

A klímaváltozás hatása az agráriumra

Lakatos Mónika, Kircsi Andrea, Zsebeházi Gabriella

Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati Osztály

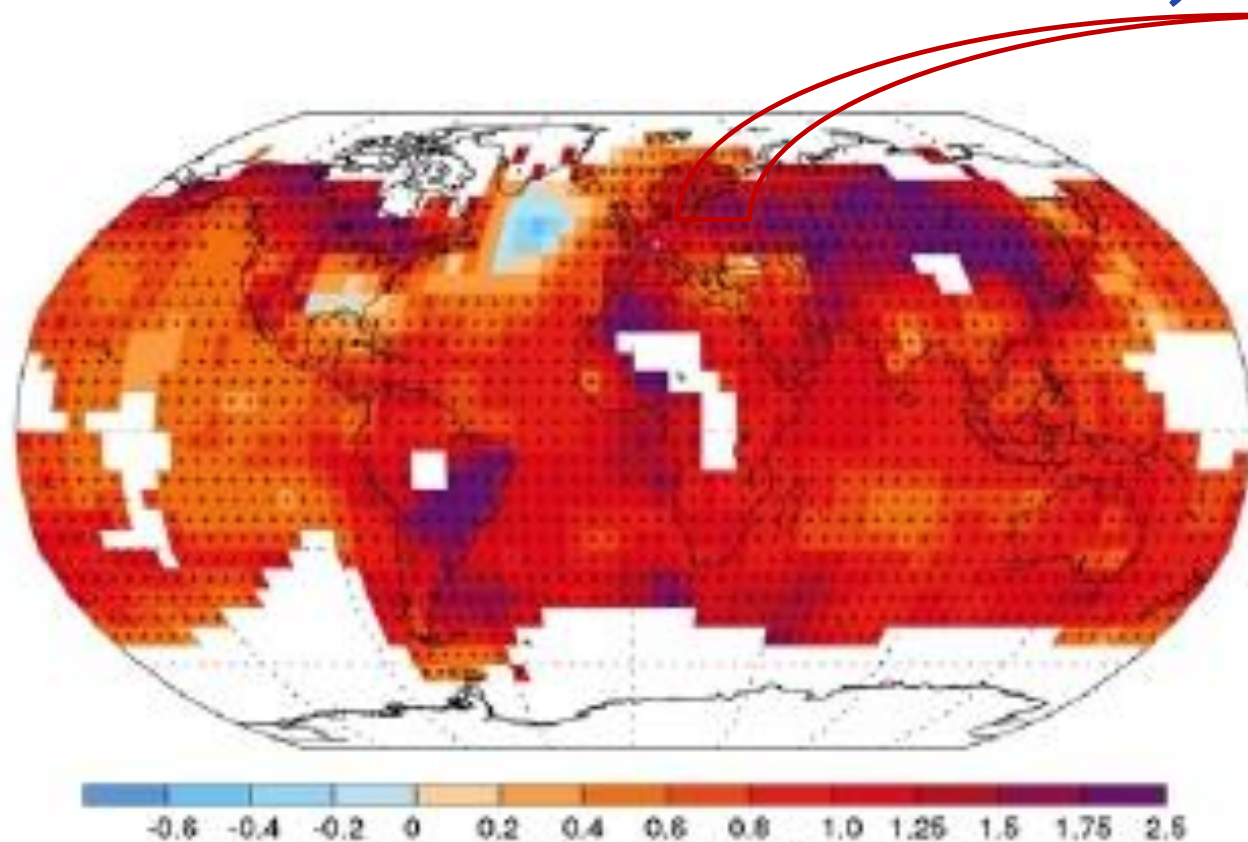




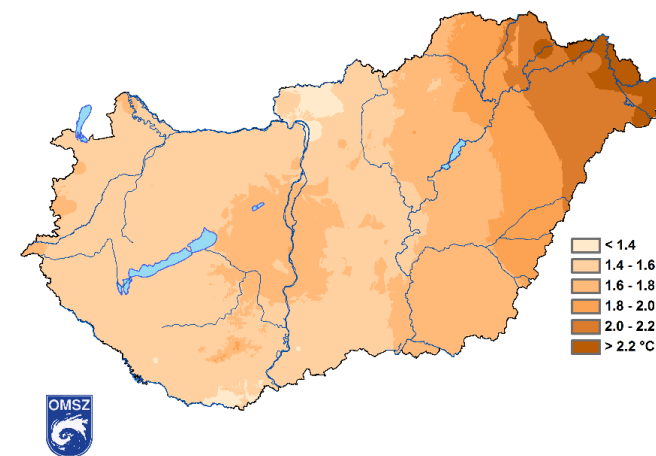
„...A klíma változik. A klíma mindig is változott. A kultúra kérdése, hogy hogyan reagálunk rá...”

Wolfgang Behringer:
A klíma kultúrtörténete

Globális felszínhőmérséklet emelkedés 1901-től, IPCC AR5



Melegedés 1981-től

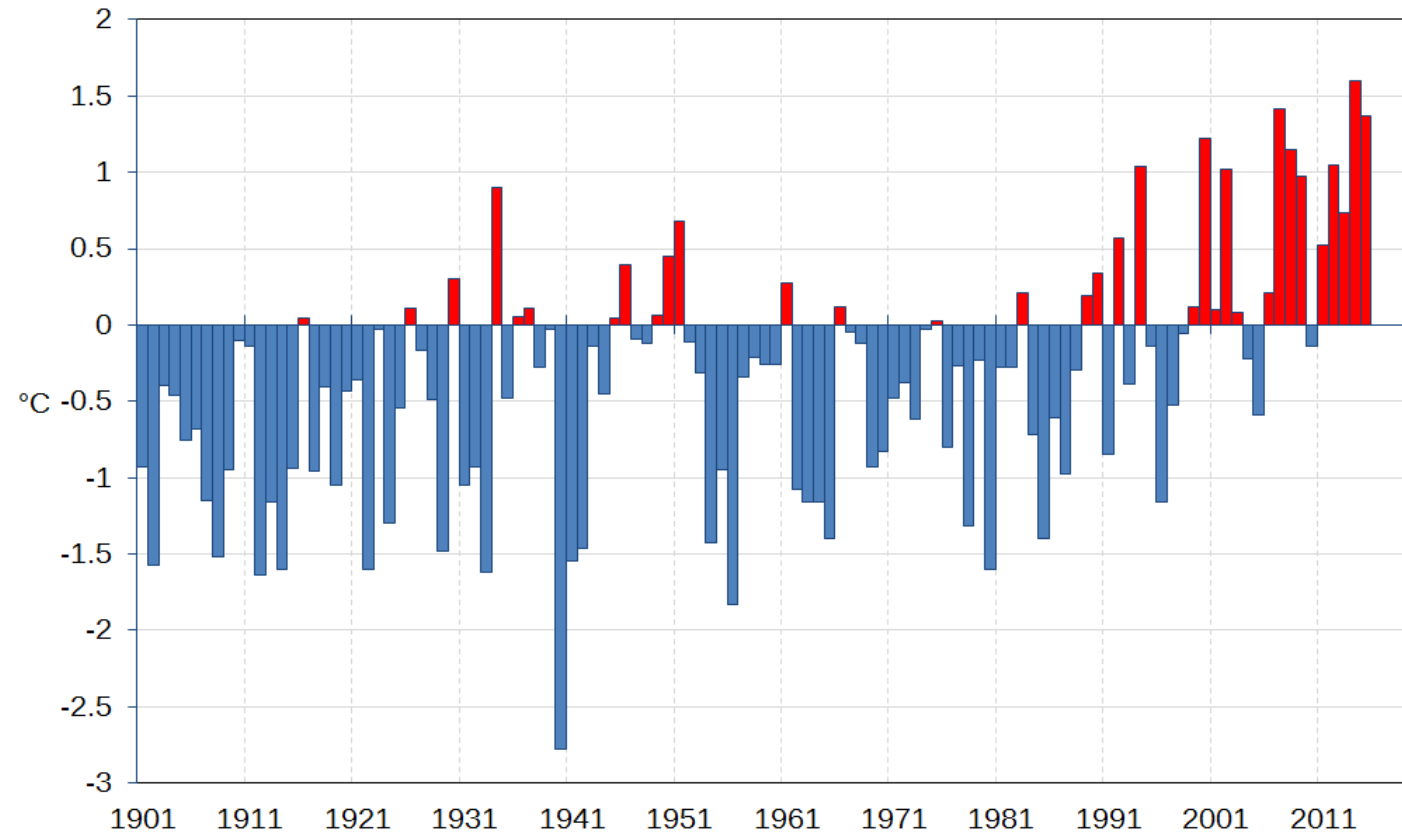


A változás térben nem egyenletes:
regionális vizsgálatokra van szükség

Éghajlatváltozás hatásai Magyarországon

- **Hőhullámok** gyarapodása
- Jelenleginél **szélsőségesebb vízjárás** (szárazodás, aszály, árvíz, belvíz)
- Számos faj helyi kihalása, új, **károkat okozó fajok** megjelenése
- **Enyhébb telek, hosszabb vegetációs időszak, túlélő egyedek, lárvák, kártevők elszaporodása**
- **Emberi (állati) egészségre gyakorolt hatás - hőhullámok miatti többlethalálozás, élelmiszer ellátással összefüggő változások, szmog helyzetek miatti légúti megbetegedések**
- **Új, invazív, allergén növényfajok, allergén gombaspórák hosszabb szóródása**
- **Kórokozók gyakoribbak a szúnyogok, kullancsok, rágcsálók elterjedésével (lyme kór, kullancsencephalitis, malária, stb.)**

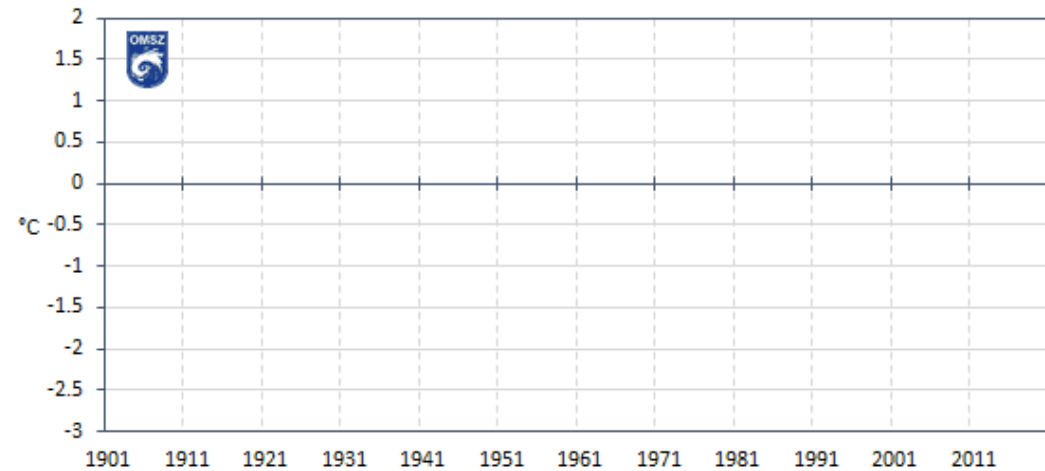
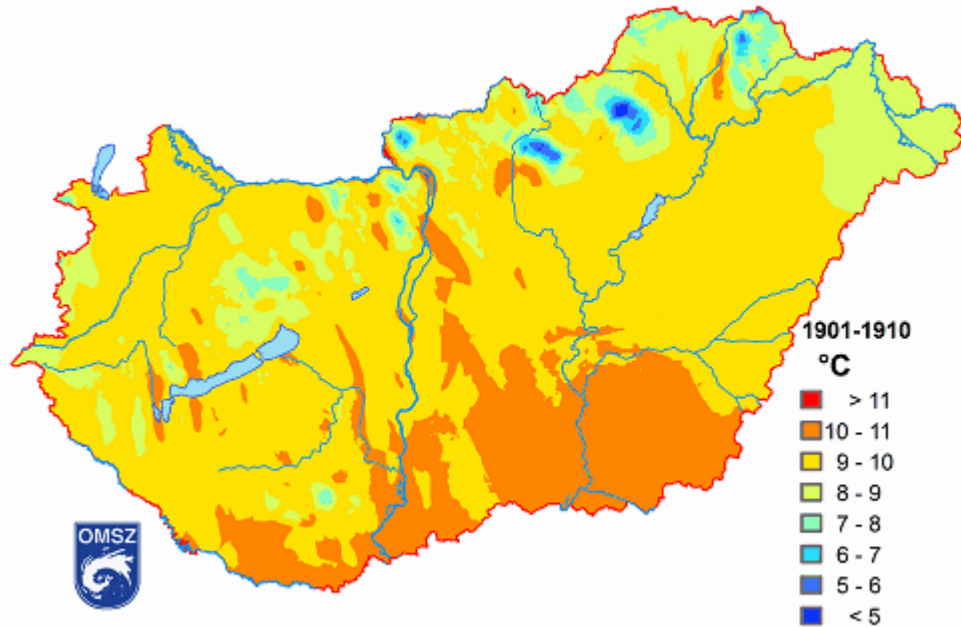
Hazai hőmérsékleti anomáliák 1901-től 2016-ig az 1981-2010-es átlaghoz viszonyítva



