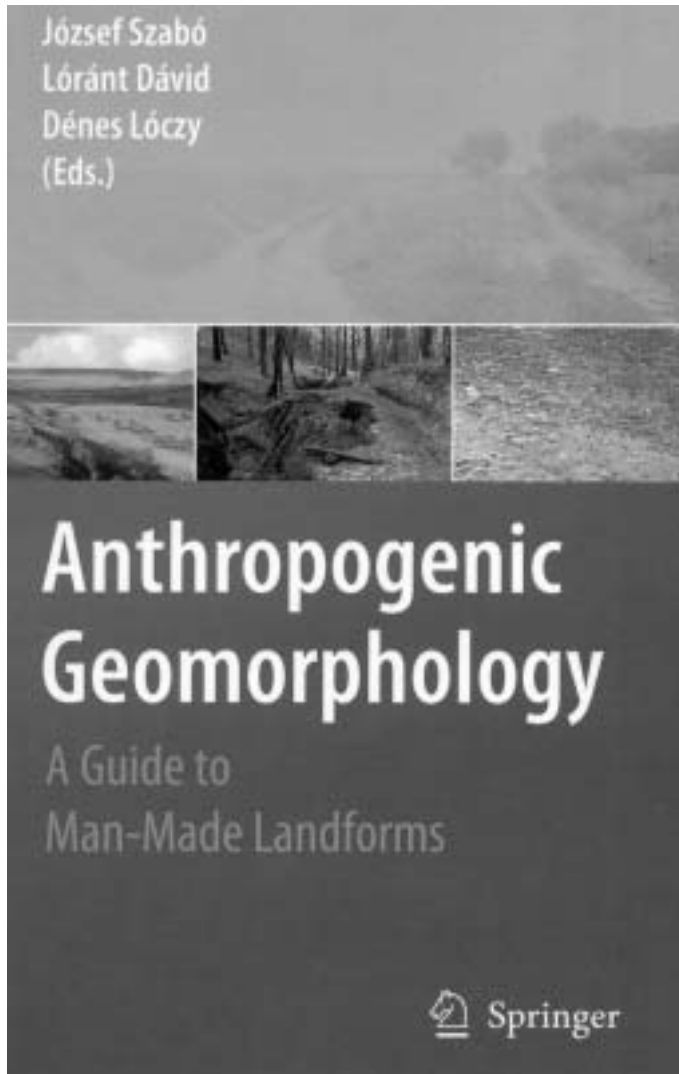


ELŐSZÓ

Az utóbbi években világszerte a globális felmelegedés és klímaváltozás várható hatásaitól hangos a sajtó, hetente újabb és újabb elemzések látnak napvilágot a hőmérséklet-emelkedés lehetséges mértékéről és ennek gazdasági-társadalmi következményeiről. Miközben az előbb említett jelenség szinte már divattémává vált a kutatók körében, addig a globális édesvíz-problémákra mintha kevesebb figyelmet szentelnénk. Pedig a 21. század egyik legsúlyosabb, megoldásra váró kihívása egyértelműen a permanens vízszennyezés és a fenyegető vízhiány. Az elmúlt években a víz szerepe a világgazdasági és természeti válságok következtében még a korábbiaknál is határozottabban látszott. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az a tény, hogy évente 5–8 millió ember hal meg és közel 250 millió kap valamilyen betegséget szennyezett, fertőzött víz fogyasztása következtében, főként Afrika és Ázsia környezeti szempontból egyébként is súlyosan terhelt részein. A globális vízkészletek alig 3,5%-a édesvíz, de ennek jelentős része jég formájában a sarkvidékeken, valamint felszín alatti vizekben található. Nem meglepő tehát, hogy az emberiség jelenleg a meglévő vízkészletek mintegy 55%-át használja és ez az arány az előrejelzések szerint néhány évtizeden belül 70%-ra növekszik majd. Ennek egyik legfőbb oka az alapvető vízellátási gondokkal küzdő észak-, közép-, és kelet-afrikai, közel-keleti, közép- és dél-ázsiai, valamint távol-keleti országok robbanásszerű népességnövekedése, amely hatalmas vízszükséglet-növekedést hoz magával. A fogyasztás kisebbik részét kommunális szükséglet, nagyobbik hányadát azonban az ipar és főként a mezőgazdaság által felhasznált vízmennyiség adja. Ez utóbbi esetében nagyon gyakran előfordul, hogy a hagyományos fölművelési módszerekhez szokott, újítani nem tudó, vagy nem akaró tulajdonosok túllöntözik a földeket, szikesedést idéznek elő, tovább csökkentve az amúgy is szűkülő termőterületek nagyságát. A Kárpát-medence a vízgazdálkodást illetően sok szempontból – a kutatók által jól ismert módon – sajátos helyzetben van. A feltárt problémák alapján is bátran kijelenthető, hogy a víz használatát általában öt dologgal jellemezhetjük: mennyiség, minőség, használat, hely és idő. Egy hatékony vízgazdálkodási politika kialakításához ennek az öt tényezőnek egyensúlyban kell lennie. A Földrajzi Közlemények 2010. 2. számának tematikus blokkját ennek a kérdéskörnek szenteljük.

DÁVID LÓRÁNT



SZABÓ, J.–DÁVID, L.–LÓCZY, D. (eds):
Anthropogenic Geomorphology: A Guide to Man-Made Landforms
Springer B.V., Dordrecht–Heidelberg–London–New York, 298 p.

2010 júniusában megjelent a 14 magyar szerző munkáit összefoglaló kiadvány, amely a társadalom földrajzi környezetre és azon belül kifejezetten a földfelszínre gyakorolt hatásait mutatja be. A téma a legmodernebb kutatási irányzatok közé illeszkedik, így a kötet nagyban hozzájárulhat a magyar geográfia nemzetközi elismeréséhez.

A kötet megrendelhető:
<http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/geography/book/978-90-481-3057-3>
Ára: 99,95 euró

A FELHŐK SZEREPE AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁSBAN

LÁBÓ ESZTER¹ – GERESDI ISTVÁN²

CLOUDS AND CLIMATE CHANGE

Abstract

The Earth's climate is considerably influenced by water vapor, which alters the radiation budget, and thus, modifies the heating of the atmosphere and the flows deriving from temperature differences in the atmosphere.

Water vapor interacts with radiation either directly or indirectly due to cloud formation. Water vapor and water droplets in clouds absorb both longwave and shortwave radiation; and water droplets also scatter the electromagnetic waves.

The impact of clouds on climate can be determined by numerical models or satellite observation. The article presents the results of the ERBE measurement campaign, which concluded that the presence of clouds decreases the intensity of longwave radiation escaping into the space. This statement was also proved by our calculations made by a simplified model simulating infrared atmospheric profiles.

Applying this model, we also investigated the infrared radiation fluxes in the atmosphere in the case of four different cloud types. Our experiences show that the net fluxes on the surface depend only on the height of the clouds. It was also found that the net flux at the top of the cloud decreases sharply close to zero; as the cloud absorbs most of the downward infrared radiation.

The aim of our work is to improve the modeling of cloud-radiation interactions used currently in numerical weather prediction models and climate simulations.

Keywords: infrared radiation, water vapor absorption, cloud radiative forcing, radiative cooling

A vízgőz szerepe az éghajlat alakításában

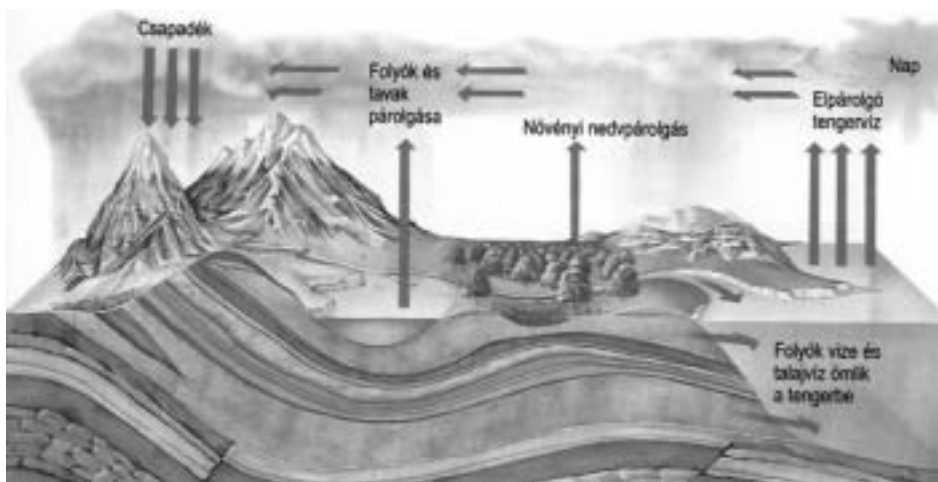
Az éghajlatváltozás napjaink egyik fontos tudományos problémája. Sok kutató úgy véli, hogy az okok egyértelműen az emberi tevékenységre vezethetők vissza és legfeljebb csak a változás jövőbeli mértéke kérdéses (lásd pl. IPCC- [Intergovernmental Panel on Climate Change] jelentések). Mások kevésbé borúlátóak: úgy vélik, hogy a változásoknak – ha egyáltalán kimutathatók – nincs semmi közük az emberi tevékenységhez (KEMP, J. et al. 2010). A kérdés tudományos alapokon történő eldöntésének egyik akadálya, hogy nem ismerjük pontosan a felhők szerepét a Föld–léggör rendszer sugárzásegyenlegének alakításában (ARKING, A. 1991).

Az éghajlati rendszer öt különálló komponenst foglal magába: a légkör, az óceánok, a földfelszín, a krioszféra (a jéggel, hóval borított részek – befagyott tengerek, jégtakaró, gleccserek – együttese) és a bioszféra (élővilág). Az éghajlat viselkedését ezen öt tényező bonyolult kölcsönhatási mechanizmusa irányítja, amelyben a hidrológiai ciklus kiemelten fontos szerepet játszik. A víz körforgása az éghajlati rendszerben két fő elem, a légköri vízgőzön és a felhőkön keresztül valósul meg (1. ábra).

A vízgőz szerepe a földi éghajlat alakulásában a következőképpen értelmezhető (DAVIES, E. G. R. – SIMONOVIC, S. P. 2005). A felszínről, illetve az óceánok felületéről elpárolgott víz a légkörben vagy továbbra is vízgőzként tartózkodik, vagy folyékony víz-

¹ Országos Meteorológiai Szolgálat, Előrejelzési és Éghajlati Főosztály, Műholdas Csoport.

² Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar.



1. ábra A víz körforgása a természetben
 Figure 1 The circulation of water in the environmental system

cseppek, szilárd jégrézecskek formájában a felhőképződésben vesz részt. A légköri vízgőz a Föld felszínéről érkező hosszúhullámú (más néven termikus) sugárzást elnyeli, így az infravörös sugárzás módosítja az ebben a hullámhossztartományában érvényesülő légköri átlátszóságot. A sugárzás elnyelődése a légkörben a hőmérsékleti viszonyok változását vonja maga után, aminek hatására a légköri áramlások és az ezeket kísérő energia-kicszerélődési folyamatok megváltoznak.

A kialakult felhőzet fontos szerepet játszik a Föld sugárzási egyenlegének és ezzel együtt a felszíni és a légköri hőmérsékleteknek az alakításában. A bejövő napsugárzás jelentős része a felhőzetről visszaverődik a világűrbe. Ennek az a következménye, hogy a felhők jelenléte a Föld átlagos albedóját (fényvisszaverésének mértékét) mintegy kétszeresére növeli a felhőzet nélküli állapothoz képest. Emellett a földfelszínről érkező hosszúhullámú (termikus) sugárzást a felhőzet elnyeli és alacsonyabb hőmérsékleten sugározza ki a világűrbe. Ezzel a felhőzet is üvegházhatású elemként viselkedik, és hozzájárul a légkör melegedéséhez, hiszen elnyeli és részben visszasugározza a talaj felé a hosszúhullámú sugárzás egy részét.

A felhőzet és a sugárzás kapcsolatának részletes leírása

A hosszúhullámú sugárzás és a felhőzet

A Föld–légkör rendszer hőmérsékletét meghatározó sugárzás két tartományra osztható: a Naptól érkező, $4\ \mu\text{m}$ -nél rövidebb és $4\ \mu\text{m}$ -nél nagyobb hullámhosszú sugárzás. Ez utóbbit infravörös vagy termikus sugárzásnak is nevezzük. A hosszúhullámú sugárzás a földfelszín és a légkör által kibocsátott hőmérsékleti sugárzás. Ebből következik, hogy ebben a hullámhossz-tartományban az atmoszféra tetején egyirányú a sugárzás. Csak a világűr felé történik kisugárzás, hiszen a bejövő napsugárzásnak nincs $4\ \mu\text{m}$ -nél nagyobb hullámhosszú komponense.

A termikus sugárzás intenzitását a hullámhossz függvényében az ún. *Planck-függvény* adja meg. A Planck-függvényből levezethető a *Stefan-Boltzmann-törvény*, ami kimond-

ja, hogy egy test egységnyi felülete által egységnyi idő alatt kibocsátott energia csak a test hőmérsékletétől függ, mégpedig ennek negyedik hatványával arányos:

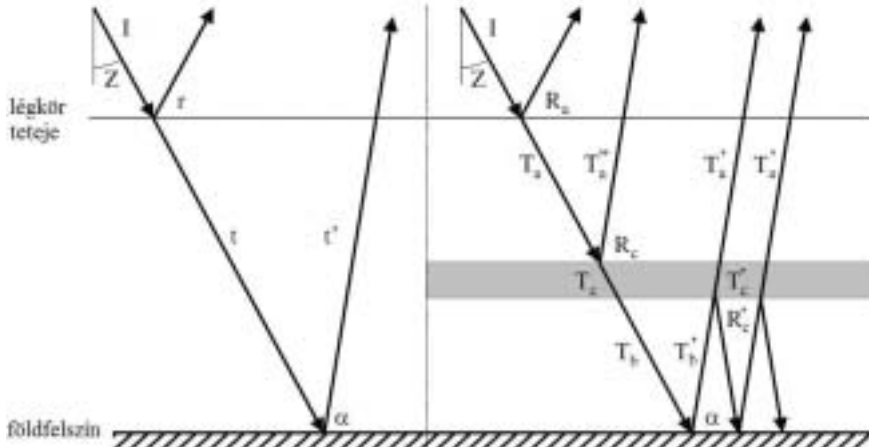
$$F = \pi \cdot B(T) = \sigma_b T^4,$$

ahol σ_b a *Stefan–Boltzmann-konstanst* ($\sigma_b = 5,671 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-4}$) jelöli.

Az elnyelődés függ a légkör összetételétől, mivel a légkört alkotó gázok különböző hullámhosszon különböző mértékben képesek elnyelni a sugárzást. A molekulák abszorpciós tulajdonságait a molekulaszervezet, a molekulán belüli kötések határozzák meg. A hosszuhullámú sugárzást legnagyobb mértékben befolyásoló két légköri összetevő a vízgőz és a szén-dioxid. Mivel az utóbbi légköri tartózkodási ideje elég hosszú, koncentrációjáról jó közelítéssel feltételezhetjük, hogy egyenletesen oszlik el a légkörben és az időben csak lassan változik. Ezzel ellentétben a vízgőz nagy tér- és időbeli változékonyságot mutat. Ennek egyik oka az, hogy a felhőképződés és a csapadék hullás viszonylag rövid idő alatt jelentős víztranszportot eredményez a felszín és a légkör magasabb tartományai között. A felhők hatása a sugárzási folyamatokra egy egyszerűsített modellel írható le (CORTI, T. – PETER, T. 2009), ha feltételezzük, hogy a felhő egy majdnem fekete test (más néven szürke test). A szürke test azt az idealizált esetet jelenti, amikor a test emisszivitása a hőmérséklettől és hullámhossztól függetlenül állandó értéknek vehető. (Az emisszivitás az a tényező, amely meghatározza, hogy azonos hőmérsékletű fekete testhez képest a test hányad részét bocsátja ki a sugárzásnak.) Ebben az esetben a felhő emisszivitása csak az optikai vastagságtól függ, ami az elnyelődési együtthatóból közvetlenül számítható.

A rövidhullámú sugárzás és a felhőzet

A rövidhullámú sugárzás az elektromágneses spektrum látható és látható-közeli hullámhosszait tartalmazza, 0,2 μm és 4 μm között. Ennek eredete a Nap Földünkre jutó sugárzása. A derült, illetve felhős esetben felállítható modellt a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra A rövidhullámú sugárzás terjedését leíró, egyszerűsített modell derült (bal oldali ábrarészlet) és felhős (jobb oldali) esetében. – I – a beérkező sugárzás intenzitása, amely Z szöggel tér el a függőlegestől; R és r – fényvisszaverődés; t és T – sugárzás-áteresztés; α – albedó

Figure 2 The model for the transfer of shortwave radiation in clear sky (left) and cloudy (right) conditions.

I – intensity of irradiance, which forms an angle Z with the vertical;
 R and r – refer to reflectances, t and T – to transmittances; α – stands for albedo

Eszerint a légkör tetejére érkező sugárzás intenzitása I , amelynek r -ed része visszaverődik; a maradék sugárzásnak t -ed része jut át a légkörön, a többi pedig a légkörben elnyelődik. A felszínről a légkörbe a felszíni albedóval (α) arányos sugárzás verődik vissza, amely a légkörön áthaladva a t' együtthatóval jellemzett elnyelődést szenved. Így derült, felhőmentes esetben a világűrbe kijutó rövidhullámú sugárzás energiája az alábbi összefüggéssel számolható:

$$F = I \cdot (r + t \cdot t' \cdot \alpha).$$

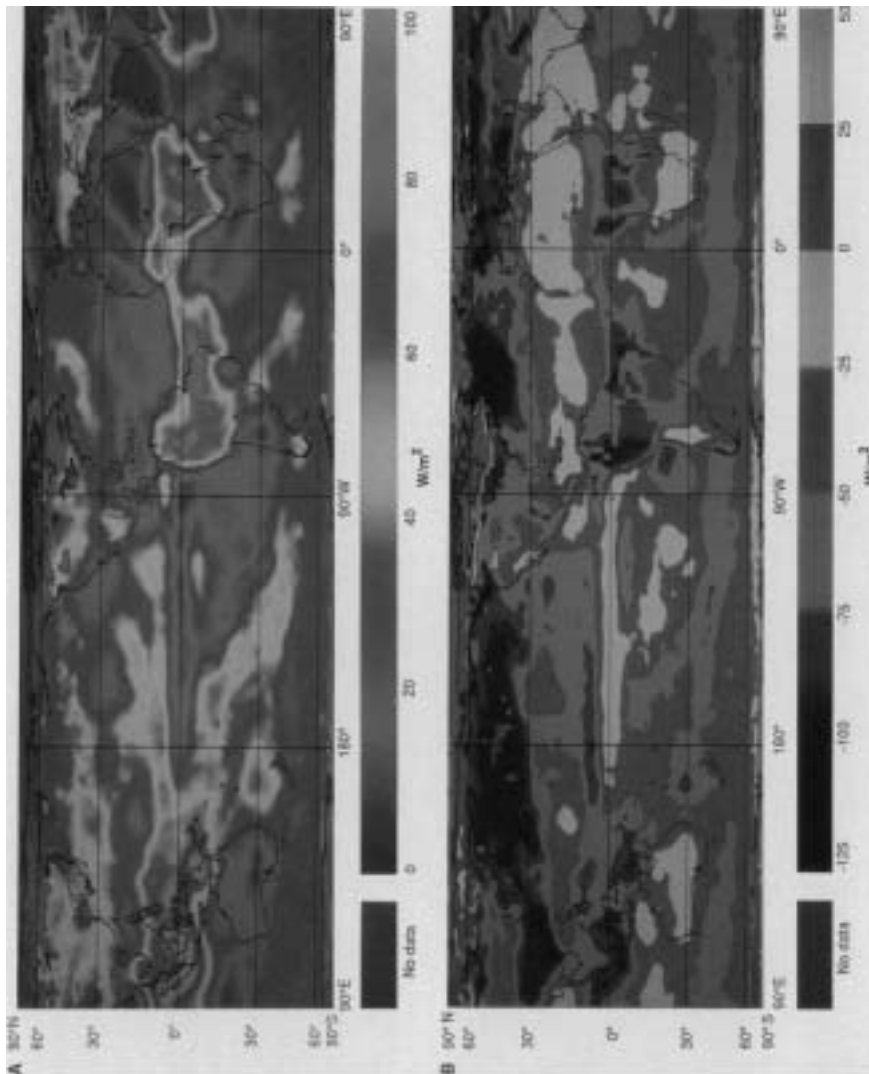
Mint a 2. ábra jobb oldali részén is látható, a felhők jelenléte jelentősen bonyolítja a sugárzás terjedését a légkörben. A felhőre vonatkozó R_c , illetve R_c' visszaverődési együttható és a T_c , illetve T_c' transzmisszivitás (amely azt adja meg, hogy a beérkező sugárzás hányad része jut át a rétegen) a felhő mikrofizikai tulajdonságaitól, a vízrészecskék méretétől és koncentrációjától, továbbá a jég részecskék koncentrációjától, méretétől és alakjától függ.

