

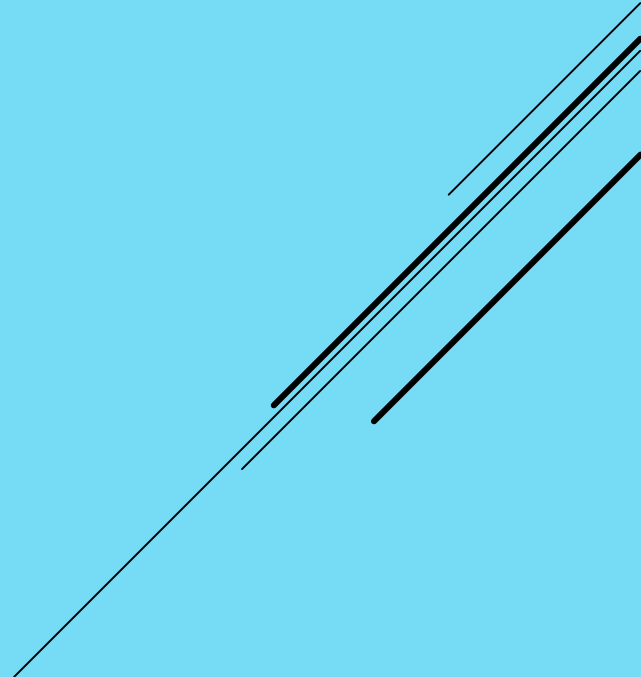
GLOBÁLSUGÁRZÁS ADATOK INTERPOLÁCIÓJA MŰHOLDAS ADATOK FELHASZNÁLÁSÁVAL

Hoffmann Lilla¹, Izsák Beatrix¹, Kircsi Andrea¹,
Szentimrey Tamás², Bihari Zita¹

¹ Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati Osztály

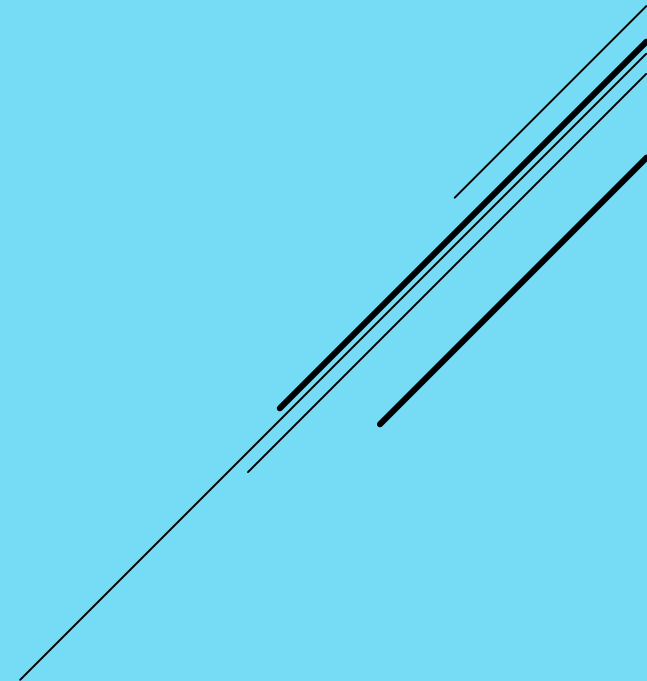
² Varimax Bt.

TARTALOM

- ▶ Bevezetés
 - ▶ Globálsugárzás adatok
 - ▶ Benchmark, ANOVA
 - ▶ Interpoláció háttérinformációval
 - ▶ Műholdas adatok (SARAH 2.1)
 - ▶ Eredmények
 - ▶ Következtetések
- 

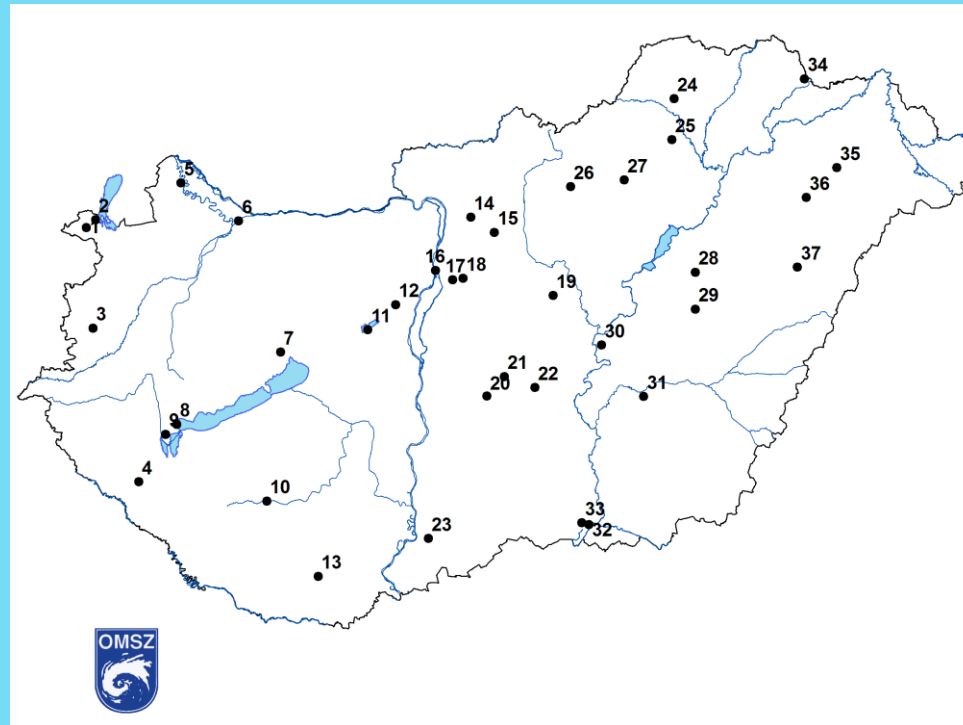
1. BEVEZETÉS

- ▶ Éghajlati vizsgálatokhoz jó minőségű, hosszú, homogenizált, interpolált adatsorok
- ▶ Interpolációs módszer: MISH, amely háttérinformáció felhasználására is képes



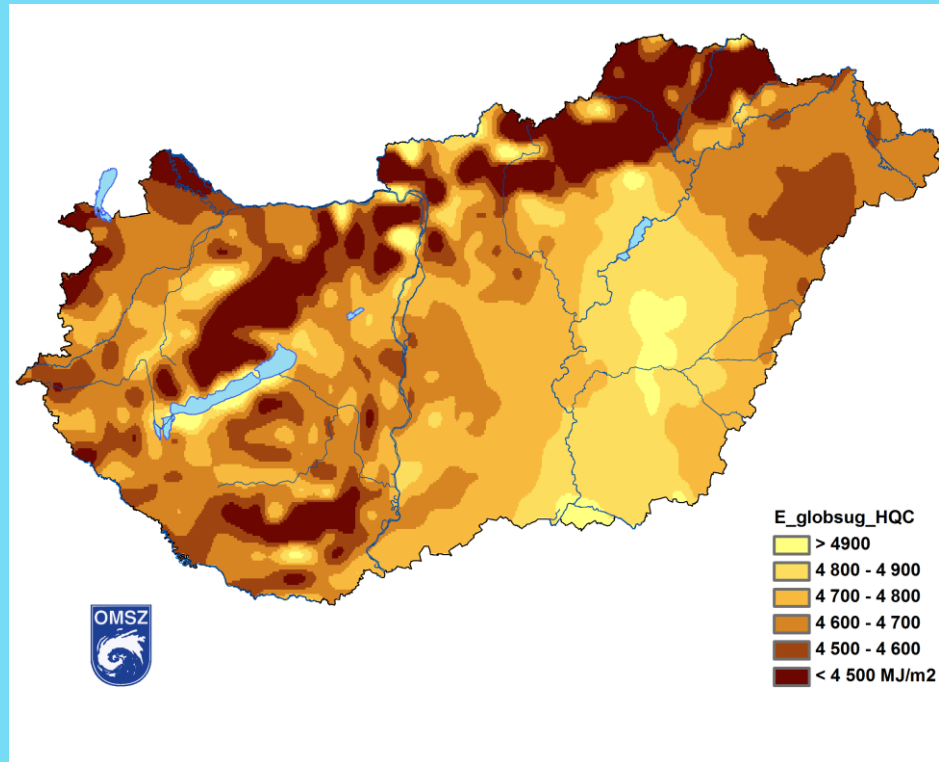
2. GLOBÁLSUGÁRZÁS ADATOK

- ▶ Összesen 37 állomás
- ▶ Időszak: 2000-napjainkig
- ▶ Nem túl erős korreláció a tengerszint feletti magassággal

