

# Új információk, kutatási eredmények a globális melegedés mértékéről és a szélsőségekről

BARTHOLY JUDIT, PONGRÁCZ RITA

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
METEOROLÓGIAI TANSZÉK | 2021. NOVEMBER 18.

A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE



*Tudomány: iránytű az elérhető jövőhöz*

**2020-ban**

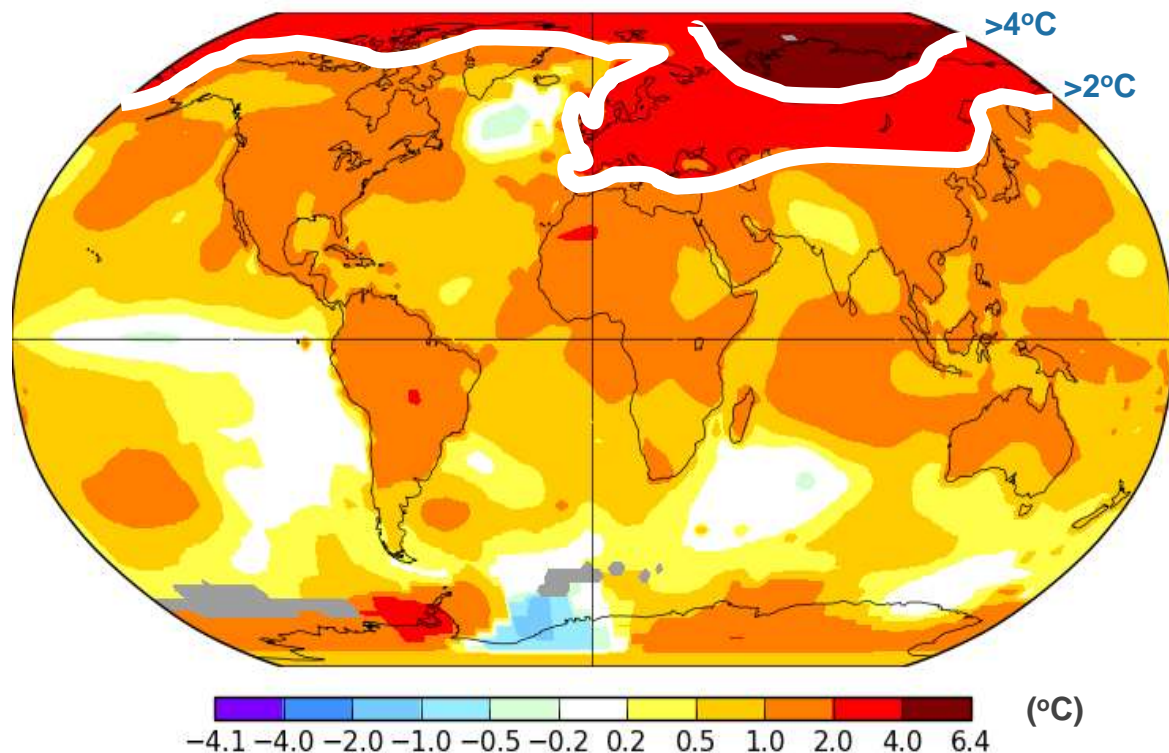
*az északi félteke  
melegebb volt, mint a déli*

*a kontinentális területek  
melegebbek,  
mint az óceáni területek*

*az északi sarkvidék  
hőmérsékleti anomáliái  
nagyon magasak  
( $>2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $>4\text{ }^{\circ}\text{C}$ )*

*Európa valaha (1951-től) mért  
legmelegebb éve: 2020*

## Globális hőmérsékleti anomália – 2020 (referencia-időszak: 1951–1980)

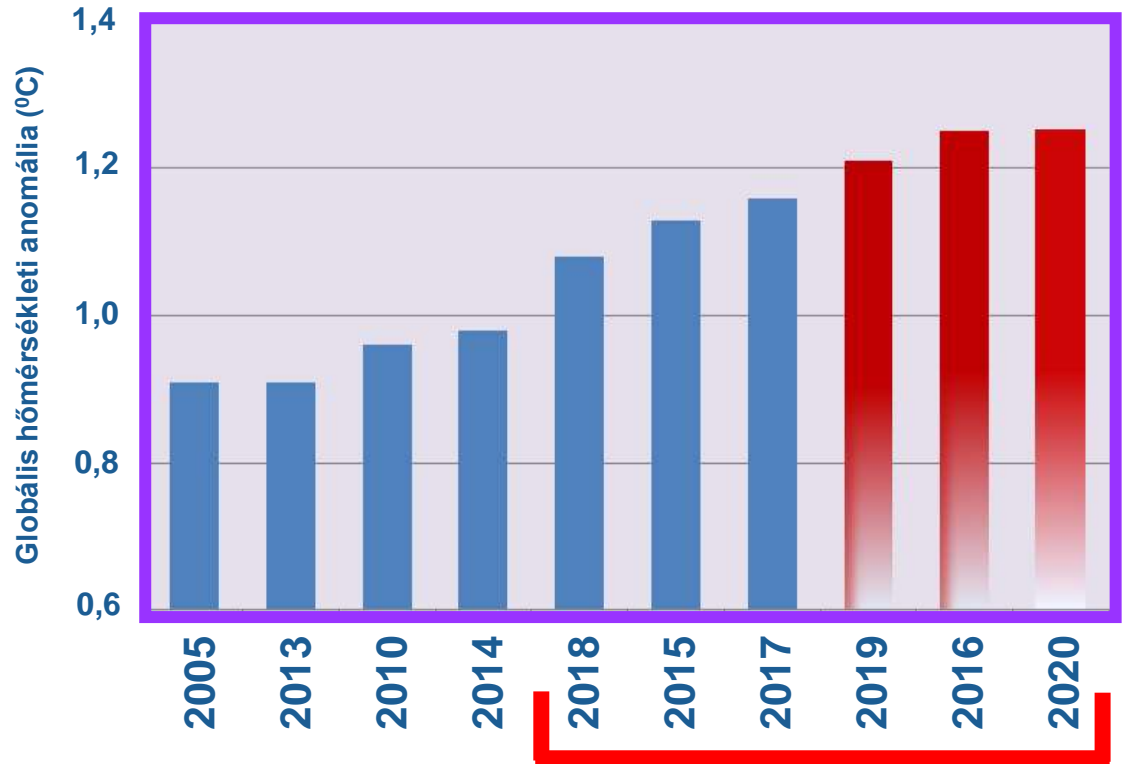


## Globális átlaghőmérsékletek rendezett mintájának tíz legnagyobb eleme (az 1900–2020 időszakra)

A teljes időszak  
**10 legmelegebb** éve  
a XXI. században van

A **hat legmelegebb** év  
= az utolsó hat év

**2020** és **2016**  
a **legeslegmelegebb** évek



## Párizsi klímacsúcs – 2015

„Nincs B terv, mert nincs B bolygó”

Ban Kimun, ENSZ-főtitkár

Mi volt a párizsi  
klímakonferencia tétje?  
(2015.12.12.)

Sikerül-e a  
„visszafordíthatatlansági”  
küszöb (< 2 °C) alatt maradni?

**Sikerült aláírni:**  
**Aláíró országok száma: 195**



## A párizsi klímamegállapodás életbelépése

2016.10.05.

A ratifikáló  
országok  
száma

55

Életbe-  
lépés  
feltétele

A kibocsátásért  
felelősök  
aránya

55%

191

2021.11.10.

97,2%

Aláíró országok száma: 195

## Amerikai Egyesült Államok – párizsi megállapodás



- Barack **Obama**, az USA elnöke  
aláírta a párizsi megállapodást 2015. 12. 13-án  
A megállapodás ratifikálása: 2016. 04. 22-én
- Donald **Trump**, az USA elnöke  
2019. 11. 04-én bejelentette, hogy az USA  
felmondja a párizsi megállapodást  
Kilépés dátuma: 2020. 11. 04.
- Joe **Biden**, az USA új elnöke vezetésével az USA  
visszalépett – 2021. 01. 20.