A felhőzet hatása az éghajlatra

Az ERBE-kampány és eredményei

A felhőzet éghajlatra gyakorolt hatásának megértésében a modellezés mellett a megfigyelések, mérések is nagy szerepet kapnak. A legtöbb, legátfogóbb információt a műholdas mérések adják, amelyek elegendőek ahhoz, hogy számszerűsített eredményeket kapjunk a hosszú-, illetve rövidhullámú sugárzás változásáról a felhőzet kiterjedésének és típusának függvényében. A felhőzet szerepének vizsgálatát tűzte ki célul a több műholdat magába foglaló ERBE (Earth Radiation Budget Experiment) tudományos projekt, amely az amerikai ERBS, a NOAA-9 és a NOAA-10 műhold 1985 áprilisában végzett mérési adatait értékelte ki (RAMANATHAN, V. et al. 1989). A felhőzet hatását a derült és a felhős légoszlopok esetén tapasztalt sugárzási fluxusok különbségeként definiálták. Az így számított paramétert sugárzási kényszernek nevezték el. Ez a paraméter megmutatja, hogy a felhők jelenléte mekkora mértékben befolyásolja a hosszú-, illetve rövidhullámú kimenő fluxusokat a légkör tetején. A projekt során kapott eredmények a 3. és a 4. ábrán láthatók.

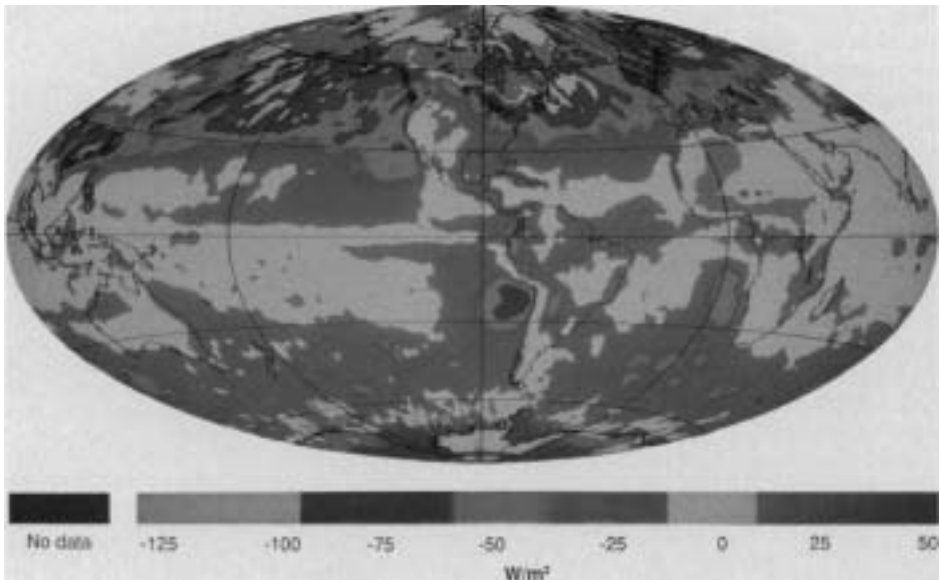
A hosszúhullámú sugárzási kényszer a trópusokon a legnagyobb mértékű ($80\text{--}100\text{ W/m}^2$), a pólusok felé csökken, de mindig pozitív előjelű. A felhők jelenléte az infravörös sugárzási emissziót mindig csökkenti, hiszen ebben az esetben a felhőtetőről jut ki a világűrbe a sugárzás, amelynek hőmérséklete alacsonyabb, mint a földfelszín hőmérséklete (utóbbi a világűrbe jutó sugárzást bocsátja ki felhőmentes esetben). Mivel a magasan elhelyezkedő vékony cirrus felhők hőmérséklete jóval alacsonyabb, mint a többi felhőtípus tetejének hőmérséklete, cirrus felhők esetén a legnagyobb a sugárzási kényszer. A 3A. ábra alapján a Csendes- és az Indiai-óceán Indonézia körüli területein, valamint a Csendes-óceán felett az Egyenlítőtől É-ra; Közép-Afrika monszunos területein; illetve a Csendes- és az Atlanti-óceán területén, a közepes szélességeken (ahol a zivatarok nagyon gyakoriak) legnagyobb a hosszúhullámú visszacsatolási kényszer. A rövidhullámú kényszer – ezzel ellentétben – a közepes szélességeken veszi fel maximumát. Érdekes jelenség, hogy a trópusi zónában, ahol a magas zivatarfelhők jelentősen befolyásolják mind a hosszúhullámú, mind a rövidhullámú sugárzást, az ellentétes előjelű hatások kiegyenlítik egymást és a nettó kényszer $\pm 10\text{ W/m}^2$ alatt marad. Ennek a kioltásnak a pontos oka a kutatók előtt még nem ismert. A nehézséget az okozza, hogy a különböző



3. ábra A felhők által okozott hosszuhullámú (A) és rövidhullámú (B) sugárzási kényszer, 1985 áprilisi mérésekkel számolva. Az adatokat $\pm 10 \text{ W/m}^2$ bizonytalanság terheli. *Forrás:* RAMANATHAN, V. et al. (1989)
 Figure 3 Cloud radiative forcing for longwave (A) and shortwave (B) radiation according to measurements in April 1985. Uncertainty of the measurements is around $\pm 10 \text{ W/m}^2$. *Source:* RAMANATHAN, V. et al. (1989)

hullámhosszú sugárzásokat más-más folyamatok befolyásolják: a hosszuhullámú leginkább a felhőtető magasságától, míg a rövidhullámú elnyelődés a felhőrésezszekek (vízcseppek, jégkristályok) méret szerinti eloszlásától, valamint a jégkristályok alakjától függ.

Ha a felhőzet hatását az előbbi tanulmány alapján az egész Földre globálisan összegezzük, azt kapjuk, hogy a Föld felszínére lejutó napsugárzást a felhők kb. $44,5 \text{ W/m}^2$ -rel, a világűrbe kimenő hosszuhullámú sugárzást pedig csaknem $31,3 \text{ W/m}^2$ -rel csökkentik. Ez azt jelenti, hogy a felhők jelenléte nettó $13,2 \text{ W/m}^2$ -rel csökkenti a Föld-légkör rendszer hőmérsékletét meghatározó sugárzás nagyságát. Ez alátámasztja azt – az egyre több kutató által támogatott – következtetést, hogy a felhőzet összességében csökkenti a Föld hőmérsékletét, azaz a felhők nélkül sokkal melegebb lenne a földfelszín és a levegő hőmérséklete.



4. ábra A felhők által okozott nettó sugárzási kényszer, 1985 áprilisi mérésekkel számolva. A maximum értéke sehol sem haladja meg a 25W/m^2 -t. Forrás: RAMANATHAN, V. et al. (1989)

Figure 4 Cloud radiative forcing for the net radiation according to measurements in April 1985. The maximum never exceeds 25W/m^2 . Source: RAMANATHAN, V. et al. (1989)

A felhőzet–sugárzás kölcsönhatás leírása az éghajlati modellekben

Az éghajlati rendszer és a felhőzet kapcsolatának részletes vizsgálatát a műholdas mérések kivül a számítógépes modellek teszik lehetővé. Ezekkel együttesen lehet modellezni az éghajlati rendszerben lejátszódó kisebb, és nagyobb skálájú folyamatokat is. Az éghajlat alakításában közrejátszó légköri jelenségek éppen úgy magukba foglalják a néhány száz m-en lejátszódó folyamatokat (pl. zivatarfelhők keletkezése), mint a nagyobb skálájú légköri áramlásokat.

Az éghajlatváltozás numerikus modellezése a 2000-es évek elején kapott új lendületet. Az addig különálló óceáni, illetve légköri modelleket egyesítették, így az éghajlati rendszer egésze együttesen is modellezhetővé vált. Noha a modellek esetében a legtöbb figyelmet a légköri, illetve az óceáni folyamatoknak szentelik, a bioszféra, a krioszféra és a földfelszín modellezése terén is egyre részletesebb leírásra törekednek. Az éghajlati modellek fejlődését a rendelkezésre álló számítástechnikai háttér fejlődése is inspirálta. Tudni kell, hogy ezek a modellek igen nagy számítási kapacitást igényelnek, hiszen különböző rendszerek változását a Föld egész felszínén, globális mértékben kell elemezni, ami igen nagy adatmennyiséget jelent, ha a modell felbontását területi szinten is jól értelmezhető mértéken (pl. 50 km alatt) szeretnénk tartani.

A parametrizáció fogalma

Az éghajlati modellek az éghajlati rendszerben végbemenő bonyolult változások leírására képesek. A légkör fizikai állapotát matematikai egyenletek megoldása révén határozzák meg. Azonban a légkörben lejátszódó fizikai folyamatok összetettek, így sok-

szor jelentős egyszerűsítésekre van szükség. Ez a helyzet a légköri sugárzás esetében is, amelyet – a többi folyamathoz hasonlóan – ún. parametrizált formában (a folyamatot leíró egyszerűsített összefüggés paramétereinek megválasztása) írnak fel és oldanak meg. Ez azt jelenti, hogy a sugárzási folyamatokat leíró egyenleteket nem egzakt módon oldják meg (hiszen ez vagy nem is lehetséges matematikailag, vagy túl sok időt venne igénybe a nagy számítási igény miatt), hanem egyszerűsítéseket vezetnek be (pl. integrálás helyett egy konstanssal való szorzás vagy egy bonyolultabb függvény közelítése polinomokkal stb.).

A sugárzást leíró parametrizáció célja, hogy egyszerű, lehetőleg pontos és gyors módszert biztosítson a numerikus modellek futásához. Ezek a számítások teszik lehetővé, hogy a felszint éré sugárzás intenzitását (és így a felszíni energiamérleget) megállapítsuk, illetve hogy a sugárzás által a légkörben okozott meleget, illetve hűlést meghatározzuk. A parametrizáció rendszerint kiterjed a legfontosabb légköri sugárzást módosító hatásokra, így pl. a felhő- és a ködrészecskék okozta elnyelődésre és szóródásra is.

A hosszú- és rövidhullámú sugárzás parametrizációja

Az infravörös tartományban a sugárzás-átviteli egyenlet többszörösen szóró és elnyelő közegben kell megoldani. A szóródás a vízcseppeken következik be, ám mértéke elhanyagolható a vízmolekulák abszorpciójához képest. A vízcseppek elnyelését (A_v) v hullámhosszon a sugárzás által a (z, z') pont között megtett útszakaszon az optikai vastagság ($\delta_v(z, z')$) ismeretében lehet meghatározni:

$$A_v(z, z') = 1 - \exp[-\delta_v(z, z')].$$

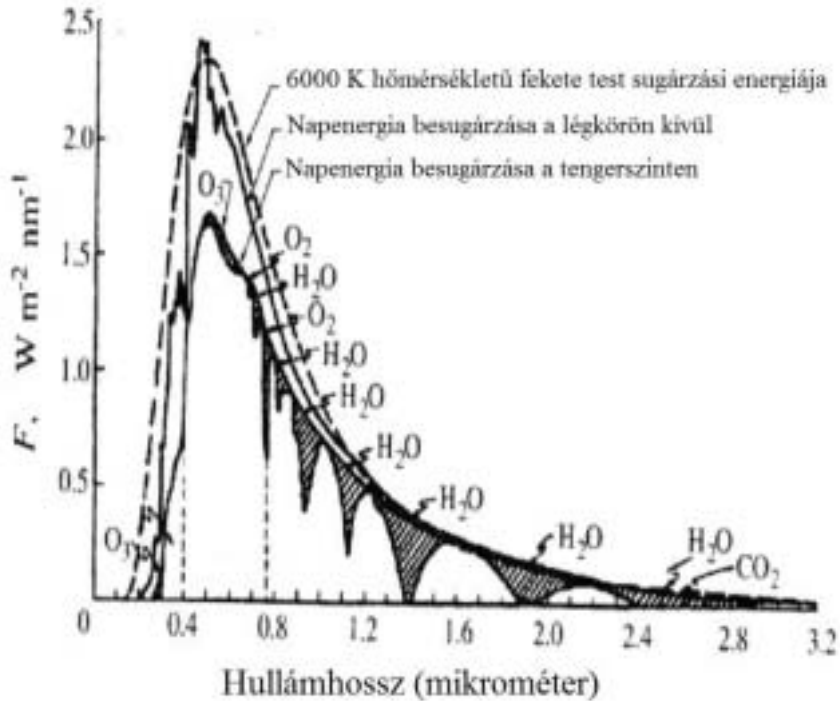
Az optikai vastagság a vízcseppek és jégkristályok méret szerinti eloszlásától, valamint ezek abszorpciós hatékonyságától függ (STEPHENS, G. L. 1984).

Az 5. ábra a Nap besugárzása következtében egy felhős légkörön keresztülhaladó rövidhullámú sugárzás spektrális eloszlását mutatja. Látható, hogy a felhőkben nagyobb mennyiségben jelenlevő vízgőz elnyelése a $0,75 \mu\text{m}$ -nél nagyobb tartományokon számottevő.

A felhőt tartalmazó légkörben a felhő-sugárzás kölcsönhatás leírása a rövidhullámú esetben bonyolultabbá válik, ugyanis a felhőelemeken való szóródást, elnyelődést és a molekuláris abszorpciót is figyelembe kell venni. Ehhez három, a felhők optikai tulajdonságait jól leíró paramétert definiálnak, amelyek ismerete a sugárzás-átviteli egyenlet megoldását teszi lehetővé. A három paraméter közül itt is az egyik az optikai vastagság, amely magába foglalja a felhőelemeken való szóródást, az abszorpciót és a felhőben található gázok (dőntően vízgőz és CO_2) általi elnyelést. A második paraméter az egyszeri szóródási albedó, amely a sugárzás azon hányada, amely az adott felhőrézecskevel való találkozás során szóródást szenved. A harmadik paraméter pedig a szóródási fázisfüggvény, amely a szóródás irányának térbeli eloszlását jellemzi (STEPHENS, G. L. 1984; FOUQUART, Y. et al. 1990). Gömb alakú részecskék esetében pl. (ha a sugárzás hullámhossza nagyságrendileg megegyezik a vízcsepp sugarával) nagy az előreszórás, így ebben az irányban a szóródási fázisfüggvénynek határozott maximuma van.

Hasonlóan a hosszúhullámú esethez, ezekből a paraméterekből a részecskék méret szerinti eloszlásának ismeretében kiszámolják az optikai vastagságot. A parametrizációhoz azonban a részecske sugara szerinti integrál helyett egyszerűsítést alkalmaznak: bevezetik az alábbi képlet szerint számolható effektív sugarat:

$$r_e = \frac{\int_0^\infty n(r)r^3 dr}{\int_0^\infty n(r)r^2 dr}.$$



5. ábra A sugárzással kölcsönhatásba lépő legfontosabb légköri gázok a rövid hullámhossz-tartományban
 Figure 5 The most important atmospheric gases interacting with shortwave radiation

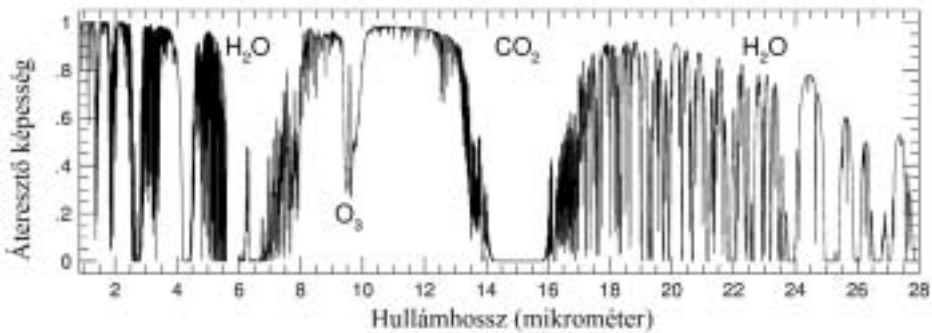
Mivel a felhők optikai tulajdonságai a részecskék méret szerinti eloszlásától függenek, a különböző felhőtípusoknak (pl. Stratocumulus [Sc], Stratus [St], Cumulonimbus [Cb]) az egyszerűség kedvéért mindig megfeleltetnek egy-egy jellemző részecskeméret-eloszlást és effektív sugarat (STEPHENS, G. L. 1978).

A felhők hatása a légköri infravörös hullámhosszú sugárzásra

A felhők hatását az infravörös sugárzási tartományban egyszerű modellel elemeztük (ROACH, W. T. – SLINGO, A. 1979), amely az előzőekben bemutatott parametrizációs módszereket alkalmazva tudja kiszámolni a sugárzás intenzitását a légkör különböző rétegeiben.

Modellünkben az infravörös hullámhosszakat tartalmazó spektrumot öt intervallumra (sávra) osztjuk, amelyeket a különböző gázok elnyeléséhez igazítunk. A legfontosabb légköri elnyelőket a 6. ábra mutatja be. A felhőelemeken történő elnyelődést mind az öt intervallumban figyelembe kell venni.

A modell az abszorpció mértékét a különböző gázokra az öt sávon belül külön-külön határozza meg, az ún. transzmisszivitások parametrizációján keresztül. (A transzmisszivitás azt adja meg, hogy a sugárzás hányad része jut keresztül a közegen.) Ezeket a vízgőz és a szén-dioxid molekulák, valamint a vízgőz-kontinuum esetében polinomokkal közelítik, amelyek együtthatói és hatványkitevői sávról sávra változnak. A felhőre-



6. ábra Az infravörös hullámhossz-tartományban előforduló legjelentősebb molekulák elnyelése a hullámhossz függvényében

Figure 6 The most important absorbing gases of longwave radiation

szecskéket alkotó vízcseppeken való szóródás és elnyelődés mértékét pedig az abszorpció hatékonyság parametrijával oldják meg, amelyet exponenciális függvénnyel közelítenek.