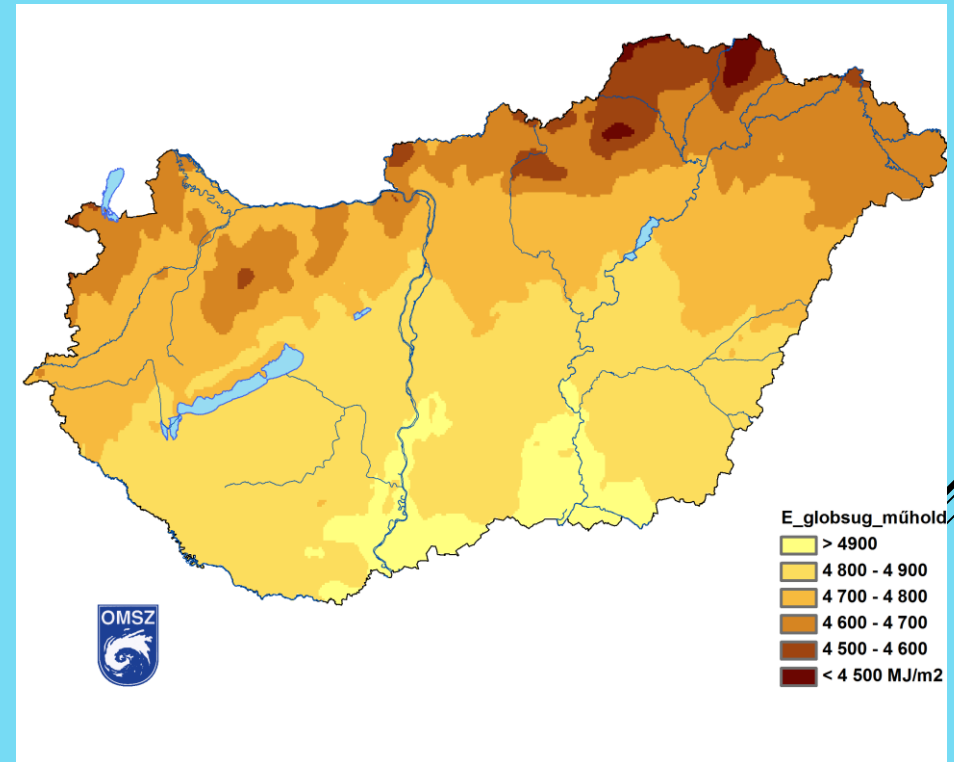


3. ANOVA ÉS BENCHMARK EREDMÉNYEK

Mérések (E)

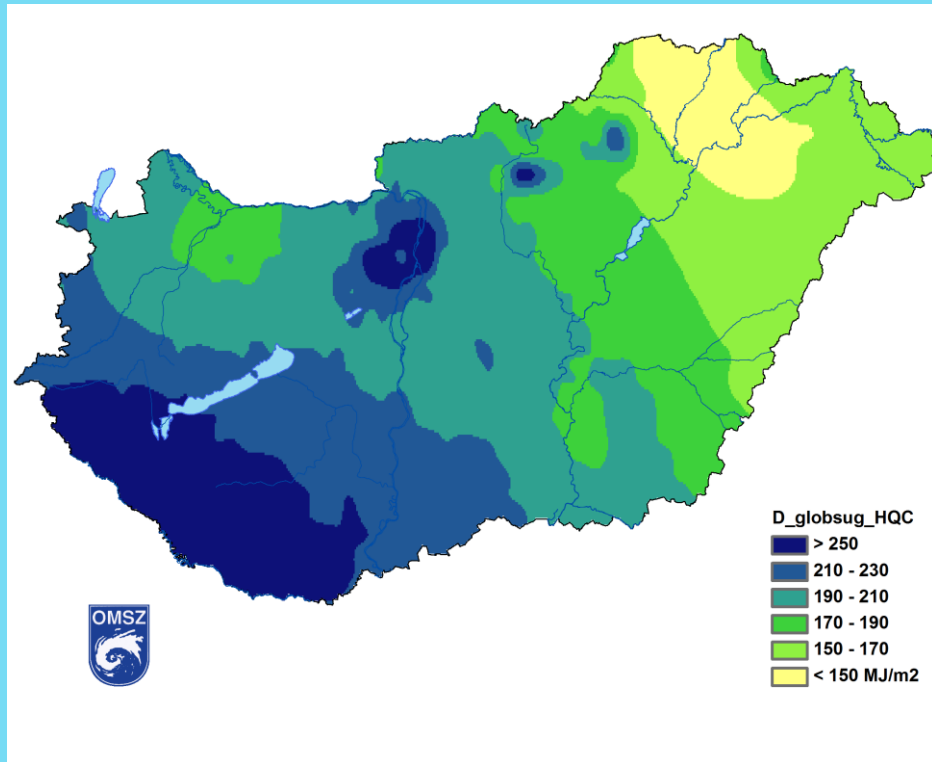


Műhold (E)

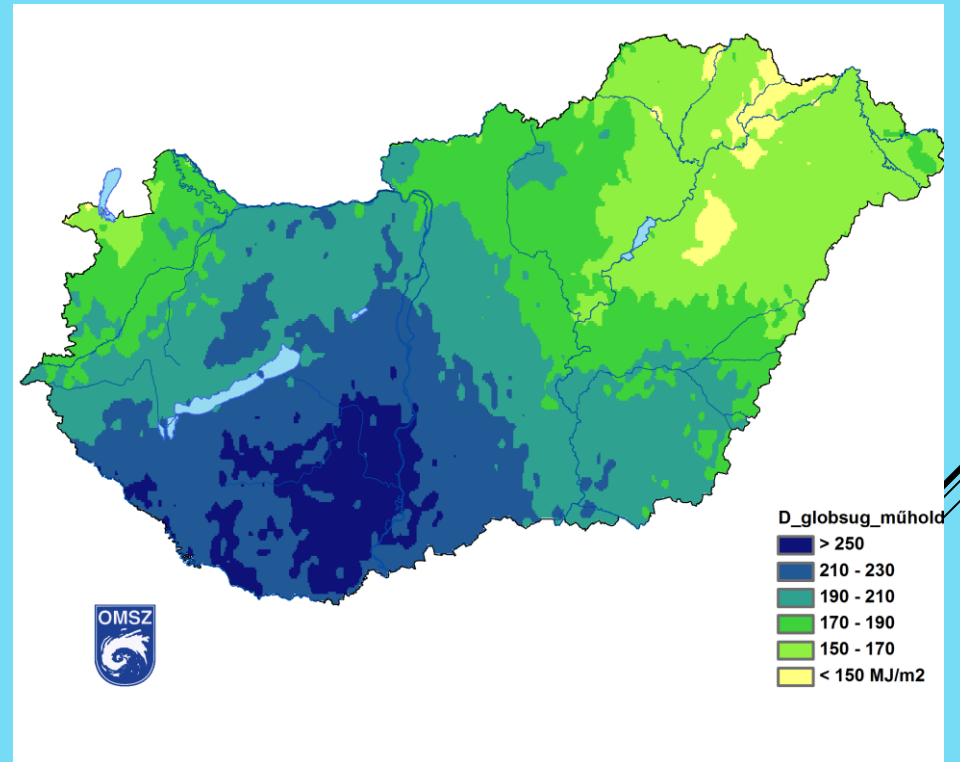


3. ANOVA ÉS BENCHMARK EREDMÉNYEK

Mérések (D)



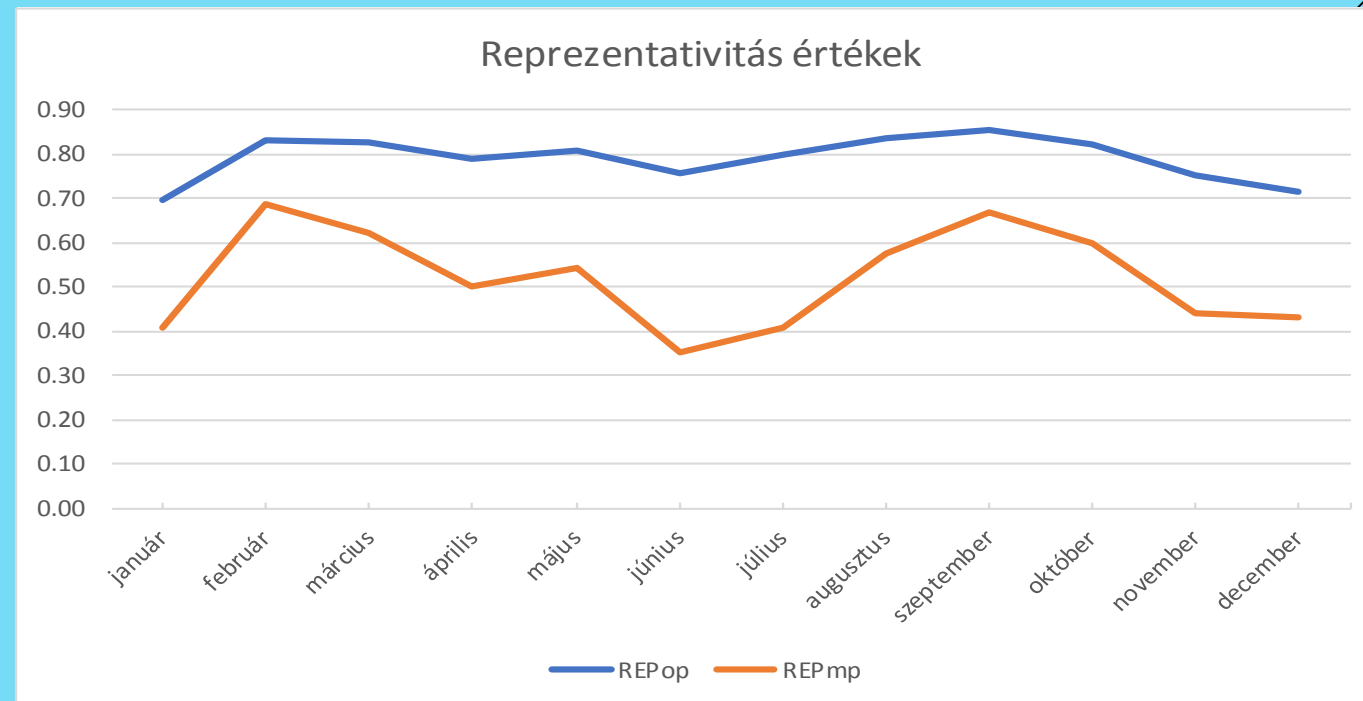
Műhold (D)



