



Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék



Helyünk a világban – Alföldi válaszok a globalizáció folyamataira

5. Az alföldi környezet és táj az éghajlatváltozás tükrében

Az éghajlatváltozás alföldi vonatkozásai

Unger János

unger@geo.u-szeged.hu

www.sci.u-szeged.hu/eghajlattan

MÓDSZERTANI HÁTTER – KLÍMAMODELLEZÉS (KLÍMADINAMIKA) ALAPJAI

éghajlati rendszer – igen komplex, nemlineáris, turbulens, kaotikus rendszer (légkör, hidroszféra, krioszféra, litoszféra, bioszféra közötti összetett kölcsönhatások)

fejlődése, változása csak numerikus modellek segítségével írható le

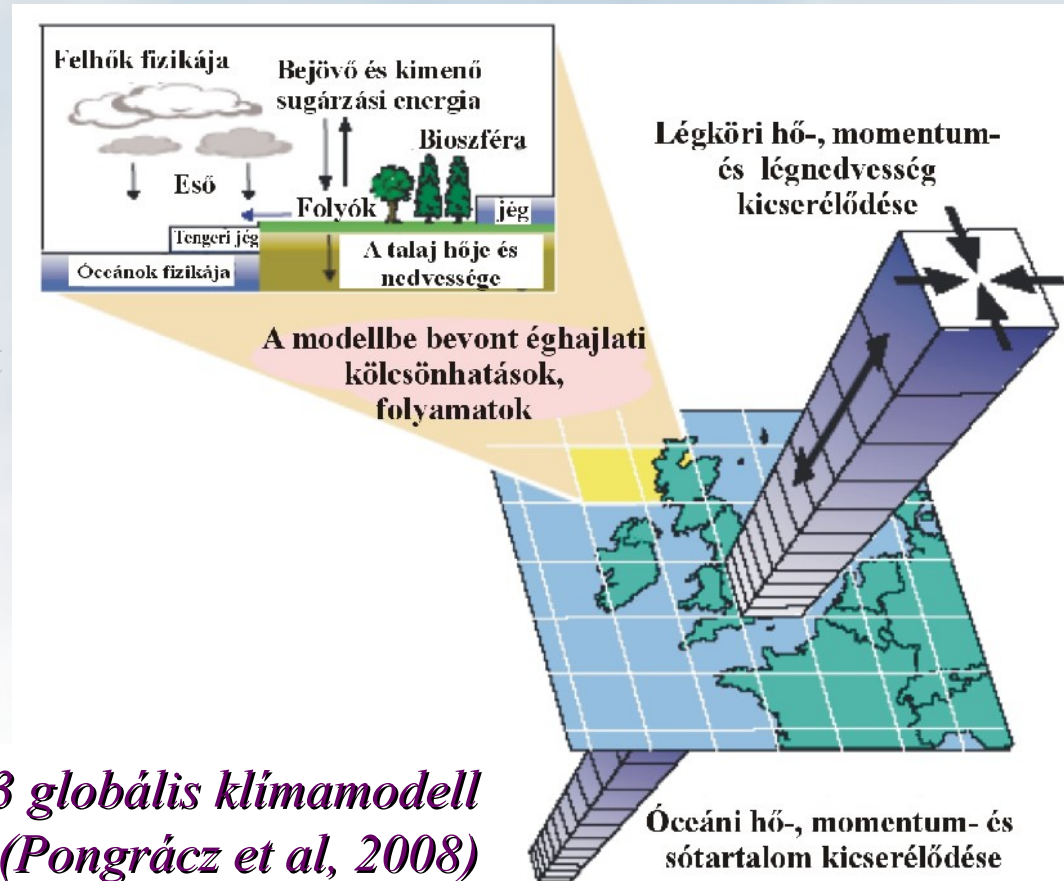
globális klímamodellek – az egész éghajlati rendszer jellemzésére

- figyelembe veszik az éghajlat külső kényszereinek megváltozását (pl. CO₂ koncentráció módosulása)

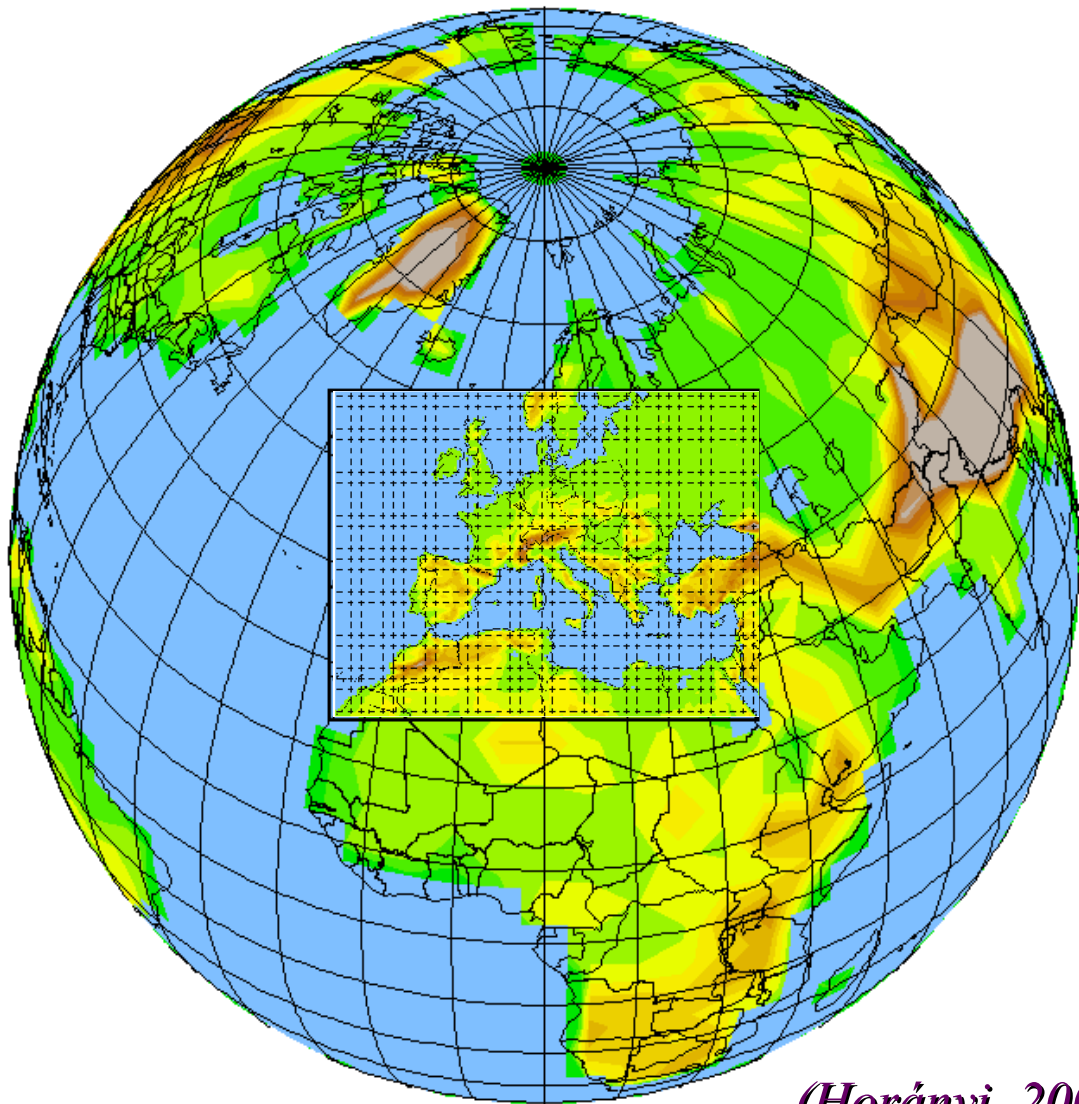
viszonylag pontos rekonstrukció

↓
múlt és jövő éghajlata

*HadCM3 globális klímamodell
struktúrája (Pongrácz et al, 2008)*



fontos a globális (nagyskálájú) kép ↔ de nem elégséges az egyes régiókban várható éghajlat jellemzésére



szükséges: finomabb skálájú légköri folyamatok leírása

beágyzási technika
(beágyazott, korl. tartományú modellek):

regionális éghajlati modellek
a globális szimulációk regionális pontosítására

(nagyobb térbeli felbontás, pontosabb felszíni jellemzők)

