálás eredményeinek automatikus verifikálása (adatsorok inhomogenitásának teszt statisztikái, inhomogenitások karakterisztikái, állomáshálózat reprezentativitása, meta adatok kiértékelése)
- 2. Napi adatsorok homogenizálása:**
- a havi inhomogenitások felhasználása
  - adatellenőrzés és a hiányzó adatok pótlása

INTERPOLÁLÁS: MISH

**MISHv1.03** (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis; *Szentimrey, T. and Bihari, Z.*)

**1. éghajlati statisztikai paraméterek modellezése:**

- hosszú, homogenizált állomási adatsorok és determinisztikus modellváltozók (pl. topográfia) felhasználása
  - a meteorológiai elem valószínűségi eloszlásának figyelembe vétele (additív vagy multiplikatív modell)
  - félperces (0.5'x0.5') felbontás
  - a statisztikai paraméterek modellezése havi, évszakos vagy éves adatsorok felhasználásával
  - a modellezést elég egyszer elvégezn
- 2. meteorológiai adatok interpolációja és pótlása**
- a modellezett paraméterek felhasználásával a meteorológiai elem interpolálása tetszőleges pontra vagy rácshálózatra
  - háttérinformáció felhasználása (pl. radar, műhold)

## Csapadékösszeg

**A csapadék állomásrendszerek a megújítás előtt:**

csapadékösszeg: 1901-től 131 állomás, 1951-től 461 állomás

**A megújítás okai és szempontok az új állomásrendszerek létrehozásánál:**

csapadék esetén főleg a hosszú soroknál egyre nagyobb volt az adathiány a jelenben (megszűnt állomások miatt), ezért elsősorban a hiány minimalizálása volt cél és a régi, hosszú mérésekkel rendelkező adatsorok megtartása új állomássorozatok létrehozásával

### ÚJ ÁLLOMÁSRENDSZER A CSAPADÉKÖSSZEGNÉL

**Két állomásrendszer használata Multiplikatív modell (szig. szint: 0.01)**

**MASH1 rendszer:**

időszak: 121 év (1901-től)

