

A napsugárzás mérések szerepe a napenergia előrejelzésében

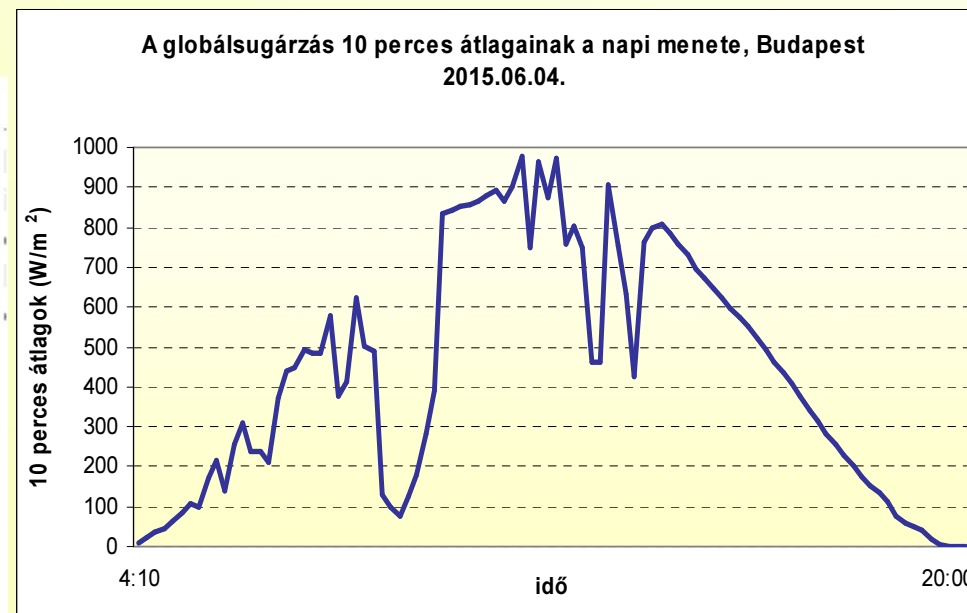
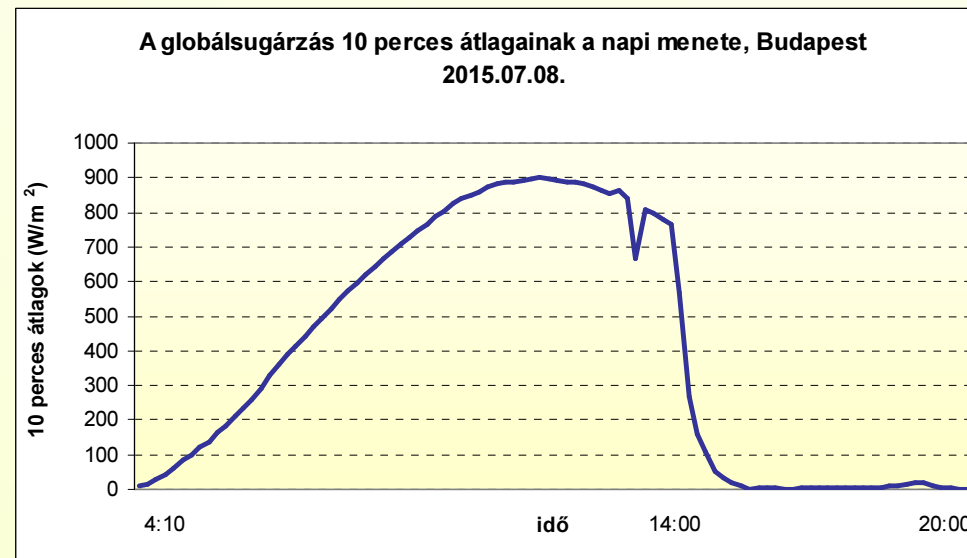
Nagy Zoltán¹, Dobos Attila², Rácz Csaba²

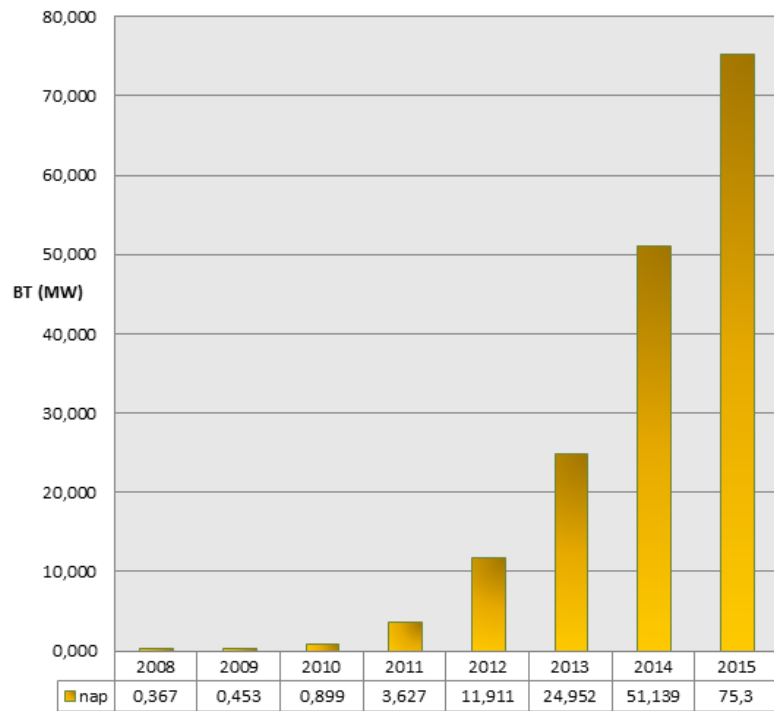
¹ Országos Meteorológiai Szolgálat

² Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ



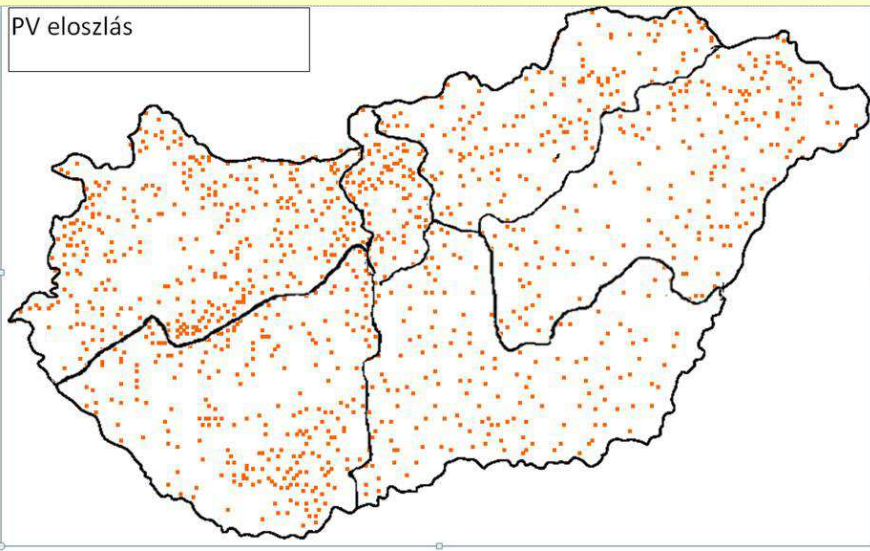
Könnyű, vagy nehéz feladat a napenergia előrejelzése ?





Miért fontos a napsugárzás előrejelzése?

PV eloszlás



Hogyan használjuk a napsugárzási adatokat?