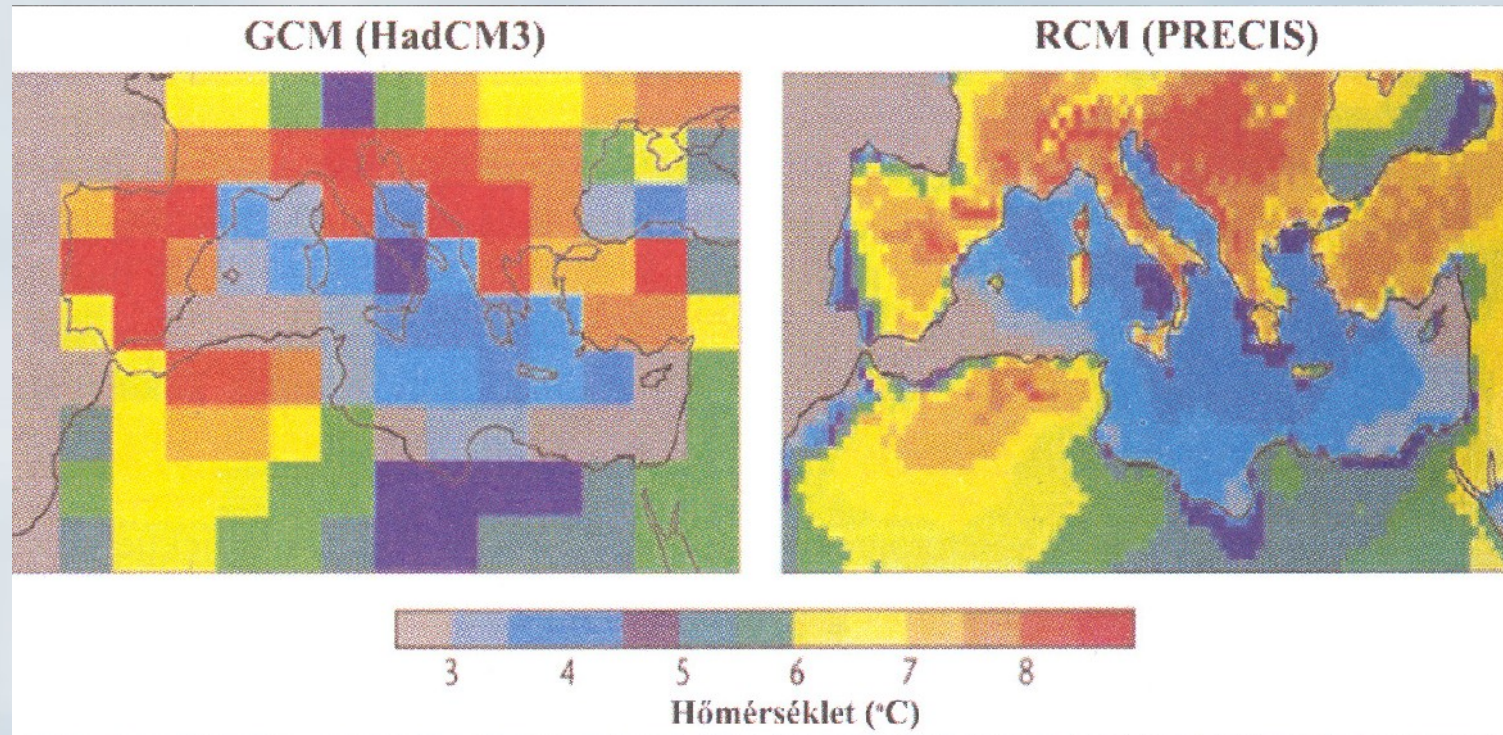
kiindulási és peremfeltételeik:
globális klímamodell(ek) outputjai

(Horányi, 2008)

Éghajlati modellek típusai

- globális kapcsolt légkör-óceán általános cirkulációs modellek (~ 300 x 300 km)
- globális általános cirkulációs modellek (~ 150 x 150 km)
- regionális modellek (~ 10-50 x 10-50 km)

Példa: 2080-ra előrejelzett T változások eltérő rácsfelbontású modellek szerint (Bartholy et al, 2006)

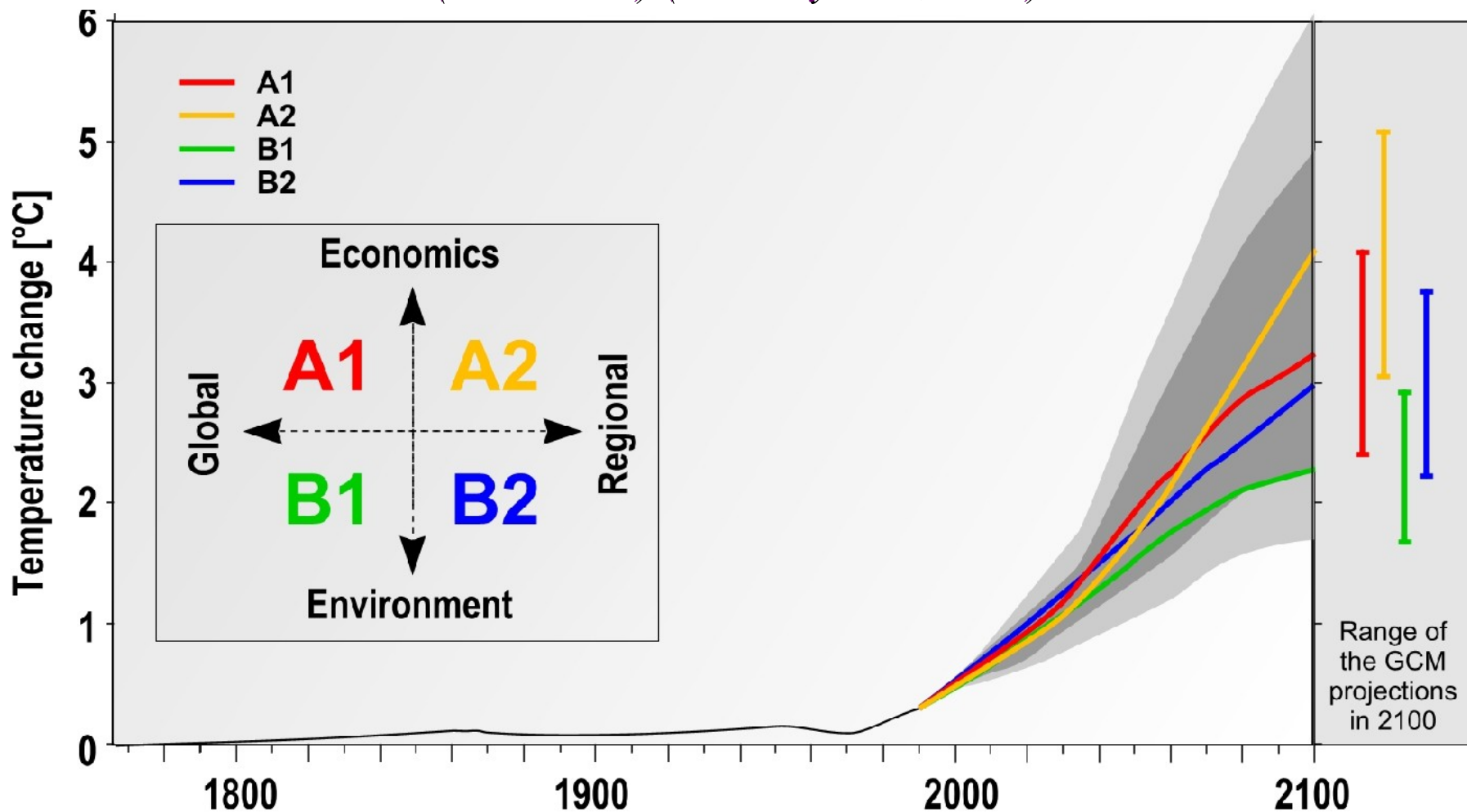


Milyen előrejelzések készíthetők az éghajlati modellekkel?

- az éghajlati rendszer (elsősorban a légkör és az óceán) **átlagos** viselkedésének jellemzése statisztikai mutatókkal (átlagok, összegek stb.)
- a szimulációkban rejlő bizonytalanságok számszerűsítése (valószínűségi forma, több modellfuttatás)

 ez nem korlát, hanem kiegészítő információ !!

