

Geográfus Hírlevél 41.

Következő szám várható megjelenése: 2016. június közepe
Hírzárás: 2016. június eleje

Szeged, 2016. március 19.

TARTALOM

TANULMÁNY

A Déli-Kárpátok rejtőző ékköve: a Kapacina-hegység (<i>Szilassi Péter, Szeged</i>).....	3
A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásának modellezése 2050-ig (<i>Hoyk Edit, Kecskemét</i>)	9
Klímaváltozás és attitűd – a mérséklés és az alkalmazkodás társadalmi „terei” Magyarországon (<i>Baranyai Nóra, Székesfehérvár</i>).....	10
A földhasználat-változás modellezése és előrejelzése Magyarországon (<i>Farkas Jenő – Lennert József, Kecskemét</i>)	13
A magyarországi klímamodellek és alkalmazásuk lehetőségei a társadalmi-gazdasági modellezésben (<i>Hoyk Edit, Kecskemét</i>)	16
A klímamodellek lényegi szerepéről és a velük kapcsolatos dilemmákról (<i>Kovács András Donát, Kecskemét</i>).....	18
Klímamodellek a társadalmi alkalmazkodásban. A sérülékenység-vizsgálatok hazai eredményei és tapasztalatai (<i>Uzzoli Annamária, Budapest</i>).....	21
KONFERENCIA-BESZÁMOLÓ	
Rövid szakmai beszámoló szerbiai kiküldetésről (<i>Lóczy Dénes, Pécs</i>).....	23
KÖNYVISMERTETÉS	
Csodák birodalma (<i>Csatári Bálint, Szeged – Kecskemét</i>).....	24
TUDOMÁNYOS ÉS OKTATÁSI ESEMÉNYEK.....	26

A Déli-Kárpátok rejtőző ékköve: a Kapacina-hegység

Less Nándor barátom emlékére

A Déli-Kárpátok kapcsán minden geográfusnak, természetjárónak először az jégkorszaki gleccserek által formált magashegyi tájképek ugranak be. Földrajzos berkekben közismert tény, hogy a Déli-Kárpátok a kárpáti hegykoszorú legtömegesebb, legnagyobb átlagmagasságú hegysége, melyet csupán az Olt tör át. A Fogarasi-havasok, a Retyezát vagy a Pareng-hegységek jégformálta (glaciális) formakincsét már a XX. század elején olyan neves geomorfológusok kutatták, mint Lóczy Lajos, Schréter Zoltán, vagy a francia Emanuel de Martonne. A hazai és erdélyi turisták is leginkább e közismert hegységek éles gerincekkel, festői teknővölgyeit, tengerszemeit kedvelik, és általában e vadregényes területek egyben a legismertebb túracélpontok is.

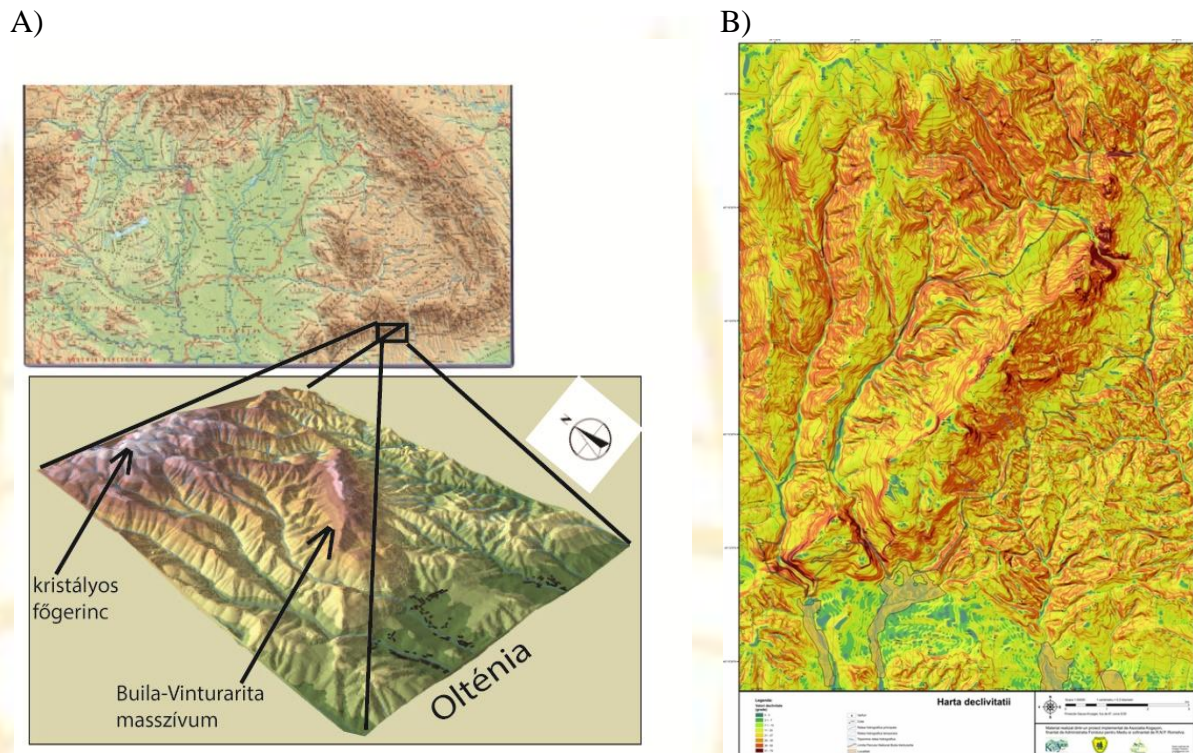
Van azonban egy méltatlanul elfeledett, turisztikai, és felszínalaktani szempontból sem kellően ismert hegysége a Déli-Kárpátoknak, mely mindenképp több figyelmet érdemel: a *Kapacina-hegység*. Magyar nyelven csupán PINCZÉS Zoltán Déli Felföld természetföldrajzát bemutató monográfiája és SZABÓ Ödön a *Földrajzi Közlemények* hasábjain megjelent tanulmánya mutatja be a hegység természetföldrajzi viszonyait (PINCZÉS Z. 1994, SZABÓ Ö. 1998). LESS Nándor a hegység növényföldrajzáról adott összegzést kéziratot munkájában (LESS N. 1988).

Jelen írásomnak nem célja ezekben a munkákban hegység földrajzi jellemzőit monografikus módon leírt információkat megismételni, csupán szeretném felhívni az olvasók figyelmét e terület természetföldrajzi különlegességeire, „tankönyvi” példákba illő morfológiai jellegzetességeire. Nem titkolt célom, hogy ezáltal hozzájáruljak ahhoz, hogy ez a sok természet és társadalomföldrajzi érdekességet rejtő hegyvidék szakmai tanulmányutak, terepbejárások, esetleg részletesebb terepi kutatások célpontjaivá válják.

Lássuk hát, milyen egyedi jellemvonásokkal bír a Kapacina-hegység, és melyek azok a természetföldrajzi folyamatok, melyek iskolapéldáival itt találkozhatunk:

1) *Egyedülálló a hegység kőzettani változatossága.* A Déli-Kárpátok szinte teljes területére a metamorf kristályos kőzetek a jellemzőek, melyeket helyenként mélységi magmás gránit intrúziók jártak át, illetve mészkövek fedtek le. Bár ezek a kőzetek a Kapacina-hegységben is jelen vannak, hisz a főgerincet is ezek az idős kristályos kőzetek (gneisz, csillámpala, gránit) alkotják, de a hegység területének nagyobb részét üledékes kőzetek, így a jura mészkő, és a harmadidőszaki konglomerátum, homokkő alkotja.

2) *Felszínalaktani változatosság.* A nagymérvű kőzettani diverzitás tükröződik a terület geomorfológiájában is. Bár a hegységet északról szegélyező metamorf kőzetekből álló főgerinc magassága nem volt elegendő a gleccserek kialakulásához, a jégkörnyéki periglaciális formákkal – például girlandos gyepteraszokkal, kőfolyásokkal – gyakran találkozhatunk itt. Emellett a 2000 m körüli csúcsokból álló főgerinc a harmadidőszaki elegyengetett felszínnek iskolapéldája. A Déli-Kárpátok három trópusi tönkösödés (mállási folyamatok és areális erózió) által kialakított elegyengetett felszínnek közül a legidősebb, a kréta-eocén határán kialakult úgynevezett Borescu-felszín jelenik meg itt mintegy 2000 m magasságban futballpályaszerű tágas fennsíkok, alhavasi rétek formájában. A K-NY-i irányú, észak felé meredeken lejtő főgerincről bővizű, gyors folyású patakok indulnak el egyrészt északra a Lotru (Lotár) másrészt délre Olténia felé. Ez utóbbi vízfolyások azonban mielőtt kiérnének az Olténiai síkságra, átvágják magukat a Buila-Vânturarița mészkő masszívumán. Ez az az 1800 m körüli csúcsokkal jellemezhető mészkőgerinc az, ahol a Kapacina-hegység festői szépségű mészkőtornyait, és szurdokait, barlangjait találjuk (1. A-és B ábra).



1. ábra A) Kapacina-hegység földrajzi helyzete, és domborzatmodellje, valamint
B) Lejtőkategória térképe (TUDOR C., FLUERARU C. 2004 alapján, Internet 1-2.)

A hegység legdélebbi homokkőből, és konglomerátumból álló völgyei pedig ismét a kőzetminőség és a völgykeresztmetszet közti kapcsolat tankönyvi példái lehetnek. A keményebb konglomerátumok esetében szurdokszerűen összeszűkülő völgyek keresztmetszete a homokkővön V, vagy talpas V alakúvá változnak, majd a hegységből kiérve a könnyen pusztuló homokos üledékes kőzetekből álló lankás dombsorok között érkeznek ki az olténiai síkságra.

3) *A Kapacina-hegység „szurdokgazdagsága”*. A hegység legfestőibb, egyben, domborzati, növénytani és mikroklimatikus sajátosságait tekintve legváltozatosabb térsége a mintegy 15 km hosszúságú 2 km szélességű mészkőtömeg, a Buila-Vânturarița masszívum. A jól karsztosodó jura mészkőből álló, kiemelkedő tájképi szépségű gerincen cukorsüvegszerű mészkőcsúcsok (pl. Stogu) magasodnak 1800 m fölé. Ez várfalszerűen a felszínre bukkanó gerinc a szelektív lepusztulás révén kipreparálódott egykori antiklinális perem maradványa egyben a hegység legnagyobb kiterjedésű térsége (2. ábra).

A Buila-Vânturarița gerincbe varázslatos szurdokvölgyeket fűrészeltek maguknak a kristályos főgerinc felől érkező bővizű patakok. E sokszor tökéletesen függőleges, sőt néhol túlhajló sziklafalakkal harántolt szurdokok jelentősen növelik a hegység geo- és biodiverzitását. A hűvös mikroklímájú mély völgyek számos növényritkaság élőhelyei, a sziklafalak oldalában tucatnyi egykori forrásbarlang szájadéka nyílik. Nem csoda hát, hogy a mészkőgerinc 4186 hektáros területét 2005-ben Nemzeti Parkká nyilvánították. A szurdokvölgyek közül mélységével, szépségével, vadregényességével kiemelkedik a Cheia- azaz Kulcs-szurdok. Talán nem véletlenül kapta ezt a nevet, hiszen ez a „kulcs” a meredek mészkőgerincen való átjárásnak.



