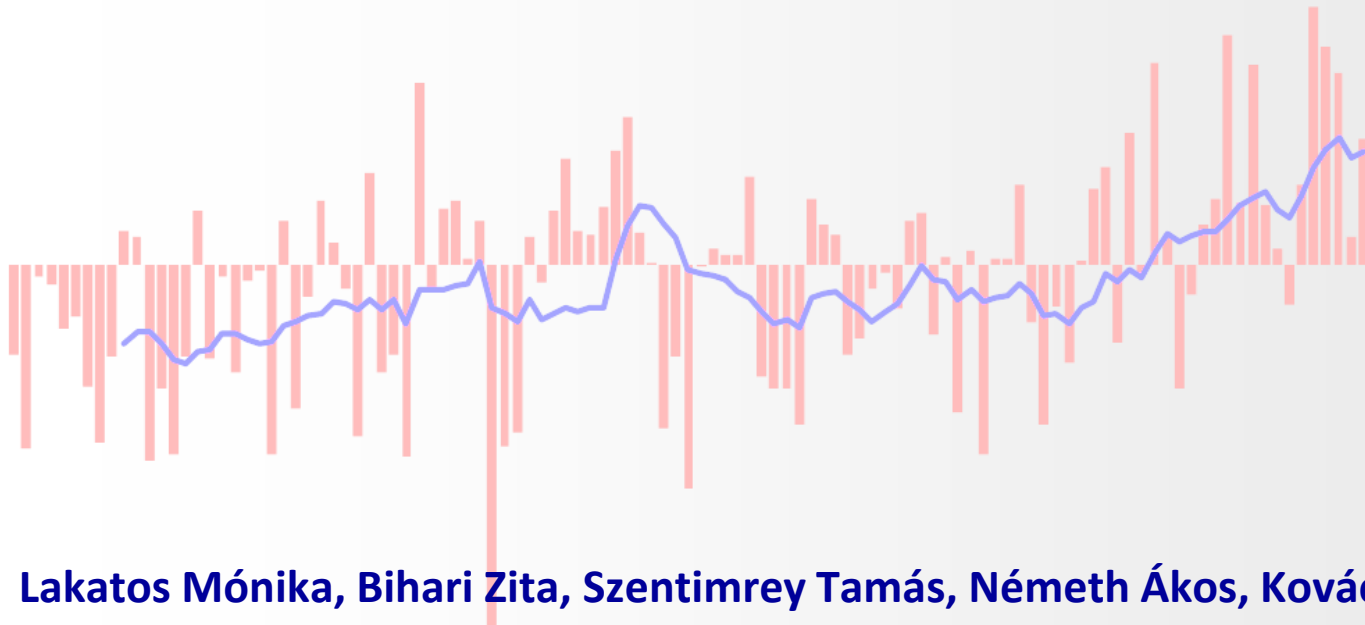




# A Magyarországon tapasztalt változások a mérések tükrében



**Lakatos Mónika, Bihari Zita, Szentimrey Tamás, Németh Ákos, Kovács Tamás,  
Móring Andrea, Nagy Andrea, Vincze Enikő**

**[lakatos.m@met.hu](mailto:lakatos.m@met.hu)**

Országos Meteorológia Szolgálat, Éghajlati Osztály

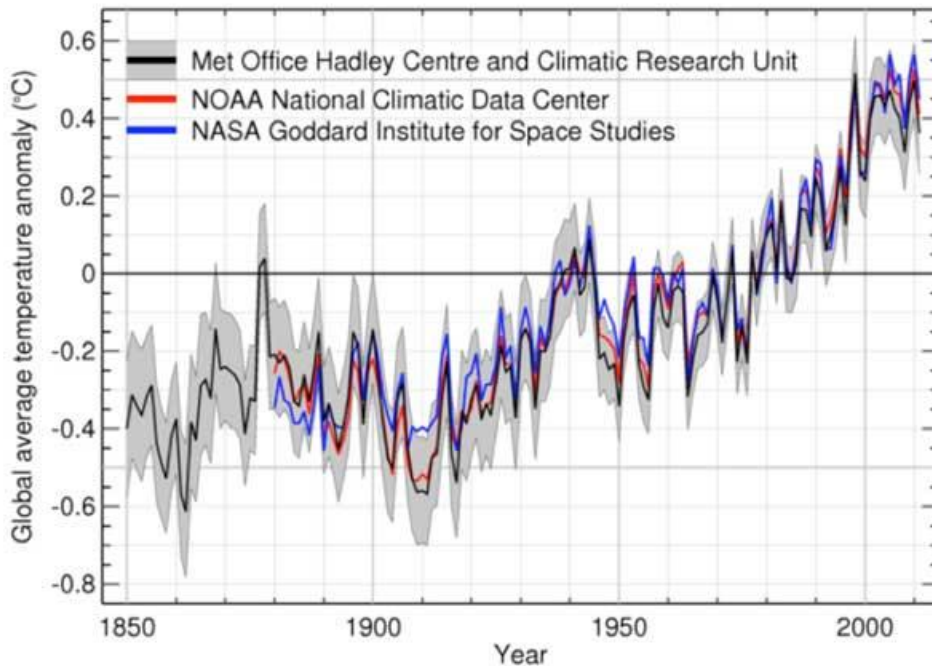


# Vázlat

- **Globális felszínhőmérséklet alakulása**
- **A hazai tendencia elemzésekhez használt adatok és módszerek**
- **A múlt század elejétől és a legutóbbi évtizedekben tapasztalt hazai hőmérsékleti és csapadék tendenciák**
- **Abszolút szélsőségek Magyarországon**
- **Hőmérsékleti és csapadék szélsőségek tendenciái**
- **Néhány emlékezetes szélsőség a közelmúltból**



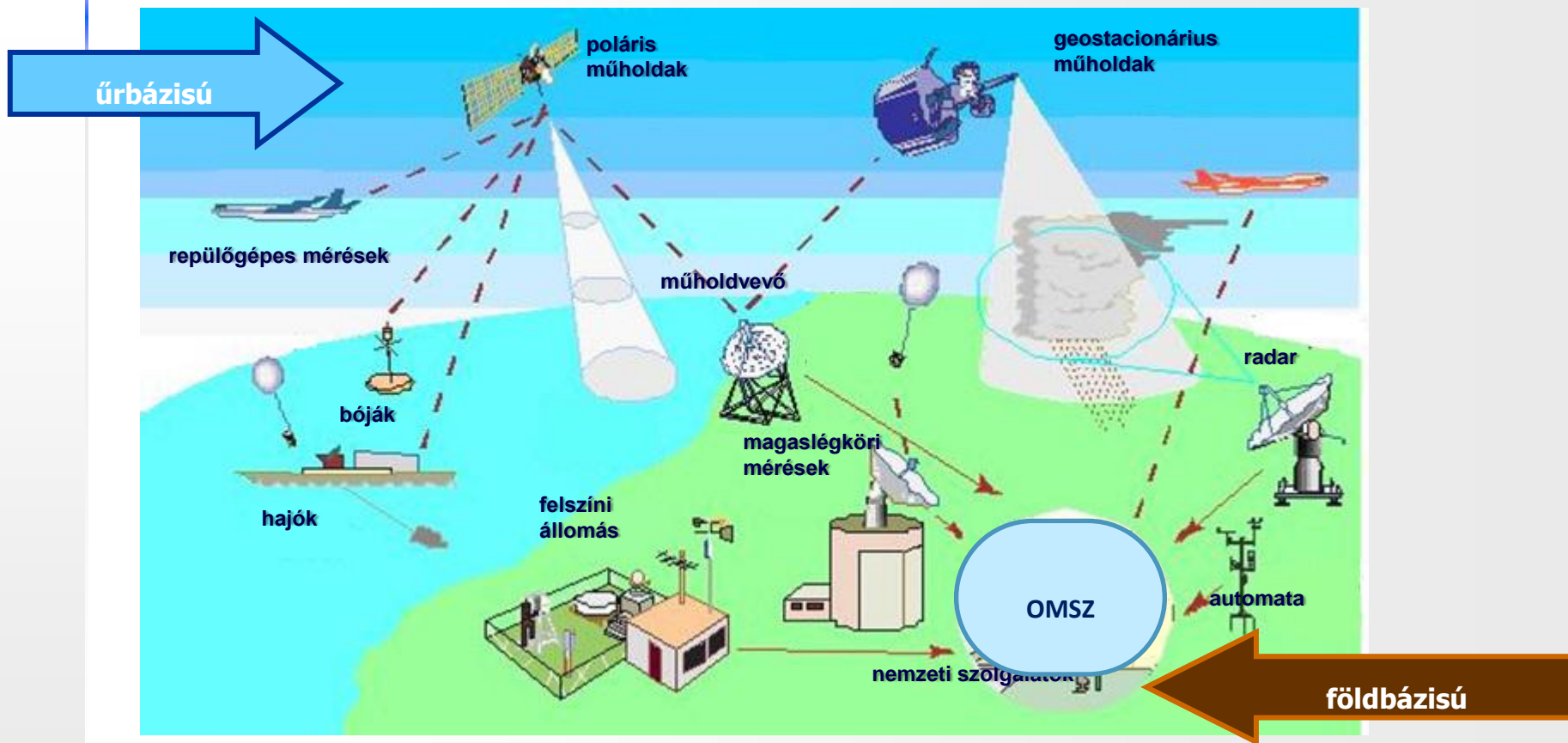
# WMO előzetes: Globális hőmérsékletek



- ✓ **2011:** A tengerfelszíni és szárazföldi léghőmérsékleteket együttesen tekintő előzetes becslések szerint **0,41°C ± 0,111 °C**-kal haladta meg az 1961-1990-es átlagot, ezzel holtversenyben a **10. legmagasabb érték**
- ✓ A 2002-11-es időszak **tízéves átlaga megegyezik** a mérések kezdete óta észlelt legmelegebb, **2001-10-es** dekád átlagával.
- ✓ **1997-2011** alatti 15 éves periódusból került ki a **legmelegebb 13 év**