Relatív globál

Az éves menet kiküszöbölése - normált értékek használata szükséges

Normált érték = aktuális napi összeg / lehetséges napi összeg

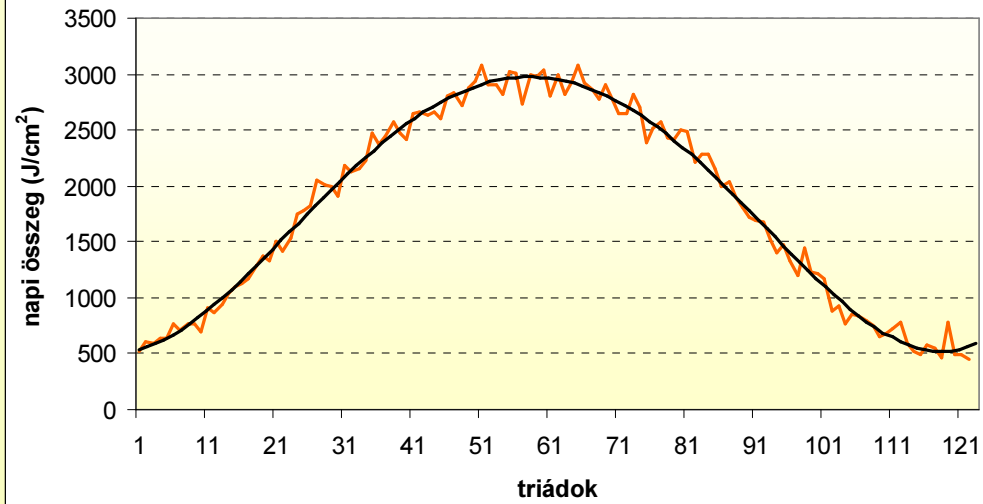
Lehetséges napi összeg:

Elméleti megközelítés: $I(\max) = 1366 \text{ W/m}^2 * \sin(h)$

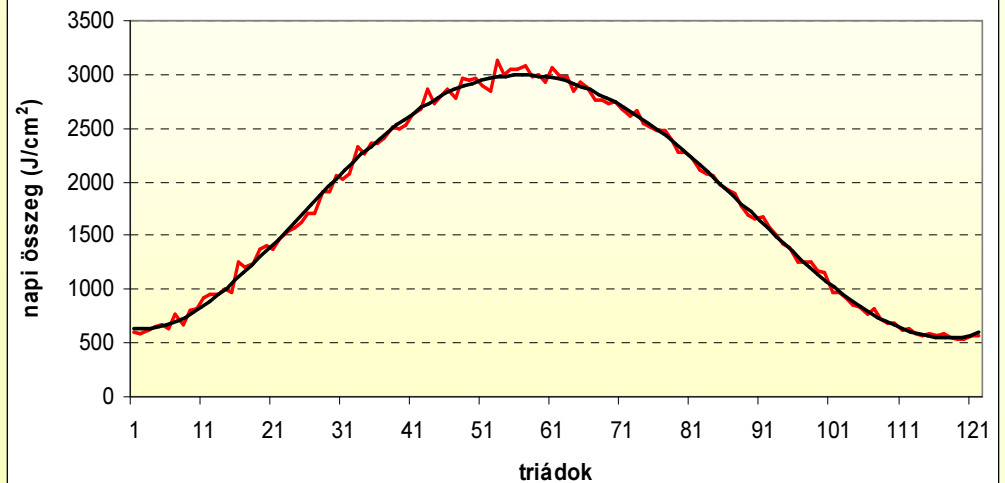
Gyakorlati megközelítés: Extrém tiszta, de valós légköri viszonyok mellett a lehetséges maximális besugárzás

- *Kiindulás:* 1967-97 időszak óraösszegei
- Az évet triádokra bontva (jan.1-3... stb,) adott órákban lehetséges első 5 maximum kiválasztása ($31*3 = 93$ adat)
- Másod és harmad maximum átlaga – simítás – 365 napra történő visszaszámolás
- $365*16$ elemű mátrix óraösszegekre – napi összegek

A globál sugárzás maximális napi összegeinek éves menete az 1936-66 időszak alapján



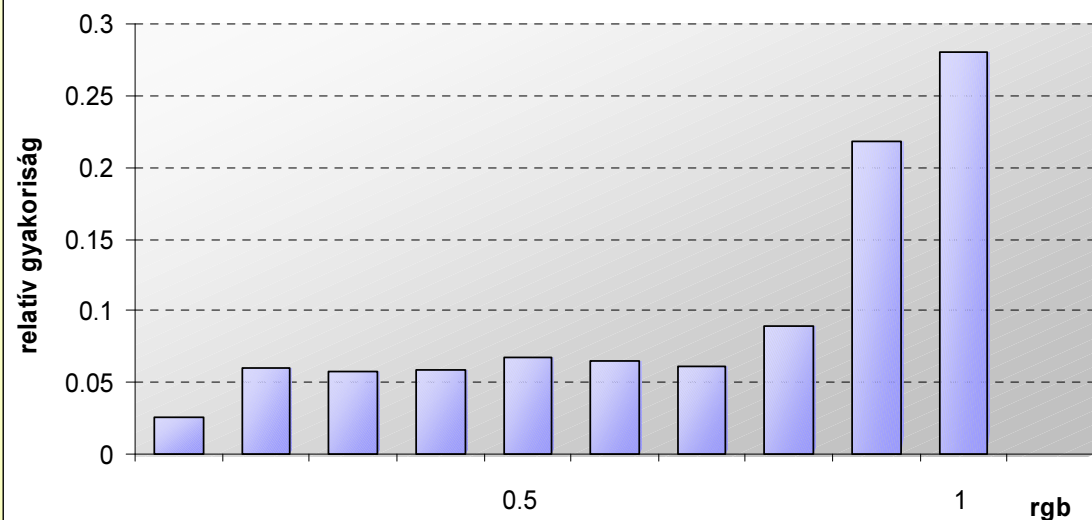
A globál sugárzás maximális napi összegeinek éves menete az 1967-97 időszak alapján



A relatív globál 30 perces átlagainak eloszlása, Budapest, 2015

(egész napi átlagra, ha $rgb > 0.80 = 39\%$)

(egész napi átlagra, ha $rgb < 0.30 = 8.5\%$)

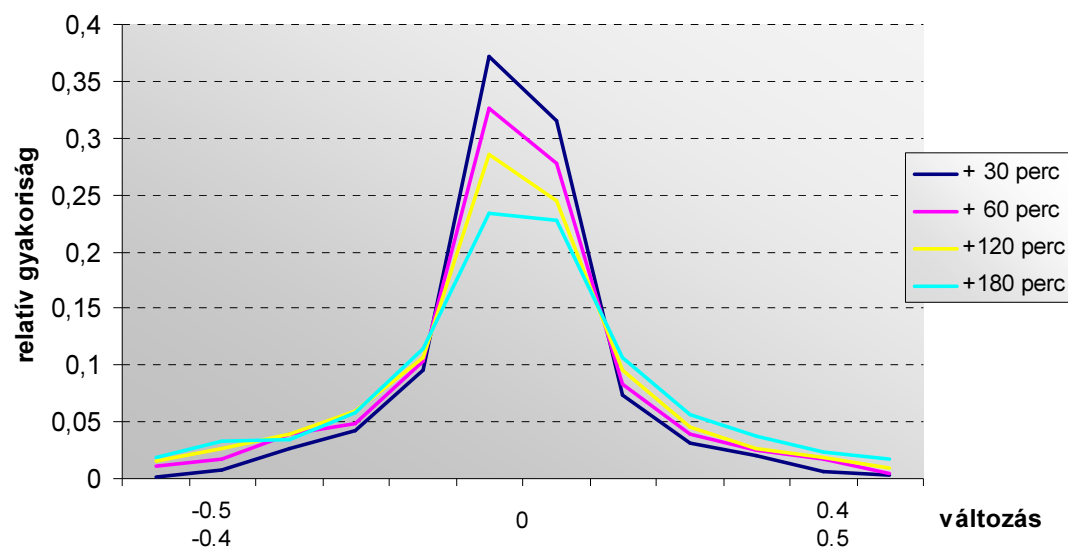


A további vizsgálataink
esetében mindig érvényes:

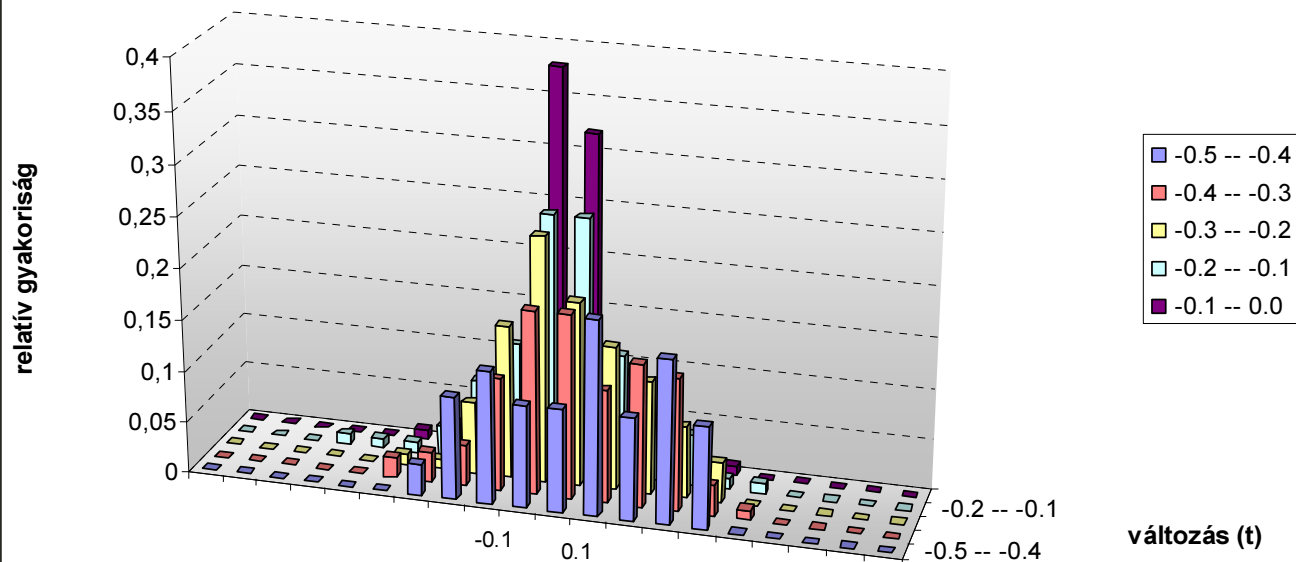
$0.85 > \text{rel.glob.} > 0.3$

és napmag. > 10 fok

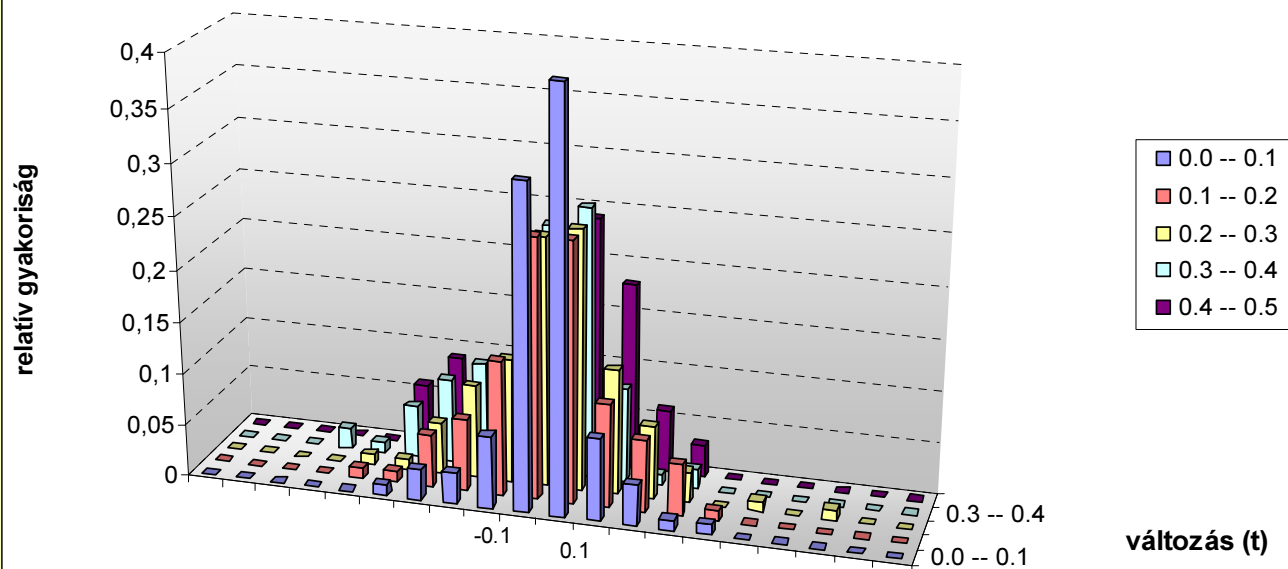
A relatív globálsugárzás változásainak gyakoriság eloszlása, Budapest, 2015.03.01. - 10.31. (30 perces átlagok)