*Különböző forgatókönyvek esetén előrejelzett változások és azok bizonytalanságai
(2000-2100) (Bartholy et al, 2008)*



A2 – leg pesszimistább (850 ppm CO₂)

A1B – (720 ppm CO₂)

B2 – optimistább (600 ppm CO₂)

PRUDENCE EU PROJEKT EREDMÉNYEI

2001-2005, 9 EU ország, 21 intézmény

2005-től rendelkezésre bocsátották eredményeit

3 globális égh.-i modell + regionális modellszimulációk (50 km x 50 km)

Európára

ref. időszak: **1961-1990** → célidőszak: **2071-2100**

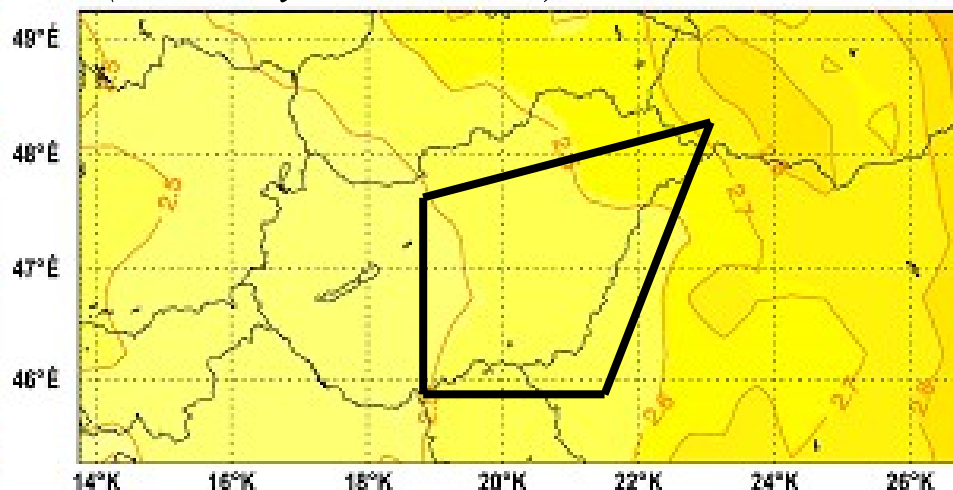
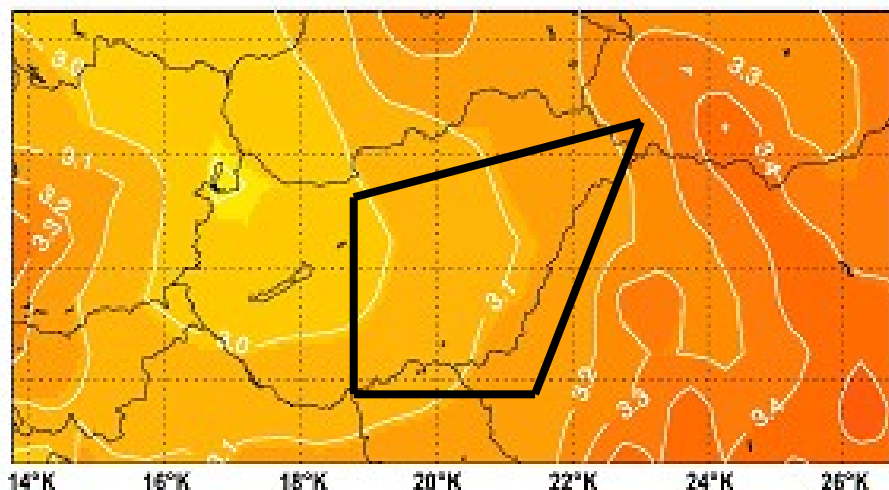
A2 scenárió (16 kül. regionális modell futtatása)

B2 scenárió (8 kül. regionális modell futtatása)

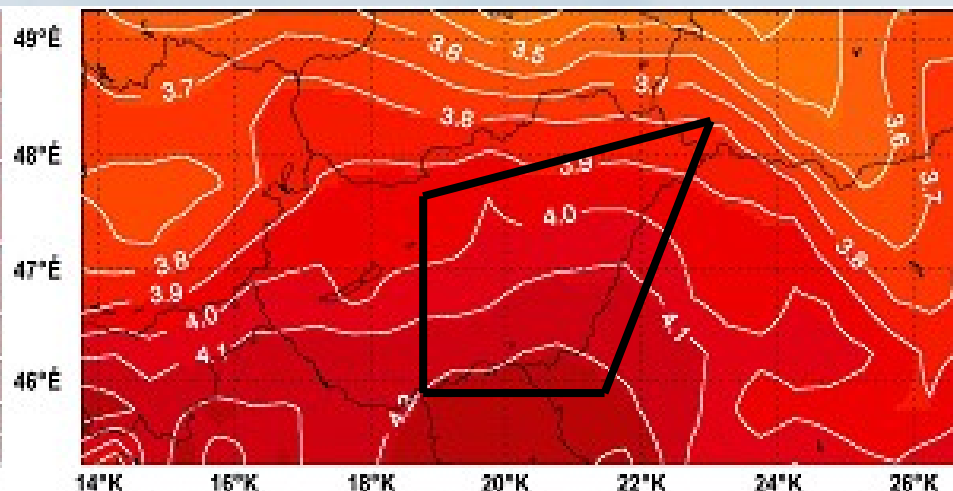
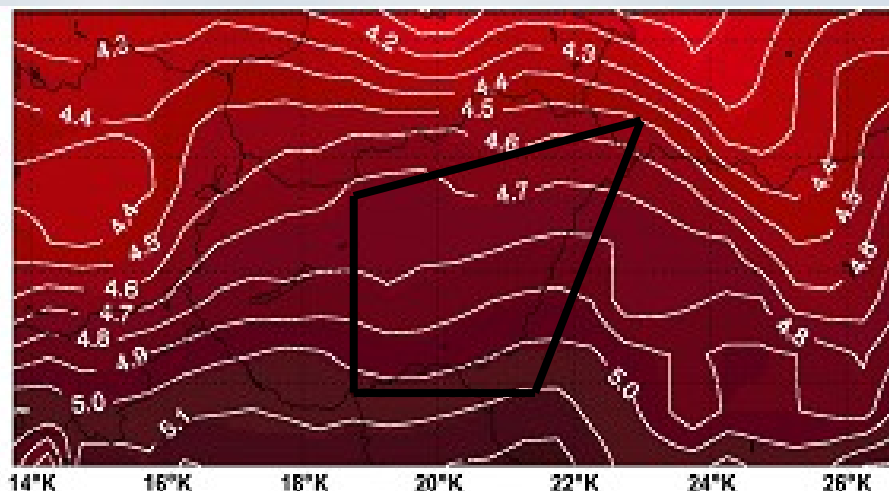
→
→
átlagolt kép →

A2**Várható T változás 2071-2100-ra (Bartholy et al, 2007)****B2**

TAVASZ (M-Á-M)



NYÁR (J-J-A)



HŐMÉRSÉKVÁLTOZÁS (°C)



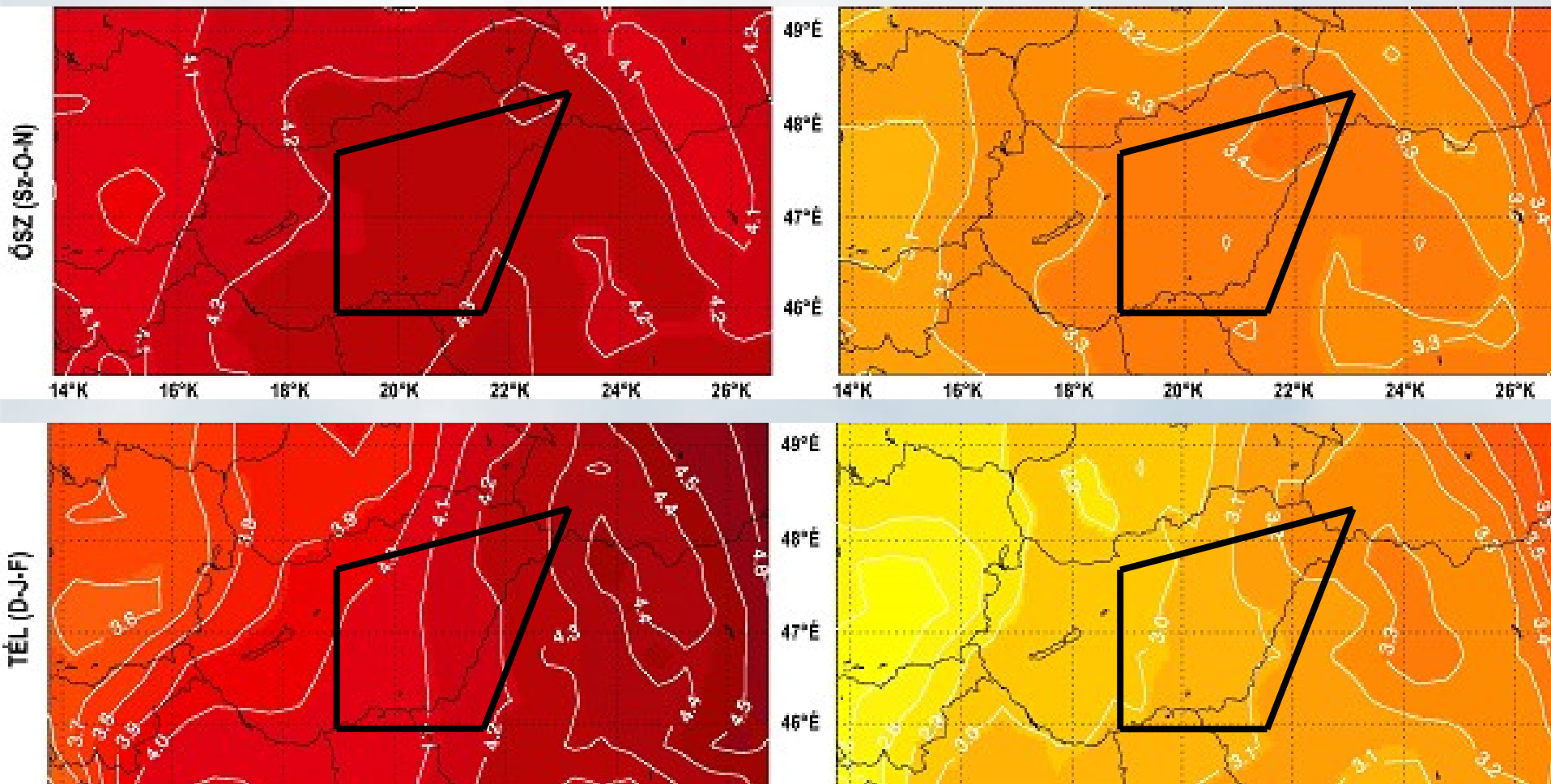
TAVASZ – **A2: 3,0-3,2°C**
B2: 2,5-2,7°C

