

A FELTÉTELEZETT KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A MEGÚJULÓ ENERGIA POTENCIÁLOKRA

Mika János

Eszterházy Károly Főiskola, Eger
Környezettudományi és Tájökológiai Tanszék
E-mail: mikaj@ektf.hu

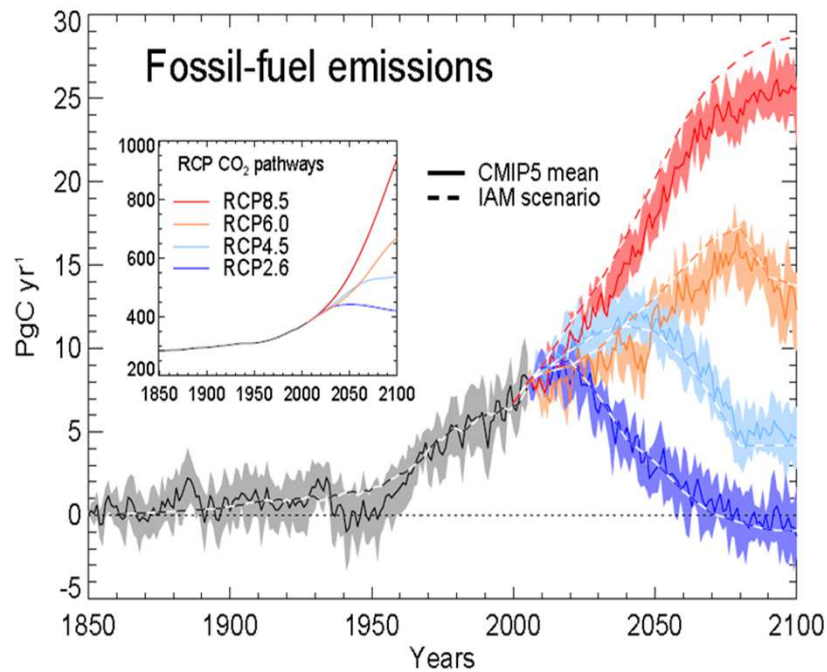
Meteorológiai Tudományos Napok, 2015. nov. 19.

Vázlat

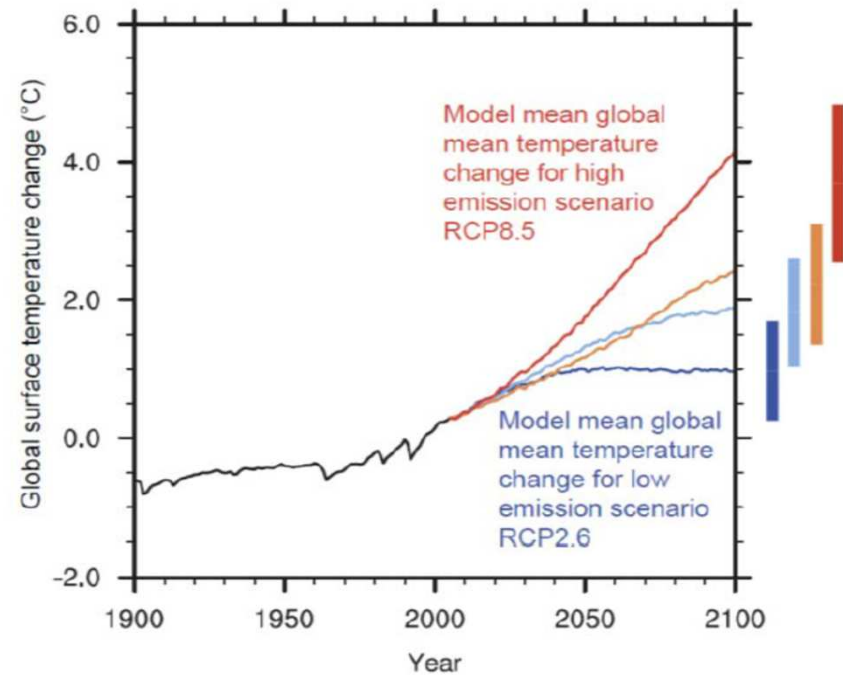
- IPCC AR5 előrejelzések (szcenáriók)
- IPCC előrejelzése ME típusok szerint
- GCM korlátok
- Empirikus regresszió: helyi vs. globális
- Konklúzió

Globális forgatókönyvek (IPCC, 2013)

Representative Climate Projections



Változások a globális átlaghőmérsékletben



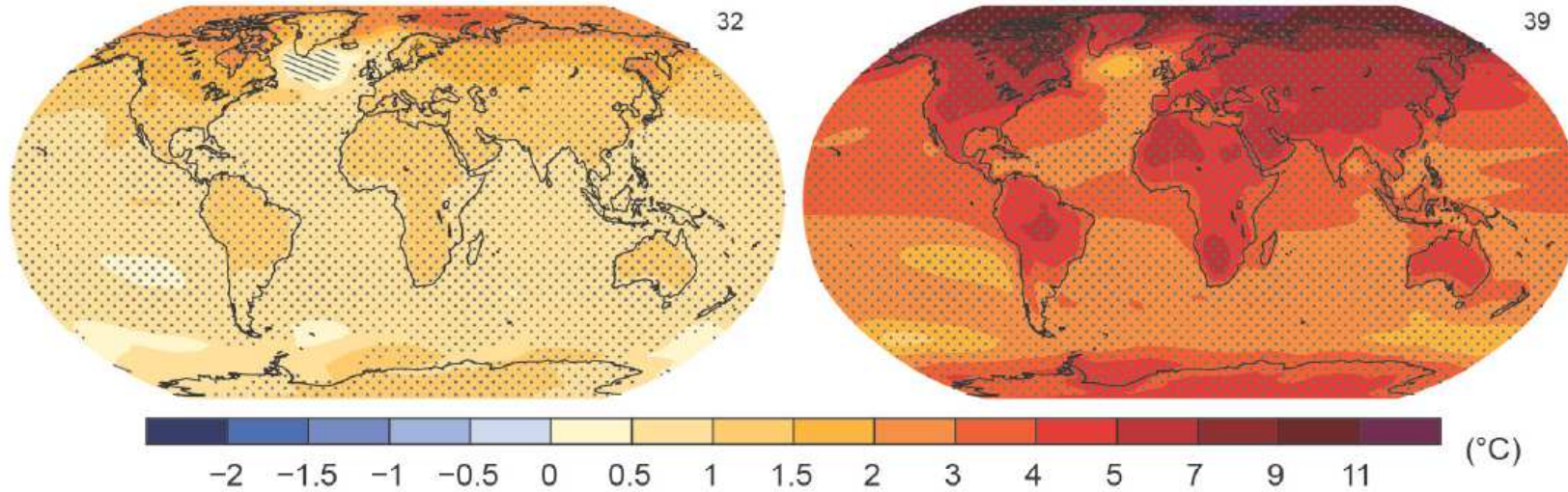
valamivel kisebb változások, mint IPCC AR4-ben (2007)

Előrebecsült hőmérséklet & csapadékváltozás (IPCC, 2013)