3. ANOVA ÉS BENCHMARK EREDMÉNYEK

- ▶ $REP = 1 - RMSE/szórás$
- ▶ REPop = interpoláció optimális paraméterekkel
- ▶ REPmp = interpoláció modellezett paraméterekkel
- ▶ **A várható érték modellezésekor** modellváltozóként a tengerszint feletti magasságot és az ún. AURELHY-féle 16 domborzati paramétert alkalmaztuk

	REPop	REPmp
Január	0.70	0.41
Február	0.83	0.69
Március	0.83	0.62
Április	0.79	0.50
Május	0.81	0.54
Június	0.76	0.35
Július	0.80	0.41
Augusztus	0.84	0.58
Szeptember	0.86	0.67
Október	0.82	0.60
November	0.76	0.44
December	0.72	0.43



4. INTERPOLÁCIÓ

▶ Meteorológiai változók:

▶ $Z(S_o, t)$: prediktandus

▶ $Z(S_i, t)$: prediktor, $(i=1, \dots, M)$

▶ Az s helyvektor, t az idő.

▶ **Lineáris (additív) interpolációs formula** (pl.: hőmérséklet, globálsugárzás):

$$\hat{Z}(\mathbf{s}_o, t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i \cdot Z(\mathbf{s}_i, t)$$

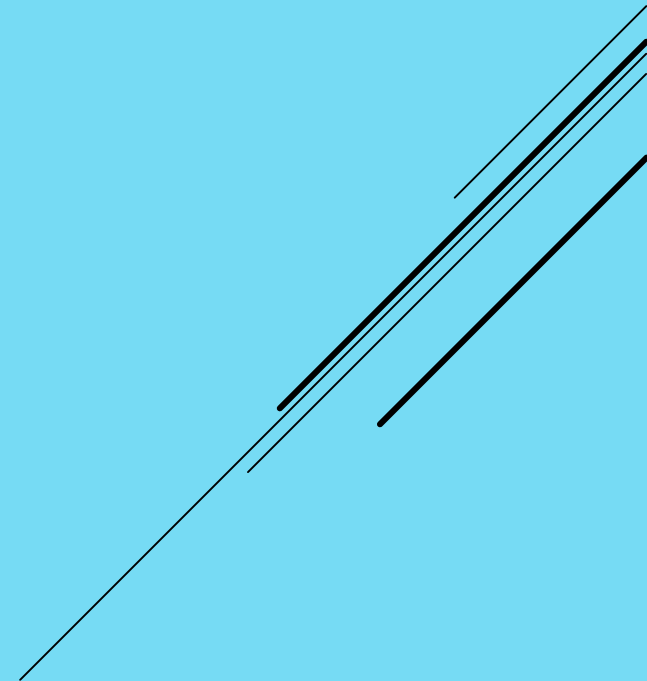
▶ ahol $\sum_{i=1}^M \alpha_i = 1$ és $\alpha_0, \alpha_i (i=1, \dots, M)$ interpolációs paraméterek.

4. INTERPOLÁCIÓ

► Interpolációs hiba: **RMSE**

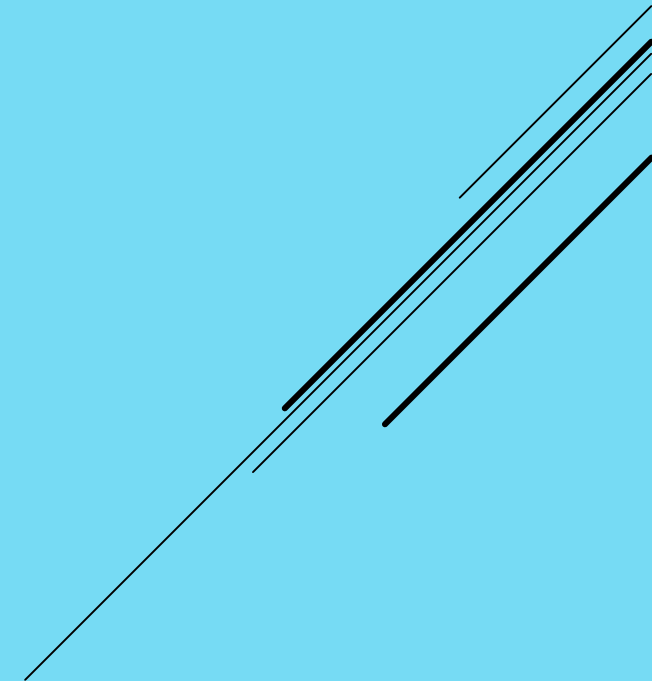
$$MSE(\mathbf{s}_0) = E\left(\left(Z(\mathbf{s}_0, t) - \hat{Z}(\mathbf{s}_0, t)\right)^2\right)$$

$$RMSE(\mathbf{s}_0) = \sqrt{MSE(\mathbf{s}_0)}$$



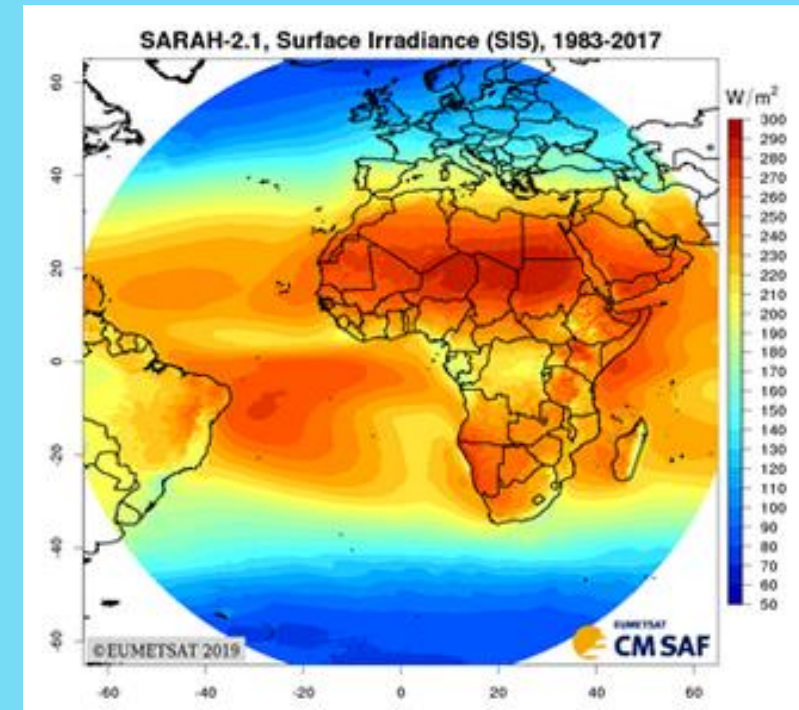
4. INTERPOLÁCIÓ HÁTTÉRINFORMÁCIÓVAL

- ▶ Háttérinformáció használatával lecsökkenthető az interpolációs hiba
- ▶ Háttérinformáció: műhold, előrejelzés, radar
- ▶ $Z(s_0, t)$: prediktandus
- ▶ $\hat{Z}(s_0, t) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i \cdot Z(s_i, t)$: interpoláció
- ▶ $G = \{G(s, t) | s \in D\}$: háttérinformáció sűrű rácstra
- ▶ **Interpoláció háttérinformációval:**
- ▶ $\hat{Z}_G(s_0, t) = \hat{Z}(s_0, t) + E(Z(s_0, t) - \hat{Z}(s_0, t) | G)$



5. MŰHOLDAS ADATOK

- ▶ **SARAH 2.1 – Surface Solar Radiation Data Record Heliosat**
 - ▶ METEOSAT
 - ▶ Időszak: 1983-2017
 - ▶ Időbeli felbontás: havi, napi
 - ▶ Térbeli lefedettség: +/- 65 hosszúsági fok, +/- 65 szélességi fok
 - ▶ Térbeli felbontás: $0,05^\circ * 0,05^\circ$
 - ▶ Paraméter: SIS – felszínre érkező rövidhullámú sugárzás
 - ▶ Mértékegység: W/m^2
 - ▶ Fájl formátum: NetCDF
 - ▶ Adathozzáférés: www.cmsaf.eu/wui



