A mérésektől a reprezentatív éghajlati adatbázisig: globálsugárzás, szél

Szentes Olivér, Izsák Beatrix

szentes.o@met.hu

Országos Meteorológiai Szolgálat

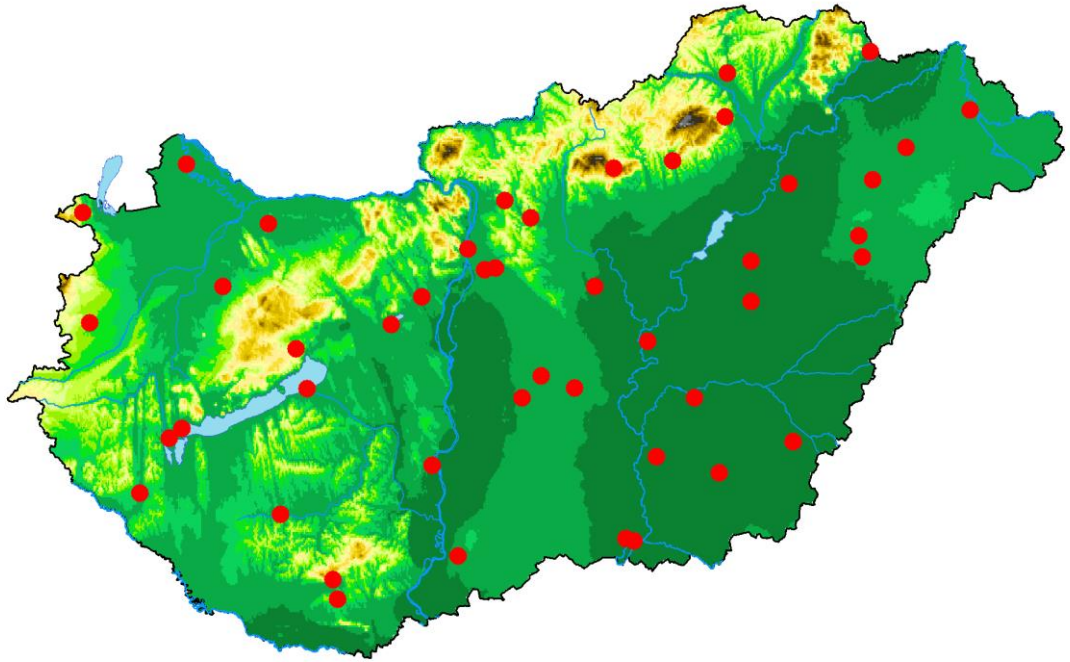
Előrejelzési és Éghajlati Főosztály, Éghajlati Osztály

Budapest, 2023. november 27.

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Globálsugárzás mérések

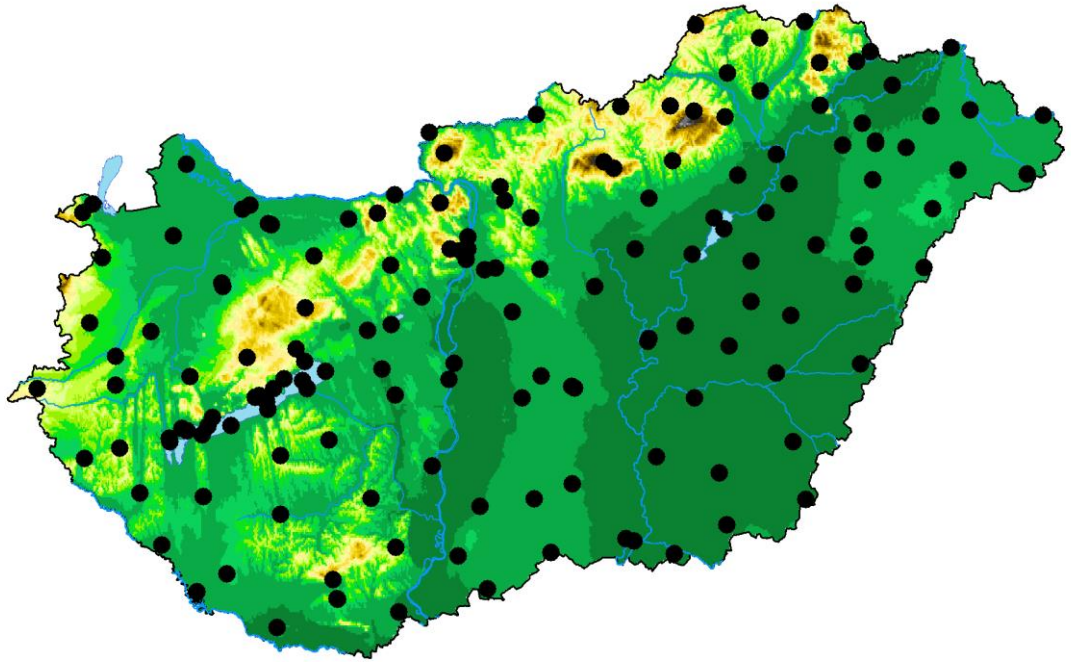
- 46 állomáson méri az OMSZ 2023 novemberében



ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Szélmérések

- 159 állomáson méri az OMSZ 2023 novemberében



ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

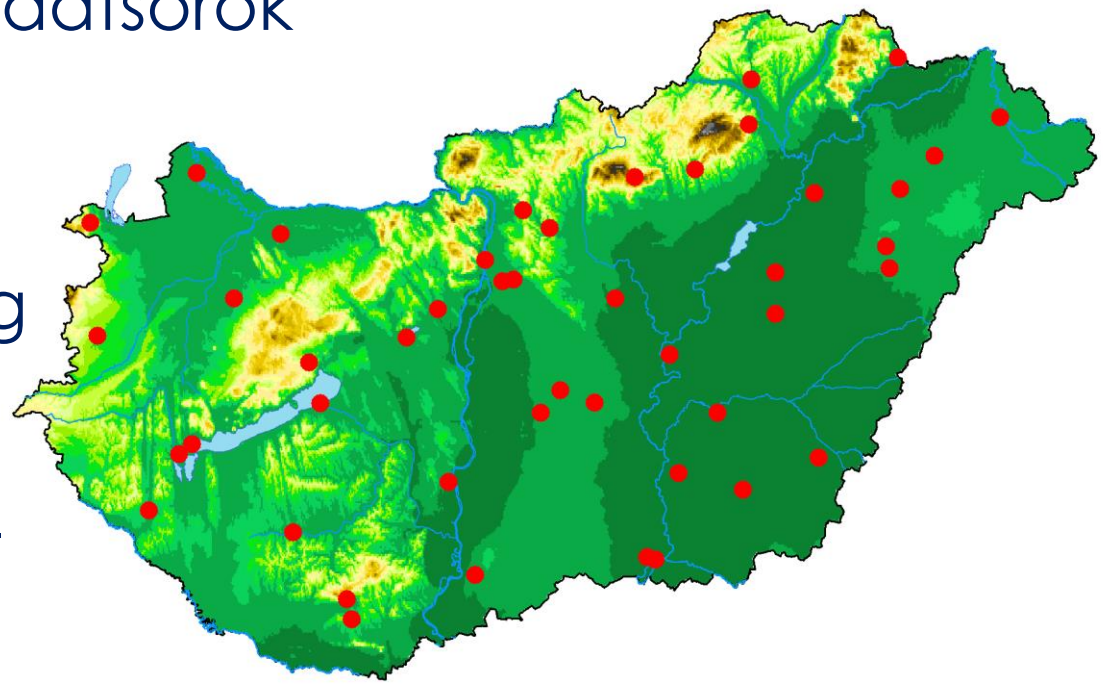
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Amit szeretnénk: térben és időben reprezentatív adatbázis

Amivel rendelkezünk: állomási adatsorok

Problémák az adatsorokkal:

- nem egységes időszak
- egyenlőtlen térbeli lefedettség
- adathiányok
- hibák
- inhomogenitások (pl. állomás-áthelyezés, műszercsere)



Emiatt szükséges:

1. Homogenizálás, QC, adatpótlás
2. Interpolálás rácsra

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

HOMOGENIZÁLÓ SZOFTVER: MASH

http://www.met.hu/en/omsz/rendezvenyek/homogenization_and_interpolation/software/

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
2. **Napi adatsorok homogenizálása:**
   - a havi inhomogenitások felhasználása
   - adatellenőrzés és a hiányzó adatok pótlása

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Miért fontosak a jó minőségű rácsponti adatok?

- Múlt: az éghajlat, és az abban zajló változások pontosabb megismerése térben és időben egyaránt
- Jelen: input a numerikus előrejelző modelleknek
- Jövő: éghajlati modellek validációja

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

INTERPOLÁCIÓS SZOFTVER: MISH

http://www.met.hu/en/omsz/rendezvenyek/homogenization_and_interpolation/software/

MISHv1.03

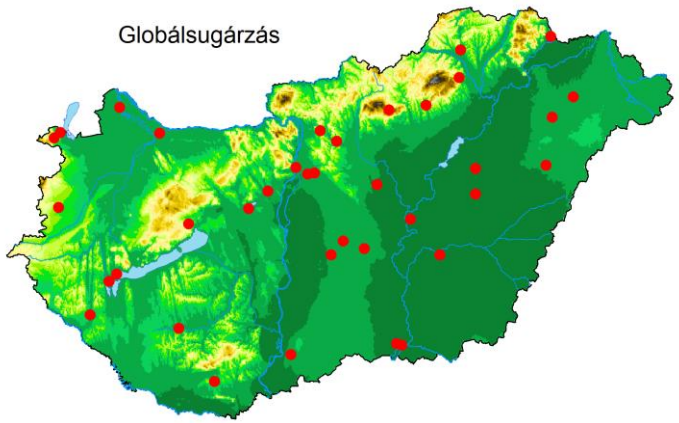
(Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis; *Szentimrey, T. and Bihari, Z.*)