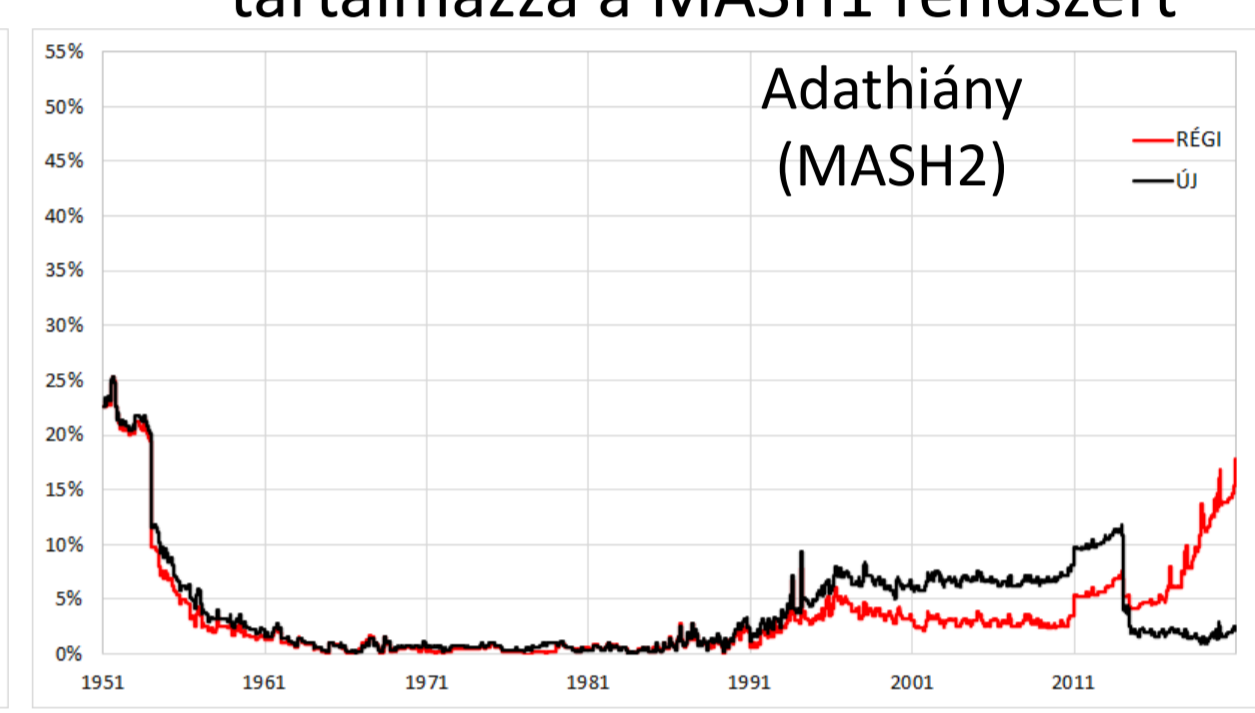
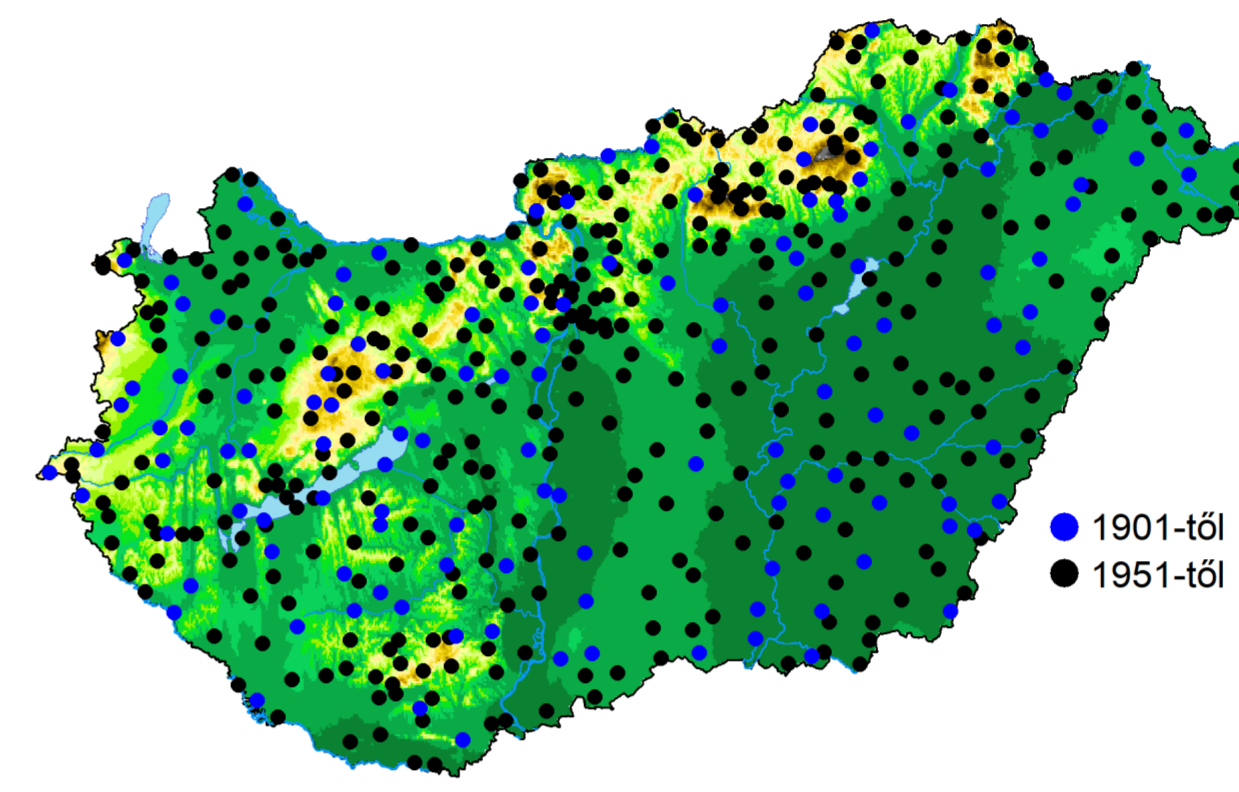
állomások száma: 131