NYÁR – **A2: 4,5-5,1°C**
B2: 3,8-4,2°C

A2

Várható T változás 2071-2100-ra (Bartholy et al, 2007)

B2



HŐMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS (°C)



ŐSZ – A2: 4,2-4,3°C
B2: 3,3-3,4°C

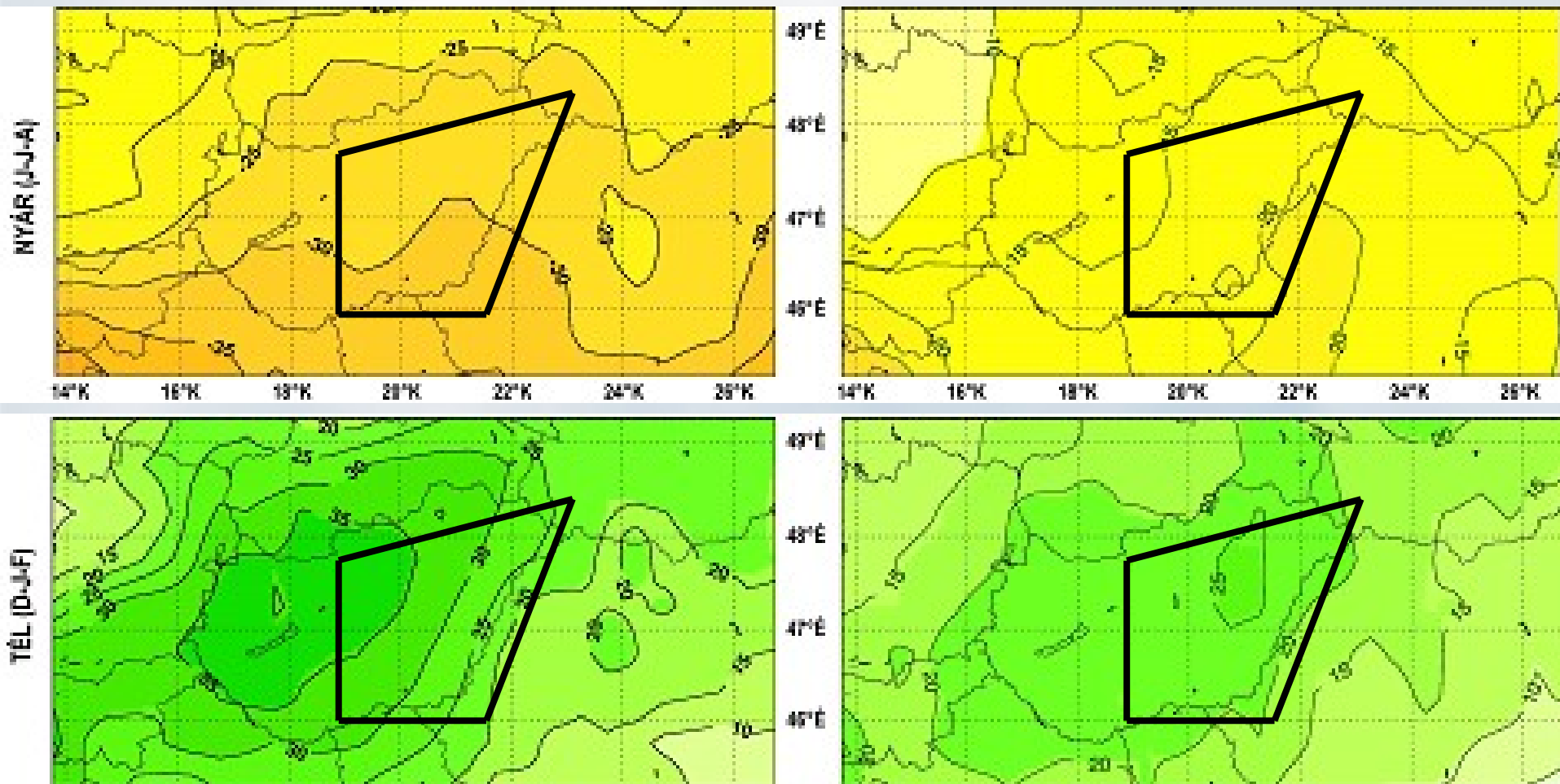
TÉL – A2: 3,9-4,3°C
B2: 3,0-3,2°C

→ B2 < A2

A2

Várható P változás 2071-2100-ra (Bartholy et al, 2007)

B2



éves szinten
nem várható
jelentős
változás



NYÁR – A2: 27-33%

B2: 13-21% csök.

TÉL – A2: 20-37%

B2: 20-27% növ.

B2 < A2

CSAPADÉKVÁLTOZÁS (%)



KLÍMADINAMIKAI NKFP PROJEKT EREDMÉNYEI


2005-2007

Országos Meteorológiai Szolgálat
ELTE
PTE
Env-in-Cent

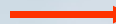
klímamodellek *adaptálása és tesztelése* az éghajlat regionális előrejelzésére:

ALADIN/Climate (ALADIN Projekt, 2004) **1961-1990**  **2021-2050**

10 km x 10 km

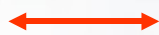
REMO (Max Planck Intézet, 2004) **1961-1990**  **2021-2050**

10-25 km x 10-25 km

PRECIS (Hadley Központ, 2002) **1961-1990**  **2071-2100**

25 km x 25 km

folytatódó munka



CLAVIER EU FP6 (2006–2009)

CECILIA EU FP6 (2006–2009)

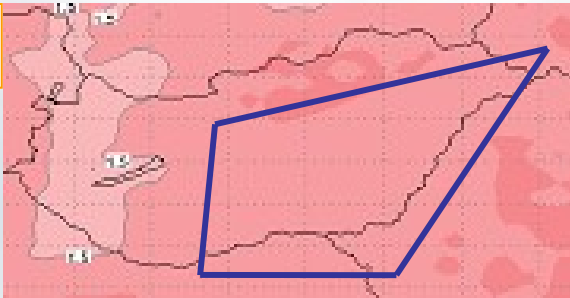
Várható T változás 2021-2050-re (Horányi et al, 2008)

(A1B)