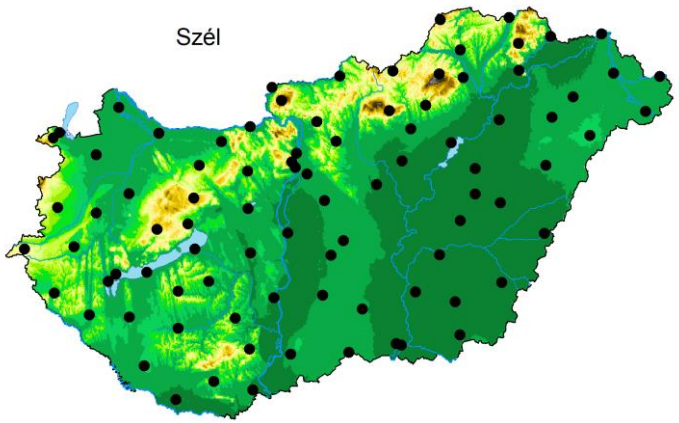
1. **éghajlati statisztikai paraméterek modellezése**
   - hosszú, homogenizált állomási adatsorok és determinisztikus modellváltozók (pl. topográfia) felhasználása
   - a meteorológiai elem valószínűségi eloszlásának figyelembe vétele
   - félperces (0.5'x0.5') felbontás
2. **meteorológiai adatok interpolációja és pótlása**
   - a modellezett paraméterek felhasználásával a meteorológiai elem interpolálása tetszőleges pontra vagy rácshálózatra
   - háttérinformáció felhasználása (pl. radar, műhold)

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Globálsugárzás és szélsebesség homogenizálása

	GLOBÁLSUGÁRZÁS	ÁTLAGOS SZÉLSEBESSÉG	MAXIMÁLIS SZÉLLÖKÉS
Időszak:	2000–2022	1997–2022	2001–2022
Állomások száma:	37	89	89
Modell:	additív	multiplikatív	multiplikatív
Szignifikancia szint:	0.05	0.01	0.01
A havi/évszakos/éves adatsor a homogenizáláskor:	átlag	átlag	átlag





ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Megjegyzés: A szélnél 2024-től a felhasznált állomások száma jelentősen bővülni fog. (Bokros Kinga)

Globálsugárzás homogenizálás verifikációs statisztikái
(37 állomás, időszak: 2000–2022)

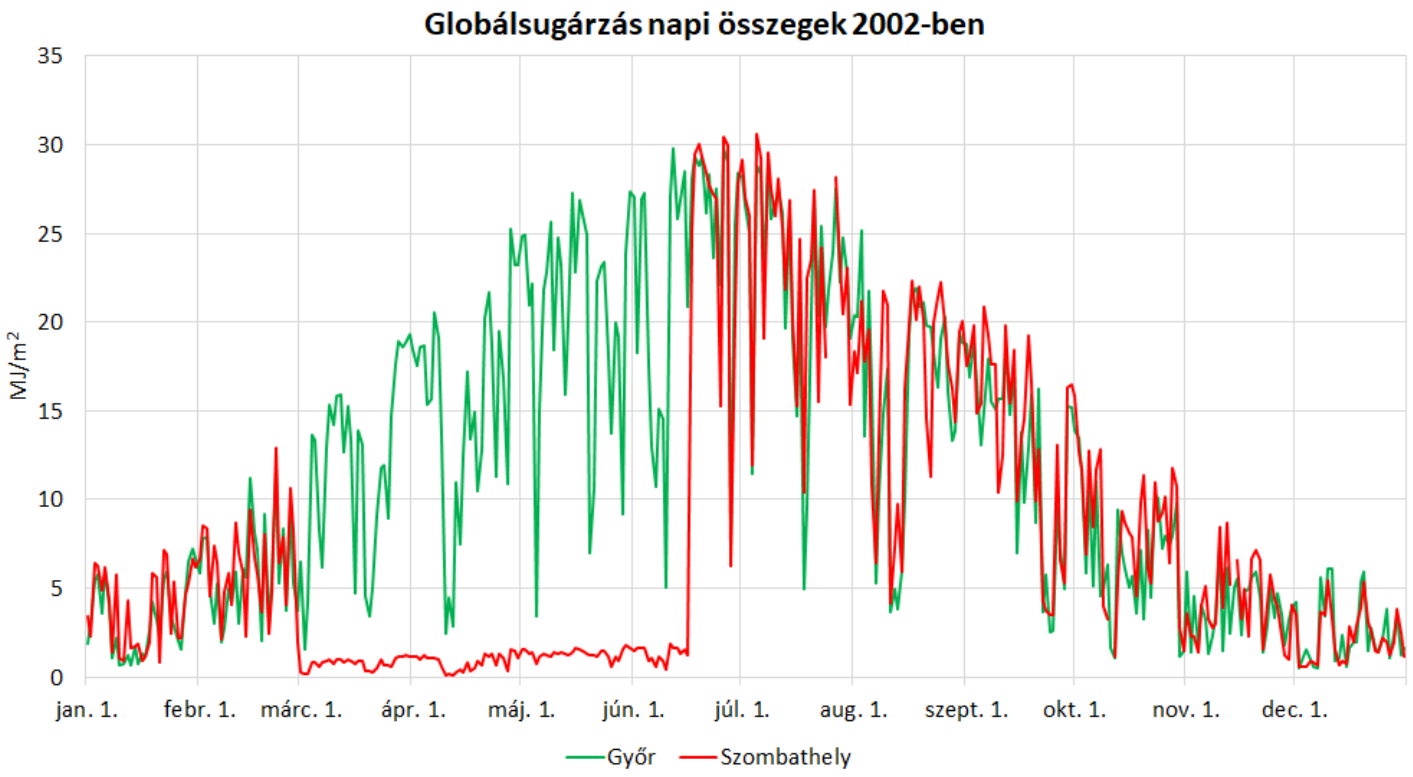
	TÉL	TAVASZ	NYÁR	ŐSZ	ÉV
Kritikus érték: (szignifikancia szint: 0.05)	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53
Teszt statisztika homogenizálás előtt	63.37	86.72	131.76	64.38	192.83
Teszt statisztika homogenizálás után	21.82	15.95	20.36	14.69	24.60
Relatív módosítás	0.33	0.41	0.43	0.32	0.47
Állomáshálózat reprezentativitása	0.77	0.75	0.76	0.78	0.75