**MASH2 rendszer:**

időszak: 71 év (1951-től)

állomások száma: 500

tartalmazza a MASH1 rendszert



Homogenizálás verifikációs statisztikái

**Csapadékösszeg**

	MASH1 (1901–2021)	MASH2 (1951–2021)
Kritikus érték (szig. szint: 0.01)	28.00	29.00
Teszt statisztika homogenizálás előtt	63.31	46.28
Teszt statisztika homogenizálás után	26.79	25.87
Relatív módosítás	0.18	0.11
Állomáshálózat reprezentativitása	0.63	0.70

Éghajlati statisztikai paraméterek megújítása

**Korábbi modellezett paraméterek:**

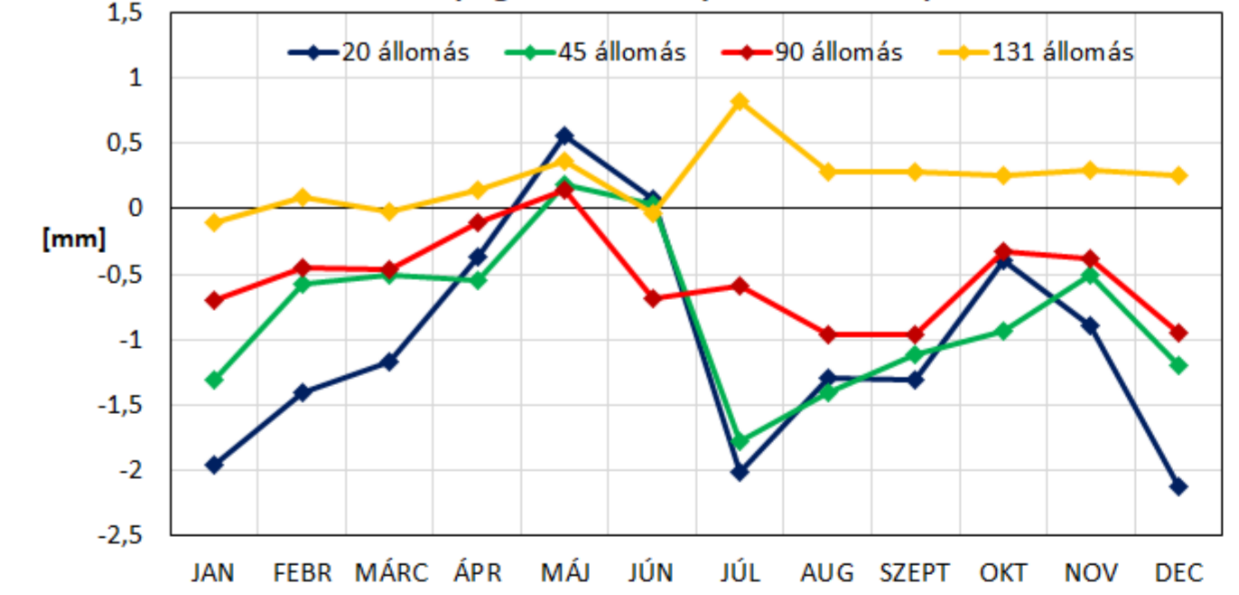
500 állomásból az 1951–2000-es időszakra