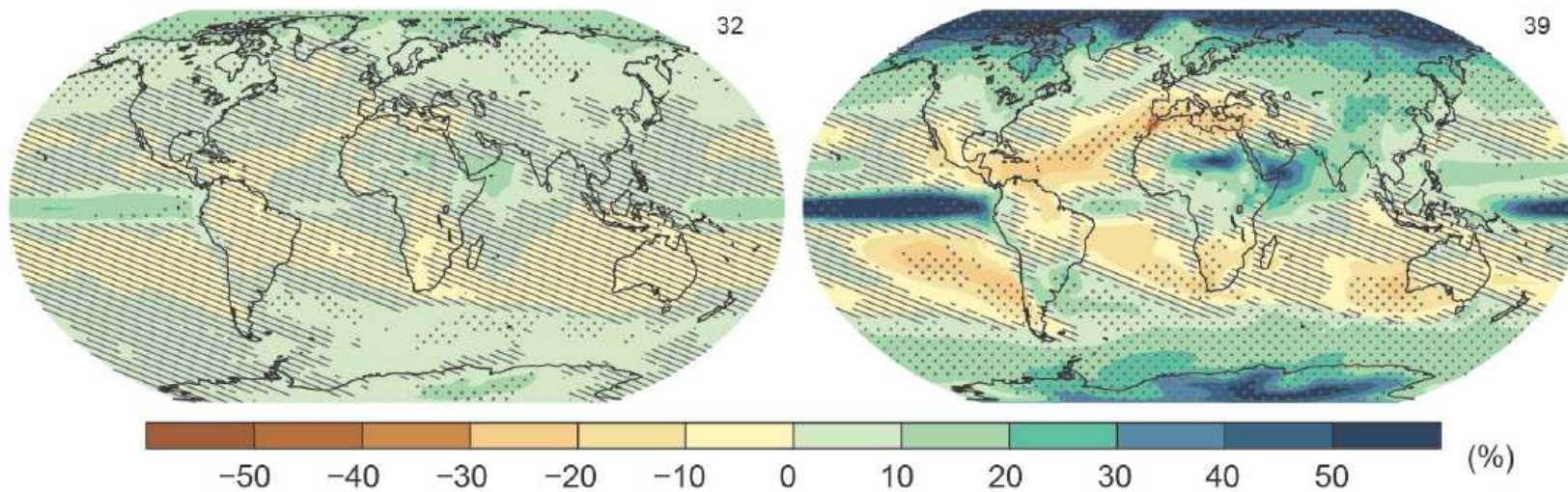
RCP 2.6

RCP 8.5

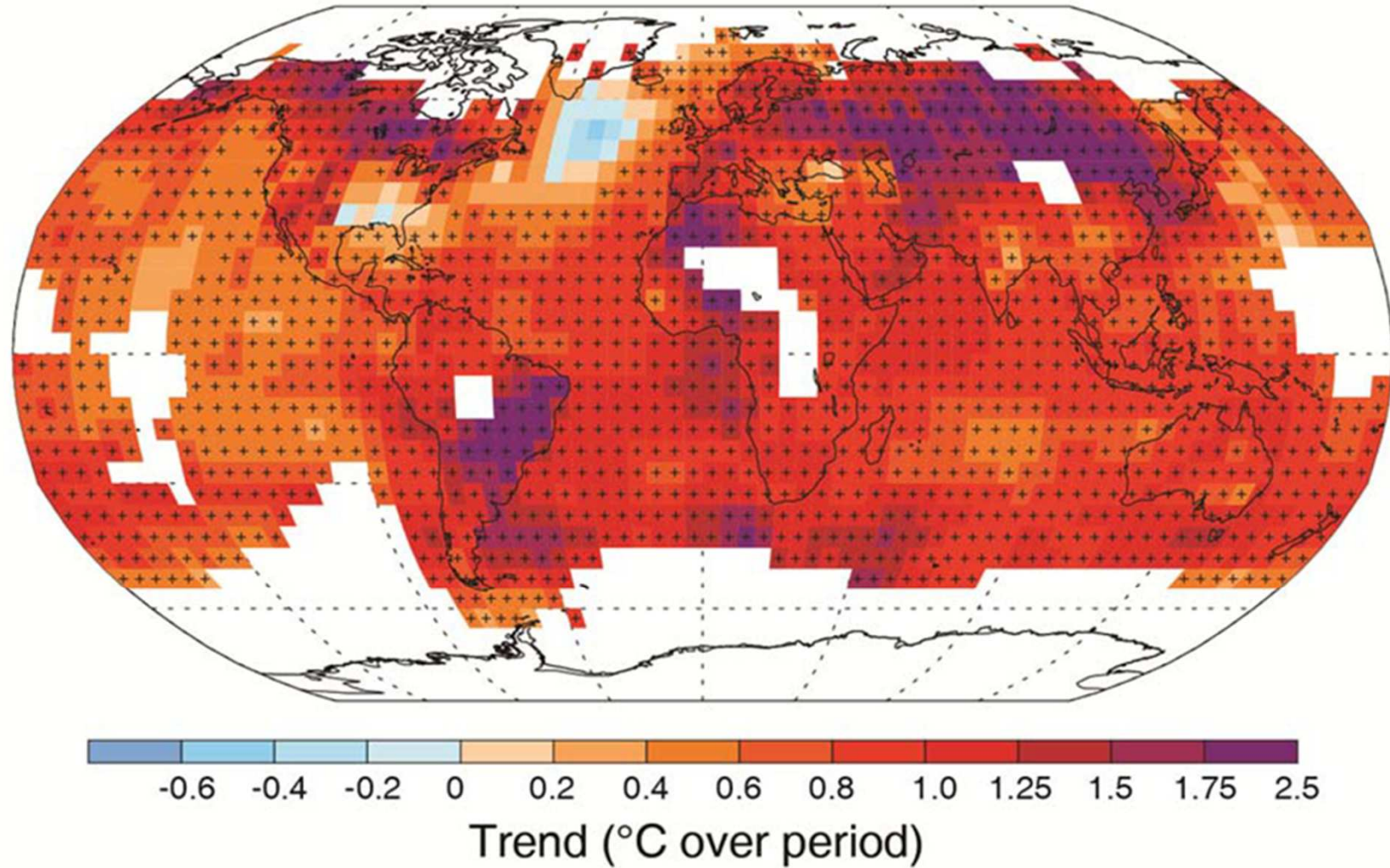
(a) Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)



(b) Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)



A megfigyelt melegedés sem egyenletes

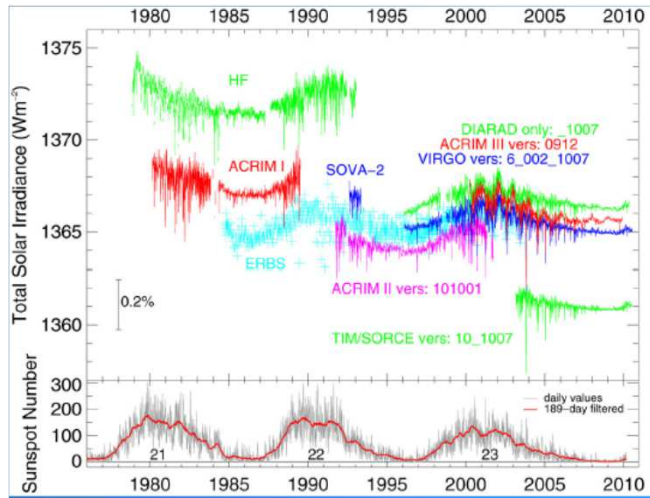


Empirikus trendek a hőmérséklet-változásban 1901-2012 (°C)

Vázlat

- IPCC AR5 előrejelzések (szcenáriók)
- IPCC előrejelzése ME típusok szerint
- GCM korlátok
- Empirikus regresszió: helyi vs. globális
- Konklúzió

NAPÁLANDÓ INGÁSA(Fröhlich, 2010)



Ingás ~ 0,1 %

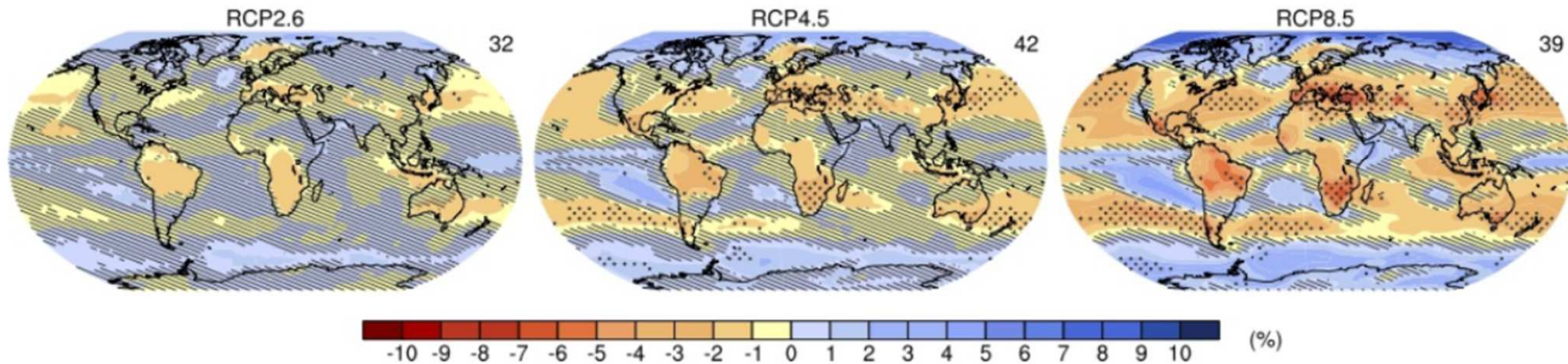
Aeroszol optikai mélység



Trend ~ 1% ?