2. ábra. Az Oltet-patak szurdoka feltárja a Jura mészkő gyűrt szerkezetét

Nehéz megadni a választ arra a kérdésre, hogy melyik a Kárpátok legmélyebb szurdoka. A Cheia mindenesre a toplistás helyezést érdemel ebben a képzeletbeli versenyben. Jellemző, hogy még a főgerinc felé vezető erdei út is elkerüli, és a szomszédos alagúton keresztül lehet csak gépjárművel áthaladni a mészkőgerinc alatt. E sorok szerzőjének (és talán tanítványainak is) életre szóló élményt jelentett, amikor a Cheia-patak vizében gázolva járta be a néhol csak két-három méteres szélességű szurdokot. A Cheia-szurdok előterében egy ritka növényföldrajzi jelenséget figyelhet meg az avatott szemlélő. A növényzet Kárpátokban megszokott vertikális övezetessége a szurdok hűvös mikroklimája miatt megfordul, és a gyakori hőmérsékleti inverzió nyomán növényzeti inverziót is megfigyelhetünk, azaz míg túlevelű erdő (tisza) nő a völgytalpon, addig a tölgyesek a magasabb térszíneket, a völgyoldalt foglalják el.

A Cheia-szurdok szépsége páratlan, túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a Békás-szoroséval vetekszik. Ez utóbbival ellentétben itt nincs közút az alján, így csak a vízben gázolva ismerhetjük meg a tükörsimára csiszolt falú evorziós üstök világát. Sajnos a mészkőgerincet keresztben metsző másik két szurdok, a Bistrița és az Oltet-szurdokok csendjét gyakran zavarja meg az aljukon végigdübörgő erdészeti járművek, teherautók zaja (3. ábra).

A Kapacina-hegység mészkőszurdokainak kialakulása háromféle folyamat összjátékaként értelmezhető. A legjelentősebb folyamat minden bizonnyal az úgynevezett „átöröklés” azaz epigenetikus völgyképződés: a mészkövet egykor fedő lazább üledékeken folyó patakok miután bevágódásuk során elérték a keményebb mészkövet, a változó kőzetminőség miatt immár meredek szurdokszerű völgyeket kialakítva folytatták eróziós munkájukat. Emellett minden bizonnyal közrejátszott e csodás természeti jelenségek kialakításában a víznyelőkben eltűnő karsztos bűvópatakok felszín alatti eróziós tevékenysége is. Bár az egykori barlangüreges felszínre szakadására utaló barlangroncsokkal nem találkozhatunk a szurdokok oldalában, de a sziklafalakon nyíló hajdani forrásbarlang üregek beszédesen jelzik, hogyan süllyedt folyamatosan a karsztvízszint az utóbbi év százazredek alatt. A tektonikai hatások is közrejátszhattak a meredek lejtők formálásában, hiszen a mészkőgerinc emelkedése, vagy az olténiai síkság süllyedése is befolyásolta a bevágódás ütemét, a lejtők meredekségét. Minden bizonnyal ezekkel a fiatal, harmad és negyedidőszaki tektonikai mozgásokkal magyarázható, hogy a hegység gazdag gyógyvizekben.



3. ábra. Az Olteț -patak epigenetikus szurdoka

A gyógyvizek szintén a Kapacina-hegység egyedi természeti adottságának számítanak a Déli-Kárpátok hegységei között. Beszédés nevű a Kapacina-hegység déli peremén található Băile Olănești- (Olanesti fürdő) neve, ahol több mint 20 kenes, jódos, sós forrás fakad.

A természetföldrajzi adottságok a *tájhasználat változatos* formáinak kialakulását tette lehetővé, az itt megtelepülő románság számára. A Déli-Kárpátok más hegységeire is jellemző fakitermelés, és transzhumáló pásztorkodás (főként a Borescu-felszín 2000 m körüli gerincein jellemző juhtartás) mellett ez a terület egyéb táji adottságokat is kínált az itt élőknek. Băile Olănești gyógyvizeit már a XIX. században is hasznosították. A kommunista pártállami időkben a kisvárost szinte teljesen elzárták a külvilágtól, hisz a fürdőit kizárólag a Ceaușescu rezsim bennfentesei látogathatták. Manapság már több modern szálloda várja itt a pihenni, gyógyulni vágyó vendégeket.

A hegység vadregényessége, zártsága remek lehetőséget kínált a vallási elmélyülésre vágyó szerzetesi közösségek számára. A XVI. századtól kezdődően sorra nyíltak a kolostorok apácázárdák (4. ábra).

A messze földön híres kolostorok, (a Horezu apácazárda 1993-óta a Világörökségi helyszín) mellett kisebb, mindössze néhány fős szerzetesi közösségek is kialakultak a mészkőgerinc tövében. Ezek az úgynevezett szkitik (pl. Pahomie, Patrusa) ahol mindig szívesen fogadják a fáradt vándort egy tányér levesre, vagy akár szállásra. A kolostorok közül néhányat a görögországi Athosz hegyről irányítanak, ezért kizárólag férfiak által látogathatóak.



4. ábra. A Horezu kolostor 1993-óta a Világörökség része

A Kapacina-hegység déli peremén Ocnele Mari község határában található Románia egyik legnagyobb sóbányája, mely jelentősége és termeinek mérete vetekszik a parajdi és a tordai sóbányákéval (5. ábra).



5. ábra. A *Jakucs László Nemzetközi Középiskolai Földrajzverseny* 2015 évi győztesei az Ocnele Mari sóbányában

A Kapacina-hegység színes, változatos világa kiváló lehetőségeket kínál tehát a geomorfológiai, botanikai, tájföldrajzi, vagy akár vallásföldrajzi, szociálgeográfiai tárgyú kutatások számára is.

Irodalom

LESS Nándor: 1988 *A Kapacina-hegység természeti földrajza* (kézirat) 9. p.

PINCZÉS Zoltán: 1995. *A Déli-Felföld természeti földrajza (Déli-Kárpátok és a Bánsági-hegyvidék)*. KLTE. Debrecen. 149. p.

SZABÓ Ödön: 1998. A Căpățînii-hegység. *Földrajzi Közlemények*. 122. (46.) köt. 1-2. sz. 59-70.pp.

Internetes hivatkozások

TUDOR Claudia, FLUERARU Cristian: 2004 A Kapacina-hegység domborzata. Internet 1: <https://www.romaniadigitala.ro/ro/detalii.php>

A Buila-Vânturarița mészkőgerincet lejtőkategória térképe Forrás: Internet 2: http://www.buila.ro/photo_ro [letöltés időpontja: 2016. 02. 21.]

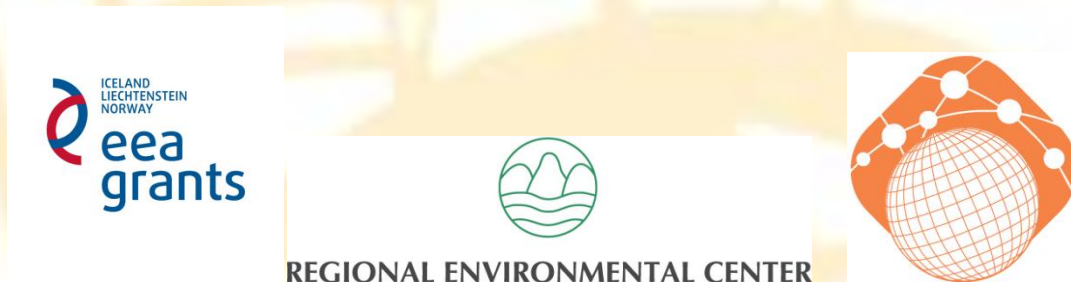
Szilassi Péter, Szeged

A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásának modellezése 2050-ig

A Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete 2015. június és december között az EGT Alapok Alkalmazkodás a klímaváltozáshoz programján belül valósította meg a „Magyarország hosszú távú társadalmi és gazdasági fejlődési pályájának előrejelzése” című projektet. Ennek keretében a 2050-ig szóló társadalmi és gazdasági fejlődési pályák előrejelzésével kívánunk hozzájárulni a klímaváltozáshoz való alkalmazkodáshoz. Az eredmények a Nemzeti Adaptációs Térinformatikai Rendszer (NATÉR) részét fogják képezni. Ezzel a szakirodalmi feltárás, a módszertani fejlesztés és a modellépítés mellett a NATÉR új, társadalmi-gazdasági típusú, a jövőre vonatkozó adatokkal egészül ki. A projektben demográfiai, gazdasági és földhasználati témákban vizsgáljuk és számszerűsítjük különböző földrajzi léptékeken és időtávokon, hogy a társadalmi-gazdasági térbeli folyamatok és a klímaváltozás hogyan hatnak egymásra.

A projekt eredményeit a CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit és SUVÁK Andrea által szerkesztett *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* (Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.) című kötetben foglaltuk össze, amely a projekt honlapjáról letölthető.* Rövid ismertetőinkben a kötetben szereplő néhány fejezet összefoglalása, illetve a témával kapcsolatos dilemmák olvashatók.

Hoyk Edit, Kecskemét



* <http://nater.rkk.hu/zarokotet/>

Klímaváltozás és attitűd – a mérséklés és az alkalmazkodás társadalmi „terei” Magyarországon

In: *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit, SUVÁK Andrea (szerk.) Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.

A NATÉR projekt során demográfiai, gazdasági és földhasználati előrejelzések készültek, a kutatás negyedik pilléréként pedig a magyar társadalom klímaváltozással kapcsolatos attitűdjének, adaptációs készségének vizsgálatára került sor. A nemre, korcsoportra, településtípusra és megyére egyaránt reprezentatív, 2015. szeptember és október között lebonyolított kérdőíves adatfelvétel során összesen 3269 fő válaszolt a kérdéseinkre. A kutatás célja a magyar társadalom klímaváltozáshoz kapcsolódó ismeretének, attitűdjeinek, percepcióinak, mérséklési és alkalmazkodási hajlandóságának és képességének, valamint a klímaváltozás potenciális migrációs hatásának felmérése volt

Az eredmények szerint a klímaváltozás széles körben ismert Magyarországon (a válaszadók 98 százaléka hallott már róla), s a lakosság tisztában van azzal is, hogy melyek ennek kiváltó tényezői, illetve hatásai. A szubjektív értékelés mellett ezt a nyitott kérdésekre adott válaszok is alátámasztják, hiszen a válaszadók 77 százaléka a klímaváltozást kiváltó közvetlen, 14 százaléka pedig közvetett okot nevezett meg. A klímaváltozás aktualitását (4,09-es átlagértékkel) a válaszadók az általunk felsorolt kilenc problémacsoport közül az egészségügyi helyzetet (4,28), a környezetszennyező életmódot (4,27), az elszegényedést (4,23) és a pazarló fogyasztást (4,12) követő ötödik helyre sorolták. Szintén a klímaváltozással kapcsolatos attitűdöt fejezi ki, hogy a társadalom a hatások kezelésében az egyénnek a kormányhoz, a vállalatokhoz és a politikusokhoz hasonló mértékű felelősséget tulajdonít, bár a legtöbbet e tekintetben a kutatóktól, tudósoktól várja. A saját magára kirótt felelősség az egyének vállalásaiban is tetten érhető, hiszen a klímaváltozás lassítása érdekében a válaszadók döntő többsége (70,8 százalék) biztosan vagy valószínűleg hajlandó lenne anyagi áldozatra, megújuló energiaforrásból származó áram esetében 12 százalékuk jelentős többletfizetésre (a jelenlegi ár másfélszeresére, duplájára) is késznek mutatkozik. A jövőbeli kiadások mellett a klímaváltozás iránti érzékenységet, attitűdöt azok a kedvezőtlen hatásokat mérséklő tevékenységek is mutatják, amelyekre az elmúlt években már fordított pénzt, energiát, figyelmet az egyén. Ezek közül azok a legelterjedtebbek, amelyek jelentős anyagi ráfordítással nem járnak, sőt, rövidebb vagy hosszabb távon inkább költségmegtakarítást eredményeznek.