**Új modellezett paraméterek:**

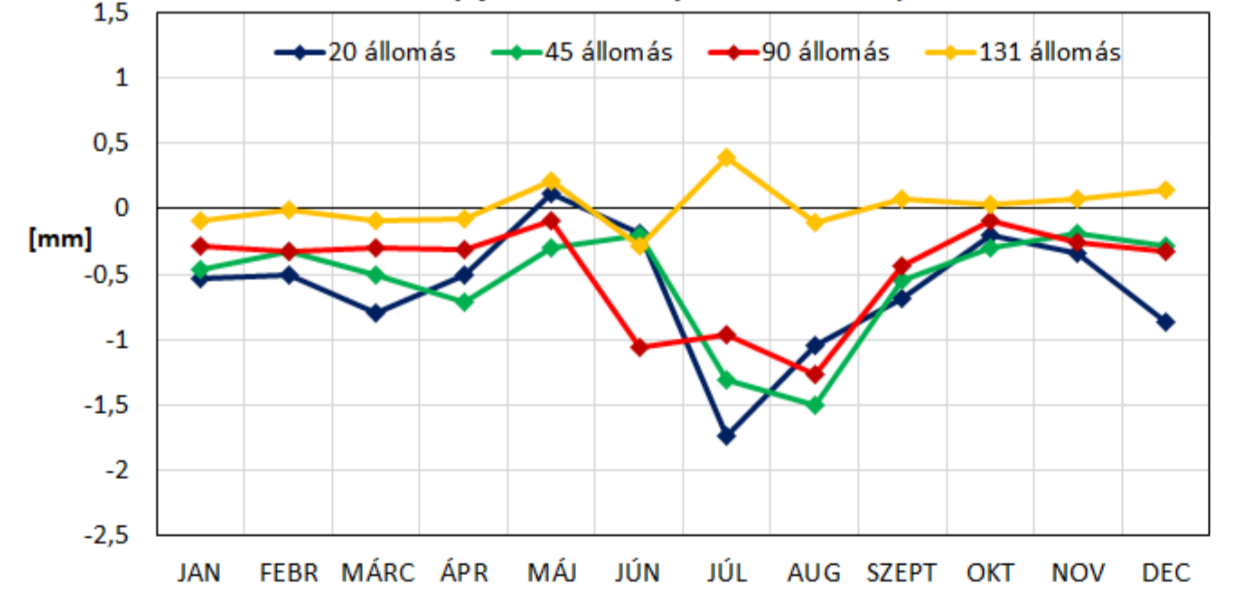
500 állomásból az 1951–2020-as időszakra

### Átlagos hibák régi és új modellezett paraméterekkel

Átlagos hibák a csapadékösszeg országos átlagaiban az 1991–2020-as időszakra, különböző állomásrendszerek esetén az 500 állomásból történő interpoláláshoz képest (rég modellezett paraméterekkel)



Átlagos hibák a csapadékösszeg országos átlagaiban az 1991–2020-as időszakra, különböző állomásrendszerek esetén az 500 állomásból történő interpoláláshoz képest (új modellezett paraméterekkel)



ANOVA eredmények az 1991–2020-as időszakra (éves)

Régi modellezett paraméterekkel	MISH1 (45)	MISH2 (90)	MISH3 (131)	MISH4 (500)	Új modellezett paraméterekkel	MISH2 (45)	MISH3 (90)	MISH4 (131)	MISH5 (500)
Átlag	606.82	610.10	619.12	616.48	Átlag	609.76	610.73	616.68	616.40
Teljes szórás	145.29	145.68	147.18	146.28	Teljes szórás	145.98	145.41	145.79	145.98
Időbeli átlag térbeli szórása	65.70	65.76	65.92	64.14	Időbeli átlag térbeli szórása	66.61	65.07	63.62	63.10
Időbeli szórás térbeli átlaga	129.59	129.99	131.59	131.46	Időbeli szórás térbeli átlaga	129.89	130.04	131.18	131.63
Térbeli átlag időbeli szórása	114.52	114.92	116.25	115.37	Térbeli átlag időbeli szórása	114.89	115.03	115.87	115.49
Térbeli szórás időbeli átlaga	89.40	89.52	90.26	89.92	Térbeli szórás időbeli átlaga	90.05	88.95	88.47	89.27

## Összefoglalás

Matematikailag megalapozott módszertan

Térben és időben is reprezentatív adatbázisok az éghajlat és éghajlatváltozás kutatásához