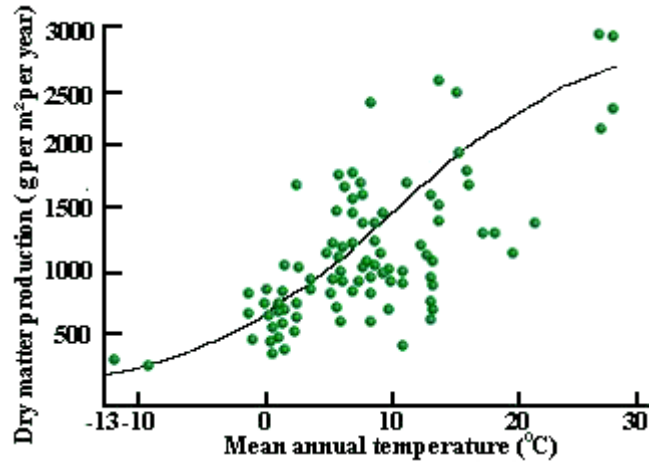
NAPENERGIA VÁLTOZÁS

Annual mean cloud fraction change (2081-2100)

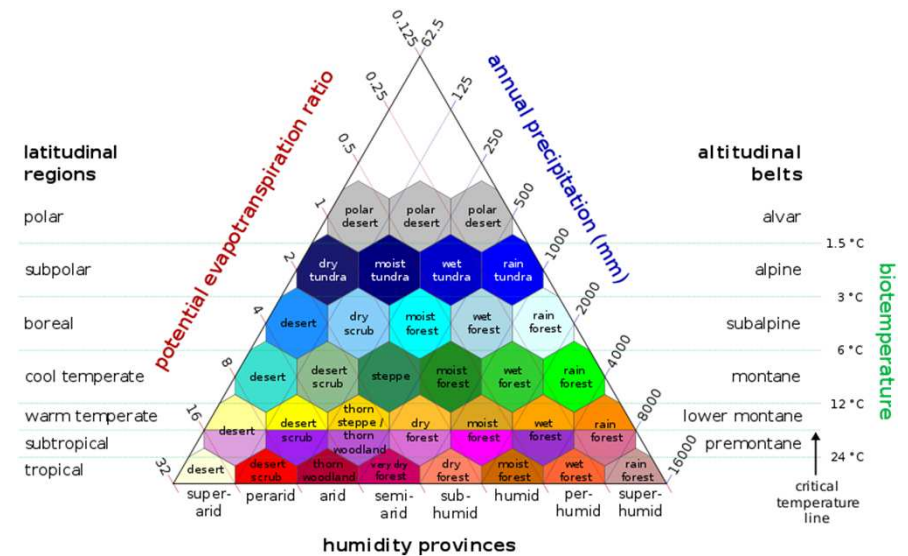
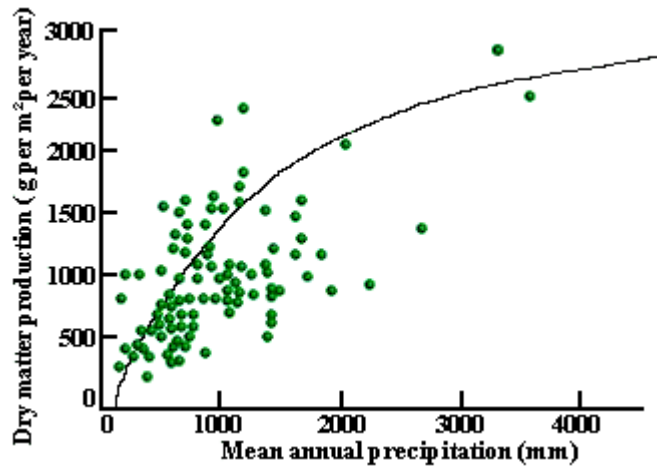
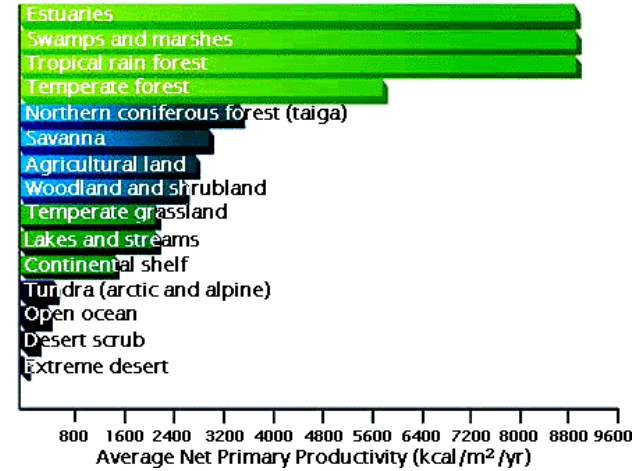


BIOENERGIA (PRODUKCIÓ)

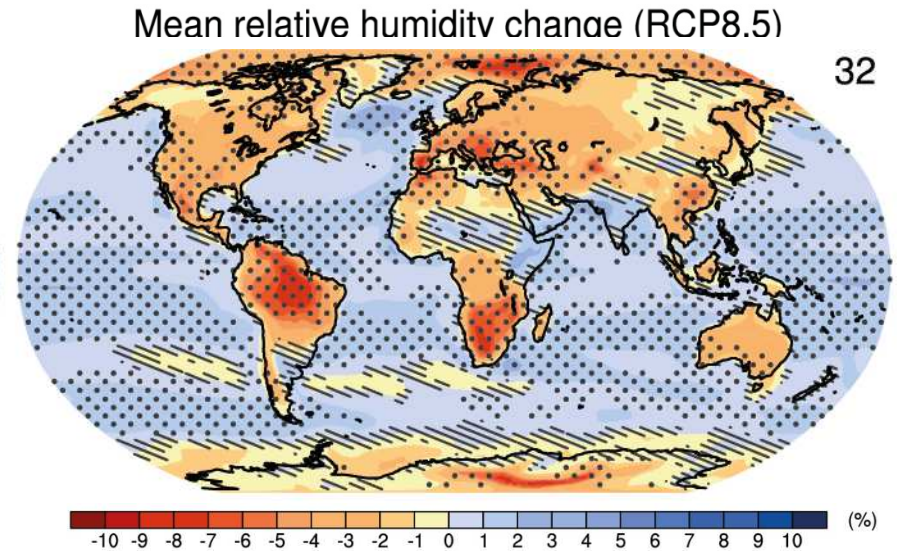
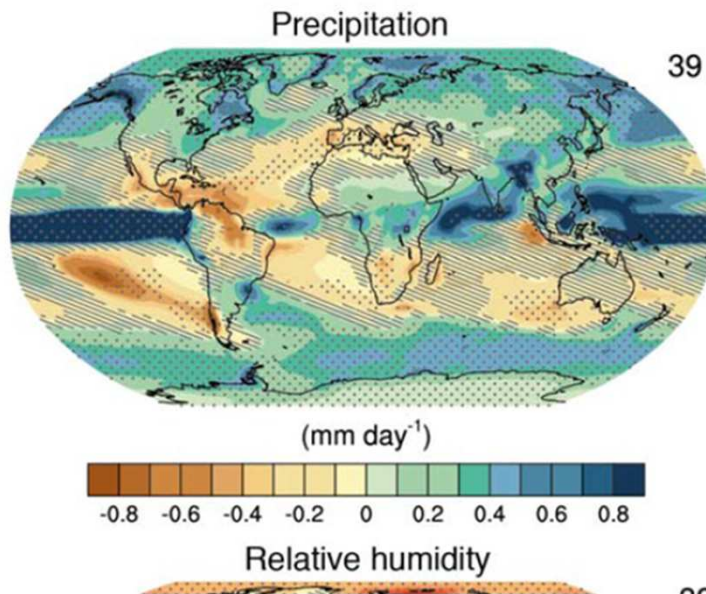
<http://www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/kling/energyflow/energyflow.html>