A következő csoportot azok a technológiai megoldások alkotják, amelyek már jelentősebb kiadást igényelnek, ugyanakkor (pl. a panelprogram keretében) támogatási konstrukciók formájában valósulhattak meg. A legkevésbé jellemző tevékenységek közé a már nagy összegek mozgását, s valódi elkötelezettséget igénylő megoldások (napelem, napkollektor, elektromos autó) tartoznak.

A magyar társadalomnak a klímaváltozás hatásaival kapcsolatos percepciója és várakozásai is jelentősek. A válaszadók 90 százaléka szerint közepes vagy nagymértékű volt az időjárás átalakulása, azaz észrevehető változás következett be a gyermekkoruk óta, s a jelenségek közül az egyre gyakoribb hőhullámokat érzékelik a legerőteljesebben. Az elkövetkezendő húsz évben a klímaváltozás életvitelre, életkörülményekre gyakorolt hatásában a lakosság egynegyede (26,8 százalék) nagymértékű, további 39,4 százaléka pedig közepes változásokkal számol.

A klímaváltozás szempontjából sérülékenyebb rétegek, azaz jellemzően az alacsony iskolai végzettségű, alacsony jövedelemű, munkaerő-piaci szempontból nem aktív csoportok ismeretei korlátozottabbak, s ez jellemző az adaptációs és cselekvési lehetőségeikre is. Kiszolgáltatottságukat jelentős részben érzékelik, sérülékeny helyzetükön azonban nem tudnak jelentősen javítani, s a hatások mérséklését jellemzően nem is saját felatukként értelmezik. E csoportok számára a klímaváltozás elleni védekezés egyik lehetséges alternatívájaként merül fel a lakóhely-változtatás lehetősége. Ezt a megoldást a korábbiakban a válaszadóknak csak kis része

választotta, azonban a klímaváltozás hatásainak erősödése, a kapcsolódó problémák súlyosbodása újabb csoportokat készíthet lakóhely-változtatásra. Az 5–10 éves távlatban vizsgált lehetséges stratégia alkalmazása a válaszadók egynegyedében (826 fő) merült fel lehetőségként, közülük 3,6% biztosnak, 5 százalék nagy valószínűségűnek, 17,3% pedig elképzelhetőnek tartja az elköltözést. A demográfiai, munkaerő-piaci és területi háttérváltozók szerinti vizsgálat szerint körülhatárolhatóak azok a csoportok, amelyek körében számottevő a lakóhely-változtatás mint védekezési stratégia lehetősége. Az eredmények szerint az átlagot meghaladó arányban számolnak az elvándorlással az egyébként is mobil fiatalok, a legfeljebb általános iskolát végzettek, az aktívak és a munkanélküliek, valamint az alkalmazottak. A nagyvárosok (100 ezer főnél nagyobb népességű városok és Budapest) mellett a legkisebb települések lakossága is erős migrációs szándékkal jellemezhető, megyei szinten a budapesti, illetve a Zala és a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei válaszadók vándorlási kedve magas. A lakótelepi lakásokban élők magas vándorlási szándéka – a szigetelt házigyári panelekben élők is átlag felett nyilatkoztak lakóhely-változtatási szándékaikról – a lakástípus által biztosított alacsony életminőségre mutat rá (1. táblázat).

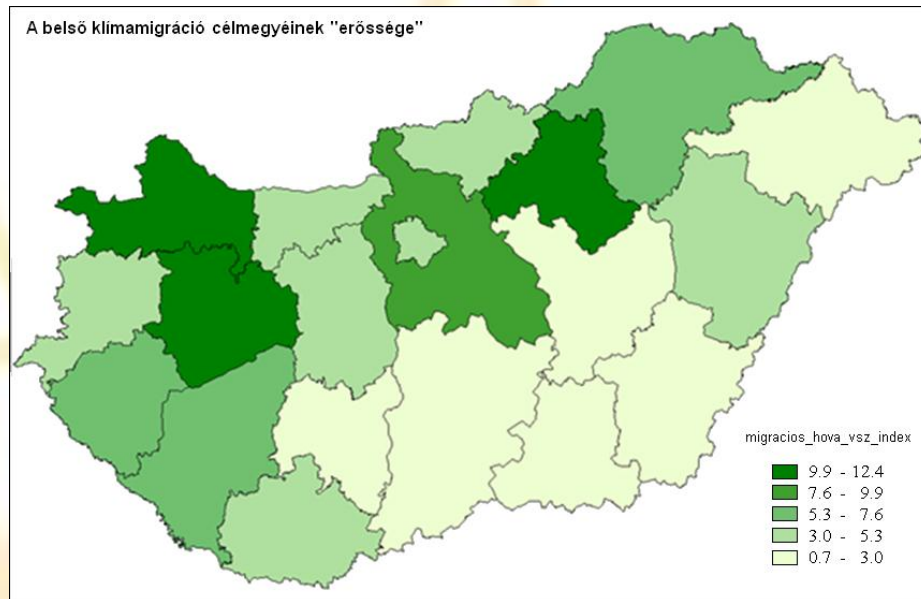
1. táblázat: A klímaváltozás miatt költözést fontolgatók (N=826) demográfiai, munkaerő-piaci és területi jellegzetességei (%)

		ELKÖLTÖZNE	KÜLFÖLDRE	BELFÖLDRE	N _{költöző} /N
korcsoport	15-39 éves	37,7	49,8*	50,2*	471/1249
megye	Szabolcs-Szatmár-Bereg	35,3	36,4	63,6	60/170
	Budapest	33,4	39,9	60,1	192/575
	Zala	31,9	50,0	50,0	30/94
	nem szigetelt lakótelepi lakás	37,3	35,8	64,2	59/158
lakástípus	szigetelt lakótelepi lakás	35,8	36,3	63,7	93/260
	új sorház, lakópark, társasház	33	49,1	50,9	58/176
	munkaerő-piaci helyzet	munkanélküli	37,4	30,3*	69,7*
aktív		29,1	44,3*	55,7*	529/1819
településtípus	Budapest	33,4	39,9	60,1	192/575
	500 fő alatt	33,3	21,4	78,6	29/87
	100 ezer fő felett	29,3	52,7	47,3	98/334
beosztási kategória	beosztott fizikai	32,4	35,5	64,5	168/542
	beosztott szellemi	31	46,2	53,8	158/487
iskolai végzettség	8 általános	32,8	37,8	62,2	108/329

* $p < 0,05$

A lakóhely-változtatás célállomása szempontjából figyelemreméltó eredmény, hogy a válaszadók csaknem fele (299 fő, 40,8%) a klímaváltozás hatásainak erősödése esetén nemcsak jelenlegi lakóhelyét, hanem az országot is elhagyná. A fiatalok és a munkaerő-piaci szempontból aktívak körében ez az arány még magasabb, ami mind a jövőbeli népességszám, mind a foglalkoztatás szempontjából problémákat vetít előre. Ugyanakkor a célállomások összesítése (Magyarországon belül a fejlettebb központok, s elsősorban dunántúli megyék voltak a leggyakoribb válaszok – lásd: 1. ábra) joggal veti fel azt a kérdést, hogy a jövőbeli lakóhely meghatározásában, kijelölésében valóban a klímaváltozás szempontjai domináltak, vagy esetleg egyéb körülményeket (pl. több/jobb munkalehetőség) is számításba vettek a válaszadók. A

végleges kivándorlás esetében szintén elképzelhető, hogy egyéb motívumok is meghúzódnak a háttérben, mert bár a leggyakrabban említett országok (Németország, Ausztria, Nagy-Britannia, USA, Kanada, illetve összevont kategóriaként Skandinávia) klimatikus szempontból kedvezőbb helyzetűek, ezek képezik a Magyarországról jobb munkahely, magasabb jövedelem, életszínvonal reményében elvándorlók fő célállomásait is.



1. ábra. A lakóhely-változtatás összesített belföldi célállomásai megyék szerint (%)

A fenti dilemmát a jelenlegi vizsgálat alapján nem tudjuk feloldani, az azonban az eredményeink alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a lakóhely-változtatást számításba vevő csoport a klímaváltozást akutabb problémának tartja a költözést elutasítók csoportjánál, s hogy a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait már ma is jobban érzékeli a mindennapjai során, ezek jövőbeli felerősödésével nagyobb arányban számol. A probléma közvetlenebb, s önmaguk sérülékenységének erőteljesebb érzékelése alapján elfogadhatjuk azt, hogy lakóhely-változtatási döntéseik során (lehet, hogy csak kiegészítő jelleggel, de minden valószínűség szerint) a klímaváltozás is jelentős szerepet játszik.

Baranyai Nóra, Székesfehérvár

A földhasználat-változás modellezése és előrejelzése Magyarországon

In: *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit, SUVÁK Andrea (szerk.) Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.

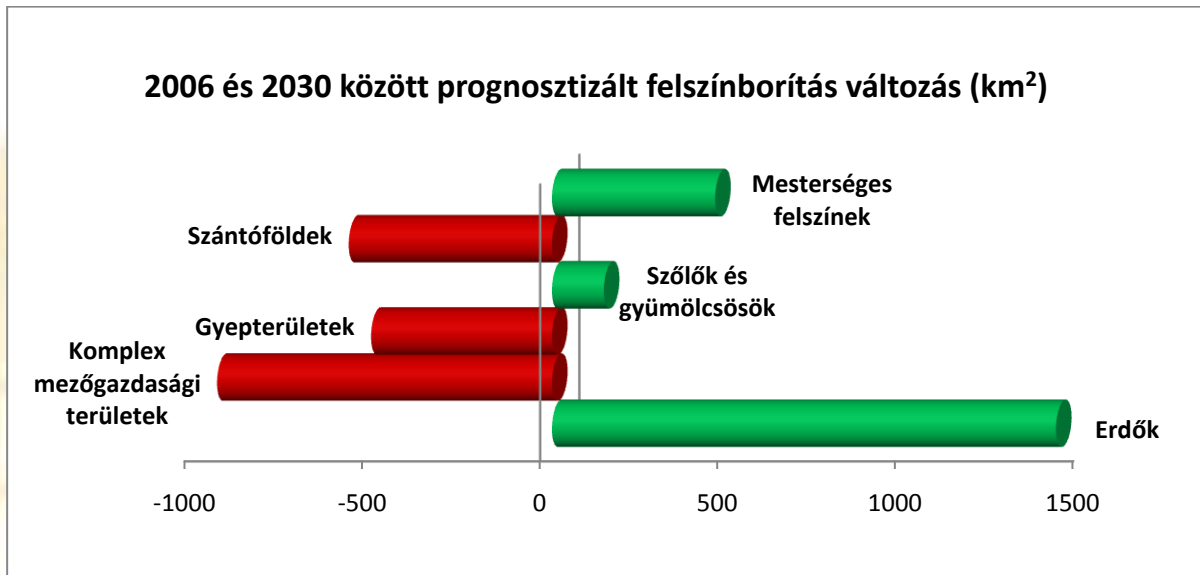
A kötet hazánk társadalmi és gazdasági folyamatainak hosszú távú modellezését bemutató fejezeteinek egyike a földhasználatban bekövetkező változások előrejelzésével foglalkozik. A felszínborítás jövőbeli változása a klímaváltozással kapcsolatos kutatásokban mindig is fontos szerepet töltött be. A földhasználat átalakulása egyszerre lehet oka és következménye is a globális éghajlatváltozásnak. A klimatikus okokból bekövetkező átalakulás társadalmi hatásai drasztikusak lehetnek, ugyanakkor a társadalmi-gazdasági változások által indukált földhasználati változások is igen szembeűnőek – elegendő csak a rendszerváltás után bekövetkező zabolátlan városi szétterjedésre gondolni a nagyvárosi agglomerációkban. Modellezésünkben arra tettünk kísérletet, hogy ezt a kettősséget – a környezeti és társadalmi tényezők együttes szerepét – sikeresen integráljuk a földhasználati előrejelzésünkbe.