A hőmérséklet esetén a használt állomások számának jelentős növelése

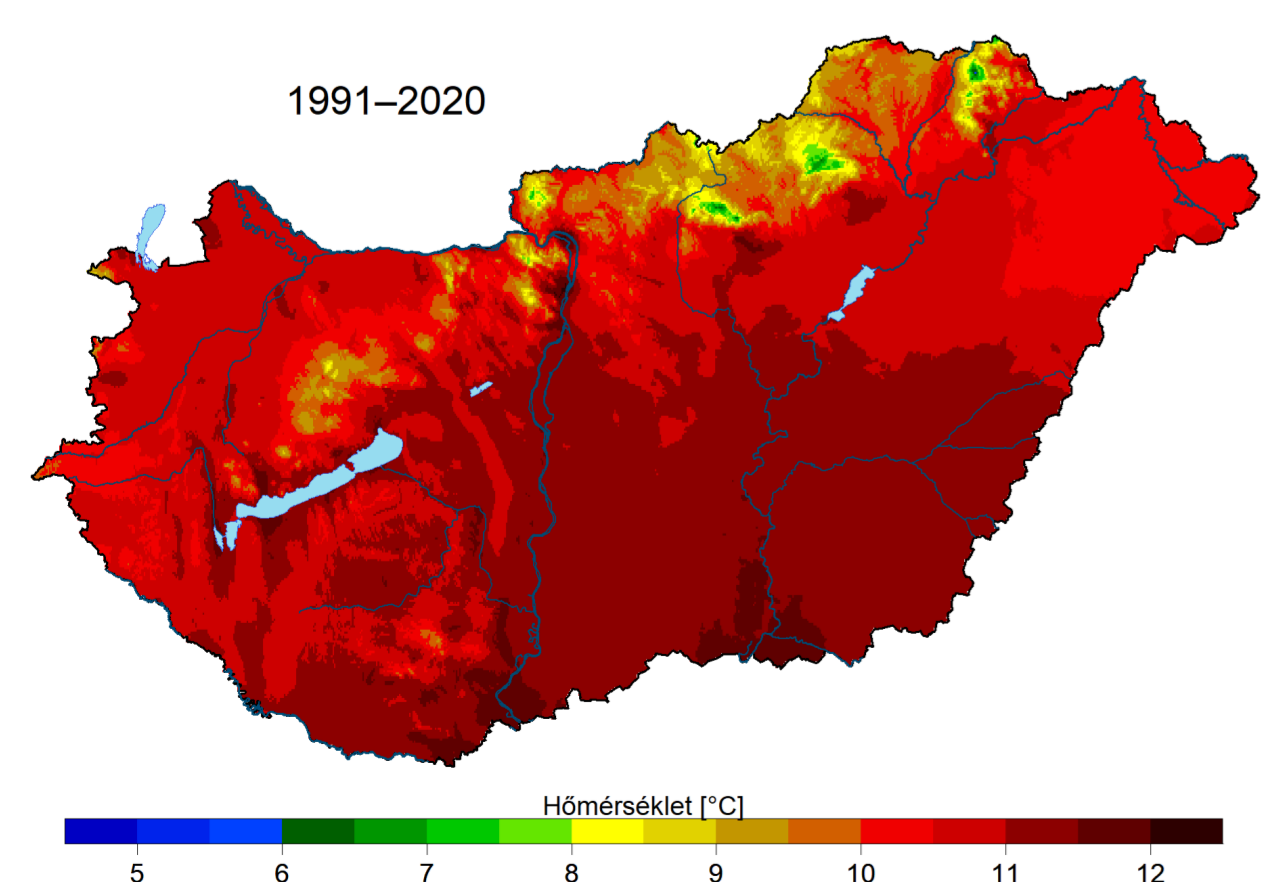
A csapadéknál is több állomás, kevés adathiány a jelenben

