

Az éghajlatváltozás és a természeti erőforrások

Bozó László

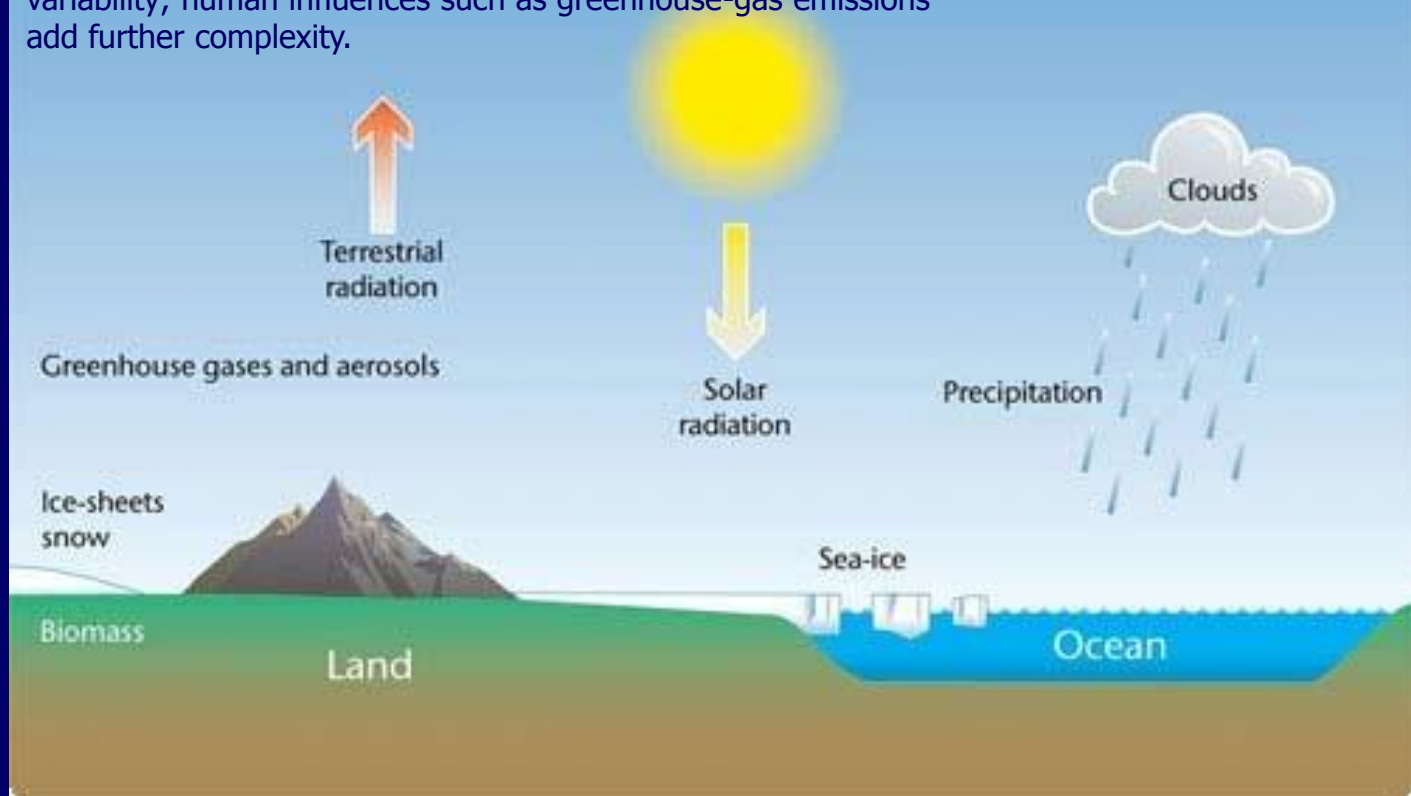
Elnökhelyettes, MTA Földtudományok Osztálya

Globális kihívások a 21. században

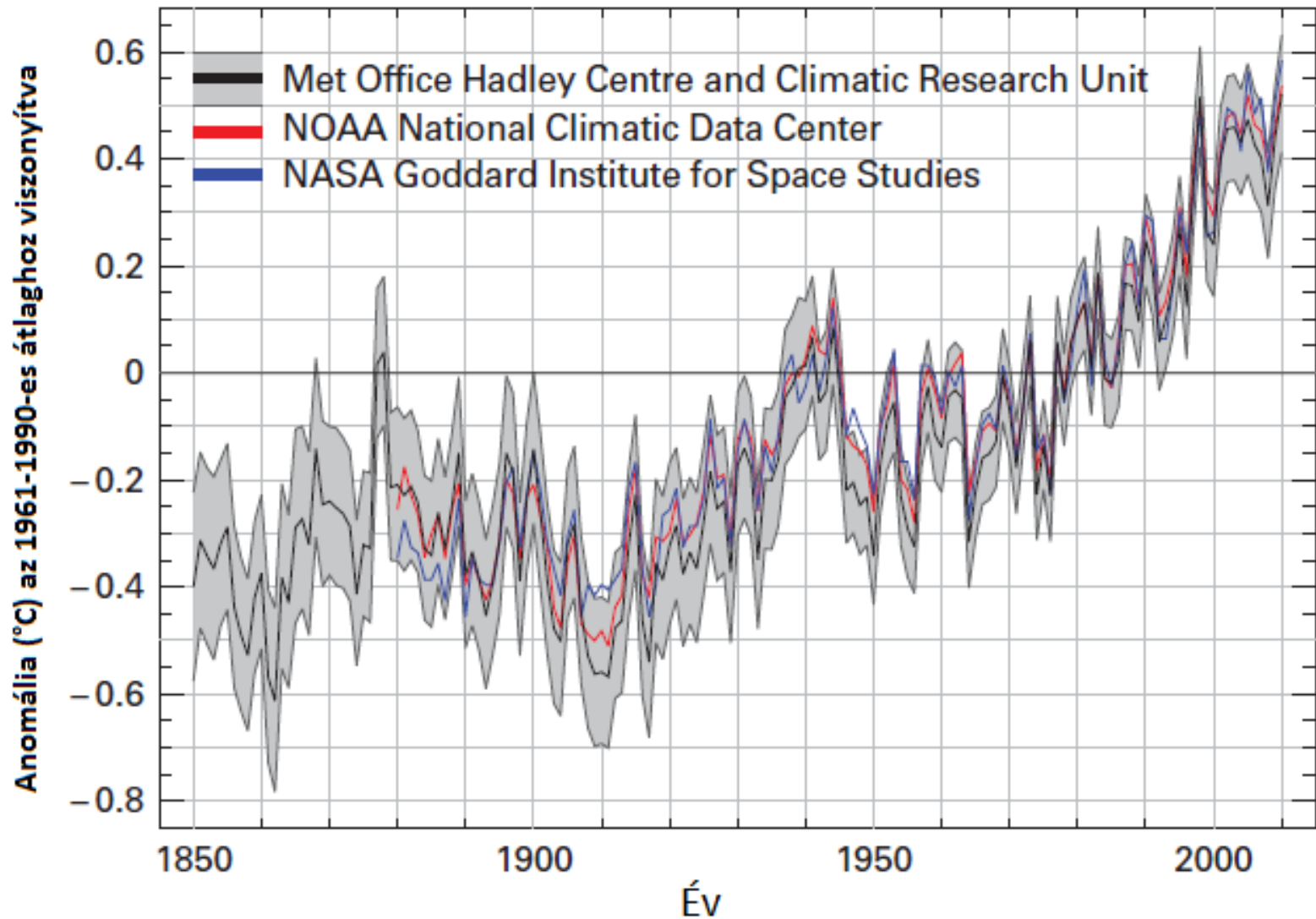
- Klímaváltozás, a Föld-rendszer válasza
 - ÜHG szintek emelkednek, szélsőséges meteorológiai helyzetek gyakorisága nő, csökkenő jégtakaró, a világtengerek szintje emelkedik
 - Talajdegradáció, élelmiszer- és ivóvízhiány, migráció
- A természeti erőforrások korlátosak
 - Fosszilis tüzelőanyagok
 - Nyersanyagok
- Növekvő és földrajzilag egyenetlenül eloszló népesség