1901-2016 közötti változás: +1,1 °C

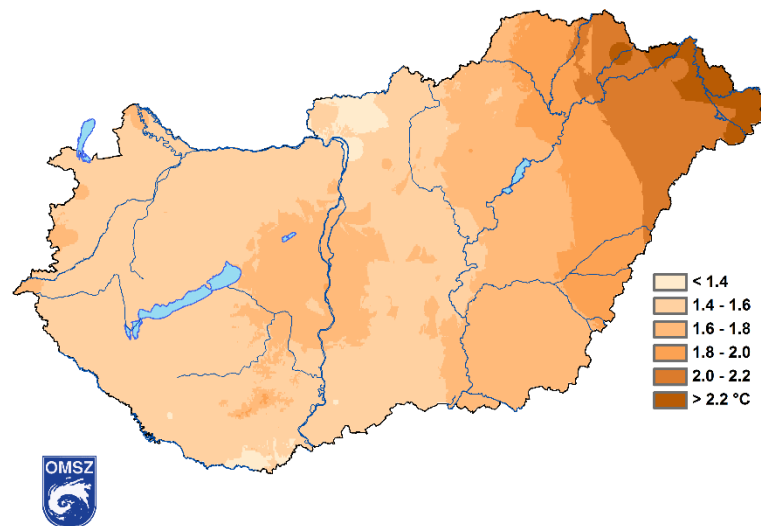
homogenizált (MASH, Szentimrey) és interpolált (MISH, Szentimrey és Bihari) adatok

A tízéves átlaghőmérsékleti térképek és az országos éves átlagos anomáliák (az 1981-2010-es átlaghoz viszonyítva)

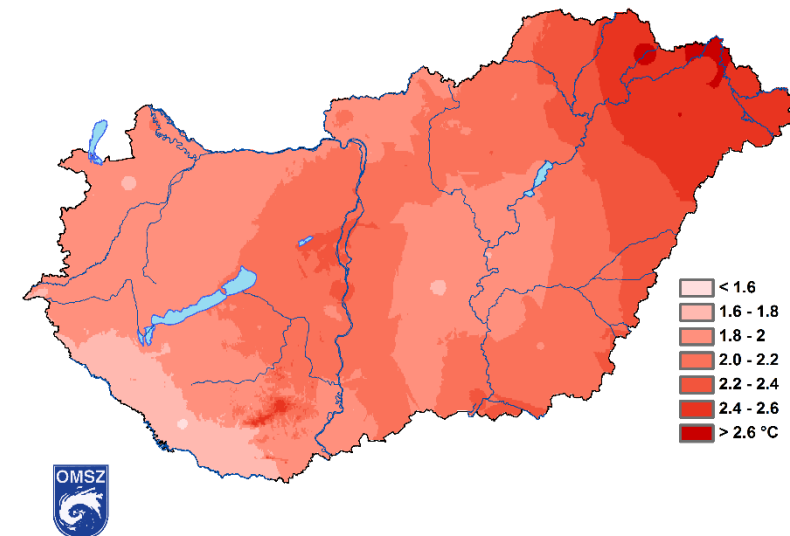


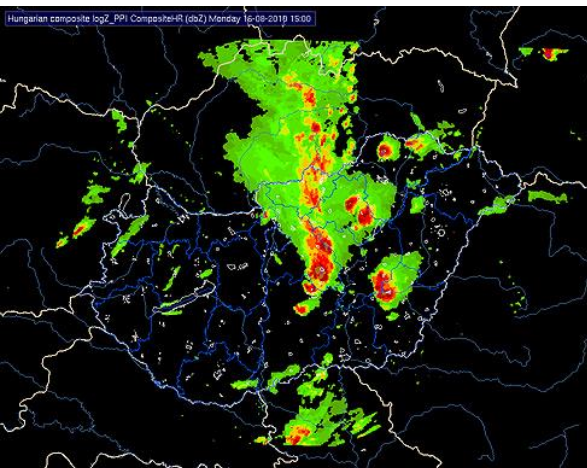
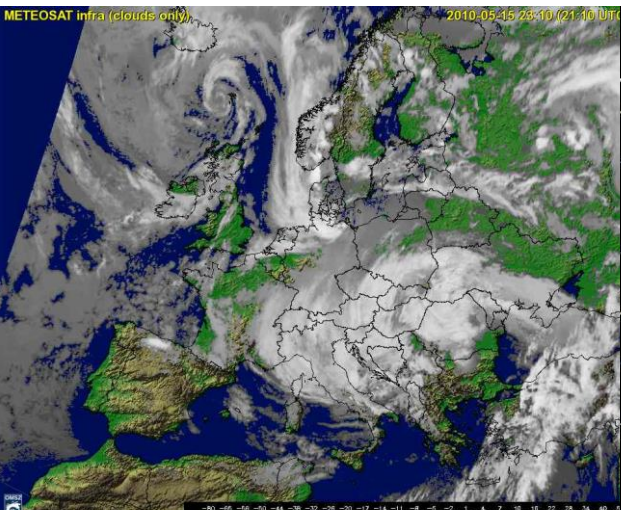
A legintenzívebb melegedés időszakai

Évi átlaghőmérséklet változás,
1981-2015

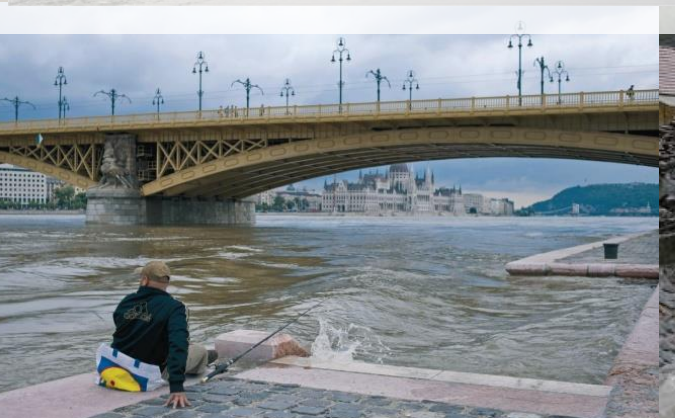


Nyári átlaghőmérséklet változás,
1981-2015



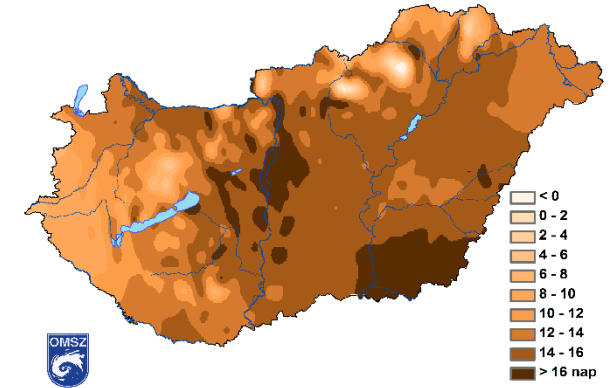
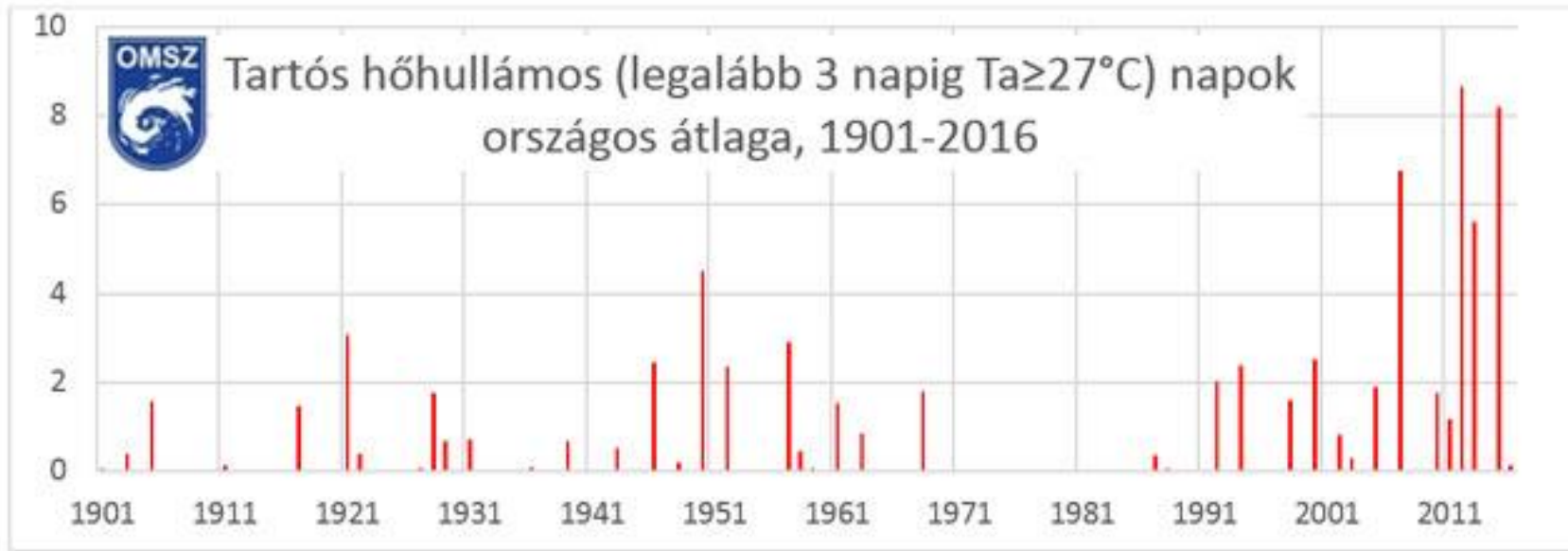


Gyakoribb szélsőségek a változó klímában

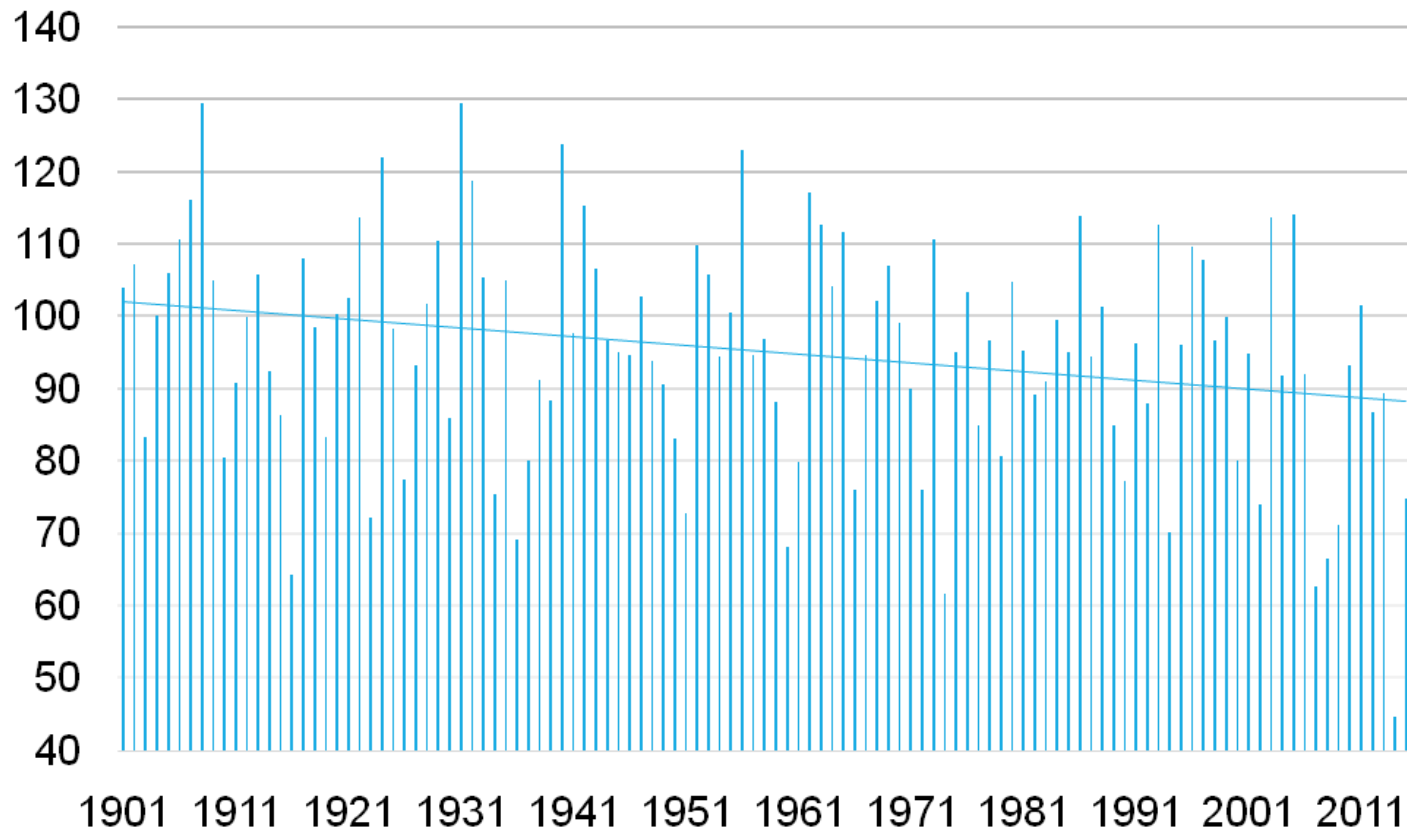


Több hőhullámos nap (napi középhőm. > 25°C)