A földhasználati modellezésre számos különböző módszertani megközelítés kínálkozik, pl. gazdasági egyensúlyi modellek, ágens alapú modellek, sejtautomaták, Markov-láncok, gépi tanulási módszerek és egyéb statisztikai megközelítések. Az általunk választott módszer az úgynevezett hibrid modellek közé tartozik, ami többet is integrál a fent felsorolt megközelítések közül, és amely modellezési folyamat végrehajtására egy speciális szoftvert, a Clark Labs által fejlesztett Land Change Modeler v2.0 for ArcGIS programot használtuk.

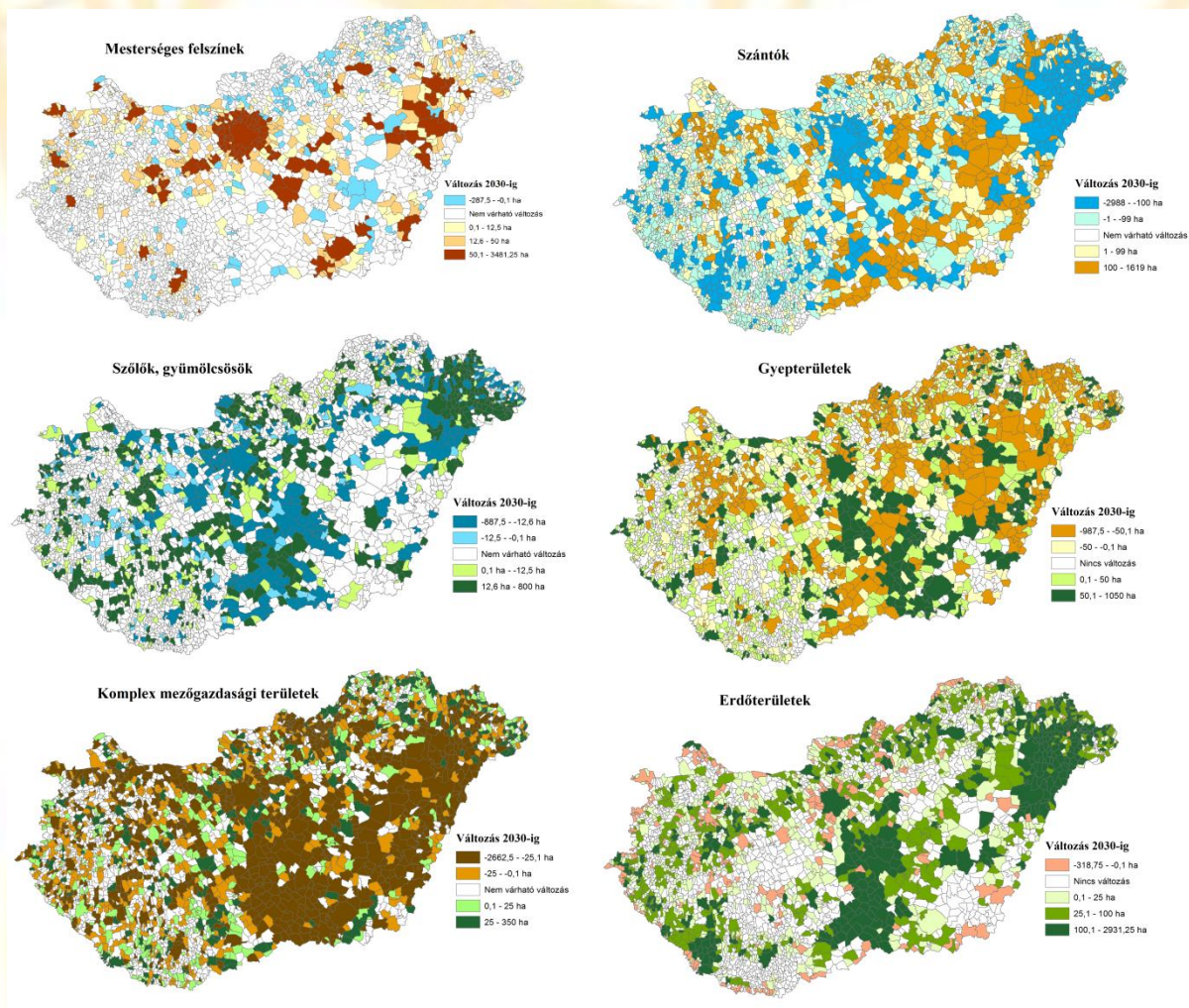
A modellezéshez szükséges bemeneti felszínborítási térképek előállításához a Corine Land Cover (CLC) raszteres térképeit használtuk fel. A legelső elérhető térkép – névlegesen – az 1990-es állapotokat tükrözi, így az 1990 és 2006-os évi térképek felhasználásával készített modellezés elsősorban a rendszerváltás utáni folyamatokat veszi kiindulási alapul, ám kiegészítő vizsgálataink azt mutatják, hogy a kapott előrejelzések összhangban vannak a 60-as évek óta zajló hosszú távú felszínborítás átalakulási trendekkel is.

További korlátot jelentett, hogy a modellezési módszer sajátosságai miatt a bemeneti kategóriák számát a Corine eredeti osztályaihoz képest drasztikusan le kellett redukálni. Végül nyolc elemzési kategóriát hoztunk létre, amiből hat kategória (mesterséges felszín, szántóföldek, szőlők és gyümölcsösök, gyepterületek, komplex mezőgazdasági területek és erdők) változásának kemény modellezését (*hard prediction*) végeztük el 2030-ig, míg 2050-ig potenciál térképeket készítettünk a további változások valószínűségéről, a trendek irányának meghatározása.

A modellezés legfontosabb eredményei a következők: a kemény előrejelzés alapján 2030-ig az erdők jelentős, valamint a mesterséges felszín és szőlők gyümölcsösök csekélyebb bővülésére lehet számítani, ellenben a szántók, a gyepterületek és a komplex mezőgazdasági területek esetében csökkenés valószínűsíthető (1. ábra). A változások várhatóan területileg igen egyenlőtlenül oszlanak meg (2. ábra): a mesterséges felszín esetében a növekedés igen koncentráltan fog jelentkezni, elsősorban a fővárosi agglomerációban és néhány nagyobb vidéki városban és környezetükben. A mesterséges felszín esetében az ország nagy részének negatív demográfiai kilátásai ellenére csökkenés csak korlátozottan és esetlegesen valószínű. A korábbi trendeknek megfelelően az elnéptelenedő területeken az elhagyott ingatlanokra – vagy éppen a volt iparterületek barnamezőire – rekultiválás és funkcióváltás helyett jó eséllyel lassú enyészet vár.



1. ábra. A 2030-ig előrejelzett földhasználat-változások különbsége az egyes kategóriák szerint (saját szerkesztés)



2. ábra. A 2030-ra előrejelzett változások településszintű eloszlása (saját szerkesztés)

A szőlők és gyümölcsösök esetében eltérő trendek érvényesülnek az egyes termőközvetekben – míg a Kiskunság szőlőültetvényei esetében – felhagyással kell számolni, addig Szabolcsban és Szatmárban a gyümölcsösök területének bővülése várható.

A komplex mezőgazdasági felszínek egy meglehetősen heterogén kategóriát képeznek. Egyrészt ide tartoznak a természetes gyepek- vagy erdőfoltokat tartalmazó mezőgazdasági területek, a tanyás területek, valamint az alföldi mezővárosok kertjei. A rendszerváltás után ebben a kategóriában mentek végbe a legdrasztikusabb változások, és a jövőben is e trendek folytatódásával kell számolni. Az egyöntetű és nagyarányú csökkenés az Alföldön a tanyarendszer további felszámolásának lehetőségét veti fel, ami nagy csapás lenne a hagyományos alföldi kultúrtáj számára.

Az erdők esetében látható, hogy az erdőállomány megoszlása – összhangban az erdőgazdálkodás célkitűzéseivel – a jövőben jóval kiegyenlítettebb lesz, jelentősebb bővülés elsősorban a Kiskunságban és a Nyírségben várható.

A puha előrejelzés eredményei arról árulkodnak, hogy 2050-ig a változás valószínűsége a környezeti változásoknak különösen kitett Kiskunságban és a Nyírségben, valamint a fővárosi agglomerációban a legnagyobb, míg a nagytáblás mezőgazdasági területeken az átalakulás valószínűsége alacsony.

A rendszerváltás óta eltelt időszak, ha a hosszú távú trendek esetében nem is hozott gyökeres változást, a társadalmi-gazdasági átmenet sajátosságai miatt mégis egyedinek tekinthető. Épp ezért célszerű lenne a modellezés kiindulási időszakát 1990-2006-ról az 1980-2010-es éveket átfogó időintervallumra kibővíteni. Mivel a Corine adatok csak 1990-től állnak rendelkezésre, hosszabb időtávra megfelelőbb lehet egy kifejezetten a modellezéshez generált földhasználati térkép alkalmazása.

Farkas Jenő – Lennert József, Kecskemét

A magyarországi klímamodellek és alkalmazásuk lehetőségei a társadalmi-gazdasági modellezésben

In: *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit, SUVÁK Andrea (szerk.) Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.

A *Klímaváltozás, társadalom, gazdaság – Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* címmel megjelent kötetben külön fejezet foglalkozik a Magyarországon futtatott klímamodellekkel és azok eredményeivel. A fő célja a fejezetnek, hogy megadja a klimatikus keretet a XXI. század közepéig futtatott gazdasági és társadalmi modellezésekhez.

Magyarországon az éghajlatváltozás hazai jellemzőinek vizsgálatára napjainkban négy regionális klímamodelt alkalmaznak. Ezek az Országos Meteorológiai Szolgálatnál futtatott ALADIN-Climate és REMO, valamint az ELTE Meteorológiai Tanszékén futtatott PRECIS és RegCM modellek.