Az éghajlat és a Föld-rendszer

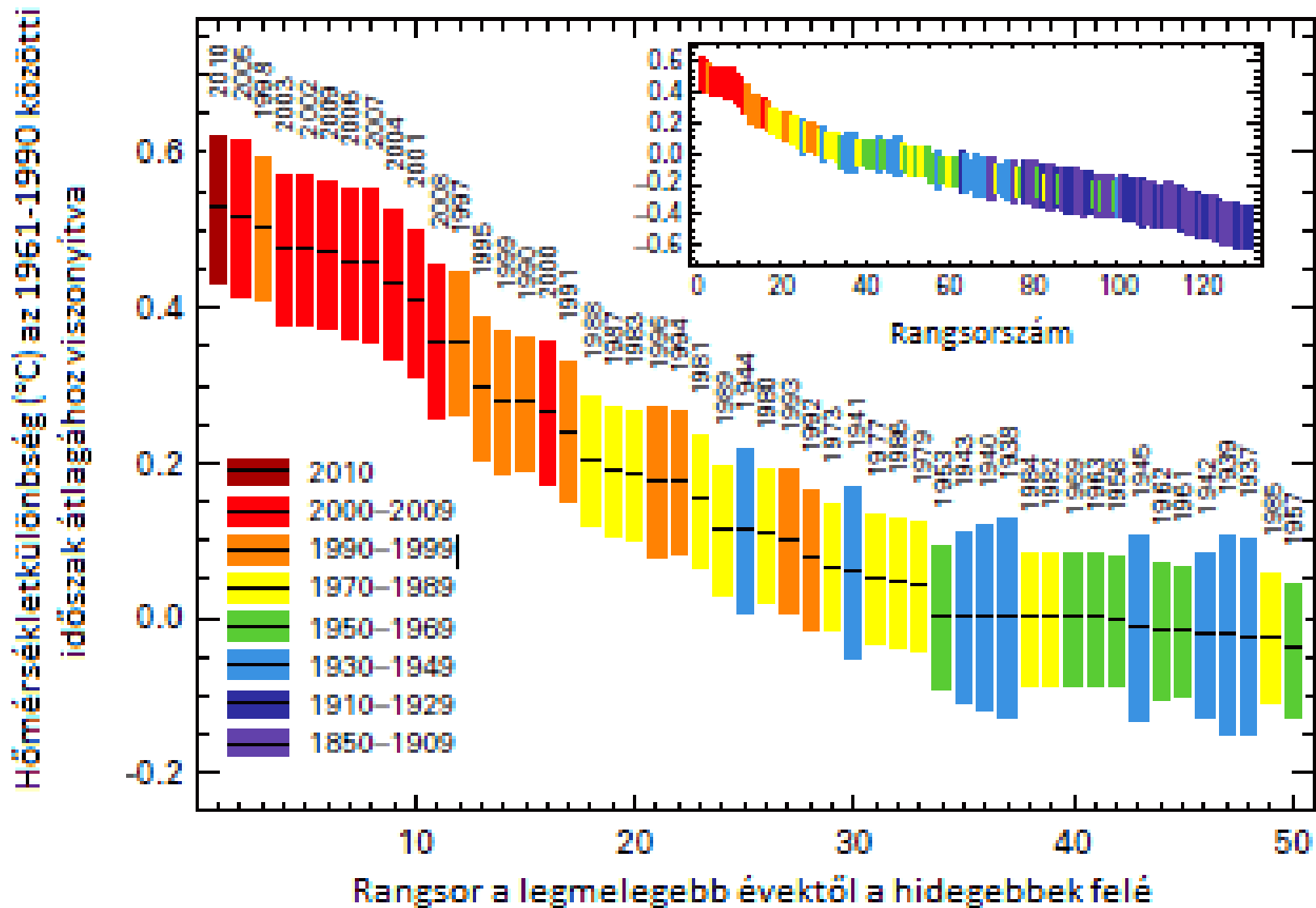
These components interact on many different scales in both space and time, causing the climate to have a large natural variability; human influences such as greenhouse-gas emissions add further complexity.



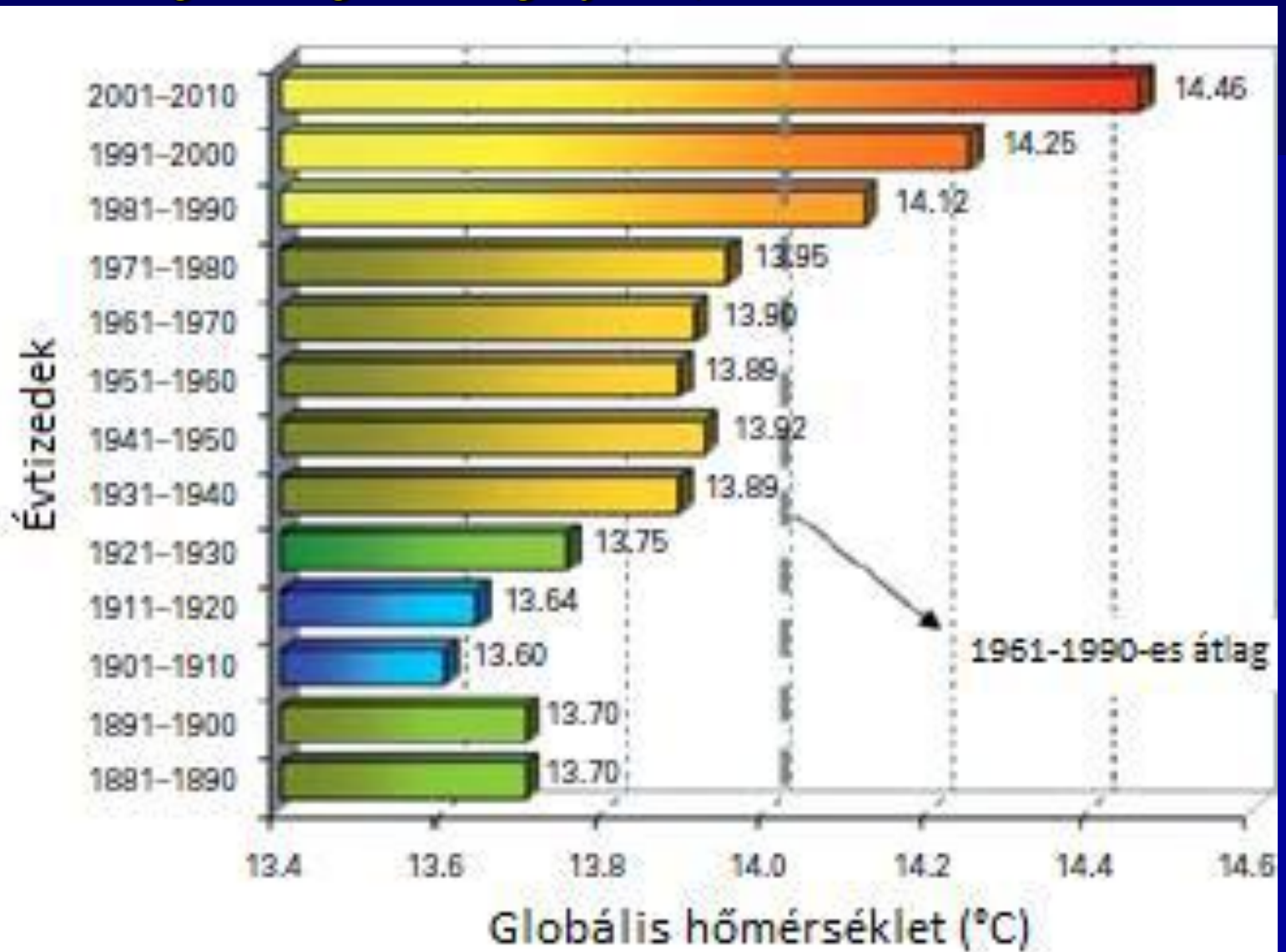
WMO állásfoglalás a globális éghajlatról, 2010



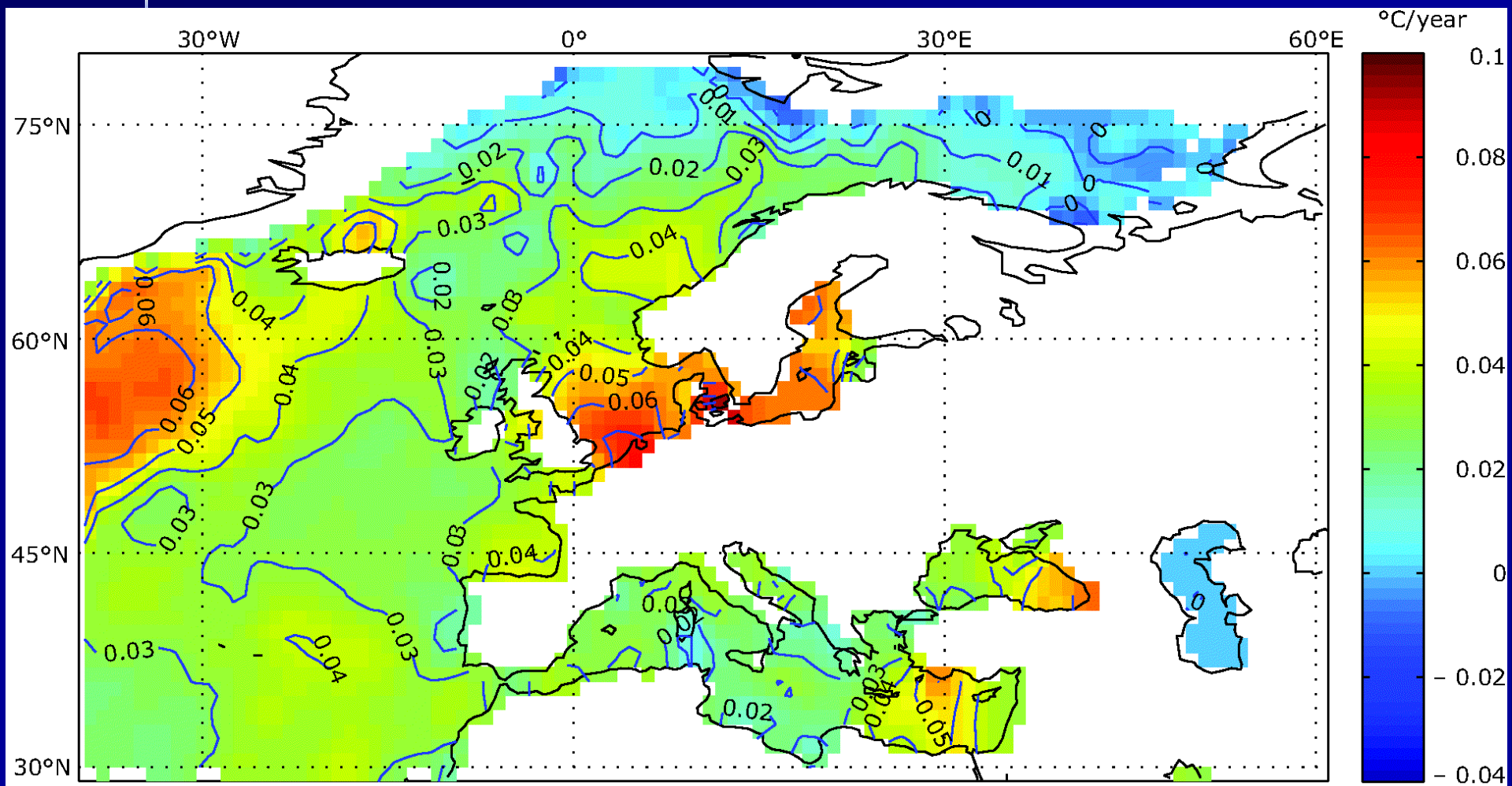
WMO állásfoglalás a globális éghajlatról, 2010