# Új IPCC köztes jelentés a 1,5 °C-os célról

2018. OKTÓBER 8.

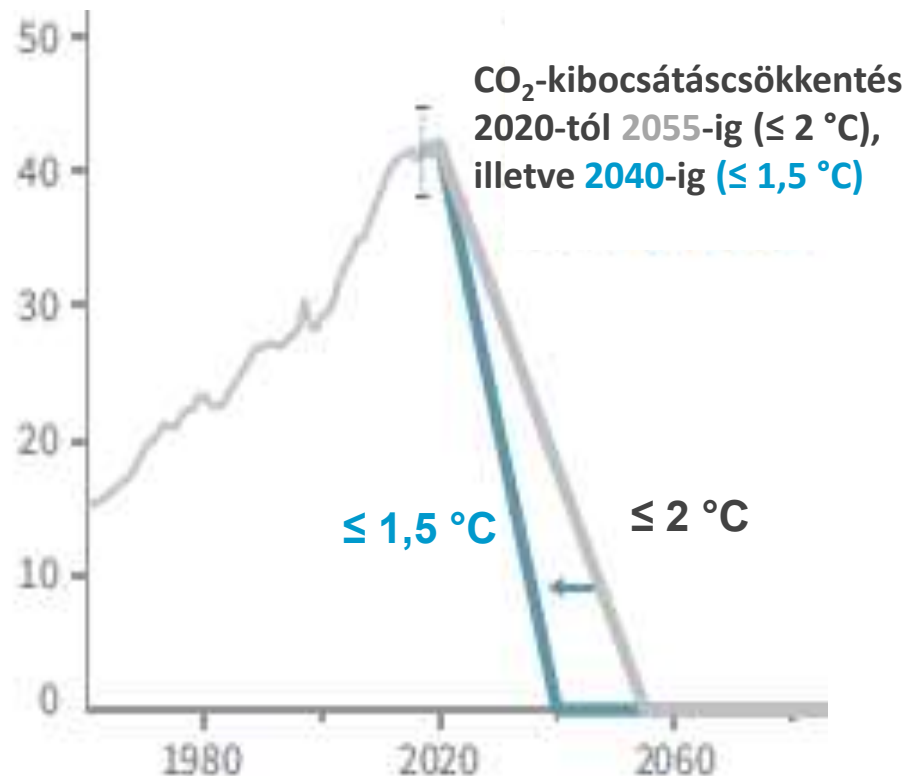


## Globálisan összegzett CO<sub>2</sub>-kibocsátás (milliárd tonna CO<sub>2</sub> évente – GtCO<sub>2</sub>/év)

A párizsi megállapodás értelmében az antropogén CO<sub>2</sub>-kibocsátást be kell szüntetni, **0-ra kell csökkenteni.**

≤ 2 °C esetén: 2055-ig

≤ 1,5 °C esetén: 2040-ig



# Az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének menete

- Annak érdekében, hogy elkerüljük az 1,5 °C-nál nagyobb globális melege-  
dést, **jelentős és példátlan** változtatásokra van szükség számos területen

Nagy mértékű kibocsátáscsökkentés **minden szektorban**

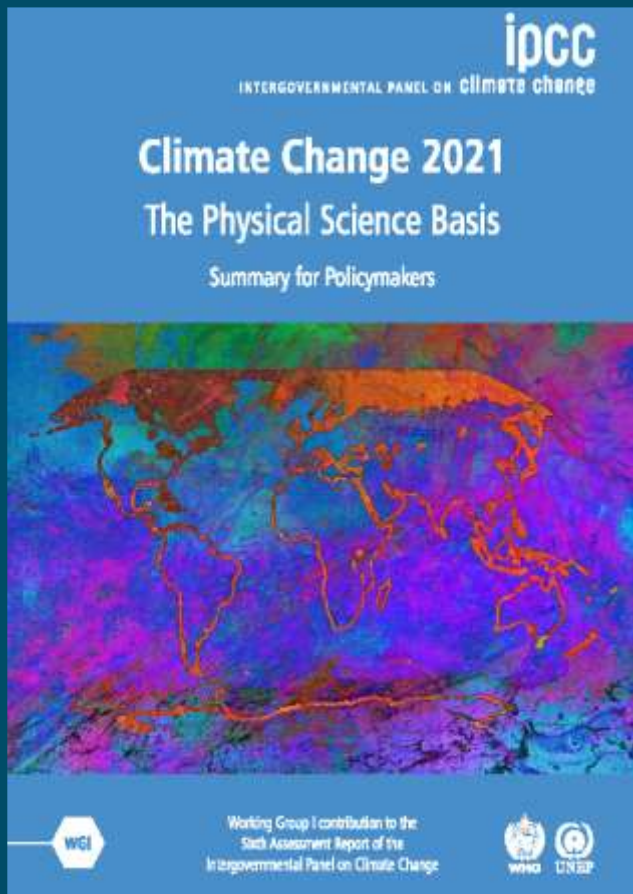
**Technológiaváltások**

**Teljes életszemlélet-váltás**

Beruházások súlypontja az **alacsony szénfelhasználású** területeken

- El kell kezdenünk **kivonni** a szén-dioxidot a légkörből
- Mindezeknek lényeges hatása van az **élelmiszerbiztonságra**,  
az **ökoszisztémákra** és a **biodiverzitásra**





# IPCC-jelentés a klíma állapotáról

## A globális klímaváltozás monitorozása

AR6 (Assessment Report): 2021–2022

---

5–7 évente jelenik meg – AR5: 2013–2014

AR4: 2007

AR3: 2001 stb.

---

WG1: 2021.08.09.