- Növekedés: 6 nap

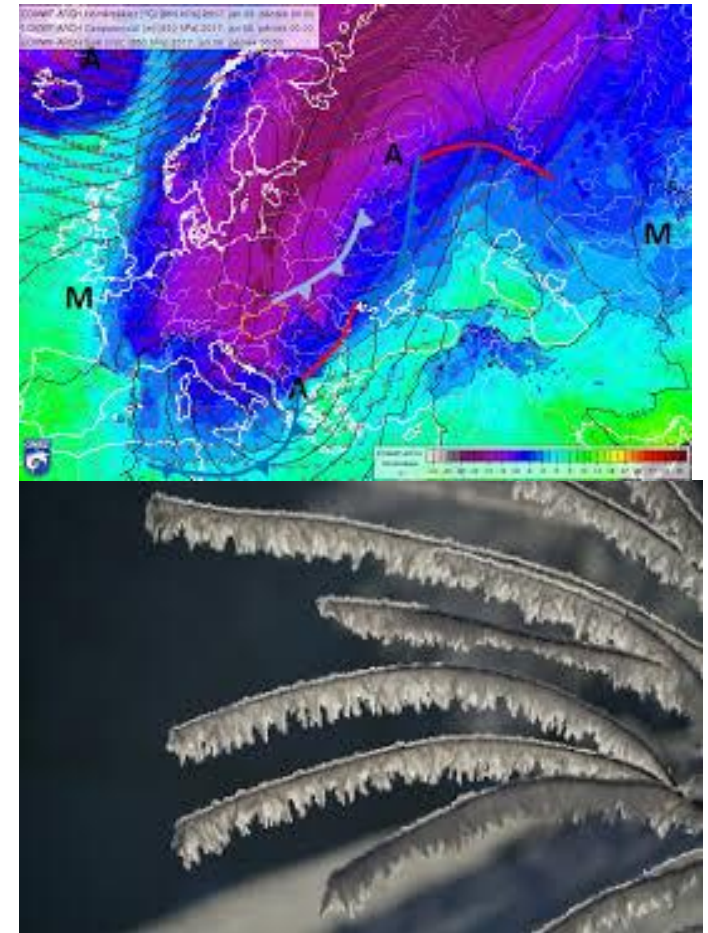


Fagyos napok



■ Csökkenés: 14 nap

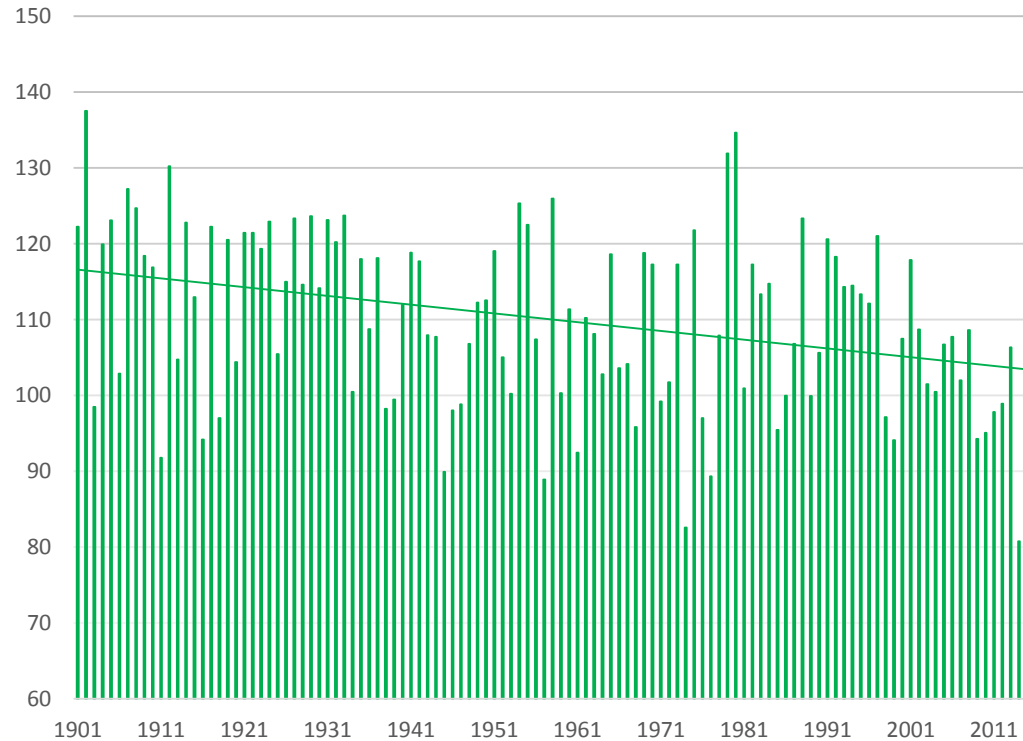
2017 januári hideghullám



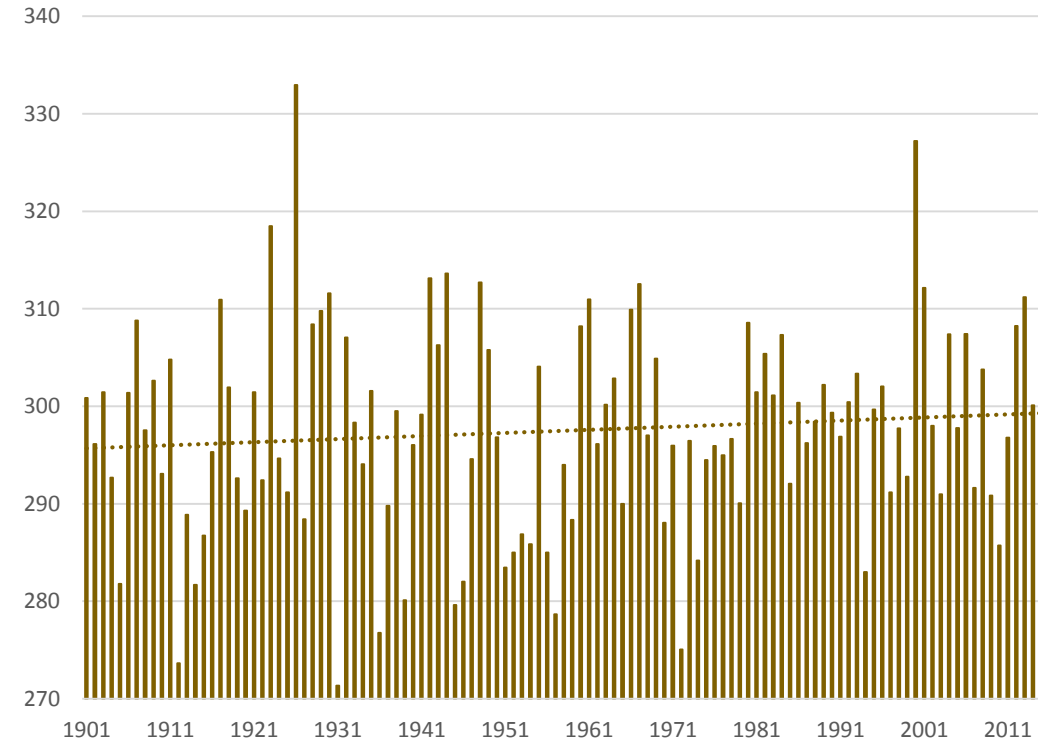
Hosszabb tenyészidőszak



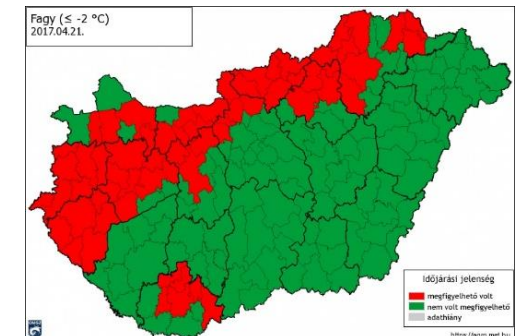
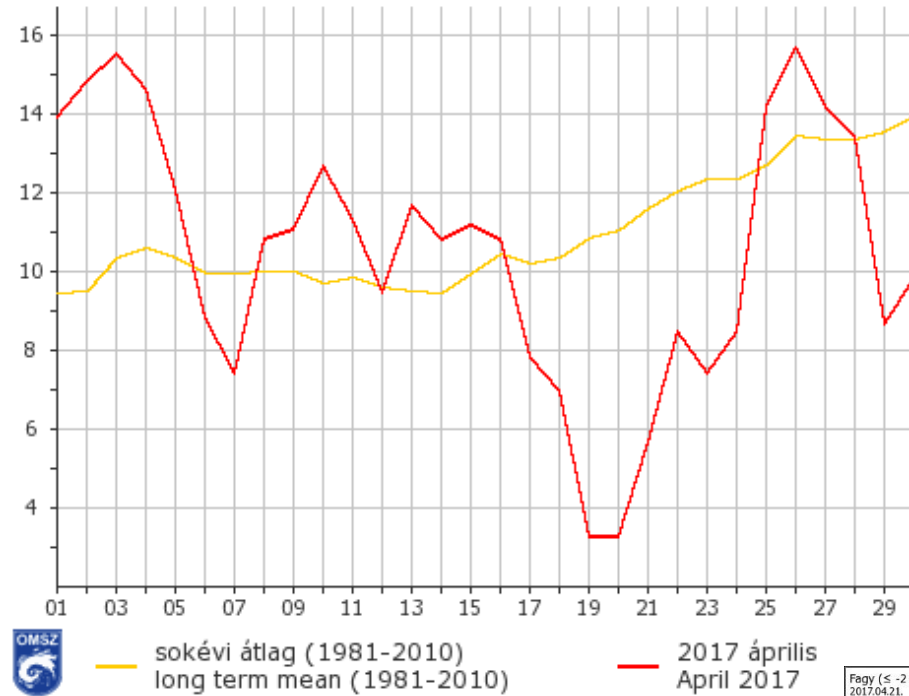
Kezdeté, változás: -13 nap



Vége, változás: 4 nap



Késő tavaszi fagyok: 2017 április 20.

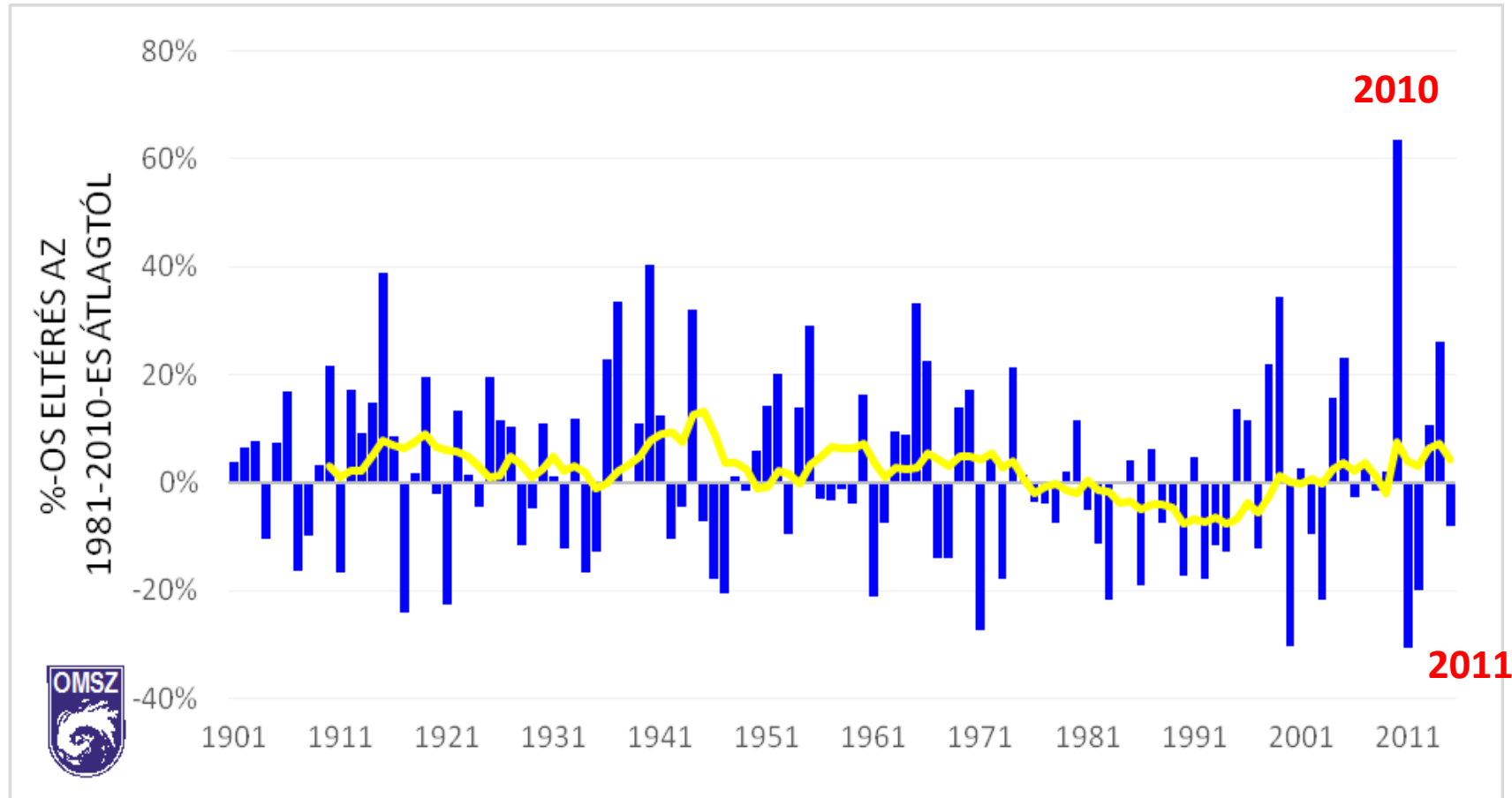


Agrárkár enyhítési rendszer: agro.met.hu

A dramatic landscape featuring a vast, flat green field in the foreground, likely a agricultural plain. The sky is filled with large, dark, heavy clouds, with some lighter patches where sunlight breaks through, creating a high-contrast scene. The overall mood is one of an approaching storm or late afternoon light.