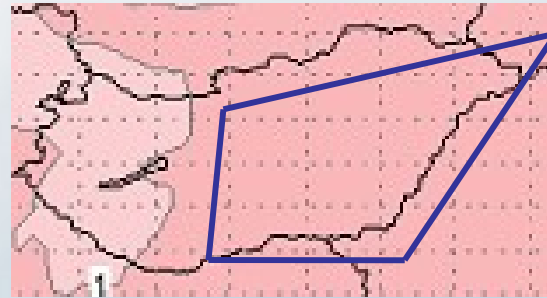
ALADIN

REMO

1,5-1,75°C

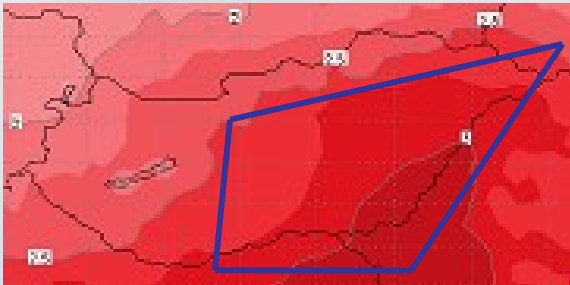


tavaszi

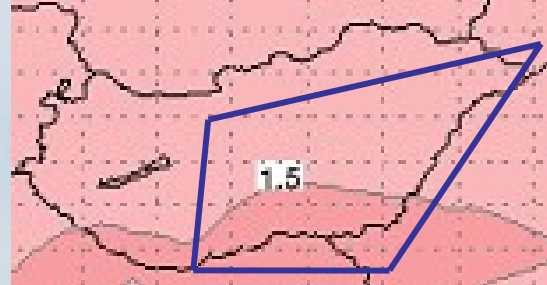


1-1,5°C

2,5-3,25°C

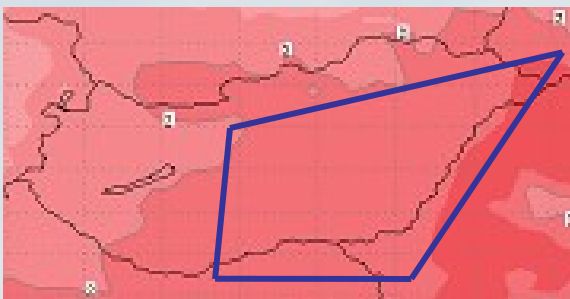


nyári

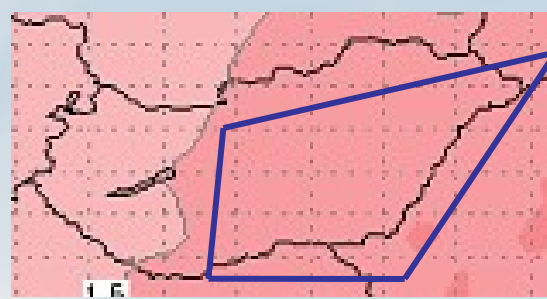


1-1,75°C

2-2,5°C

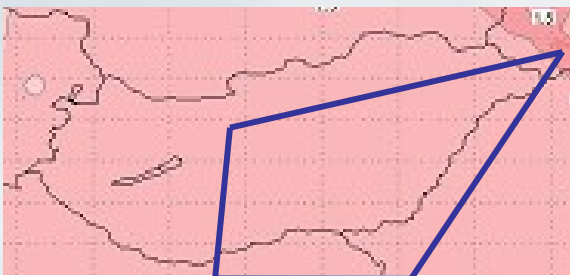


ősz

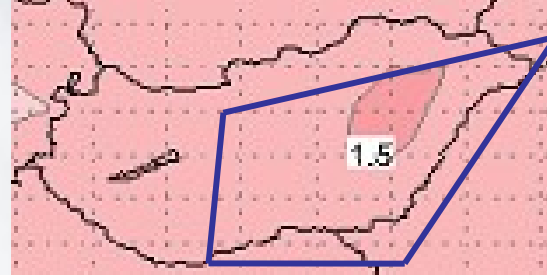


1,5-2°C

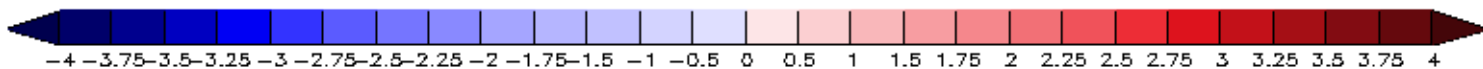
1-1,5°C



téli



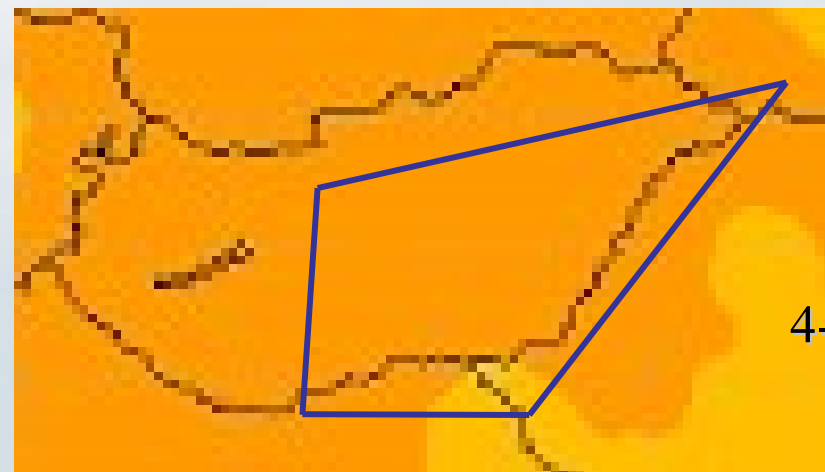
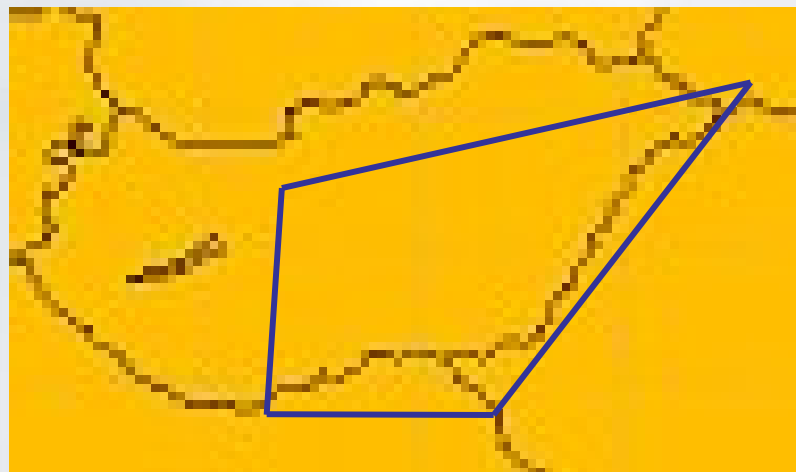
1-1,75°C



Várható *T* változás 2071-2100-ra (Horányi et al, 2008)

(PRECIS, A2)

tavaszi

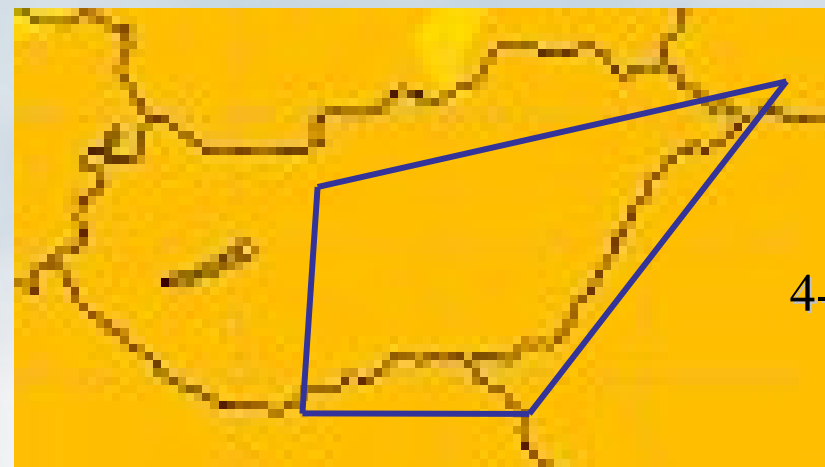
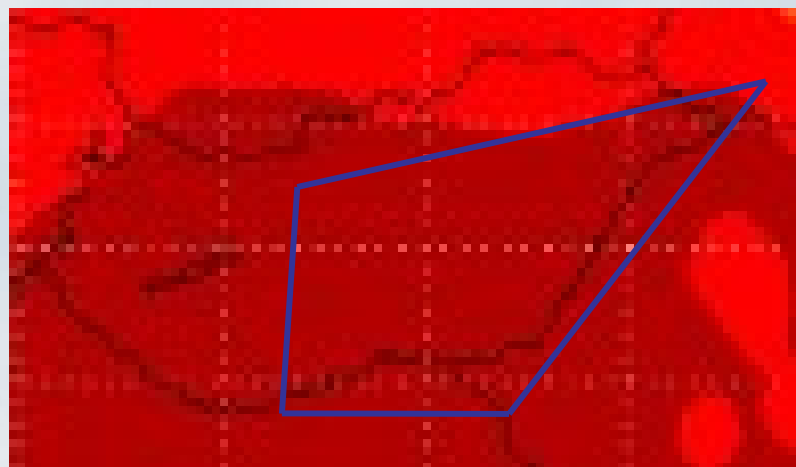


ősz

4-5°C

4-6°C

nyári



téli

8-9°C

4-5°C

VÁRHATÓ HŐMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS (°C)