Tudományos, fizikai alapok

---

WG2 & WG3: 2022

Mitigáció – adaptáció

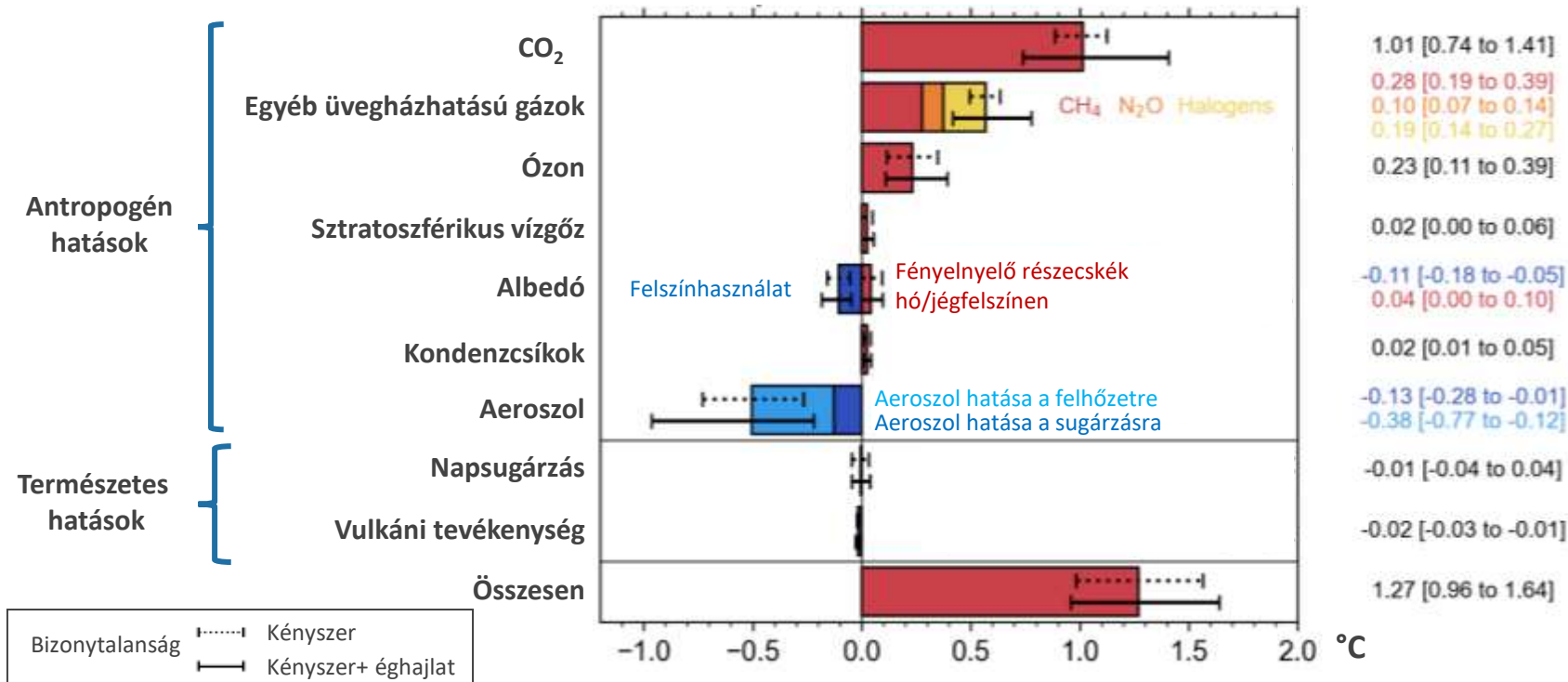
---

# IPCC – AR6 jelentés a klíma állapotáról

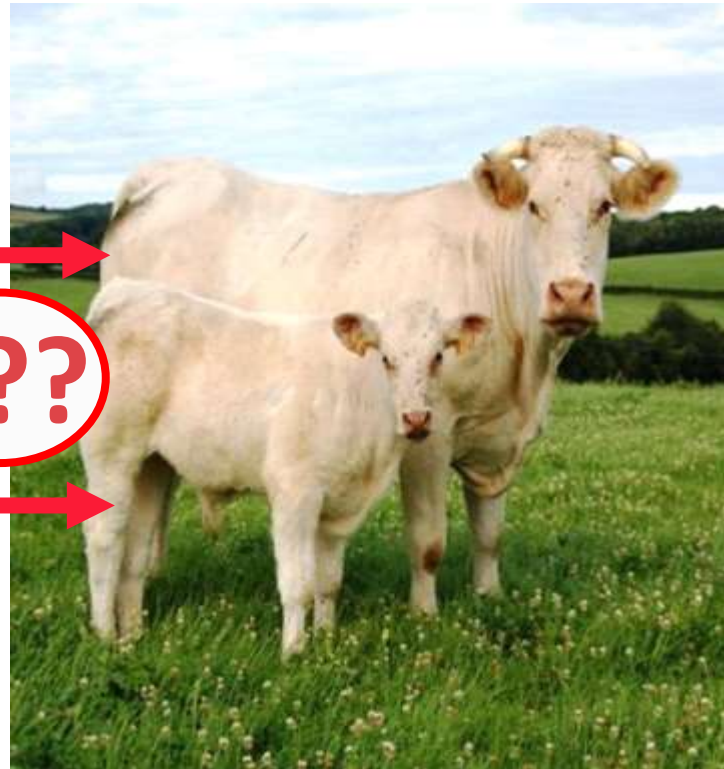
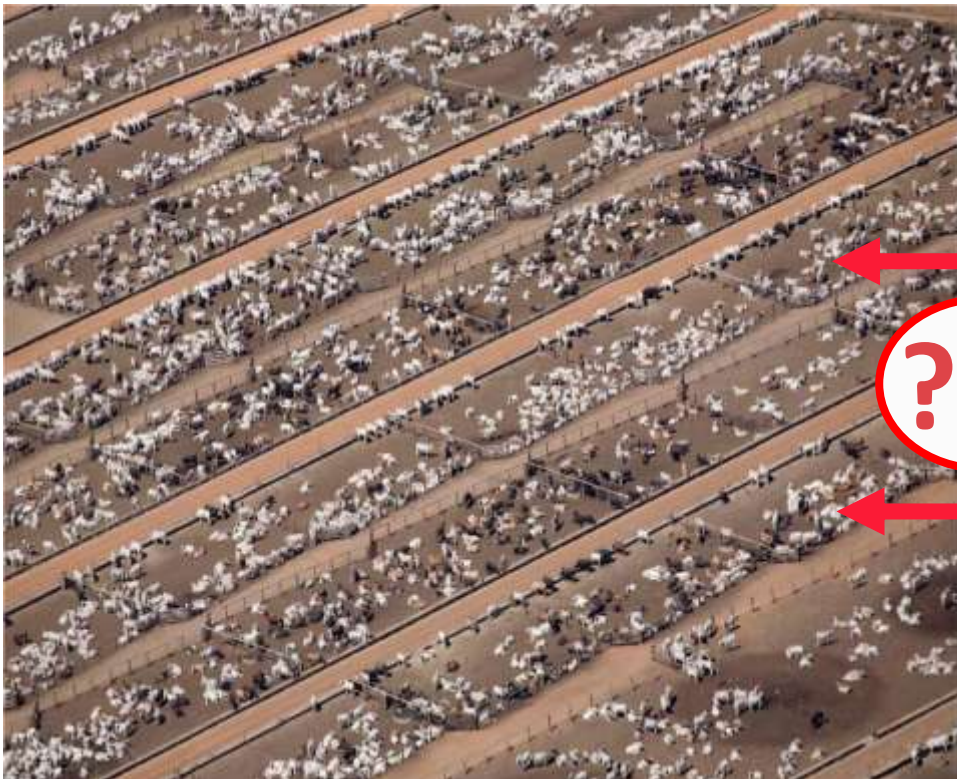
## 14 alapüzenet, újdonságok

- Sem a melegedés, sem az antropogén eredet nem vitatott
- A melegedés **mértéke** példa nélküli (évszázadok, évezredek óta)
- **Szélsőséges** események gyakoriság- és amplitúdónövekedése, azok következményei világszerte érzékelhetőek
- A 1,5 °C-os, illetve 2 °C-os globális melegedés bekövetkezik (éveken, évtizedeken belül), hacsak drasztikusan nem csökkentjük a CO<sub>2</sub>-kibocsátást
- A melegedéssel arányosan egyre jelentősebben növekednek a szélsőséges események **következményei** (mezőgazdaság, ökoszisztémák, óceán, permafroszt, aszály ...)
- A CO<sub>2</sub>-kibocsátás növekedésével **csökken a CO<sub>2</sub>-nyelők kapacitása**
- Intenzívebbé váló **vízciklus** (heves esőzések, villámárvizek ...)
- **Újdonságok:** új **forgatókönyvek** bevezetése, interaktív **atlasz**

# A különböző sugárzási kényszerek változása az 1750-2019 időszakban



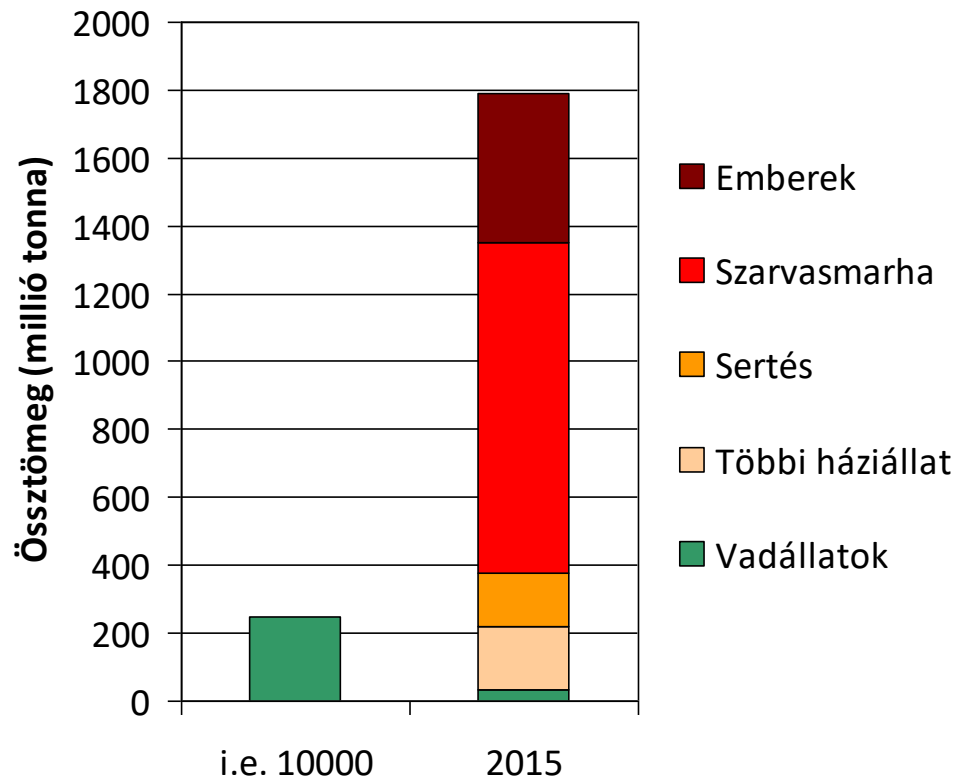
Forrás: IPCC AR6 WG1



???