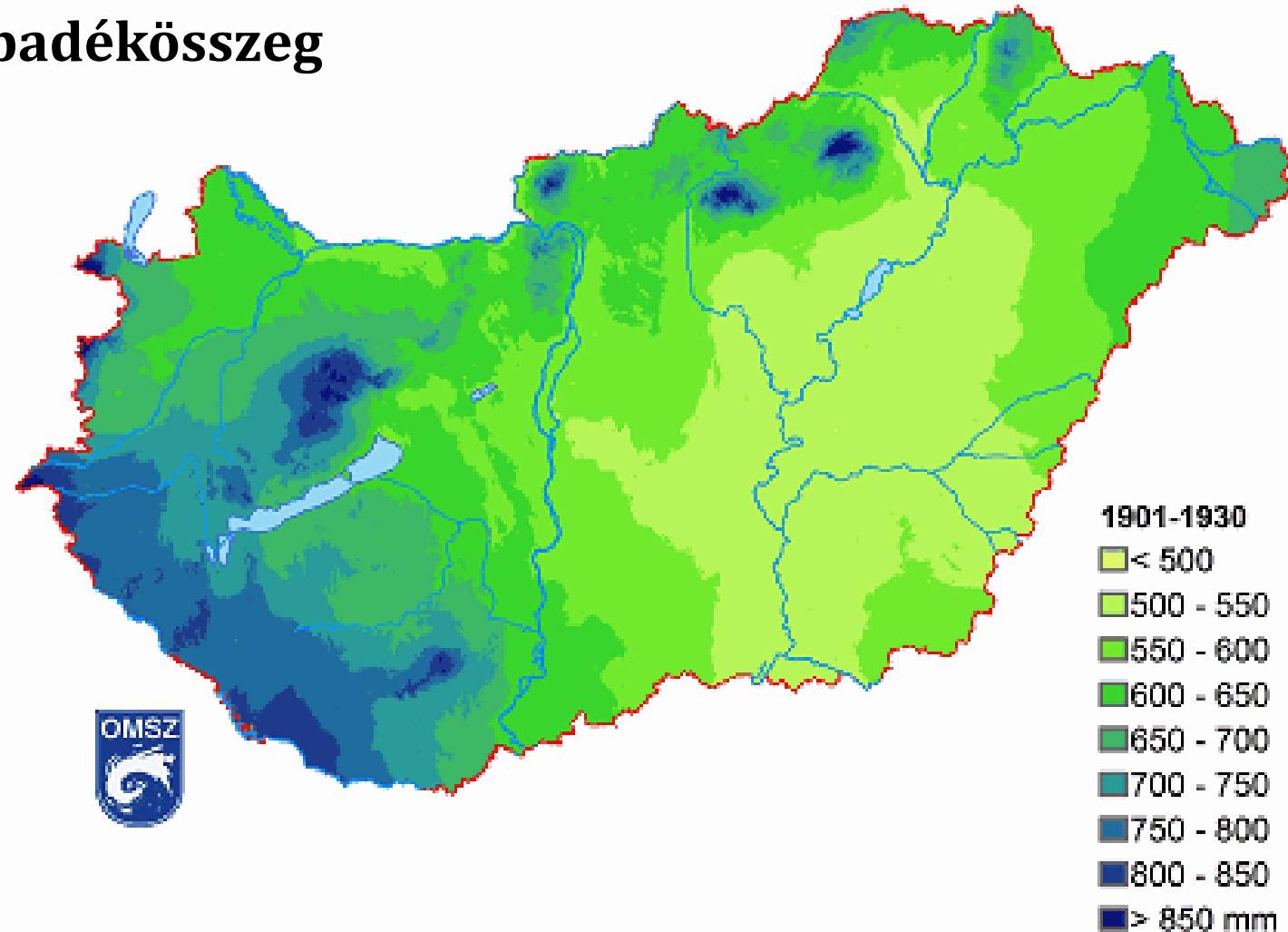
Csapadékviszonyok alakulása

Éves csapadék összegek eltérései az 1981-2010-es átlagtól



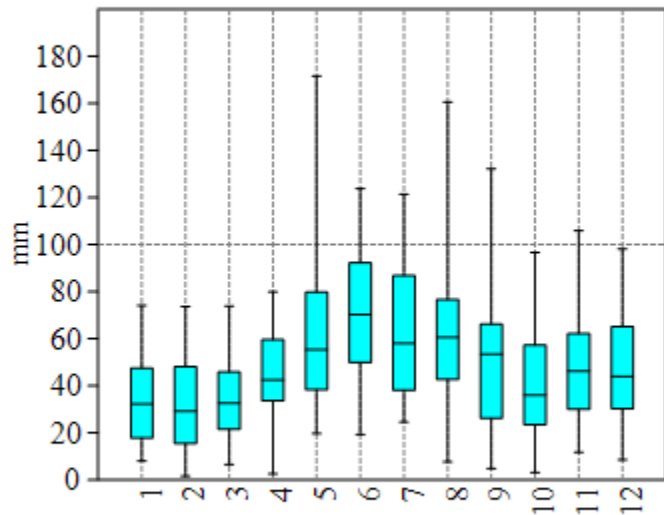
Harmincéves átlagok 1901-2010

Évi csapadékösszeg

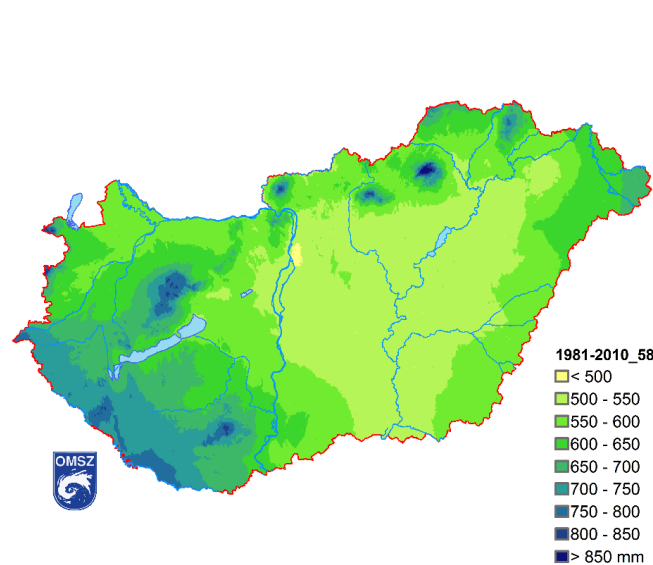


Jelen klíma: 1981-2010 és változás

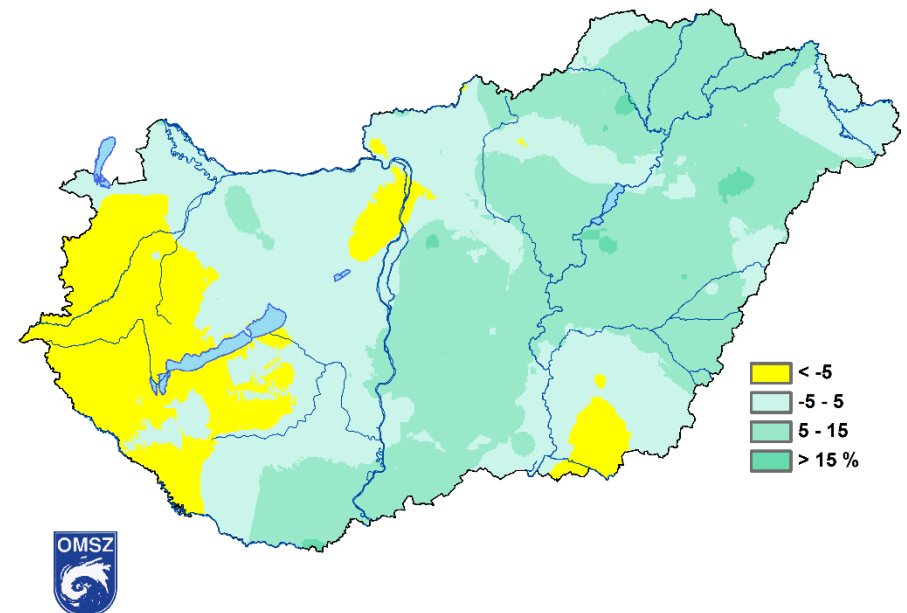
Évi menet

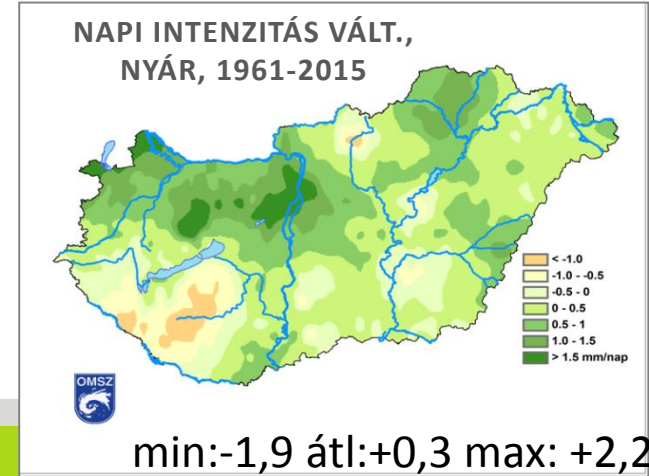
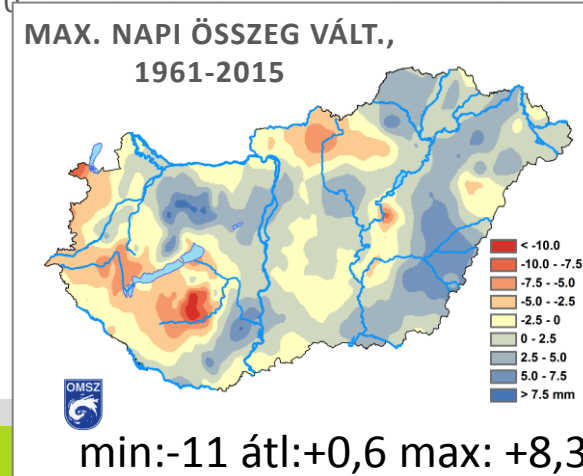
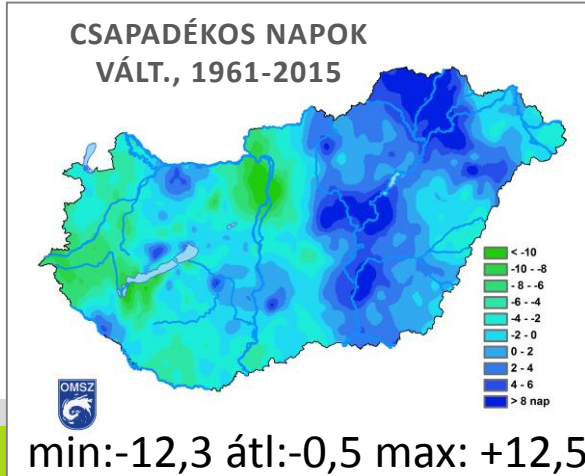
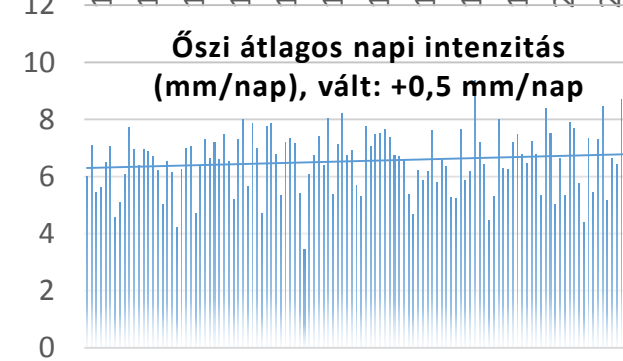
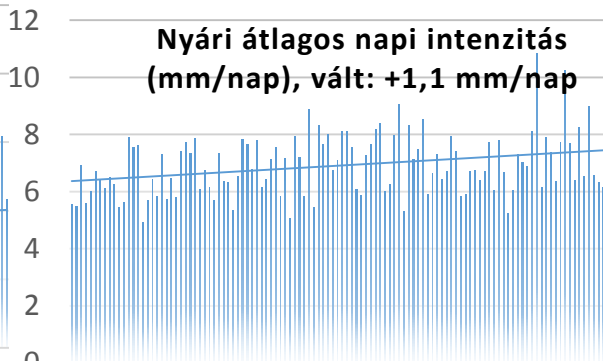
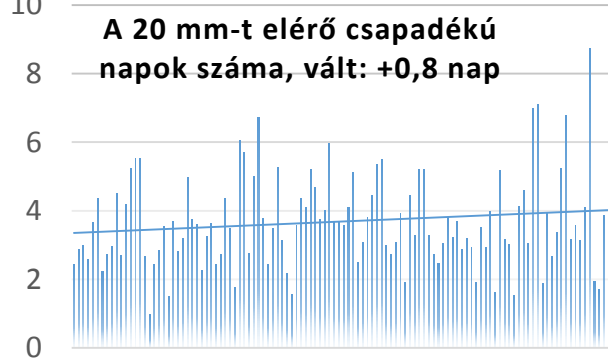
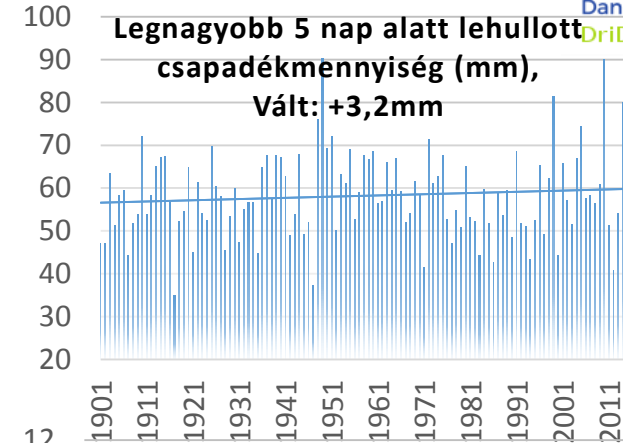
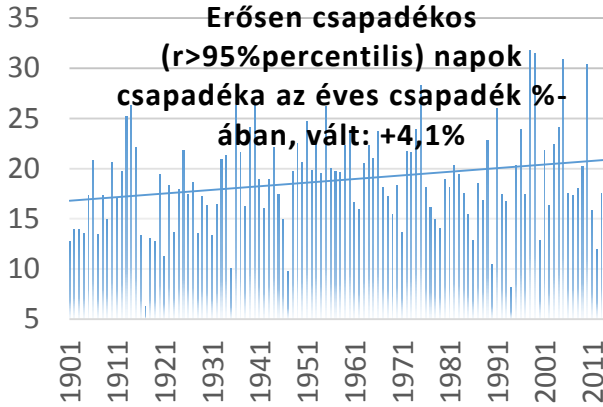
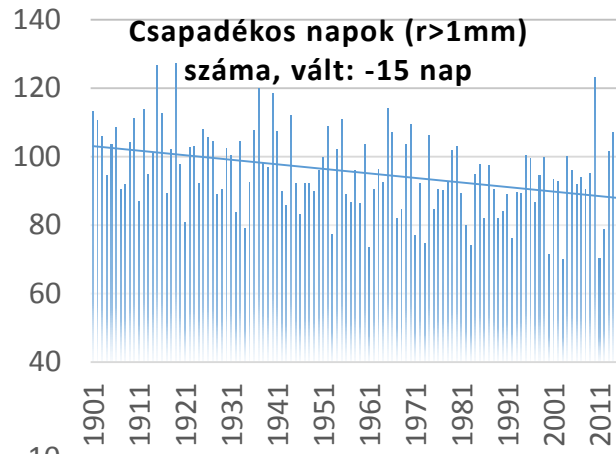