WMO állásfoglalás a globális éghajlatról, 2010



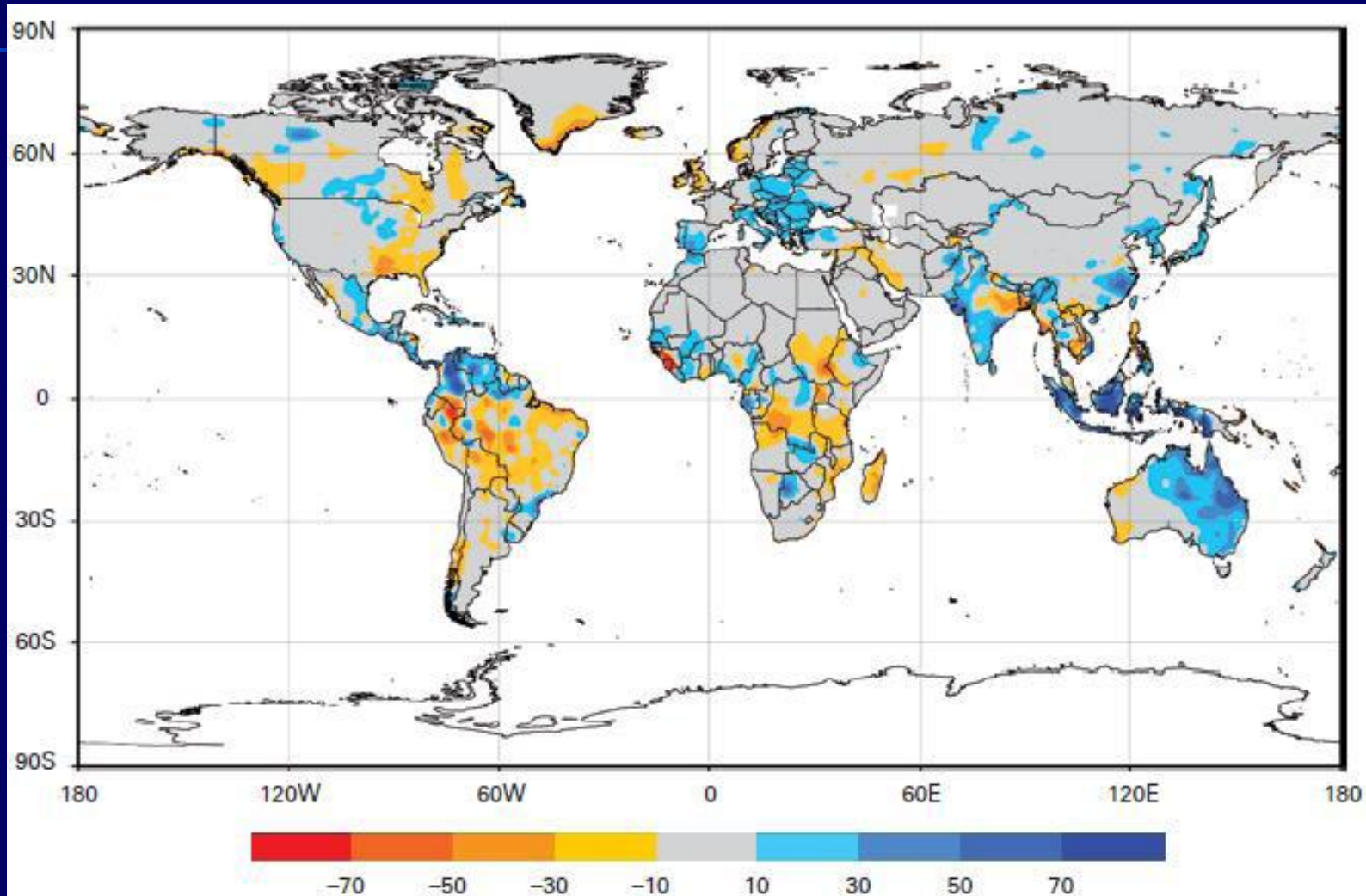
A tengerfelszín hőmérsékletének változása az európai tengereken, 1982-2006



