

# Éghajlati projekció az ALADIN modellel

Szépszó Gabriella, Illy Tamás, Sábitz Judit

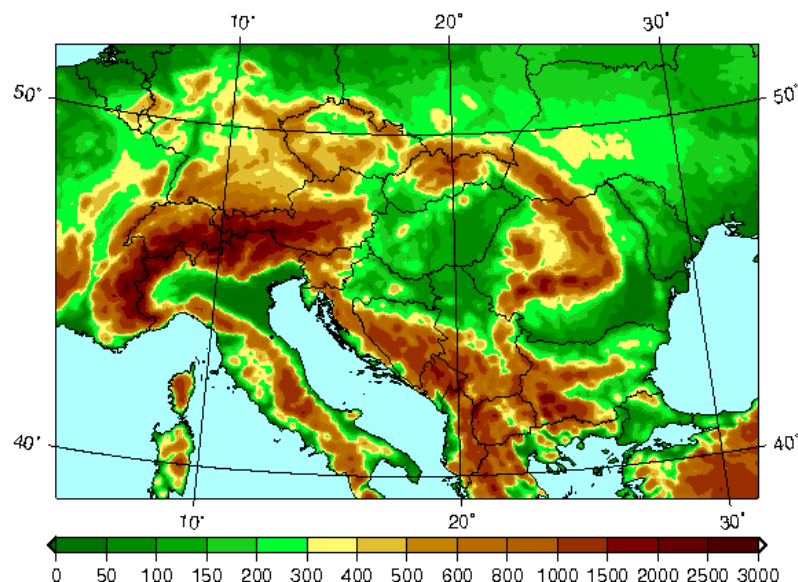
Országos Meteorológiai Szolgálat



Budapest, 2016. január

A NATÉR első változatában a jövőbeli éghajlatváltozás hazai jellemzőinek leírásához az ALADIN 4.5 és a RegCM 3.1 regionális klímamodellek szimulációs eredményei szolgálnak alapul. A modellkísérletek 10 km-es rácsfelbontással készültek egy Magyarországot lefedő tartományra, az emberi tevékenység leírására a közepes SRES (Special Report on Emissions Scenarios; Nakicenovic et al., 2000) A1B kibocsátási forgatókönyv alkalmazásával. „A sugárzási kényszer változásán alapuló új éghajlati scenáriók a Kárpát-medence térségére” című RCMTÉR projekt keretében a rendelkezésre álló éghajlati scenáriók fejlesztését végezzük el. A két modellel új modellszimulációkat hajtottunk végre a legfrissebb modellváltozatok segítségével, egy nagyobb integrálási tartomány és új határfeltételek alkalmazásával, és az IPCC legújabb RCP (Representative Concentration Pathways; Moss et al., 2010) kibocsátási forgatókönyveinek használatával, melyek figyelembe veszik a nemzetközi mitigációs törekvéseket.

Az integrálási tartomány optimális méretének meghatározására irányuló érzékenységvizsgálatok, illetve az integrálási terület tesztelését célzó validációs vizsgálatok után projekciós kísérletet hajtottunk végre az ALADIN-Climate modell 5.2-es verziójával. A modellt 10 km-es horizontális felbontással futtattuk egy Közép-Európát magába foglaló integrálási tartományon (**1. ábra**), 31 vertikális szinten. Korlátos tartományú modellként a kívül zajló folyamatok hatását a tartomány peremén megadott oldalsó határfeltételek formájában veszi figyelembe. A határfeltételeket egy korábban futtatott, az ARPEGE-Climat/OPA kapcsolt légkör–óceán általános cirkulációs modell mezőinek dinamikus leskálázásával előállított ALADIN-Climate szimuláció eredményei biztosították, tehát egy szintén korlátos tartományú éghajlati szimulációt skáláztunk le finomabb felbontásra. A határfeltételek 50 km-es felbontású térbeli rácson, 31 vertikális szinten, 6-órás időbeli sűrűséggel álltak rendelkezésre (**1. táblázat**).