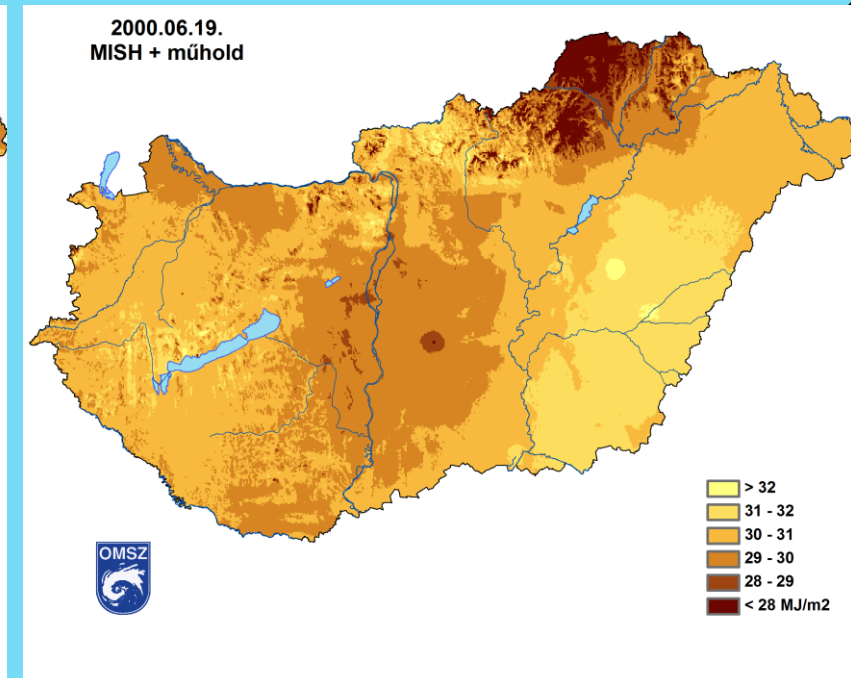
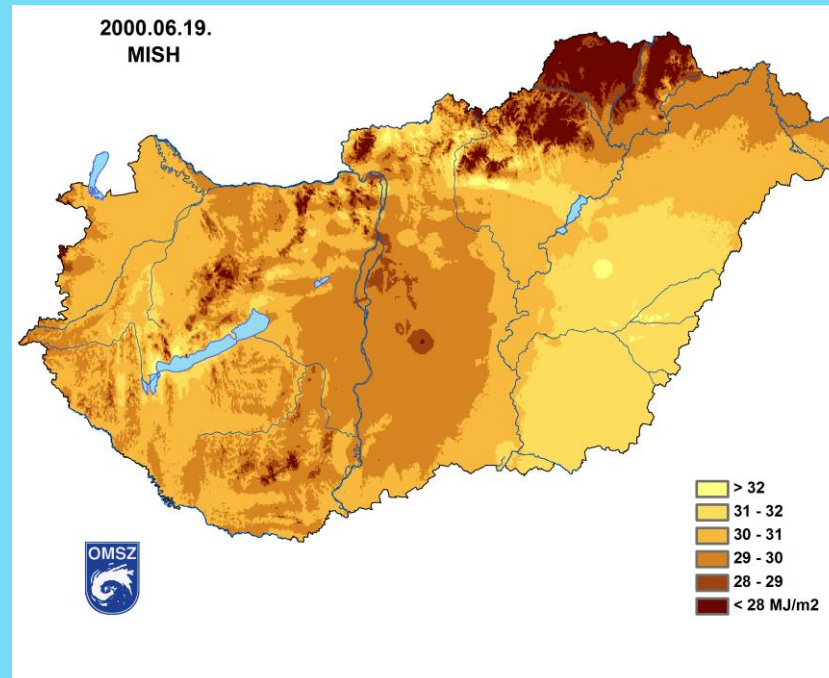
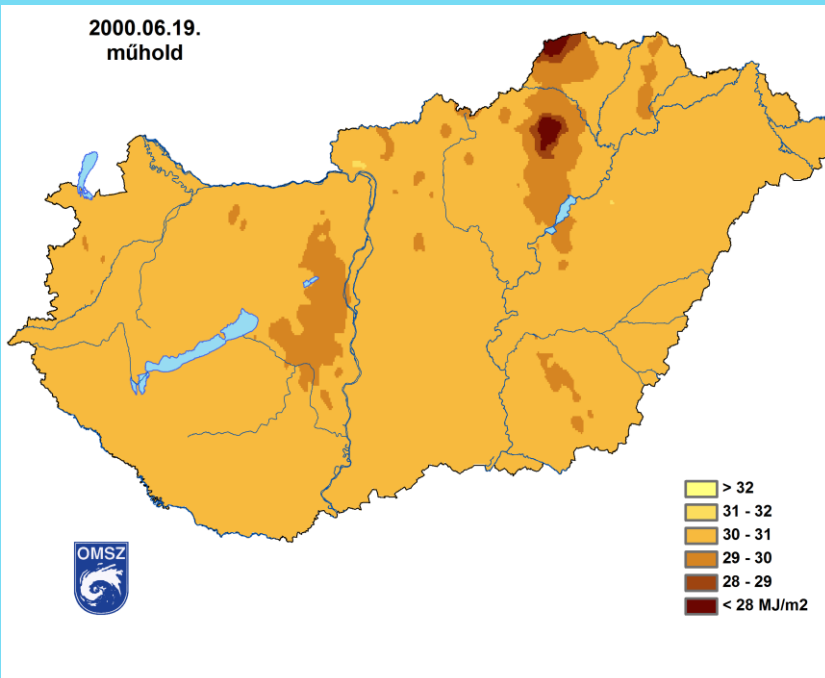
6. EREDMÉNYEK

- ▶ Bemutatásra kerülnek:
 - ▶ Napi globálsugárzás értékek (2-2 nyári/téli derült/borult nap)
 - ▶ Havi globálsugárzás értékek (legnapfényesebb és legborultabb hónapok)
 - ▶ Éves globálsugárzás értékek (legnapfényesebb és legborultabb)

6. EREDMÉNYEK

	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2000.06.19. (derült)	1.6	0.4	0.3

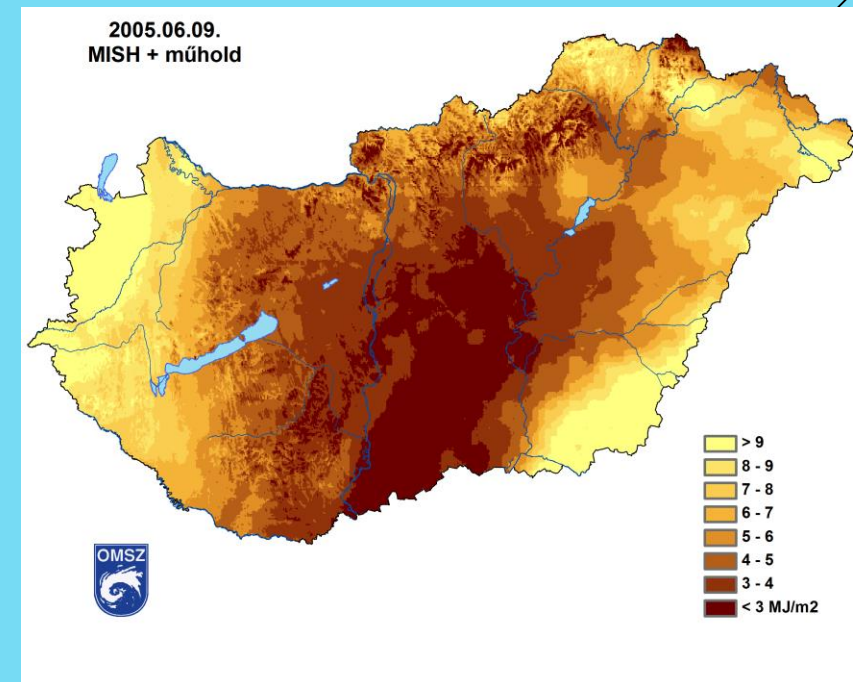
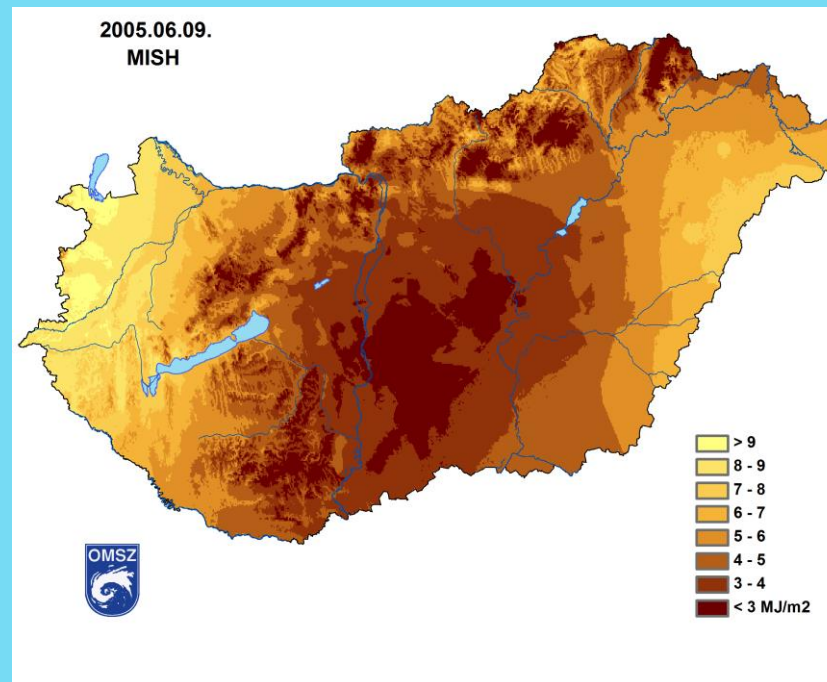
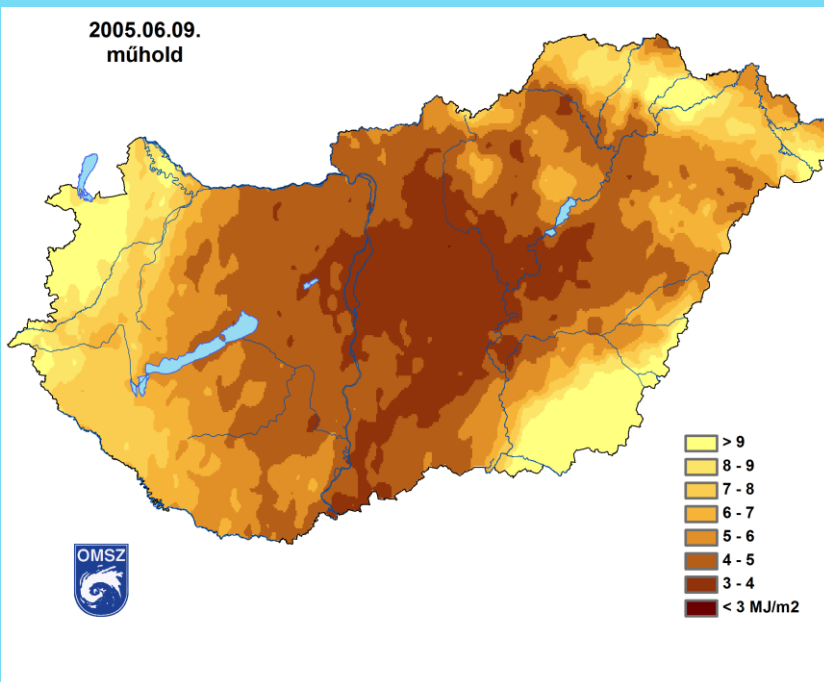
	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2000.06.19. (derült)	30.2	29.7	30.1	0.53