Összefoglalóan elmondható, hogy a modellek a magyarországi hőmérséklet évszakos jellemzőit realiztikusan és hasonló nagyságú hibákkal írják le. A szimulációk az ország teljes területére és minden évszakra szignifikáns hőmérsékletemelkedést mutatnak. A csapadék várható alakulásával kapcsolatban azonban a kép az egyes modelleredmények alapján meglehetősen összetett, például az átlagos csapadékösszegre vonatkozó eredmények már a változások irányában is eltéréseket mutatnak. Egyedül nyáron jelez mindegyik modell csapadékcsökkenést, a többi évszakban a csökkenés és a növekedés egyaránt lehetséges. Alapvető jellemvonás, hogy a változások nagysága, de sok esetben a bizonytalanság is növekszik az évszázad végére. Ebből következően a regionális klímamodellek csapadéokra vonatkozó előrejelzései kevésbé tekinthetők megbízhatónak, mint a hőmérsékleti előrejelzések.

A klímaváltozás Magyarországon elsősorban a szélsőséges időjárási események (hőhullámok, forró napok, heves esőzések, zivatarok, aszály, villámárvizek, erősödő szelek stb.) gyakoriságának növekedésében – amelyeket már napjainkban is tapasztalhatunk – érhető tetten. A szélsőségeség fokozódásában a modellek egyetértenek: mind a napi maximum-, mind a napi minimumhőmérsékletek legnagyobb mértékben várhatóan nyáron fognak növekedni. A csapadékindexek esetében, míg a kis csapadéku napok száma általában várhatóan gyengén csökken a jövőben, addig a nagyobb napi csapadéku indexek a nyarat kivéve növekvő tendenciát jeleznek. A csapadékindexek várható változásai arra utalnak, hogy hazánk klímája kis mértékben szárazabbá válik: mind az őszi és nyári száraz időszakok, mind a nagyobb, intenzívebb csapadékok előfordulásának kismértékű növekedésére számíthatunk.

Tény, hogy a klímamodellek eredményei jelenleg – elsősorban a csapadékmennyiség esetében – viszonylag nagy bizonytalansággal terheltek. A klímakutatók folyamatosan a modelleredmények megbízhatóságának fokozásán dolgoznak, azonban tökéletes eredményekre valószínűleg nem lehet számítani. Ez viszont felveti azt a problémát, hogy mennyire lehet alapozni a klímamodellek eredményeire akkor, amikor gazdasági és társadalmi előrejelzésekhez kívánjuk az adatokat felhasználni.

Adott tehát a klímamodellezés, amely – értelemszerűen – a legfontosabb éghajlati jellemvonások, a hőmérséklet, a csapadék és a szélsőségek alakulásának előrejelzésére koncentrál. A klímakutatók folyamatosan felhívják a figyelmet a meglévő bizonytalanságokra, éppen ennek köszönhető, hogy egymás mellett több klímamodell is használatban van, amelyek eredményeinek összevetésétől (is) várható, hogy az előrejelzések pontossága növekedjen.

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a klímamodellek egyik kulcstényezője, kiindulási alapja az antropogén tevékenységek által erősen befolyásolt károsanyag-kibocsátás nagyságrendje. Ezt a jövőben várható gazdasági aktivitás alapján becslik, ami önmagában is jelentős bizonytalansággal terhelt. Amennyiben ezek után a klímamodellek felhasználásával gazdasági modellt építünk, olyan adatokat is figyelembe veszünk a modellezés során, amelyek

alakulását éppen modellezni szeretnénk... Ennek az ellentmondásnak a feloldása jelenleg nem megoldott.

Szintén kérdéseket vet fel a felbontás témaköre. A Magyarországon futtatott klímamodellek közül az ALADIN és a RegCM modellek 10, míg a PRECIS és a REMO modellek 25 km-es rácshálóból indulnak ki, azonban ettől eltérő felbontásokkal is tesztelték a modelleket. A REMO esetében pl. két felbontással (18, illetve 11 km-es rácsháló) is ellenőrizték a megbízhatóságot, ami azt mutatta, hogy nem minden esetben jelent a részletesebb felbontás pontosabb eredményeket kisebb területegységre vonatkozóan. A tesztfuttatás eredményei alapján a térbeli rács felbontásának növelése tehát nem javít a Magyarországra vonatkozó eredmények pontosságán, így az eredményekből következően a modellek a 18-25 km-es rács távolsággal nyújtják térségünkre jelenleg a legjobb eredményeket.

Természetesen célkitűzés a felbontás növelése, hiszen sok olyan terület van, ahol 25 km-nél kisebb rácshálójú adatokra nagy szükség lenne (pl. szőlőültetvények esetén dűlőkre lebontott klíma projekciók, városklíma előrejelzések stb.). Persze nem csupán a jövőre vonatkozó modellezés esetében igaz, hogy fontos lenne a felbontás növelése, hanem magának a meteorológiai mérőhálózatnak is megvannak a lefedettséggel kapcsolatban a gyenge pontjai.

Mindezekkel együtt – a nehézségek és bizonytalanságok ellenére – alapvető fontosságú, hogy a klímamodellezésnek legyenek kézzel fogható eredményei, amire támaszkodva érzékelhető közelségbe lehet hozni a közvélemény és a döntéshozók számára a várható klímaváltozás társadalmi és gazdasági következményeit. Önmagában a meteorológiai jövőképek felvázolásának nincsen sok fogantaja, és nem is várható ezen a téren gyors változás. Ezért mindenképpen azokra az előrejelzésekre kell helyezni a hangsúlyt, amelyek annak felvázolására vállalkoznak, hogy adott mértékű hőmérsékletemelkedés, csapadékváltozás, extrém időjárási helyzetek gyakoriságának növekedése milyen mértékben változtatja – várhatóan rontja – az életminőséget, a gazdasági kilátásokat, milyen (negatív) társadalmi hatásokat eredményez. Amennyiben az elképzelhető lehetőségeket, tendenciákat sikerül minél szélesebb körben ismertté tenni, úgy a változásokra való felkészülés, az alkalmazkodás is eredményesebbé tehető.

A klímamodellezés szerepét a társadalmi-gazdasági előrejelzésben tehát abban foglalhatjuk össze, hogy a felvázolt éghajlati scenáriók mentén elkészíthető modelleknek először is rá kell világítaniuk a reálisan elképzelhető lehetőségekre. Másodszor, ezekre a lehetőségekre építve kell a mitigáció és az adaptáció követelményeinek eleget tenni, tehát egyéni és társadalmi szinten egyaránt olyan lépéseket kidolgozni és végrehajtani, amelyek segítségével az éghajlat változásának káros következményei elkerülhetők, vagy legalábbis enyhíthetők.

Hoyk Edit, Kecskemét

A klímamodellek lényegi szerepéről és a velük kapcsolatos dilemmákról

In: *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit, SUVÁK Andrea (szerk.) Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.

A klímaváltozásra fókuszáló modellezési eljárásoknak óriási jelentősége lehet, hiszen a várható tendenciák előrejelzése elősegítheti a változásokra való felkészülést, a komplex környezeti kockázatkezelést és az energiafelhasználás optimalizálását. A klímamodellek segítségével megfogalmazható jövőscenáriókat figyelembe vevő intézkedések révén az egyes közösségek felkészülhetnek a változásokra. Az ezek nagyságrendjét és irányát egyre pontosabban bemutató modell-szimulációk jelentősége tehát nem csupán a tudományos ismeretek végett, hanem a társadalmi paradigmák, a környezettudatosság szempontjából is nagyon nagy.

A tudományos diskurzusokban azonban – mint ahogyan a közvélekedésben is – a klímaváltozás hatásait, illetve a modellek megbízhatóságát erőteljes dilemmák és nézetkülönbségek övezik. Ennek elsődleges oka, hogy a változások még kvantitatív módszerek alkalmazásával sem írhatók le tökéletesen, hiszen a globális környezeti rendszerben lezajló folyamatokat, az atmoszféra, hidroszféra, litoszféra, krioszféra és bioszféra egymással fennálló többszörösen összetett kölcsönhatásai jellemzik. Az éghajlati rendszer tényezői és mozgatóerői – a teljes földi környezeti rendszerbe ágyazódva – rendkívül bonyolult kapcsolatban állnak egymással, ráadásul az egyes alrendszerekben olyan visszacsatolások működnek, amelyek iránya és eredménye csak közelítő jelleggel becsülhető meg. A természetben zajló hatásmechanizmusok már önmagukban óriási kihívást jelentenek a klímamodellek kialakításában és lefuttatásában. Erre példa egy folyamatban lévő Távols-Keleten zajló kutatás, amely arra hívja fel a figyelmet, hogy a kelet-sibériai fagyott talaj olvadása miatt évente nyolc millió tonna metán kerül a légkörbe. Mivel a metán a szén-dioxidnál harmincszor hatékonyabban segíti elő a légkör hőmérsékletének növekedését, csak ez az egy tényező már érzékelhetően képes befolyásolni a globális felmelegedést, illetve megváltoztathatja a klímamodellek korábbi becsléseit*.

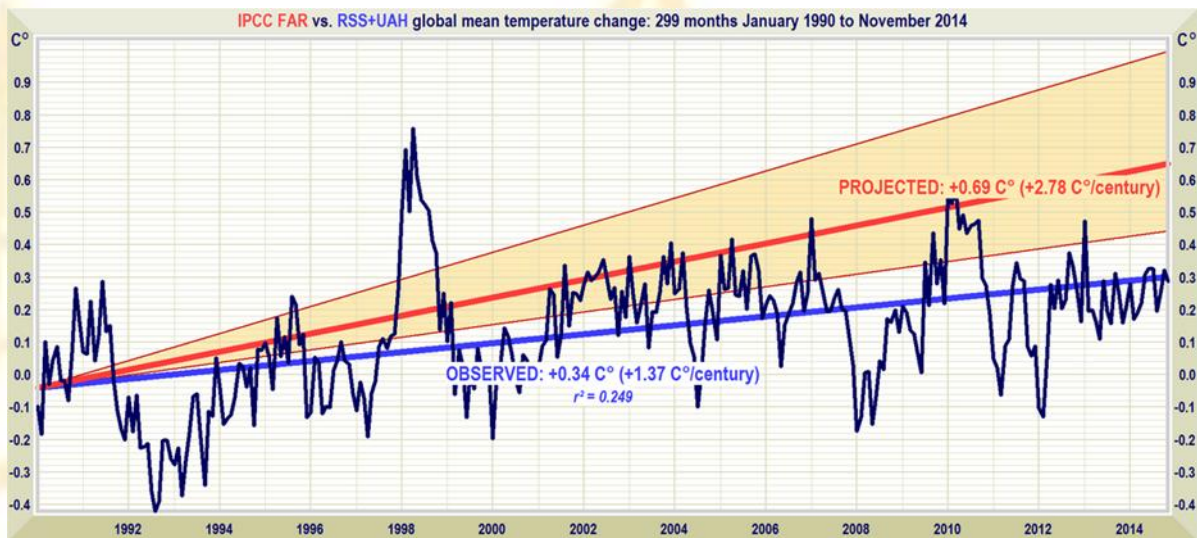
A természeti tényezők mellett az antropogén eredetű változások értelmezése és azok mértékének kiszámítása ugyancsak igen nehéz feladat. A mai álláspontok szerint az emberi tényezők által előidézett változások jelentősen befolyásolhatják a természetes ingadozások mértékét, így ezen faktorok vitás kérdéseket vetnek fel az előrejelzések során. Az antropogén hatások számszerűsítésekor a legtöbb modell a széndioxid-koncentráció emelkedését mutatja be, azaz a jövőre vonatkozó scenáriók a légköri szén-dioxid koncentrációjának irányváltozásait írják le. Az így meghatározott antropogén széndioxid-kibocsátás várhatóan monoton növekvő trendet követ, s ez a jelenlegi felfogás szerint tovább növelheti a felmelegedés mértékét és annak veszélyeit. A legtöbb kutató úgy véli, hogy a természetes és antropogén éghajlat-alakító folyamatok alakulását hosszabb távra csak feltételezni lehet, ezért különböző forgatókönyveket kell felállítani az eltérő jövőbeli irányok bemutatásához, melyeket időközönként felül kell vizsgálni, illetve az újabb adok felhasználásával időről időre frissíteni szükséges.