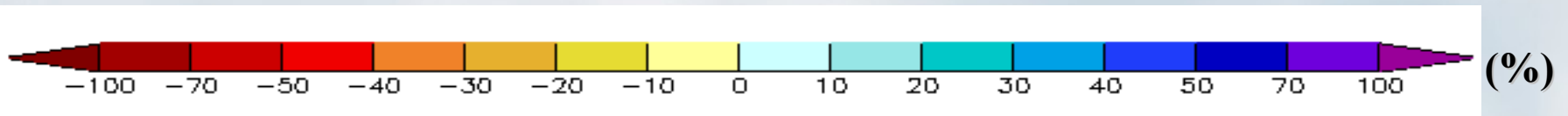
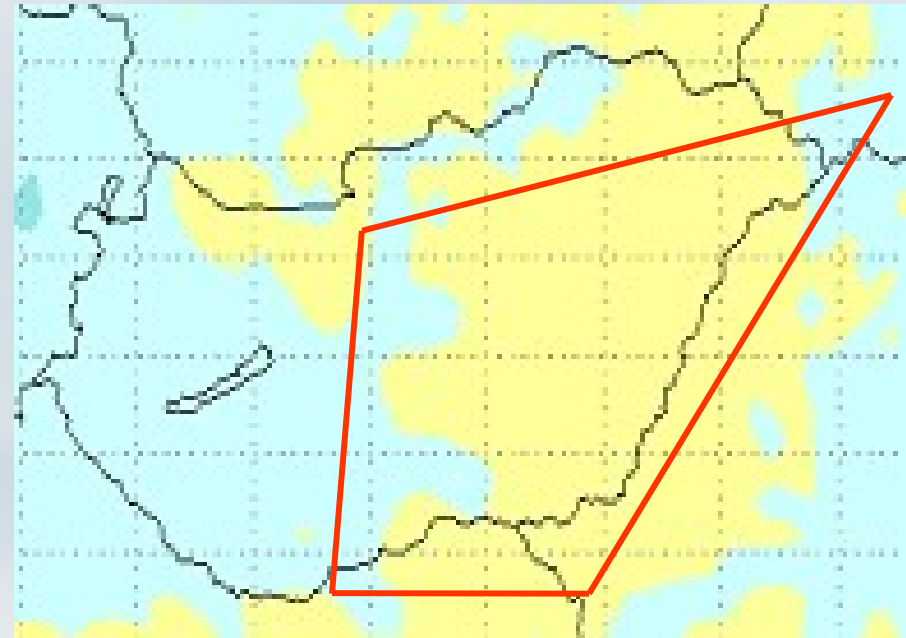
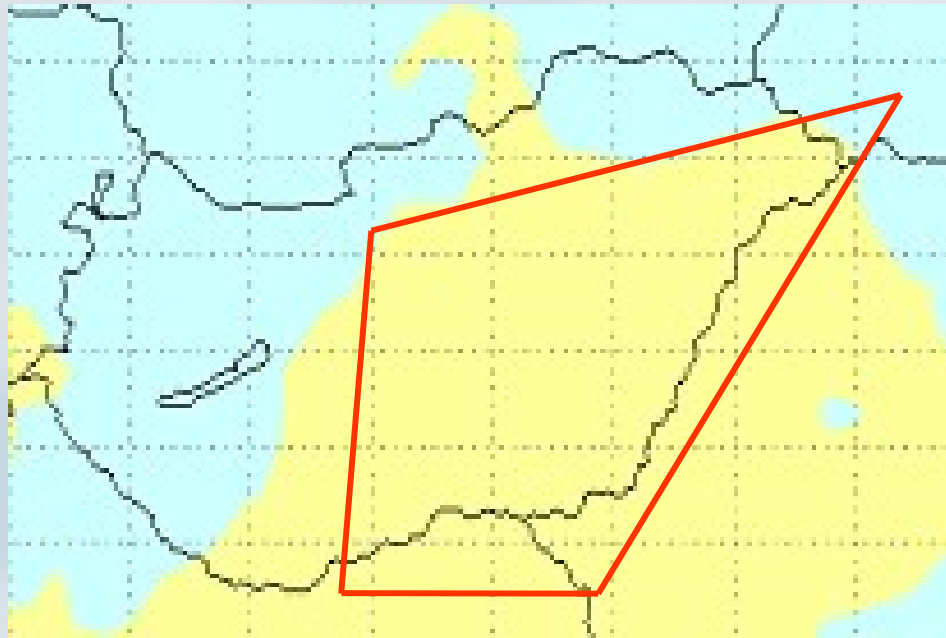


Várható éves *P* változás 2021-2050-ra (Horányi et al, 2008)

(A1B)

REMO

ALADIN



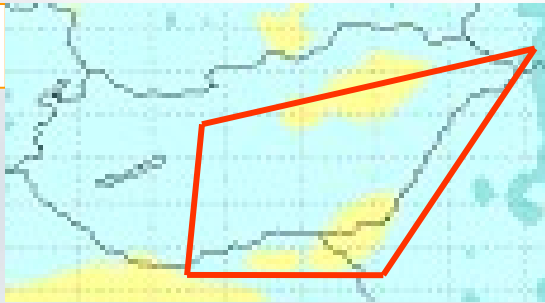
0-10% csök.

-10-10%

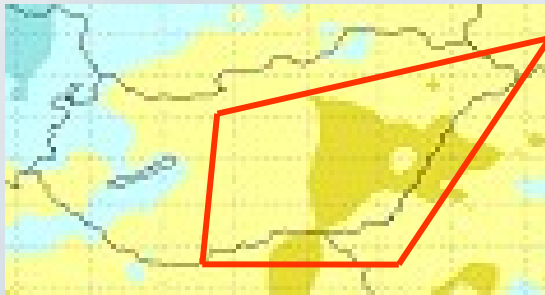
Várható *P* változás 2021-2050-ra (Horányi et al, 2008)

(A1B)