Évi csapadékösszeg



Évi összeg változása, 1961-2015



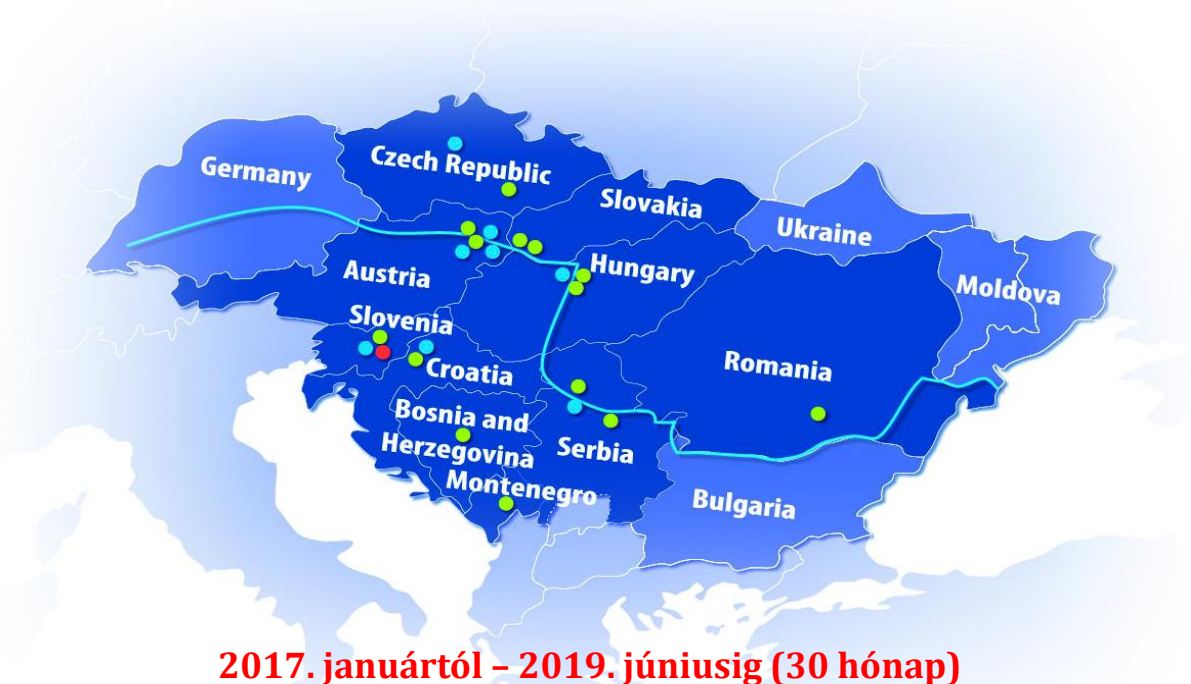


Növekvő aszályhajlam

Aszály kockázat a Duna régióban

Az aszály helyzetek válságkezelése (Stratégia) javulása, valamint jobb együttműködés nemzeti és regionális szinten a Duna régióban működő operatív szolgálatok és döntéshozó hatóságok között

- Aszály Felhasználói Szolgáltatások
- Az aszály kockázatának módszertana és hatásának felmérése, előrejelzése
- Minta projektek
- Regionális és nemzeti kapacitásfejlesztés



2017. januártól – 2019. júniusig (30 hónap)
 Program: Duna Transznacionális Program (DTP1-182-2.4)
 2. Prioritási tengely: PA2. A környezetért és a kultúráért felelős Duna Régió
 Specifikus cél: SO2.4 **Jobb felkészülés a katasztrófa-kockázatok (aszály) kezelésére a Duna Régióban**
 Projekt költségvetés: **1.974.750 EUR**

Aszály

- *Palmer* (1965) definíciója szerint az aszály **tartós és jelentős csapadékhiány**.
- Megkülönböztetünk pl. **meteorológiai, mezőgazdasági és hidrológiai aszályt**, melyek a vízhiány relatív mértékében, időtartamában, térbeli kiterjedésében és a következmények jellegében térnek el.
- Az aszály számszerűsítésére **nincs egységes mérőszám**, mert az aszályindexek különböző éghajlati területekre és eltérő felhasználási célokra készülnek.

SPI (Standard Precipitation Index) Standardizált csapadékinde

Az aszály osztályozása az SPI értéke és a hozzá tartozó valószínűségek alapján

SPI érték	Kategória	Valószínűség (%)
2,00 vagy több	extrém nedves	2,3
1,50 és 1,99 között	nagyon nedves	4,4
1,00 és 1,49 között	mérsékeltén nedves	9,2
0 és 0,99 között	enyhén nedves	34,1
0 és -0,99 között	enyhén száraz	34,1
-1 és -1,49 között	mérsékeltén száraz	9,2
-1,5 és -1,99 között	nagyon száraz	4,4
-2,00 vagy kevesebb	extrém száraz	2,3

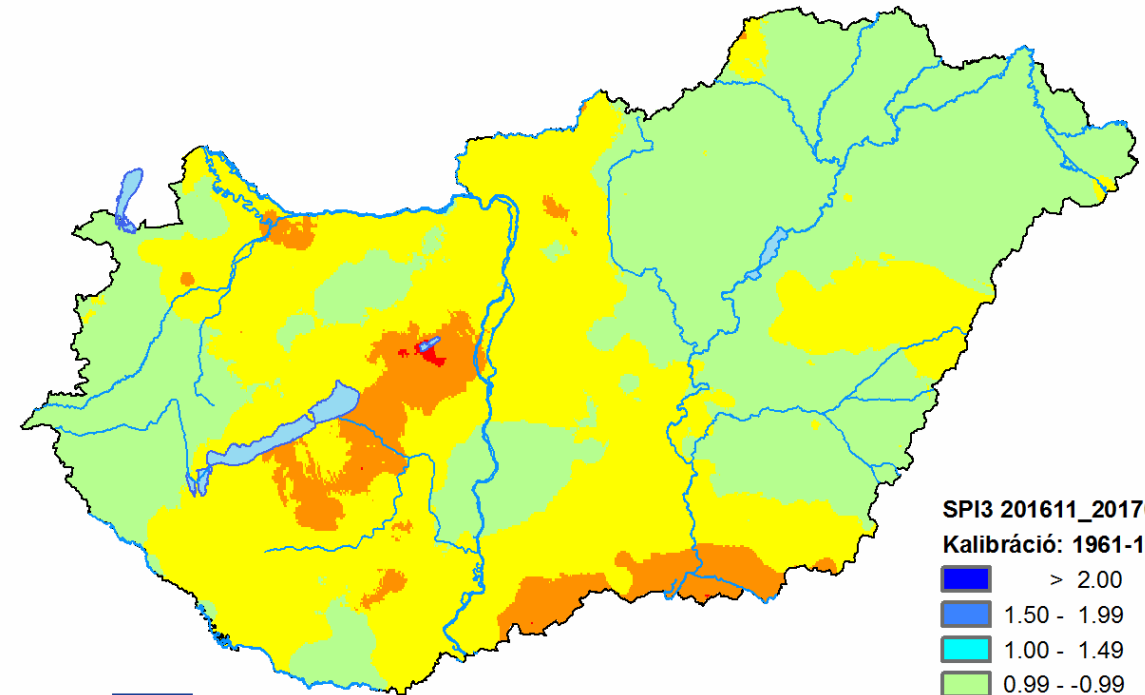
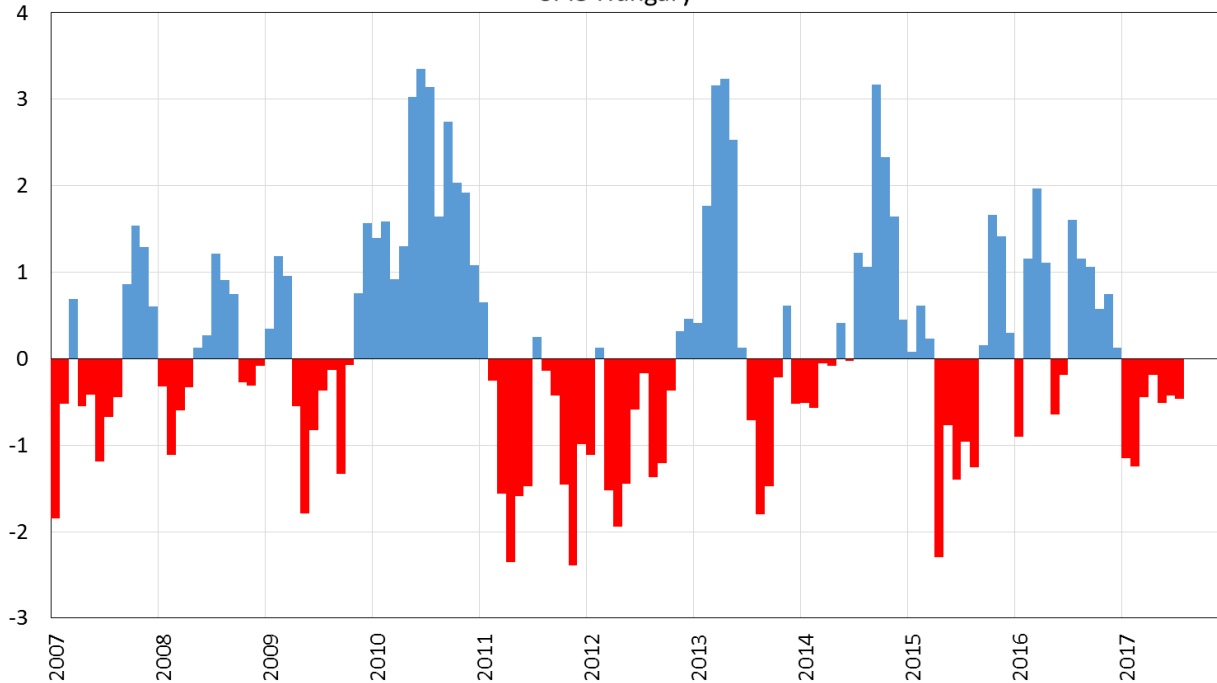
- Az **OMSZ SPI** számítórendszere 2009 óta működik. Jelenleg **461 csapadékmérő** állomás **MASH** módszerrel ellenőrzött, homogenizált havi csapadékösszegeit használja 1951-től napjainkig. A referencia időszak 1961-1990. Az SPI térképezéséhez az állomásokra számított SPI1, SPI3 és SPI6 értékeket **MISH** módszerrel sűrű rácshálózatra interpoláljuk, így az ország bármely pontján ismert.
- Az **SPI6** országos átlaga alapján 1981 óta a **leghosszabb aszály 2011-2012**-ben volt.