**Szarvasmarhatartás** Dél-Amerikában  
(a kivágott amazonasi őserdők helyén)

Szárazföldi **gerincesek**  
össztömegének  
változása az elmúlt  
12 ezer évben

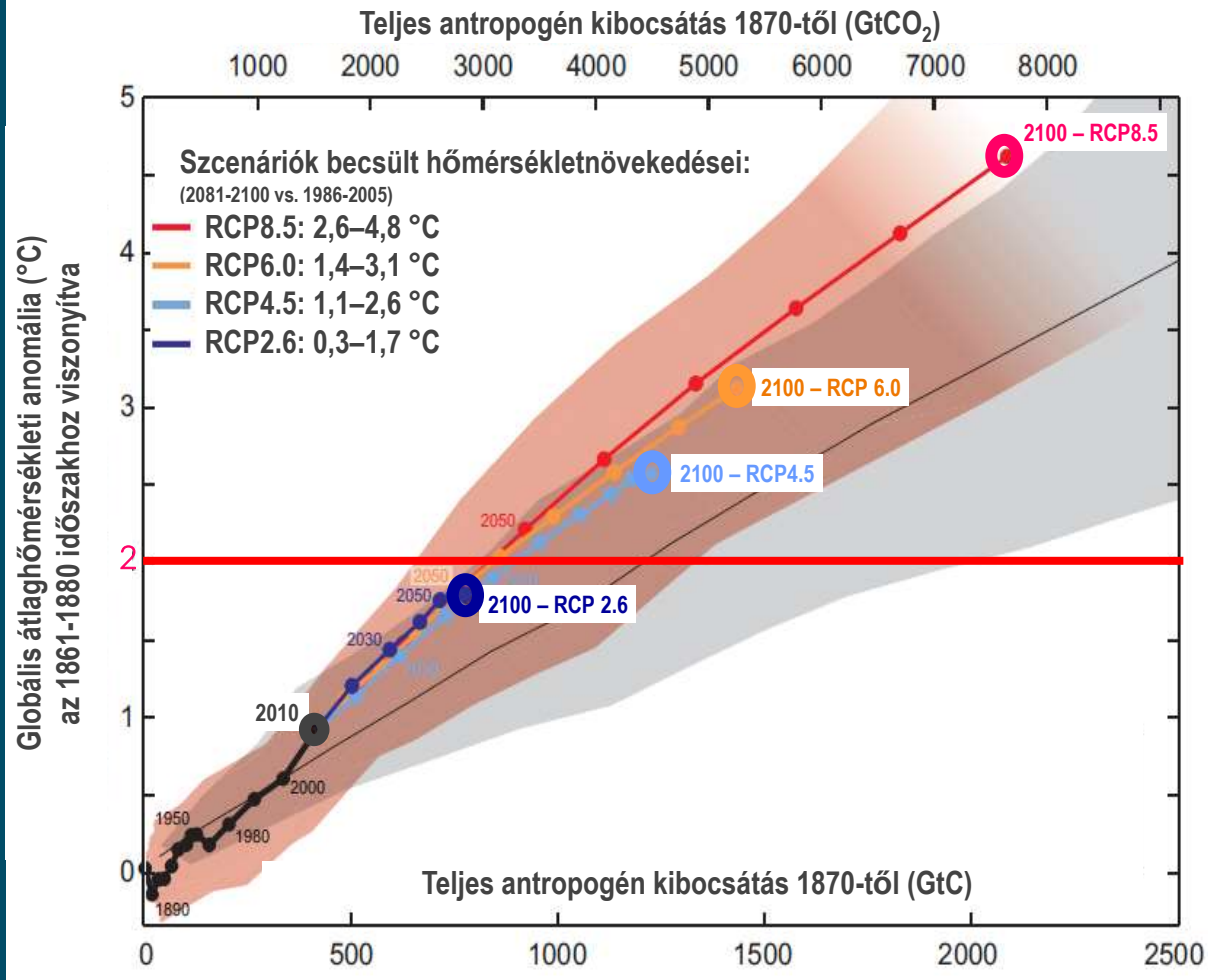


Paul Chefurka adatai alapján

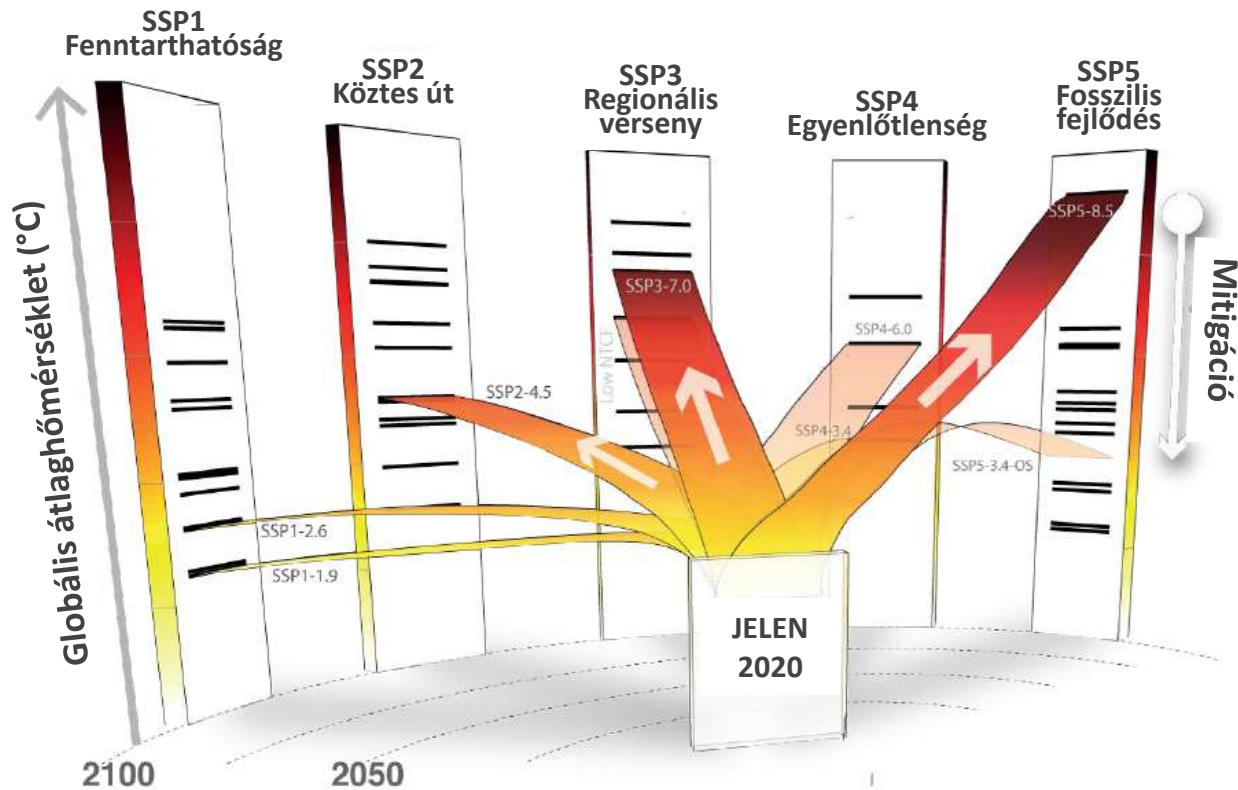
A globális **melegedés**  
és az antropogén  
eredetű **szén-dioxid-  
kibocsátás** kapcsolata

Még az optimista RCP 4.5-ös  
forgatókönyv sem jó!!! –  
2 °C felett van

ÚJRA KELL GONDOLNI!!!



# Az új forgatókönyvek rendszere a társadalmi-gazdasági hatásokkal

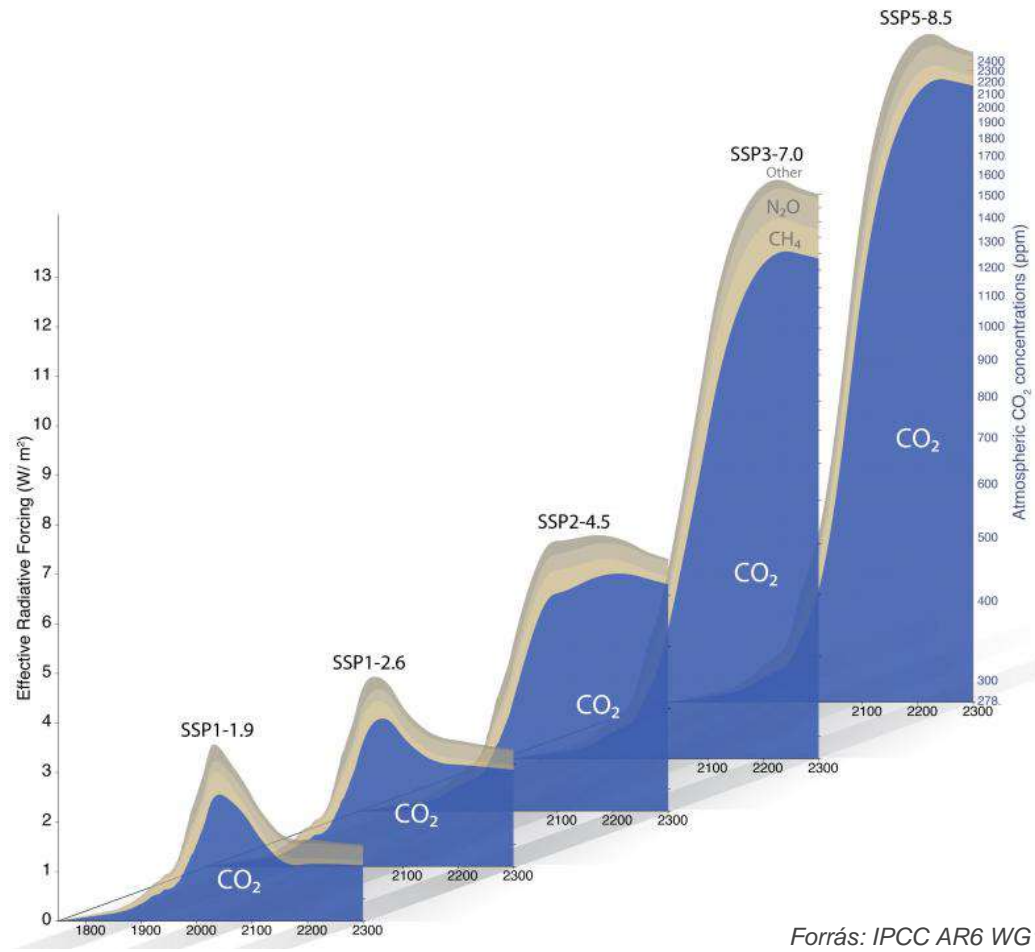


	SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	RCP
8.5	n/a	n/a	n/a	n/a	SSP5-8.5	RCP8.5
7.0	n/a		SSP3-7.0 SSP3-7.0 -0.5 -0.5	n/a		
6.0				SSP4-6.0		RCP6.0
4.5		SSP2-4.5				RCP4.5
3.4				SSP4-3.4	SSP5-3.4 -0.5	
2.6	SSP1-2.6		n/a			RCP2.6
1.9	SSP1-1.9		n/a	n/a	n/a	