A többszörös szóródást az optikai mélység számításakor egy 1-nél nagyobb szorzó-faktossal vesszük figyelembe, hiszen a többszörös szóródás hatására a sugárzás elnyelődésének megnő a valószínűsége, így az optikai mélység is növekszik.

Eredmények

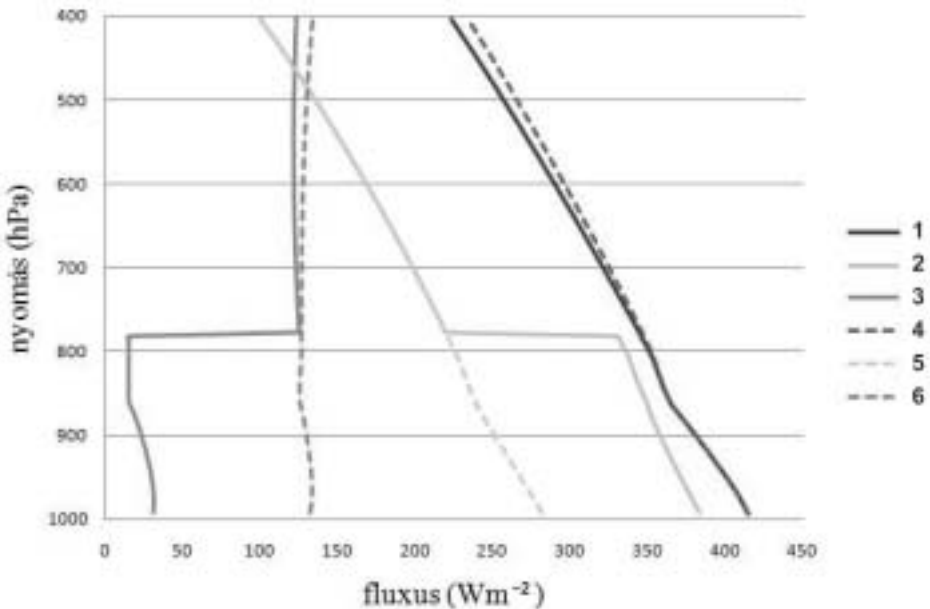
A modellel négy különböző felhőtípust vizsgáltunk, amelyek különböznek a felhő alapjának és tetejének magasságában; valamint eltérő a felhőt alkotó vízcseppek koncentrációja és keverési aránya (egységnyi térfogatban a vízcseppek tömege) is. A négy-fajta felhőtípusra jellemző értékeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat – Table 1

A modellel vizsgált felhőtípusok jellemzői
The characteristics of the four cloud types included in our studies

Felhőtípus	Cumulus1	Cumulus2	Stratus3	Strato-cumulus1
Felhőalap-magasság, m	1000	1000	2000	1000
Felhőtető-magasság, m	1500	2000	2500	1500
Vízcseppek koncentrációja, cm^{-3}	300	300	440	350
Vízcseppek keverési aránya, gm^{-3}	1,0	1,0	0,22	0,14

A 7. ábrán a cumulus1 nevű felhő jelenlétében, illetve e nélkül a légkörben kialakuló hosszuhullámú sugárzási profilokat mutatjuk be. A grafikon a sugárzás intenzitását jellemző fluxusokat (Wm^{-2}) ábrázolja a légköri magasság függvényében, amelyet nyomási szintekben, hPa mértékegységben adtunk meg. A felhő a 862 és a 800 hPa nyomási szintek között helyezkedik el. Tanulmányozhatjuk a felhő hatását az infravörös sugárzásra: a lefelé irányuló sugárzás a felhő felett megegyezik a felhőmentes és a felhős esetben, hiszen ez a felhő feletti légkörtől függ, ami a két esetben ugyanaz. Hasonló megállapítás vonatkozik a felhő alatt a felfelé irányuló sugárzásra, hiszen ez pedig a földfelszín hőmérsékletétől és a felhő alatti légrétegektől függ.



7. ábra Felhő nélküli, illetve felhős (cumulus1) esetekben számított infravörös sugárzási profilok a légkörben.

– 1 – fluxus fel; 2 – fluxus le; 3 – nettó fluxus;

4 – fluxus fel felhő nélkül; 5 – fluxus le felhő nélkül; 6 – nettó fluxus felhő nélkül

Figure 7 Infrared radiation profiles calculated for clear and cloudy (cumulus1) atmosphere.

– 1 – upward flux; 2 – downward flux; 3 – net flux;

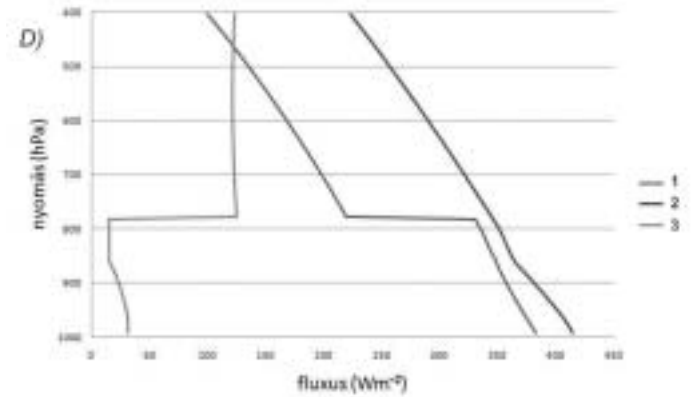
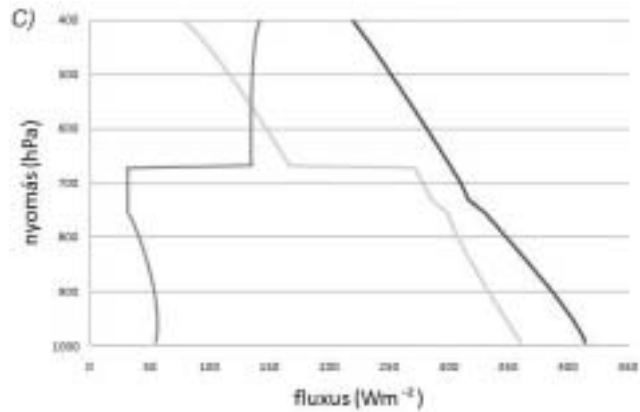
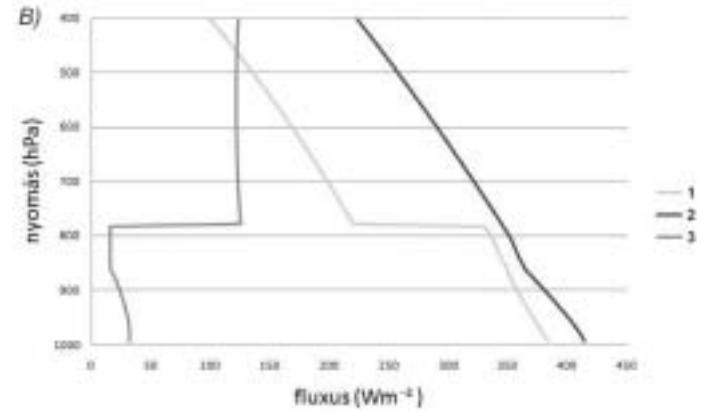
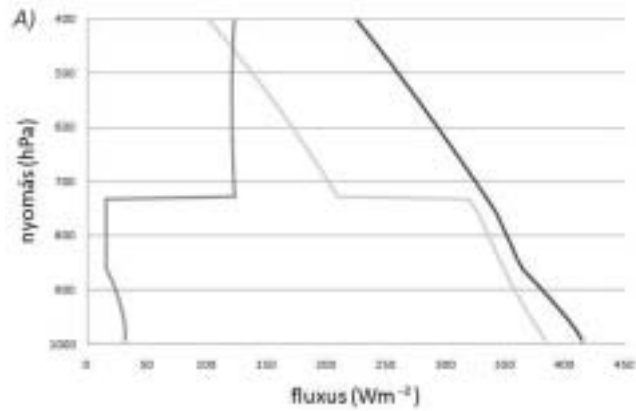
4 – upward flux without clouds; 5 – downward flux without clouds; 6 – net flux without clouds

A felhő jelenléte a felhő feletti felfelé irányuló sugárzást kismértékben csökkenti. Ez az eredmény megegyezik a mérések által tapasztalt eredménnyel, amelyet az ERBE-projekt is igazolt.

A lefelé irányuló fluxusban a felhőtől nagymértékű növekedés tapasztalható. Ennek oka az, hogy a felhő optikailag vastag, azaz a felülről beérkező sugárzást szinte teljes egészében elnyeli. Így a felhőtől lefelé irányuló sugárzás a felhőtől hőmérsékletéből adódó termikus sugárzás lesz. Mivel a felhőtől felfelé irányuló sugárzást is ez a felhőtől-hőmérséklet szabja meg, a két érték közel áll egymáshoz. A felhő tetején (800 hPa körül) a nettó sugárzás tehát csaknem nullára csökken a felhőben található vízcseppek jelentős abszorpciója következtében.

Megvizsgáltuk a felszínre érkező nettó sugárzás nagyságát a felhőmagasság függvényében, illetve vizsgáltuk a felhőben található vízcseppek koncentrációjának és az összes vízmennyiségnek a hatását a sugárzási profilra is.

A négy különböző felhőtípus esetében kapott légköri profilokat a 8. ábra mutatja be. Megállapítható, hogy a nettó sugárzás értéke a felszínen a felhőalap magasságától függ. A cumulus1 és a stratus3 összehasonlítása során láthatjuk, hogy a nettó sugárzás a felszínen nagyobb, ha a felhő magasabban van: a cumulus1 felhőalapja 860, míg a stratus3 felhőé 750 hPa-on található. A cumulus1 esetében a nettó sugárzás 30 W/m^2 körüli érték; míg a stratus3 jelenlétében ez az érték 50 W/m^2 felett van. Ennek oka, hogy – mivel a felhő aljának hőmérséklete közelebb van a felszín hőmérsékletéhez – alacsony felhő esetében a lefelé irányuló sugárzás jobban megközelíti a földfelszínről felfelé irányuló sugárzást (ami a felszín hőmérsékletétől függ), így különbségük kisebb lesz. Ezt a követ-



8. ábra Négy különböző felhő jelenlétében számított infravörös sugárzási profilok a légkörben. – A – cumulus1; B – cumulus2; C – stratus3; D – stratocumulus1.
1 – fluxus le; 2 – fluxus fel; 3 – nettó fluxus

Figure 8 Infrared radiation profiles calculated for four different cloud types. – A – cumulus1; B – cumulus2; C – stratus3; D – stratocumulus1.
1 – downward flux; 2 – upward flux; 3 – net flux

keztetést a stratocumulus1–cumulus2 összehasonlítása is bizonyítja, mert itt a felhőalap ugyanaz, a felhőtető magassága viszont nem. De a felszínen a fluxusok értéke megegyezik a két felhőtípus esetében.

A cumulus1 és a stratocumulus1 felhőtípusok esetében a vízcseppek koncentrációja és a felhőben található vízmennyiség is különbözik, mégis ugyanaz a sugárzási profil. Tehát a vizsgált vízcsepp-koncentrációk értékénél a számított profilok nem függenek a felhő vízcsepp-koncentrációjától. Ez arra enged következtetni, hogy ezekben az esetekben a vízgőz jóval nagyobb mértékben határozza meg a sugárzási folyamatokat, mint a felhőben található vízcseppeken történő abszorpció és szóródás (jóval kisebb vízcsepp-tartalom esetében azonban a felhő optikai vastagsága jelentősen csökken, így a légköri profil jelentősen módosulhat). Ezt a megállapítást FOUQUART, Y. et al. (1990) cikkében is olvashatjuk. Vizsgálataik során kiderült, hogy míg a rövidhullámú sugárzási profilt a felhők jelentősen módosítják, a hosszúhullámú sugárzás leginkább a légköri nedvességre érzékeny.

Összefoglalás

Földünk éghajlatának kialakításában jelentős szerepet játszik a légkörbe jutó vízgőz, amely sugárzásmódosító hatásának köszönhetően a légkör felmelegedését és az ebből eredő mozgását is irányítja.

A légköri vízgőz a sugárzással vagy közvetlen módon lép kapcsolatba, vagy közvetetten, a felhőképződésen keresztül. A légkörben található vízgőz mind a rövidhullámú, mind a hosszúhullámú sugárzást elnyeli, a felhőkben levő vízcseppek pedig mind abszorpció, mind szóródás útján módosítják a sugárzási egyenleget.

A felhők hatását a rövid-, illetve hosszúhullámú sugárzásra a derült légkörben mérhető sugárzási viszonyokhoz képesti változás mértékével határozzák meg. Ehhez megfelelő mérési információkat biztosítanak a műholdas mérések. Az ERBE-projekt eredményeképpen az egész Földre vonatkozóan meghatározták, hogy a felhők milyen hatással vannak az űrbe kijutó sugárzás mennyiségére. Eszerint a hosszúhullámú tartományban a felhők a kimenő sugárzás intenzitását csökkentik. Ezt az eredményt kaptuk az általunk használt légköri modellel végzett számítások során is.

A felhő–sugárzás kölcsönhatás modellezése összetett feladat. A sugárzás terjedését a légkörben az abszorpció és a szóródás határozza meg. Ezek a kölcsönhatások mind függenek a hullámhossztól. Ezért a légköri modelleket különböző hullámhossz-tartományokra bontják fel, amelyekben a felhőkre vonatkozó elnyelését és szórását leíró paramétereket külön-külön határozzák meg. E paraméterek kiszámítását egyszerűsítő közelítésekkel, ún. parametrizációkkal oldják meg.

Az általunk használt modellel az infravörös sugárzás terjedését vizsgáltuk négy különböző típusú felhőt tartalmazó légkörben. Azt az eredményt kaptuk, hogy az optikailag vastag felhőkben (amelyek kellően nagy számú és össztömegű vízcseppet tartalmaznak) a nettó sugárzási profil a felhő tetején hirtelen lecsökken, hiszen a felhő nem engedi át a felszínről érkező sugárzást. A felszínre annál több sugárzás jut, minél magasabb a felhő, ugyanis ekkor nagyobb a különbség a felhőtető és a földfelszín hőmérséklete között, amelyektől az infravörös sugárzási profil függ optikailag vastag felhő esetében.

Az infravörös sugárzás, illetve a rövidhullámú sugárzás terjedésének megismerése, modellezése alapvető feladat a felhők éghajlatra vonatkozó hatásának megértésében. További munkánkban a modellek által használt parametrizációk fejlesztését tűztük ki célul. Kutatásaink eredménye hozzájárulhat ahhoz, hogy mind az éghajlati, mind a numerikus időjárás-előrejelző modellek pontosabb eredményeket szolgáltassanak.

IRODALOM

- ARKING, A. 1991: The Radiative Effects of Clouds and their Impact on Climate. – Bulletin of the American Meteorological Society, vol. 72, Issue 6. pp.795–953.
- CORTI, T.–PETER, T. 2009: A simple model for cloud radiative forcing. – Atmos. Chem. Phys. Discuss., 9. pp. 8541–8560.
- DAVIES, E. G. R.–SIMONOVIC, S. P. 2005: Climate change and the hydrological cycle. – Proceedings of the 17th Canadian Hydrotechnical Conference.
<http://www.eng.uwo.ca/research/iclr/fids/publications/nserc-climate/edmonton2005.pdf>
- FOUQUART, Y.–BURIEZ, J. C.–HERMAN, M.–KANDEL, R. S. 1990: The Influence of Clouds on Radiation: A Climate-Modeling Perspective. – Rev. Geophys., 28. (2.) pp. 145–166.
- KEMP, J.–MILNE, R.–REAY, D. S. 2010: Sceptics and deniers of climate change no to be confused. – Nature, 464. p. 673.
- RAMANATHAN, V.–CESS, R. D.–HARRISON, E. F.–MINNIS, P.–BARKSTROM, B. R.–AHMAD, E.–HARTMANN, D. 1989: Cloud-Radiative Forcing and Climate: Results from the Earth Radiation Budget Experiment, – Science, New Series, 243, No. 4887. pp. 57–63.
- ROACH, W. T.–SLINGO, A. 1979: A high resolution infrared radiative transfer scheme to study the interaction of radiation with cloud. – Quart. J. R. Met. Soc., 105. pp. 603–614.
- STEPHENS, G. L. 1978: Radiation Profiles in Extended Water Clouds. II: Parametrization Schemes. – J. Atmos. Sci., 35. pp. 2123–2132.
- STEPHENS, G. L. 1984: The parameterization of radiation for numerical weather prediction and climate models. – Monthly Weather Review, 112. pp. 826–867.



GAZDASÁG- ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KAR (KRF-GTK)

FELSŐFOKÚ SZAKKÉPZÉSI SZAKOK

- Adóügyi szakgyőntő
- Agrárkereskedelmi menedzserasszisztens
- Banki szakgyőntő
- Európai Unió üzleti szakgyőntő
- Értékpapír-piaci szakgyőntő
- Idegenforgalmi szakmenedzser
- Kereskedelmi szakmenedzser
- Kís- és középélelmezési menedzser
- Költségvetés-gazdálkodási szakgyőntő
- Pénzügyi szakgyőntő
- Számviteli szakgyőntő
- Üzleti szakmenedzser
- Vendéglátó szakmenedzser

ALAPKÉPZÉSI SZAKOK (BSc)

- Emberi erőforrások
- Gazdaságinformatikus
- Gazdálkodási és menedzser
- Kereskedelem és marketing
- Közszerológiai
- Pénzügy és számvitel
- Turizmus-vendéglátás

MESTERKÉPZÉSI SZAK (MA)

- Vállalkozásfejlesztés
- Turizmus-menedzserment

SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

- Rehabilitációs gazdaság menedzser

TERMÉSZETI ERŐFORRÁS-GAZDÁLKODÁSI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KAR (KRF-TVK)

FELSŐFOKÚ SZAKKÉPZÉSI SZAKOK

- Bortudomány
- Erdőgazda
- Gyógynövény- és élelmiszeripari technológia és -feldolgozó
- Közszerológiai-civil szervező
- Helyi élelmiszeripari technológia
- Mezőgazdasági menedzserasszisztens
- Vadgazdálkodási technológiai

ALAPKÉPZÉSI SZAKOK (BSc)

- Szőlész-borász mérnök
- Informatikus és szaktudományi agrármérnök
- Gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnök
- Kertész-mérnök
- Környezetgazdálkodási agrármérnök
- Mezőgazdasági mérnök
- Vadgazda mérnök

MESTERKÉPZÉSI SZAK (MSc)

- Vidékfejlesztési agrármérnök

VÍZHÁLÓZAT-VIZSGÁLATOK FÖLDI METEORITKRÁTEREKEN

MIHÁLYI KRISZTIÁN¹ – SZABÓ JÓZSEF¹ – GUCSIK ARNOLD^{2,3}
– HARGITAI HENRIK⁴ – KERESZTURI ÁKOS⁵
– BÉRCZI SZANISZLÓ⁶ – NAGY SZABOLCS⁷

DRAINAGE PATTERN INVESTIGATIONS IN TERRESTRIAL IMPACT STRUCTURES

Abstract

It has been known since the 1960's, that geomorphological features on the surface and the subsurface buried geological structures influence drainage patterns. This is also true for meteorite craters, their morphological elements on the surface; deep structure and differential compaction of sediments in the case of buried impact structures.

The purpose of this study is to reveal how terrestrial impact structures can modify regional morphology, geology and hydrogeography/hydrogeology of the surface, as well as how impact structures assist the characterization of surface features and the reconstruction of geomorphic evolution. The identification of such hydrogeographical features are useful for searching new (undiscovered) meteorite craters, because crater-influenced river drainage patterns can be characteristic, sometimes even if the crater is buried. Other keypoint for importance of drainage patterns is to understand the fluvial erosion of terrestrial meteorite craters.