A relatív globál egymást követő 30 perces átlagainak megmaradási valószínűsége



A relatív globál egymást követő 30 perces átlagainak megmaradási valószínűsége

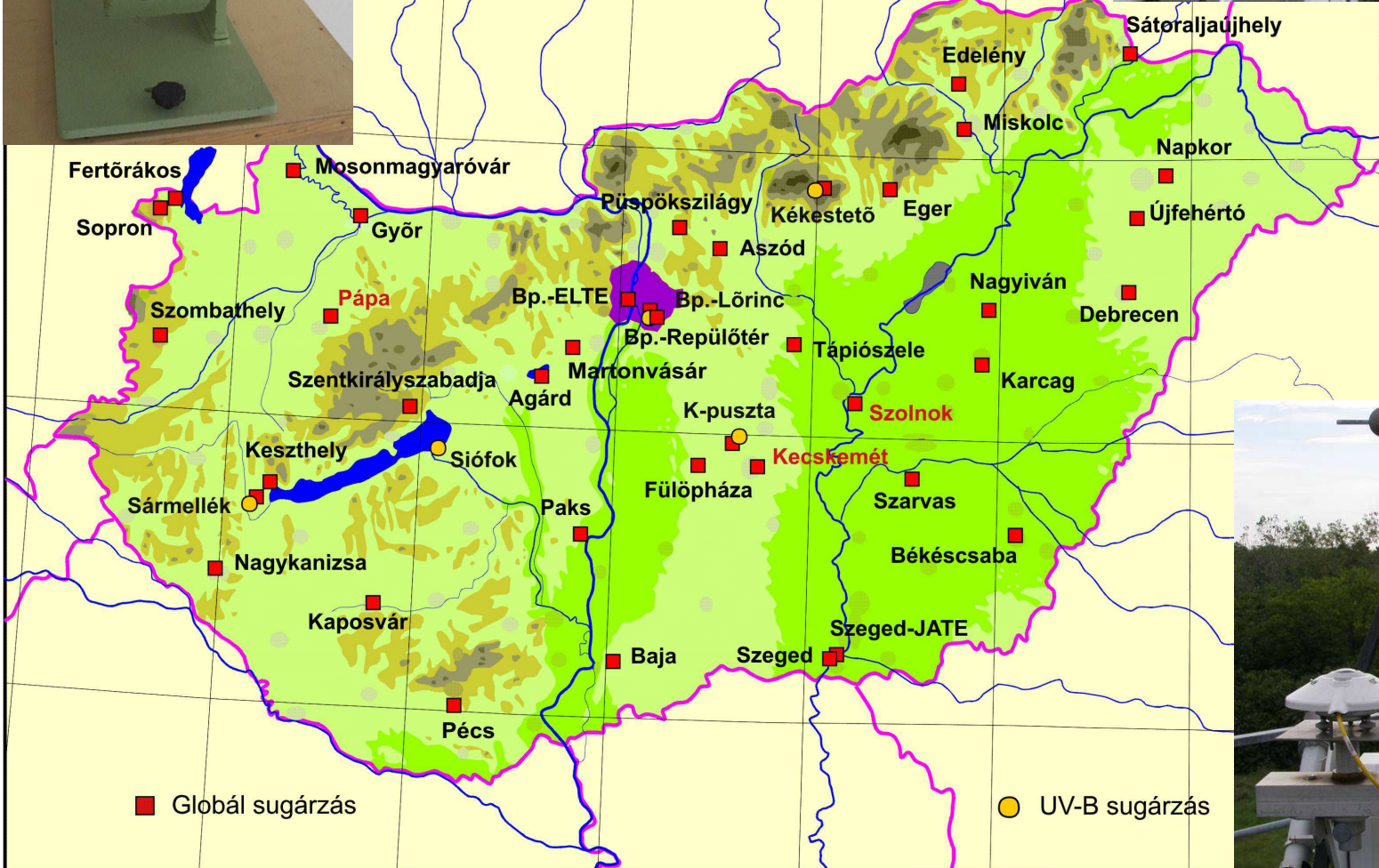


A globál sugárzás előrejelzéséhez felhasználható információk:

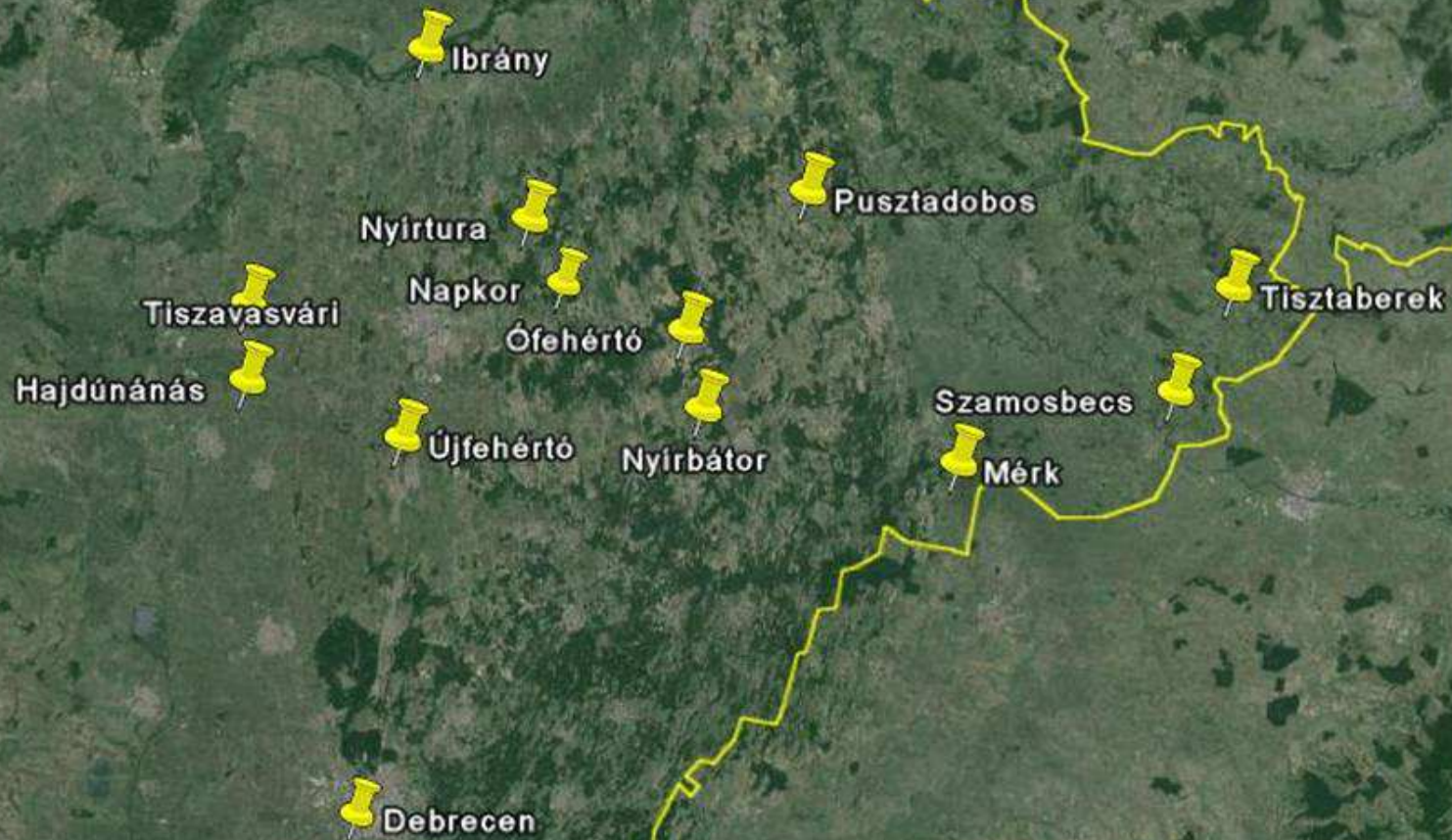
- Előrejelzési modellek eredményei (felhőzet, globál sugárzás)
 - Valós idejű műholdas mérések eredményei (felhőzet borítottság, felhő típusok, elmozdulás vektorok, globál sugárzás)
 - Égbolt kamerák felvételei (felhőzet borítottság, elmozdulás)
 - Valós idejű mérési eredmények
-
- Hogyan segíthetnek az globál sugárzás előrejelzésében a valós idejű mérési eredmények?
 - Fotovoltikus erőműtelepek környezetében telepített célzott napsugárzás mérő hálózatok javíthatják-e az előrejelzéseket?



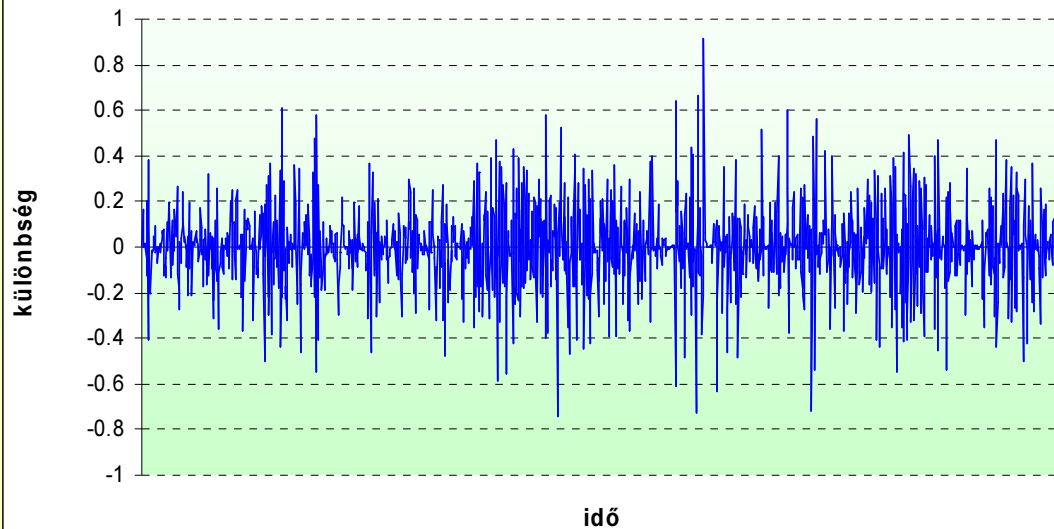
AZ OMSZ GLOBÁL ÉS UV-B SUGÁRZÁS MÉRŐHÁLÓZATA