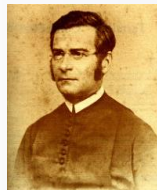
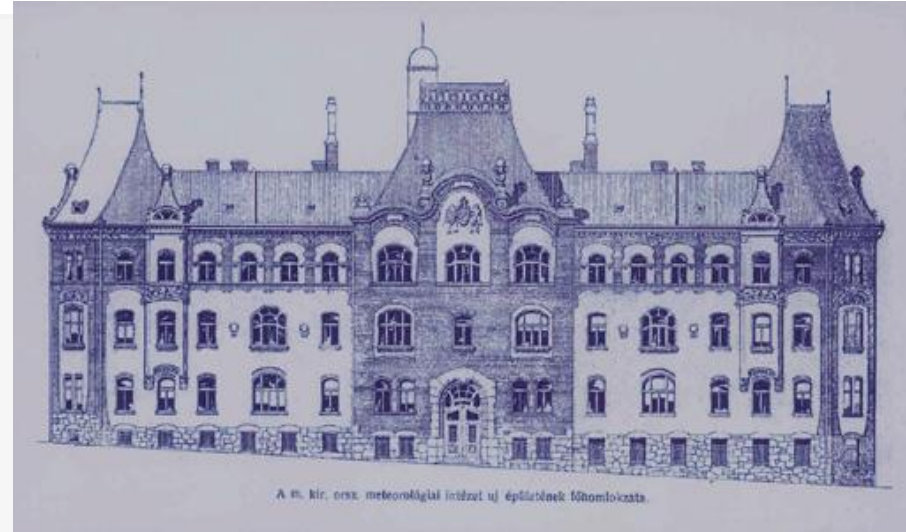
# Időjárási megfigyelések alapja: a WMO meteorológiai megfigyelő hálózata



# Az Országos Meteorológiai Szolgálat elődei



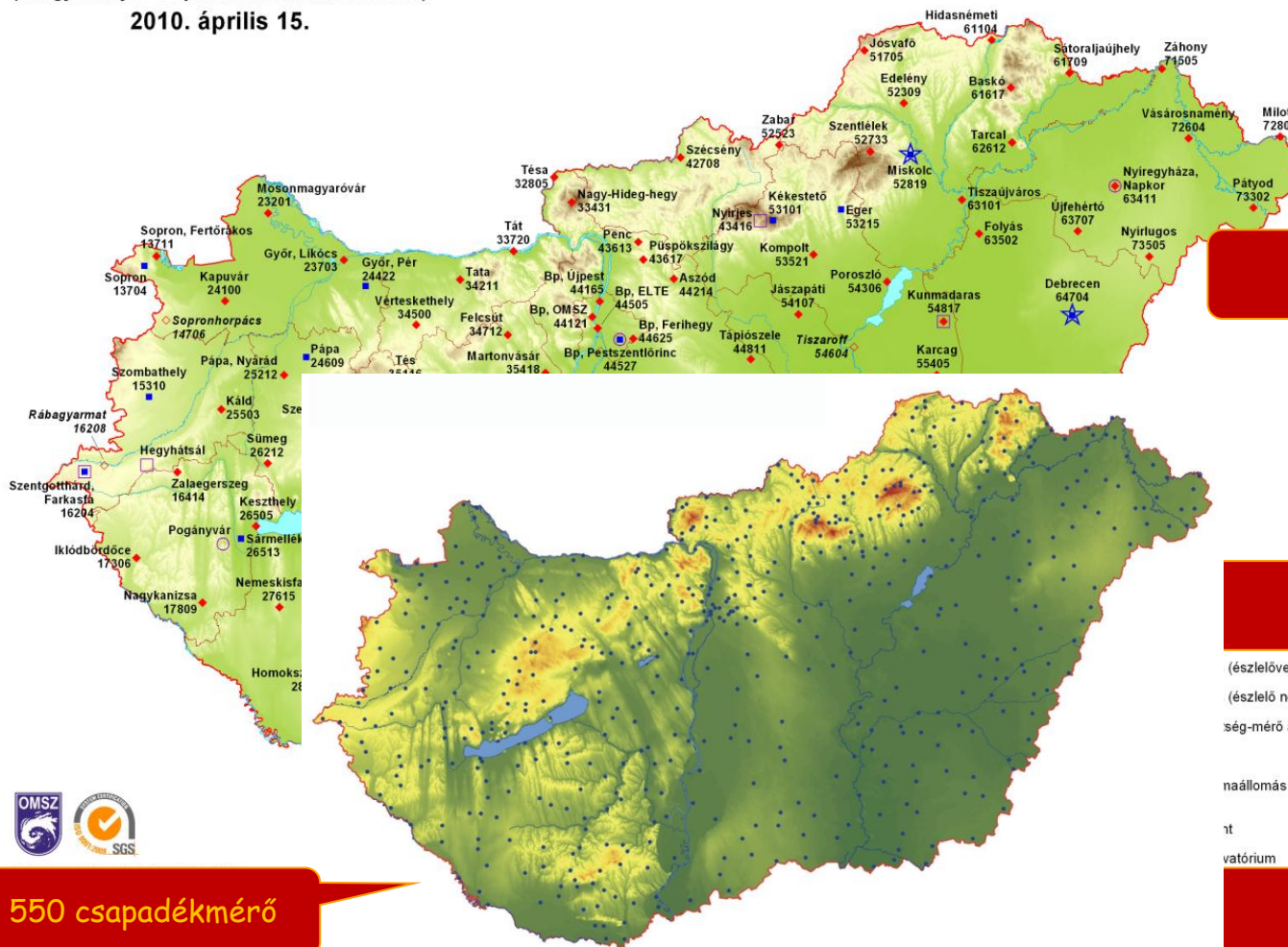
- első mérések: „Societas Meteorologica Palatina” keretében, 1780-tól, 36 európai állomás, Mannheimi Társaság megbízásából
- első magyar nyelvű szakkönyv: Berde Áron, 1847, „Légtüneménytan” című munkája
- első intézet alapítása: Ferenc József, 1870. április 8. „Meteorológiai és Földdelejárési Magyar Királyi Központi Intézet”



# Az OMSZ felszíni mérőhálózata



Az OMSZ felszíni mérőhálózata  
(a hagyományos csapadékmérő állomások nélkül)  
2010. április 15.



~ 100 automata



3 radar



(észlelővel)  
(észlelő nélkül)  
ség-mérő állomás

naállomás

rt

vatórium



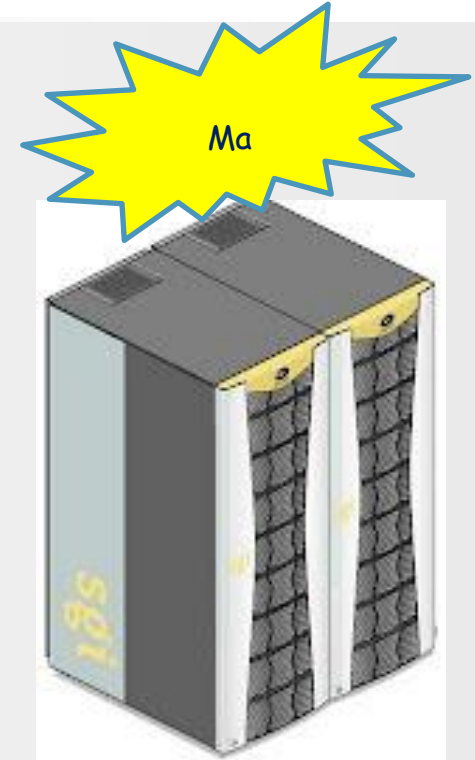
CO2 mérés

~ 550 csapadékmérő



# Éghajlati archívum

OMSZ



**11 mozgatható szekrény**  
**275 szabad polcrekeszben**

**Elektronikus**  
**adatbázis** 3

# A klímaváltozással kapcsolatos elemzéseknel az adatminőség kulcsfontosságú!



Sajtóközlemény: 2012. január - A homogenizálás javítja az éghajlati adatok minőségét

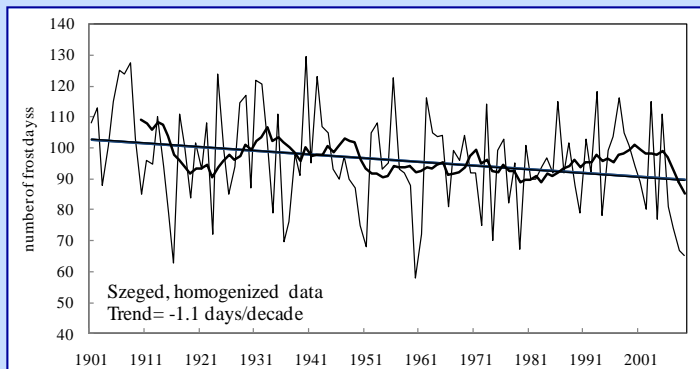
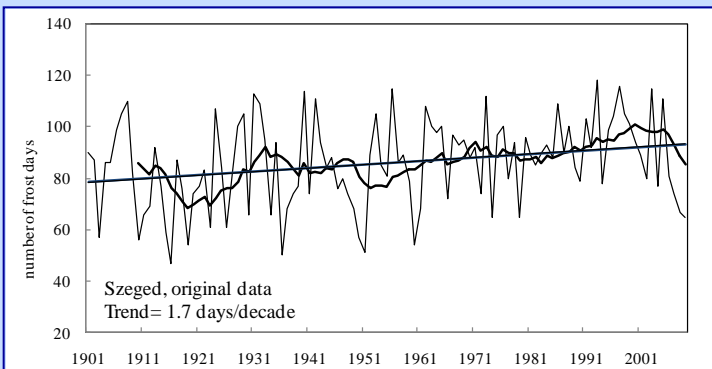
COST „HOME” ES0601 Action (2006-2011)