SPI3 Mezőgazdasági hatások, 2017 júliusig

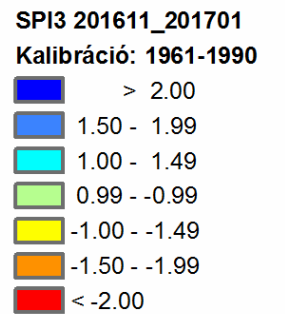


SPI3

SPI3 Hungary



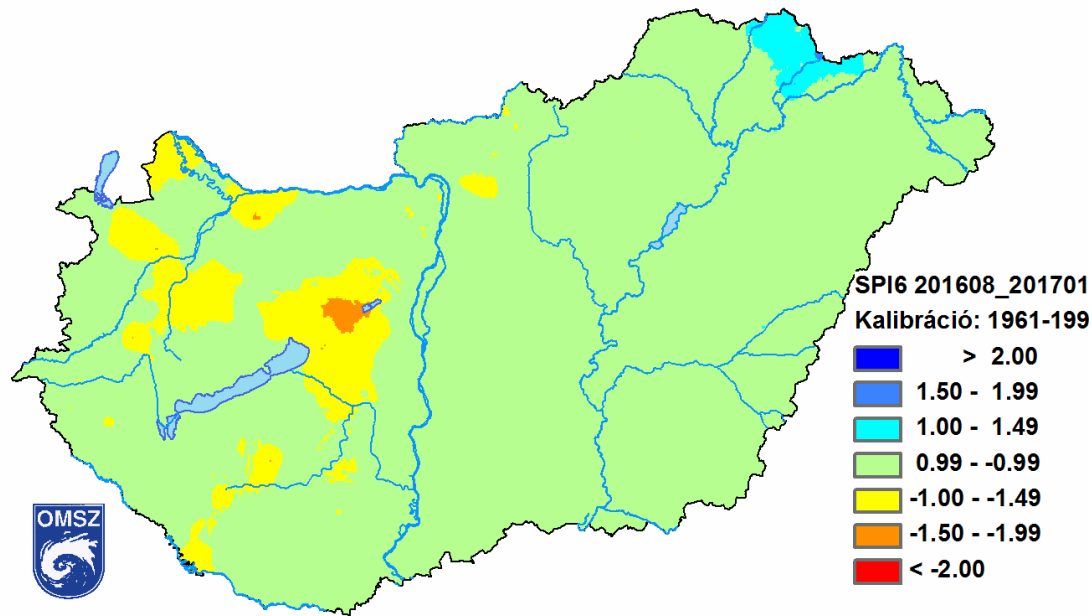
Interpolated by MISH



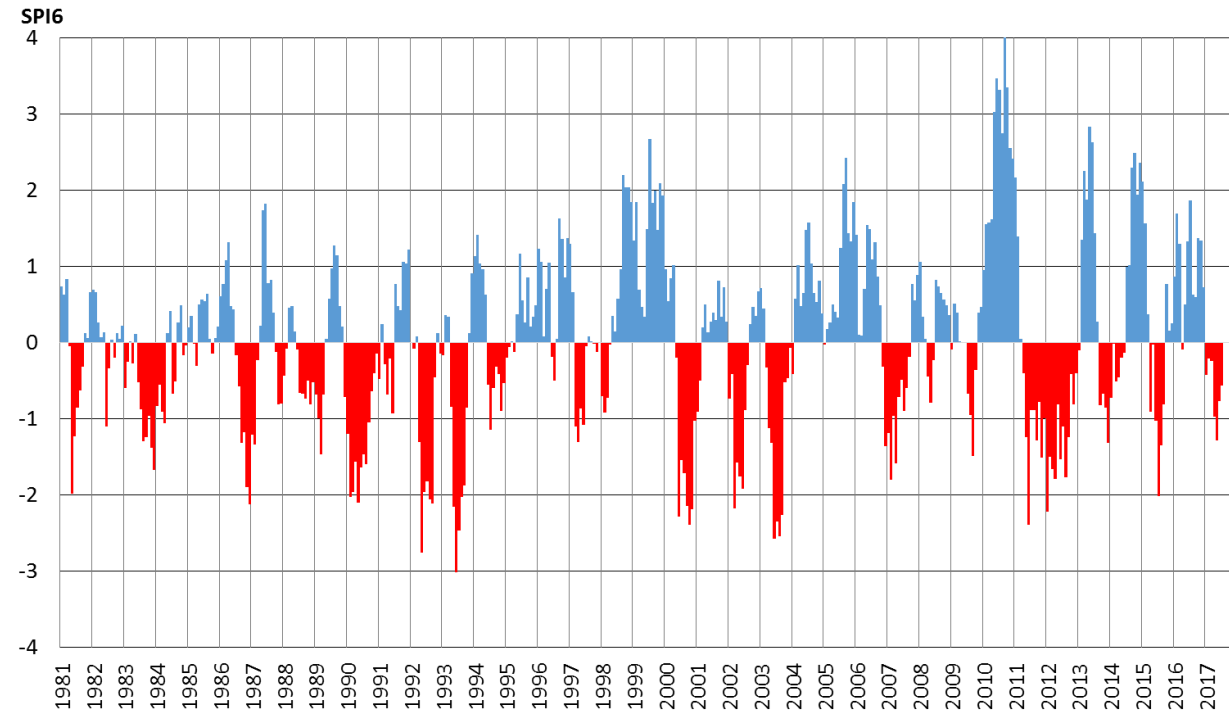


SPI6 2017 Hidrológiai hatások

SPI6



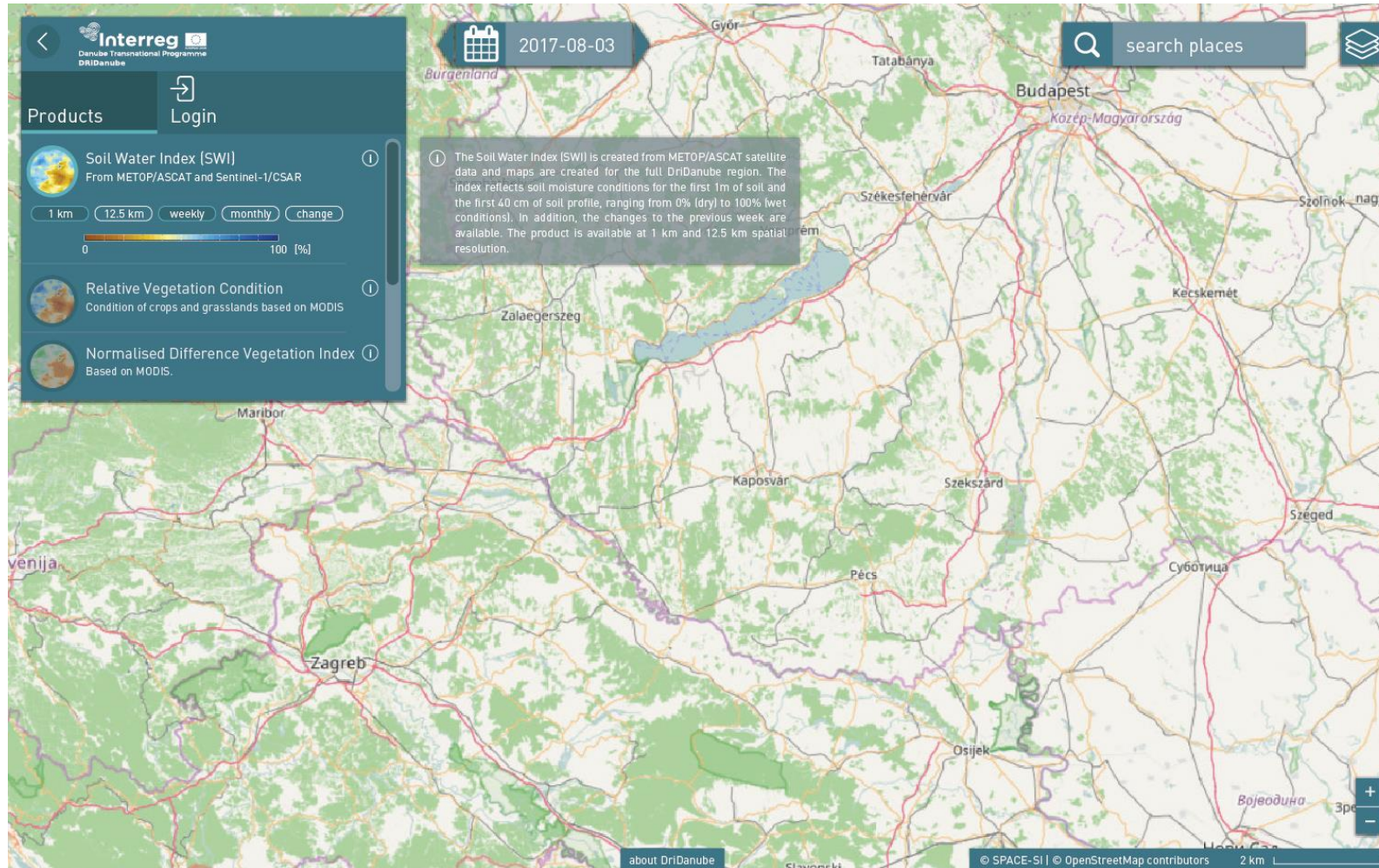
Interpolated by MISH



Operatíván működő szolgáltatás, műholdas adatok alapján (EO data)

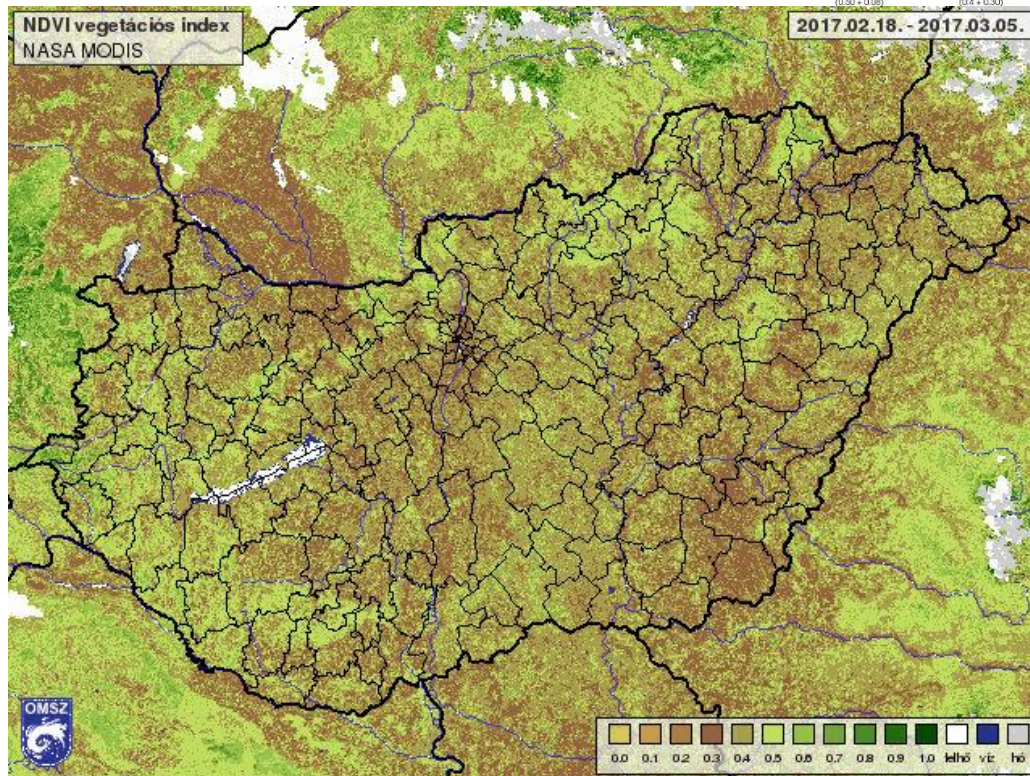
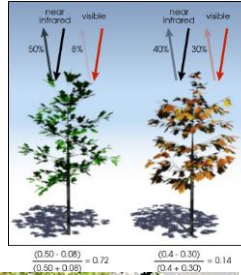
- **Könnyen használható felhasználói felület:**
 - Hozzáférés böngészőben (operációs rendszer független)
 - Interaktív felület (produktumokat, dátumokat és területet lehet kiválasztani)
- **Funkciók:**
 - Aszályal kapcsolatos mutatók, EO (Earth Observation) indexek (növényzet, talajnedvesség, termés hozam előrejelzés) megjelenítése
 - A különböző produktumok vizuális összehasonlítása
- **Specifikációk:**
 - Terület: Duna vízgyűjtő
 - Időbeli felbontás: heti képek
 - Térbeli felbontás: 12,5 km-1 km

Felhasználói felület (előzetes terv)

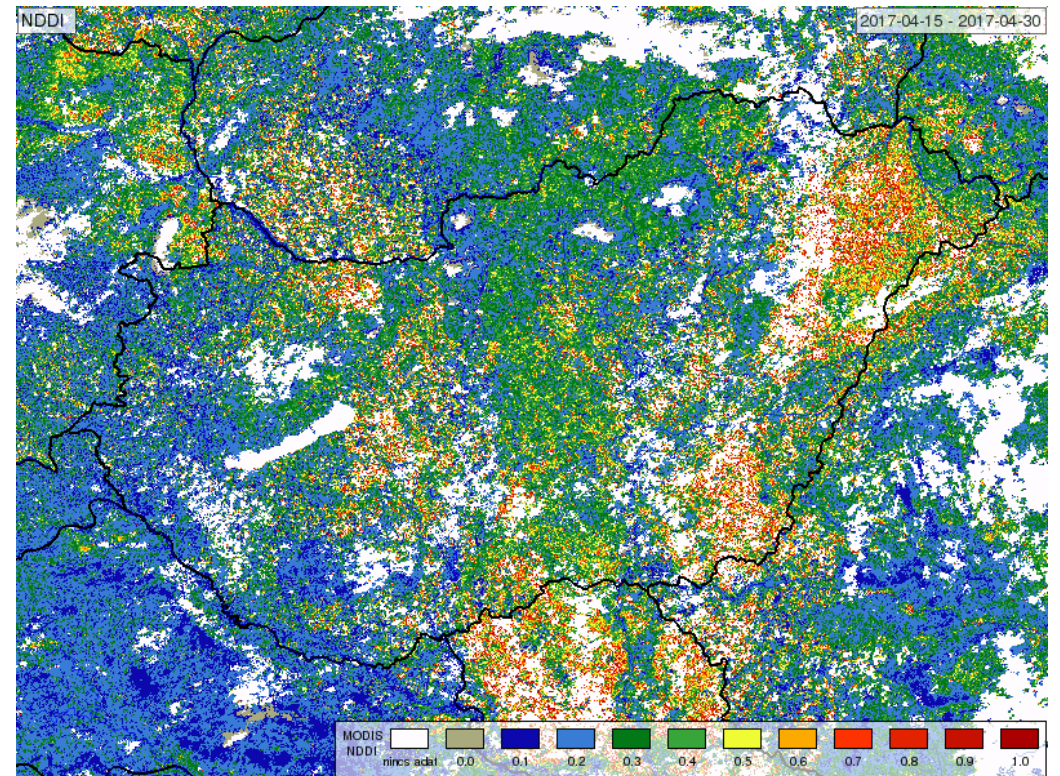


Hazai példák, 2017

NDVI vegetációs index



NDDI (Normalized Difference Drought index: NDVI és NDWI víz indexek alapján)



WP5: Az aszály kockázat meghatározása



Forrás: MTI/Czeglédi Zsolt

- WP vezetője: OMSZ, Magyarország
- Aszálykockázat: **az aszály hatásának és bekövetkezési valószínűségének függvénye**
- Az aszály hatásainak elemzéséhez esettanulmányok (AKI)
- Aszály bekövetkezésének valószínűsége – éghajlati adatok elemzése alapján
 - Regionális rácsponti adatbázisok: CARPATCLIM, DANUBECLIM

Mit tehetünk?