A nemzetközi szakirodalomban a „klímamodellezés versus klímarealitás” kérdése rendszeresen felmerül. MEDIMOREC és PENNYCOOK† az IPCC és a NIPCC közötti sajátos vitát elemzik és annak hatását a klímaváltozással kapcsolatos felfogás alakulása szemszögéből. Tény, hogy néhány éve a klímaszkeptikusok egyre inkább bekapcsolódnak a diskurzusba. Egyre többen azt vallják, hogy a globális hőmérséklet változásával kapcsolatos 1970-es, 1980-as évekbeli modellszerű becslések többsége jóval magasabb hőmérsékletemelkedést jelzett előre, mint amekkora valójában bekövetkezett (1. ábra). Vagyis a visszaellenőrzések nyomán kiderül, hogy a

* SHAKHOVA, N. et al. (2014): Ebullition and storm-induced methane release from the East Siberian Arctic Shelf. *Nature Geoscience*, 7, 64–70.

† MEDIMOREC, S., PENNYCOOK, G. (2015): The language of denial: text analysis reveals differences in language use between climate change proponents and skeptics. *Climatic Change*, 4., 597–605.

modellek többsége jócskán felülbecsülte a 2000-es évektől várható változást. (A legtöbb klímamodell az 1961-1990 időszakot veszi alapul, mert leginkább így mutatható ki megfelelően szignifikáns változás a XXI. századra).



1. ábra. A globális hőmérséklet-növekedés becsült (projected) és észlelt (observed) változása közötti eltérés 1992 és 2014 között (Forrás: www.climatedepot.com)

Többen – így pl. az Alabamai Huntsville Egyetem klímakutatói is – úgy vélik, hogy a korábbi projekciók alapján egyértelmű a modellek kudarca, hiszen sem a troposzferikus, sem a felszíni hőmérsékleti adatok nem mutatják a korábban számított erőteljesebb változásokat*. Ezek az észrevételek már megjelentek az IPCC 5. jelentésének második átdolgozásában is. A dokumentum első verziójában az 1986-2005-ös időszakon alapuló 2016-2035-re szóló globális hőmérséklet-növekedést 0,4-1,0°C-ra becsülték, de a végső kiadványban már csak 0,3-0,7°C-ban határozták meg.

A környezeti alrendszer mechanizmusainak spontaneitása és bizonytalan kimenetele alkalmat teremthet arra, hogy a klímaváltozás kapcsán számos pontatlanság, találgatás hangozhasson el a különböző fórumokon, médiafelületeken. A spekulatív megközelítések könnyen eltorzíthatják az alapvetően laikus közvéleményt, így esetenként nagyfokú társadalmi bizalmatlanság és bizonytalanság, esetleg pánikhangulat, vagy épp az ellenkezője, érdektelenség alakulhat ki egyes csoportok körében. A modellek önmagukban nem tudják kiküszöbölni a tévhit terjedését, a rémhírszerű vagy szenzációhajhász találgatásokat, az „új” elméleteken alapuló túlzó és szélsőséges következtetéseket és általánosításokat, vagy épp az olyan pontatlan megállapításokat, mint amelyet a szélsőséges időjárási események kapcsán egyesek deklarálnak (pl. a sarki jégsapkák gyors elolvadása, a Golf áramlat leállása, a Kárpát-medence hirtelen bekövetkező mediterránizálódása, vagy az alföldi tájak „elsivatagosodása”).

A modellek és azok megalkotóinak felelőssége tehát több szempontból is igen nagy. Mindamelllett, hogy a scenáriók megannyi bizonytalanságot hordoznak, a számítógépes technológia fejlődésével egyre alaposabban, egyre objektívebb keretek között lehet bemutatni a

* SPENCER, R. (2008): *“Climate Confusion” How Global Warming Hysteria Leads to Bad Science, Pandering Politicians and Misguided Policies That Hurt the Poor*. Encounter Books, New York, SPENCER, R. (2010): *The Great Global Warming Blunder: How Mother Nature Fooled the World’s Top Climate Scientists*. Encounter Books, New York, SPENCER, R. (2014): *Time to push back against the global warming Nazis*. <http://www.drroyspencer.com/2014/02/time-to-push-back-against-the-global-warming-nazis/> (Letöltés: 2015. november 29.), MONCKTON, C. (2015): *Global temperature update: no warming for 18 years 5 months*. <http://www.climatedepot.com/2015/05/05/global-warming-pause-expands-to-new-record-length-no-warming-for-18-years-5-months/> (Letöltés: 2015. november 29.)

várható módosulások mértékét. A modellek folyamatosan tökéletesednek és egyre körültekintőbb képet adnak a jövőbeli változásokról. Ezzel együtt egyre bővül azoknak a mérhető és adatszerűen is nyomon követhető természeti és társadalmi jelenségeknek, tényezőknek a köre, amelyekkel a modellek részletgazdagabban képesek felvázolni a klímaváltozással összefüggő mechanizmusokat.

A társadalmi közösségek – döntéshozók és civilek egyaránt – egyre több és alaposabb információt szeretnének kapni a jövőbeli éghajlati változások várható hatásaival kapcsolatban. Ez az igény jogos és értelemszerű, hiszen a mindenki számára fontos, hogy az egyes nemzetek, települések és csoportok képesek legyenek fokozatosan felkészülni a környezetet alapvetően befolyásoló klímaváltozásra és az azzal járó kockázatokra. Ebben nyújtanak segítséget a korszerű éghajlati modellek, amelyek egyre jobban képesek reprezentálni a környezeti alrendszerket és a bennük zajló kölcsönhatásokat. A globális klímamodellek elsősorban zonális és kontinentális méretekben („nagyvonalúan”) demonstrálják a várható módosulásokat, míg a kisebb léptékű – országos, vagy akár táji részletességű – regionális, modellek, főként a térségek szintjén (a lakosság számára is hasznosítható konkrét előrejelzések szintjén) próbálják leírni és megbecsülni az adott környezetben várható klímahatások mértékét. A klímamodellezéssel foglalkozó kutatócsoportok munkája mindinkább lehetővé teszi, hogy egyre kézzelfoghatóbbá váljon számos vitatott kérdés. Így ma a várható tendenciák nagyjából mindenki előtt ismertek, de ez az ismeret még mindig sok tekintetben hiányos és bizonytalan. Sokak szerint a bizonytalanság nagyobb részt az emberi tényező kiszámíthatatlanságából ered, s ez arra enged következtetni, hogy: „nemcsak a légkör, óceán, krioszféra és növényzet együttesének viselkedését kellene modelleznünk, hanem a társadalmi és gazdasági folyamatokat is, melyeknek résztvevői vagyunk, és a tetteinkkel folyamatosan manipulálunk”^{*}.

Épp a klímaváltozással kapcsolatos társadalmi, gazdasági változások modellezésére hivatott a 2013 szeptemberében elindult NATéR projekt. A Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer fő célja az egész országot lefedő – adaptációt és mitigációt elősegítő – multifunkciós térinformatikai adatbázis létrehozása. Emellett a NATéR-t megalapozó kutatások kapcsán olyan közép és hosszú távra vonatkozó jövőprojekciók megalkotására is sor került, amelyek (ha a dilemmák egy részét nem is oszlatják el) jól orientálják az éghajlatváltozással összefüggő társadalmi feladatainkat és megerősítik klímatudatosságunkat. Mindezekről bővebben a „*Klímaváltozás – Társadalom – Gazdaság. Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon*” című kötetben számolnak be a szerzők.

Kovács András Donát, Kecskemét

^{*} CZELNAI R. (2009): Válasz Reményi Károly észrevételeire. *Magyar Tudomány*, 2. <http://www.matud.iif.hu/2009/09feb/15.htm> (Letöltés: 2015. november 29.)

Klímamodellek a társadalmi alkalmazkodásban. A sérülékenység-vizsgálatok hazai eredményei és tapasztalatai

In: *Klímaváltozás – társadalom – gazdaság: Hosszú távú területi folyamatok és trendek Magyarországon* CZIRFUSZ Márton, HOYK Edit, SUVÁK Andrea (szerk.) Pécs: Publikon Kiadó, 2015. p. 302.

A klimatikus változások okozta természeti, társadalmi és gazdasági veszélyhelyzetek számos kockázatot jelentenek. Mind globális, mind regionális, mind lokális szinten a klimatikus hatások a sérülékenység fokozódásához, és így közvetlenül a társadalmi-gazdasági, sőt a területi egyenlőtlenségek növekedéséhez járulhatnak hozzá. A társadalom és a gazdaság természeti kockázatoknak, veszélyeknek való kitettsége komplex módon jelenti a sérülékenységet, amely különböző kölcsönhatások révén azonosítható. A soktényezős ok-okozati összefüggések és a bonyolult egymásra hatások nemcsak a klímaváltozás, hanem a környezetszennyezés és az erőforrások beszűkülés révén is tetten érhetők. A sérülékenység társadalmi-gazdasági szempontból tehát igen összetett jelenség, ami fakad a társadalmi-gazdasági helyzet a multifaktoriális modelljéből, illetve a klímaváltozásból eredő interszektorális hatások érvényesüléséből.

A fejezet célja a hazai kutatási eredmények összegzésével egyrészt a klímamodellek szerepének értelmezése a társadalmi alkalmazkodásban, másrészt a klíma-sérülékenységi vizsgálatok felhasználási lehetőségeinek bemutatása a klímaváltozás társadalmi-gazdasági következményeinek előrejelzésében. A szakirodalmi előzmények feltárásának segítségével a fejezet egyúttal kitér a klímaváltozás várható hazai egészséghatásainak ismertetésére, különös tekintettel a hőhullámok szerepére. A sérülékenység-vizsgálatok relevanciájának megértéséhez látni kell, hogy maguk a klímamodellek hogyan reagálnak a klímaváltozásból eredő társadalmi-gazdasági következményekre, részben azok előrejelzésére.