6. EREDMÉNYEK

	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2005.06.09. (borult)	2.8	0.3	0.1

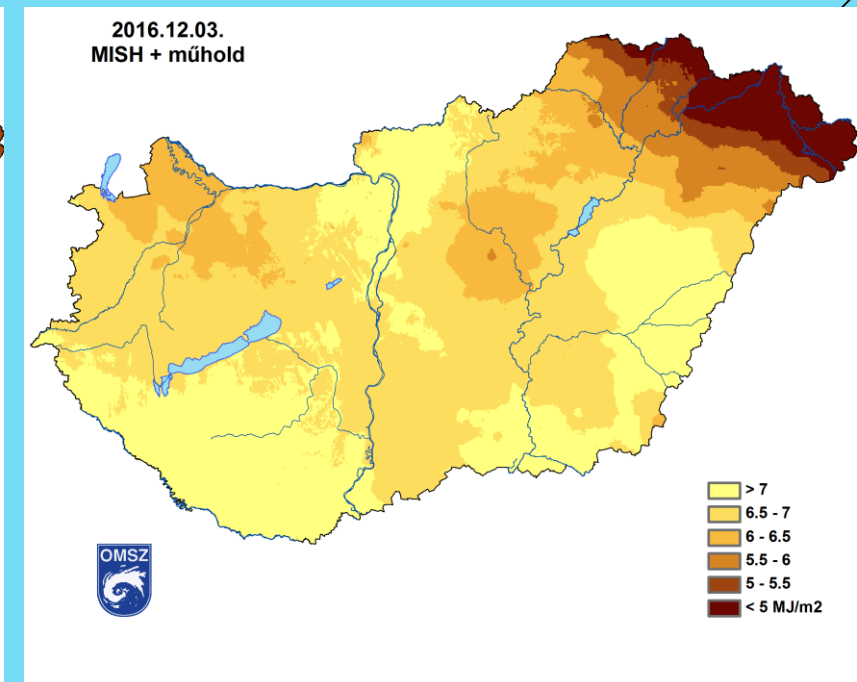
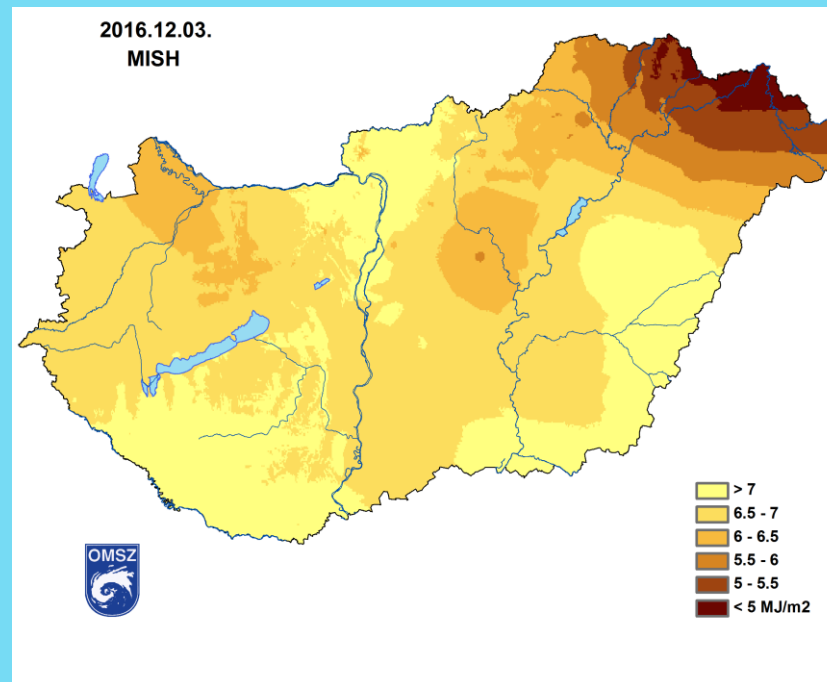
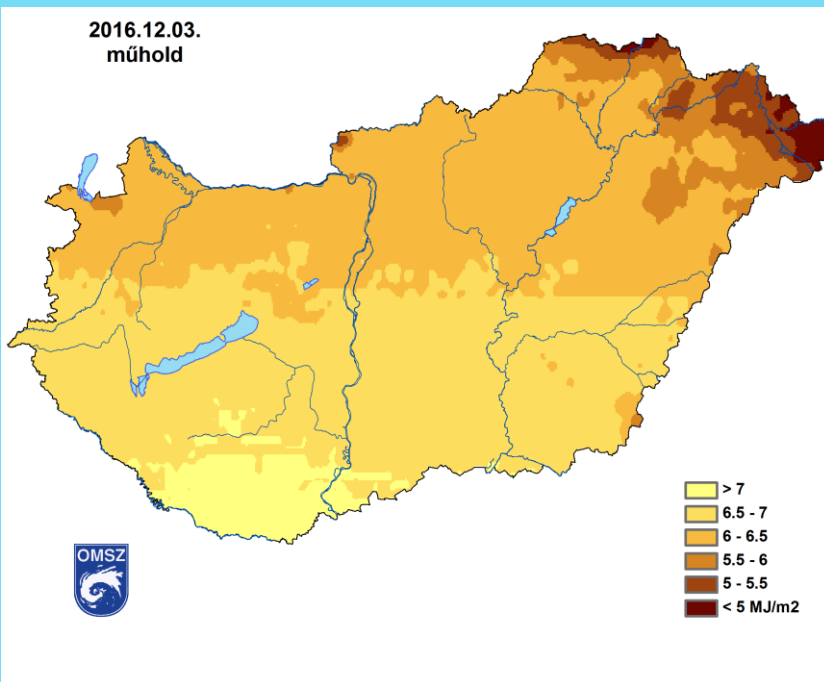
	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2005.06.09. (borult)	5.0	5.9	5.0	0.80



6. EREDMÉNYEK

	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2016.12.03 (derült)	1.8	0.1	0.1

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2016.12.03. (derült)	6.7	6.0	6.7	0.28