Kísérleti globál sugárzási mérőhálózat

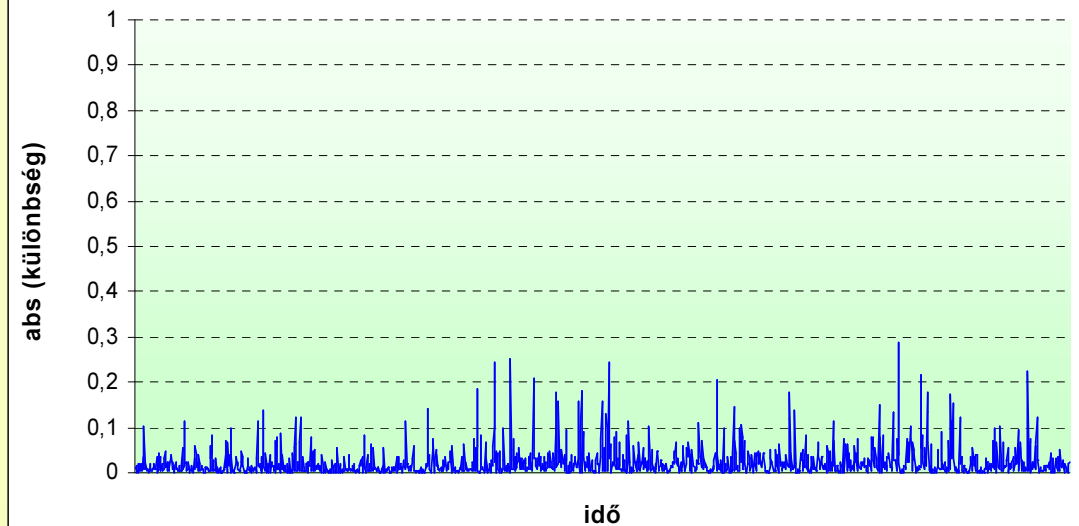


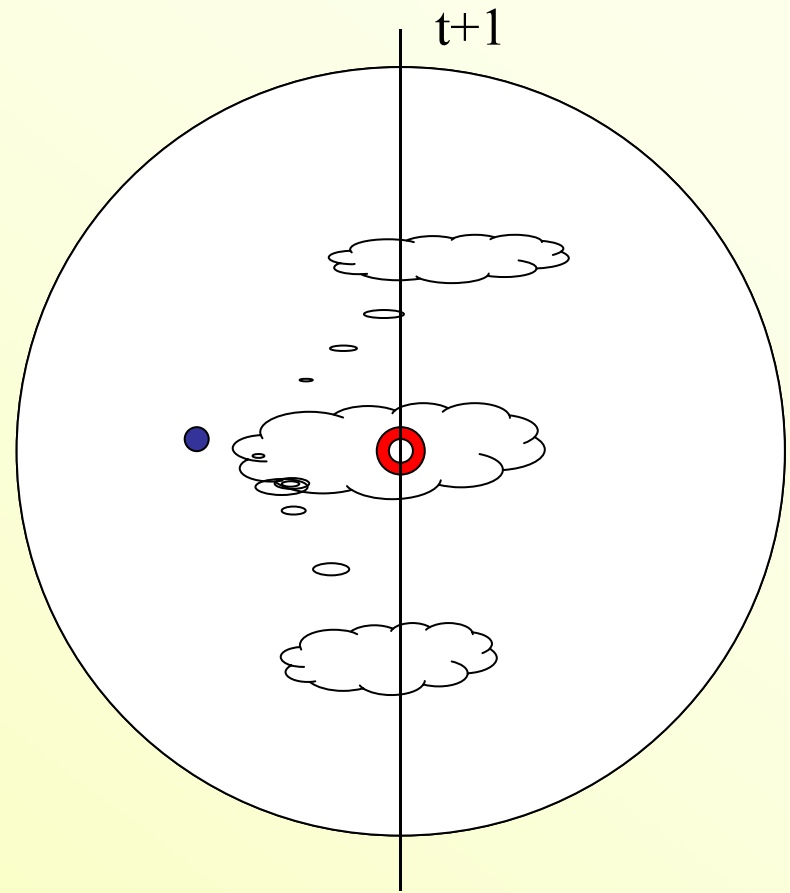
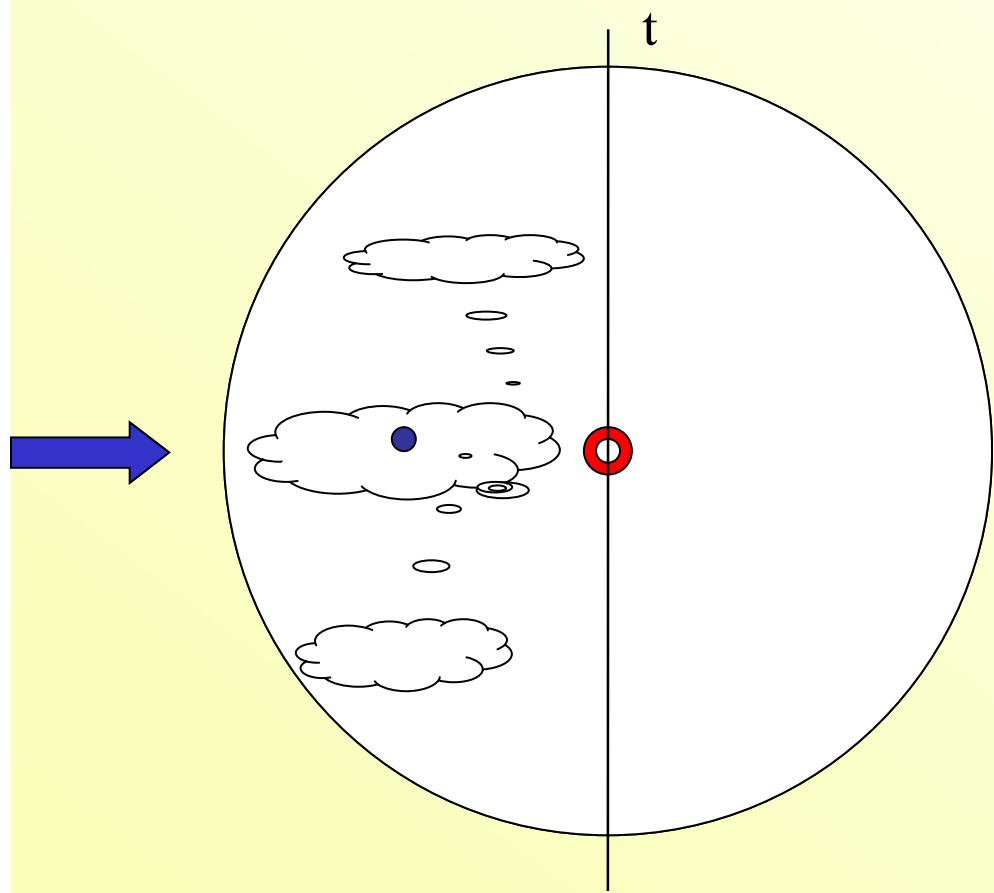
**rgb.(t+1) - rgb.(t) időbeli menete (30 perces átlagok),
Napkor, 2014.03.- 05.**