Type of Ecosystem

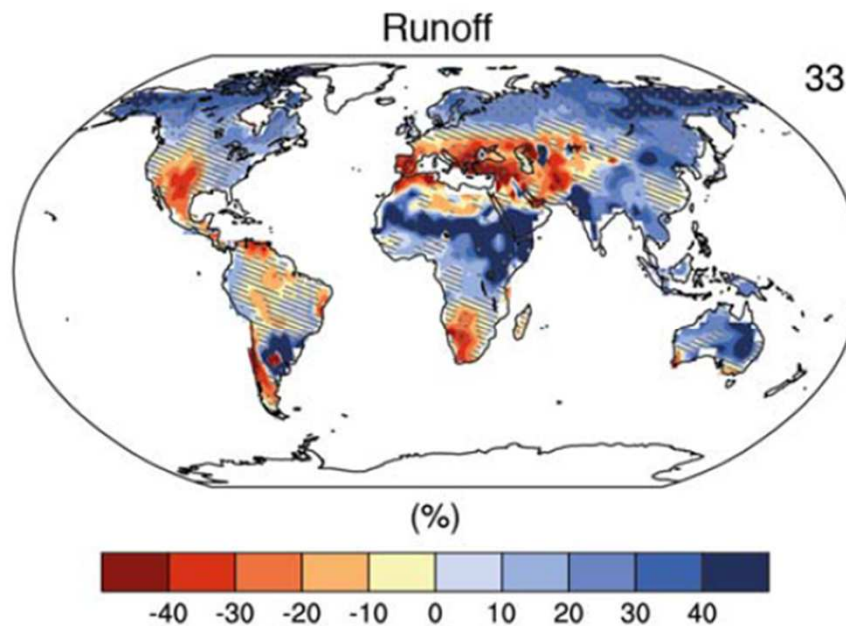


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lifozones_Pengo,_IRI.svg

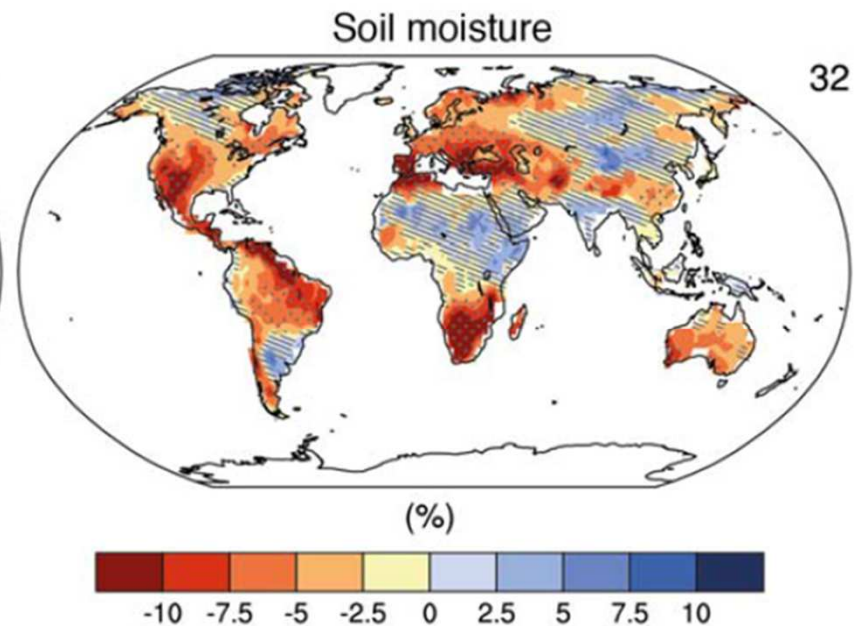


Jelen=100%

VÍZENERGIA (-10 %-ok)

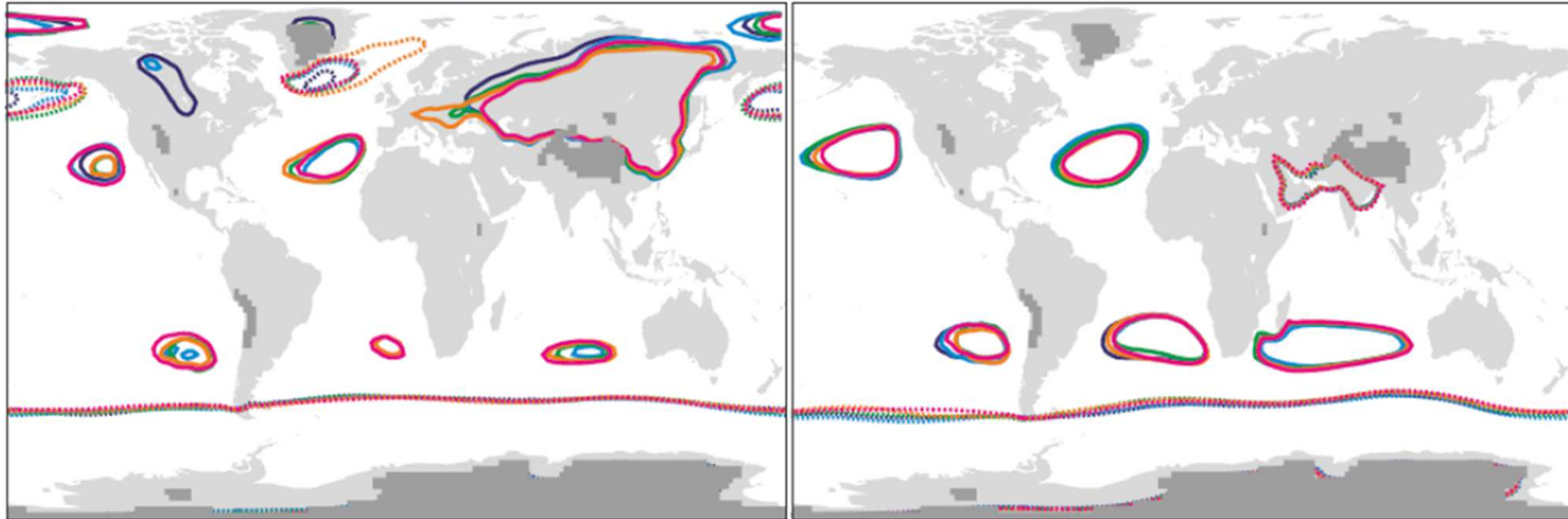


BIOENERGIA (FELTÉTELEK)



November-April

May-October

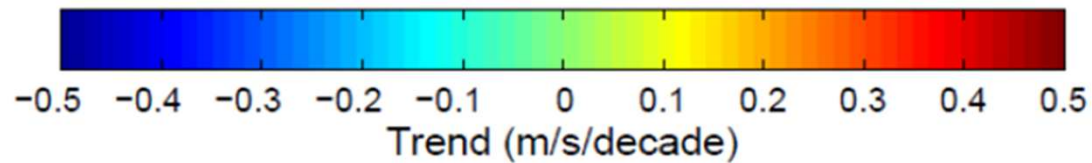
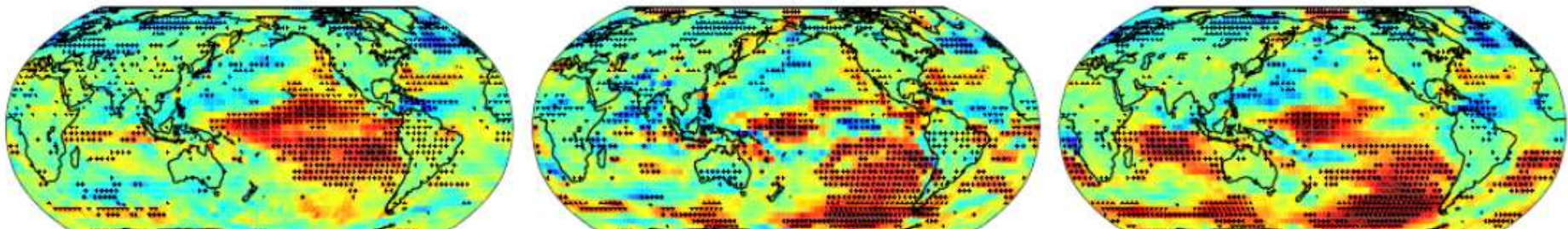