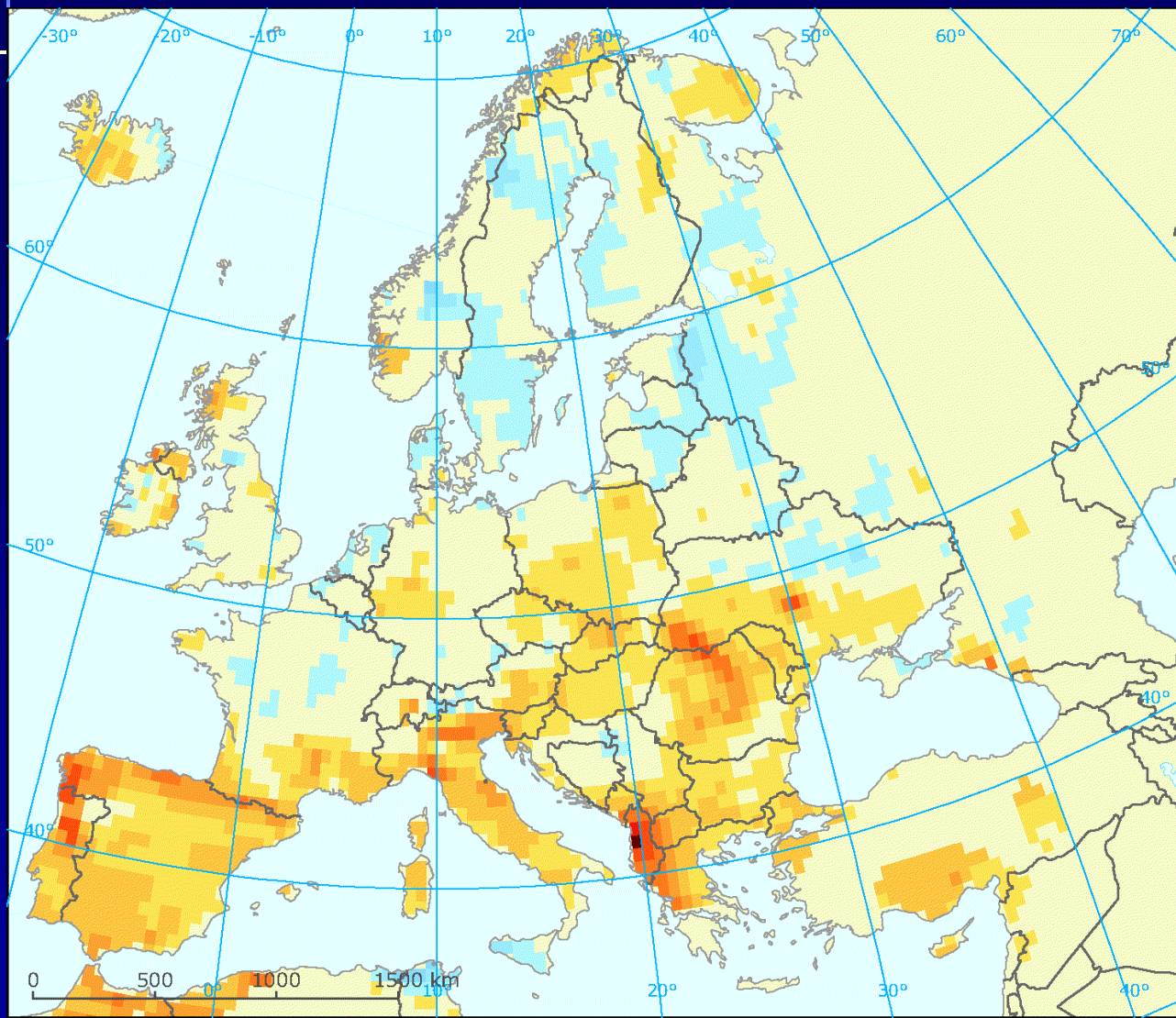
Éves csapadékanomáliák 2010-ben, mm/hó

Referencia: 1951-2000

WMO Globális Csapadékklimatológiai Központ



Az éves csapadékösszeg változása, 1961-2006

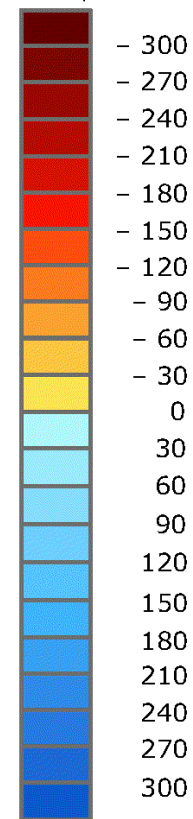


Observed changes in annual precipitation between 1961-2006

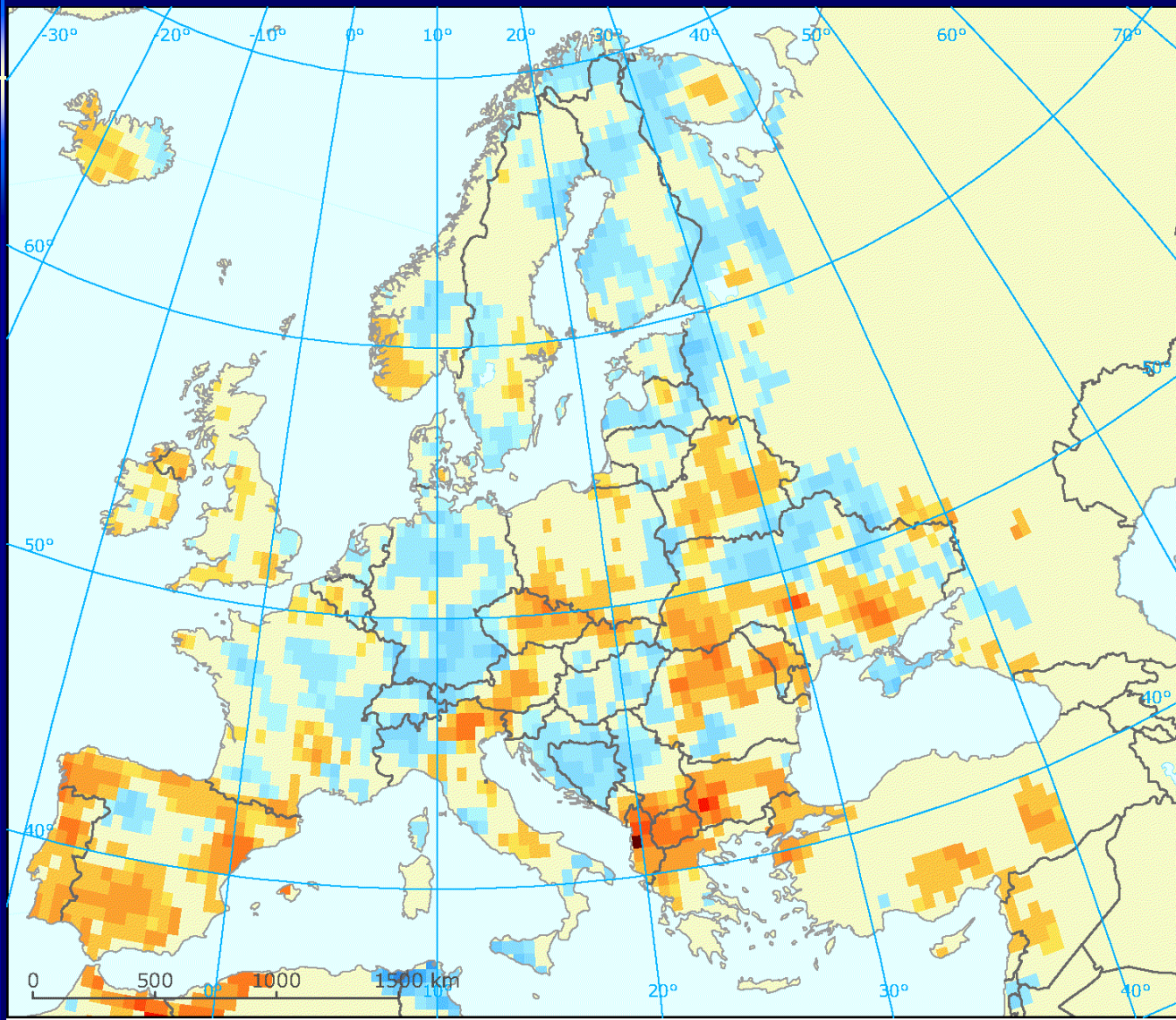
Red: decrease

Blue: increase

mm per decade

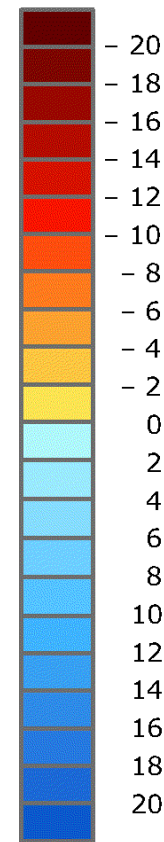


Az intenzív csapadékok hozzájárulásának változása a teljes csapadékösszegben, 1961-2006

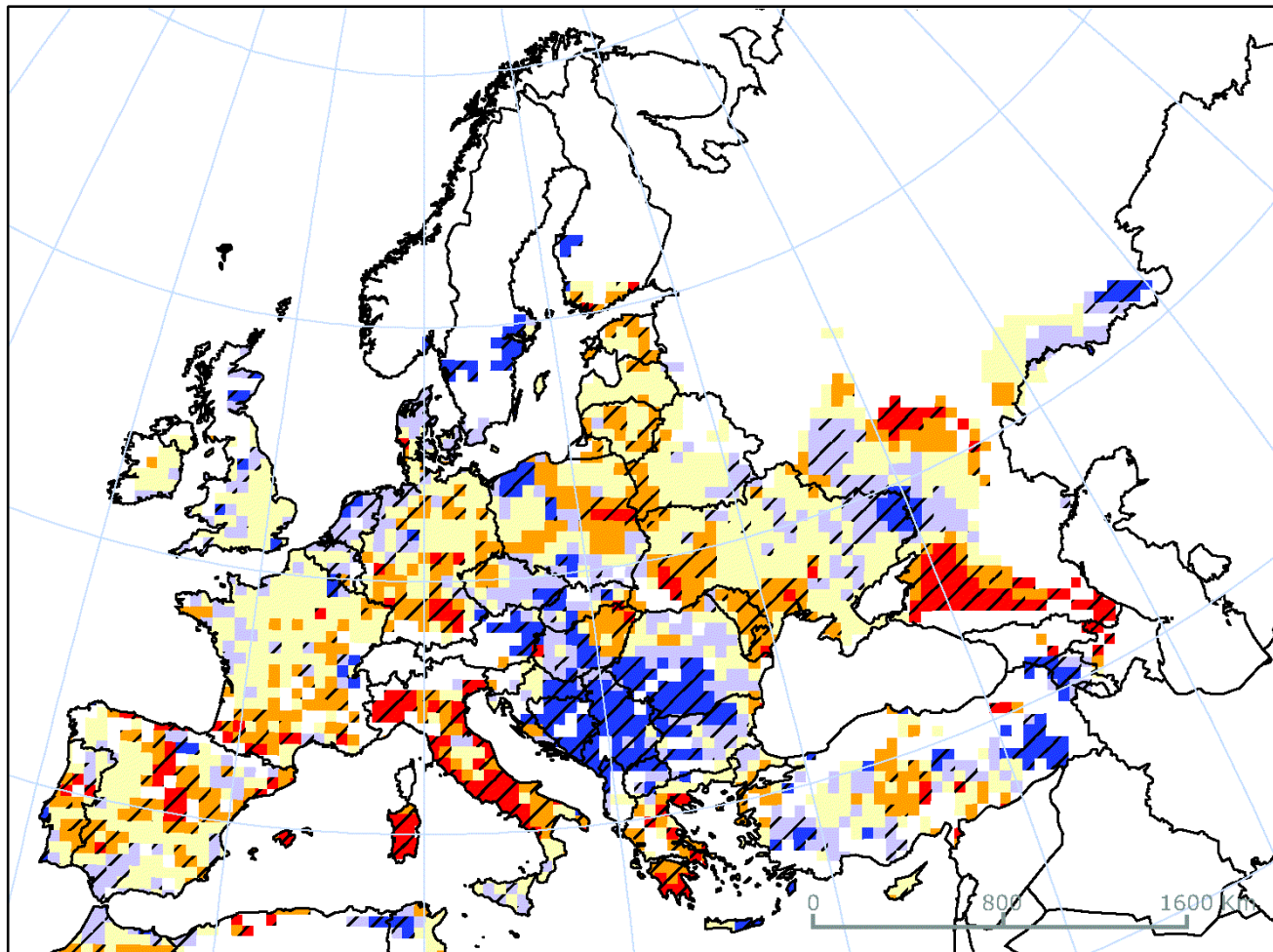


Changes in the contribution of heavy rainfall to total precipitation between 1961–2006

% per decade

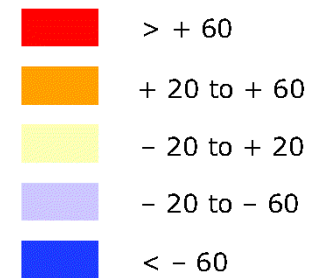


A meteorológiai vízmérleg változása, 1975-2007




Rate of change of the meteorological water balance 1975–2007

Volume of water balance ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{year}$)