Keywords: meteorite craters, impact structures, drainage patterns, fluvial erosion

Bevezetés

A kozmikus eredetű becsapódások révén keletkező felszíni alakzatok – közkeletű kifejezéssel becsapódásos (impakt) kráterek – a Földön csak nagyon elszórtan fordulnak elő, s a felszín geomorfológiai képében csak kivételes, úgyszólván extrém formációnak számíthatnak. Bár az utóbbi évtizedekben az ismert kráterek száma exponenciálisan növekedett, még napjainkban sem éri el a 200-at (176 – Earth Impact Database, 2009). Az irántuk megnyilvánuló tudományos érdeklődés ehhez képest kiemelkedően nagy és növekvő. Ennek alapvető oka, hogy az impakt folyamatok és hatásaik a Föld, de az egész Naprendszer fejlődése szempontjából is megkerülhetetlenek. A felénk forduló kezdeti gyér figyelem alapvető megváltozása akkor kezdődött, amikor kiderült (először 1965-ben, a Mariner-4 szonda Marsról készült felvételeinek köszönhetően), hogy az ilyen eredetű formációk nemcsak a Hold morfológiájában meghatározók, hanem a Nap-

¹ Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf. 9. e-mail: k.mihalyi@freemail.hu

² Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Természetföldrajzi Tanszék. H-9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

³ Max Planck Institute for Chemistry, Department of Geochemistry. Joh.-J.-Becherweg 27., Mainz, D-55128, Germany.

⁴ ELTE TTK Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoport. 1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/a.

⁵ Collegium Budapest, Institute for Advanced Study. 1014 Budapest, Szentháromság u. 2., Magyar Csillagászati Egyesület. 1114 Budapest, Bartók Béla út 11–13.

⁶ ELTE TTK Általános Fizika Tanszék. 1117 Budapest, Pázmány P. sétány. 1/a.

⁷ ELTE TTK Kőzettani és Ásványtani Tanszék. 1117 Budapest, Pázmány P. sétány. 1/a.

rendszer más, szilárd felszínű égitestein is gyakoriak, sőt esetenként uralkodó felszíni képződmények (pl. Merkúr; kisbolygók és számos hold). Viszonylagos földi hiányuk elsősorban nem a kráterképződéssel járó becsapódások alacsony földi számának, hanem a Föld sajátos, a többi naprendszerbeli objektumétól erősen eltérő fejlődésének a következménye. A keletkezett kráterek relatíve gyors átalakulását és pusztulását a Föld endogén és exogén erői okozzák, vagyis a ritka kráterezettség, illetve a megmaradt kráterek jellege a kráterek lepusztulási és átalakulási folyamatainak időben változó és egészében véve más égitestekétől eltérő típusainak és intenzitásának tükrözője. A belső és külső erők felszínmorfológiai hatását ismerve a kráterek földi azonosításának lehetőségei is megnőnek (az utóbbi évtizedekben felfedezett kráterek egy részének felismerésében a szembeötlő alakrajzi jellegzetességeken kívül az ilyen elemzések is segítettek), továbbá a többi égitest krátereinek morfológiai elemzéséből ezeknek az erőeknek az ottani szerepére, az égitest fejlődésére következtethetünk.

Jelen tanulmányunk a becsapódásos alakzatokat átalakító erők közül a felszínen (lineárisan) lefolyó víz hatásait elemzi. Kiemelten pedig azt vizsgáljuk, hogy *egyrészt* az elsődleges becsapódásos formák hogyan hatnak a rajtuk kialakuló vízhálózat rajzolatára, *másrészt* bizonyos rajzolat típusok milyen eredeti felszíni képződmények hatását tükröz(het)ik. A szám szerint 7 konkrét kráteren elvégzett vizsgálatok alapján néhány általánosítható konklúziót fogalmazunk meg a becsapódásos kráterformációk vízhálózatának tipikus jellemzőit illetően, amelyek akár további kráterek felismerését is segíthetik olyan esetekben, amikor az elsődleges kráterforma már alig azonosítható (MIHÁLYI, K. et al. 2008). Természetesen ezek a morfológiai-alakrajzi következtetések önmagukban még nem perdöntőek, mert azok értékelését lényegesen befolyásolja a kráterek kora és mérete, másrészt a döntő szót csak a tektonikai és közettani előzmények és adottságok elemzése alapján lehet kimondani. Ez utóbbi tekintetben hivatkozunk a kráterképződés mechanizmusáról és az elsődleges formák jellemzőiről írt korábbi tanulmányunkra (MIHÁLYI K. et al. 2009).

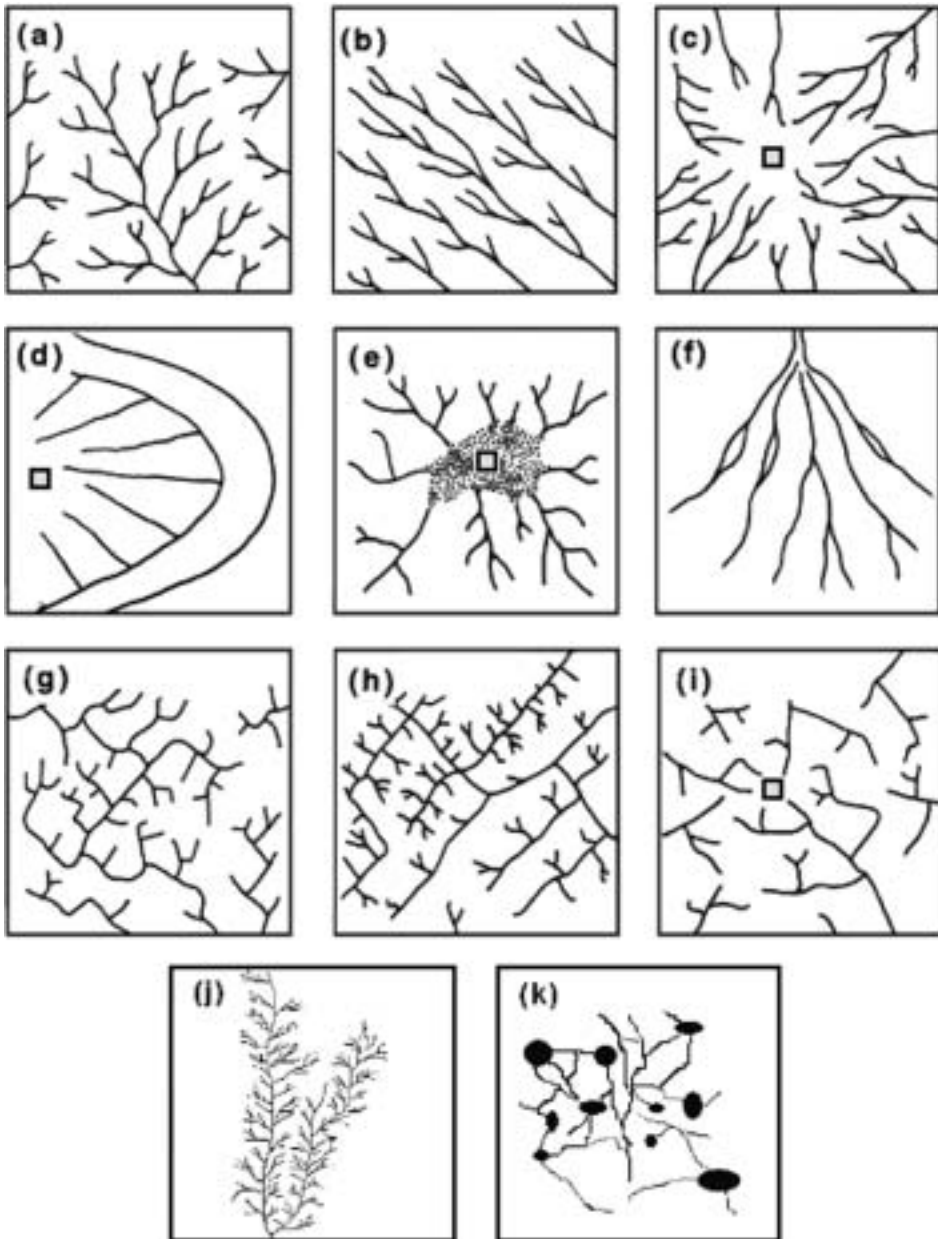
Rövid áttekintés a vízhálózati rajzolat típusokról

Ismert tény, hogy a különböző lejtők és bizonyos geológiai szerkezetek jellegzetes, felülnézeti folyóhálózati mintázatokat eredményeznek (SZABÓ J. 1998). Ezek kétféle módon jöhetnek létre:

1. Az adott vízhálózati rajzolatot kizárólag a lejtők befolyásolják, kialakulásában szerkezeti elemek (pl. törések, vetődések stb.) nem játszanak szerepet. Ez a *szabadon fejlődő vízhálózat*.

2. A kialakuló vízhálózati rajzolatot a lejtőkön kívül a gyakran nagyobb mélységben gyökerező geológiai szerkezetek (pl. törések, vetők stb.) is jelentősen befolyásolják. Sok tekintetben módosító hatása lehet a litológiai adottságoknak is. Az ilyen területen megjelenő vízfolyások (a lejtőkhöz köthető meghatározottság mellett) szelektív erózió által rajzolják ki a kőzetkülönbségeket vagy éppen a szerkezet jellemzőit: a puhább kőzetekbe, illetve a törések mentén jobban bevágódnak, így nagyobb eséllyel válnak magasabb rendű (nagyobb) folyókká. További tényező az eltemetett szerkezetek feletti üledékek eltérő tömörödése (differenciált kompaktció), ami szintén preformált völgyeket alkothat. Ez a fejlődési típus eredményezi a *szerkezetileg kötötten fejlődő (irányított vagy preformált) vízhálózatot*.

Az éghajlat által is befolyásolt két vízhálózat-típus fejlődése az 1. ábrán bemutatott főbb rajzolat típusokat eredményezi.



1. ábra A lejtők és a geológiai szerkezetek által meghatározott vízhálózati rajzolat típusok (TWIDALE, C. R. 2004, módosítva: BATES, L. R. 1980; SZABÓ J. 1998; GÁBRIS Gy. 1987; SEBE K. et al. 2004; LÓCZY D.–VERESS M. 2005 alapján).

– a – dendrikus; b – párhuzamos; c – radiális; d – centrifugális; e – centripetális; f – elágazó; g – szögletes; h – lugas; i – gyűrűs; j – madártoll-szerű; k – kusza (a fekete foltok tavak).

A fekete keretes szürke négyzetek szimmetria-középpontokat jelölnek

Figure 1 Drainage patterns, determined by slope and geological structures (TWIDALE, C. R. 2004, modified by BATES, L. R. 1980; SZABÓ J. 1998; GÁBRIS Gy. 1987; SEBE K. et al. 2004; LÓCZY D.–VERESS M. 2005).

– a – dendritic; b – parallel; c – radial; d – centrifugal; e – centripetal; f – distributary; g – angular; h – trellis; i – annular; j – pinnate; k – deranged (black patches are lakes). Grey squares with black frames are centres of symmetry

A meteoritkráterek esetében mindkét fejlődési mód előfordulhat, sajátos összekapcsolódásuk jellegzetes rajzolat típusokat eredményezhet.

Azok a rajzolatok, amelyeken a szimmetria-középpont is be van jelölve (fekete kereszt szűrke négyzet), nagy eséllyel alakulhatnak ki a meteoritkráterek esetében is, mivel azok is középpontosan szimmetrikus alakzatok (1. ábra). Megjegyzendő azonban, hogy nem csak kizárólag ezek a rajzolat típusok alakulhatnak ki, illetve ezek kialakulása nem törvényszerű az impakt kráterek esetében. A mintázat jelentősen függ attól is, hogy mekkora skálán vizsgáljuk. Megeshet például, hogy a térképi méretarány növekedésével a kráter koncentrikus rajzolatú, *kötött fejlődésű* vízhálózati mintázataiban megjelennek a *szabad fejlődésű*, leggyakrabban faágas (dendrikus) mintázatok is. Ezek úgy értelmezhetőek, mint egy elsődleges (jelen esetben a koncentrikus) vízhálózat másodlagos, kisebb lejtők által meghatározott „alshálózatai” (itt épp dendrikus rajzollal). Ilyen esetekben az jut kifejeződésre, hogy a magasabb rendű és nagyobb (esetünkben koncentrikus) folyók rajzolják ki a meteoritkráter főbb szerkezeti jellemzőit, a kisebb folyók és patakok pedig inkább csak a lejtők által meghatározottak (esetünkben dendrikusak). Ez annak tulajdonítható, hogy egy adott területen általában az lesz a főfolyó, amelyik valamilyen geológiai preformált völgyben fut. Ennek két oka van: egyrészt ez a preformált völgy (pl. egy törés mentén) gyakran kisebb mechanikai ellenállású, mint a környezete, ezért itt a folyó gyorsabban tud bevágódni, s egyre több másodlagos folyót vonz emiatt magához (ez pozitív visszacsatolási, öngerjesztő folyamat). A másik ok pedig az, hogy a preformált völgy állandóbb futásirányra készíti a benne futó folyót (pl. vető menti elmozdulás által kialakított perem vagy egy szinklinálisvályú alja stb.), ami miatt a vízfolyás hosszú időn át egy mederben fejlődik (TWIDALE, C. R. 2004).

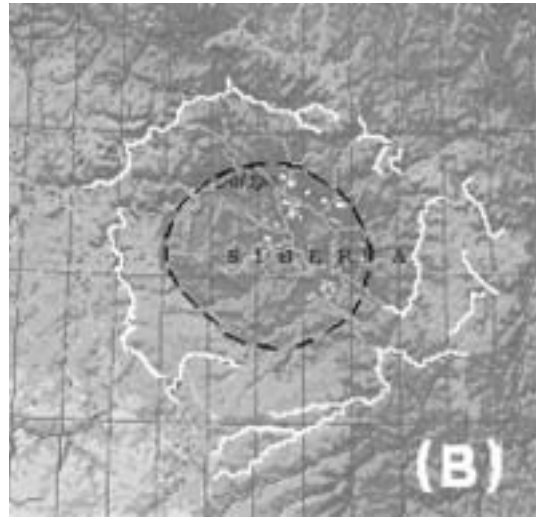
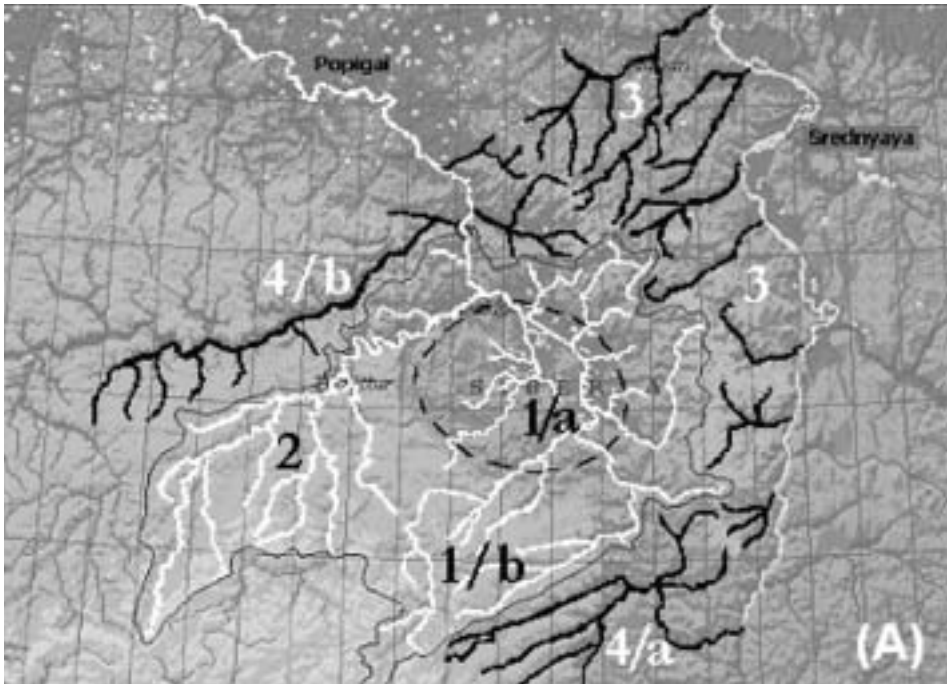
Néhány földi meteoritkráter hidrogeográfiai jellemzése

Az alábbiakban néhány meteoritkráter vízhálózati rajzolatát vetjük össze a rendelkezésre álló morfológiai és geológiai adatokkal. A térképek és ábrák nagy része É-i tájolású, ellenkező esetben „N” jelölésű nyíl mutatja az É-i irányt. A vízgyűjtők által lehatárolt folyórendszerek jelölése: a kráterek legbelső részein, a krátermedencében eredő vagy azzal kapcsolatban levő, sok esetben hátravágó erózió (regresszió) és kaptúra által elragadott folyók fehér színűek. A feketével jelölt folyók pedig a sánc külső lejtői, illetve a kráter tágabb környezete (pl. törések, törmeléktaikaró) által meghatározottak, s a medence belsejének folyóival nincsenek kapcsolatban (vagy csak az után egyesülnek, hogy a medencebelső folyói már kiléptek krátermedencéből). Ha a krátertől kifelé távolodva vannak még jellegzetes vízhálózati rajzolatok, amelyek vízvásztóval lehatárolhatók (de már nem a kráter külső lejtőjéhez tartoznak), akkor azokat folytatólagosan fehér-fekete-fehér színváltásokkal jelöltük (magyarázattal az alattuk levő szövegben). Ahol ettől eltér a jelölés, azt a kép alatti szövegben jeleztük. Az áttekintés további könnyítése érdekében a jellemző vízhálózati rajzolat típusok számozva vannak a hozzájuk tartozó magyarázattal a szövegben.

1. *Popigai meteoritkráter*, Oroszország, Szibéria (Anabar-masszívum). Kora: 35,7 millió év, átmérője: 100 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: archaikumi gneisz és pala, az alsó-proterozoi-kumtól a krétáig terjedő sziliciklasztos és karbonátos üledékekkel befedve (MASAITIS, V. 2002). Viszonylag ép morfológiával jellemezhető kráter.