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Adatellenőrzés

- A MASH eljárás során automatikus adatellenőrzés
- Tartósan fennálló hibák is előfordulhatnak: pl. mi van a 2002. évi szombathelyi globálsugárzás adatokkal?

2002 5 6	0.00	0.00	-5.75
2002 5 7	0.00	0.00	-6.83
2002 5 8	0.00	0.00	-11.22
2002 5 9	0.00	0.00	-3.16
2002 510	0.00	0.00	-4.71
2002 511	0.00	0.00	-6.82
2002 512	0.00	0.00	-6.90
2002 513	0.00	0.00	-4.78
2002 514	0.00	0.00	-5.65
2002 515	0.00	0.00	-12.51
2002 516	0.00	0.00	-11.53
2002 517	0.00	0.00	-9.71
2002 518	0.00	0.00	-9.07
2002 519	0.00	0.00	-6.06

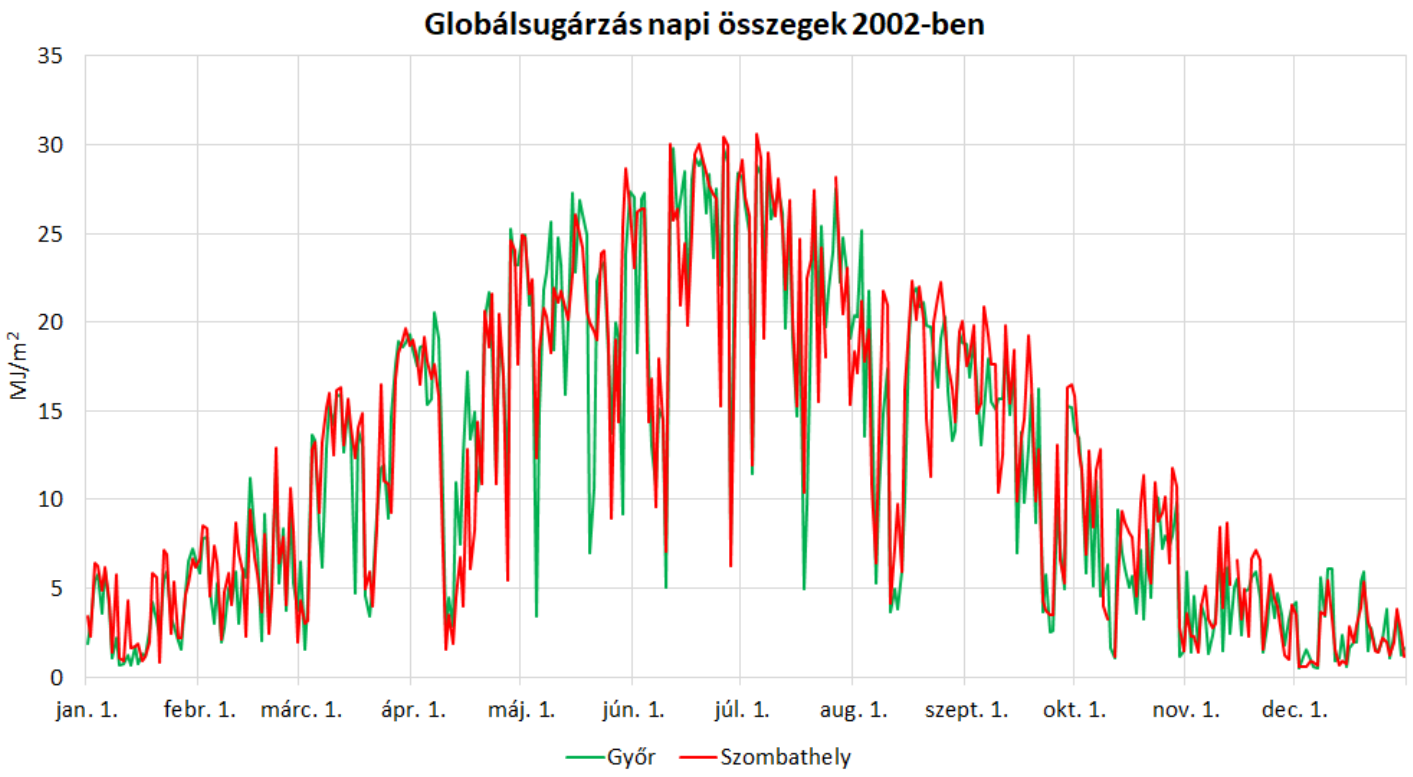


ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Adatellenőrzés