SZÉLENERGIA

(d) ERA-Interim

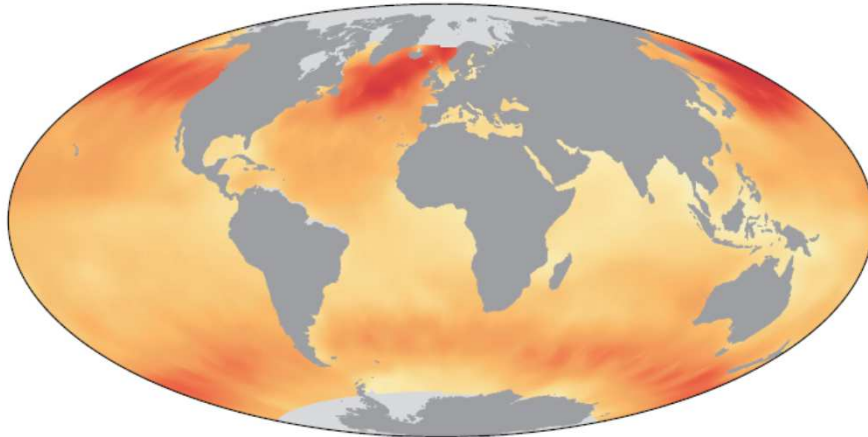
(e) NNR

(f) 20CR

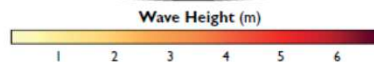
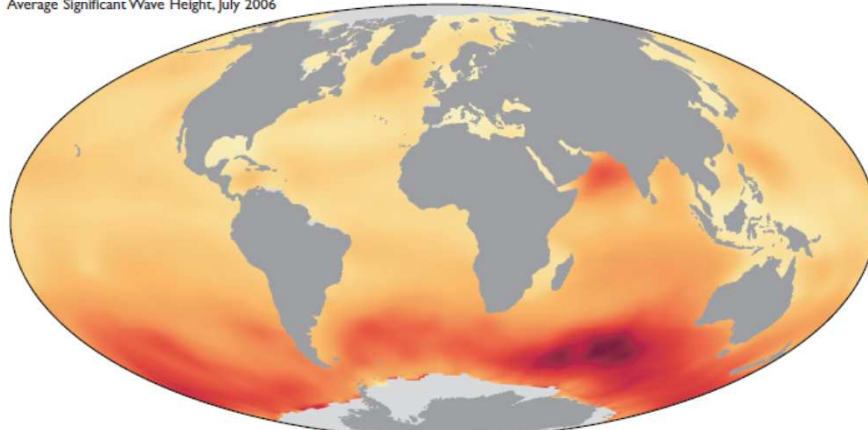


Tengerek, óceánok átlagos legnagyobb hullám-magassága

Average Significant Wave Height, January 2006

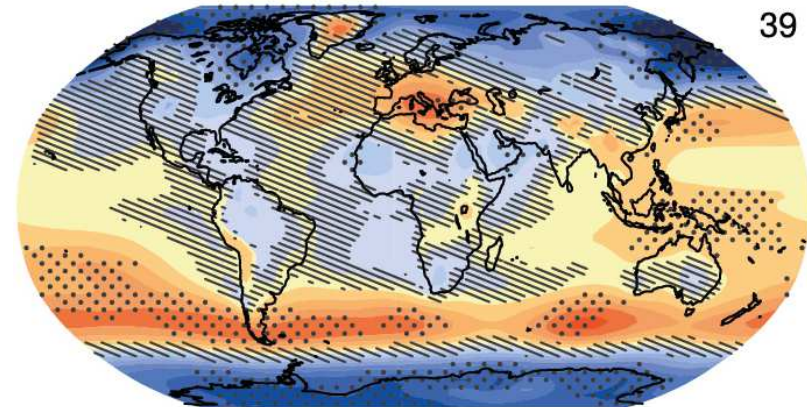


Average Significant Wave Height, July 2006

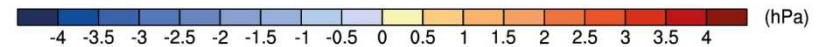
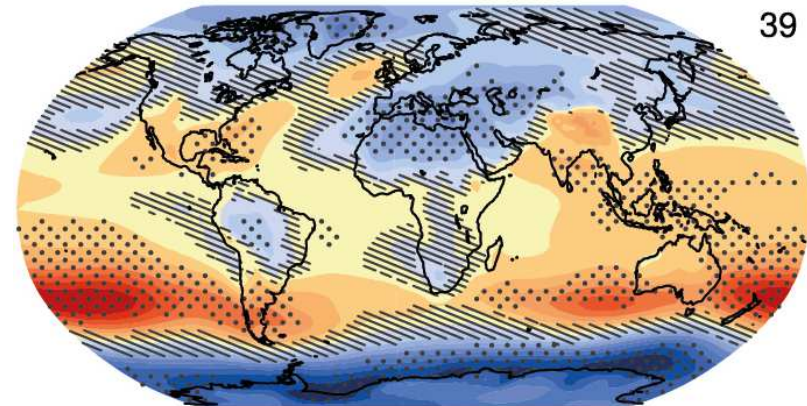


Seasonal mean sea level pressure change (2081-2100)

RCP8.5 - DJF



RCP8.5 - JJA

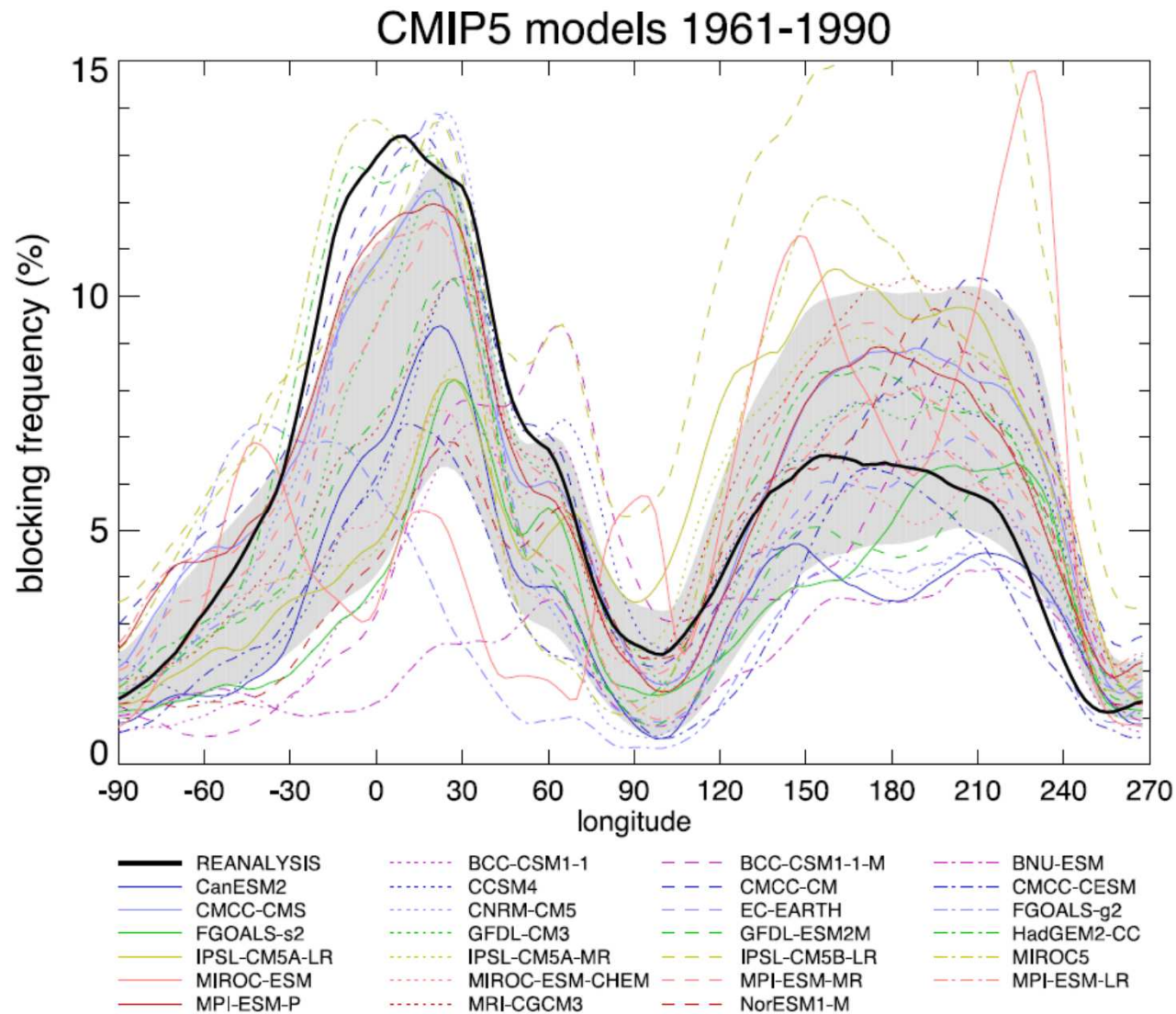


172. o.