A 2/A, B ábrán a szaggatott kör a krátermedence belsejét jelöli (ennek átmérője kb. 60 km). Az (A) térkép jelmagyarázata: (1/a) – konvergens vízhálózat a krátermedence



2/A, B. ábra A Popigai meteoritkráter vízhálózata
(MIHÁLYI, K. 2008).
Az A) térkép területe: 280 × 132 km.
Jelmagyarázatát l. a szövegben
Figure 2/A, B Drainage of the Popigai meteorite
crater (MIHÁLYI, K. 2008).
The area of map A): 280 × 132 km.
See the text for explanation

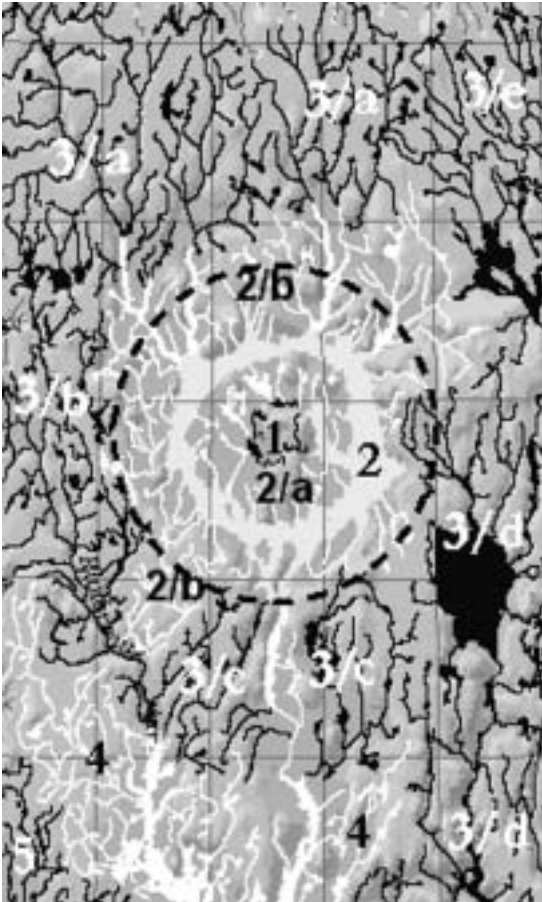
belsejében. (1/b) – közel párhuzamos folyómintázat, amely hátráló erózió általi kaptúrával került összeköttetésbe a medencebelső folyóival. (2) – félig-ágas rajzolat, amelyet szintén a sáncon át hátravágódó folyók térítettek a medencébe. A kráter belsejének fehérrel jelölt vizeit a Popigai folyó vezeti le. (3) – a kráter K-i felének külső sánclejtői és törmeléktagarója által befolyásolt lefolyás. Vízüket az ívelten futó Srednyaya folyó gyűjti össze. (4/a és 4/b) – a kráter DK-i és ÉNy-i, külső lejtői által terelt folyók. A (4/a) a Sred-

nyaya-ba, a (4/b) pedig a Popigai-ba ömlik. A (B) térkép ugyanazon folyók bizonyos szakaszait ábrázolja, mint az (A) térkép, csak itt a kiemelt szakaszokat nem vízgyűjtő, hanem folyásirány alapján festettük fehérre, kiemelve ezáltal a sánc külső peremét. Ez a mintázat tükrözi a kráter eredeti, kb. 100 km-es átmérőjét. A Popigai meteoritkráter jó példa a krátersánc átréselésével kialakuló kaptúrák és a lecsapolás szemléltetésére.

2. *Manicouagan meteoritkráter*; Kanada, Quebec. Kora: 214 millió év, átmérője: 100 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: paleoproterozoikumi metagabbro és anortozit, helyenként paleozoikumi mészkővel fedve (WINSLOW, F. D. et al. 2004). Az utolsó eljegesedés alkalmával jelentős jég általi letarolás érte.

A 3. *ábra* jelmagyarázata: (1) – a központi csúcs (Mt. Babel) körüli folyók. (2) – a Manicouagan-tó, amelynek vizét a krátert lecsapoló Manicouagan-folyóra épített víz-erőmű duzzasztotta a jelenlegi szintre. (2/a) – a belső, olvadékpajzs-szigetről a tógyűrűbe sugarasan kifutó folyók. (3/a–e) – a kráter szűkebb környezetének vízhálózata, amely É-ról D felé haladva egyre rendezetlenebbé válik. Az egyes alegységek (3/a–e) vízválasztó határolódnak el, amelyek lefutása helyenként bizonytalan, mivel a területet a jégkorszak alatt jég fedte, így folyóinak esésgörbéje és vízválasztó-rendszere még



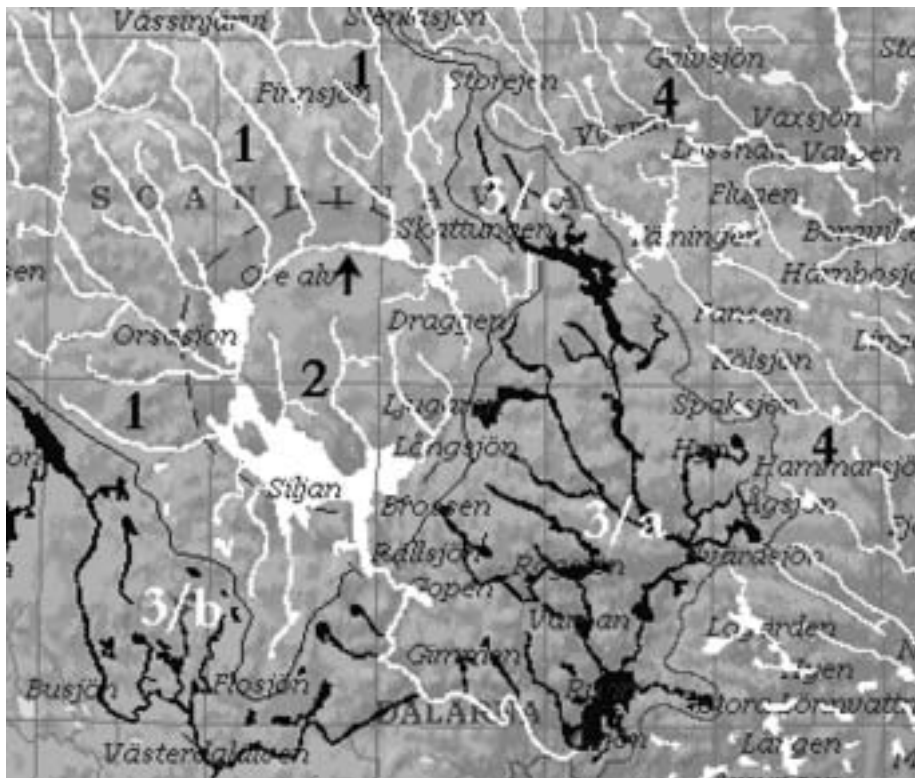
3. *ábra* A Manicouagan meteoritkráter vízhálózata (MIHÁLYI, K. 2008). A térkép területe: 280 × 190 km. A szaggatott kör a 100 km-es átmérőt jelöli. Jelmagyarázatát l. a szövegben
Figure 3 Drainage of the Manicouagan meteorite crater (MIHÁLYI, K. 2008). Map area: 280 × 190 km. Dashed circle is the diameter in 100 km. See the text for explanation

kevésbé kialakult (juvenilis). A D-i részeken rendezetlenné váló vízhálózat is ezzel magyarázható. (4) – kusza (rendezetlen) vízhálózat, amely vízválasztóval határolódik el a (3/c)-tól. (5) – ez is kusza vízhálózat, szintén vízválasztó választja el a (3/b)-tól, a (3/c)-tól, a (3/d)-tól és a (4)-tól. Ennél a kráternél is jól megfigyelhető a kaptúrák szerepe a vízhálózat kialakításában, valamint a különböző részvízgyűjtők tagolódása, illetve a krátertavak egy speciális formájának, a tógyűrűnek a kialakulása. A tó maga mesterséges felduzzasztás eredménye (vízerőművek létesítése céljából), alakját azonban a kráter elsődleges morfológiája határozza meg.

3. *Siljan meteoritkráter*, Svédország. Kora: 376,8 millió év, átmérője: 52 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási céletterület felépítése: paleoproterozoikumi (ún. Siljan-) gránit, paleozoikumi üledékekkel fedve (PAPASIKAS, N. – JUHLIN, C. 1997). Az utolsó eljegesedés alkalmával jelentős glaciális letarolás érte.

A 4. ábrán (1) – közelítőleg párhuzamos folyóhálózat a krátertől ÉNy-ra eső területen, ÉNy-DK-i csapással. Vízük hátravágódások által jut a medencébe, ahol a fekete nyíllal jelölt, ívelt (preformált) folyószakasz gyűjti őket össze. (2) – párhuzamos lefutású, É–D-i irányú folyók a kráter belső területén. Lefutásuk a medence belsejének a környezetétől eltérő lejtésirányára utal. (3/a, b, c) – nagyrészt párhuzamos lefutású, ÉNy–DK-i



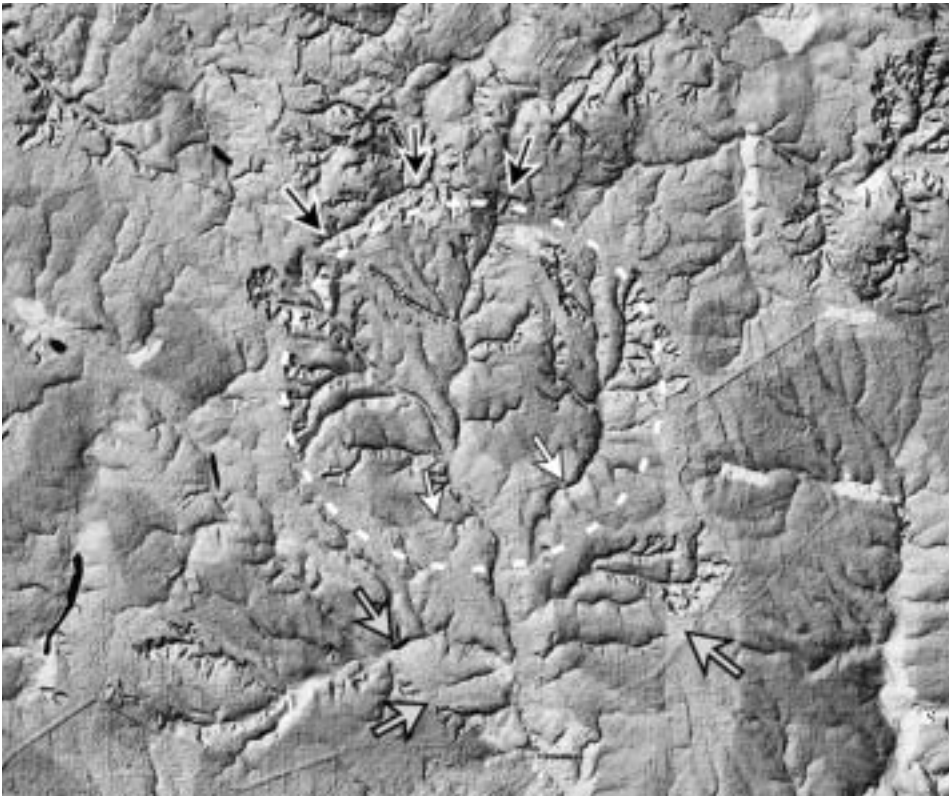
4. ábra A Siljan meteoritkráter vízrajza (MIHÁLYI, K. 2008). A térkép területe: 148 × 130 km.
A krátert a szaggatott kör jelzi. Jelmagyarázatát l. a szövegben
Figure 4 Drainage of the Siljan meteorite crater (MIHÁLYI, K. 2008). Map area: 148 × 130 km.
Rugged line shows the crater. See the text for explanation

csapású folyók (kivéve a 3/b-t, ott É–D-iek). (4) – ugyancsak ÉNy–DK-i csapású, párhuzamos folyók, vízválasztóval különülnek el a (3/a, b, c)-től. A Siljan-kráter is jól példázza a sánc-átréseléseket és a nyomukban gyakran megjelenő kaptúrákat, valamint a külső sánclejtők szerepét a vízhalózat formálódásában.

4. *Boltysh meteoritkráter*, Ukrajna. Kora: 65 millió év, átmérője: 24 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: proterozoikumi gránit és biotit-gneisz (McDONALD, I. et al. 2009). Geomorfológiailag az eltemetett meteoritkráterek közé tartozik.

A 24 km átmérőjű Boltysh meteoritkráter fő érdekessége több más kráterrel együtt, hogy az eltemetett Ukrán-pajzsba mélyül, így kb. 400–500 m vastagságban fedik üledékek (amelyek magát a krátert is kitöltik). A 5. ábrán a fehér szaggatott kör a kráter kerületét jelzi. Fehér nyilak: bevágódott, ívelt völgyek a levezető völgy közelében (a lefolyás a D-i részen van). Szürke nyilak: ívelt völgyek a D-i előtérben (a kráteren kívül), amelyek a lecsapoló völgybe torkollanak (a nyilak e völgyek nagyobb csoportjaira mutatnak). Fekete nyilak: az É-i részekben húzódó, ívelt völgyszakaszok. Ez a kráter jó példája annak, hogy eltemetett krátereknek is lehetséges felszíni vetülete, aminek oka az eltérő mértékű üledék-kompakció (a krátermedencében nagyobb, mint a környékén).



5. ábra A Boltysh meteoritkráter domborzata és völghálózata (Google Maps, 2008; módosítva).

A szaggatott kör a kráter 24 km-es átmérőjét jelzi

Figure 5 Morphology and drainage network of the Boltysh meteorite crater (Google Maps, 2008; modified).

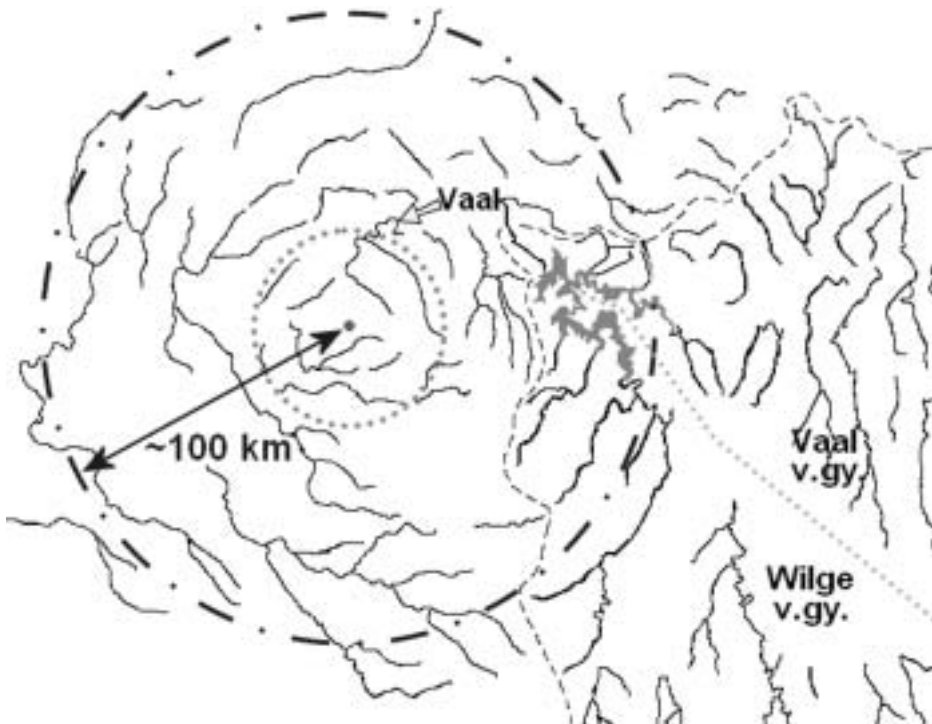
Rugged circle shows crater-diameter in 24 km

Hasonló völgyelrendeződés figyelhető meg a kanadai Houghton meteoritkráternél (átmérője 23 km, kora 39 millió év; Earth Impact Database, 2008) is, habár az nem eltemetett forma.

5. *Vredefort impakt szerkezet*, Dél-Afrikai Köztársaság. Kora: kb. 2000 millió év, átmérője: 300 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: archaikumi gránit és gneisz, egyéb vulkanitokkal átszőve (MINITT, R. C. A. et al. 1992). A gyökeréig letarolt, többgyűrűs krátermaradványnak tekinthető. Az elmúlt kétmilliárd évben a területről kb. 8–10 km vastag fedőréteg pusztult le (REIMOLD, W. U. – GIBSON, R. 2006).

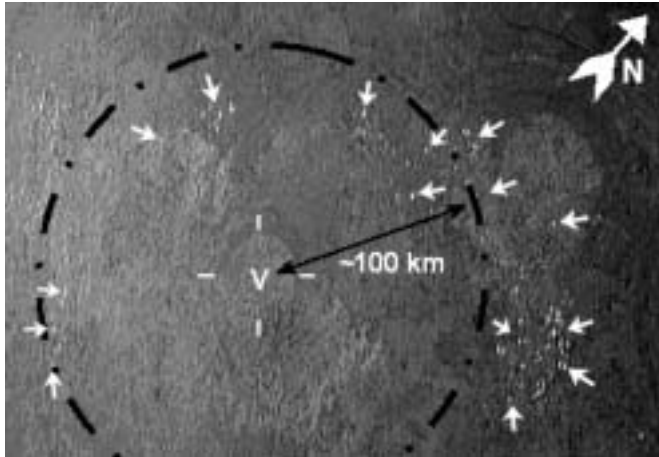
A 6. *ábrán* a pontozott-szaggatott kör azt a kb. 100 km-es sugarú területet jelöli, amelyen belül leginkább jellemző a koncentrikus rajzolat (ez még csak a teljes átmérő 2/3-a). A szaggatott vonal a Vaal és a Wilge folyó közös vízgyűjtőjét határolja, a pontozott vonal ugyanezen rendszer belső vízválasztója (v. gy. = vízgyűjtő). A pontozott belső kör a szerkezet azon központi részét határolja, amelyen belül a morfológia még eléggé jellegzetes (ez a terület az ún. Vredefort-dóm).



6. *ábra* A Vredefort impakt szerkezet vízálózatának koncentrikus, ívelt folyószakaszai, a belső, kb. 100 km-es sugarú körben (sugárirányú összetevők is léteznek, de azok nem szerepelnek ezen az ábrán) (MIHÁLYI, K. 2008). A térkép területe: 310 × 220 km. – v. gy. = vízgyűjtő

Figure 6 Concentric and arcuate river segments of the Vredefort impact structure in a radius of ~100 km (radial segments are also exist, but they are not showed on this figure) (MIHÁLYI, K. 2008). Map area: 310 × 220 km). – v. gy. = catchment area

A 7. és a 8. *ábra* a kráter geológiai szerkezete, a vízálózati rajzolat kiterjedése, valamint a becsapódási vetőkhöz és breccsákhoz kötődő arany-felhalmozódás kapcsolatát mutatja be: a becsapódáskor képződő koncentrikus vetők mentén később feláramló hid-



7. ábra A Vredefort impakt szerkezet űrfelvételen (Earth Impact Database, 2008; módosítva). – A „V” betű a szálkeresztben a szerkezet központi részét, a Vredefort-dómot jelöli; a pontozott-szagatott körív a ~100 km-es sugarat.

A fehér nyilak a szerkezet központja körül nagyjából koncentrikusan elhelyezkedő aranybánya-sebhelyek kisebb-nagyobb csoportjaira mutatnak (kis fehér foltok). Az arany a becsapódás eredetű Witwatersrand-breccsákban dúsult fel (l. a 8. ábrát), poszt-impakt hidrotermális tevékenység eredményeként

Figure 7 The Vredefort structure on satellite image (Earth Impact Database, 2008; modified). – “V” between white lines is the central region of the structure (Vredefort-dome); dash-dotted line is the radius with ~100 km.

White arrows show waste dumps of gold mines. Gold was accumulated in impact breccias (Witwatersrand-breccias) (see Figure 8) by post-impact hydrothermal activity



8. ábra A Vredefort-szerkezet geológiai felépítése (REIMOLD, W. U.–GIBSON, R. 2006; módosítva). – A pontozott-szagatott kör itt is a vízhalózatnál említett ~100 km-es sugarat jelöli (l. 6. ábra).