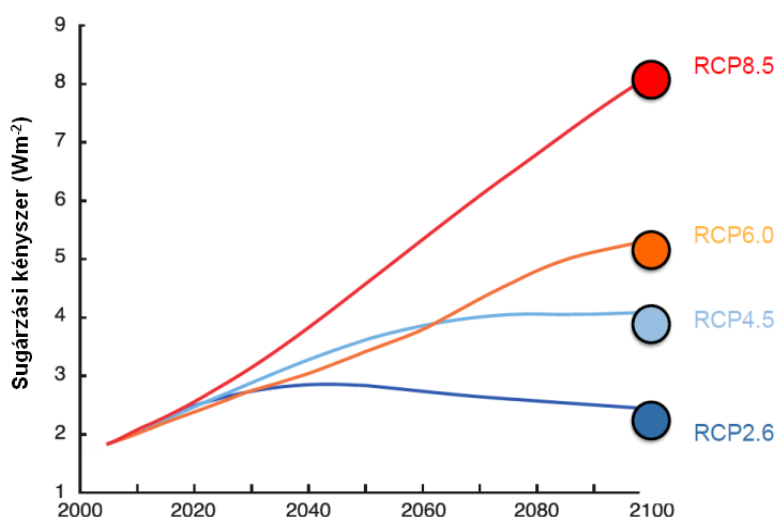


**1. ábra:** A 10 km-es felbontású ALADIN modellkísérlet integrálási tartománya és domborzata.

**1. táblázat:** Az ALADIN-Climate modellkísérlet jellemzői.

Határfeltétel	ALADIN-Climate (ARPEGE-Climat leskálázás)
Horizontális felbontás	10 km
Határfeltételek felbontása	50 km
Kibocsátási forgatókönyv	RCP8.5

Az emberi tevékenység hatását a modellekben az üvegházgázok légköri koncentrációján keresztül vagy sugárzási kényszer formájában, külső kényszerként veszik figyelembe. A társadalmi-gazdasági változásoknak többféle jövőbeli pályája lehetséges, ezért nem tudjuk az egyes üvegházhatású gázok koncentrációjának legvalószínűbb jövőbeli menetét vagy a sugárzási kényszer legvalószínűbb értékét megbecsülni, csak lehetséges útirányokat megadni. Ezeket különböző kibocsátási forgatókönyvek, ún. *kibocsátási scenáriók* segítségével jelenítjük meg. Az RCP scenáriókat a 2100-ra feltételezett sugárzási kényszerrel jellemzik (az adott hatás által kiváltott sugárzási kényszer azt a többlet energia-bevételt jelenti, amelyet ez a hatás okoz az 1750. évi állapothoz képest), például RCP8.5 esetén a sugárzási kényszer értéke 2100-ban  $8,5 \text{ Wm}^{-2}$ . Az RCP forgatókönyveknek négy alapvető változata van (**2. ábra**) attól függően, hogy a sugárzási kényszer és az annak megfelelő kibocsátási értékek milyen menetet követnek az évszázad végéig: (i) az RCP8.5 egy intenzíven növekvő üvegházgáz-kibocsátást feltételező forgatókönyv; (ii) az RCP4.5 és (iii) az RCP6.0 egy-egy stabilizációs scenárió, amelyekben a kibocsátás nem sokkal 2100 után adott szinten stabilizálódik; (iv) az RCP2.6 egy intenzív mitigációs scenárió, melyben egy korai koncentrációcsúcs elérése után kibocsátás-csökkentés következik be. Az RCMTÉR projekt keretében végrehajtott ALADIN modellszimuláció esetében az RCP8.5 forgatókönyvet alkalmaztuk.



**2. ábra:** Az RCP forgatókönyvek legfontosabb forgatókönyv-családjainak sugárzási kényszer értékei (azaz a többlet energia-bevétel az 1750. évi állapothoz képest) a 21. századra (IPCC, 2013 alapján).

## Referencia

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds.: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P.M.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 p.

Moss, R.H., Edmonds, J.A., Hibbard, K.A., Manning, M.R., Rose, S.K., van Vuuren, D.P., Carter, T.R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G.A., Mitchell, J.F.B., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S.J., Stouffer, R.J., Thomson, A.M., Weyant, J.P., Wilbanks,

T.J., 2010: The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature* 463, 747–756.

Nakicenovic, N., Alcamo, J., Davis, G., de Vries, B., Fenhann, J., Gaffin, S., Gregory, K., Grübler, A., Jung, T.Y., Kram, T., La Rovere, E.L., Michaelis, L., Mori, S., Morita, T., Pepper, W., Pitcher, H., Price, L., Raihi, K., Roehrl, A., Rogner, H. H., Sankovski, A., Schlesinger, M., Shukla, P., Smith, S., Swart, R., van Rooijen, S., Victor, N., Dadi, Z., 2000: IPCC special report on emissions scenarios. Cambridge University Press, Cambridge.