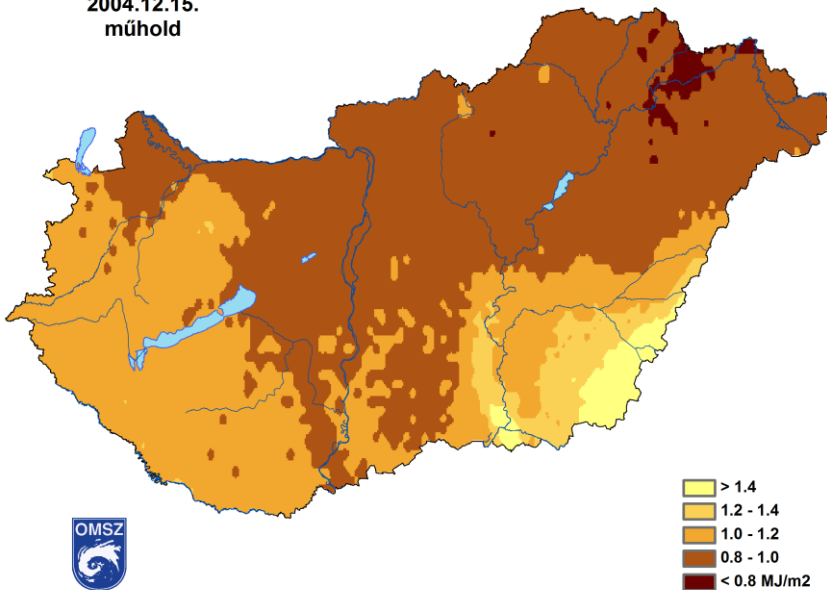


6. EREDMÉNYEK

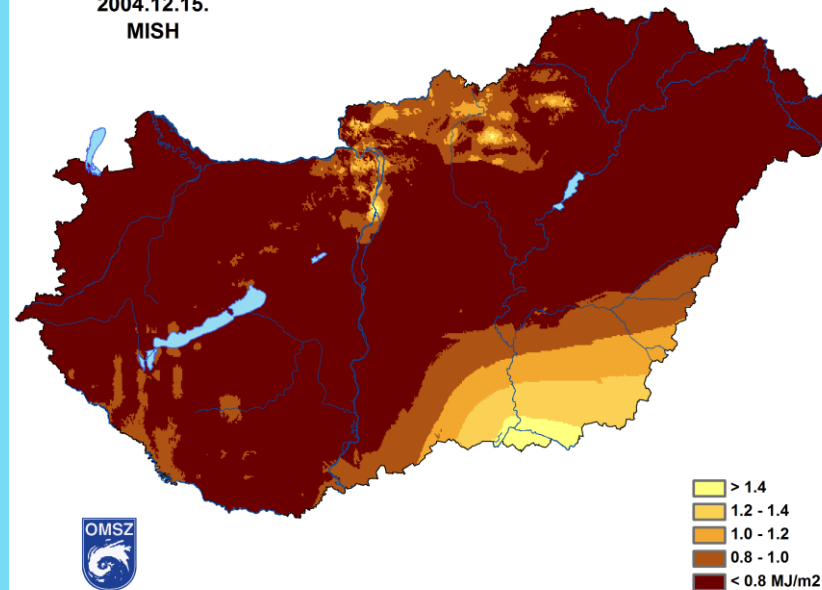
	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2004.12.15 (borult)	0.4	0.1	0.1

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2004.12.15. (borult)	0.7	0.9	0.7	0.17

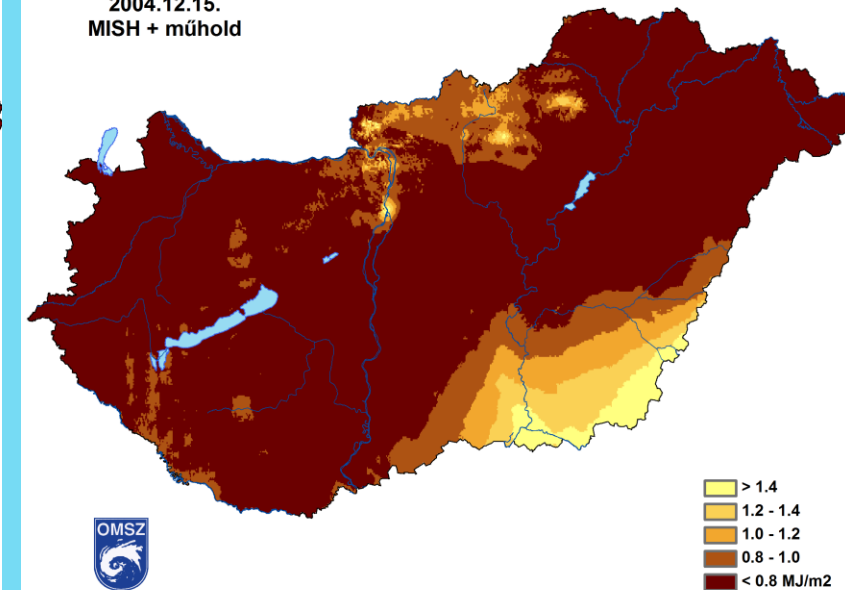
2004.12.15.
műhold



2004.12.15.
MISH



2004.12.15.
MISH + műhold



6. EREDMÉNYEK

- ▶ **Napi adatok:**
- ▶ **2 nyári (derült, borult), 2 téli nap (derült, borult)**
- ▶ **Napi adatoknál megállja a helyét a MISH, de érdemes háttérinformációt használni**
- ▶ **Műhold: Derült napoknál alulbecsli az országos átlagot, borult napoknál felülbecsli**

6. EREDMÉNYEK

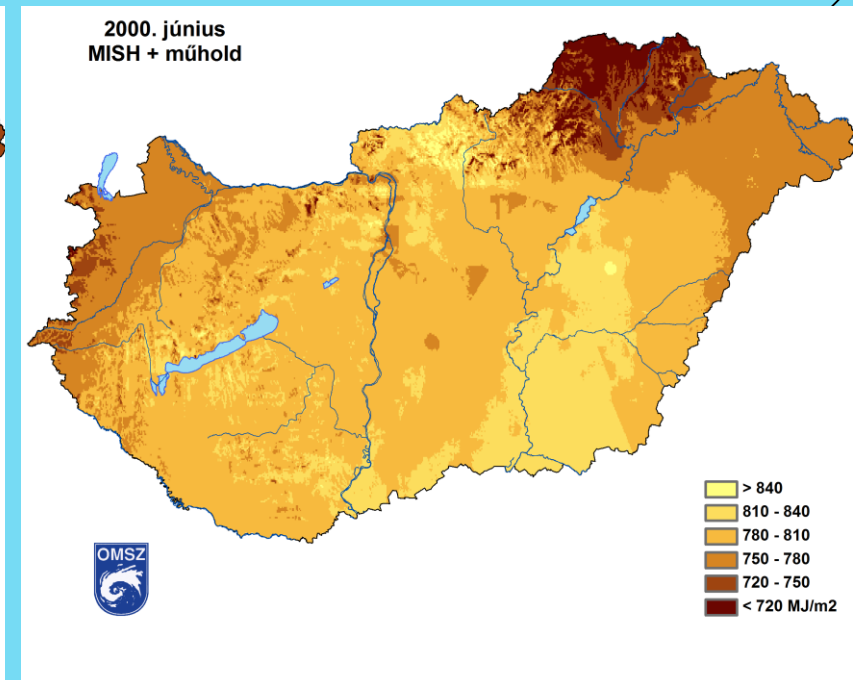
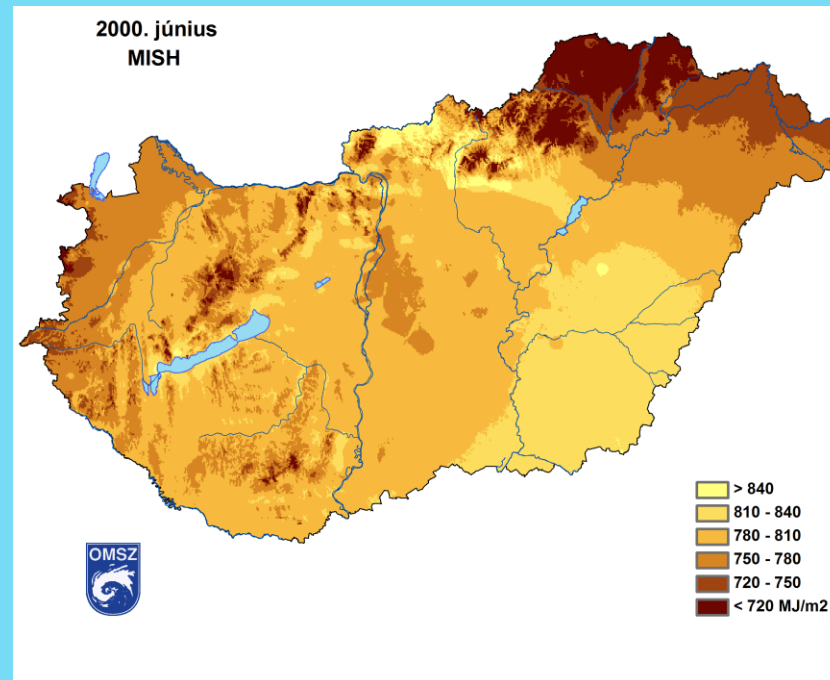
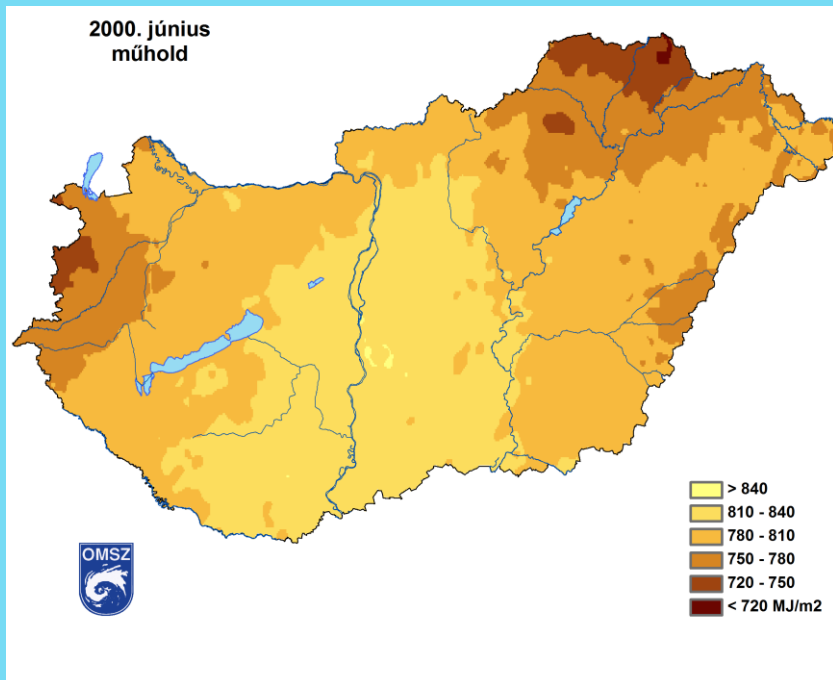
Havi globálsugárzás értékek