Észlelőkert az 1950-es évek közepén



Észlelések helye ma



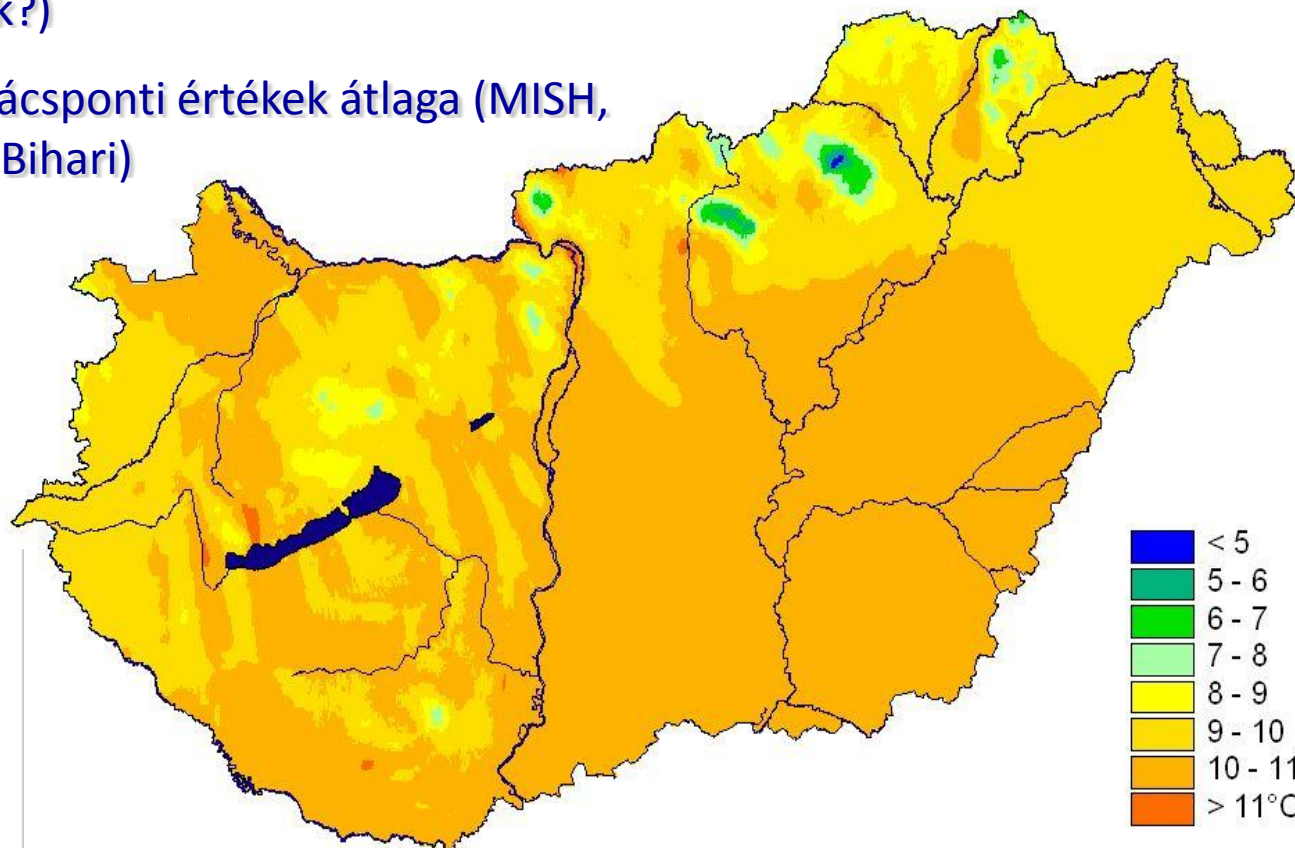
**MASH**  
**(Multiple Analysis**  
**of Series for**  
**Homogenization**  
**Szentimrey)**



# Az országos átlag többféleképpen becsülhető



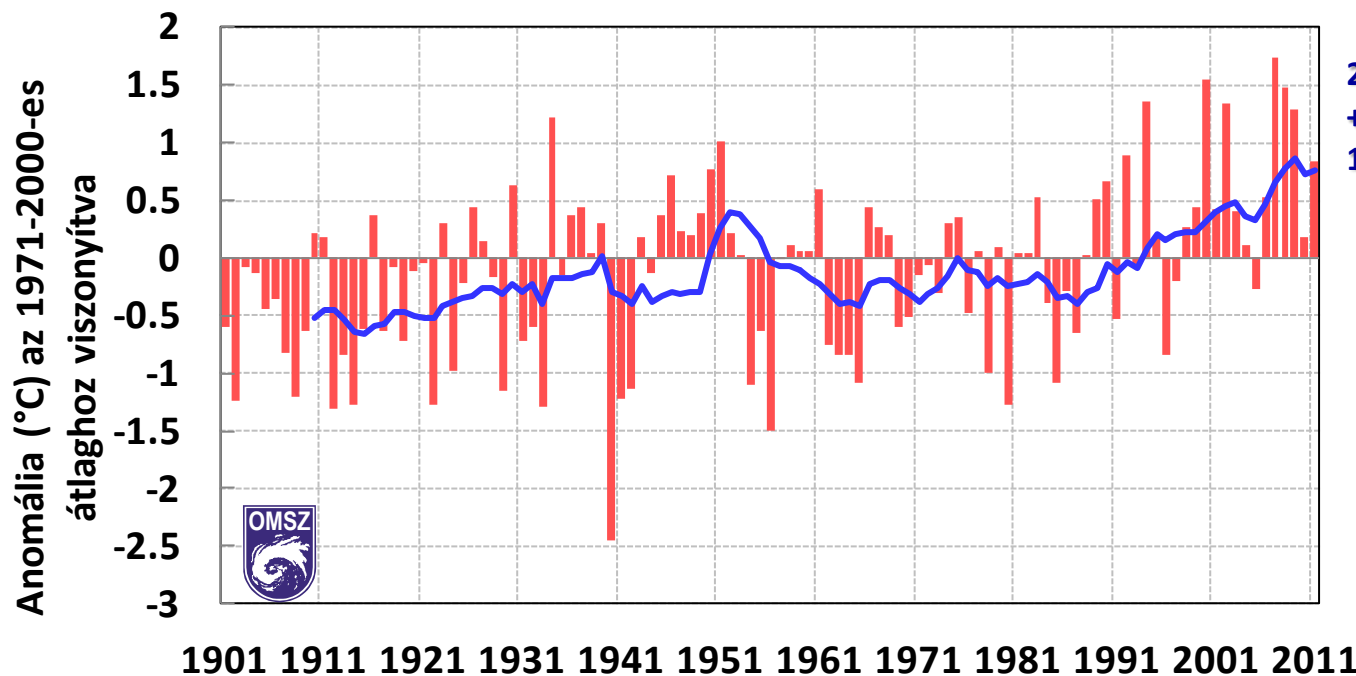
- állomási átlagok (hány állomás?, domborzati sajátosságok?)
- interpolált rácsponti értékek átlaga (MISH, Szentimrey, Bihari)



# Évi középhőmérséklet anomáliái 1901-től homogenizált, interpolált rácsponti átlagok



## Éves középhőmérsékletek, 1901-2011



2011:  
+ 0,84°C  
10. legmelegebb

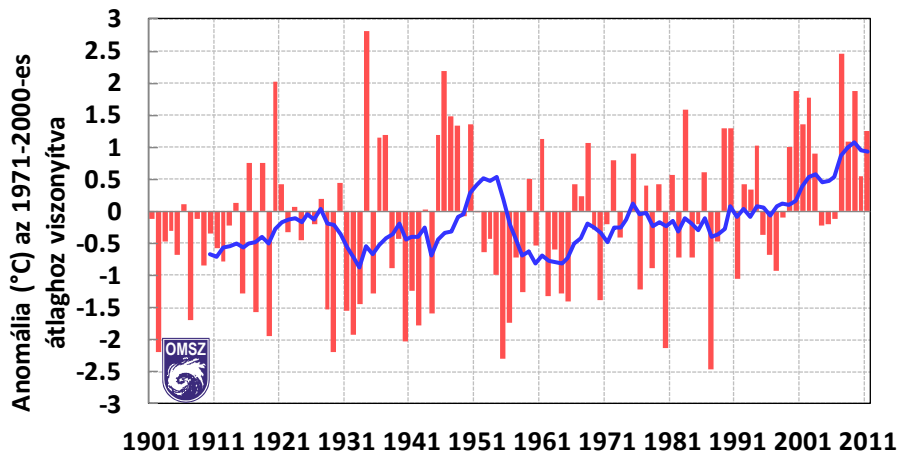


Lineáris trendbecslésből adódó változás és a 90%-os megbízhatósági intervallum:

1901-2011: 1°C [0.6513 1.3850]

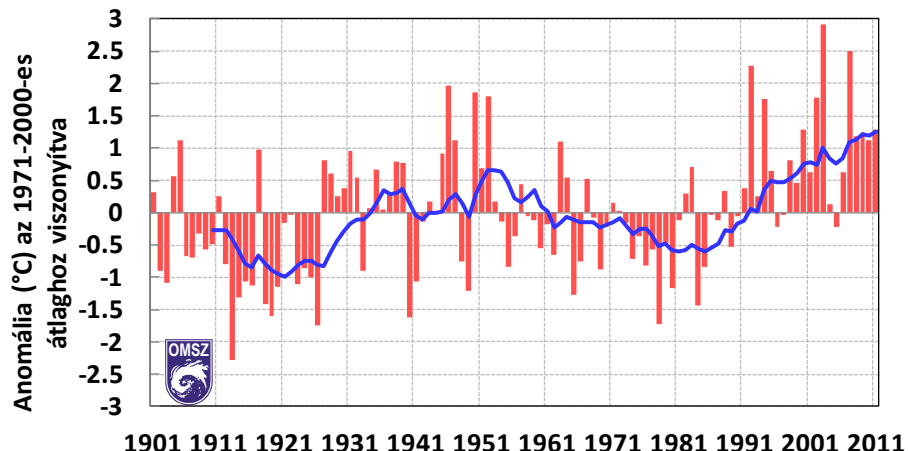
1981-2011: 1.2°C [0.5664 1.8321]