Az emberi tevékenységek időbeli lefolyása és intenzitása befolyásolhatja az éghajlatalakító hatások mértékét és sebességét, és számottevően módosíthatja az éghajlati rendszereket. Az ember klímamódosító szerepe az üvegházhatású gázok (főként CO₂) kibocsátásán, az aeroszol részecskék és egyéb szennyező anyagok légkörbe juttatásán, valamint a földfelszín átalakításával az albedó megváltozásán keresztül figyelhető meg. A klímamodellek – az éghajlatváltozás előrejelzésén keresztül – figyelembe veszik a természetes éghajlatalakító folyamatokat és az antropogén tevékenységek hatását, mint külső kényszert az üvegházgázok légköri koncentrációja alapján. A globális és regionális klímamodellek információt szolgáltatnak az antropogén tevékenységek jövőbeli alakulására a CO₂-koncentrációra és a koncentrációnövekedésből eredő sugárzási kényszer változására vonatkozó kibocsátási forgatókönyv (kibocsátási scenáriók) segítségével. Ugyanakkor a klímamodelleknek nem céljuk a klímaváltozással összefüggésbe hozható társadalmi-gazdasági folyamatok előrejelzése, mert eleve a jövőbeli társadalmi-gazdasági folyamatokra nézve sok a korlátozó és a bizonytalansági tényezőjük. Nem tudják figyelembe venni a népességszám-változásokat, a társadalmi-gazdasági átalakulási folyamatokat és azok jövőbeli lehetséges pályáját (pl. válságokat), nem értelmezik a technológiai fejlődés szerepét az üvegházhatású gázok kibocsátásában (pl. környezetbarát technológiák elterjedése), nem veszik számításba a jelenlegi és jövőbeli mitigációs és adaptációs intézkedések hatásait. Szintén nem ismerik a jövőre nézve a globalizációs folyamatok térhódításának mértékét és sebességét, a megújuló energiahordozók felhasználásának elterjedését, a környezettudatos technológiák fejlődési ütemét, a globális és regionális gazdaságpolitika lehetséges irányait, a nemzetgazdaságok regionális fejlődési tendenciáit, a területenkénti és ágazatonkénti emisszió-értékeket stb.

Az ún. éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálatok alkalmasak arra, hogy a klímaváltozás várható társadalmi-gazdasági hatásaira felhívják a figyelmet. Ráadásul ezek a vizsgálatok a kitettség felméréséhez alkalmazzák a klímamodellek szimulációs előrejelzéseit, tehát közvetlenül

is információt szolgáltatnak a klímamodellek alkalmazhatósági lehetőségeire a társadalmi-gazdasági alkalmazkodásban. A sérülékenységet a kitettség, az érzékenység és az alkalmazkodási képesség eredőjeként értelmezik. Lokálisan az éghajlati sérülékenység jelentős kockázati tényező, ami függ a jövedelemszinttől, a társadalmi-gazdasági és szocio-kulturális helyzettől, a lakóhelytől és a lakáskörülményektől, az életminőségtől és életmódtól, a deprivációtól, az egészségtől stb.

Magyarországon a 2000-es évek közepétől jelentek meg az éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálatok. Kezdetben nemzetközi projektek módszertanának itthoni adaptálásával megteremtették a feltételeket és a lehetőségeket a klímaváltozás hazai várható hatásainak megismeréséhez és a kvantitatív éghajlati hatásvizsgálatok kistérségi szintű használatához. A 2010-es évektől már nemcsak nemzetközi projektek hazai esettanulmányainak keretében készültek hasonló sérülékenység-vizsgálatok Magyarországon, hanem több kutatócsoport révén valósított meg ilyen jellegű kutatásokat. Kutatási eredményeikkel tipizálták a klímaváltozásból eredő károkat, amelyek segítenek a károk megállapítására szolgáló elemző, értékelő módszerek kidolgozásában. A legtöbb klíma-sérülékenységi vizsgálat az erdőtüz, a hőhullám és aszály kockázatai alapján definiálták ágazati és területi szempontok alapján a hazai sérülékenységet. Eredményeik bizonyították, hogy területileg legsérülékenyebb az ország középső, keleti és délkeleti része. Releváns következtetések egyike, hogy a klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásainak kevésbé kitett társadalmi csoportoknak hátrányos helyzete miatt gyenge az alkalmazkodóképessége, emiatt a kis változások is érzékenyen érintik őket.

A hazai klíma-sérülékenységi vizsgálatok markáns csoportját alkotják azok, amelyek a hőhullámokkal szembeni érzékenységet, közegészségügyi kockázatokat és egészséghatásokat értékelik. Magyarországon főleg az átlaghőmérséklet növekedésével együtt járó hőhullámok egészségkockázatainak felmérésével foglalkoznak. Ezek a kutatások a nyári időszakban a hőhullámokkal kapcsolatos megbetegedési (pl. hőstressz miatti rosszullétek, szív- és érrendszeri panaszok, légzőszervi problémák, bőrkiütések), halálozási (pl. napi többlethalalozás) és igénybevételi (pl. mentőhívások, sürgősségi esetek) valószínűségekre növekedésére hívják fel a figyelmet, amelyek különösen veszélyesek a kisgyerekekre, idősekre, krónikus betegekre, hátrányos helyzetűekre. A hőmérséklet és a napi összes, illetve okspecifikus halálozás kapcsolata nyáron a legszámottevőbb. A hőhullámos napokon várható többlethalalozás leginkább az időskorú, 65 év feletti lakosságot érinti, ezért hőségriasztás idején kiemelt figyelmet kell fordítani az időskorú krónikus betegekre, akik a leginkább veszélyeztetettek, tehát a klímaváltozás által érintett egyik legsérülékenyebb társadalmi csoport.

A hazai klíma-sérülékenységi kutatások tudományos bizonyítékokat szolgáltatnak a döntéshozatal számára, amelyek eredményei és tapasztalatai beépülnek a stratégiai tervezés cselekvési irányainak kijelölésébe. Cél a nemzetközi és európai ajánlásoknak megfelelően a klímavédelem horizontális szempontjainak érvényesítése a fejlesztéspolitikában, és az annak finanszírozását szolgáló pénzügyi mechanizmusokban. Az éghajlatváltozás társadalmi-gazdasági hatásai térben differenciáltan jelentkeznek, ezért a térség-specifikus alkalmazkodási irányelvekben prioritássá kell tenni a lokális szintű alkalmazkodási feltételek megteremtését és a lehetőségek javítását. A mitigációs intézkedések mellett az adaptációt elősegítő intézkedéseket is előtérbe kell helyezni a hatékony beavatkozás megvalósítása érdekében.

Uzzoli Annamária, Budapest

Rövid szakmai beszámoló szerbiai kiküldetésről (2015. október 6-10.)

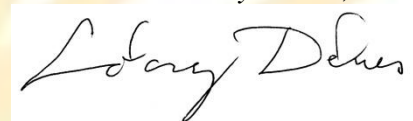
Megérkezésem és rövid városnézés (Kalemegdan, a Duna és a Száva összefolyása) után látogatást tettem a Belgrádi Egyetem Földrajzi Karán (Studentski trg 3), ahol megbeszélést folytattam Dr. Snežana Đurđević docenssel, a Kar dékánjával, Dr. Nenad Živković docenssel, a Természetföldrajzi Tanszék korábbi vezetőjével és Slavoljub Dragičević docenssel, a Tanszék oktatójával. A megbeszélés tárgya az intézmények helyzetéről adott tájékoztatás, a közöttük fennálló kapcsolatok továbbfejlesztése, a legfrissebb publikációk kicserélése, valamint közös pályázati tevékenység tervezése volt. A Belgrádi Egyetem Földrajzi Kara kifejezte részvételi szándékát annak a REFER rövidítésű, 15 partner bevonásával készülő *Danube Transnational Programme* pályázatnak a konzorciumában, amely határon átnyúló árterek természeti veszélyforrásainak és sérülékenységének minősítésére irányul rehabilitációs céllal. A közeli benyújtási határidő (2015. november 3.) miatt állandó kapcsolattartásban és a pályázati anyagok kölcsönös fejlesztésében állapodtunk meg.

Ezt követően részt vettem a Belgrádi Egyetem Földrajzi Kara, a Szerb Földrajzi Társaság, az Újvidéki, a Niši, a Banja Lukai és a Kelet-Szarajevói Egyetem, a Priština-i Egyetem Kosovsko Mitrovica-i részlege, valamint a Boszniai Szerb Köztársaság Földrajzi Társasága által szervezett, nemzetközi részvétellel megvalósult 4. *Szerbiai Földrajzi Kongresszus*on a Kopaonik Hegyi Üdülőterületen. A kongresszust a legnagyobb szerb geográfus, Jovan Cvijić születése 105. évfordulójának tiszteletére rendezték. A Kongresszus tudományos bizottságába meghívottak között én voltam az egyetlen nem balkáni országban dolgozó geográfus, ezért, az utazáson és a belgrádi szálláson kívül részvételem minden költségét a meghívó Belgrádi Egyetem fedezte. A természetföldrajzi szekcióban, október 9-én tartott előadásom címe *„Environmental problems of a floodplain rehabilitation project in Hungary”* volt. Még ebben az évben tervezik megjelentetni az előadások rövid kivonatát egy proceedings kötetben, hatoldalas tanulmányok formájában.

Részt vettem a Kongresszushoz kapcsolódó félnapos kiránduláson is, amelynek során megismerkedtünk a Kopaonik hegység földtani kialakulásával, felszínfejlődésének történetével (sajnos, a borús, csapadékos idő a terepi programot nagyon megnehezítette), ásványkincseivel, ásványvizeivel, bányászatának, településhálózatának történetével. Meglátogattuk az UNESCO Kulturális Világörökség részét képező, jelenleg felújítás alatt álló Sopoćani szerb ortodox kolostort és Novi Pazar városát, a Szandzsák központját, ahol a lakosság kétharmada muszlim vallású.

Sajnos, a hazautazás előtti napra tervezett szakmai kirándulás, amely a Kolubara folyó vízgyűjtőjére vezetett volna, és ahol a 2014-es árvíz következményeit tanulmányozhattam volna, a kedvezőtlen időjárás miatt elmaradt. Ennek ellenére a szerbiai kiküldetés eredményes volt. A támogatásért köszönettel tartozom a TÁMOP programnak.

Lóczy Dénes, Pécs



Csodák birodalma

Bojár András – Darabos György: *Nagy Káli*
könyv. Óbarok: Ivon Kiadó, 2015. 468



Amikor először vettem kézbe Yann Arthus-Bertrand csodálatos könyvét a „*Földünk a magasból*”-t másfél évtizede, akkor azt gondoltam, soha hasonló minőségű és tartalmú, a geográfia tudományát „titokban” ilyen méltósággal és szemlélettel piedesztálra emelő kiadványt nem fogok úgysem találni. S lám, lássunk csodát. Mégis megtörtént az eset. 2015-ben hazánkban is megjelent egy tartalmát, mondanivalóját, képi illusztrációinak szemléletét és elképesztő gazdaságát tekintve hasonló „élménygeográfiát” kínáló – méretét és súlyát illetően is hasonló nagyságú (3,5 kg!) – kötet, hazánk egyik legtipikusabb és legősibb kistájáról a Káli-medencéről. Az előbb említett könyv világhírű francia fotósának szakavatott kommentátorai, közöttük például Pierre GENTELLE, a párizsi Sorbonne Egyetem geográfus-régész professzora remek kis esszékben, eszmefuttatásokban foglalja össze a képekhez fűzhető magvas gondolatait. „*Most már érthető, hogy elsősorban minden utazó, vagy inkább minden ember számára a világ lassan egy ritka gyöngyökből fűzött gyöngyorra kezd hasonlítani, ahol minden gyöngy a tér egy darabja, amelynek lelke van*”. Nos, ezeknek a lélekkel rendelkező Balaton felvidéki tájdarabkáknak a különlegesen megírt és nagyszerűen illusztrált könyve a nagy Káli könyv. BOJÁR Iván András, művészettörténész, építészeti kritikus, településmárka szakértő és a neves tájkép-, építészet- és zsáner fotós, Darabos György közös alkotása – mint a szöveget Bojár írja – nagyon hosszú ideig készült. Fő célja, HAMVAS Bélát is idézve a pannon táj géniuszának megidézése, sokoldalú bemutatása.