King et al., ed.: Our changing planet, 2009

Vázlat

- IPCC AR5 előrejelzések (szcenáriók)
- IPCC előrejelzése ME típusok szerint
- **GCM korlátok**
- Empirikus regresszió: helyi vs. globális
- Konklúzió

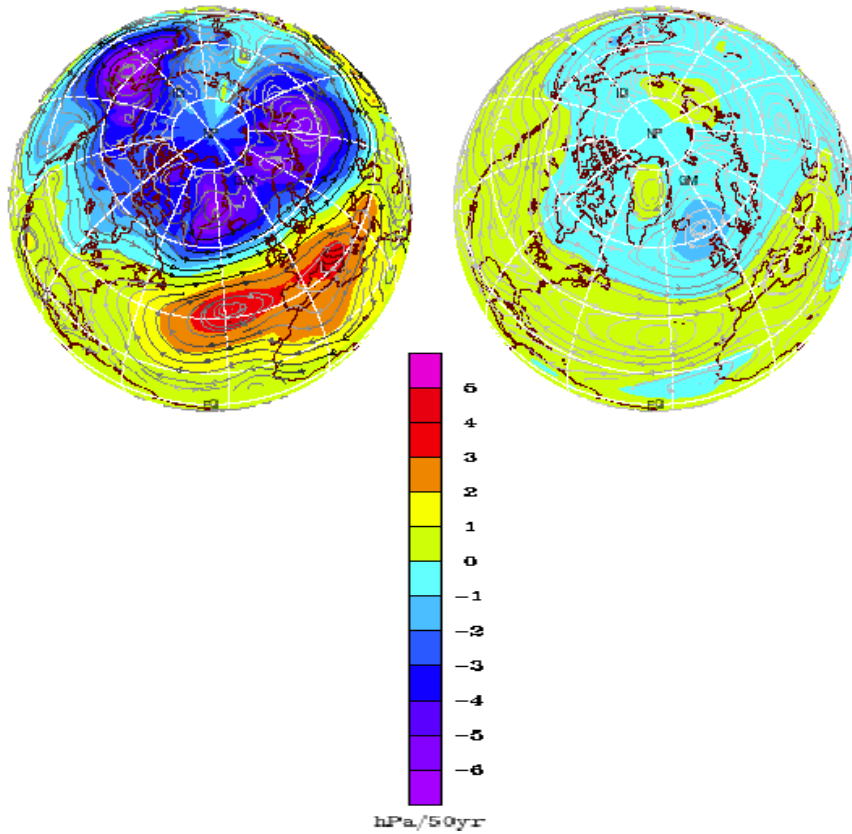


Box 14.2, Figure 1: Annual mean blocking frequency in the Northern Hemisphere (expressed in % of time, i.e., 1% means ~4 days per year) as simulated by a set of CMIP5 models (colour lines) for the 1961–1990 period of one run of the historical simulation. Grey shading shows the mean model result plus/minus one standard deviation. Black thick line indicates the observed blocking frequency derived from the NCEP/NCAR reanalysis. Only CMIP5 models with available 500 hPa geopotential height daily data at <http://pcmdi3.llnl.gov/esgcat/home.htm> have been used. Blocking is defined as in Barriopedro et al. (2006), which uses a modified version of the index. Daily data was interpolated to a common regular $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ longitude-latitude grid before detecting blocking.