### Tavaszi középhőmérsékletek, 1901-2011



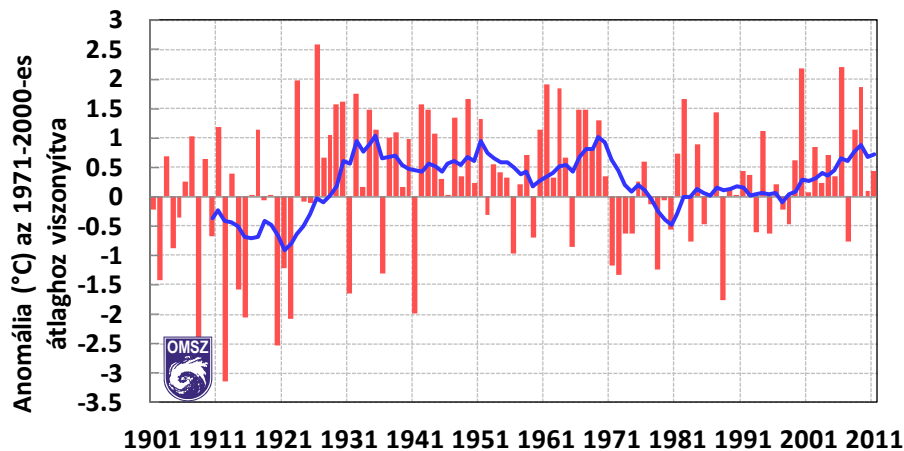
1901-2011: 1.2°C [0.5606 1.7528]  
 1981-2011: 1.4°C [0.3712 2.3987]

### Nyári középhőmérsékletek, 1901-2011



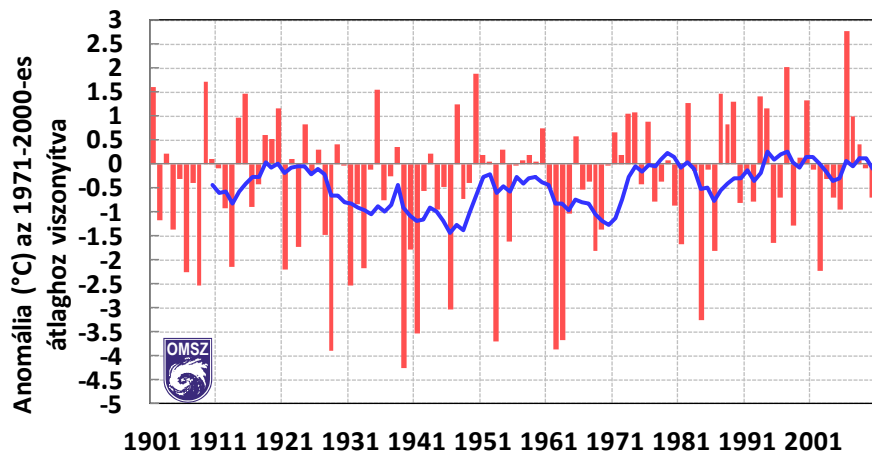
1901-2011: 1.3 °C [0.7649 1.7425]  
 1981-2011: 1.7 °C [0.8920 2.5457]

### Őszi középhőmérsékletek, 1901-2011



1901-2011: 0.7°C [0.0511 1.2596]  
 1981-2011: 0.6°C

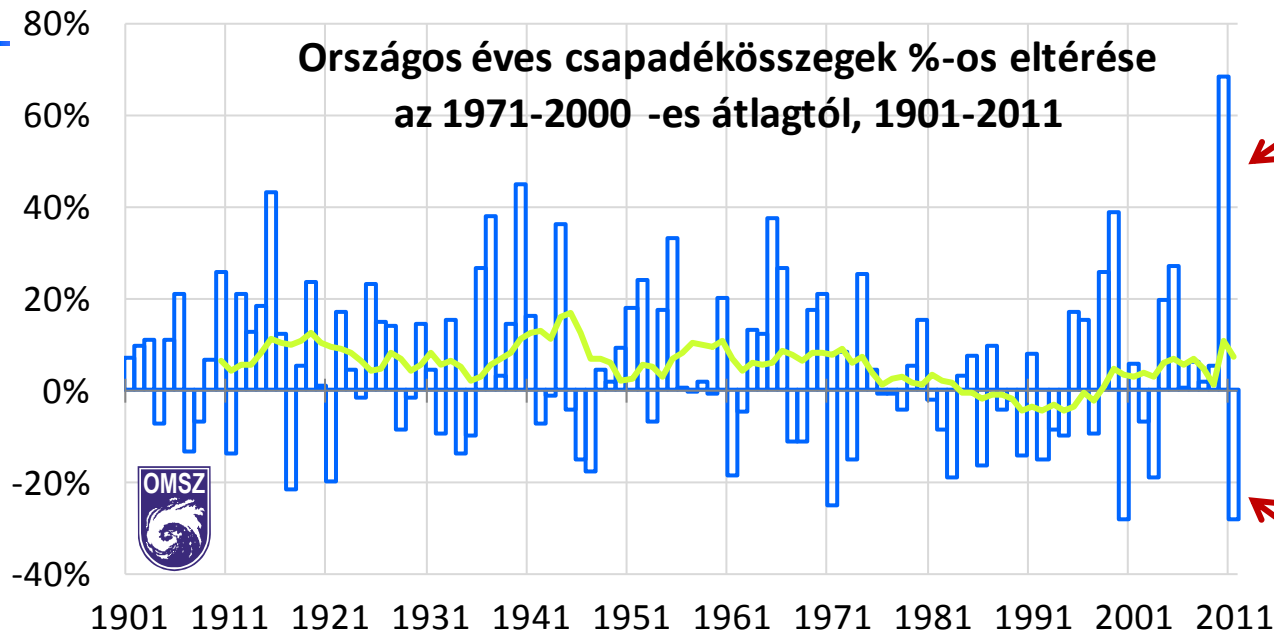
### Téli középhőmérsékletek, 1901-2011



1901-2011: 0,6°C  
 1981-2011: 0,6°C



# Éves csapadékösszegek eltérései



2010:  
959 mm

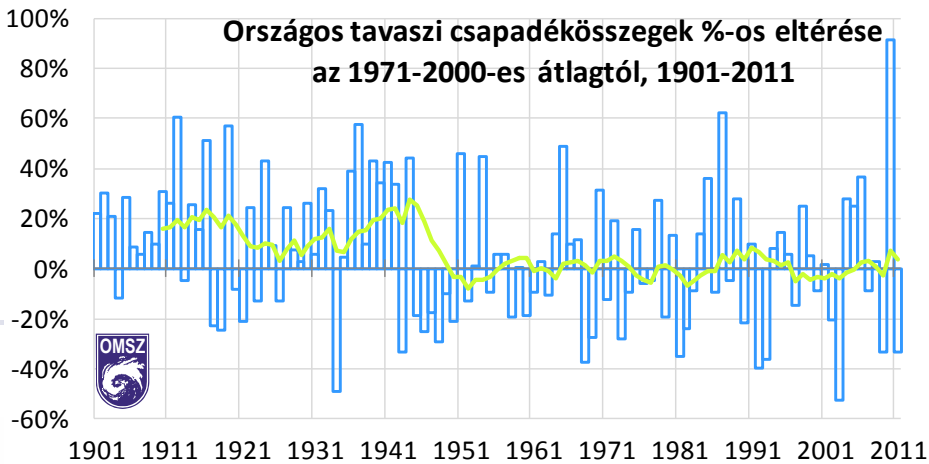
2011:  
407.4 mm

(58 állomás homogenizált, interpolált adatai alapján)

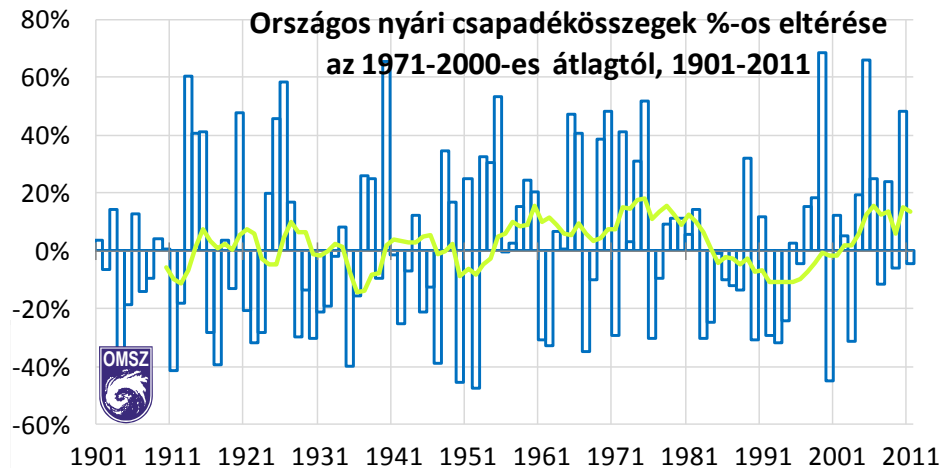
Exponenciális trendbecslésből adódó változás 90%-os megbízhatósággal