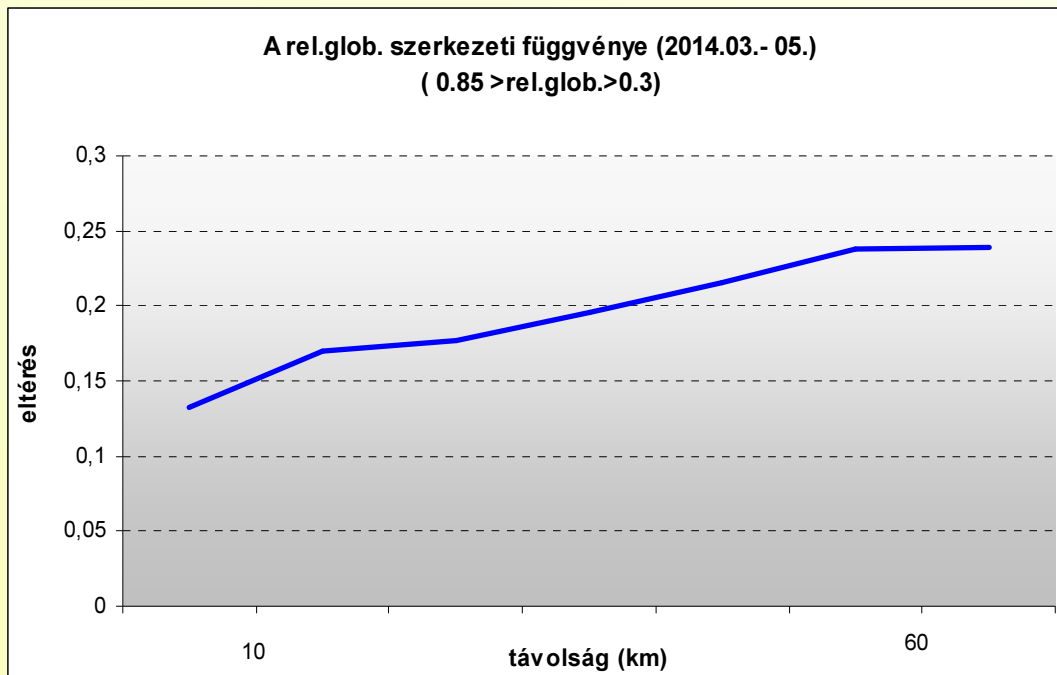


A vizsgált probléma

**A mérőállomások abs (rgb.(Napkor, t+1) - rgb.(1..12, t)) értékeinek
minimuma**







Megoldás keresése

Írányfüggés ?

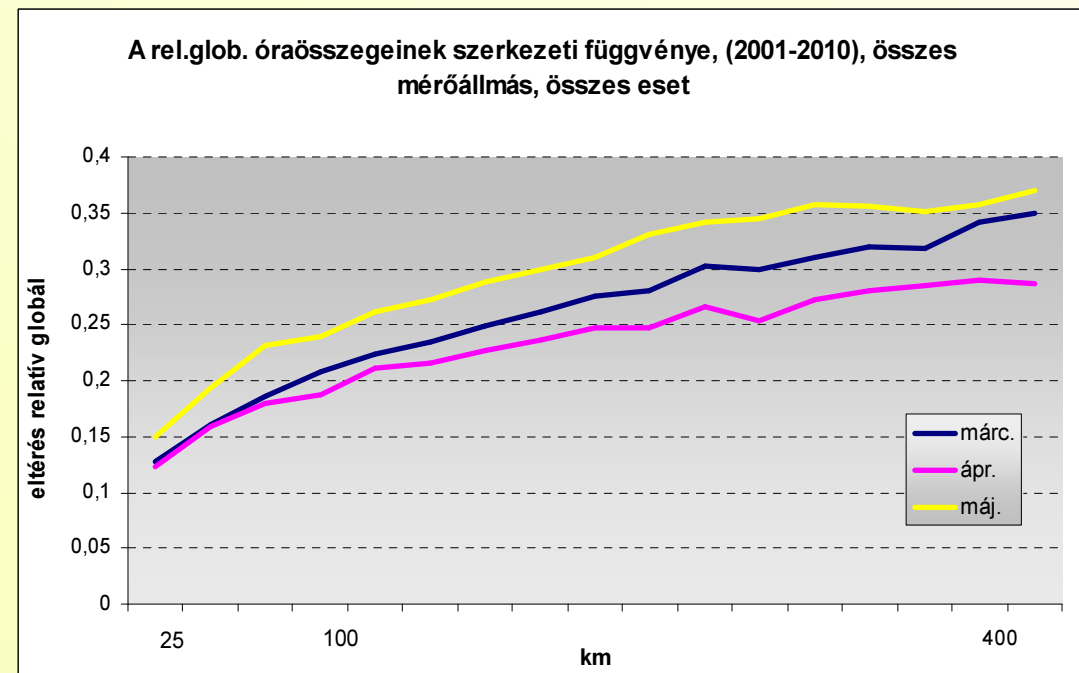
$$\text{eltérés (ir)} = \text{WD} - \alpha(\text{Napkor}-X)$$

ha eltérés (ir) < 30 fok:

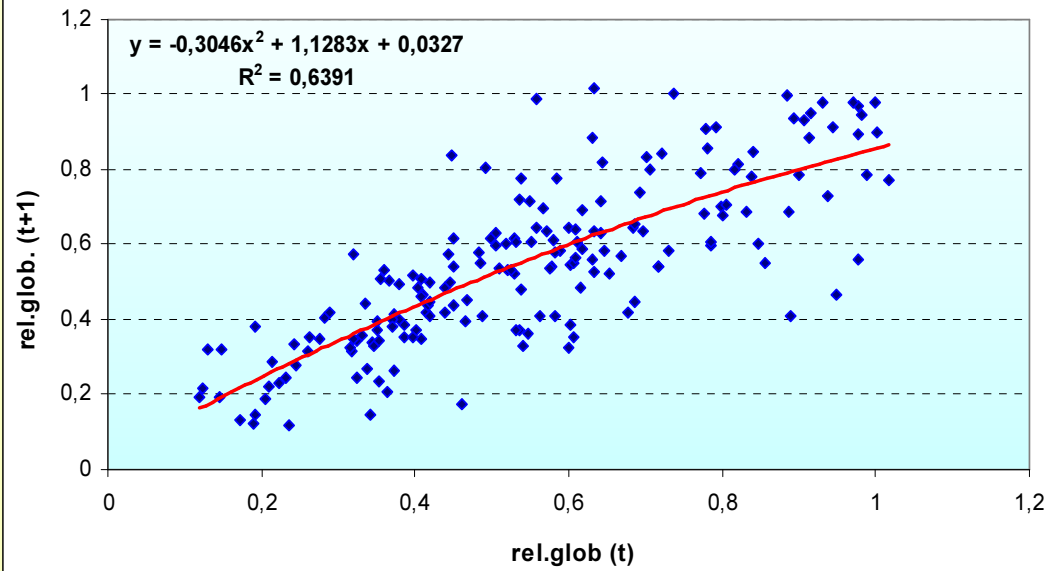
$$\text{rgb(Napk.)} - \text{rgb}(X) = 0.145$$

ha eltérés (ir) > 30 fok:

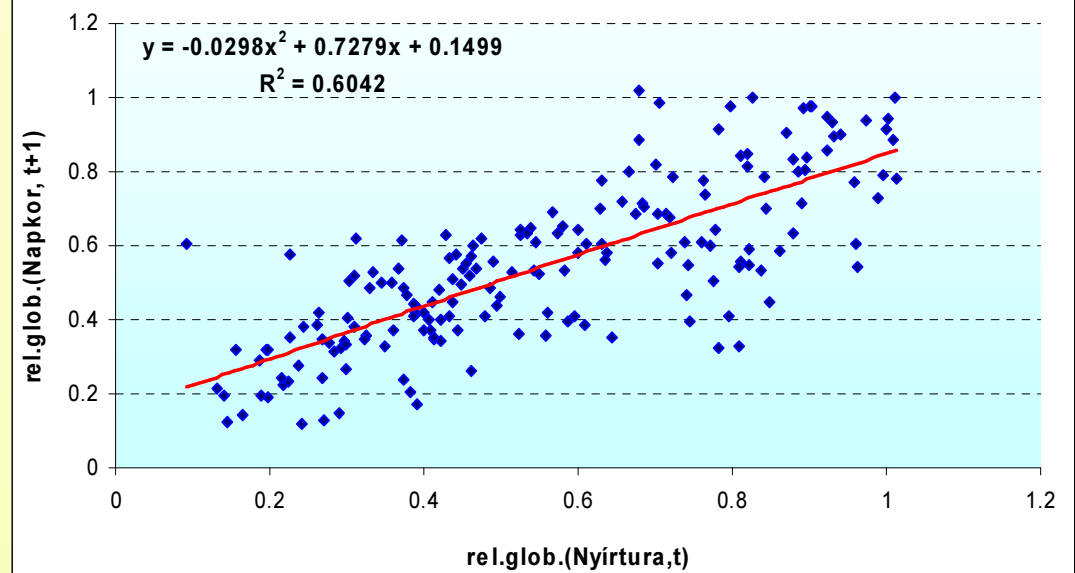
$$\text{rgb(Napk.)} - \text{rgb}(X) = 0.149$$

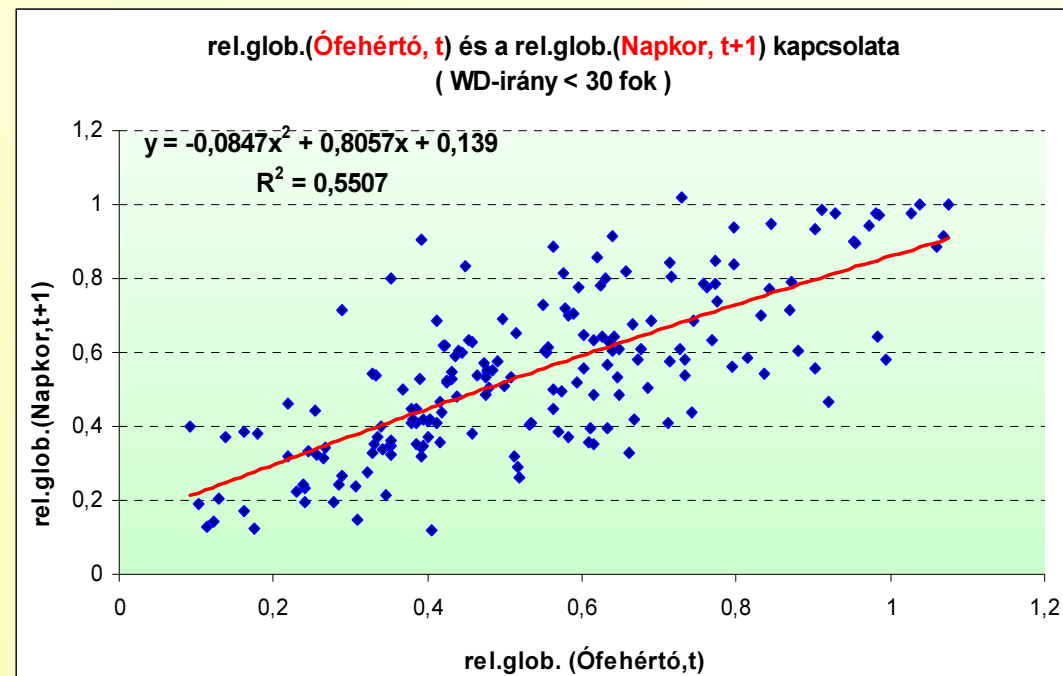
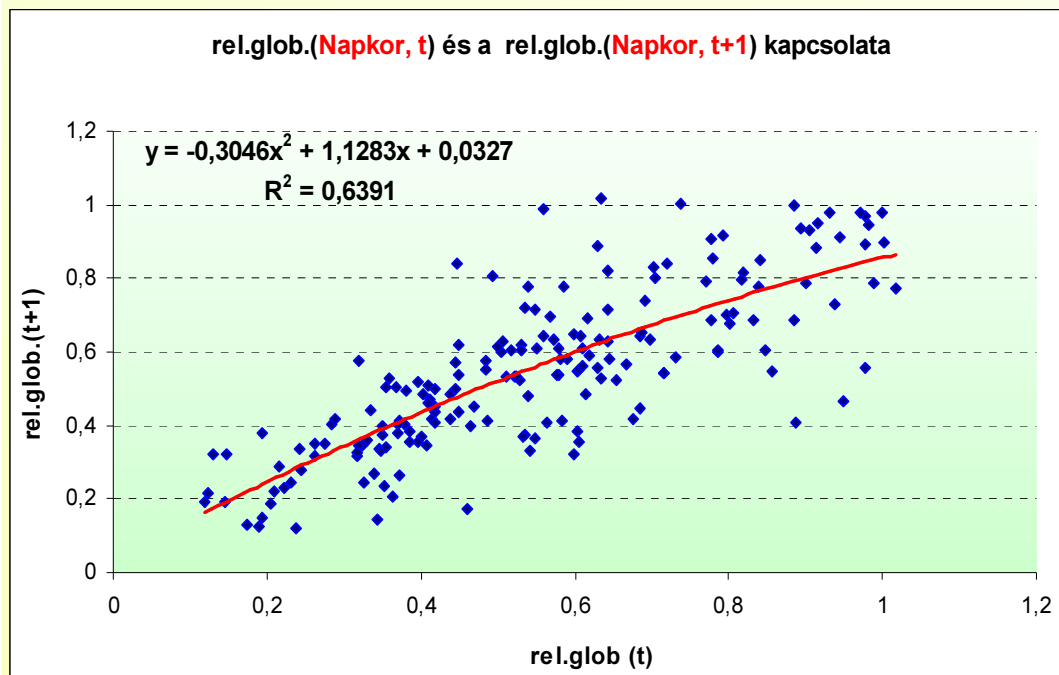


a rel.glob. (Napkor, t) és a rel.glob.(Napkor, t+1) kapcsolata

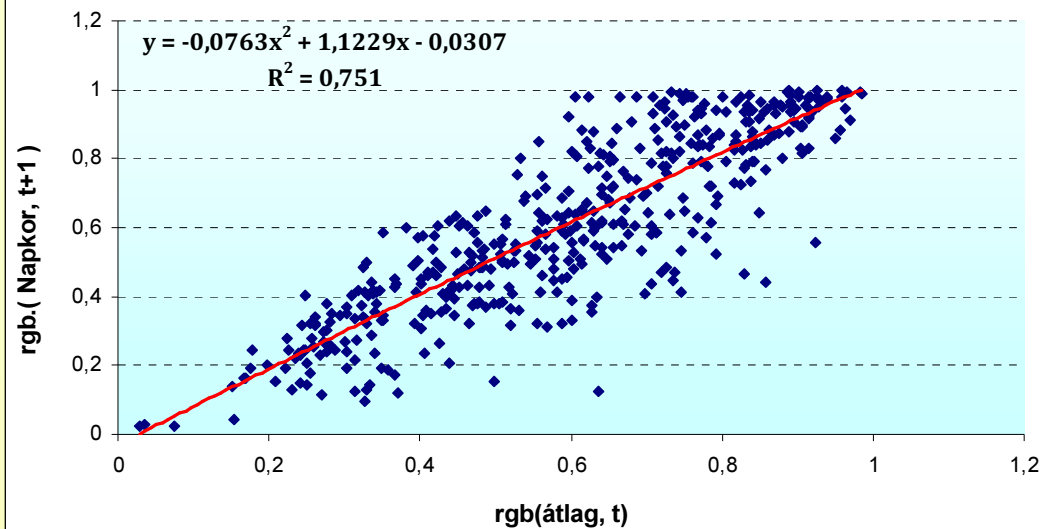


a rel.glob. (Nyírtura,t) és a rel.glob.(Napkor, t+1) kapcsolata
(WD- irány < 30 fok)