Alkalmazkodjunk a már bekövetkezett változásokhoz és készüljünk a jövőre, használjuk a tudást, „éljünk” az éghajlati információkkal!

Hogyan alkalmazhatóak a klímamodellek eredményei a mezőgazdasági tervezésben?

Klímamodellező Csoport, Éghajlati Osztály

Tartalom

1. Motiváció
2. Regionális klímamodellezés az OMSZ-ban
3. Eredmények és felhasználás

Motiváció

Felkészülés az éghajlatváltozás hatásaira

← Hogyan?

Az éghajlatváltozás regionális részleteinek megismerése



Regionális klímamodellek

Az éghajlatváltozás különböző ágazatokra vonatkozó hatásainak feltárása

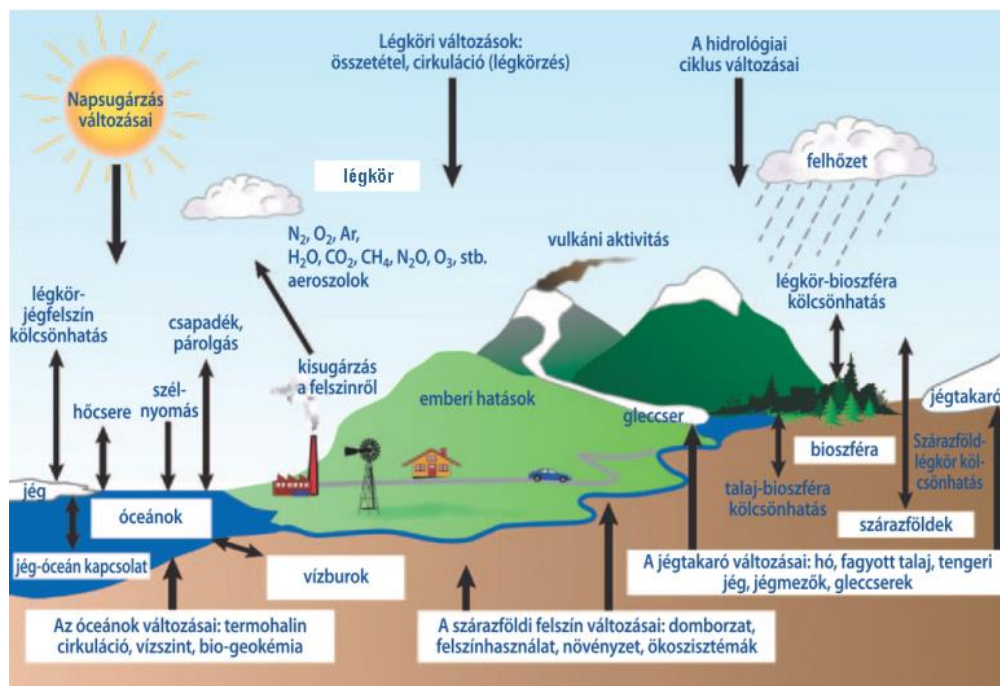


Hatásvizsgálati modellek és módszerek

Felhasználás: döntéshozatalban, tervezésben

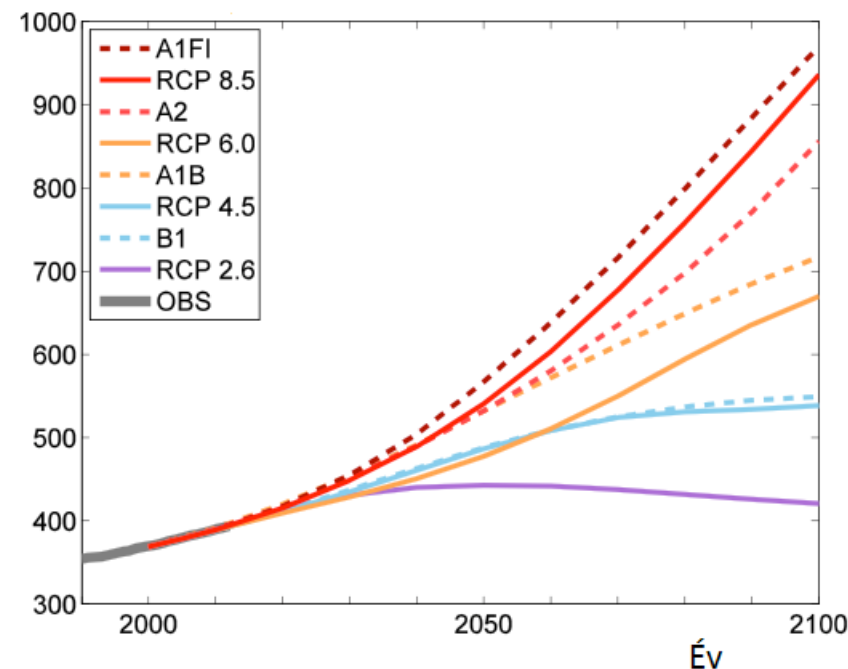
(Ha tudjuk mire készülünk, az gazdaságilag is kifizetődőbb)

Éghajlati modellezés



Éghajlati rendszer
Folyamatai, változásai a fizikai törvényeket leíró modellek segítségével tanulmányozható.

CO₂ koncentráció (ppm)



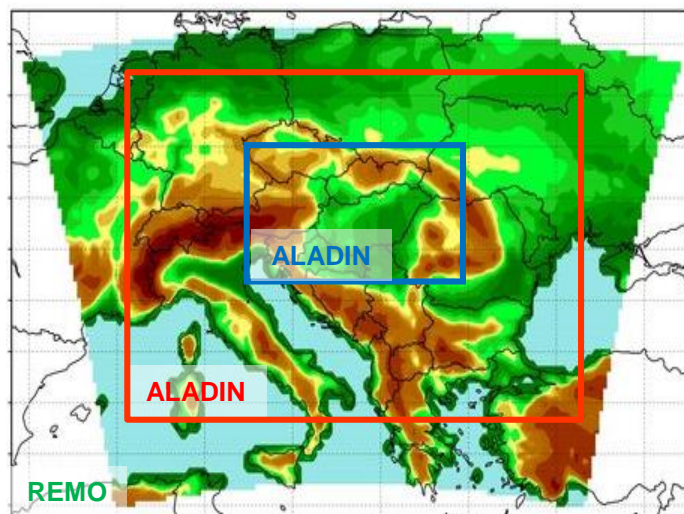
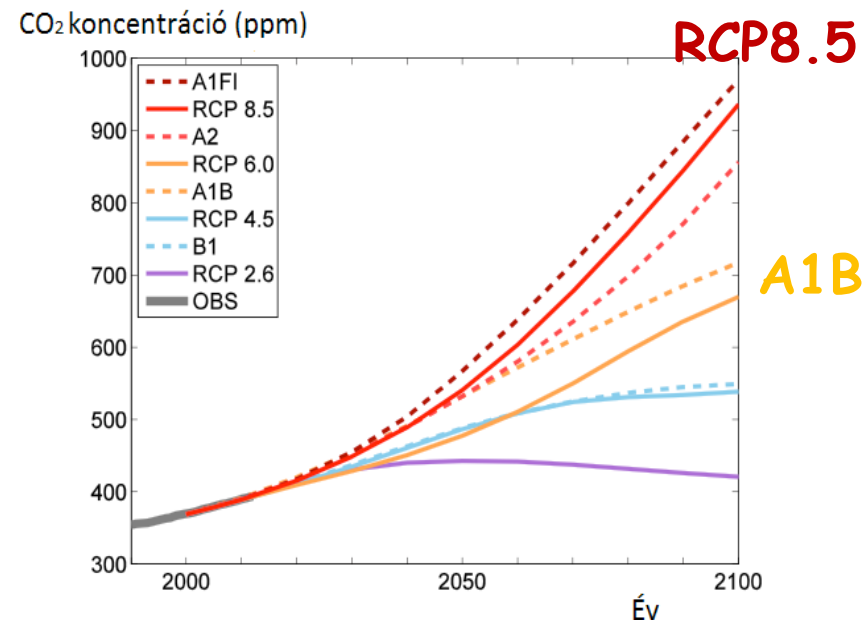
Jövőbeli alakulását az emberi tevékenység döntően befolyásolja → forгатókönyvek



Éghajlati projekciók (előrejelzés)

Klíma modellezés az OMSZ-ban

Modell	Felbontás	Időszak	Forgatókönyv
ALADIN	10 km	1961–2100	A1B
REMO	25 km	1951–2100	A1B
ALADIN	10 km	1951–2100	RCP8.5



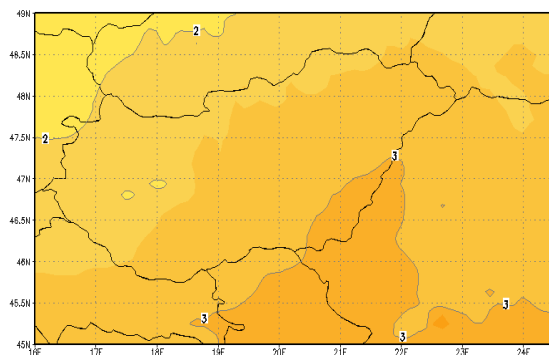
Jövőbeli változások vizsgálata:

- 2021–2050 (rövidtávú tervezés)
- 2071–2100 (hosszútávú stratégiai döntések)

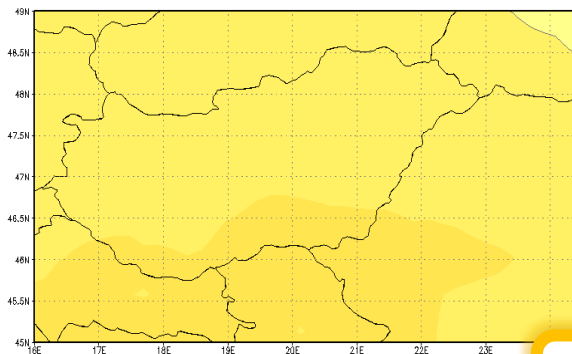
Referencia: 1971–2000

Nyári átlaghőmérséklet-változás

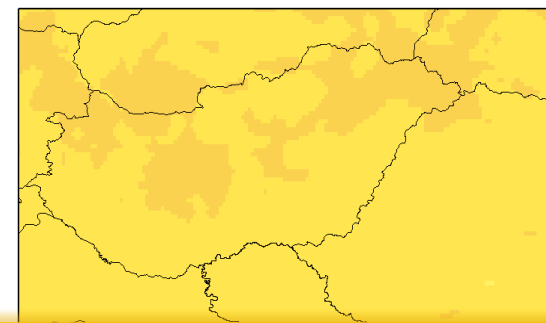
Modell 1



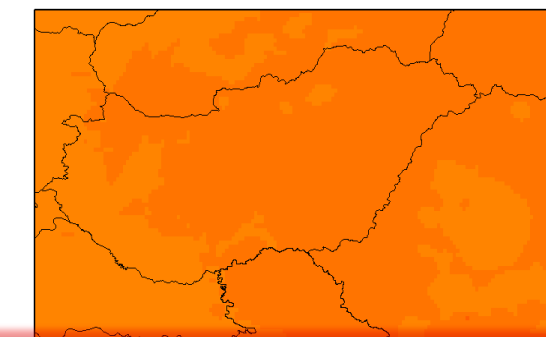
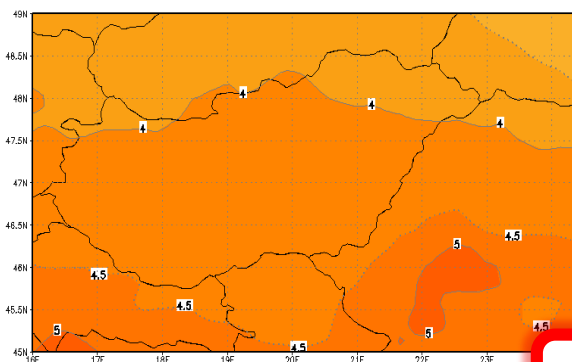
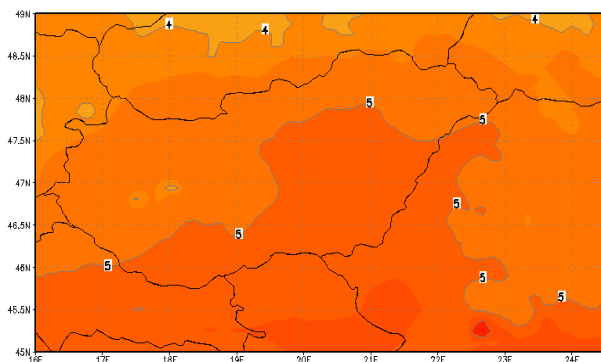
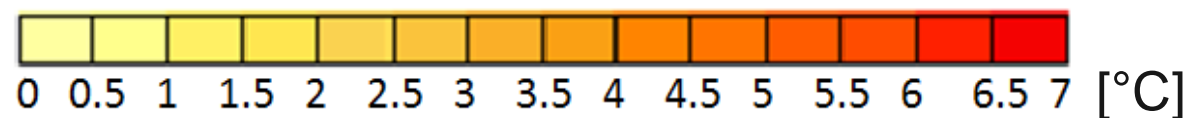
Modell 2