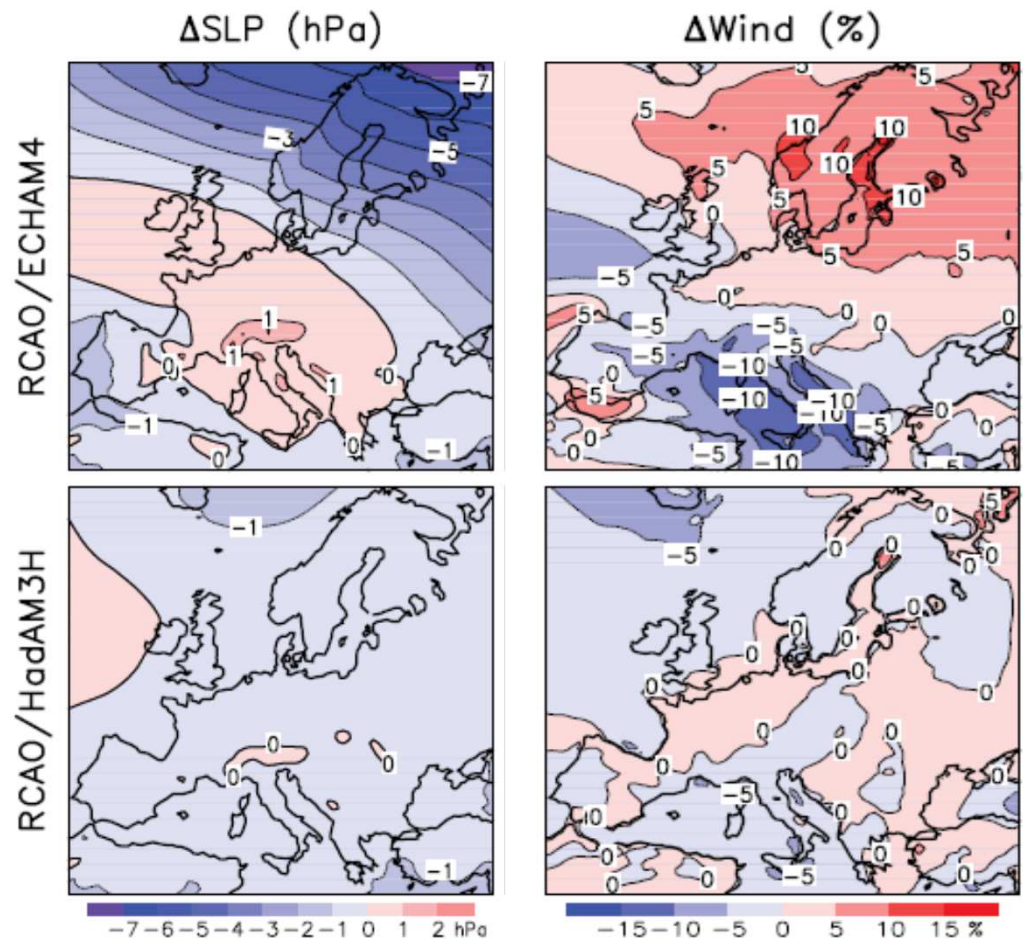
MUCH DEPEND ON THE BACKGROUND GCM

IPCC AR4, 2007

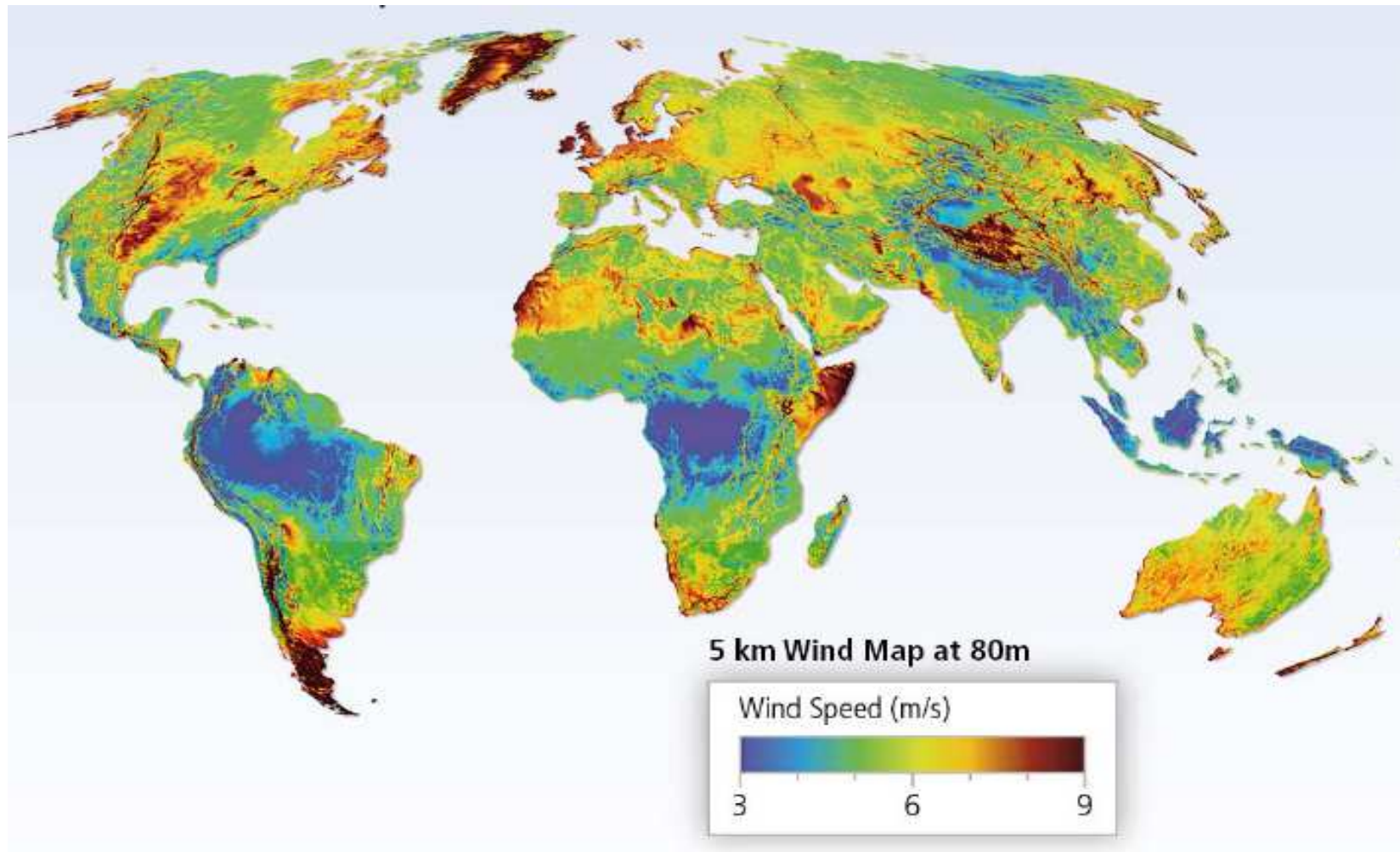
GCM



GCM+RCM



Nagyon finom térbeli bontás kellene a kontinensen belül



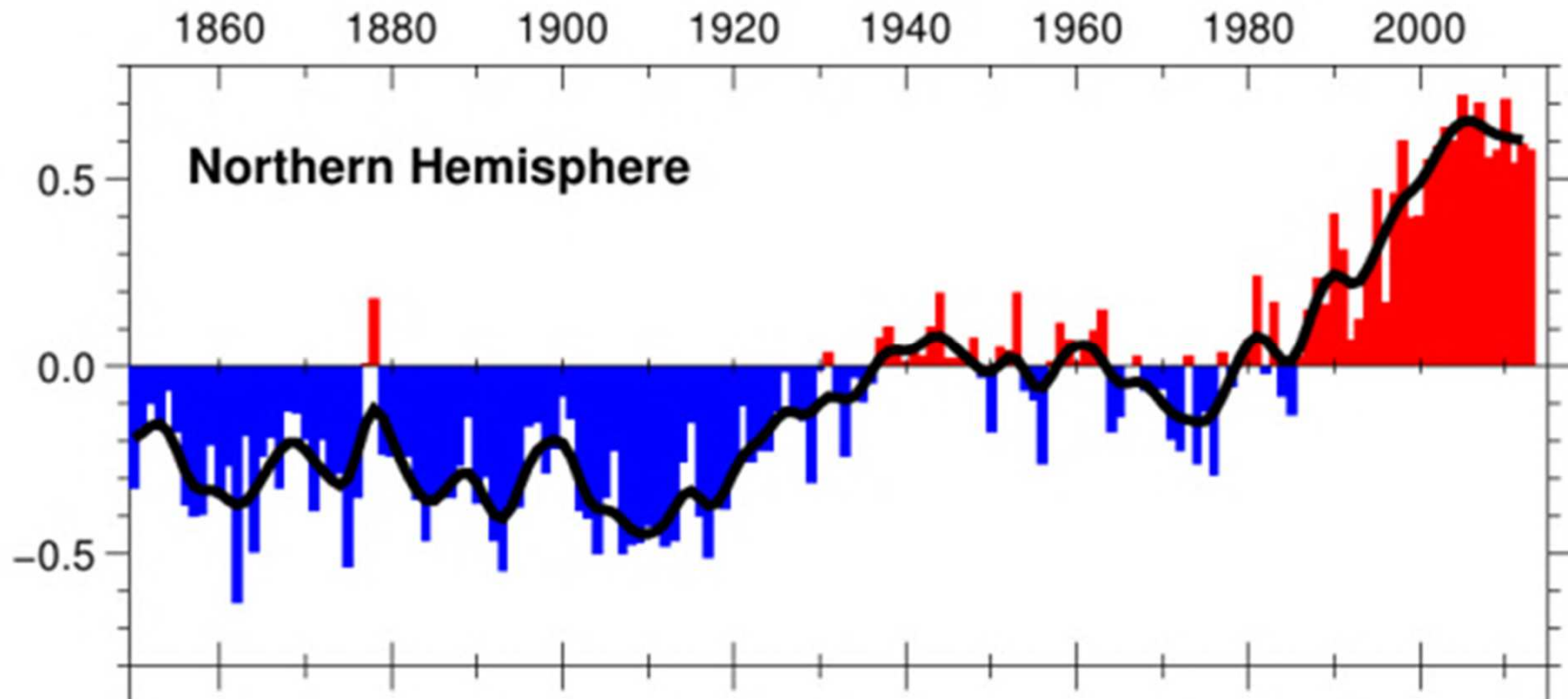
Átlagos szélesség 80 m, 5x5 km rácsávolság

(IPCC SRREN, 2011 Fig. 7.1)

Vázlat

- IPCC AR5 előrejelzések (szcenáriók)
- IPCC előrejelzése ME típusok szerint
- GCM korlátok
- Empirikus regresszió: helyi vs. globális
- Konklúzió

Évi átlaghőmérséklet 2013-ig



(<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/#sciref>).

Regresszió-becslés (*helyi felhőzet vs. globális T*)

$$Y(X) = Y_0 + \mathbf{b} \bullet \mathbf{X} + \varepsilon$$

Y: felhő

X: NH-hőm.

I. Standard legkisebb négyzetes (*LSQ*)

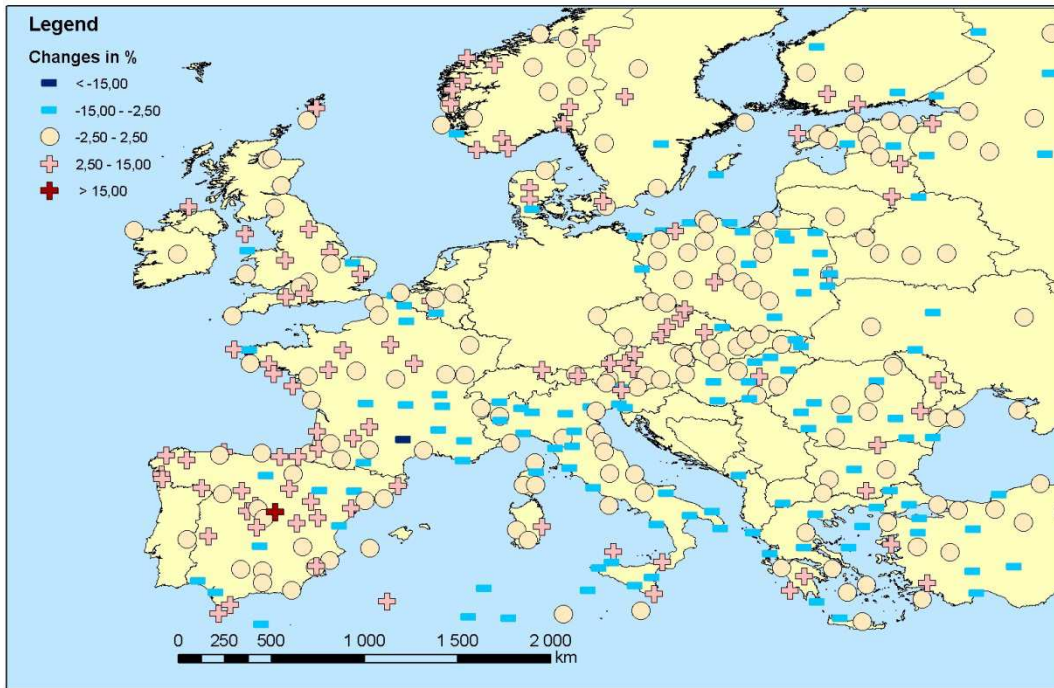
II. Instrumentális változók módszere (*MIV*)