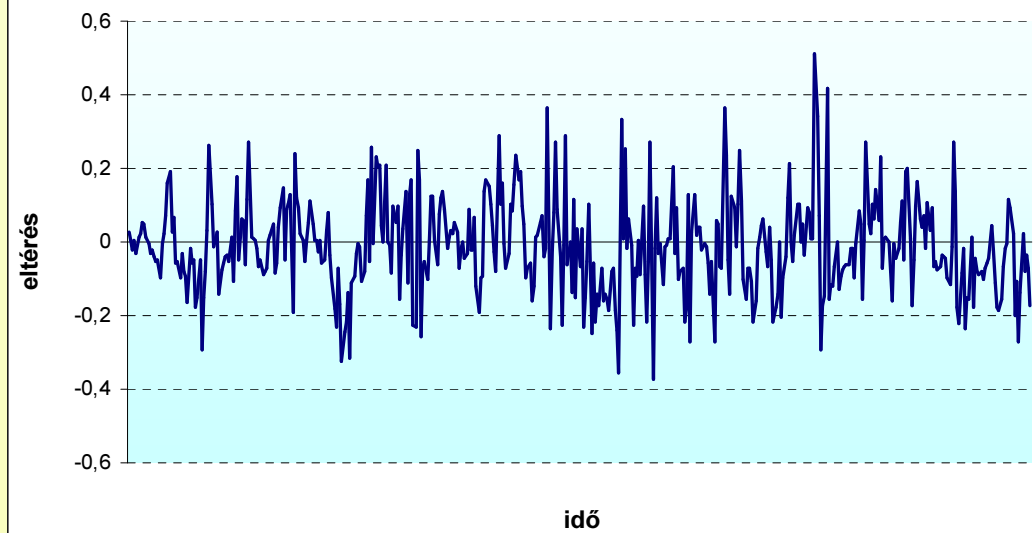




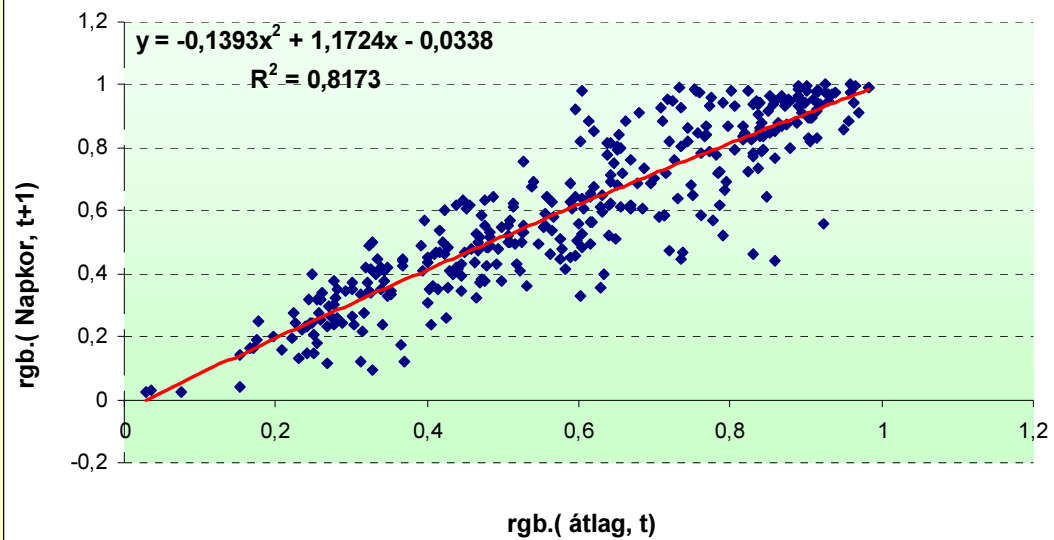
Az $\text{rgb.}(\text{Napkor}, t+1)$ és az $\text{rgb.}(\text{átlag}, t)$ kapcsolata



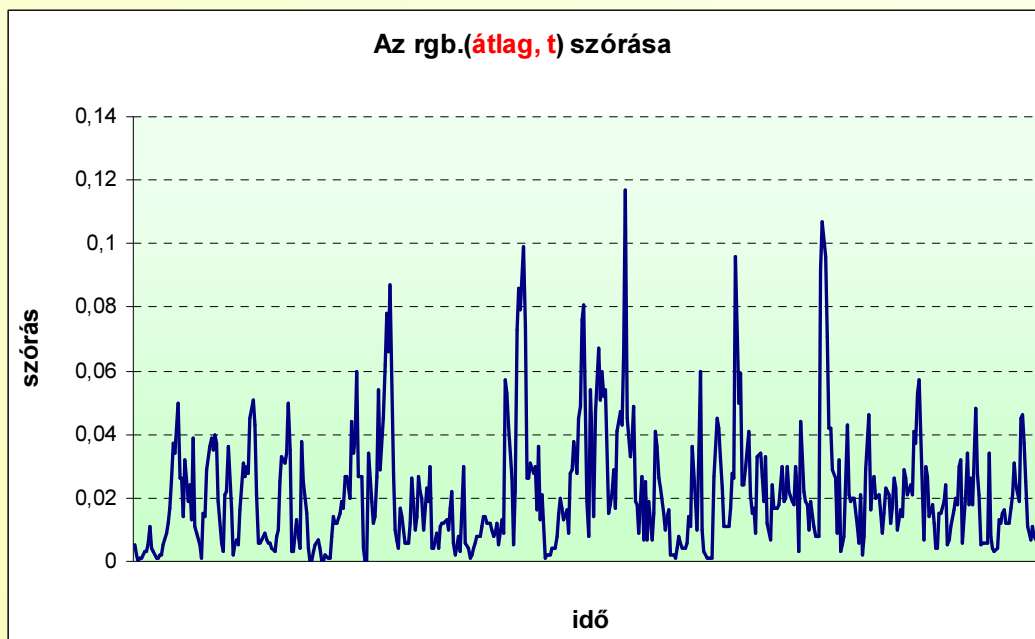
Az $\text{rgb.}(\text{átlag}, t) - \text{rgb.}(\text{Napkor}, t+1)$ eltérésének menete



Az rgb.(**átlag, t**) és az rgb.(**Napkor, t+1**) kapcsolata
(szórása < 0.03, arány = 106 / 352)



Az rgb.(**átlag, t**) szórása



Összefoglalás

- Az esetek több, mint 40% -ban a globál sugárzás előrejelzése aránylag egyszerű (előrejelzési modellek szerepe);
- Félórás átlagok tekintetében a következő félóra vett megmaradási hajlam aránylag erős;
- A kísérleti mérőhálózat adatainak első feldolgozása az „áthelyeződés” lehetőségének alkalmazására kevés esélyt mutat;
- Adott pont környezetére számított előző félórás átlag az adott pontban várható következő félórás átlag becslésében egyértelműen segít;
- A környező terület átlagának szórása alapján szűrni lehet a szélsőségesebb változások előfordulásának lehetőségét.

Tervek

- A kísérleti mérőhálózat bővítése, területi inhomogenitások lefedése;
- A Debreceni Egyetem mérőhálózatában működő érzékelők OMSZ szabvány szerinti kalibrálása;
- Műholdas 30 perces adatokból számított globál becsléseknek a felszíni adatokkal történő korrigálása – nagyszámú egyenletes területi eloszlású adatok;
- Tekintettel a tervek megvalósításának időszerűségére és összetettségére, lehetséges pályázati források bevonása.

Köszönöm a figyelmet!