Forrás: IPCC AR6 WG1

*A szén-dioxid és  
a többi üvegházhatású gáz  
antropogén kibocsátása  
a különböző  
forgatókönyvek  
szerint:*

**1800-2300**



Forrás: IPCC AR6 WG1



2100-ra a kumulatív antropogén CO<sub>2</sub>-emisszió növekedésével **csökken** az óceánok és a szárazföld CO<sub>2</sub>-elnyelése

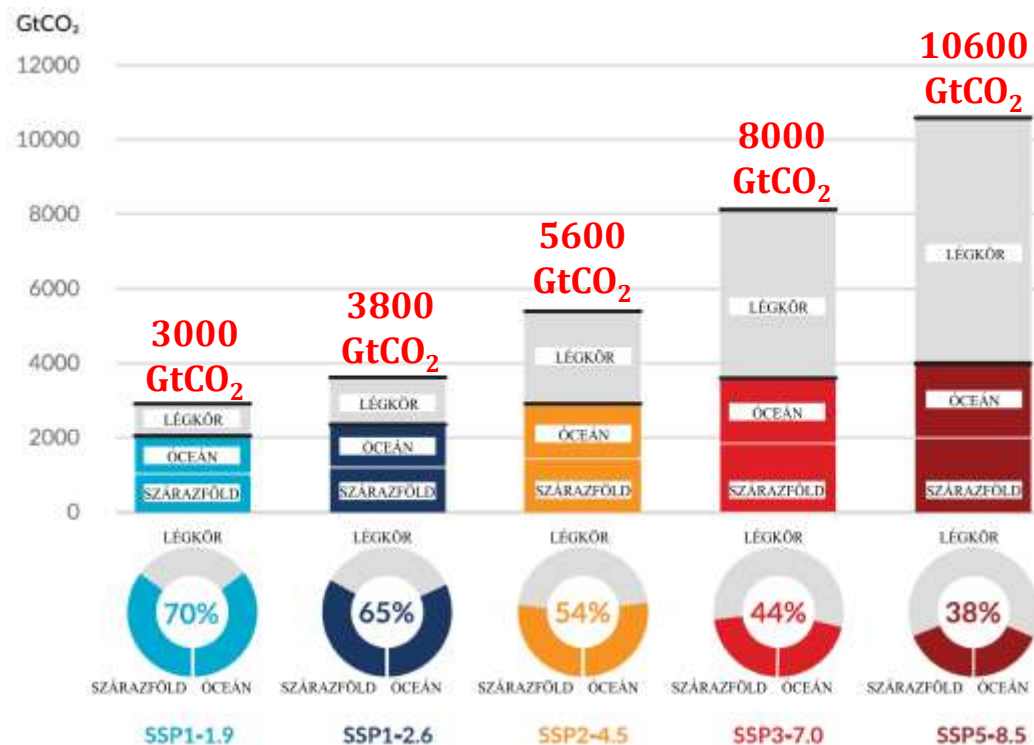
5 új scenárió

SSP1-1.9 – **30%**

SSP5-8.5 – **72%**

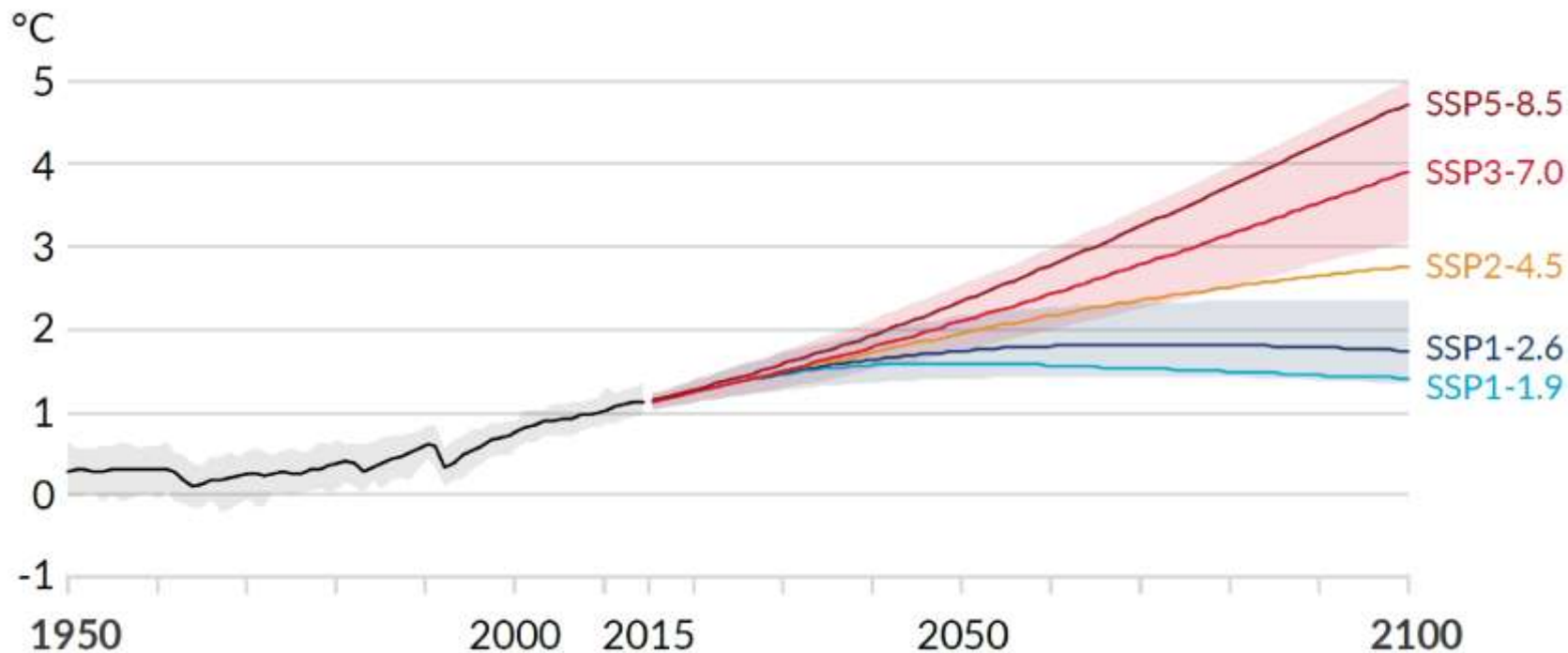
marad a légkörben

Változnak az antropogén CO<sub>2</sub>-emisszió elnyelési arányai:  
**5-ször** annyi CO<sub>2</sub> marad a légkörben