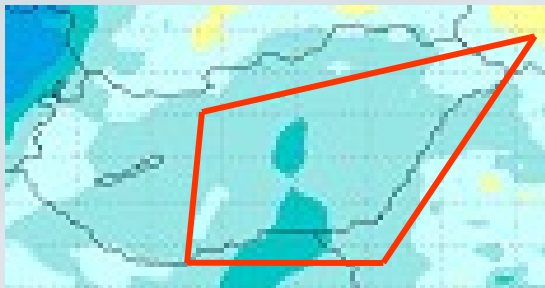
ALADIN



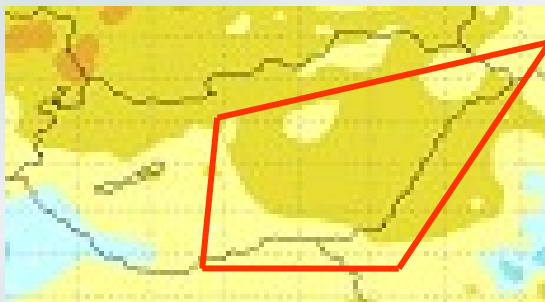
-10-10 %



-20-0 %



0-30 %



-20-0 %

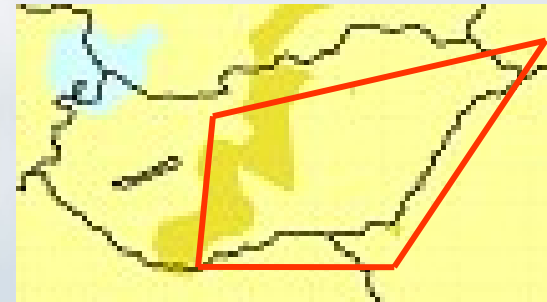
tavasz

nyár

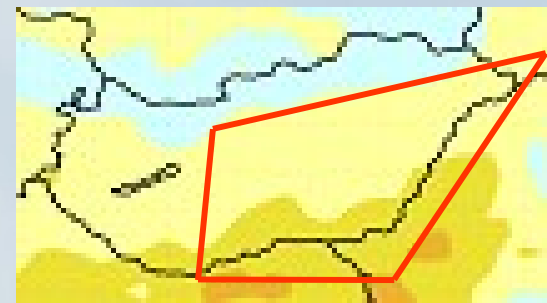
ősz

tél

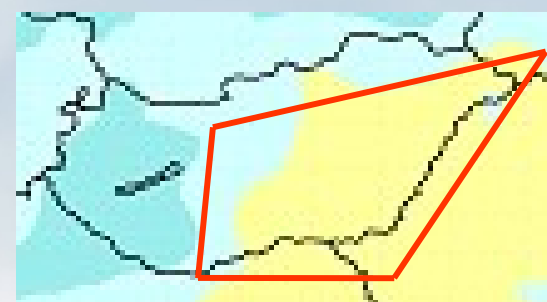
REMO



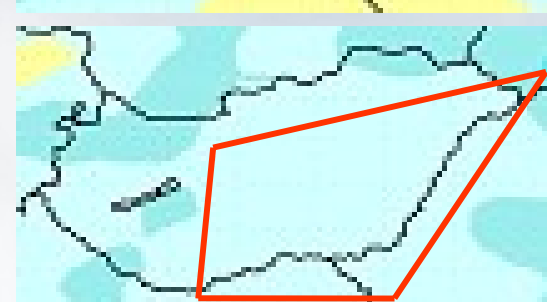
-20-0 %



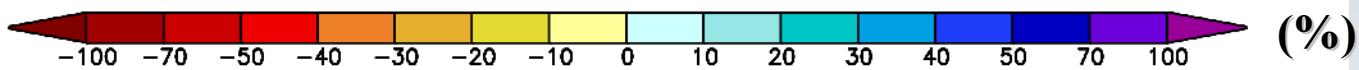
-20-0 %



-10-10 %



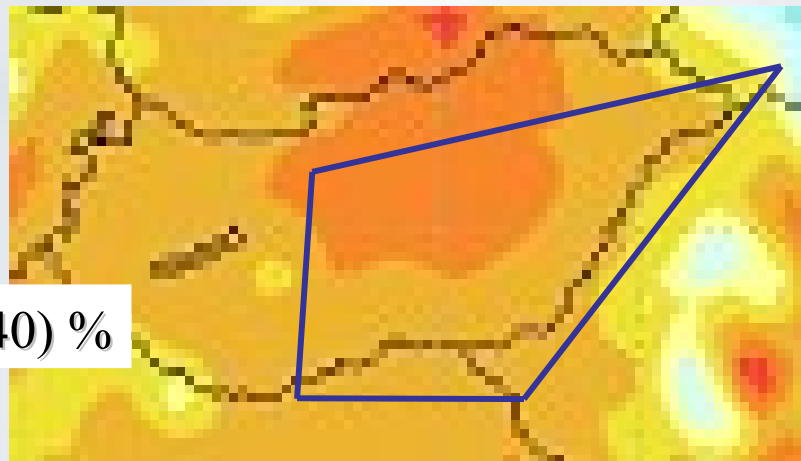
0-20 %



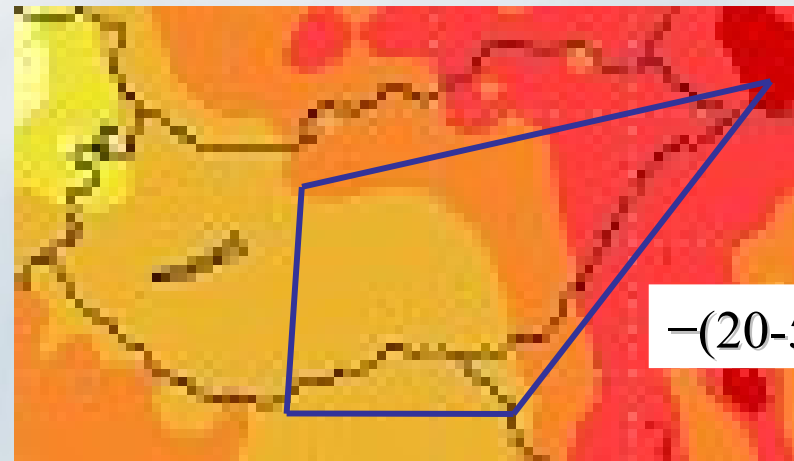
Várható *P* változás 2071-2100-ra (Horányi et al, 2008)

(PRECIS, A2)

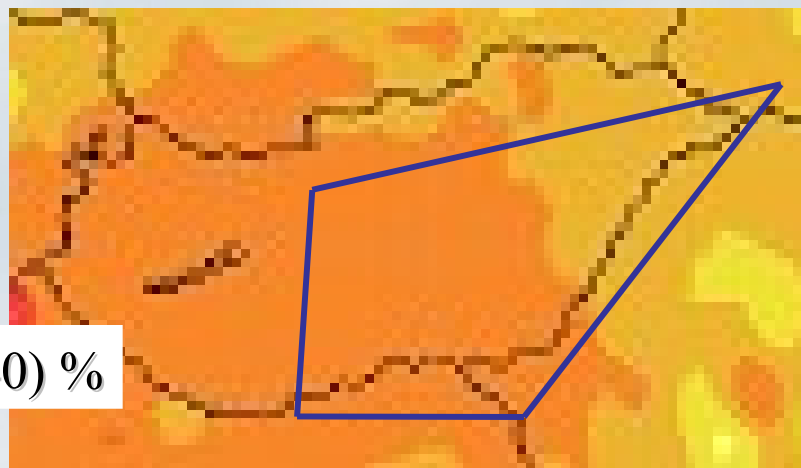
tavaszi



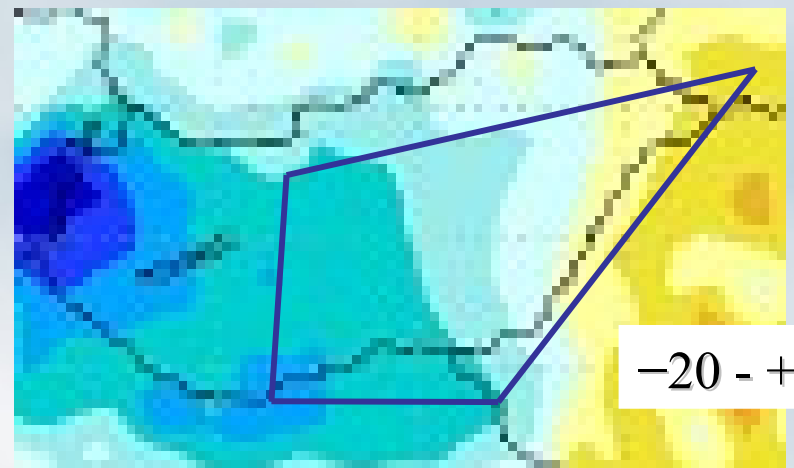
ősz



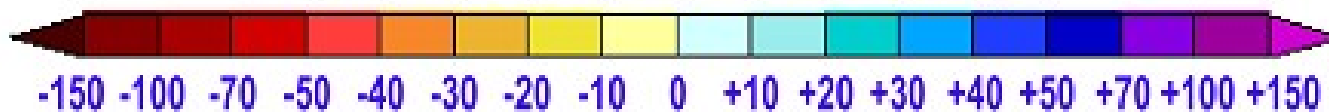
nyár



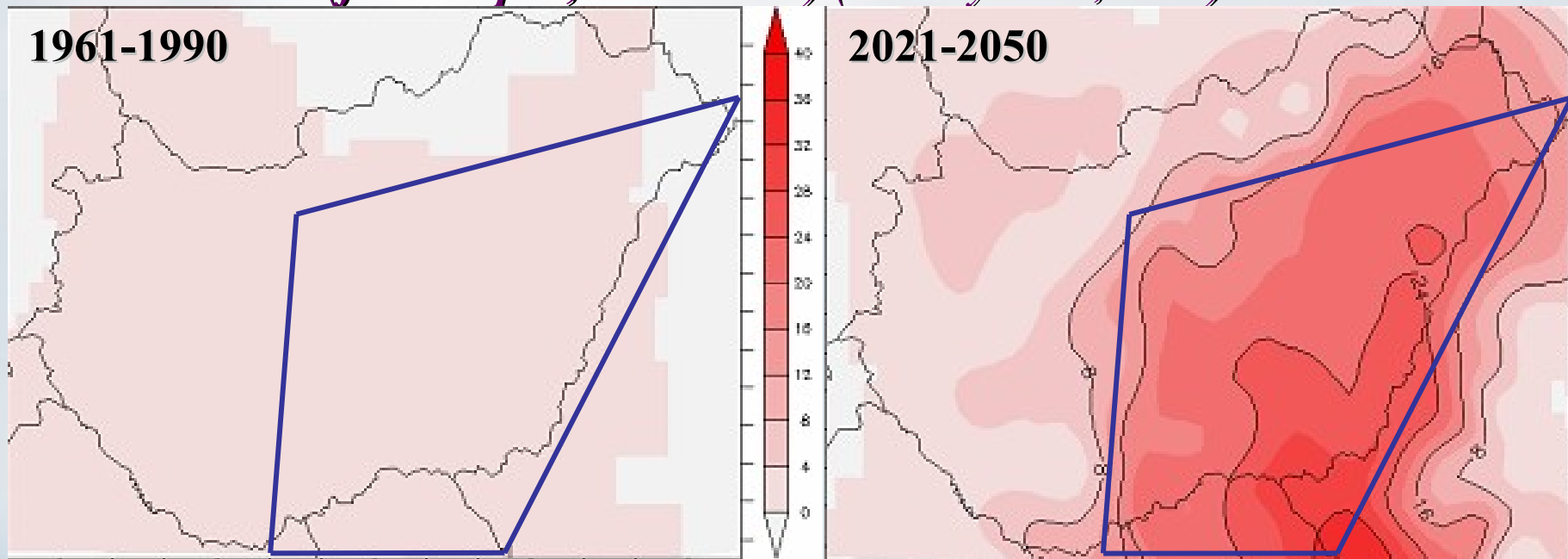
tél



VÁRHATÓ CSAPADÉKVÁLTOZÁS (%)