$$\mathbf{b} = \frac{\text{cov}(Y, Z)}{\text{cov}(X, Z)}$$

Z ún. instrumentális változó: korrelál X-szel, nem korrelál az ε maradéktaggal

Z: az évek sora 24 évből, 1973-1996,

Félgömbi melegedés: $R = 0.695$, trend = + 0.17 K/ 10 év



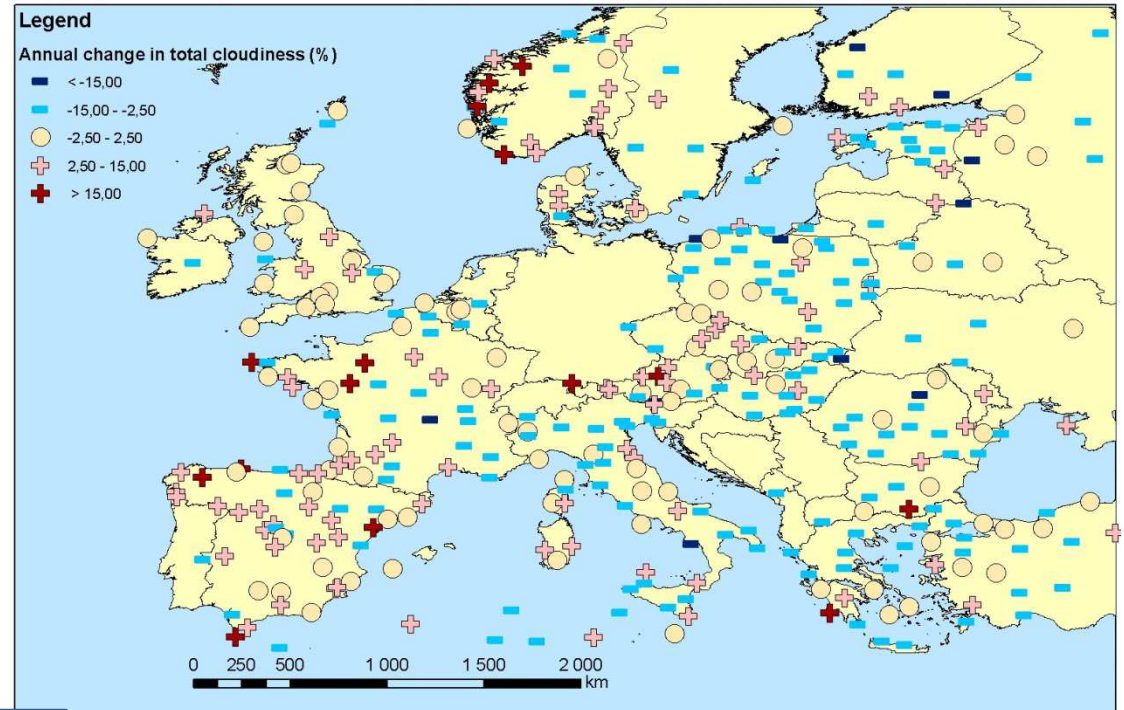
**Changes in cloudiness
observed (%/0.5 K)
1973-1996**

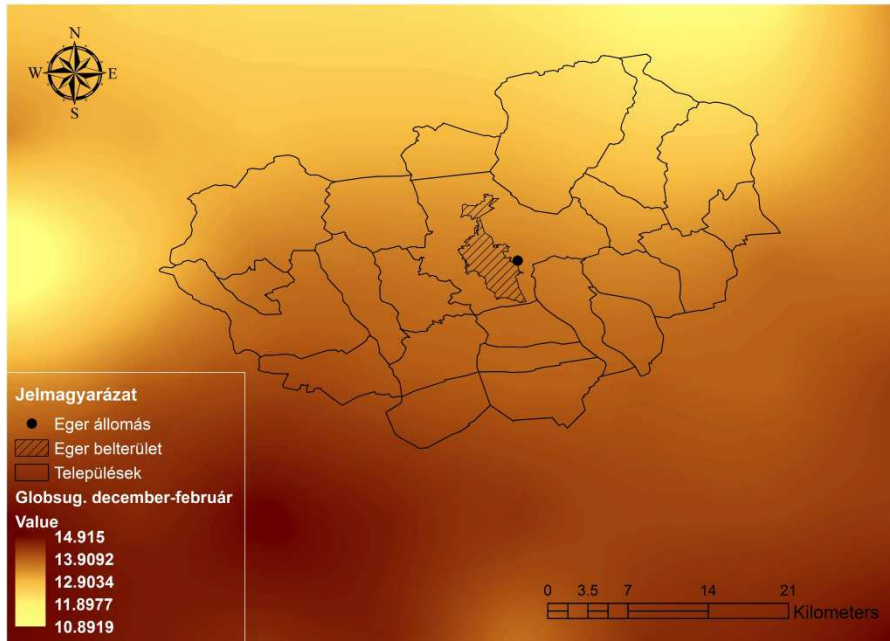
*Least squares
(LSQ)*

**Total cloudiness
Annual mean**

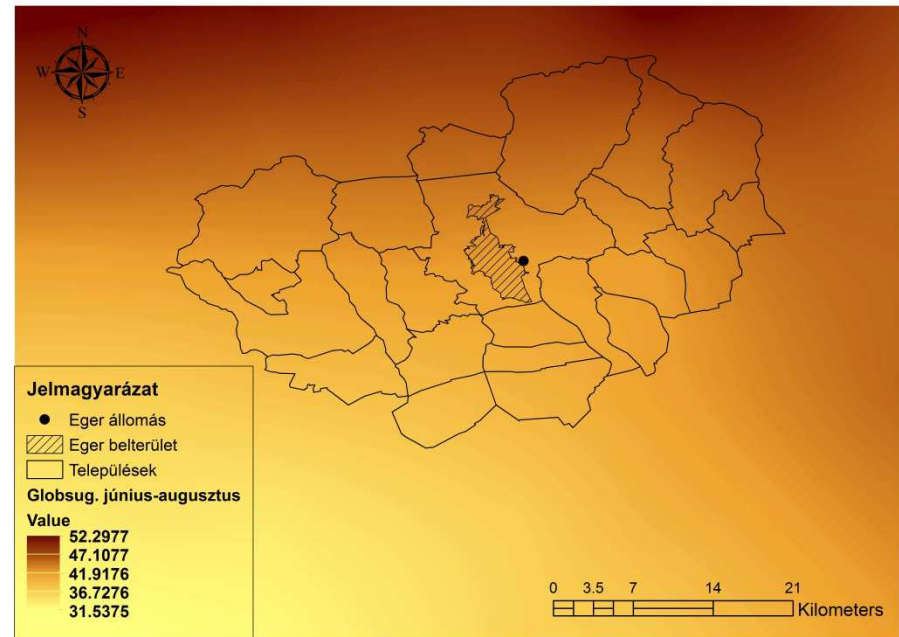
*Instrumental
(MIV)*

BARTOK et al. 2012





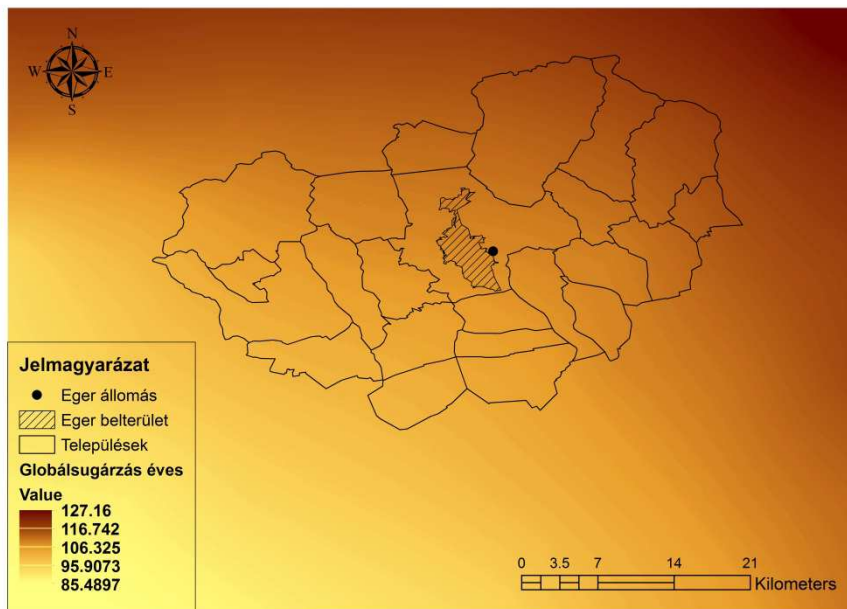
December



Június

Globálsugárzás 1976-2005
 Átszámítva 0.5 K globális
 melegedésre

Mika et al. (2014)



Év

Következtetések

- A globális AR5 projekciók továbbra is fenyegetőek
- A GCM-alapú ME változás prognózisok 2100-ra Mo-ra:
 - Nap: + pár %
 - Bio: inkább - (CO₂ többlet hatása nélkül)
 - Víz: - tíz %-ok!
 - Szél: - (%-ok?)
- A GCM-ek megbízhatósága korlátozott (RCM-hatás?!)
- Független becslésként empirikus számítások
- Összességében nem a ME potenciál-változás lesz a döntő

Köszönöm a figyelmet!

Geotermikus energia



Szélenergia



Vízienergia



Bioenergia