Forrás: IPCC AR6 WG1

# Globális felszínhőmérsékletek változása (°C) az új forgatókönyvek függvényében (referencia-időszak: 1850–1900)




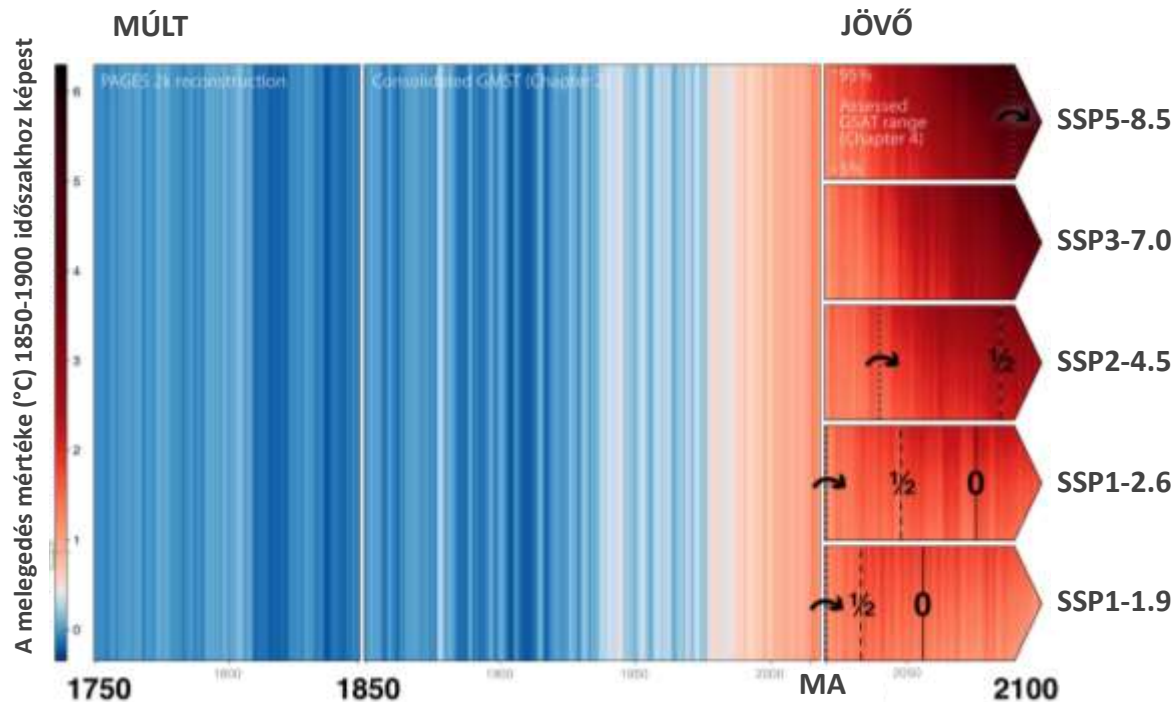
Forrás: IPCC AR6 WG1

## Az átlagos globális felszínközeli léghőmérséklet alakulása

*A szén-dioxid emisszió  
növekedésével kitolódik  
a feleződés céldátuma,  
illetve a nettó zéró szint  
elérésének időpontja*

**CO<sub>2</sub> - emisszió:**

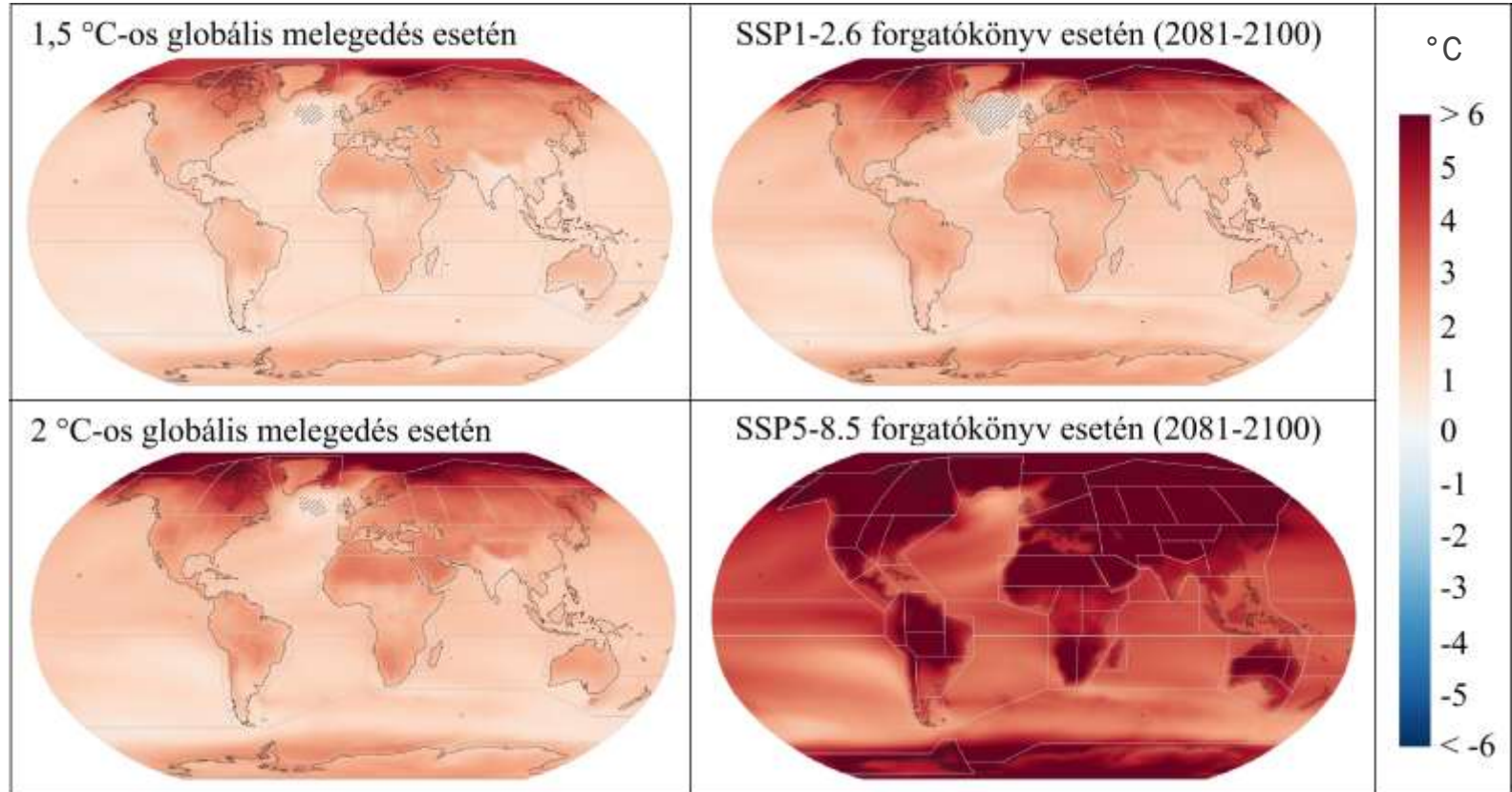
-  Tetőzés
- $\frac{1}{2}$  Feleződés
- 0 Nettó zéró