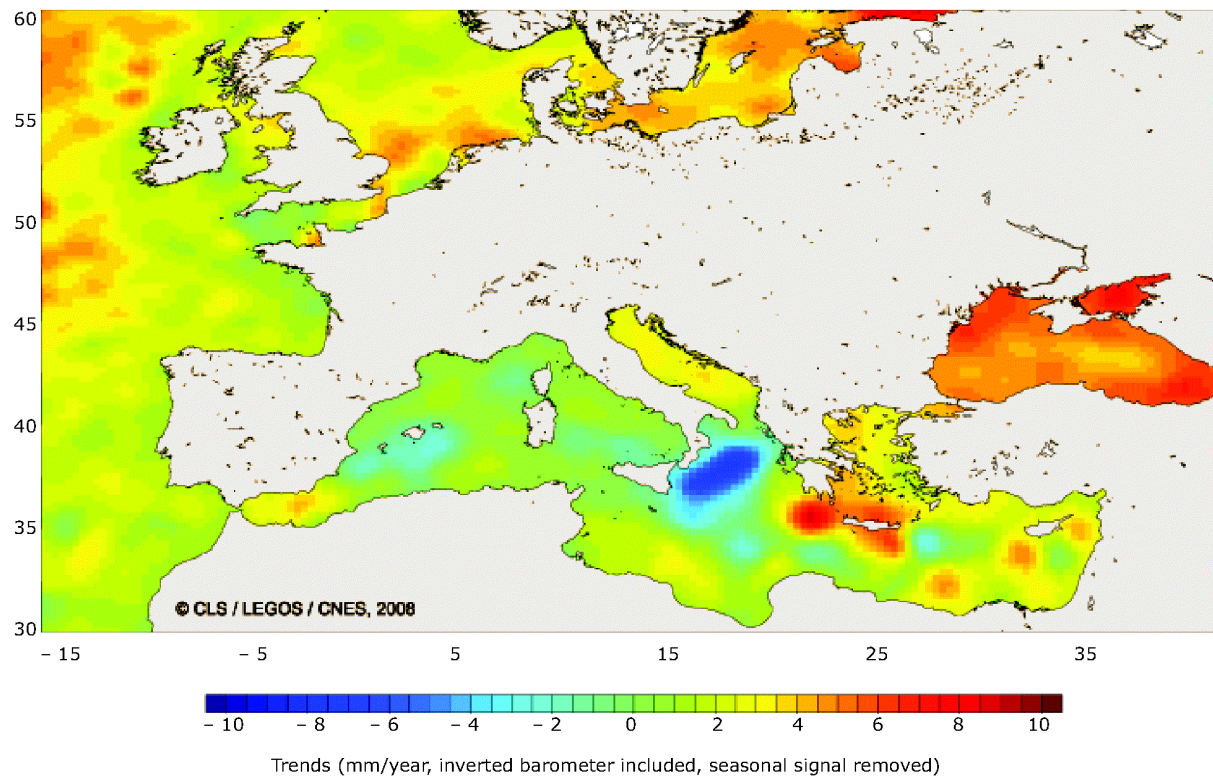


Statistical significance

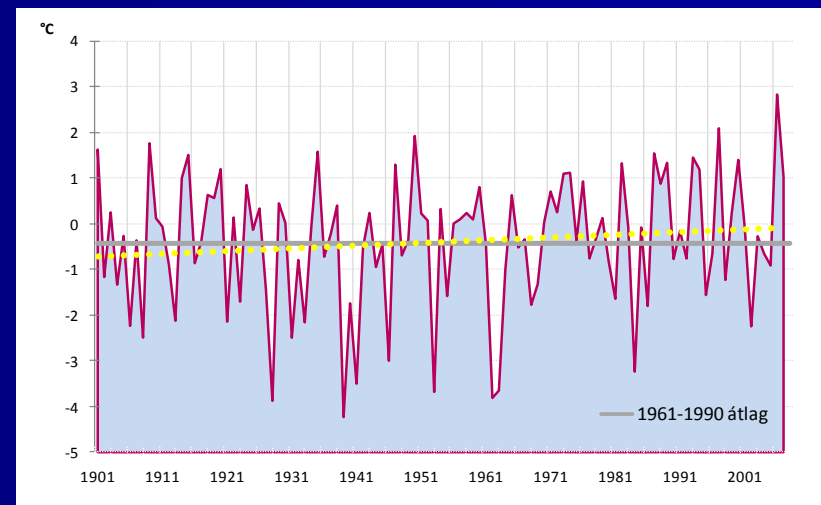
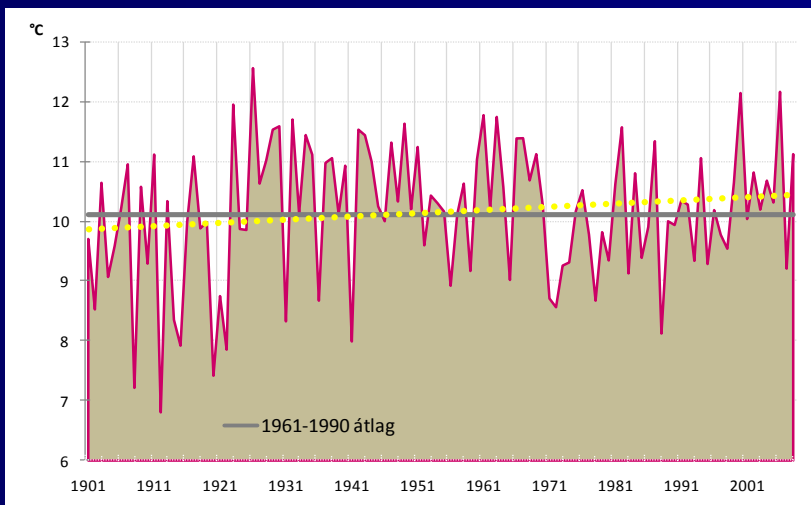
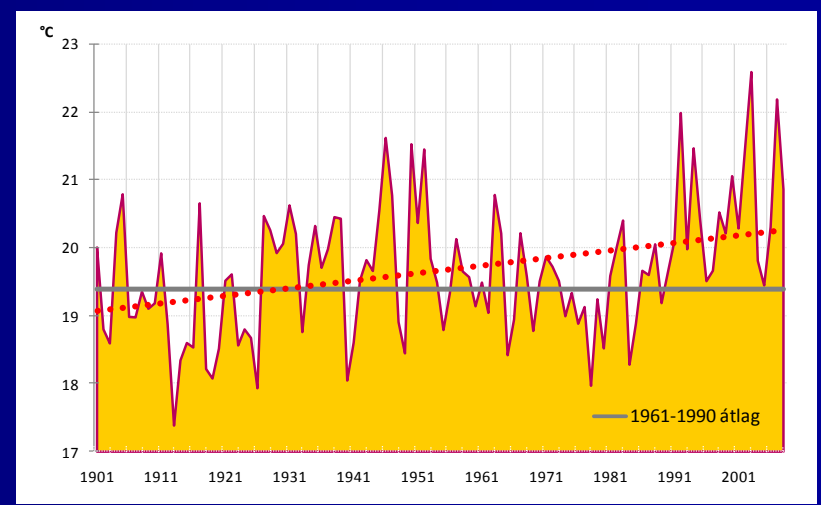
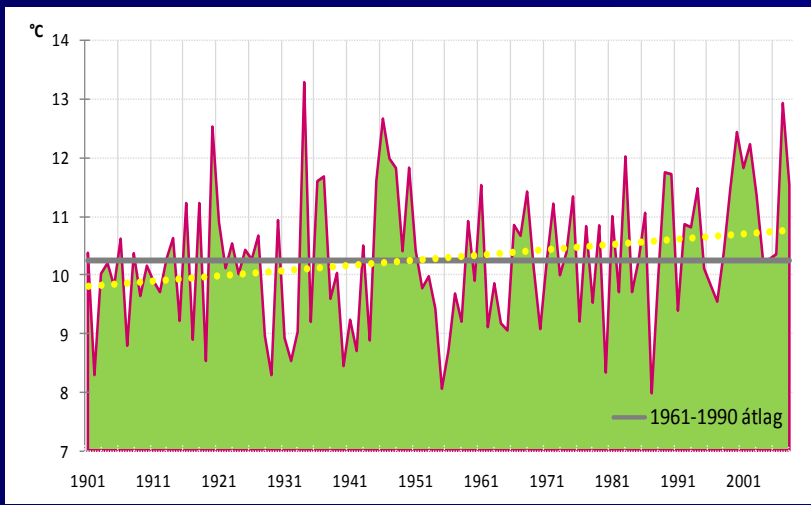
 0.05