6. EREDMÉNYEK

	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2000. június	55.3	14.6	7.2

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2000. június	787.1	780.6	786.9	0.69

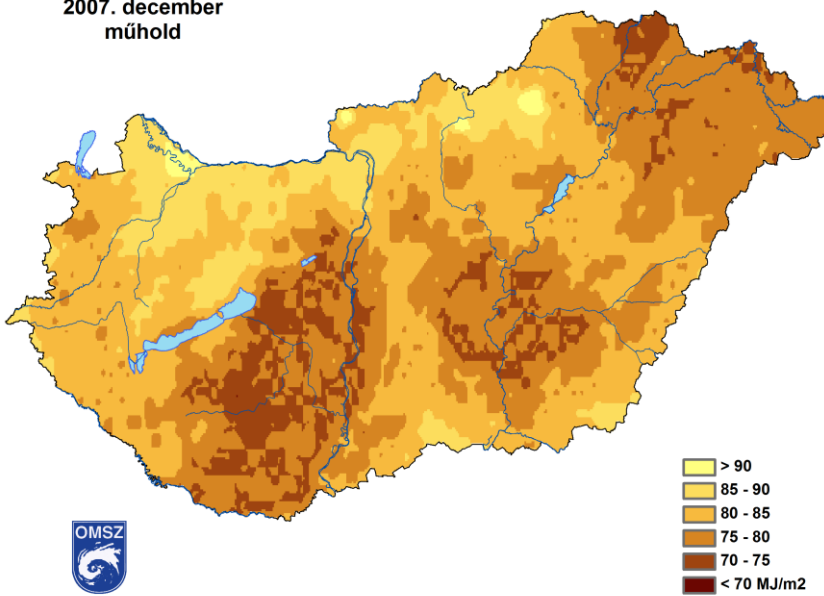


6. EREDMÉNYEK

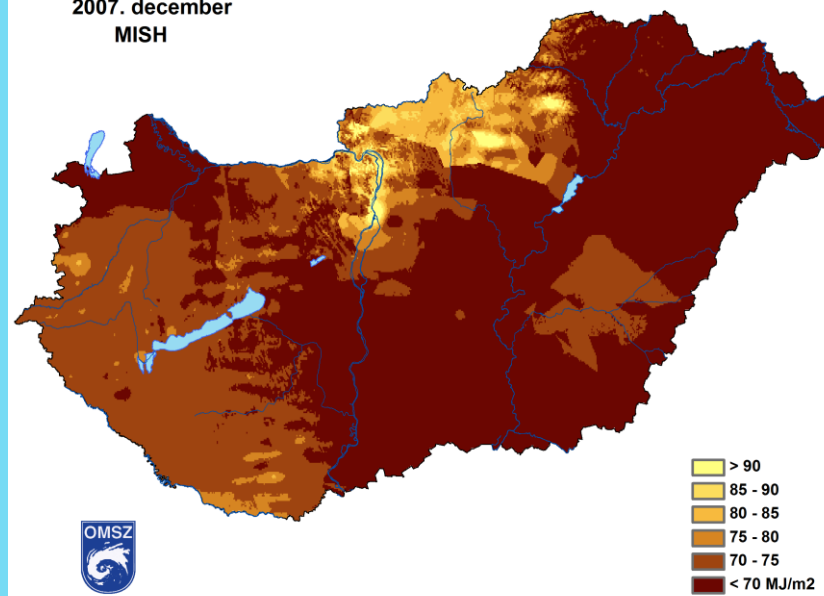
	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2007. december	19.2	3.4	3.3

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2007. december	68.8	81.1	66.8	0.30

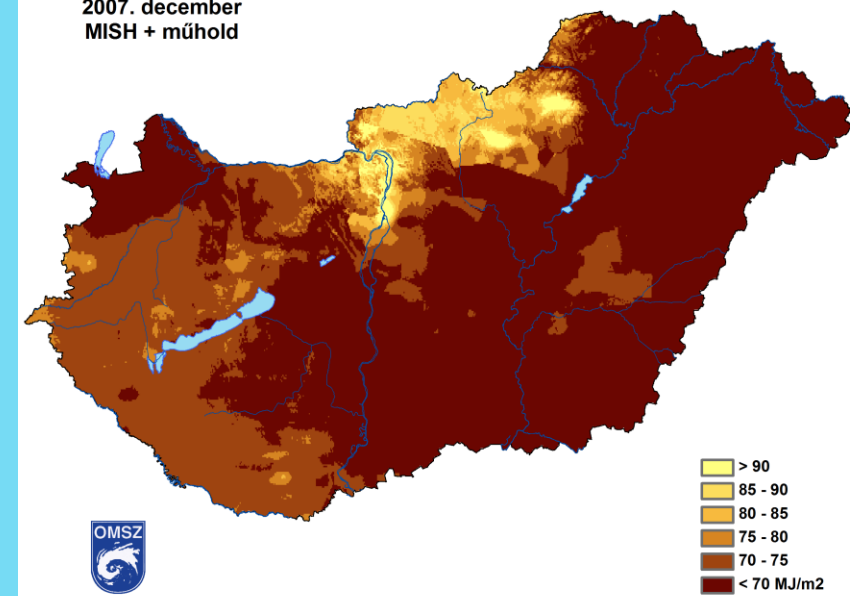
2007. december
műhold



2007. december
MISH



2007. december
MISH + műhold



6. EREDMÉNYEK

- ▶ Havi adatok:
- ▶ A legnagyobb és legkisebb globálsugárzású hónapok
- ▶ Havi adatoknál is megállja a helyét a MISH, de érdemes háttérinformációt használni
- ▶ Műhold: Derült hónapnál az országos átlagot alulbecsli, borult hónapnál felülbecsli