1901-2011: - 6%-os nem szignifikáns csökkenés

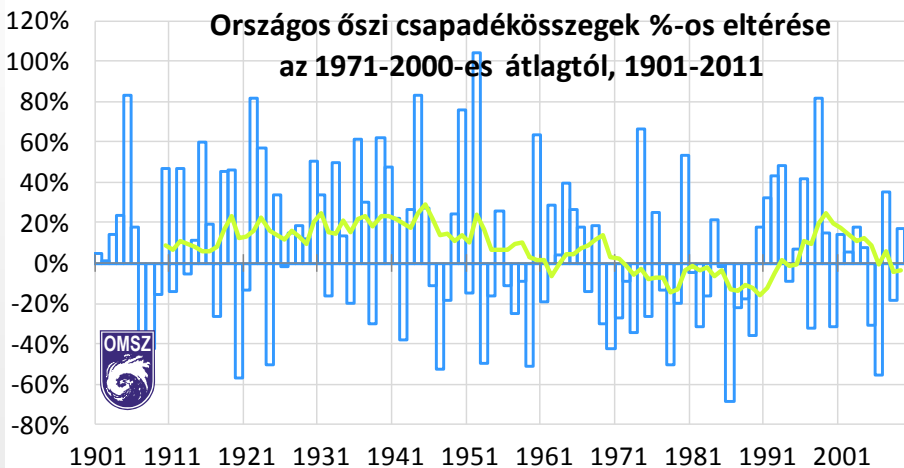
1981-2011: 16%-os nem szignifikáns növekedés



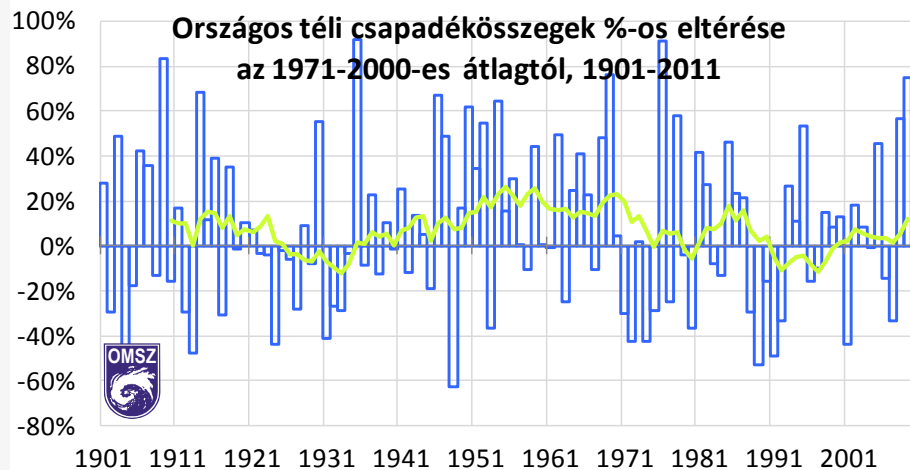
1901-2011: -18% szign. [-29.05 -6.19]  
1981-2011: 5%



1901-2011: 11%  
1981-2011: 32% szign. [1.73 71.94]



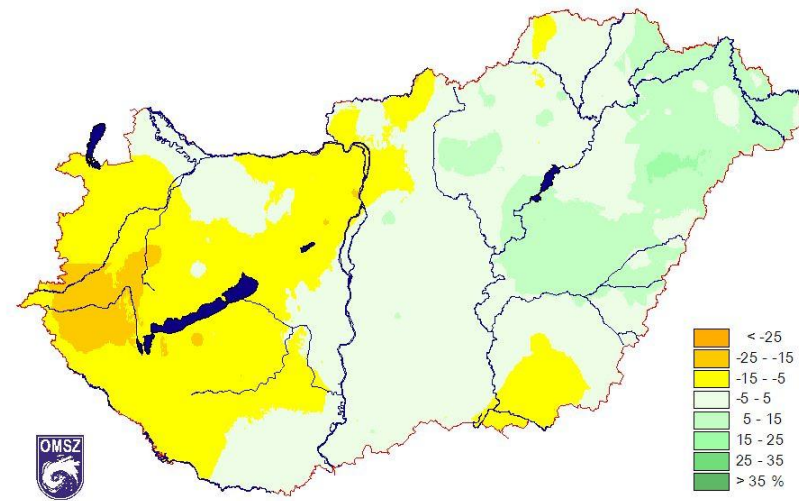
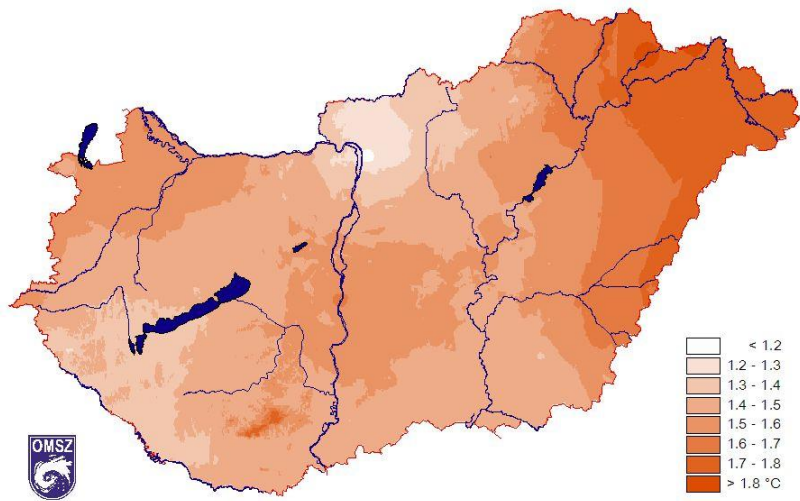
1901-2011: -18%  
1981-2011: 7%



1901-2011: 1%  
1981-2011: 10%



# A tendenciák térbeli jellemzői



Hőmérséklet változás, 1980-2009

1.06 1.52 2.07 °C

min átlag max

Csapadék változás, 1960-2009

-22.00% -1.70% 21.00%

min átlag max



# Szélsőségek

# Időjárási rekordok



Adatok lezárva: 2011. február 21.

Legmelegebb:  
**41,9°C**

Legtöbb eső egy nap alatt:  
**203 mm**

Leghidegebb:  
**-35°C**

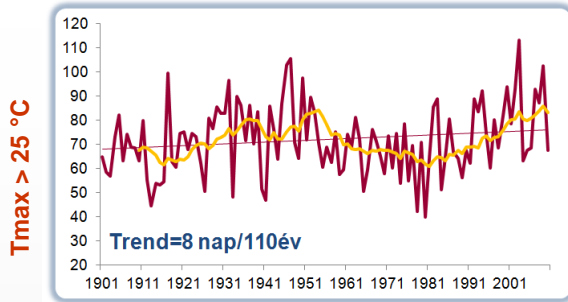




# Megfigyelt hőmérsékleti szélsőségek

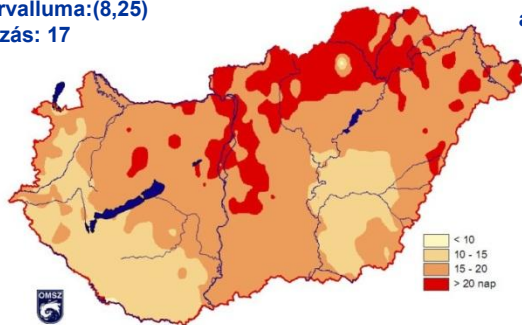
## Nyári napok [nap]

1901–2010



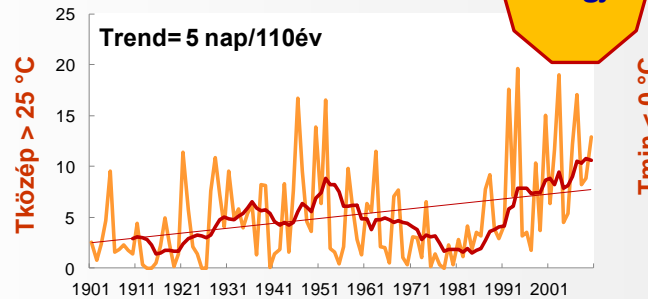
1981–2010

változás intervalluma:(8,25)  
átlagos változás: 17



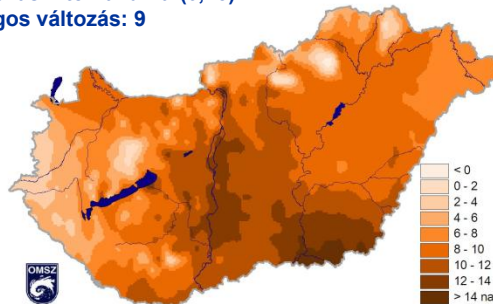
## Hőhullámos napok [nap]

1901–2010



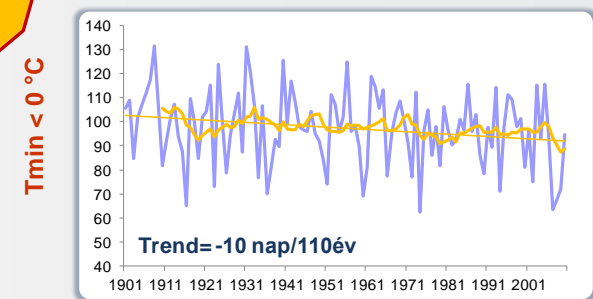
1981–2010

változás intervalluma:(0,15)  
átlagos változás: 9



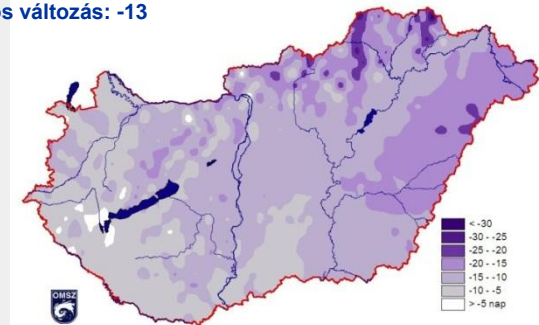
## Fagyos napok [nap]