- Szombathelyről 2002. március 1-től június 16-ig a mért napi globálsugárzás összeg valószínűleg 1/16-a van az adatbázisban.

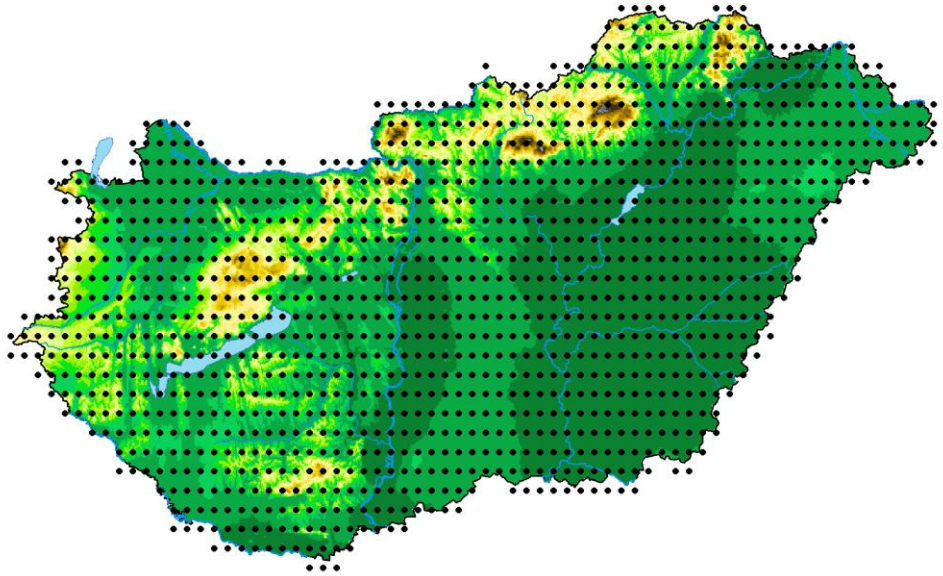
2002 5 6	0.00	0.00	-5.75
2002 5 7	0.00	0.00	-6.83
2002 5 8	0.00	0.00	-11.22
2002 5 9	0.00	0.00	-3.16
2002 510	0.00	0.00	-4.71
2002 511	0.00	0.00	-6.82
2002 512	0.00	0.00	-6.90
2002 513	0.00	0.00	-4.78
2002 514	0.00	0.00	-5.65
2002 515	0.00	0.00	-12.51
2002 516	0.00	0.00	-11.53
2002 517	0.00	0.00	-9.71
2002 518	0.00	0.00	-9.07
2002 519	0.00	0.00	-6.06



ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Rácsponti adatsorok Magyarországra: HUCLIM

- az OMSZ-ban a meteorológiai elemek homogenizált, ellenőrzött és pótolt napi adatsorainak interpolálása MISH-el 0,1° felbontású rácshálózatra