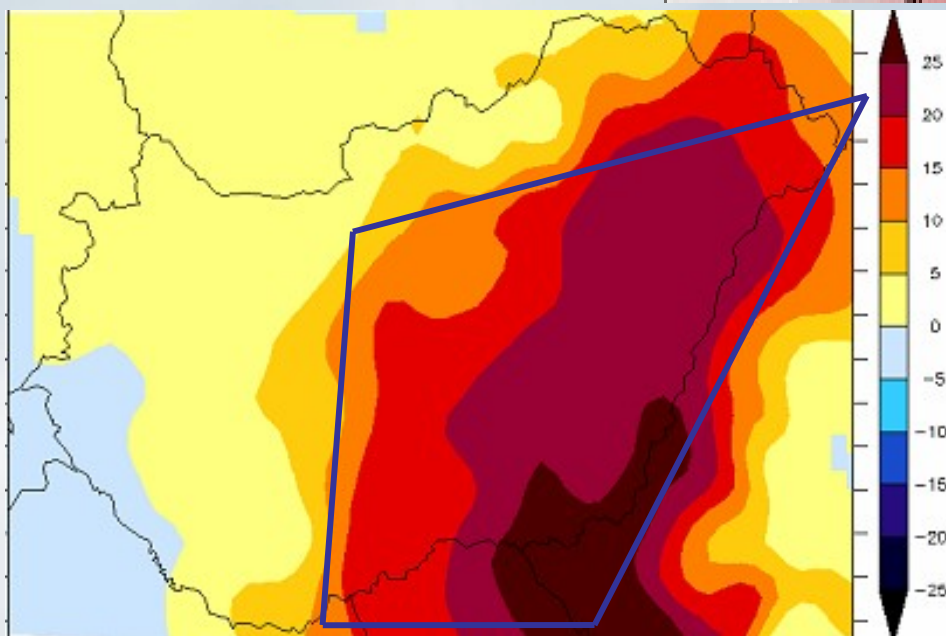


Várható változás (forró napok, $T^{max} > 35^{\circ}\text{C}$) (Horányi et al, 2008) (ALADIN, A1B)



0-4

12-28

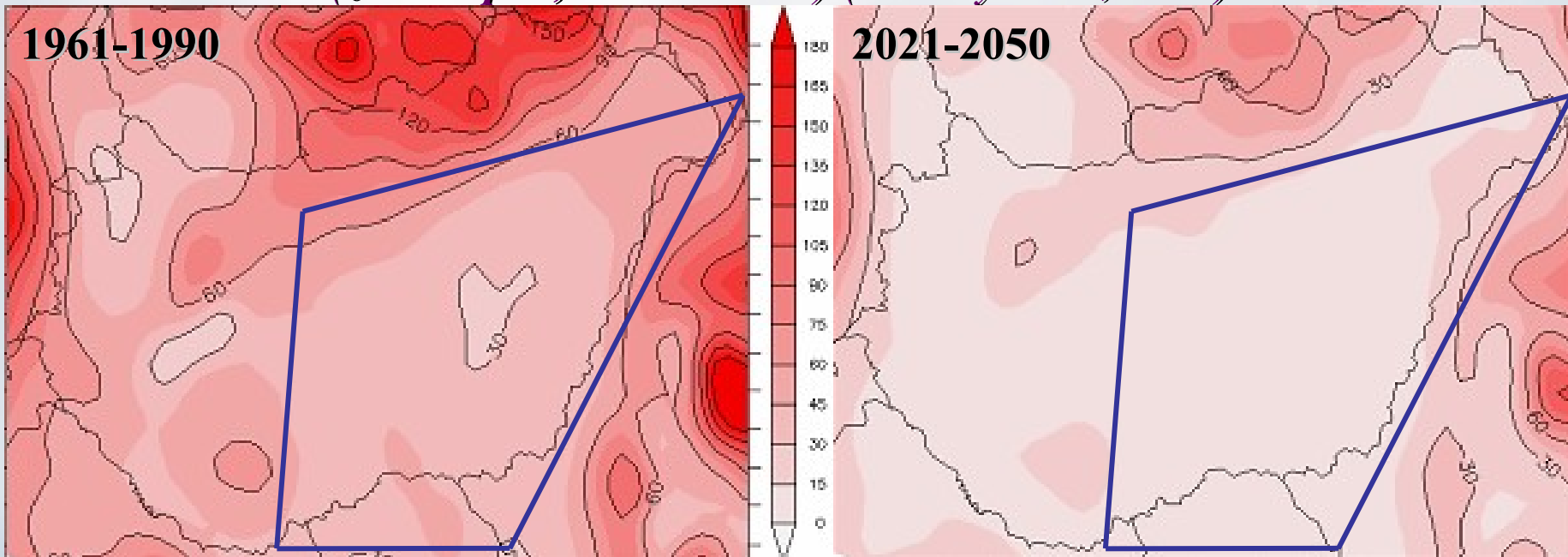


változás (nap)



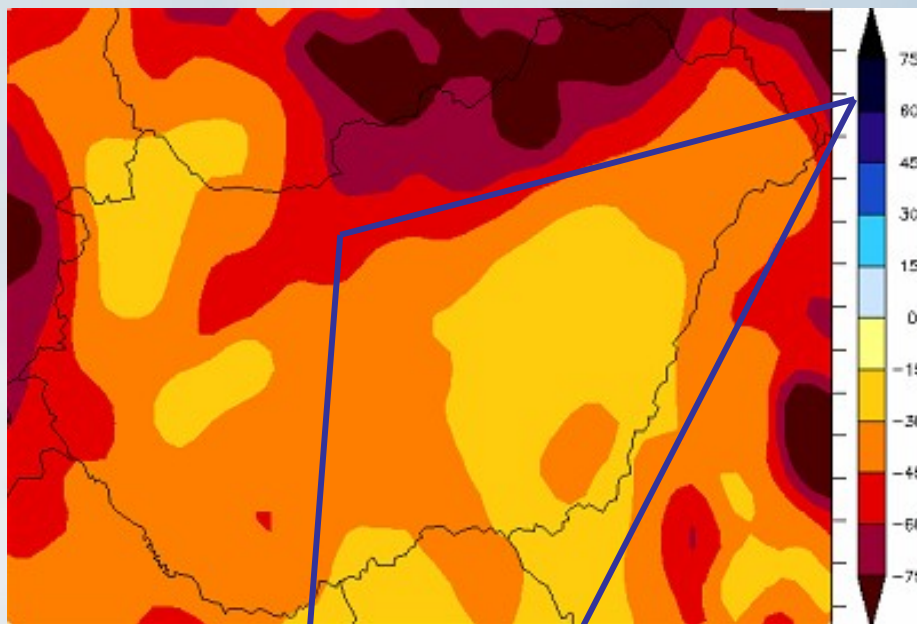
5-25 növ.

Várható változás (zord napok, $T^{min} < -10^{\circ}\text{C}$) (Horányi et al, 2008) (ALADIN, A1B)



15-90

0-30



változás (nap)



15-60 csök.

ÖSSZEGLZÉS

	2021-2050		2071-2100	
	T (°C)	P (%)	T (°C)	P (%)
tavas	1,5-1,75	-20 - +10	2,5-5	-(10-40)
nyár	1-3,25	-20 - 0	3,8-9	-(13-40)
ősz	1,5-2,5	-10 - +10	4-6	-(20-50)
tél	1-1,75	-20 - +20	3-5	-20 - +40

*Várható változások
az Alföldön*

T – melegedés, ami nyáron és ősszel a legnagyobb mértékű
– „meleg” szélsőségek növekedése
– „hideg” szélsőségek csökkenése

P – éves összegben nincs jelentős változás, de az eloszlásában igen
– nagyfokú bizonytalanság - két zóna határán
– csapadékos jelenségek kis csökkenése
– nagycsapadékos jelenségek némi növekedése
– kiscsapadékos jelenségek némi csökkenése

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Az előadás összeállításában eredményeikkel a segítségemre voltak:

- **Dr. Bartholy Judit** tszv. egyetemi tanár (ELTE)
- **Dr. Horányi András** osztályvezető (OMSZ)
- **Dr. Pongrácz Rita** egyetemi adjunktus (ELTE)

Köszönöm a figyelmet!