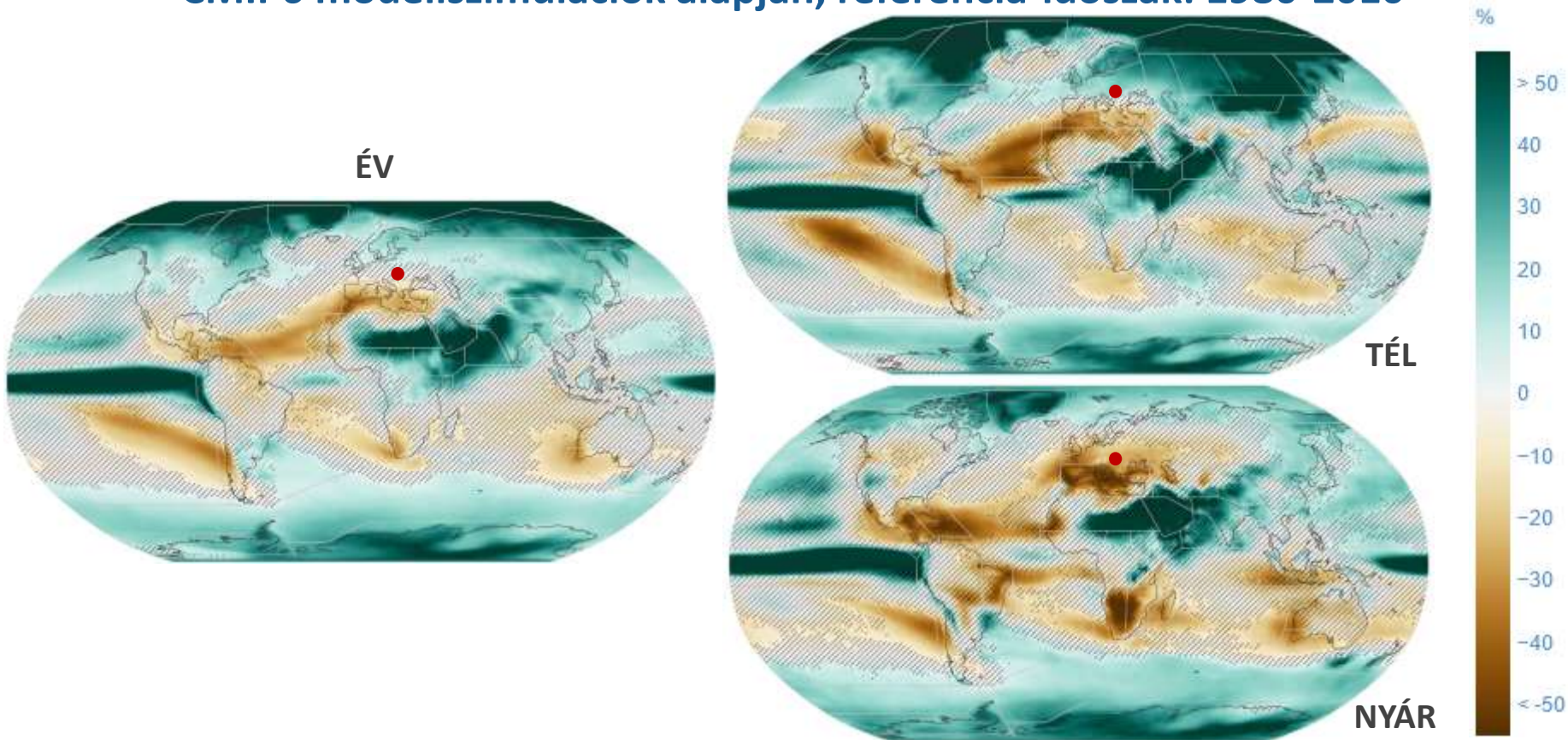
Forrás: IPCC AR6 WG1

# Várható globális hőmérséklet-változás

## CMIP6 modellszimulációk alapján, referencia-időszak: 1850-1900



# Várható csapadékváltozás SSP5-8.5 forgatókönyv esetén 2081-2100 időszakra CMIP6 modellszimulációk alapján, referencia-időszak: 1980-2010



Forrás: IPCC AR6 WG1 Interaktív Atlasz

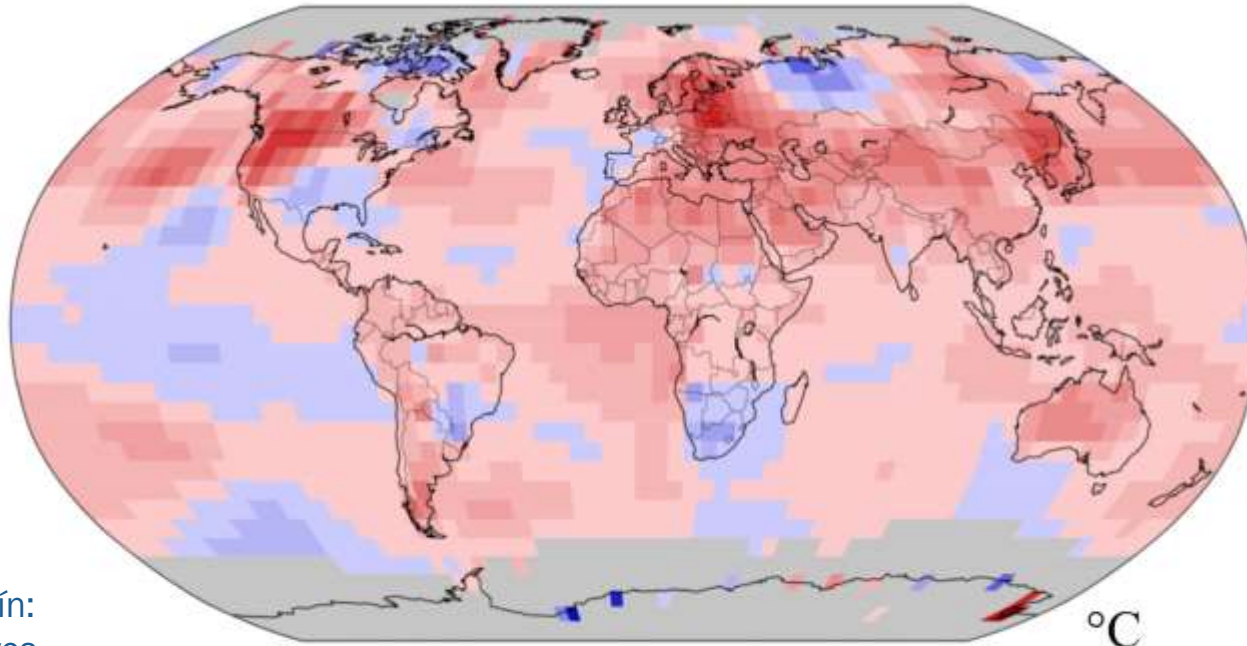
# Gyakoribb és intenzívebb szélsőségek

Csehország -- tornádó -- Dél-Morvaország -- 2021.06.25.

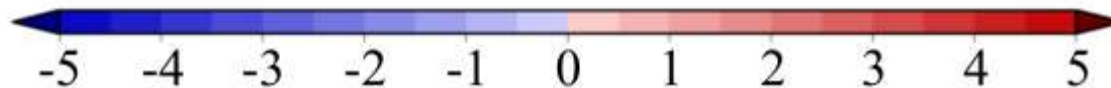


# 2021. júliusi globális átlaghőmérsékleti anomália

Referencia időszak: 1981–2010

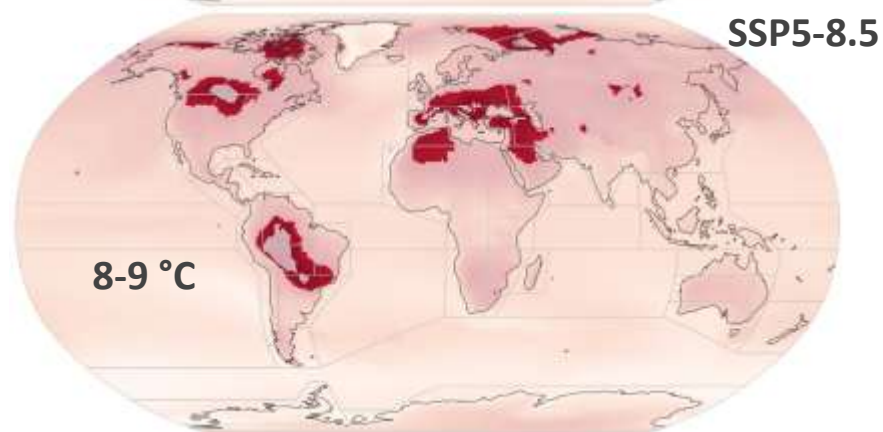
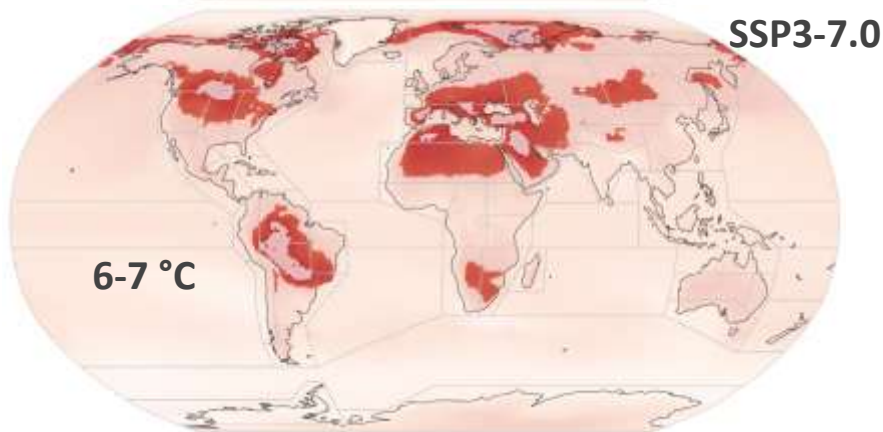
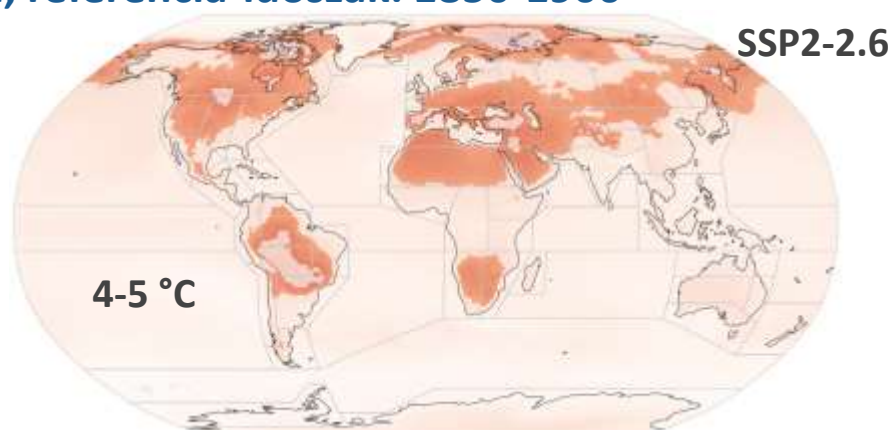
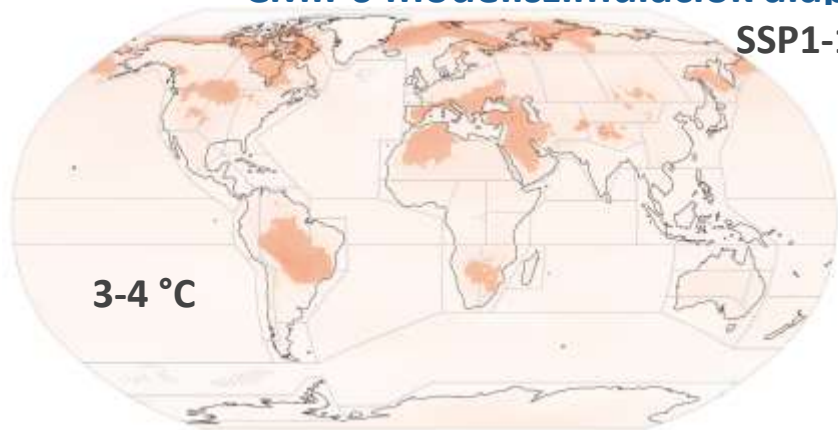