Rácsponti adatsorok az odp.met.hu-n

https://odp.met.hu/climate/homogenized_data/

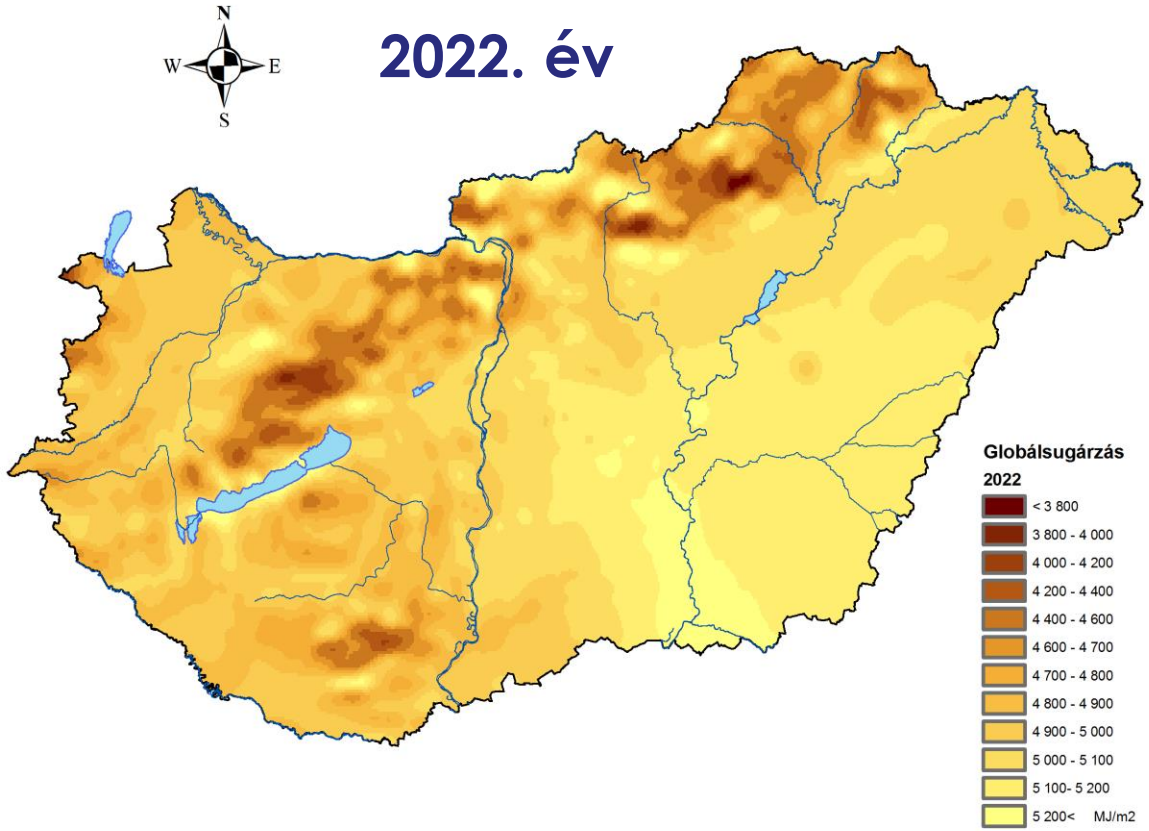
- 1971-től:
  - hőmérséklet (közép, min, max), csapadékösszeg, légnyomás (állomásszinti), relatív nedvesség átlaga
- 2001-től:
  - globálsugárzás összege, maximális széllökés és átlagos szélsebesség

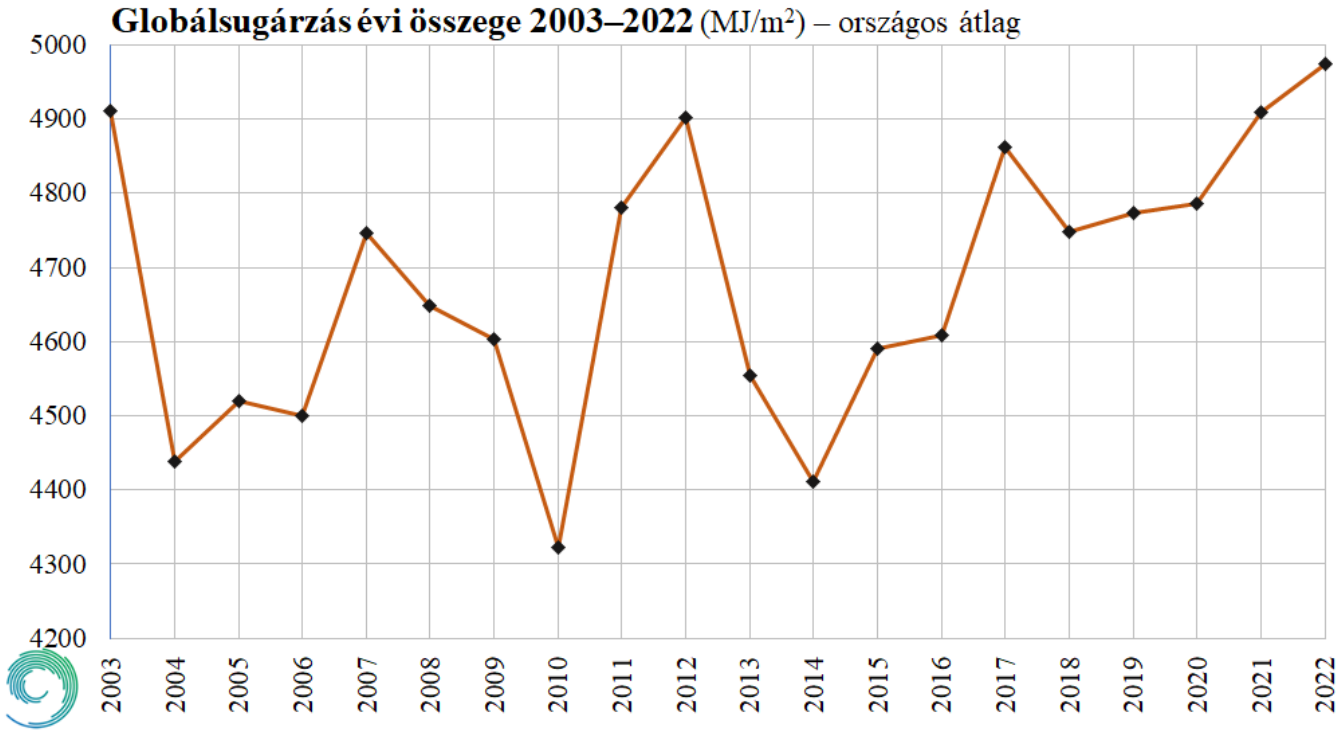
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT Meteorológiai Adattár