Érdekessége, hogy ez a körív a szerkezet nagy részén egybeesik egy antiklinális ív lefutásával

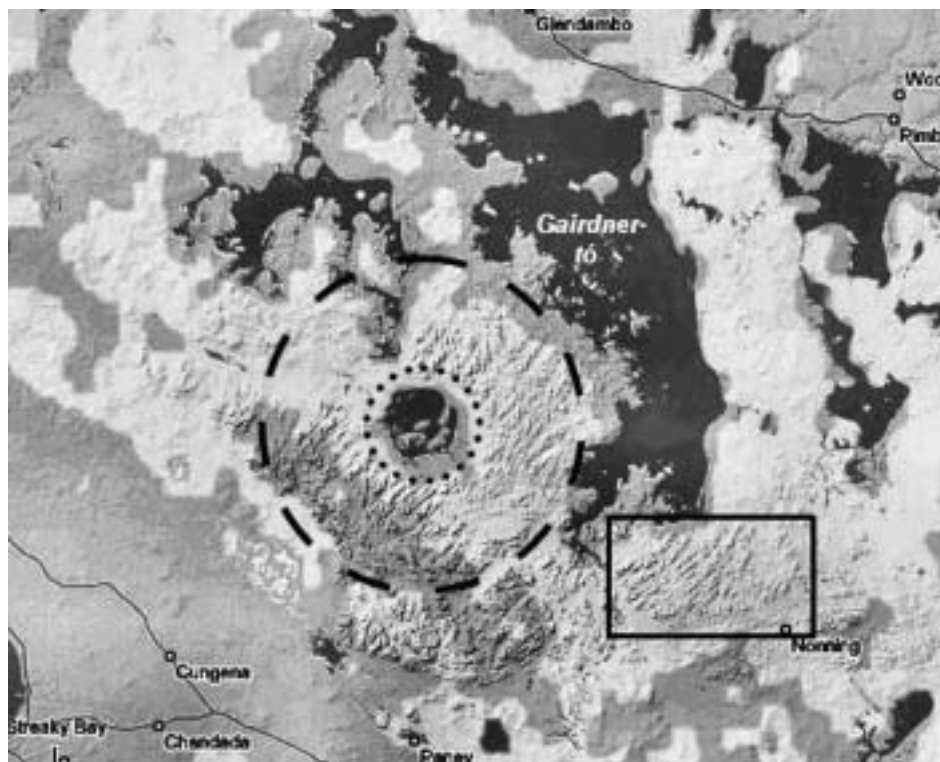
Figure 8 Geology of the Vredefort structure (REIMOLD, W. U.–GIBSON, R. 2006; modified).
– Dash-dotted line shows circle with ~100 km radius, which is important for hydrography (see Figure 6).
The point of interest is its good overlap with an antiform ridge

rotermális oldatok szállították az aranyat, amely a breccsásodott kőzetekben dúsult fel (REIMOLD, W. U. – GIBSON, R. 2006).

6. *Acraman meteoritkráter*, Ausztrália (Dél-Ausztrália, Gawler-ösföld). Kora: kb. 590 millió év, átmérője: 90 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: mezoproterozoikumi savanyú vulkanitok és megszilárdult piroklasztikus lávaárak (HAWKE, P. J. 2003). A lepusztult meteoritkráterek közé tartozik.

A 9. ábrán a fekete szaggatott kör a 90 km-es átmérőt jelöli, a belső pontozott kör a kráter közepén lévő tó (Lake Acraman) körül húzódó, jelentős morfológiai elemektől mentes övezetet határolja. A két kör között a kráter ÉK-i és DNy-i, valamint kisebb részben a DK-i részein megfigyelhető egy jellegzetes, ÉK–DNy-i csapású, párhuzamos pászttákból álló formarendszer. Ez szokatlan egy olyan forma esetében, ahol egyébként a középpontosan szimmetrikus, koncentrikus (esetleg radiális) szerkezetesség a jellemző. Ez alapján felmerülhet a lehetőség, hogy *a)* ez a terület eredeti (becsapódás előtti) szerkezetességét tükrözi, *b)* a becsapódás alakította ki, *c)* utólag (a becsapódás után) alakult ki. Az utólagos kialakulás mellett szól az, hogy a krátertől DK-re (a kráteren kívül) is megfigyelhető hasonló csapásirányú mintázat (fekete keretben). Feltűnő azonban az is, hogy a párhuzamos sávozottság kráteren belüli elterjedésének határa egybeesik a kráter határaival. Ez azt sugallja, hogy a kráterhez kötődő geológiai és természetföldrajzi viszonyok kedveztek a pásztták kialakulásának.



9. ábra Az Acraman meteoritkráter morfológiája (Google Maps, 2008; módosítva). – Magyarázatát l. a szövegben
Figure 9 Morphology of the Acraman meteorite crater (Google Maps, 2008; modified). – See the text for explanation

A 10. ábrán a külső szaggatott kör a kráter 90 km-es átmérőjét jelöli; a belső szaggatott kör azt a kb. 75–80 km átmérőjű belső körívet határolja, ahol a legtöbb törés figyelhető meg. Ennek a vonalnak a valós határszerepe az ÉK-i, illetve a DNy-i részeken figyelhető meg a legjobban. A fekete keret a krátertől DK-re a 9. ábra azonos területét mutatja.



10. ábra Az Acraman meteoritkráter geológiai szerkezetessége (TWIDALE, C. R. 2004, módosítva).
 – Magyarázatát lásd a szövegben
 Figure 10 Geological structures of the Acraman meteorite crater (TWIDALE, C. R. 2004, modified).
 – See the text for explanation

A 11. ábrán a legbelső pontozott kör az Acraman-tó körüli sima területet határolja. A középső, szaggatott kör egy belső vízválasztó (nem azonos a 10. ábra közbülső, szaggatott körével, ui. ennek csak kb. 65 km az átmérője). Abban azonban közösek, hogy a határvonal szerepe ennek a körvonalnak is az ÉK-i, illetve a DNy-i részeken jelentős: az ÉK-i részen ettől kifelé jelenik meg egy radiálisan kiterjedő vízvezeték (4). A DNy-i részen pedig a belső részek morfológiájához illeszkedő, ÉK–DNy-i csapású, párhuzamos lefutású folyóit (2) és az ettől kifelé eső részek kusza rajzolatú folyóit (3) választja el. Mindenképp említésre méltó, hogy a kráter két átellenes részére eső területének (az ÉK-inek és a DNy-inek) a vízválasztója a kráter középpontja köré rajzolt körvonalal adható meg. Helyzetéből adódóan ez valószínűleg kapcsolatba hozható a meteoritkráterekre általában



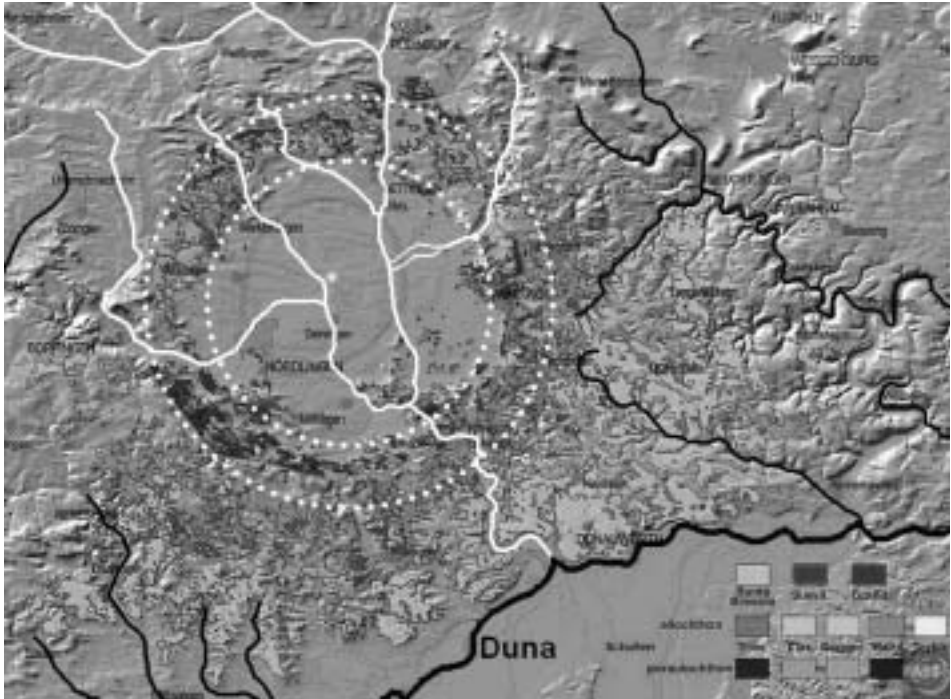
11. ábra Az Acraman meteoritkráter vízhálózata (MIHÁLYI, K. 2008). – Magyarázatot lásd a szövegben
 Figure 11 Drainage of the Acraman meteorite crater (MIHÁLYI, K. 2008). – See the text for explanation

jellemző koncentrikus szerkezettel, még akkor is, ha a jelenkori felszíni morfológiára az ÉK–DNY-i csapások jellemzőek. A szürke keret a krátertől DK-re, a 9., illetve a 10. ábra bekeretezett részeivel azonos terület vízhálózatát mutatja (párhuzamos rajzolat). Ez is tovább erősíti azt a feltevést, amely szerint ez a jellegzetes pásztázottság a becsapódás után alakult ki, a becsapódástól független folyamat eredménye, amely a kráteren kívüli területeken is előfordul, de amelynek kialakulásához a kráter területe is kedvező feltételeket teremtett. Ez a formarendszer azután erősen befolyásolta a vízhálózati rajzolat fejlődését is.

7. Nördlingen-Ries meteoritkráter, Németország, Bajorország. Kora: 15,1 millió év, átmérője: 24 km (Earth Impact Database, 2008).

A becsapódási célterület felépítése: hercyniai kristályos aljzat, rátelepült mezozoikum-i üledékekkel (OSINSKI, G. R. 2004). Geomorfológiáját leginkább az utólagos tavi üledékekkel történő részleges kráterfeltöltés határozza meg (ez nem azonos az eltemetett meteoritkráter fogalmával). Viszonylag ép morfológiával jellemezhető.

A 12. ábrán jól látható, hogy a mintázat féloldalasan szimmetrikus, ahol a szimmetriatengely a kráter középső területén áthaladó ÉÉNy–DDK-i vonallal adható meg, amely egyszerűen a Duna felé tartó lefolyás iránya is. A fehérre színezett folyók a kráter medencéjével összeköttetésben állnak, ezeknél több nagy hátravágódás és kaptúra is megfigyelhető. A „fekete” folyók a krátertől D-re és K-re eső területek törmelék-takaró-maradványai által meghatározott lefutásúak és jól kirajzolják a törmelék-takaró maradványait. A pontozott körök a sánc belső és külső határait jelölik. Az utólagos feltöltődés miatt a koncentrikus részeket is tartalmazó folyóhálózat nem tudott kialakulni (ez hasonlít a Houghton meteoritkráterre).



12. ábra A Nördlingen-Ries meteoritkráter folyóhálózata (Earth Impact Database, 2008; módosítva).

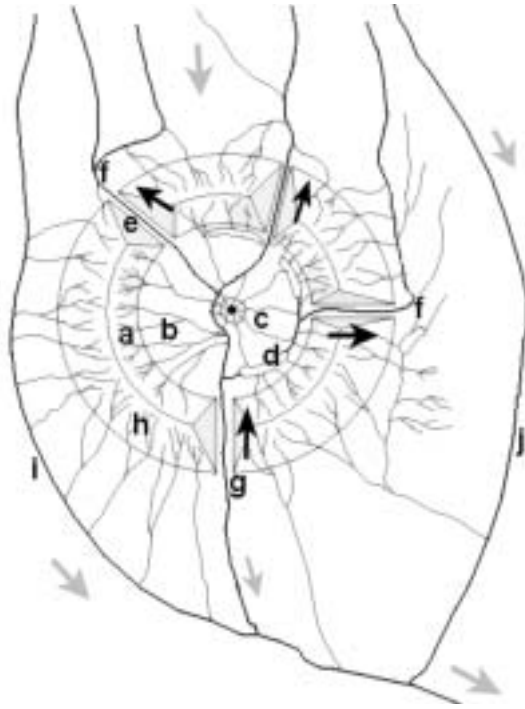
– Magyarázatot lásd a szövegben

Figure 12 River-system of the Ries meteorite crater at Nördlingen (Earth Impact Database, 2008; modified).

– See the text for explanation

A meteoritkráterek lehetséges vízhálózati rajzolattípusai

A 13. ábra jelmagyarázata: (a) – a kráter sáncának és falának befelé néző lejtőin kialakuló, gyakran faágas (dendrikus) mintázat, amelyet leginkább a lejtők befolyásolnak. (b) – konvergens folyók, amelyek akkor jönnek létre, ha a medence a kráter középpontja felé lejt folyamatosan (ez leggyakrabban az ún. egyszerű krátereknél fordul elő, ugyanis ott nincs központi dóm vagy gyűrűív). (c) – radiális vízfolyások, amelyek a központi dómtól futnak a perem felé (jellegéből adódóan ez a mintázat az ún. komplex krátereknél a leggyakoribb); (a) (b) és a (c) a természetben ritkán fordul elő együttesen). (d) – radiálisan kifelé futó folyók a medenceperem és a kráterfal találkozásánál (amely egy ívelt völgytalpat alkot) szükségszerűen felveszik annak irányát, ezáltal ívelt lefutású belső folyókat, bizonyos esetekben gyűrű alakú tavakat, tószakaszokat alakítanak ki. (e) – a perem (sánc) átvágása által a kráter korábban zárt, belső vízhálózata kapcsolatba lép a tágabb környezet vízhálózatával. (f) – a hátravágódó folyók (gyakran hirtelen és élesen megtörő folyásiránnyal jellemezhető kaptúrák által) a krátermedencét előzőleg (a kaptúra bekövetkezése előtt) elkerülő folyók vizét vezetik a krátermedencébe. A hátravágódás és az ennek következtében kialakuló kaptúrák azok a folyamatok, amelyek a kráternek és környezetének a vízhálózatát a legerősebben tudják befolyásolni; gyakorlatilag ez által válik (válhat) a kráter egy, a kráter földrajzi kiterjedésénél jóval nagyobb terület vízrajzi és vízgyűjtő központjává; az ilyen kráter vízgyűjtő szerepe a kaptúras folyóeltérítések kialakulása



13. ábra A meteoritkráterek lehetséges vízhálózati rajzolatípusai (MIHÁLYI, K. 2008). – Az ábra idealizált, ezért olyan rajzolatokat is tartalmaz, amelyek a természetben ritkán fordulnak együtt elő. A szürke nyilak a lefolyás irányát, a fekete nyilak a peremeken át történő folyó-hátravágódások irányát jelzik (további magyarázat a szövegben)

Figure 13 Possible drainage patterns of meteorite craters (MIHÁLYI, K. 2008). – The sketch is idealized because it contains patterns which rarely occur juxtaposed.

Grey arrows show general slope directions, and black ones show the directions of headward erosion through the rim (see the text for further explanation)

előtt csak a saját krátermedencéjére vonatkozott. (g) – a kráter kívülről induló regresszió révén keletkező *lefolyása* (lecsapoló folyója). Ilyen rendszerint csak egy van (ellentétben a folyókat a kráterbe térítő, a *kráter belsejéből induló* hátravágódásokkal, amelyek azután már a kráteren kívülről eredve táplálják a krátermedence vízhálózatát). A lecsapoló folyó vízgyűjtő területe a kráter belsejében egyre nagyobb területekre terjedhet ki, és szaporodó belső regressziók útján akár az egész kráterbelső vízhálózatát magához vonhatja („belső lecsapolás”). A hátravágódás egy vagy több ága azonban a kifolyással nagyjából átellenben levő kráterfalat is átréselheti és a lecsapoló folyó így tovább terebélyesedő vízgyűjtő területe a kráter környezetének vízhálózati rajzolatát is megváltoztathatja („átfolyásos lecsapolás”). (h) – a sánc külső lejtőin (a belsőkhöz hasonlóan) a lejtők által befolyásolt, faágas (dendrikus), párhuzamos vagy radiális mintázat alakul ki leggyakrabban. (i) – a külső sánctól kifutó vizeket gyakran egy ívelt folyó gyűjti össze. Az íveltségnek két oka is lehet: 1) a törmeléktakaró pereme határozza meg azt, hogy a kráterhez milyen közeli íven tud folyni a folyó, 2) a kráter szűkebb környezetében levő, impakt eredetű koncentrikus törések által preformált völgyek jelölik ki a folyásirányt. Minél közelebb van egy ívelt folyó a kráterhez, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy becsapódás okozta törés mentén fut. A sánctól kifelé futó vízfolyások együttese a felső részek (alacsonyabb folyórendek) dendrikus jellege ellenére egészében véve ra-

diális vagy (mérettől függően) párhuzamos mintázatot alkot. (j) – ívelt folyók a krátertől távolabb is megjelenhetnek, a krátertől vízrajzilag viszonylag függetlenül is. Ilyenkor az a valószínűbb, hogy a törmeléktakaró külső pereme határozza meg ívelt futásukat (MIHÁLYI, K. 2008).

Összefoglalás

Mint azt a fenti hét földi meteoritkráter példája mutatja, a becsapódásos szerkezeteknek jelentős vízrajzi és hidrogeológiai vonatkozásai lehetnek, még akkor is, ha el vannak temetve vagy erősen lepusztultak. Vízhálózataik rajzolata a kráterre, illetve a szűkebb környezetükre vonatkozóan jól tipizálható, vízgyűjtő hatásuk azonban ennél nagyobb területre érvényes. A vízhálózati rajzolatok és a kráter vízgyűjtő területének kialakításában nagy szerepe van a sáncot átvágni képes hátráló erózióknak (völgy-regresszió) és az ezt gyakran kísérő kaptúráknak. További eredményeket hozhat a kráterekhez kötődő tavak és üledékek vizsgálata. A vízhálózati jellegzetességek összevethetők egyéb, nem becsapódásos eredetű, de középpontos szimmetriát mutató képződményekkel is, mint pl. különböző vulkáni és szubvulkáni formák (ezen belül az ún. *ring-complex* szerkezetek mutatnak leginkább morfológiai hasonlóságot a meteoritkráterekkel), diapírszerkezetek stb. A vízhálózati rajzolatok (a kráterek méret-, kor- és földrajzi eloszlási jellemzőit is figyelembe véve) segíthetnek továbbá olyan, eddig ismeretlen formák azonosításában, amelyek akár becsapódásos eredetűek is lehetnek (MIHÁLYI, K. – GUCSIK, A. 2008). Ennek egyértelmű eldöntéséhez azonban a mára már jól definiált ásványtani-geokémiai és geofizikai bizonyítékok szükségesek. További lehetőségeket rejtenek az egyéb égitestek becsapódásos formáival történő összehasonlítások is, mivel a Naprendszer szilárd felszínű bolygóin, kisbolygóin, holdjain és még az üstökösökön is nagy számban vannak jelen a legkülönbözőbb meteoritkráterek, amelyeket az esetleges regolitaktarón kívül nem fednek be egyéb üledékek, emiatt szerkezetük jól tanulmányozható és földi társai-kéval összevethető.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a tanulmány lektorainak, RÓZSA PÉTERnek (Debreceni Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék) és SOLT PÉTERnek (Magyar Állami Földtani Intézet) hasznos észrevételeikért.

IRODALOM

- BATES, L. R. 1980: Glossary of geology. – American Geological Institute, p. 21., 23., 24., 25., 79., 102., 134., 166., 168., 181., 319., 430., 477., 516., 523., 531., 624., 663.
- Earth Impact Database (Spray, J. as PASSC director), 2008, 2009;
website: <http://www.unb.ca/passc/ImpactDatabase/index.html>
- GÁBRIS GY. 1987: A vízhálózat geomorfológiai célú elemzése. – Kandidátusi értekezés. Budapest. 136 p.
- HAWKE, P. J. 2003: A re-evaluation of the size of the Acraman impact structure, Australia. – 66th Annual Meteoritical Society Meeting, Abstract #5169
- LÓCZY D. – VERESS M. 2005: Geomorfológia, I. – Földfelszíni folyamatok és formák. – Dialóg Campus, Budapest. 116 p.
- MASAITIS, V. 2002: Popigai crater: General geology. – In: PLADO, J. – PESONEN, L. J. (eds.): Impacts on pre-cambrian shields. – Springer, 81 p.