1901–2010



1981–2010

változás intervalluma:(-32,-1)  
átlagos változás: -13



### Meleg szélsőségek:

- Egyértelmű és fokozódó gyakoriság-növekedés
- Középső és délkeleti területek nagyobb „melegedése”

### Hideg szélsőségek:

- Egyértelmű és fokozódó gyakoriság-csökkenés
- Legnagyobb csökkenés az északi, északkeleti tájakon

# Megfigyelt csapadék szélsőségek

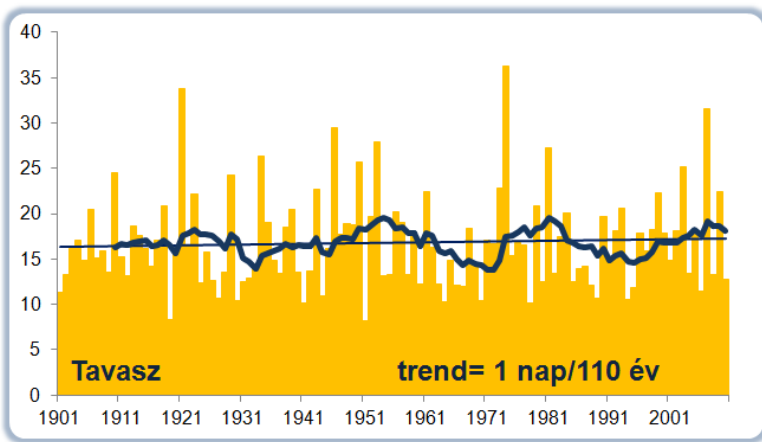
Térben és időben is változó paraméter, kevésbé egyértelmű tendenciák



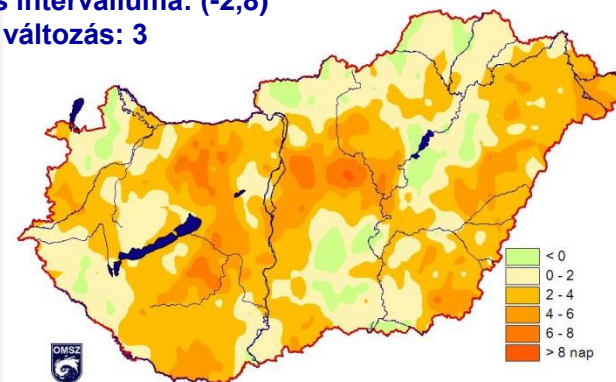
## Száraz időszakok hossza [nap]

1901–2010

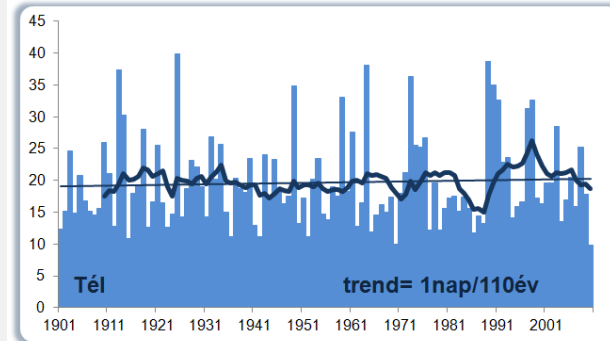
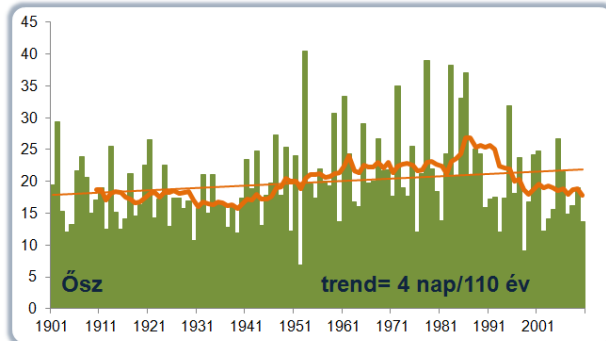
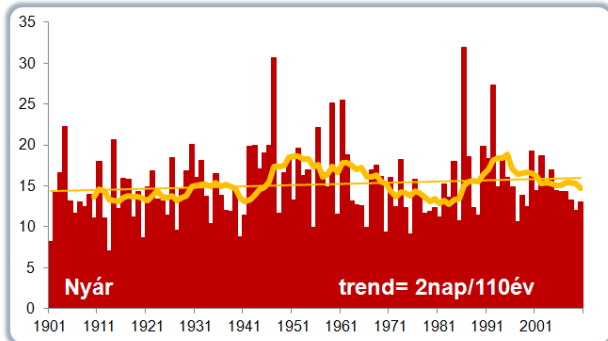
1960–2010



Tavaszi változás intervalluma: (-2,8)  
átlagos változás: 3



Legutóbbi dekád: emelkedő tendencia



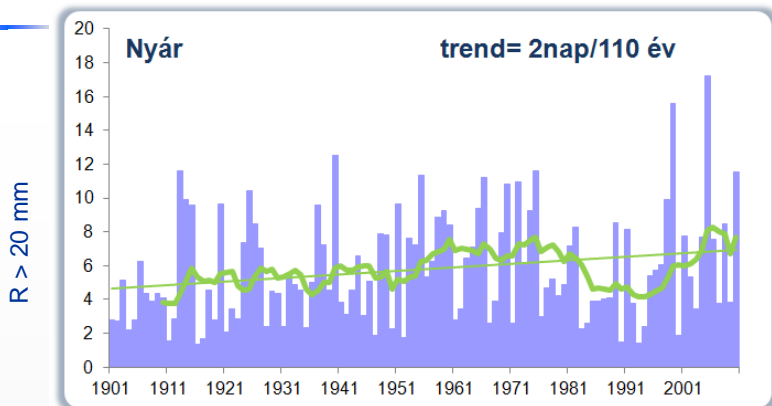
Aszályhajlam növekedése a hosszú időszonon főként ősszel, utóbbi évtizedekben tavasszal

# Megfigyelt csapadék szélsőségek

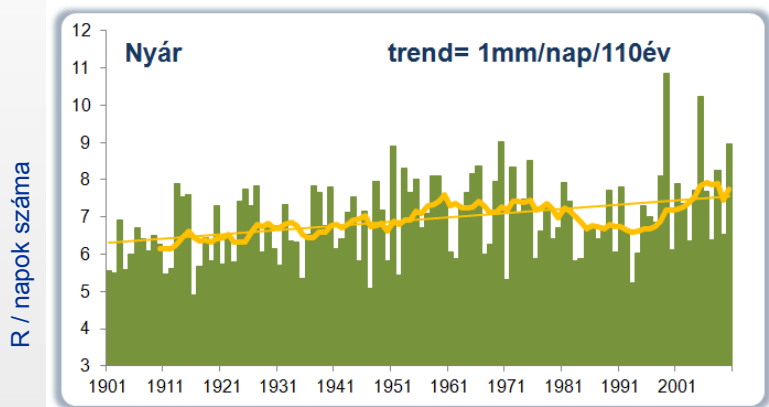


1901–2010

Nagycsapadékok [nap]

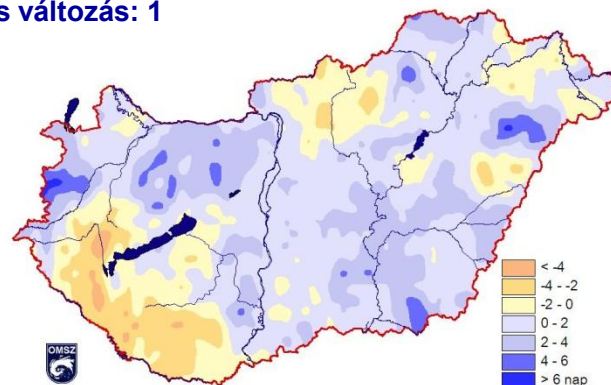


Intenzitás [mm/nap]

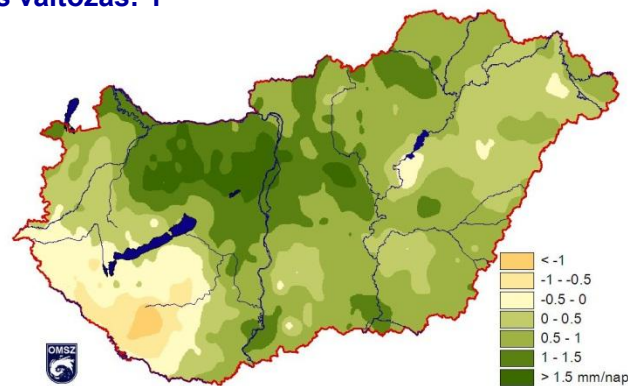


1960–2010

változás intervalluma: (-6,7)  
átlagos változás: 1



változás intervalluma: (-2,2)  
átlagos változás: 1



A nagycsapadékos események és az intenzitás növekedése nyáron, kivéve: Délnyugat-Dunántúl