A különleges értékekkel rendelkező számos helyen még mindig természet-közeli táj morfológiai, közzettani, történeti, építészeti, néprajzi, települési és emberföldrajzi elemeinek szinte minden rezdülése megtalálható, követhető a sok-sok kis szösszenetnyi fejezetre tagolt – valóban „gyöngyöszerűen megírt” – munkában. A „bebíró”, azaz több évtized alatt több helyen is második otthon tulajdonos BOJÁR Iván nemcsak ismeri ez a vidéket, de minden tudását és erejét bevetve igyekszik megidézni a „genius loci”-t, a hely, illetve a helyek szellemét, amelynek alapja szerinte a kreativitás. Évszázadok óta. Ahol a „*tradíció és a megújulás egyaránt komoly erővel él*” (17. oldal). A Balatongyörök fölötti Becshegy Szép kilátójától Felsőörsig sorjáznak hát a témák, a képek és az értékelő kis novellák, amelyek SZABÓ Zoltán *Szerelmes földrajz*ának gondolatvilágát juttatják eszembe. Csak itt nem a költők jellemző verssorai indítják el a szerző alkotó fantáziáját. Hanem a saját emlékei, a lelkébe „beégett” vidéki pillantok, az ide vonatkozó könyvekből megszerzett helytörténeti tudás, a műemlékek, a táj és élővilágának látványa, s persze az emberek. Az ott élő, a beköltözött, a nyaralóval rendelkező, a gazdálkodó, a vállalkozó, a művész, akik mind-mind ugyanazzal a mély és erős identitással, gondos szeretettel kísérik meg fenntartani ezt a valóban egyedi és páratlanul szép tájat. BULLA Béla legendás mondata járt a fejembe, mikor először elolvastam a könyvet: „*Az olyan tájneveinknek, mint Ormánság, Kiskunság, Szatmár, Bereg, ... az emberek tudatában mélyen gyökerező földrajzi tartalma van*”. Számomra ez a könyv egyértelműen bontja ki ezt a földrajzi tartalmat a Káli medencéről, s benne

kiemelten követhető a természet és a társadalom – a könyvben különösen szép történelmi példákat is felvonultató – együttélése, annak változása, sőt kis túlzással e kapcsolatok minden rezdülése. Keletről nyugatra haladunk a könyv lapjain. Szükség esetén egy kis „mentális térkép” csillagpontjai igazítanak el, hol járunk az adott oldalon.

Felbukkan valamilyen formában minden falu és város. Vagy egy két pazar képpel, vagy egy házzal – mondjuk éppen Provence-t megidézve, a füredi platánsor, a sajkodi pecások világa, a vulkánok völgye stb. stb. Leírhatatlan gazdaság. Leírva, lefotózva, könyvbe szerkesztve.

Kultúra – gazdaság. Mondja erre az új vidéki jelenségre C. RAY neves angol faluszociológus. Aki szerint a hagyományos mezőgazdasági kultúrtájak megújításának egyik nagy lehetősége, hogy a tradicionális földhasználat megőrzésének támogatásával (a nemzeti park itt is sokat tett ezért) olyan új települési lakó- vagy üdülőfunkciókat, vállalkozási formákat kell meghonosítani, amelyek lehetővé teszik az adott, megújuló kultúrtájban való életet. Minthogy nem véletlenül és igen szellemesen nevezte magát „Élhető Balaton-felvidék”-nek az a LEADER települési közösség, amelyik hazánkból a nemzetközi hírnévig emelkedett ki kiváló kezdeményezéseivel, programjaival, marketing tevékenységével. S a magyar falvak történetében, de az összes volt keleti blokk országai között tekintve is Tihany lett az első falu, amely megnyerte az Európai Falumegújítási Verseny – hosszú pályázási procedúra és nemzetközi építész zsűri döntése nyomán – első helyét.

Hogy milyen az Idill, Isten háta mögött? Hogy milyen egy méltóságos igazi hegy? Hogy hogyan áll össze a szépség és történelem? Hogy hogyan szedte versbe FODOR András *A vízrenéző* versében Balaton festőjének, EGRY Józsefnek az emlékét? No, ezeket nem fogom most megírni, csak jelezni velük, hogy a remek tollú BOJÁR Iván mindent megtett a hosszú szövegérlelés után, hogy igazi szellemi öröm legyen az olvasás. Akárha jó ott termő borokat kóstolgatnánk. S a melléjük társuló látványos képek csak elmélyítik azt különös és kellemes bizsergést, amit egy-egy ilyen igazán találó és szellemes című fejezet nyomán keletkezik (a csopaki, badacsonyi borok mellé ajánlható kortyolgatásáról nem is beszélve).

A már idézett Pierre Gentelle a nagy *Föld* könyv „*Látvány és táj*” fejezetében azt írja: „*A látványt alkotó összes elem – természeti vagy emberi – formájában, sőt gyakran még anyagában is tartalmaz egy láthatatlan és látens részt, amely jelképes struktúrák egyvelegéből áll, és eredetük a társadalom kezdeteinél keresendő*”. Majd így folytatja: „*A táj több mint egy hely állapota, a lelkiállapot tükré*.” Az hiszem a szerzőknek sikerült e kötettel olyan különös mentálisan és érzelmileg is gazdag tükröt tartani, ami ma még sajnós ritkaságnak számít a magyar vidékeink között. Azt is hiszem, hogy e könyv végül is feltárja számunkra mindazokat a fentebb jelzett valóságos és jelképes tájelemeket is, amelyek nyomán itt folytatódhat, másutt meg talán elkezdődhet az adott helyek szelleméből gyökerező vidéki tájak értékeinek szellemi újraformázása. Ehhez sok munkára, okos közösségekre, s kreatív szakemberekre – közöttük, mint a fejlett világban már régóta megszokott – jól képzett, sokoldalú, nyitott, művelt geográfusokra lesz szükség. Maximálisan ajánlom hát az Ő figyelmükbe ezt a könyvet.

Csatári Bálint, Kecskemét – Szeged

Tudományos és oktatási események

Itthon

2016. április 6-7. **34th International Conference on Environmental Science and Development.** Budapest

<http://academicsworld.org/Conference/Hungary/ICESD/>

2016. április 14-15. **Marginalitások. Peremvidékek, peremhelyzetek.** Nyíregyháza

https://buhaly.files.wordpress.com/2015/06/marginalitasok-konf_felhivas.pdf

2016. május 26-27. **VII. Térinformatikai konferencia és szakkiállítás.** Debrecen

<http://geogis.detek.unideb.hu/drupal/?q=hu/terinformatikai-konferencia-es-szakkiallitas>

2016. május 31 – június 2. **International Conference on Conservation Agriculture and Sustainable Land Use.** Budapest

<http://caslu2016.mtafki.hu/>

2016. augusztus 25-28. **Magyar Földrajzi Napok. VIII. Magyar Földrajzi Konferencia.** Eger

<http://foldrajzinapok.hu/>

2016. augusztus 26-28. **Magyar Földrajzi Napok. Sikeres vidék, sikeres település Konferencia.** Eger

<http://foldrajzinapok.hu/>

2016. augusztus 26-27. **Magyar Földrajzi Napok. Oktatásmódszertani és Földrajztanári Konferencia.** Eger

<http://foldrajzinapok.hu/>

2016. augusztus 26. **Magyar Földrajzi Napok Doktoranduszi Konferencia.** Eger

<http://foldrajzinapok.hu/>

Határon túl

2016. március 31 – április 1. **Társadalomföldrajzi kihívások és adekvát válaszlehetőségek a XXI. század Kelet Közép-Európájában.** Beregszász, Ukrajna.

geokonf2016@gmail.com

2016. április 7-10. **XVIII. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia.** Brassó, Románia.

www.bkf.emt.ro

2016. június 1-4. **XII. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia.** Beregszász, Ukrajna.

<http://kmmk16.ttk.pte.hu/>

2016. június 30 – július 3. **IX. Tudomány- és Technikatörténeti Konferencia.** Jegenye, Románia

<http://ttk.emt.ro/archivum.php>

Külföldön

2016. március 29 – április 2. **Highlighting Asian Geographies: A One-Day Symposium.** San Francisco, Egyesült Államok
infó: chandana@auburn.edu
xye5@kent.edu

2016. április 4-8. **Fourth International Conference on Remote Sensing and Geo-information of Environment.** Páfosz, Ciprus
<http://www.cyprusremotesensing.com/rscy2016/>

2016. május 23-26. **4th International Geography Symposium.** Antalya, Törökország
<http://geomed.mehmetakif.edu.tr>

2016. május 25-27. **Risk Analysis.** Chersonisos, Kréta, Görögország
<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2016/risk-analysis-2016>

2016. május 30 – június 1. **Countering Urban Heat Island and Climate Change through Mitigation and Adaptation.** Szingapúr
<http://www.ic2uhi2016.org/>

2016. június 6-8. **Urban Studies and Planning.** Athén, Görögország
<http://www.atiner.gr/planning>

2016. június 8-10. **Environmental Impact 2016.** Valencia, Spanyolország
<http://www.wessex.ac.uk/16-conferences/environmental-impact-2016.html>

2016. június 20-21. **International Conference on Climate Change Mitigation and Technologies for Adaptation.** Meghálaja, India
<http://ic3mta.com/index.html>

2016. június 22-24. **Ecosystem Services – Landscape Ecology Integrative Role.** Varsó, Lengyelország
<http://www.wgsr.uw.edu.pl/landscape>

2016. június 27-29. **Urban Water 2016.** Velence, Olaszország
<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2016/urban-water-2016>

2016. június 28 – július 7. **16 SGEM. International Multidisciplinary Scientific GeoConferences.** Albena, Bulgária
<http://www.sgem.org/>

2016. június 29 – július 1. **5th International Conference on Flood Risk Management and Response.** San Servolo-sziget, Velence, Olaszország
<http://www.wessex.ac.uk/16-conferences/friar-2016.html>

2016. július 12-14. **Sustainable City 2016.** Alicante, Spanyolország
<http://www.wessex.ac.uk/16-conferences/sustainable-city-2016.html>

2016. július 21- 22. **CUSP 2016 : 18th International Conference on Urban Studies and Planning.** Zürich, Svájc
<https://www.waset.org/conference/2016/07/zurich/ICUSP>

2016. augusztus 21-25. **33rd International Geographical Congress. Shaping Our Harmonious World.** Peking, Kína
<http://www.igc2016.org/dct/page/1>

2016. szeptember 8-10. **Conference Water Resources and wetlands.** Tulcea, Románia
<http://www.limnology.ro/wrw2016.html>

2017. augusztus 20-21. **CUSP 2017 : 19th International Conference on Urban Studies and Planning.** London, Nagy-Britannia
<https://www.waset.org/conference/2017/08/london/ICUSP>

2018. augusztus 6-7. **CUSP 2018 : 20th International Conference on Urban Studies and Planning.** Vancouver, Kanada
<https://www.waset.org/conference/2018/08/vancouver/ICUSP>

IMPRESSZUM

KIADJA A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETI FÖLDRAJZI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉKE

TANSZÉKVEZETŐ: DR. MEZŐSI GÁBOR

6722 SZEGED, EGYETEM UTCA 2-6

TEL: 0662-544156; FAX: 0662-544158

geography.hu/hirlevel

FELELŐS KIADÓ: DR. GÉCZI RÓBERT

E-mail: robi@earth.geo.u-szeged.hu

HU ISSN 2064-9800