Tengerszint változás Európában, 1992 - 2007

Műholdas adatok; trendek, mm/year

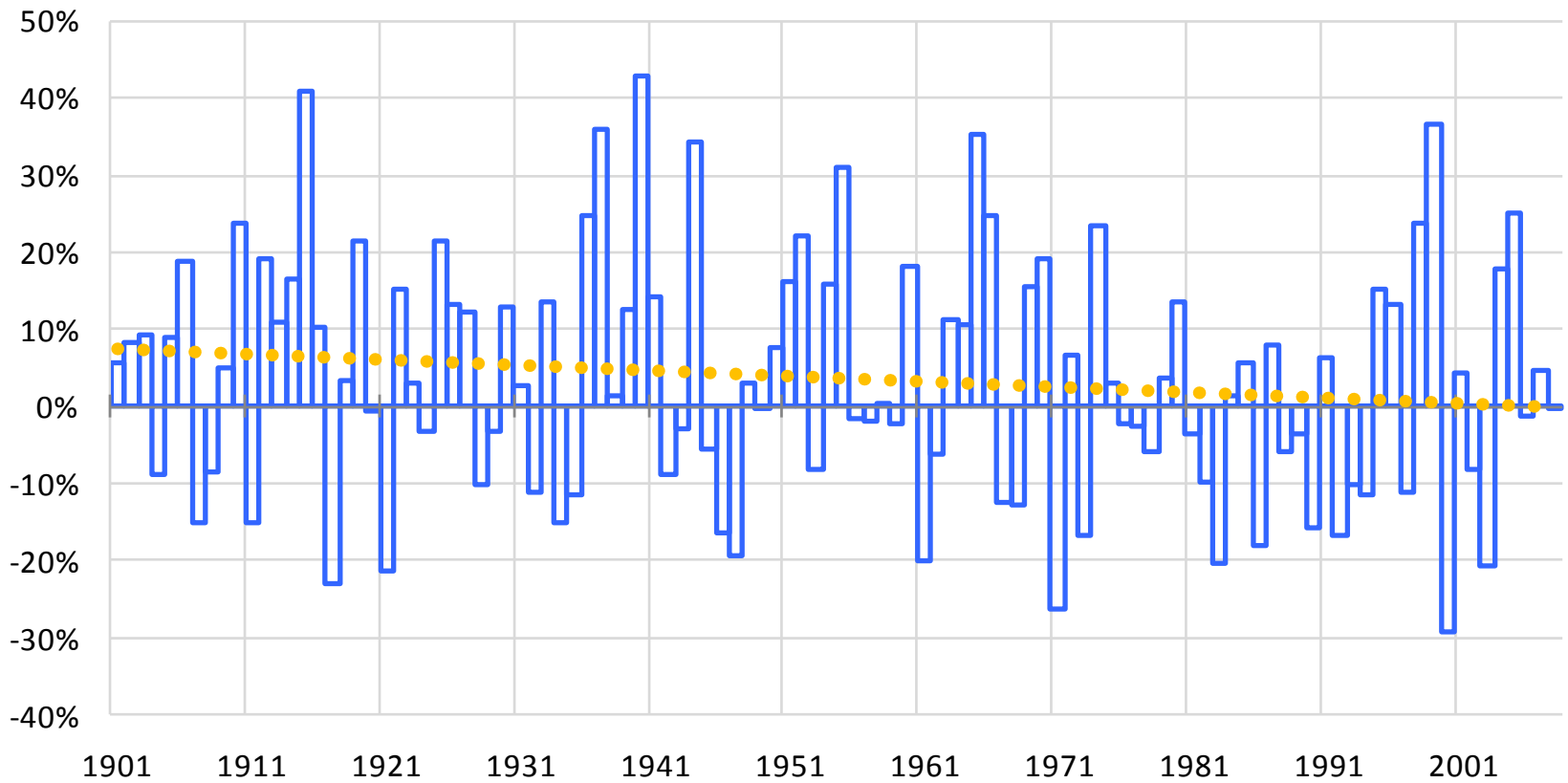


Évszakos hőmérséklet változás Magyarországon, Lineáris trendek, 1901-2008

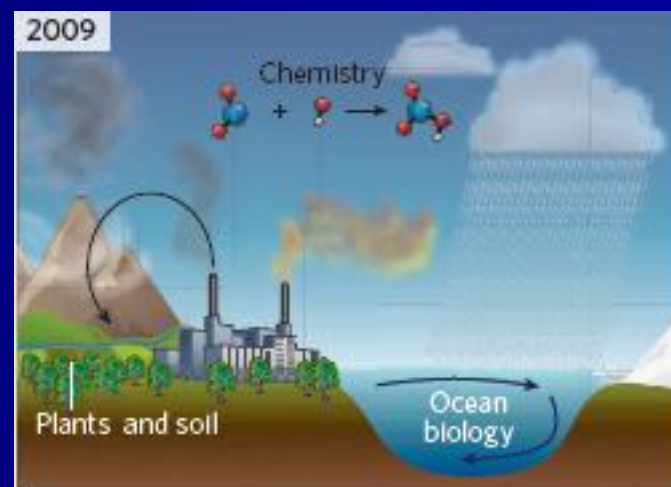
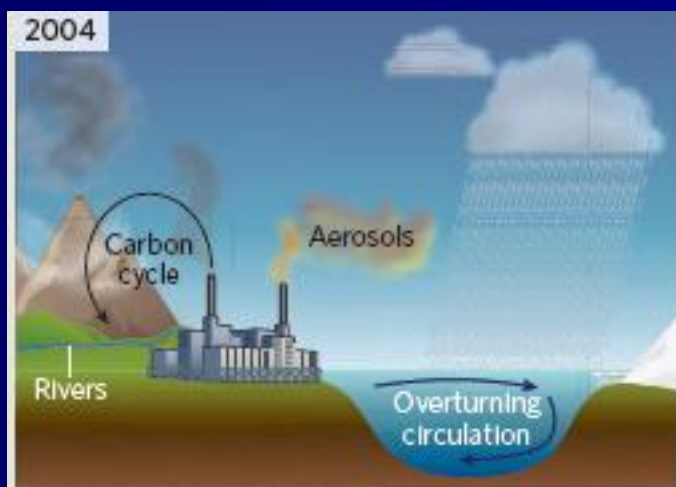
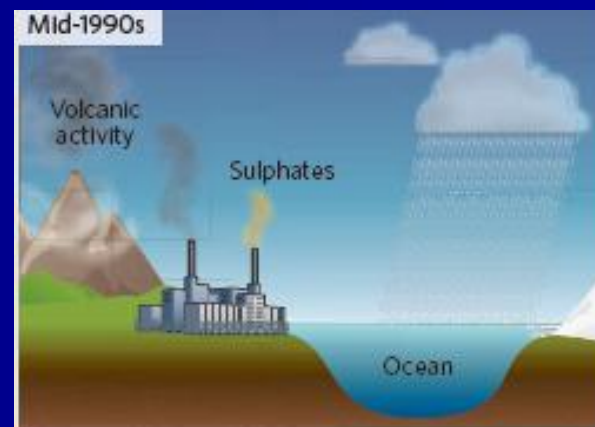
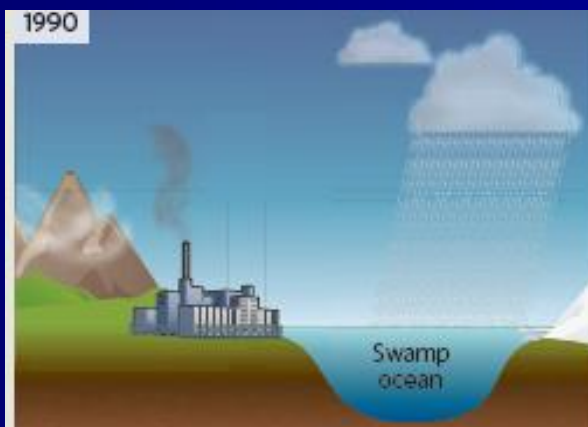