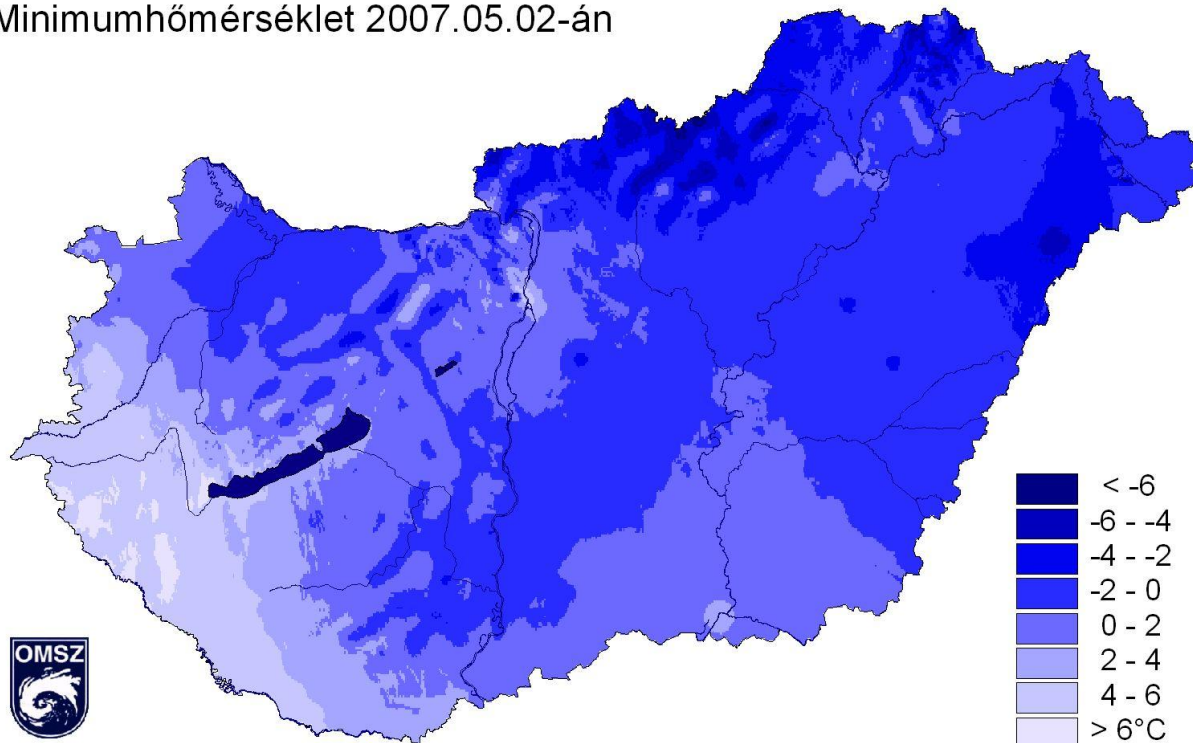


# **Néhány emlékezetes szélsőség a közelmúltból**



# Április végi, május eleji fagyok

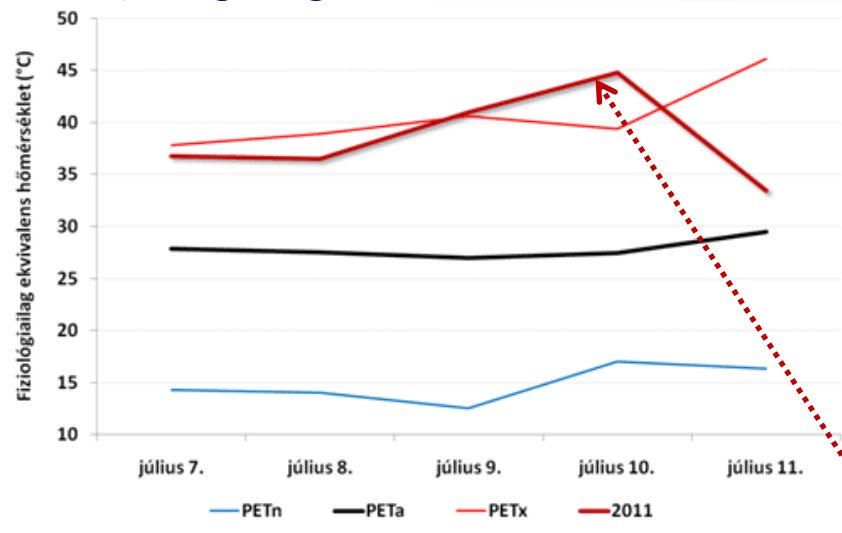
Minimumhőmérséklet 2007.05.02-án





# Hőségperiódus 2011 júliusában, 8-10-ig harmad- fokú hőségriadó

## PET : fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet



## Termikus stressz kategóriák

PET (°C)	Hőérzet	Fiziológiai hatás
< 4	Nagyon hideg	Extrém hideg stressz
4 - 8	Hideg	Erős hideg stressz
8 - 13	Hűvös	Közepes hideg stressz
13 - 18	Kissé hűvös	Enyhe hideg stressz
18 - 23	Komfortos	Nincs termikus stressz
23 - 29	Kissé meleg	Enyhe meleg stressz
29 - 35	Meleg	Közepes meleg stressz
35 - 41	Forró	Erős meleg stressz
41 <	Nagyon forró	Extrém meleg stressz

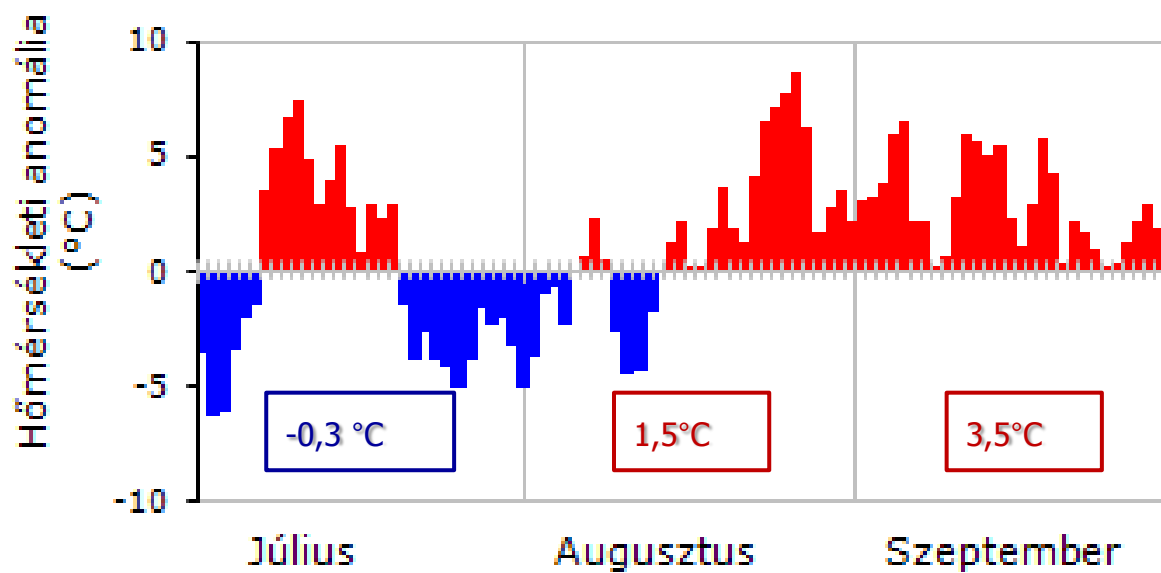
Budapest-belterület 1961-től

**44,8°C**

(maximum 1961-től 49,4°C, 1963. júl. 19.)



# Átlagos július!?, meleg nyárutó!

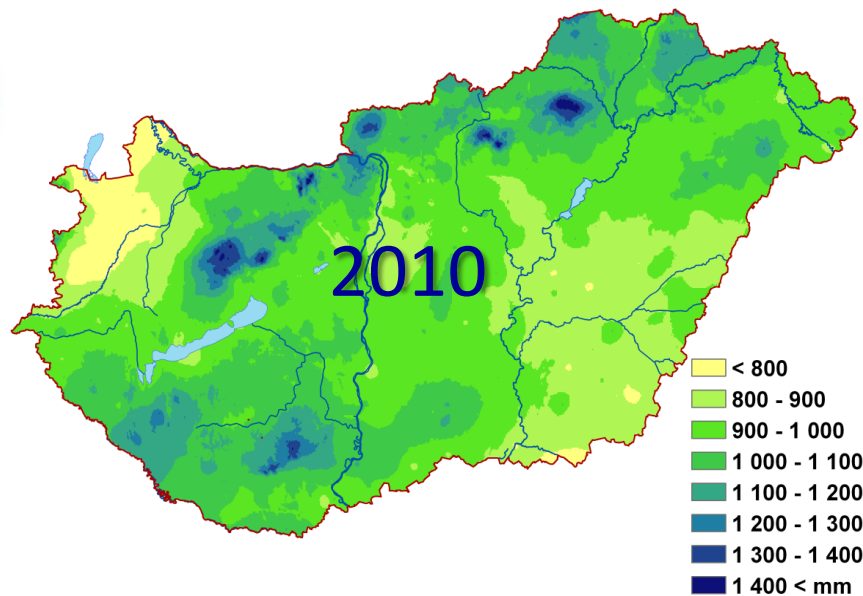
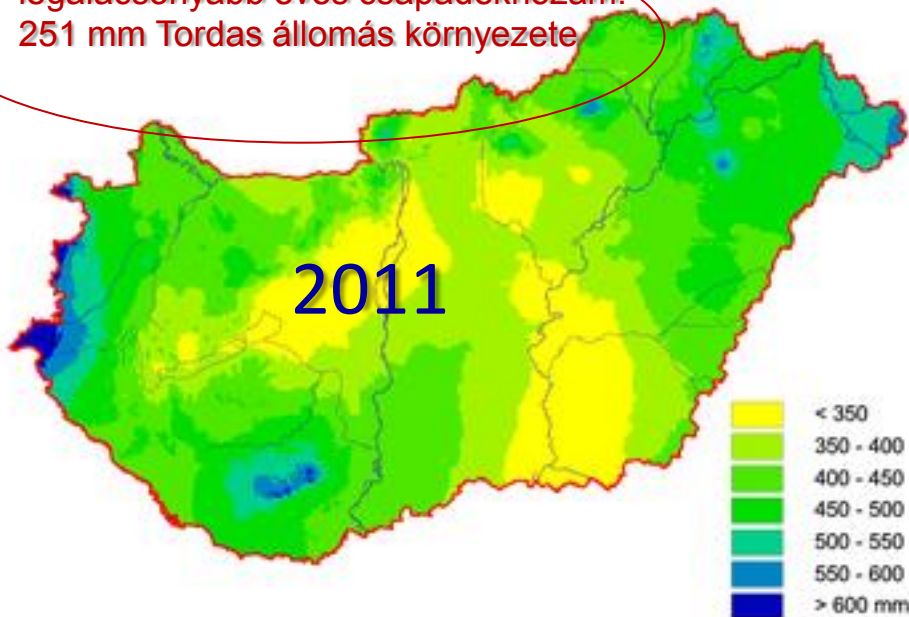