6. EREDMÉNYEK

Éves globálsugárzás értékek

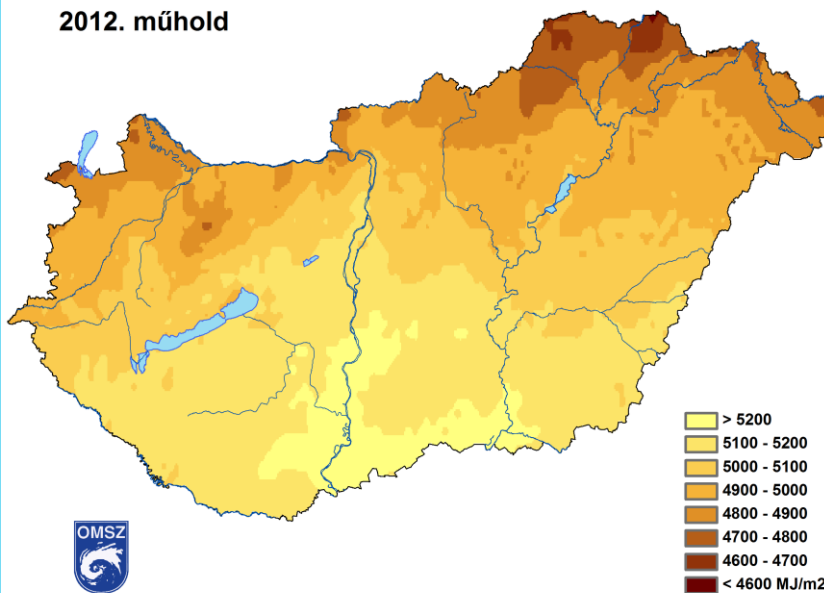


6. EREDMÉNYEK

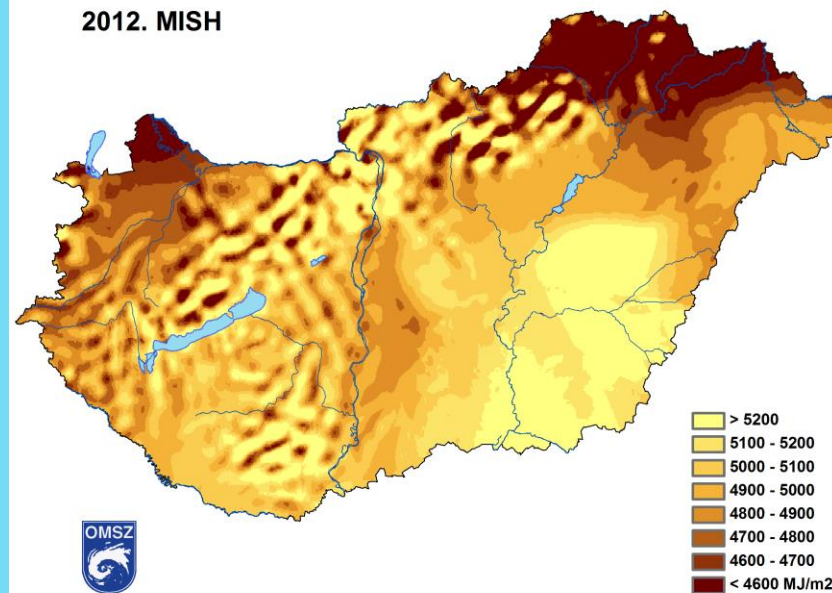
	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2012	230	45	29

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2012	4956.5	5034.2	4944.6	0.7

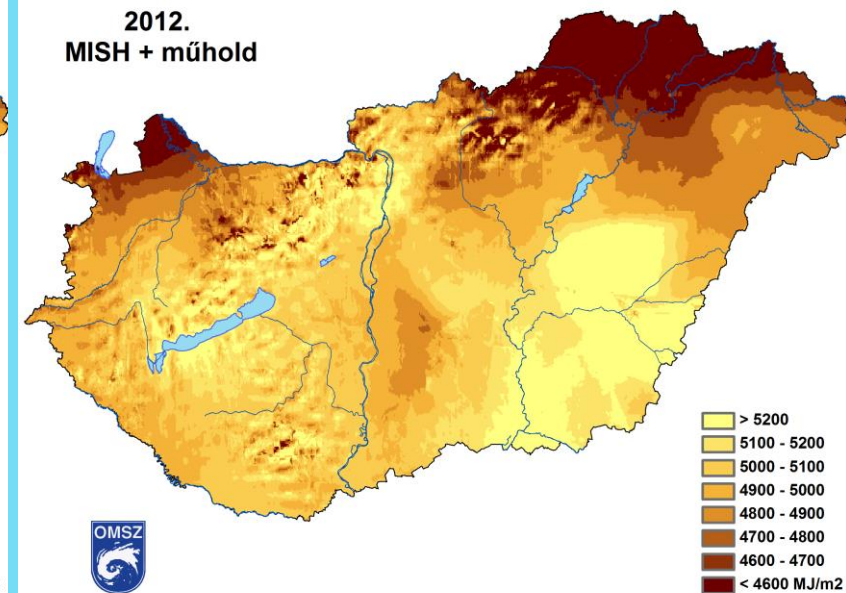
2012. műhold



2012. MISH



2012.
MISH + műhold

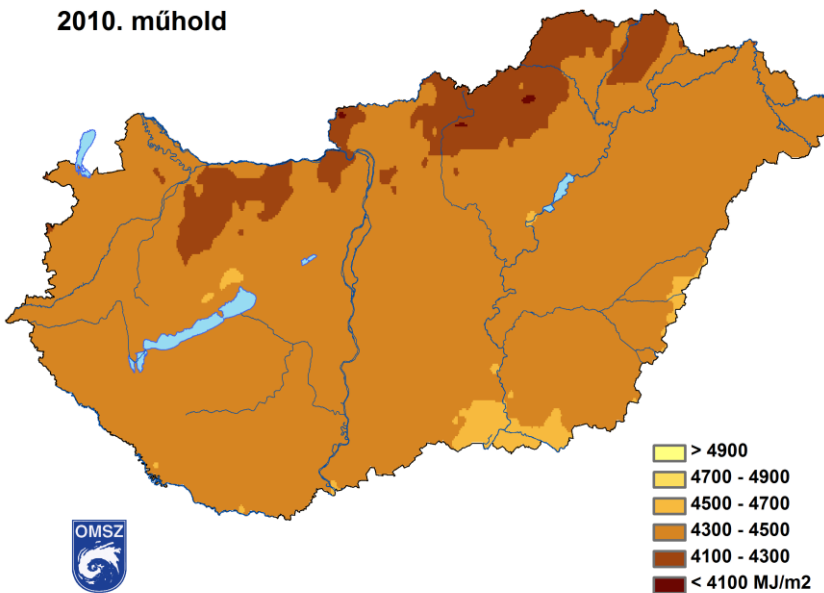


6. EREDMÉNYEK

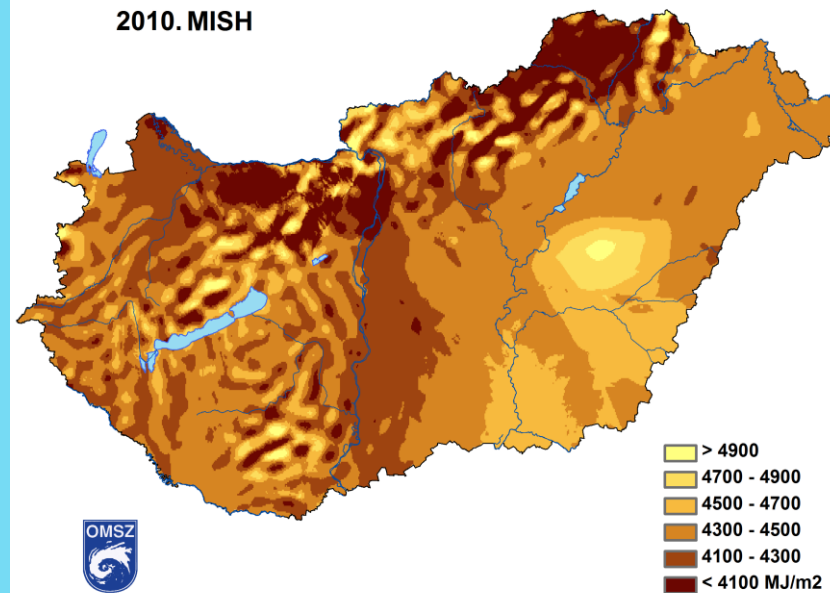
	Műhold RMSE	MISH RMSE	MISH + műhold RMSE
2010	336	49	41

	Mérés Átlag	Műhold átlag	Országos átlag	Korreláció (mérés vs. műhold)
2010	4326	4386	4355	0.46

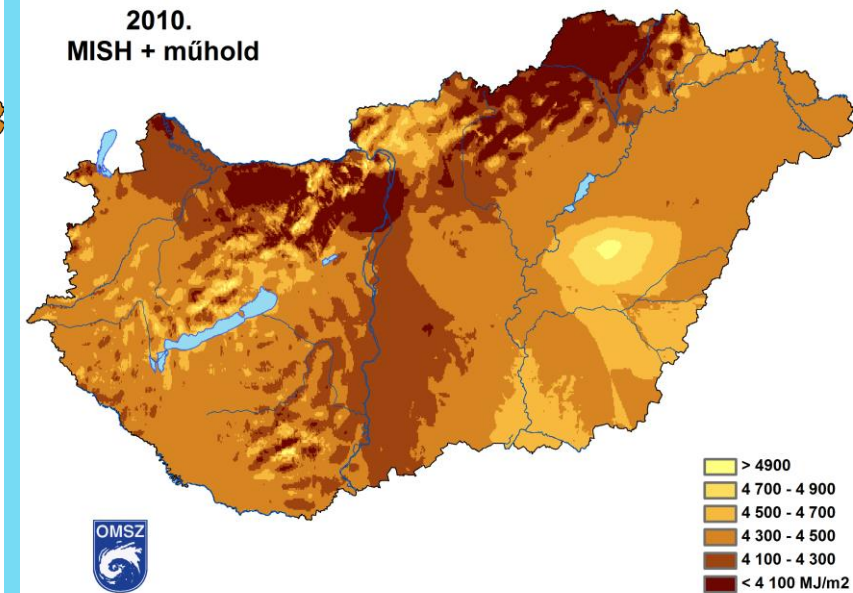
2010. műhold



2010. MISH



2010.
MISH + műhold



7. KÖVETKEZTETÉSEK

- ▶ 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
- ▶ További infrastrukturális fejlesztések szükségesek: megbízható és jó minőségű hosszú globálsugárzás idősorok előállítása felszíni mérésekkel, mert ez javíthatja a globálsugárzás előrejelzését is.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