- McDONALD, I.–KOEBERL, C.–GUROV, E. 2009: A meteoritic component in melt rocks from the Boltsh impact structure, Ukraine: First assessment. – 40th Lunar and Planetary Science Conference, abstract #1252.
- MIHÁLYI, K. 2008: Hydrogeological features of terrestrial meteorite craters. – Acta GGM Debrecina, Geology, Geomorphology, Physical Geography 3. pp. 61–73.
- MIHÁLYI, K.–GUCSIK, A. 2008: Distributions of the currently known terrestrial impact structures. – 71st Annual Meeting of the Meteoritical Society, abstract #5012 (printed in Meteoritics & Planetary Science, 43, Supplement, A98)
- MIHÁLYI, K.–GUCSIK, A.–SZABÓ, J. 2008: Drainage patterns of terrestrial complex meteorite craters: A hydrogeological overview. – 39th Lunar and Planetary Science Conference, abstract #1200.
- MIHÁLYI K.–GUCSIK A.–SZABÓ J.–HARGITAI H.–KERESZTURI Á.–BÉRCZI SZ.–NAGY SZ. 2009: Az impakt szerkezetek helye a földtudományokban, I: A földi meteoritkráterek általános jellegzetességei és eloszlási jellemzői. – Földtani Közlöny 139. 4. pp. 367–378.
- MINITT, R. C. A.–REIMOLD, W. U.–COLLISTON, W. P. 1992: The Vredefort dome, South Africa: New structural geological data from the granite-greenstone terrane in the southeastern quadrant. – LPSC XXXIII, abstract #1455.
- OSINSKI, G. R. 2004: Impact melt rocks from the Ries structure, Germany: An origin as impact melt flows? – Earth and Planetary Science Letters, 226. pp. 529–543.
- PAPASIKAS, N.–JUHLIN, C. 1997: Interpretation of reflections from the central part of the Siljan Ring impact structure based on results from the Stenberg–1 borehole. – Tectonophysics 269. pp. 237–245.
- REIMOLD, W. U.–GIBSON, R. L. 2006: The melt rocks of the Vredefort impact structure – Vredefort Granophyre and pseudotachylitic breccias: Implications for impact cratering and the evolution of the Witwatersrand Basin. – Chemie der Erde 66. pp. 1–35.
- SEBE K.–KOVÁCS J.–TÓTH G.–CSISZÁR Cs. 2004: Angol-magyar geomorfológiai szótár. – Pécs–Szombathely. p. 18., 30., 42., 51., 53., 54., 56., 83., 106., 114., 121–123., 143., 152.
- SZABÓ J. 1998: A víz földrajza. – In: BORSY Z. (szerk.): Általános természetföldrajz. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 175–176.
- TWIDALE, C. R. 2004: River patterns and their meaning. Earth-Science Reviews 67. pp. 159–218.
- WINSLOW, F. D.–RASBURY, E. T.–HEMMING, S. R. 2004: Petrological complexities of the Manicouagan melt sheet: Implications for ⁴⁰Ar–³⁹Ar geochronology. – Lunar and Planetary Science XXXV, abstract #2034.



AQUAPROFIT

A jövő környezetét fejlesztjük

A legjobb fejlesztési elképzelés is elbukhat, ha nincs mögötte egy jó csapat

Mit szólna, ha egy olyan elkötelezett szakembergárda támogatná projektjét, amely

- a fejlesztéshez szükséges, összes szakmai ismeretet integrálja magában
- összehangolja a fejlesztésben érdekelt különböző csoportok elképzeléseit
- a szakmai tanácsadáson túl a megvalósításhoz szükséges forrásszerzésben is közreműködik
- a gazdasági érdekek megvalósítása mellett a környezeti értékek védelmét is figyelembe veszi
- az ötlet megszületésétől a megvalósulásig segíti a projektet?



www.aquaprofit.com

TERÜLETFEJLESZTÉS – TURIZMUS – VÍZGAZDÁLKODÁS – KÖRNYEZETVÉDELEM

TERMÉSZETI KINCSEINK – TÉNYSZERŰEN AZ ÁSVÁNYVIZEKRŐL

FÜLE LÁSZLÓ – KORCSOG ATTILA – NÁDASI TAMÁS – PAÁL GÁBOR¹

OUR NATURAL TREASURE – FACTS ABOUT MINERAL WATERS

Abstract

In terms of underground and mineral waters Hungary has an outstanding position in international comparison. These waters belong to Hungary's national treasures, they are healthy, clean and free of chemical and microbiological contaminations. Their composition on macro- and microelements is favourable and outstanding. Many smaller basins with specific geological features are located in the Western part of the Carpathian Basin that store huge water supplies. In the stratigraphy of these basins Upper Pannonian strata play a decisive role, with a considerable part of which is formed by aquifer sands and sandstones. Thus, mineral waters under the territory of the Carpathian Basin are of excellent quality. Springs of mineral waters are very common primarily in the historical Transylvania, in the Szeklers' Land. Preservation of the quality of mineral and drinking waters is one of the main tasks and at the same time one of the major challenges in Hungary.

Keywords: natural mineral water, drinking water, underground waters, Carpathian Basin

Bevezetés

A természetes ásványvíz Magyarország nemzeti kincse, egészséges, eredeténél fogva tiszta, minden kémiai és mikrobiológiai szennyeződéstől és emberi beavatkozástól mentes, természetes folyadék, így a szervezet rendszeres vízpótlására a legalkalmasabb. A táplálkozás, valamint általánosan az emberi szervezet életműködése szempontjából kedvező összetételben és kedvező mennyiségben tartalmaz ásványi anyagokat, makro- és mikroelemeket. Tekinthetjük akár „bioterméknek” is, hiszen a többi itallal összehasonlítva eredendően nincs benne semmilyen tartósítószer, illetve a palackozás során sem kerülhet bele. Magyarország a felszín alatti vizek tekintetében „nagy hatalom”, természetes ásványvizeink kiválók, ám mivel az utóbbi időben a természetes ásványvizekről és a palackozott vizekről napvilágra kerültek olykor helytelen vélemények, álláspontok és cikkek is, célszerűnek látszik tényszerűen összefoglalni ásványvizeink legfontosabb jellemzőit a keletkezés és vízfeltárás körülményeitől kezdve a víz jellegét adó összetevők bemutatásán át a tartós minőség biztosításához szükséges teendőikig.

Legbecsebb értékünk a víz

Bolygónk közel 3/4-ed részét borítja víz, amelynek 97%-a tengervíz, több mint 2%-a lelhető fel sarki jégként, és még 1%-ot sem tesz ki a rendelkezésünkre álló édesvíz. Ennek a szárazföldi életet biztosító édesvízkészletnek arányaiban sokkal nagyobb része felszín alatti víz. Miközben a Föld lakossága rohamos ütemben nő, édesvízkészleteink egyre kevésbé tudják kielégíteni a növekvő igényeket. Az új évezred minden bizonnyal első számú

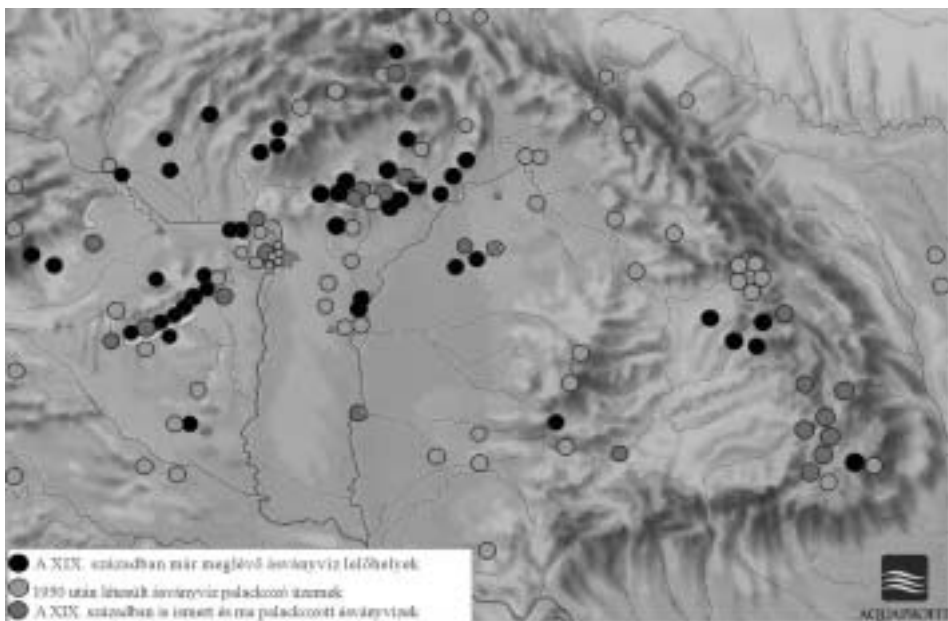
¹ A szerzők az Aquaprofit Zrt. vezető munkatársai. 1013 Budapest, Pauler u. 11. (www.aquaprofit.com)

kihívása, hogy lesz-e elegendő vizünk. Az ENSZ előrejelzése szerint 2025-re a világ akkori, 8 milliárdra becsülhető népességének 35%-át fenyegeti majd vízhiány. Az egyetlen megújuló forrásunk az esővíz, de a talajvíz és a felszín alatti készletek gyorsabban ürülnek ki, mint ahogyan pótlódnak. A környezetszennyezés is egyre fokozottabban pusztítja a felszíni és felszín alatti vizeinket. A vízhiányról és a vízszennyezéseket okozta problémákról szóló statisztikák megdöbbentők. A Földön minden ötödik ember nem fér hozzá rendszeresen ivóvízhez, és az emberiség kétötöde olyan körülmények között él, ahol hiányzik az egészséges ivóvíz. A betegségek 70%-át az egészségtelen ivóvíz okozza. Ha nem történik változás, évente 5 millióval több gyerek fog meghalni a vízminőség romlása miatt. A fejlődő világ szennyvizének 90%-a minden kezelés nélkül ömlik a folyókba, tavakba. A mezőgazdaság is egyre több vizet igényel. A Világbank szerint a következő század háborúi már a víz megszerzéséért fognak folyni. Már több ország igyekszik kielégíteni ivóvízkészleteinek egy részét a tengervízből történő sótalánítási eljárással, ezek azonban nagyon költségesek, emellett alkalmazásuk plusz erőforrásokat igényel, ami tovább szennyezheti a környezetet. Kísérletek folynak a sarki jég hasznosítására és a gleccservizek palackozására is. Több fejlődő országban nem is a vízhiány okozza a gondot, hanem az, hogy nincs megfelelő szaktudás arra, hogyan kell gazdálkodni a készletekkel, miként kell védelmükről gondoskodni. Vízbázisaink védelme és megőrzése tehát a jövő nemzedékek számára az egyik legfontosabb feladat.

Egy ENSZ-jelentés vizeinek tisztasága alapján a világ 122 országát rangsorolta, figyelembe véve azt is, milyen mértékben képes az adott ország javítani folyóit, tavai szennyezettségén. Talán sokak számára meglepő, de a legszennyezettebb vizeivel Belgium áll az „élen”, maga mögé szorítva Indiát és Jordániát, amelyeket kilenc afrikai ország követ. Belgium egyedül képviseli az Európai Uniót a lista első felében, hozzá legközelebb Németország áll az 57. helyen. A három legtisztább vizű állam Finnország, Kanada és Új-Zéland.

Magyarország vízkészletei szerencsére nagyok, belátható időn belül tehát nem fenyeget bennünket a számos országot érintő és immár világméretűvé duzzadt vízhiány (*1. ábra*). Felszín alatti vízkészletünk stratégiai fontosságú kincs, amelynek nagyon hosszú távon kell kielégítenie hazánk szükségleteit. Figyelembe kell azonban vennünk, hogy vízkészleteinek 90%-a az országhatárokon túlról származik. Még akkor is ki leszünk szolgáltatva a környező országok vízgazdálkodásának, ha mi a szennyvizünket teljes egészében megtisztítva juttatjuk vissza környezetünkbe. Természetesen ettől még messze vagyunk, felszíni vizeink nagymértékben szennyezettek. Száz évvel ezelőtt nyugodt szívvel ihattunk volna a Balatonból, vagy a Dunából, ma pedig azt is megfontoljuk, hogy az erdei források vizéből merítsünk-e. A felszín alatti vízkészletek, így az ivóvíz minősége Magyarországon általában megfelelő, de azért városi vízhálózatunkban időnként előfordulnak szennyezés okozta problémák. Az Európai Unió csatlakozással pedig különféle korlátozó kötelezettségeknek is eleget kell tennünk, a szigorúbb uniós előírások teljesíthetősége miatt országos ivóvízminőség-javító programot kellett indítanunk. Az arzén és más szennyezőanyagok, nehézfémek határérték feletti előfordulása miatt több régióban egyes településeink szükséges vagy a vezetékes víz tisztítása, vagy új vízbázis kialakítása.

Az igazán nagy értéket ásványvizeink jelentik, amelyek tisztán, kezelés nélkül, ún. ásványi vitaminokat tartalmazva kerülnek palackozásra. A Kárpát-medence területe alatt kiváló minőségű, szennyezéstől mentes és jobbára még feltáratlan ásványvízkészletek találhatók. Hazánk kedvező hidrogeológiai adottságainak köszönhető vízkincse kihasználásának szintje az intenzív piacbővülés ellenére is rendkívül alacsony. Bár a trianoni békeszerződés következtében ásványvíz-lelőhelyeink jelentős részét elvesztettük, így is félezernél több kút és forrás található itthon, amelyek megfelelnek az ásványvíz-elő-



1. ábra A Kárpát-medence ásványvizei
 Figure 1 Mineral waters in the Carpathian Basin

írásoknak, de ezek közül csak 40–50 vizét palackozzák. Jelentős vízkészleteink ellenére ásványvízimportunk jóval meghaladja az exportot! Az 1900-as évek végén még Amerikába is vittünk a kiváló minőségű savanyúvizeinkből, ma pedig a hazai vizeknél gyengébb minőségű és általában sokkal drágább ásvány- és forrásvizek uralják a boltok kínálatát.

A természetes ásványvíz

A jelenleg érvényes 65/2004. törvény és az 59/2006. (VIII.14.) FVM-EüM-SZMM együttes rendelet értelmében a természetes ásványvíz fogalma a következő: *természetes állapotában emberi fogyasztásra szánt, egy meghatározott eljárás szerint hivatalosan elismert víz, amely ásványianyag- és nyomelem-tartalma, valamint egyéb összetevőinek következtében egészségügyi szempontból előnyös tulajdonságokkal rendelkezik, és egyértelműen megkülönböztethető az ivóvíztől.* Fontos még, hogy védett vízadó rétegből származzon, eredendően szennyeződésmentes, illetve összetétele és hőmérséklete közel állandó legyen. Van azonban néhány olyan korlátozás, ami befolyásolja, milyen vizek esetében alkalmazható a természetes ásványvíz megnevezés.

- a) A természetes ásványvíz kizárólag a következő kezelési eljárásoknak vethető alá:
- a nem stabil elemeknek, a vas- és kénvegyületeknek szűréssel vagy ülepítéssel (dekantálással) történő kiválasztása, amelyet esetlegesen előzetesen oxigénnel való telítéssel lehet elősegíteni, feltéve, hogy a kezelés nem változtatja meg a víz összetételét, jellegzetes tulajdonságait meghatározó összetevőit;
 - a vas-, mangán- és kénvegyületek, valamint az arzén kiválasztása a természetes ásványvizekből ózonnal dúsított levegőt felhasználó kezelési eljárással;

- az a) és a b) pontokban meghatározott alkotóelemektől eltérő, egyéb nemkívánatos alkotóelemek kiválasztása;
 - a szabad szén-dioxid kizárólag fizikai módon történő teljes vagy részleges eltávolítása.
- b) A természetes ásványvízhez csak szén-dioxid hozzáadása engedélyezett.
- c) Tilos bármilyen fertőtlenítési kezelés alkalmazása, vagy bakteriosztatikus anyagok hozzáadása, illetve bármely olyan kezelési eljárás, amely várhatóan megváltoztathatja a természetes ásványvíz életképes mikrobáinak telepszámát. (Ivóvizek esetében megengedett a fertőtlenítő kezelés, ami döntően klór hozzáadásával történik.)
- d) Természetes ásványvizet csak a vízkivételi hely környezetében szabad palackozni. A vízkivételi helynek és a palackozó helynek egybefüggő zárt rendszert kell alkotnia. A víz kinyerésére szolgáló berendezést úgy kell beépíteni, hogy elkerülhető legyen a víz bármiféle szennyeződésének a lehetősége, és megőrizhető legyenek a víznek tulajdonított azon tulajdonságok és jellegzetességek, melyekkel a víz a vízkivételi helynél rendelkezik.

Az ásványvíz fogalmának tartalma a fogyasztói szokások változása és kereskedelmi érdekek miatt az utóbbi években lényeges módosuláson esett át. A szakma évszázadokon át az ásványosodott, tehát azon vizeket tartotta „ásványvizeknek”, melyek kimagasló oldottanyag-tartalommal rendelkeztek. Minél nagyobb volt a vízben oldott anyagok koncentrációja, annál ásványosabb, annál értékesebb volt ebből a szempontból a víz. Működő, vagy nemrég kialudt tűzhányók környezetében, vagy sóüledékek szomszédságában megjelenő vizek voltak a klasszikus, híres ásványvizek, akár több grammos oldott só-tartalommal. A bekövetkezett változások azonban oda vezettek, hogy ma már egyre alacsonyabb só-tartalmú vizeket palackoznak ásványvízként. Gyakorlatilag ezzel a kitüntető címmel illethetnek bármely vizet, amely teljesíti a hatósági elismerés követelményeit, elméletileg függetlenül az oldott anyagtartalom nagyságától. A ma palackozott ásványvizek koncentrációja ritkán haladja meg az 1,5–2 g/l értéket, de még az 50 mg/l oldott anyagnál kevesebbet tartalmazó víz is lehet ásványvíz. Sőt, tanúi lehetünk a korábbi trend megváltozásának: annál kelendőbb egy víz, minél kevesebb a benne oldott anyagok mennyisége. Híresek és keresettek – főként igen jó reklámjuknak köszönhetően – az Alpok gleccsereiből származó, már-már desztillált víz minőségű ásványvizek, melyeknek tisztaságukon kívül bizonyára nem lehet semmiféle előnyös fiziológiai hatásuk. A magas oldottanyag-tartalmú vizek sok esetben csak gyógyvízként kerülnek forgalomba, elveszítve egykori szerepüket. Mindebből az következik, hogy napjainkban bármely felszín alatti vízádból származó víz ásványvízként kerülhet forgalomba, amennyiben nem tartalmaz határérték feletti mennyiségben káros komponenseket, és a vízádo képződmény védett a felszíni szennyeződésektől.

A földi élethez nélkülözhetetlen víz állandó mozgásban, körforgásban van (2. ábra), különböző fizikai állapotú, megjelenési formájú és összetételű változatok között. Döntő része, mintegy 94%-a sósvíz formájában tölti ki az óceánok, tengerek medencéit. A felületeikről induló édesvízű páratömegek hozzák mozgásba az időjárásunkat alakító folyamatokat, és ez a földi vízméreg 6%-át kitevő mennyiség biztosítja a hatalmas folyamok, tavak, jégmezők, felszín alatti vizek utánpótlását.

