

A jövőbeli éghajlatváltozás leírásának bizonytalanságai és számszerűsítésük

Témavezetők:

Szabó Péter (szabo.p@met.hu) és Szépszó Gabriella
Országos Meteorológiai Szolgálat

Az éghajlati rendszer (a légkör, a hidroszféra, a jég- és a szárazföldi felszín, valamint az élővilág) egy összetett, komplex rendszer, folyamatainak tanulmányozása és jövőbeli viselkedésének (azaz az éghajlatváltozás) leírása egyedül modellek segítségével lehetséges. A globális modellek képesek a földi rendszer összefüggő folyamatrendszerét leírni, míg egy-egy kisebb régió éghajlati viszonyainak részletes jellemzésére regionális modelleket használunk.

Az éghajlati modellezés többféle bizonytalansággal terhelt, melyek közül a legfontosabbak:

- A belső változékonyság, amikor pl. egymás után akár teljesen eltérő csapadékú évek is következhetnek. A változékonyság az éghajlat természetes tulajdonsága, ami minden külső kényszer (pl. az emberi tevékenység) nélkül is jellemzi.
- A modellek különbözőségeiből adódó bizonytalanság: az egyes modellek különböző közelítő módszereket használnak a folyamatok leírására, eltérő módon kezelik a felszínt, ami az eredményekben is eltérésekhez vezet.
- A jövőbeli emberi tevékenység bizonytalansága: a társadalmi és gazdasági folyamatok (a népességszám, a technikai fejlődés, stb.) jövőbeli irányát ma nem ismerjük. Ezért ezek leírására különböző ún. kibocsátási forgatókönyveket hoztak létre, amelyek az antropogén tevékenység egyes alternatíváit jelenítik meg a 21. századra vonatkozóan.

Ezen bizonytalanságok nagyságának és egymáshoz viszonyított arányának ismerete elengedhetetlen a jövőre vonatkozó modelleredmények megértéséhez. A vizsgálat módszertani alapjait Hawkins és Sutton fektették le cikkeikben (2009, 2011), s a munka során mi is erre támaszkodunk. Kiválasztottak 15 globális modellt és három kibocsátási forgatókönyvet, majd az ezekkel készült szimulációk segítségével meghatározták a három fő bizonytalanság arányát a teljes Földre, illetve nagyobb régiókra.

A probléma-megoldó szeminárium során Hawkins és Sutton kutatásait szeretnénk bővíteni: egyrészt az elemzést kiterjesztjük a Kárpát-medence térségére; másrészt mivel a globális modellek felbontása néhány száz km, ezért a finomabb felbontású regionális klímamodellek eredményeit is bevonjuk a vizsgálatokba. Ehhez az ENSEMBLES európai uniós projekt (van der Linden és Mitchell, 2009) 25 km-es felbontású regionális modelleredményeit fogjuk felhasználni.

A vizsgálatokkal elsőként a hőmérsékletre és csapadéokra koncentrálnunk, ám a haladás ütemétől függően sort keríthetünk további változókra is. Az eredményekből publikáció készítésére is van lehetőség, hiszen ehhez hasonló kutatás hazánkban még nem történt. A metodikát leíró cikkek megértéséhez angol nyelvtudás ajánlott, illetve valamilyen ingyenesen elérhető matematikai és adatfeldolgozó programozási nyelv (Fortran, CDO, Ferret, stb.) ismerete vagy elsajátítása is fontos, hiszen pl. egy negyedfokú polinom illesztésére az Excel használatánál elegánsabb megoldást várunk a feladat során. A kiindulási adatok nagy mennyisége miatt a munka első fázisát az OMSZ-ban lehet csak elvégezni, ezért a hallgatónak az első néhány hónapban az intézetben kell dolgoznia, és a továbbiakban is elvárjuk a folyamatos (heti-kétheti) konzultációt.

Ajánlott irodalom

- Hawkins, E. and Sutton, R., 2009: The potential to narrow uncertainty in regional climate prediction. Bull. Amer. Meteor. Soc., Vol. 90, pp 1095–1107.
- Hawkins, E. and Sutton, R., 2011: The potential to narrow uncertainty in projections of regional precipitation change. Clim. Dyn., Vol. 37, Issue 1-2, pp 407–418.
- van der Linden, P. and Mitchell, J.F.B. (eds.), 2009: ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project. Met Office Hadley Centre, Exeter EX1 3PB, UK.