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory		-	Rácsponti adatsorok 2001-től
global_radiation_sum/	2023-04-03 11:34	-	Napi globálsugárzás összeg
maximum_wind_gust_speed/	2023-04-03 11:34	-	Napi maximális széllökés
mean_wind_speed/	2023-04-03 11:35	-	A szélsebesség napi átlaga

Rácsponti adatok: globálsugárzás





ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Műhold háttérinformáció globálsugárzásnál

Hoffmann, Lilla ; Izsák, Beatrix ; Kircsi, Andrea ; Szentimrey, Tamás ; Bihari, Zita (2019): A GLOBÁLSUGÁRZÁS ADATOK INTERPOLÁCIÓJA MŰHOLDAS ADATOK FELHASZNÁLÁSÁVAL ; 45. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest

Főbb eredmények, következtetések az előadásban:

- Gyenge korreláció a mérések és a műholdas adatok között
- Derült napoknál alulbecsli az országos átlagot, borult napoknál felülbecsli
- Napi, havi és éves globálsugárzás adatoknál megállja a helyét a MISH, de érdemes használni műholdas adatokat háttérinformációnak
- További vizsgálatok szükségesek a jelenleginél jobb determinisztikus modellváltozók felkutatásához

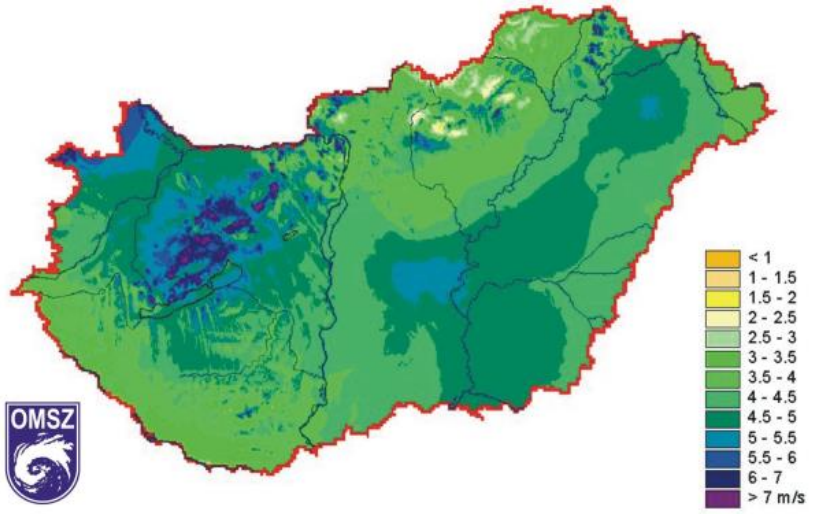
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Szél interpolálásnál 10 m-re transzformálás

- A jelenlegi 159 szélmérőből 53 van pontosan 10 m magasan, 105 db 9 és 11 m között, 7 db 9 méter alatt és 24 szélmérő 20 m-nél magasabban (maximum: Budapest Lágymányos: 56,4 m).
- Az interpolálásnál a különböző magasságokon mért szélsebesség értékeket egységesen 10 m-re transzformáljuk a MISH-el.

Szentimrey Tamás, Bihari Zita, Birszki Bálint: Széltérkép fejlesztés állomások adatsoraiból, statisztikai klimatológiai eljárással. In: Magyarország szél és napenergia kutatás eredményei (Szerk.: Dobi Ildikó). Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 71-81.

„Az átszámítással kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy sajnos nagyobb szélmérő magasságra kevés mintaelemünk volt, így a nagyobb magasságra történő interpolálásnál, ami már inkább extrapolálásnak mondható, komolyabb mértékű hiba valószínűsíthető, mint a kisebb magasságnál.”