Modell 3



2021–2050: 1-3 °C melegedés

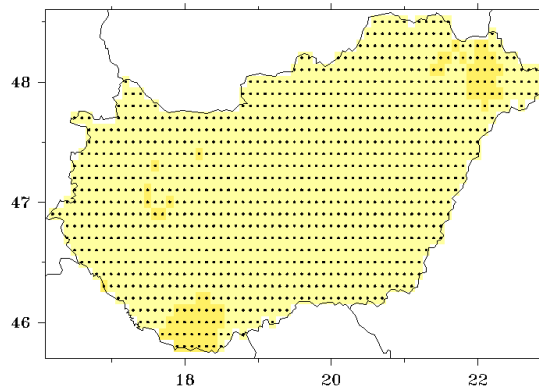


2071–2100: 4-5 °C melegedés

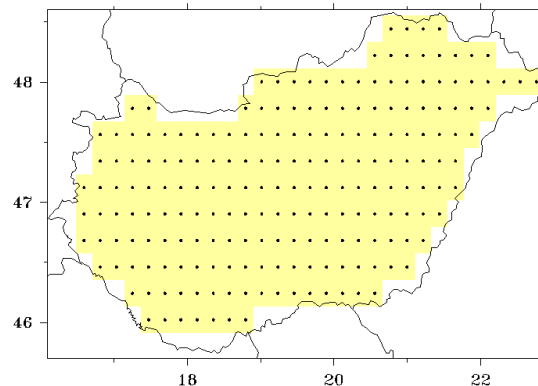
Fagyos napok változása

Fagyos nap: $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

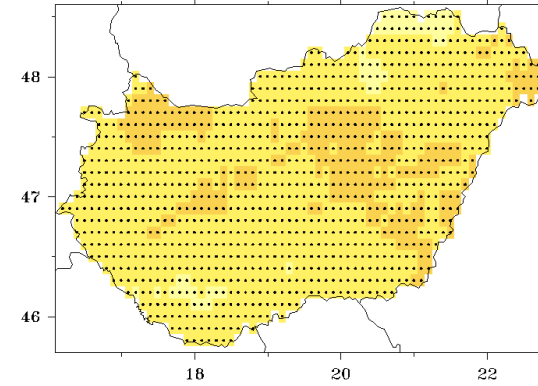
Modell 1



Modell 2

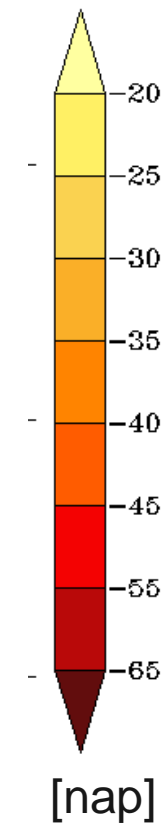
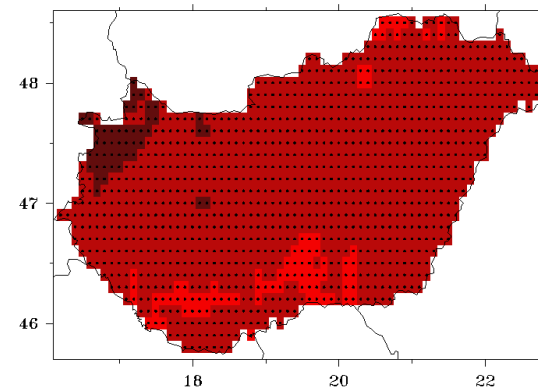
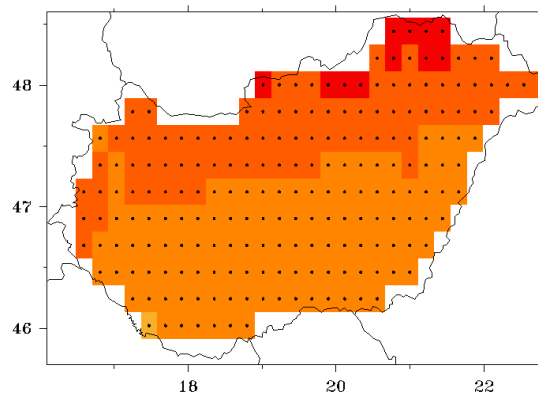
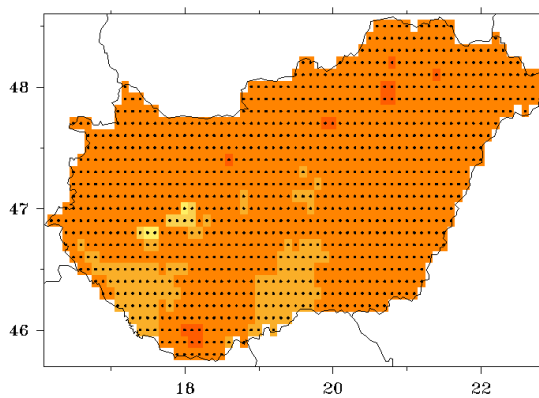


Modell 3



2021-2050

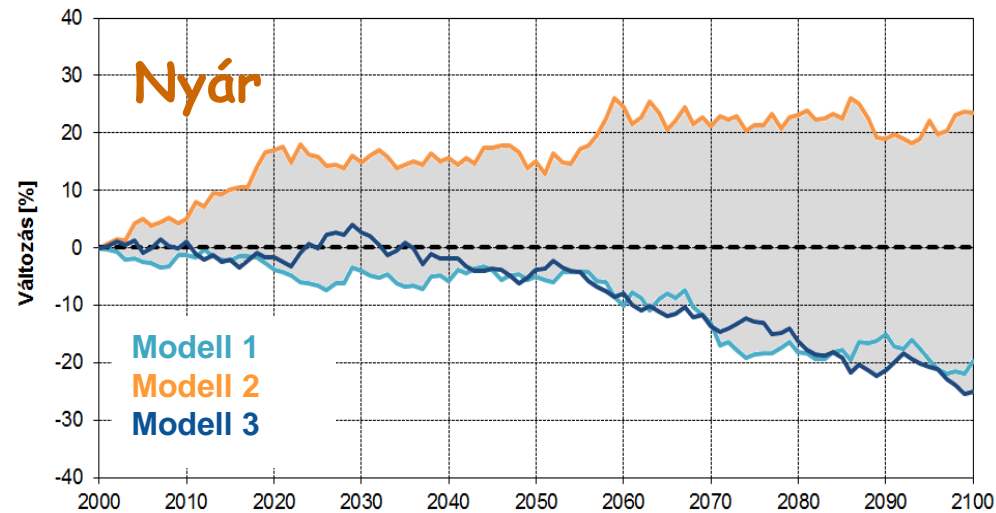
2071-2100



Múltban jellemző átlagos érték: 94 nap

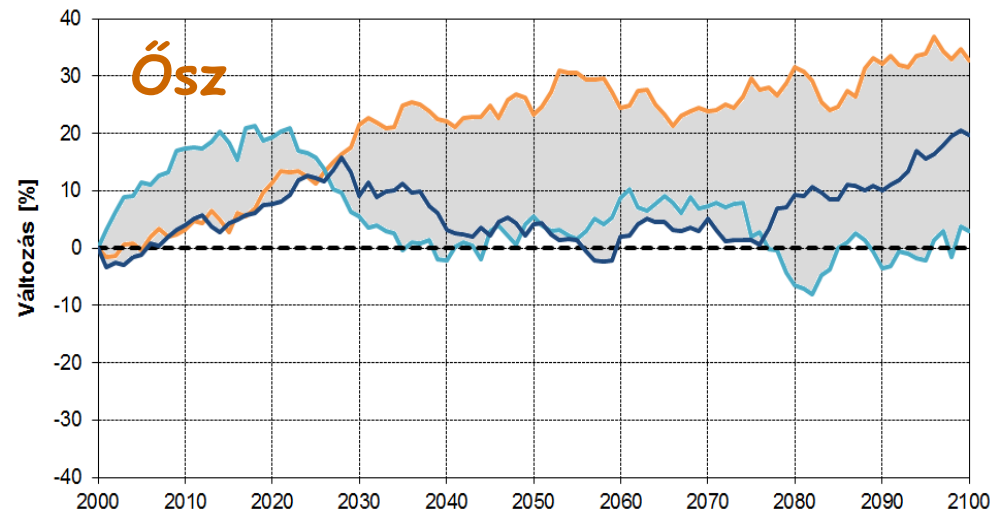
Csapadékváltozás

- Projekciók bizonytalansága jóval nagyobb
- Éves csapadékösszeg kismértékben változik
- Éven belüli eloszlás jelentősebben módosul



Nyár:

Csökkenés valószínűsége nagyobb (de ugyanolyan mértékű növekedés is lehetséges)

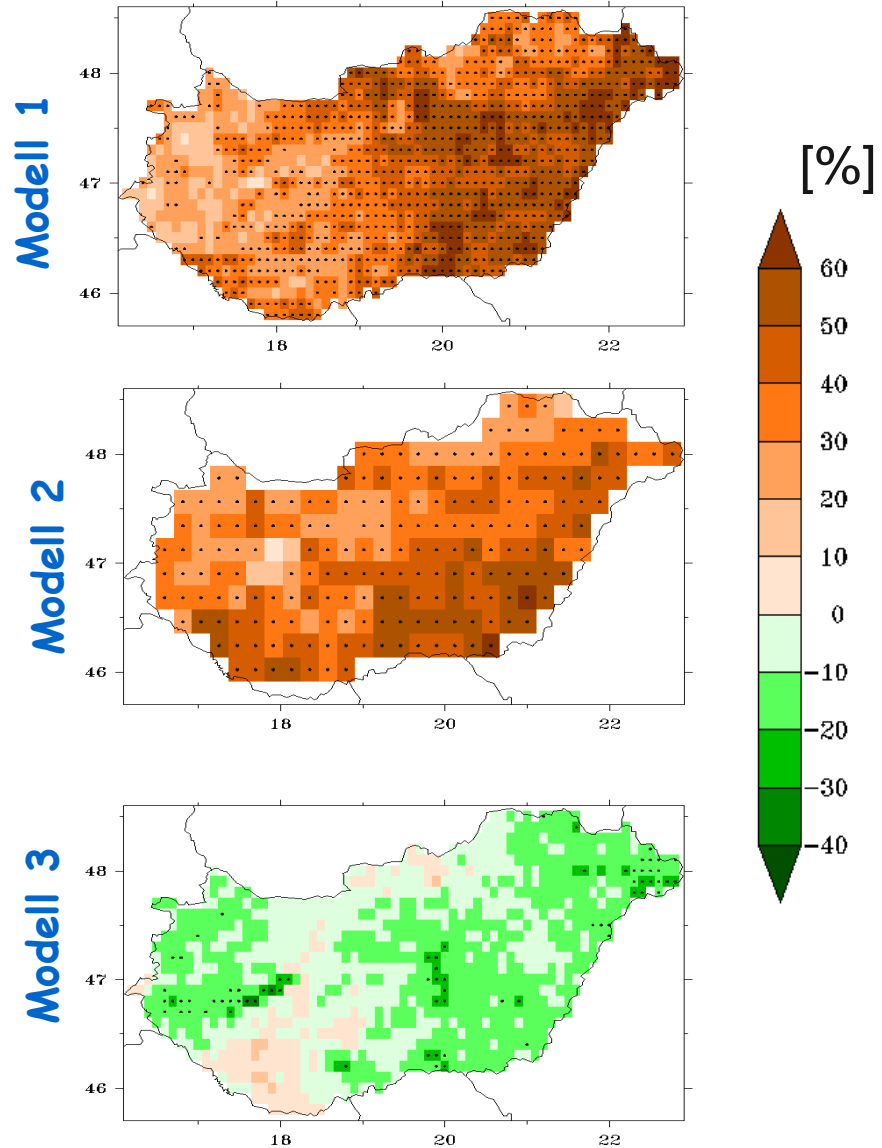


Ősz:

Növekvő csapadékmennyiség, nemlineáris változás

Száraz időszakok hosszának változása [2071–2100, nyár]

(leghosszabb időszak, amikor $R_{nap} < 1$ mm)



- Nyári csapadékcsökkenés → száraz időszakok hosszának növekedése valószínűbb
- Legnagyobb változás: ország déli, keleti területei

A klímamodelleredmények felhasználása

Éghajlatváltozás
becslése modellekkel
(modelleredmények + bizonytalanság)



Hatásainak számszerű vizsgálata



Eredmények felhasználása: tervezés,
döntéshozás
(pl. városfejlesztés)

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

További információ a DriDanube
projektről:

www.interreg-danube.eu/dridanube