Évi átlagos csapadék anomáliák Magyarországon, 1901-2008

Referencia időszak: 1961-90

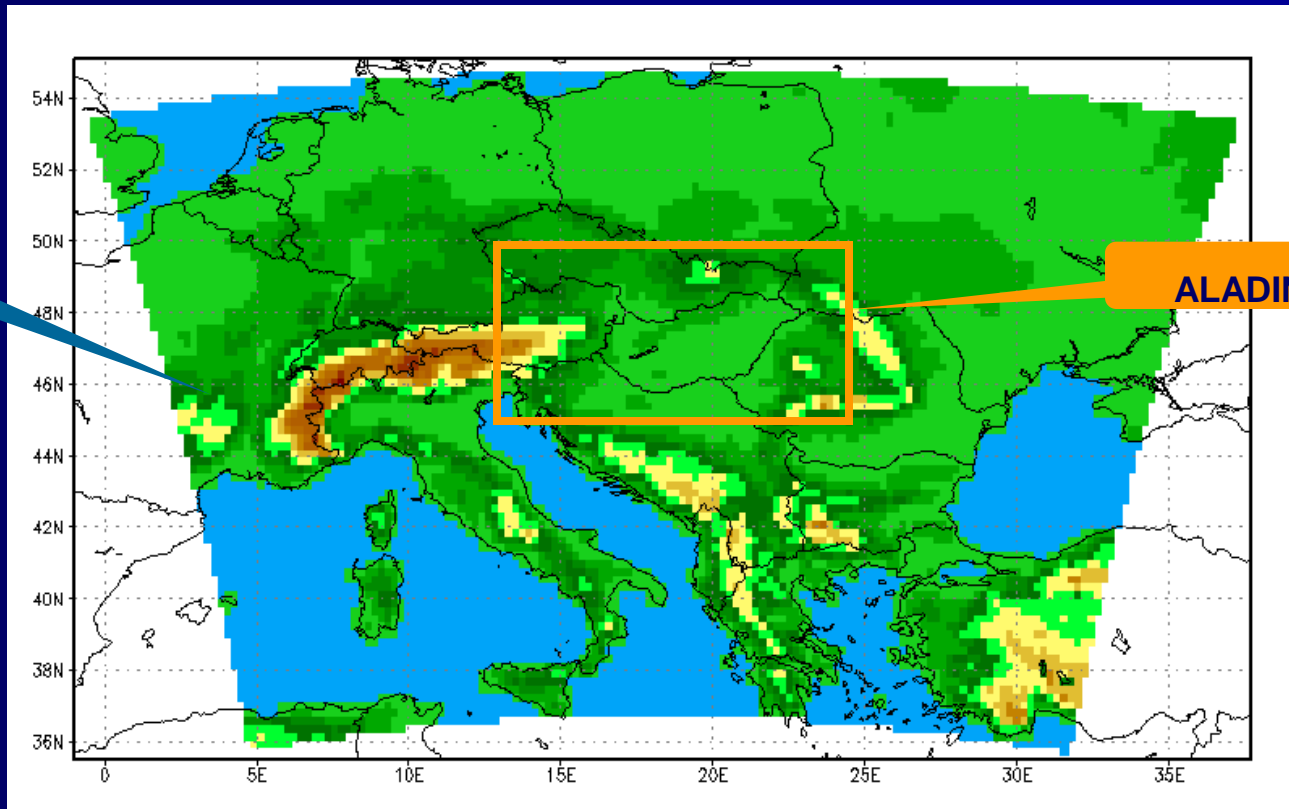


A Hadley Centre (UK MetOffice) globális éghajlati modelljének (GCM) fejlődése



Modell területek

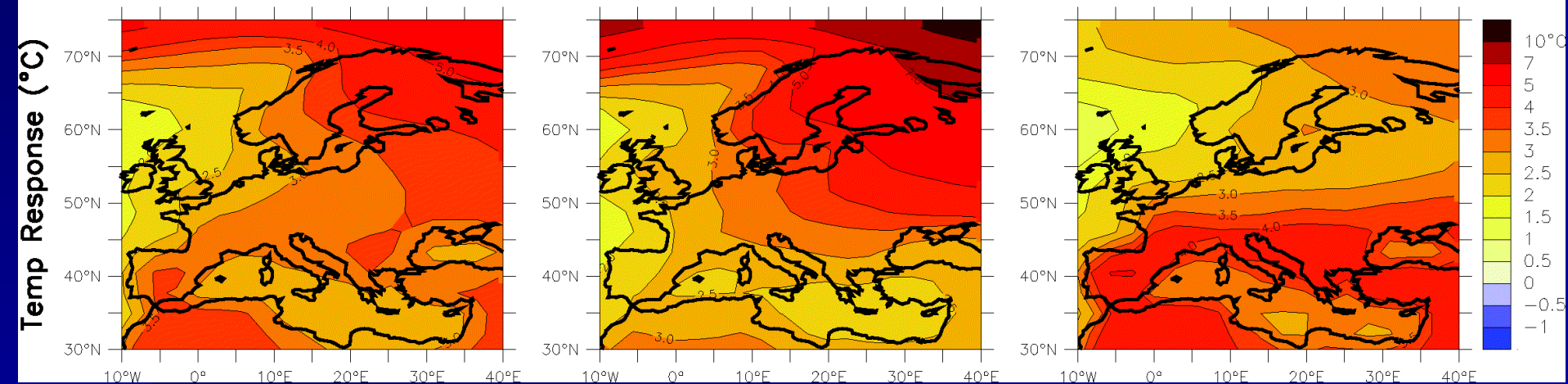
REMO



ALADIN

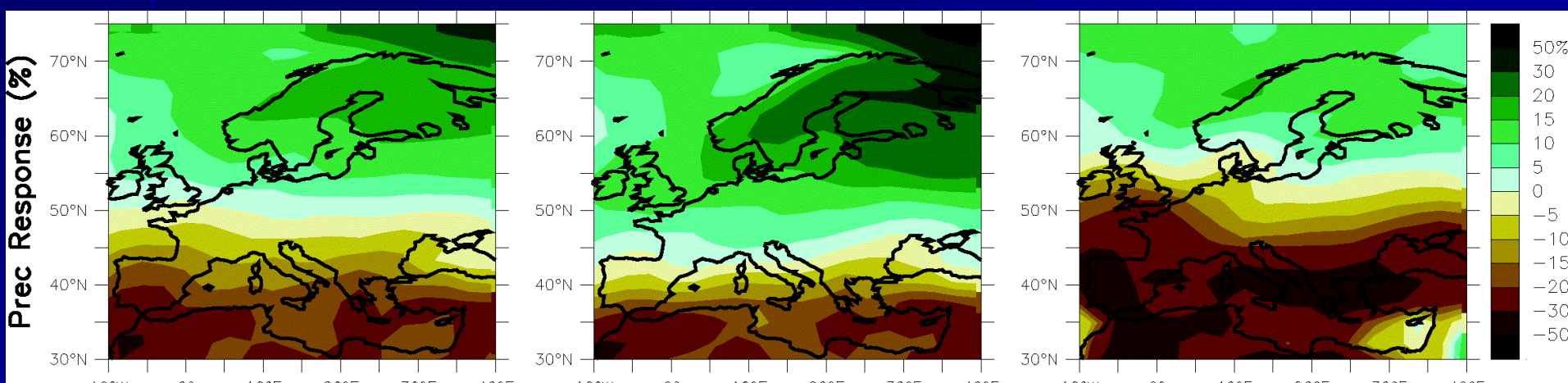
Az átlaghőmérséklet modellezett változása Európában 1980-1999 és 2080-2099 között

(éves, tél, nyár)



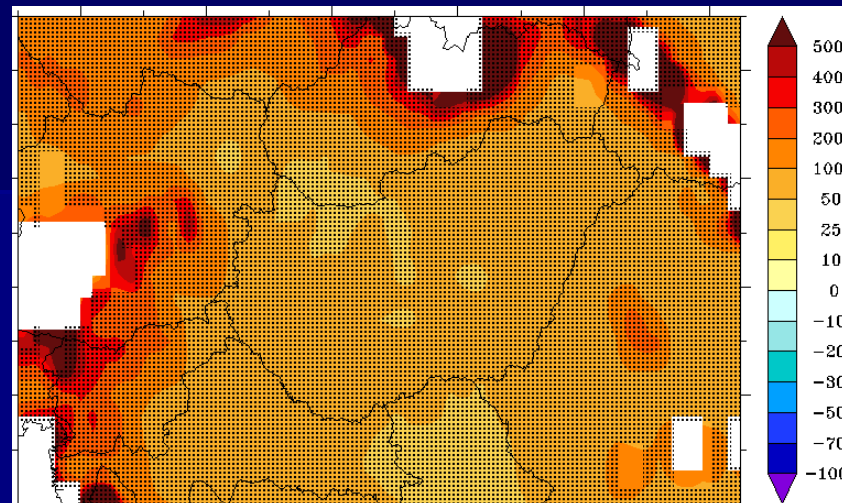
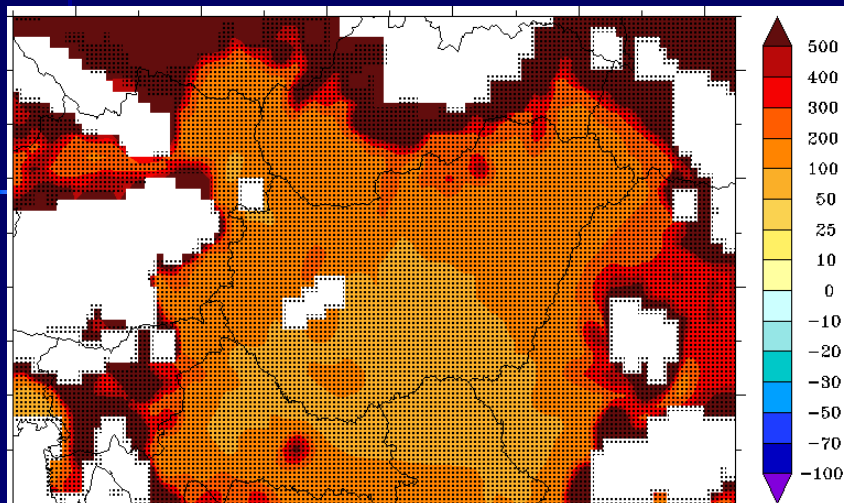
A csapadékösszeg modellezett változása Európában 1980-1999 és 2080-2099 között

(éves, tél, nyár)



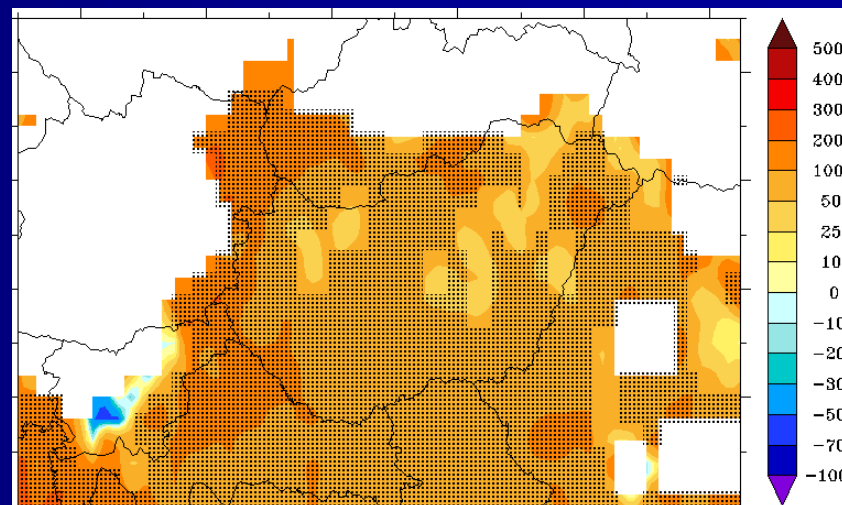
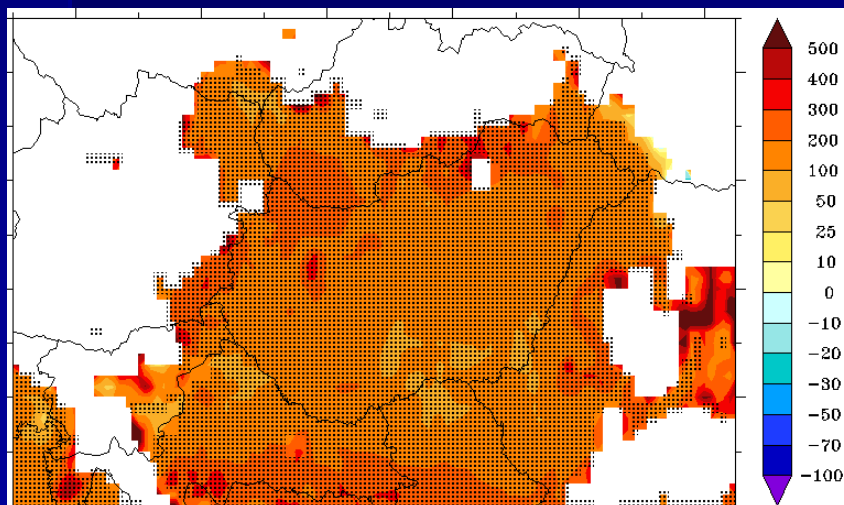
Hőmérsékleti szélsőségek változása, 2021–2050 [%]