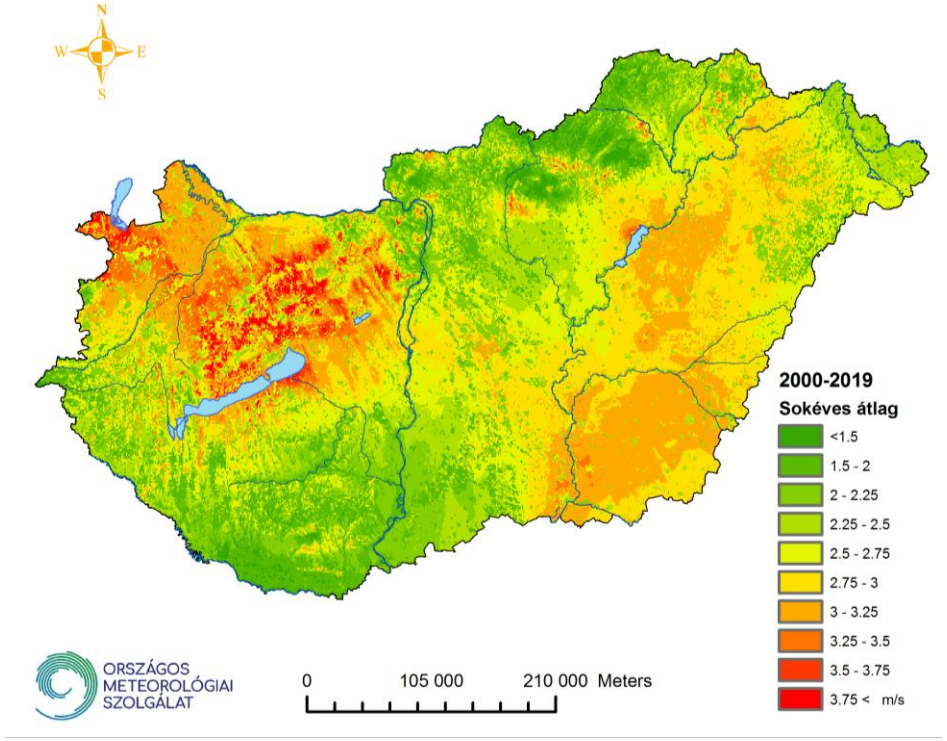


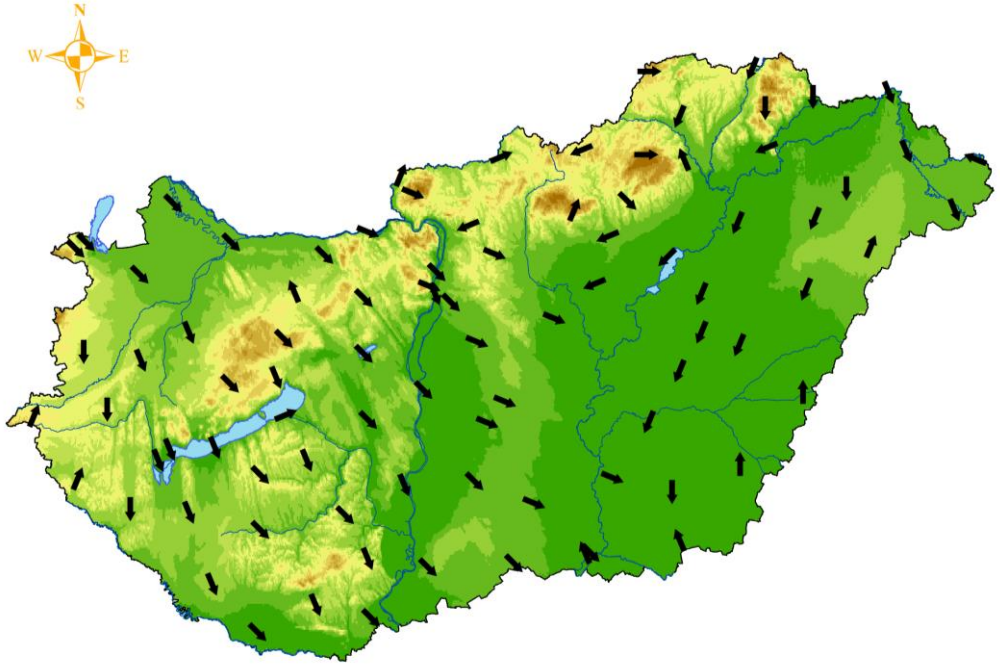
6. ábra. Évi átlagos szélsebesség 75 m-en, 0,1 m érdességi magasságot feltételezve.

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT

Átlagos szélsebesség és uralkodó szélirány

- A legkevésbé szeles: az Északi-középhegység völgyei
- A legnagyobb átlagos szélsebességek a Dunántúli-középhegységnél és a Fertő környezetében fordulnak elő.
- Az uralkodó szélirány a Dunántúlon és a Duna-Tisza közén többnyire az ÉNy-i, míg a Tiszántúlon általában É-i, ÉK-i.





Köszönöm a figyelmet!

ORSZÁGOS
METEOROLÓGIAI
SZOLGÁLAT