Szürke szín:  
adathiányos  
területek



Forrás: NOAA

# Várható globális melegedés: TXX - napi maximumhőmérsékletek maximumának növekedése CMIP6 modellszimulációk alapján, referencia-időszak: 1850-1900

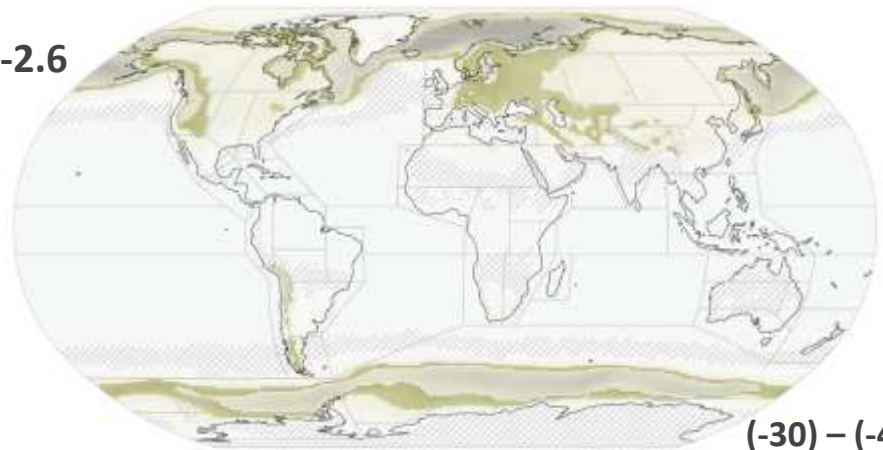




Várható globális  
melegedés:  
FD – fagyos napok  
( $T_{\min} < 0\text{ °C}$ )  
évi számának  
csökkenése  
CMIP6-modellszimulációk  
alapján

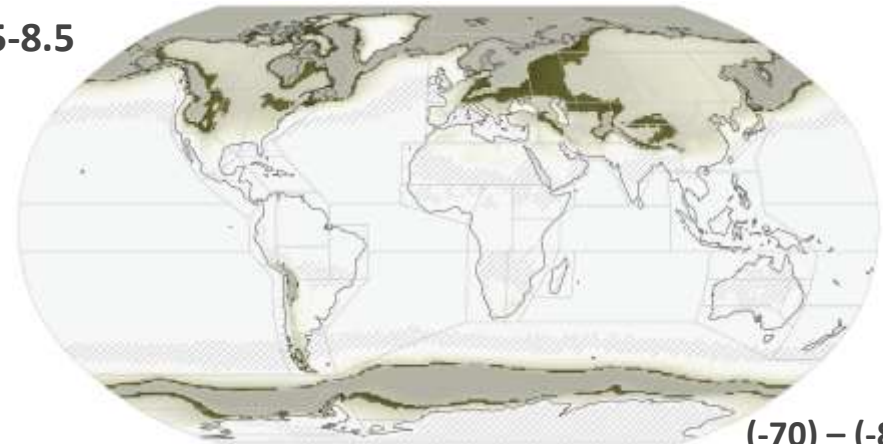
Referencia-időszak:  
1850–1900

SSP1-2.6



(-30) – (-40) nap/év

SSP5-8.5



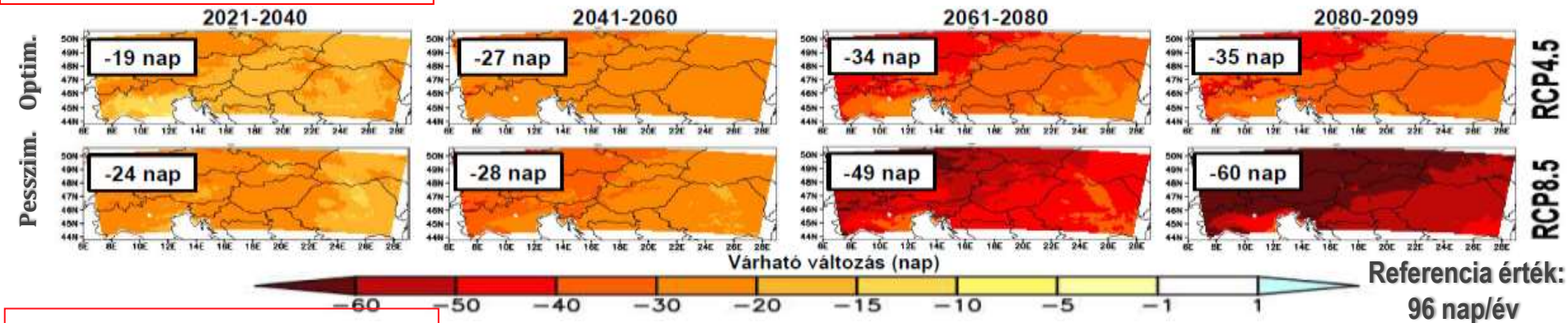
(-70) – (-80) nap/év

Forrás: IPCC AR6 WG1 Interaktív Atlasz

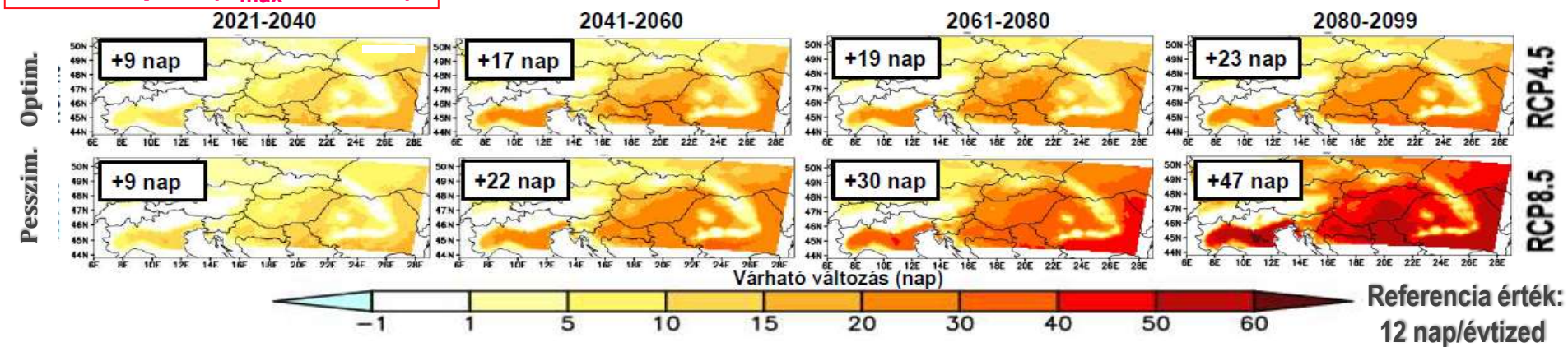
# Extrém hőmérsékletek növekvő gyakorisági és intenzitási tendenciái

(REGCM4.3, 10 km, referencia-időszak: 1981–2000)

Fagyos napok ( $T_{\min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



Forró napok ( $T_{\max} > 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



# Meglepetések

- **Extrém** események intenzitásának és gyakoriságának jelentős növekedése
- Tengerparti **erózió** + tengerszint-emelkedés
- **Erdőtüzek**, bozótüzek intenzitásnövekedése
- **Arktikus** területek gyors olvadása
- **Permafroszt** területek gyors olvadása
- Permafroszt **metánrobbanások**



A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE

Az MTA programsorozata



KÖSZÖNÖM  
A FIGYELMET!

[mta.hu](http://mta.hu)