Referencia: 1961–1990



Forró napok ($T_{max} \geq 30^{\circ}C$)

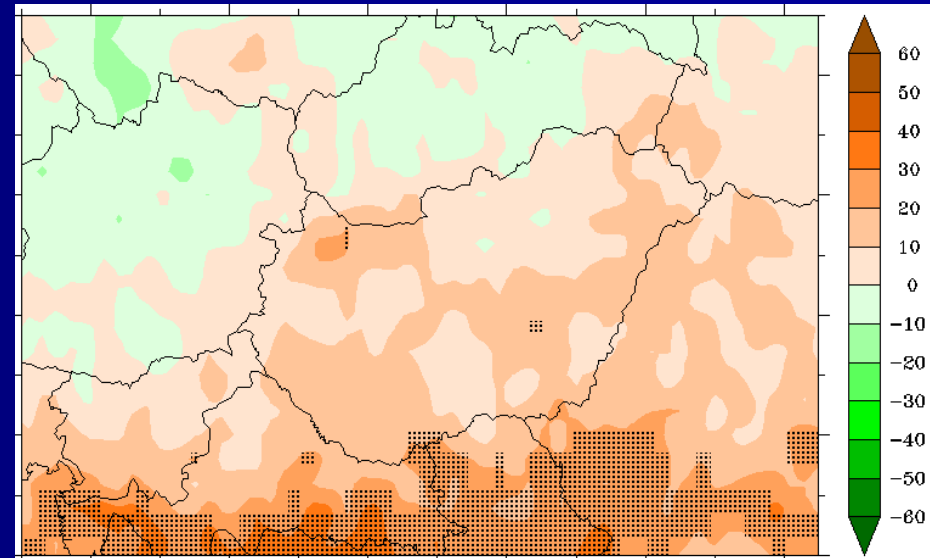
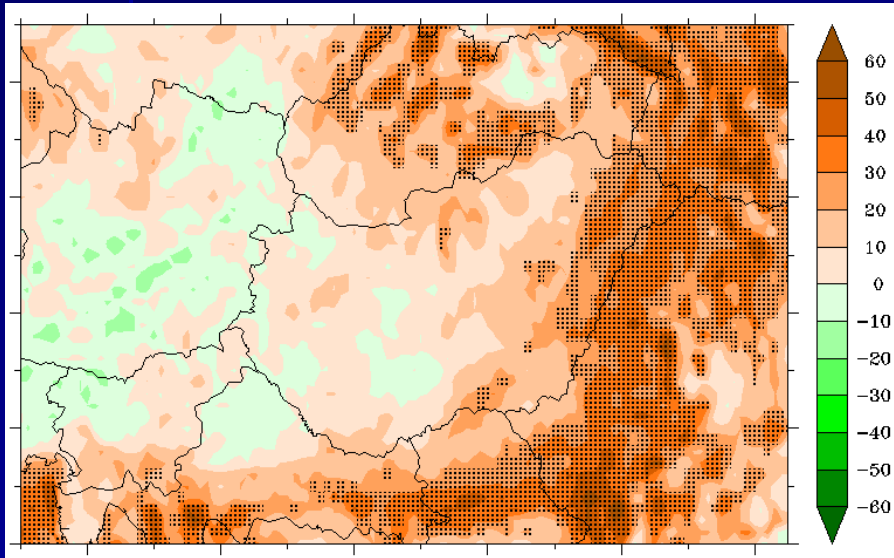
Hőségriasztás ($T_{ave} \geq 25^{\circ}C$ 3 days or $\geq 27^{\circ}C$ 1 day)



Csapadékindexek változása, 2071–2100 [%]

Száraz periódusok hossza

Referencia: 1961–1990



Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz

Hidrológia és vízgazdálkodás

- Vízyűjtők a határokon kívül,
- Növekvő párolgás,
- Áradás, belvíz és aszály,
- A csapadékösszeg szélsőséges évszakos változásai,
- Csapadékintenzitás, hirtelen lezúduló csapadék,
- Száraz periódusok hossza,
- Árvízvédelem

Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz, Mezőgazdaság

Néhány tényező ami a terméshozamokat befolyásolja:

Az átlaghőmérséklet emelkedése

Csapadékösszeg- és eloszlás változása

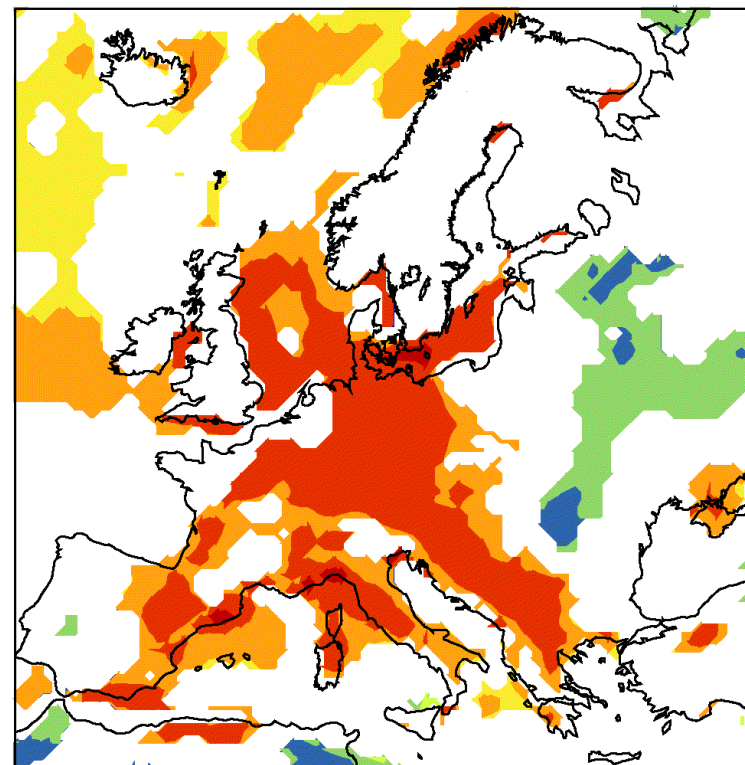
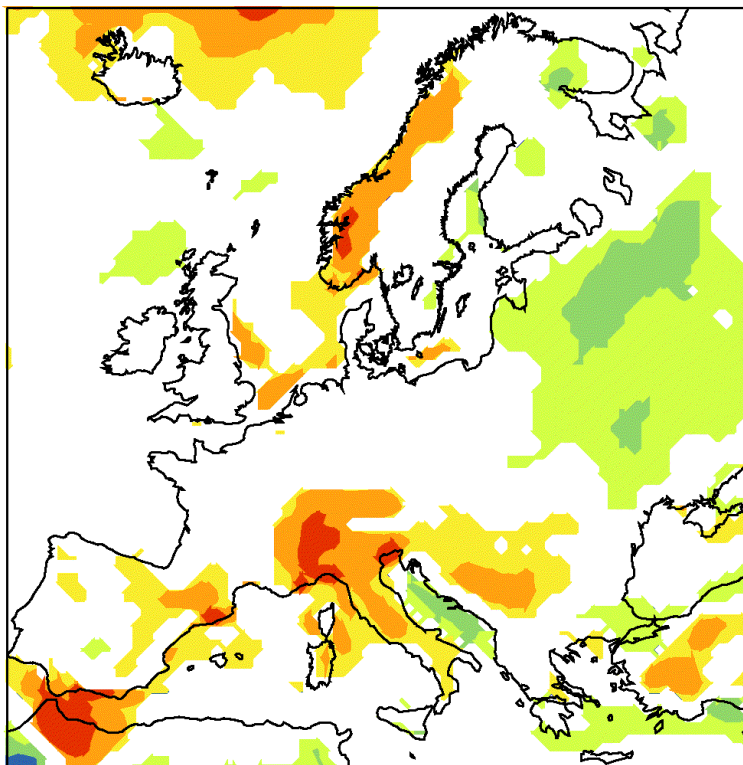
Növekvő ÜHG koncentrációk

Levegőminőség változása pl. troposzférikus ózon

Éghajlat változékonysága, szélsőséges meteorológiai helyzetek számának és intenzitásának változása

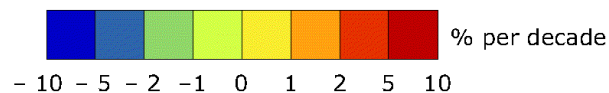
A troposzférikus ózonkoncentráció változása Európában (modellszámítás)

1958-2001 és 1979-2001 között az éghajlatváltozás következtében



Trend in tropospheric ozone concentrations due to climate variability and climate change

Left: 1958-2001; right: 1979-2001



Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz, Emberi egészség

- Hőstressz, keringési betegségek
- Invazív allergén fajok, hosszabb virágzási időszak,
- Intenzívebb és hosszabb nyári szmog,
- Hirtelen lehulló csapadékok veszélyeztetik az ivóvízbázisokat,
- Trópusi, szubtrópusi fertőző betegségek északabbra tolódása,
- Élelmiszer-biztonság és tárolás

**Ökológiai lábnyom és biokapacitás,
(szántóföld, legeltetés, erdő, halászat, ÜHG, beépített terület)
(ha / fő)**

Country	Ecological footprint of consumption	Total biocapacity	Ecological deficit or reserve
Hungary	3.0	2.2	- 0.8
Czech Republic	5.7	2.7	- 3.0
Austria	5.3	3.3	- 2.0
Slovakia	4.1	2.7	- 1.4
Slovenia	5.3	2.6	- 2.7
China	2.4	1.2	- 1.2