Megtörtént az éghajlati statisztikai paraméterek újra modellezése

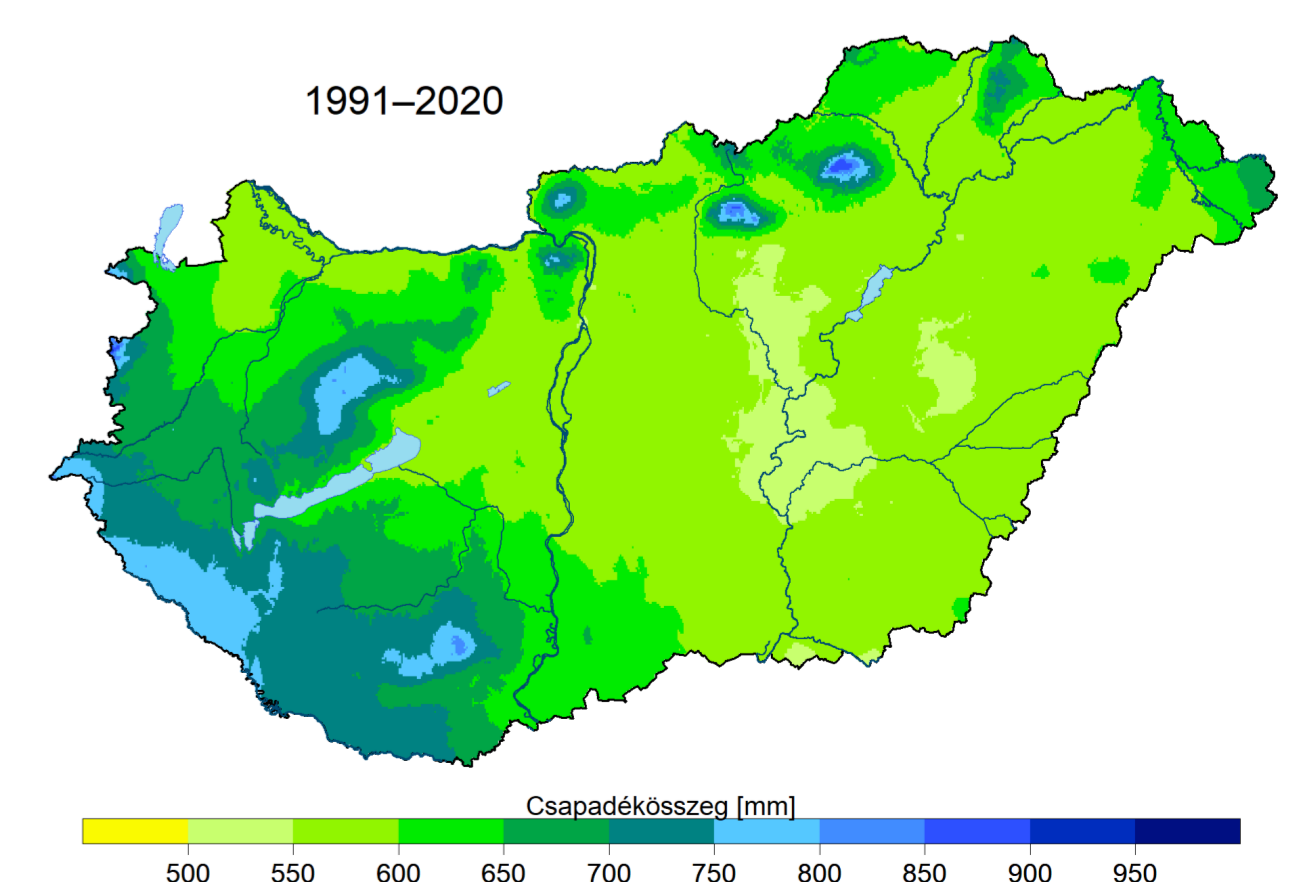
Hőmérséklet és csapadék esetén is jobb interpolált értékeket kapunk, ami miatt pl. kis állomásrendszer esetén is nagyon hasonló országos értékek

Jövő: más meteorológiai elemek esetén is a felhasznált állomásrendszerek bővítése, megújítása

**FONTOS!!!** Éghajlati kutatásokhoz, tanulmányokhoz csak jó minőségű, ellenőrzött, homogén adatsorokat, adatbázisokat használjunk!



Az éves középhőmérséklet eloszlása Magyarországon az 1991–2020-as időszakban



Az éves csapadékösszeg eloszlása Magyarországon az 1991–2020-as időszakban