Napi országos középhőmérsékletek, 2011



# Éves csapadékösszeg területi eloszlása, újabb rekord

legalacsonyabb éves csapadékhozam.  
251 mm Tordas állomás környezete



(177 állomás homogenizált, interpolált adatai alapján)

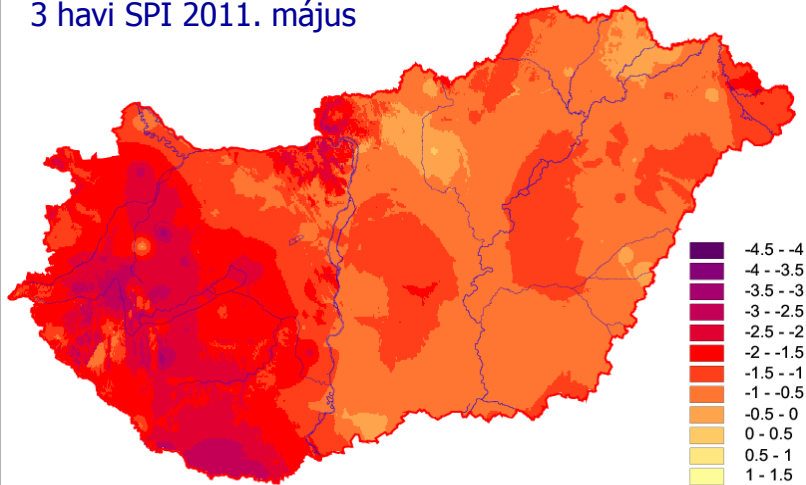
legszárazabb év  
legszárazabb november, 2. legszárazabb ősz



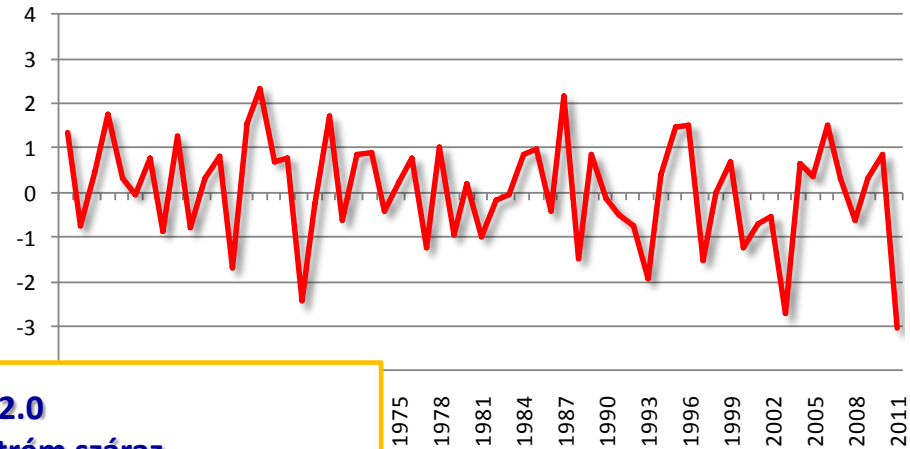


# SPI aszályindex alakulása, DMCSEE

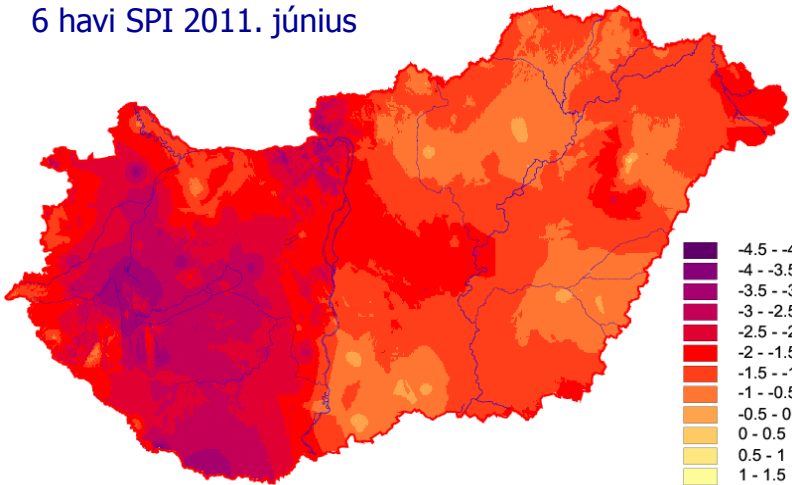
3 havi SPI 2011. május



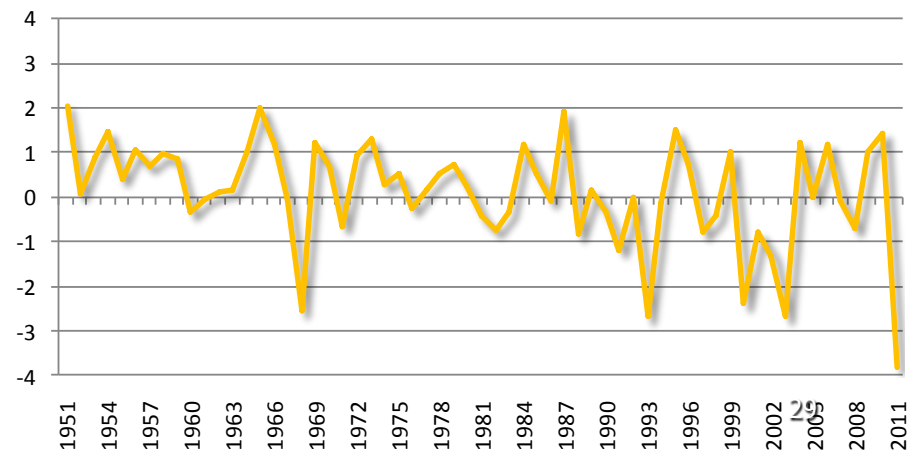
Zalavár 3 havi májusi SPI



6 havi SPI 2011. június



Zalavár 6 havi júniusi SPI

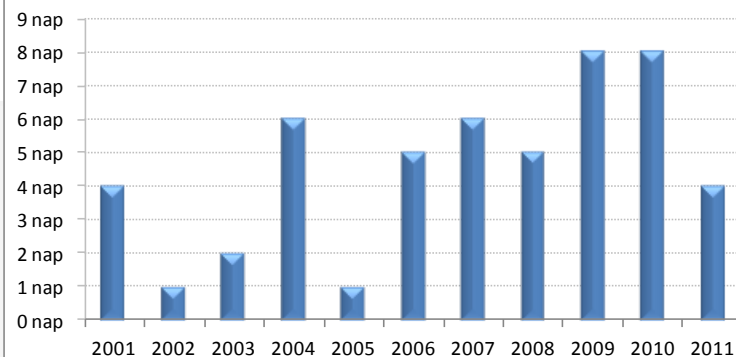




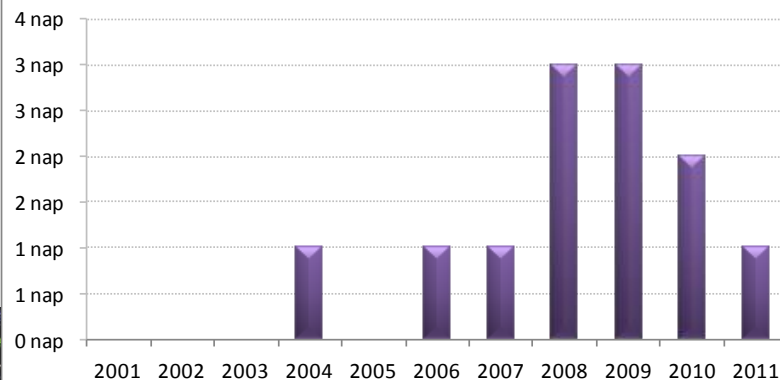
# Hevesebb zivatarok

- kevesebb számú de hevesebb zivatarra lehet számítani a nyári félévben
- A hevesebb zivatarok során a lecsapó villámok gyakorisága növekedhet
- A jégesővel járó károk növekednek
- A zivatarok okozta szélviharok erőssége növekvő tendenciát mutat
- villám árvizek (flash flood)

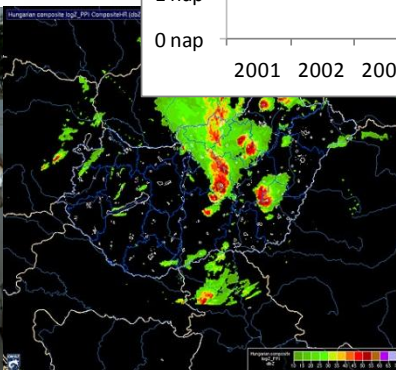
28 m/s-ot meghaladó széllelkésű (erős vihar) napok maximális száma országosan (200 m alatti állomások)



33 m/s-ot meghaladó széllelkésű (orkánerejű szél) napok maximális száma országosan (200 m alatti állomások)



Forrás: H. Szabó Sándor



forrás: szupercella.hu, devin2





**Köszönöm a figyelmet!**