Az édesvízi készletek döntő, mintegy 2/3 része a bolygó felszíne alatt, a kéreg erre alkalmas képződményeiben tárolódik. A sarki jégsapkák, gleccserek, folyóvizek, tavak által képviselt fennmaradó 1/3-dal szembeni mennyiségi fölényt a hasznosíthatóság szempontjából ellensúlyozza a felszín alatti vizek körforgásának lassúsága, ami szélsőséges esetekben akár a 10 000 évet is elérheti.



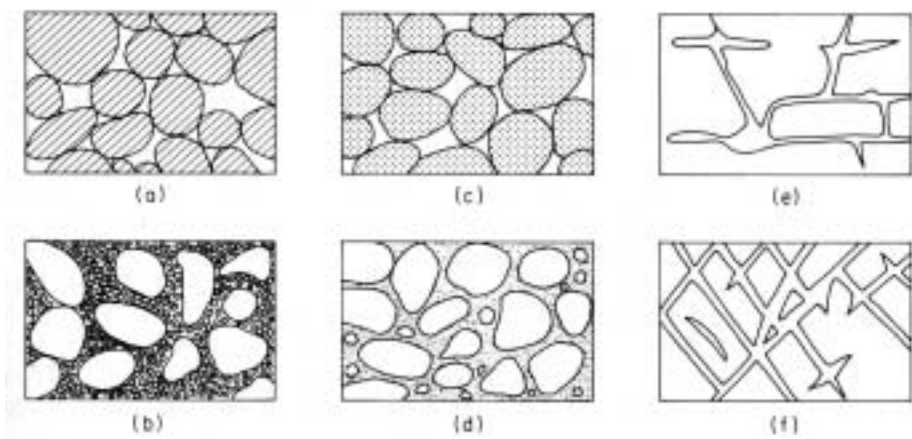
2. ábra A víz körforgása a Földön
 Figure 2 Water circulation on Earth
 Forrás/Source: USGS

A felszín alá került víz igen lassú szivárgási folyamatok során és hosszú pályák mentén rendkívüli mélységekbe is eljut. Jó példa erre a 3000 m-es mélységet megközelítő dél-afrikai aranybányák esete, hiszen működtetésükben nagy gondokat okoz a nagy nyomású és váratlan vízbetörések gyakorisága. A felszín alatti szivárgás lényegében egy lassú körforgás mentén zajlik, amit a hidrosztatikus nyomás, a gravitáció és a földtani környezet elemeinek összjátéka irányít. Az áramlás a beszivárgást adó utánpótlási területekről indul, lefelé irányulva, majd az adott helyi körülmények függvényében (amelyek között fontos szerep jut a felmelegedésnek és a vízvezető képesség megszűnésének) fokozatosan felfelé irányuló áramlásba vált, eljutva végül ismét a felszínig, ahol sekély rétegvizeket, talajvizeket, felszíni vizeket táplál.

A kőzetek szerepe az ásványvizek előfordulásában

Természetesen minden kőzettípusnak sajátos szerepe van a felszín alatti vizek tárolásában és vezetésében. Az üledékes eredetű vízzáró kőzetek tömör, összecementezett, vagy agyagos összetételük miatt, a magmatikus és átalakult (metamorf) kőzetek pedig igen tömör szerkezetük miatt legfeljebb csak magukba zárják a vizeket, de bennük nem alakulhat ki olyan mértékű áramlás, amelyet a víz körforgásának folyamata megkívánna. Ez alól kivételt képeznek ezen képződmények repedezett, tört részletei. A víztartó, vagy vízvezető képződmények ezzel szemben olyan hatékony porozitással vagy repedezettséggel bírnak, mely lehetővé teszi mind jelentős mennyiségű víz tárolását, mind pedig annak aktív, viszonylag nagy sebességű áramlását is. A permeabilitást elősegítő tényezők

elméletileg alapvetően két nagy kategóriába sorolhatók: a kőzetek szemcséi közötti terekre, melyeket pórusoknak nevezünk, valamint a kőzetek különféle eredetű repedései által alkotott terekre (3. ábra).



3. ábra Példák porózus és repedezett kőzetoszvetekre
 Figure 3 Examples for different poroid rock textures

A Kárpát-medence fejlődésében vizsgálatunk tárgya szempontjából meghatározó esemény volt az Erdélyi- és a Pannon-medencék kialakulása nagyarányú süllyedések, lezökkenések és gyors feltöltődések által. Az egyre sekélyedő tengeri, majd tavi környezetekben egyes lefűződő részmedencékben a sóképződés folyamatai is beindultak. Általában agyagos, márgás vízzáró, valamint homokos, homokköves vízáadó rétegek váltakozása alkotja azt a helyenként 6000 m vastagságot is elérő rétegoszlopot, mely ezeket a medencéket jórészt kitölti. A medencék porózus összetételű kőzetei általában vízzel, ritkább esetekben szénhidrogénnel telítettek, és összességükben óriási vízkészletet tárolnak. A vízzel telt rétegekben a természetes körforgás hatásai alatt igen lassú áramlások zajlanak le, melyek során a peremeken beszivárgó csapadékok egyre mélyebbre szivárognak, majd felmelegedve és kitérülve újra a felszín felé fordulnak. Kivételesen kedvező esetekben ezek a felszálló áramlások a medencék peremein természetes források formájában jelennek meg (budai, egri, tapolcai, hévízi, daruvári, Félix-fürdői források stb.). A medencék felszín alatti vizeinek legnagyobb része azonban csak mélyfúrások által hozható a felszínre, ennek hazánkban több mint százéves hagyományai vannak. Ásványvizeink döntő részét is kutakkal termelik ki. Magyarország számos palackozója használja a felső-pannon rétegsor kisebb-nagyobb mélységű vízáadó rétegeiben tárolt, változó hőmérsékletű vizeket. Mivel a Pannon-medence jelentős geotermikus felfűtöttség állapotában is van, a vízkészlet lényegében hévízkészlet is, ugyanakkor bármely része ásványvízkészletnek is minősül, kiemelkedő védettsége és kedvező összetétele miatt.

Emellett a medencéket kitöltő üledékek aljzatában található, szerkezeti mozgások következtében mélybe süllyedt, összetöredezett, egymásra és egymás mellé tolódott alaphegységi rétegekben is jelentős mennyiségben fordulnak elő vízvezető és víztartó képződmények. A peremek felé ezek egyre közelebb vannak a felszínhez, és a térség számos fúrása csapolja meg a bennük tárolt vizeket. A változatos felépítés következtében – a helyi körülményektől függően – számtalan lokális és több nagy regionális rendszer ismerhető fel, ez utóbbiak inkább a Kárpát-medence nyugati felének medenceterületei

alatt. Mind a lokális, mind a nagy rendszerek elsődleges mozgatója a felszíni eredetű beszivárgás, azaz a csapadékvíz, melyhez az ásványvíz-előfordulások többsége is tartozik. A földkéreg felső 1 km vastag szakasza aktív vízcseréjű övezet, melyben viszonylag gyors leszivárgások és feláramlások zajlanak. Ennél mélyebben a felszínnel fennálló összeköttetés fokozatosan csökken, emiatt az áramlási folyamatok akár földtani időtartammal, millió évekkel is mérhetők (KOVÁCS B. 2004).

A nagy üledékes medencék mély övezeteiben, így a Pannon-medence alsó részében is zárt, a körforgásban részt nem vevő fosszilis vizek vannak, melyek összetétele a hőmérsékleti és nyomásviszonyok kölcsönös hatását jelző sajátos fejlődés eredménye. Ilyen fosszilis, a réteget alkotó ásványszemcsék által bezárt tengervíz például a rábászómjéni kutak 46 g/l, elsősorban konyhasót tartalmazó vize. Ezzel ellentétben a Kárpát-medence keleti részében, az Erdélyi-medence sötözmzseinek közelében az aktív körforgású zónában is kialakulnak igen sós, fiatal vizek. Bár a felszín alatti vizekben helyileg előfordulhatnak a vulkáni hegláncok működéséhez kapcsolható juvenilis eredetű összetevők is (pl. a Bálványosfürdő környéki néhány kénsavas forrás), ezek a magmás eredetű vizek nem játszanak szerepet a Kárpát-medence felszín alatti vizeinek összetételében.

A felszín alatti vizek különleges megjelenési formái a források. Mivel kialakulásukat földtani tényezők határozzák meg, természetes, hogy a síkvidéki, medencebéli területeken – így a Pannon-medencében is – számuk lényegesen kisebb, mint a hegyvidéki térségekben, elsősorban a történelmi Erdély területén. Itt gyakran az emberek életének nélkülözhetetlen részei az ásványvizes, szénsavas források (borvizek, savanyúvizek) mint egyedüli ivóvizek. Abban, hogy ilyen nagyszámú feltörés mutatkozik ezeken a területeken, kimagasló szerepe van a vulkanikus utótevékenységnek, elsősorban a szén-dioxid feláramlásának. Ez a gáz ugyanis átítatja a repedésekben, pórusokban tárolt, oda beszivárgott vizeket, és a felszín felé kényszeríti őket. A szénsavas víz lényegesen erősebben oldja útja során a kőzetek alkotóit, így ásványianyag-tartalmuk akár igen magas is lehet.

Az erdélyi ásványvizek jeles kutatója, BÁNYAI J. (1934) máig érvényes osztályozását és részletes felmérését adta a térség forrásvizeinek. Beosztása szénsavas, sós, termális és radioaktív vizeket tartalmaz, melyeken belül az uralkodó összetevők szerinti alosztályok (keserű, vasas, alkalikus, kénes, arzénos, bitumenes stb.) vannak. Szembeötlő, hogy míg a Kelemen- és Görgényi-havasok, valamint a Hargita térségében, melyek igen fiatal vulkanikus hegláncok, a szénsavas vizek dominálnak, addig nyugatra, az Erdélyi-medence területén a sós vizek a meghatározók. A borvíz sok székelyföldi mindennapi itala, mégis hatalmas mennyiségek folynak el belőlük használatlanul, mert mind összetételük, mind igen magas gáztartalmuk miatt ezen forrásvizek nem palackozhatók. Történtek ugyan ilyen irányú próbálkozások, de ezek egy része kudarcba fulladt (például a Nestlé francia cégé Csíkszögödön). A valóság az, hogy a híres székelyföldi ásványvizek döntő része (Tusnád, Borszék, Szentkirály stb.) nem a vulkánossághoz kapcsolódó, hanem a fiatal üledékes rétegekből – kutak által – kitermelt vizek. Az itteni ásványvízforrások hasznosíthatósága nem is a palackozásban, hanem elsősorban a vizek gyógyerejében rejlik.

Az ásványvizek védelme és a vízbázisvédelmi feladatok

Az ásványvizekre általában jellemző, hogy a vízáadó kőzeteit gyakran igen vastag (akár több száz méter) kifejlődésű vízrekesztő-vízzáró összlet (agyag) fedi, mely megfelelő védelmet, nyújt a felszíni eredetű hatásokkal, esetleges szennyeződésekkel szemben. A hidrogeológiai felépítéstől függően előfordulhat azonban, hogy a víztározó kőzet egy része a felszín közelében helyezkedik el vagy kiér a felszínre, fokozottan sérülékennyé

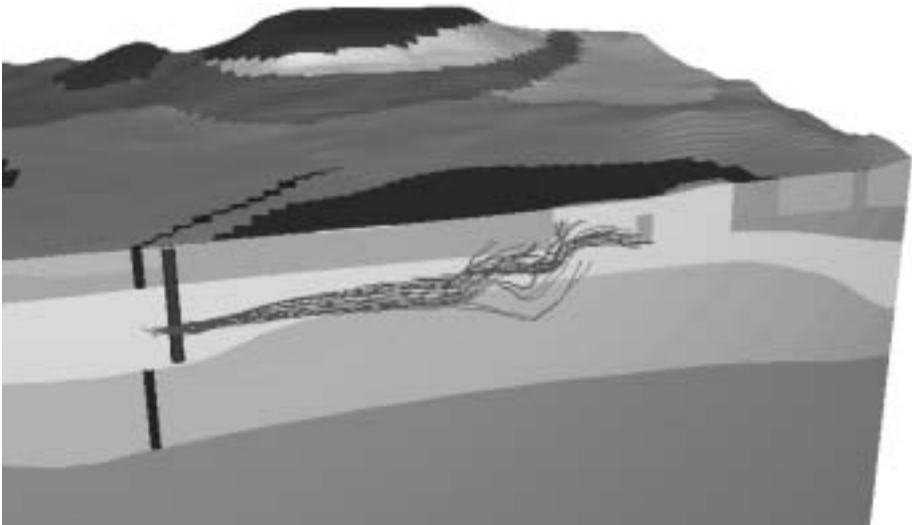
válík a felszíni szennyezésekkel szemben. Az ilyen vízbázisokat sérülékeny földtani környezetű vízbázisoknak nevezzük.

Az ásványvizek, ivóvizek minőségének megőrzése a vízbázisvédelem feladata. Az ivóvíz-, ásványvíz-, és gyógyvízhasznosítást szolgáló vízbázisok védelmét a Magyar Kormány 123/1997. (VII.18.) számú rendelete szabályozza. A rendelet előírásai mind a hasznosított, mind pedig a leköötött, vagy távlati hasznosítás érdekében kijelölt azon vízbázisokra vonatkoznak, melyek napi átlagban legalább 50 személy vízellátását biztosítják. Ezeket a rendeletben részletezettek szerint fokozott védelemben kell tartani. A fokozott védelem rendeletben előírt módja felszín alatti vízadók esetében védőidom, védőterület meghatározása, hatósági kijelölése, ezt követően a vízjogi határozatban előírtak szerinti kialakítása, majd fenntartása (FÜLE L. 2007).

A vízbázisvédelmi feladatok három fázisra oszthatók.

Diagnosztikai fázis

A diagnosztikai fázis első lépését a már meglévő földtani, vízföldtani adatok, a térség termelő-, illetve figyelőkútjaira vonatkozó információk összegyűjtése és értékelése jelenti. Ezt követően kerül sor az előzetes szivárgáshidraulikai modell felállítására, mely alapján előzetesen lehatárolható az utánpótlási terület, melyre ezután részletes földtani, vízföldtani leírás készül. A térségben található lehetséges szennyezőforrásokat azonosítjuk, és megállapítjuk a vízbázisra gyakorolt hatásait, majd az új információk felhasználásával a szivárgáshidraulikai modellt pontosítjuk. A fúrási adatok alapján számítógépes szivárgáshidraulikai modellt építünk fel, melynek segítségével szimuláljuk a vízrészecske elérési útját a vízkivétel helyéig. Azokat a felszíni területeket és felszín alatti térrészeket kell megvédeni, melyeknek az elérési idők alapján az utánpótlásban a legfontosabb szerepük van. Ezeket védőterületnek, illetve védőidomnak nevezzük. Az elérési idők, utánpótlási pályák alapján lehet belső (20 napos), külső (180 napos), hidrogeológiai „A” (5 éves) és hidrogeológiai „B” (50 éves) védőterület és védőidom. Egy ásványvízbázis védőidomainak és védőterületeinek meghatározását mutatja be a 4. ábra.



4. ábra Vízbázis védőidomainak és védőterületeinek meghatározása modellezéssel
Figure 4 Modelling protection profiles and areas of water bases

A vízbázis biztonsága és megőrzése érdekében a védőidomokon és védőterületeken az illetékes vízügyi hatóság tevékenységi korlátozásokat léptet életbe (ipari és mezőgazdasági tevékenységek tiltása és korlátozása, szennyező tevékenységek megszüntetése). A biztonságba helyezési intézkedéseket, javasolt védőidomokat és védőterületeket a tervezők által készített vízbázisvédelmi záródokumentáció tartalmazza földhivatali térképmellékletekkel. A dokumentáció javaslatot ad a vízbázis felszín alatti figyelőrendszernek létrehozására és működtetésére, ami a vízbázis biztonságos üzemeltetését szolgálja. A monitoring rendszer különböző mélységű megfigyelő kutakból áll, melyek a vízadók vízszintjét és vízminőségét rendszeresen ellenőrzik, ezáltal lehetőséget nyújtanak a lehetséges káros folyamatok időbeni felismerésére és a beavatkozásra.

Biztonságba helyezési fázis

A benyújtott vízbázisvédelmi tervet az illetékes hatóság elbírálja, majd ennek alapján kijelöli a hidrogeológiai védőidomokat jogerős vízjogi határozattal, telekkönyvi bejegyzéssel. Ezután kerülhet sor a hidrogeológiai védőterületek kialakítására, a határok kijelölésére. A korlátozások érvényre juttatása során fel kell számolni a feltárt szennyeződések, meg kell szüntetni a veszélyeztetettséget, a tilos tevékenységeket. A szennyező létesítményeket ki kell telepíteni, a tulajdonosokat szükség esetén kártalanítani kell. Ha a védőterületen tényleges szennyezőforrás, feltárt szennyezés van, aktív vízbázisvédelmi létesítményeket kell kialakítani.

Biztonságban tartási fázis

Ha az engedélyező hatóság határozata alapján a védőövezeteket kijelölték és a biztonságba helyezés megtörtént, a vízbázisvédelem a biztonságban tartási fázisba lépett. A biztonságos üzemeltetés érdekében a tervezett megfigyelő rendszer működik, az előírt időközönként végzett állapotfelmérések alapján kell szükség esetén intézkedéseket tenni. Időnként felül kell vizsgálni az ellenőrző hálózatot és annak mérési rendjét, az állapotértékelések gyakoriságát. Ha a védőterületen tényleges szennyezőforrás, feltárt szennyezés van, akkor aktív vízbázisvédelmi tevékenységet kell végezni, kármentesíteni kell a területen.

Az ásványvíz-palackozóknak nagyon fontos feladata vízbázisaik védelmének biztosítása. Erre ma csak nagyon kevesen fordítanak megfelelő figyelmet hazánkban, pedig komolyak a veszélyek, amelyek az ásványvízkincsünket fenyegetik. Tartani kell a szennyezőforrásoktól, egyéb – engedélyezett és nem engedélyezett – vízkivételektől, a készletek túltermelésétől, a szakszerűtlen kútkiképzésektől és az üzemeltetési hibáktól egyaránt. Megfelelő figyelem mellett természetesen ezek mindegyike elkerülhető, de bizonyos esetekben szükséges lehet az illetékes hatóságokkal való együttműködés és közös fellépés is. Mindenkinek elemi érdeke, hogy előre tervezzék a termelését, és ehhez megszerezze a hatóságok hozzájárulását. Ennek érdekében folyamatos méréseket, elemzéseket, vizsgálatokat szükséges végezni, illetve megfelelő szakmai dokumentációkkal kell a hatóságokat tájékoztatni.

Ásványvizeink összetételéről röviden

Magyarországon a vezetékes ivóvíz általában jó minőségű, de a tiszta eredetű, természetes ásványvíz a biológiai vízigény kielégítésére a legalkalmasabb. Hazai ásványvizeink jó ízűek, kiváló szomjoltó hatással rendelkeznek, és tartalmazzák azokat az úgynevezett

„ásványi vitaminokat”, táplálkozásfiziológiailag fontos anyagokat és nyomelemeket, melyekre szervezetünknek alapvető szüksége van. Az elfogyasztott ásványvizet szervezetünk könnyen feldolgozza és beépíti. Az ásványi anyagokat optimális mennyiségben tartalmazó ásványvíz szervezetünk ionháztartására is jótékony hatással van. De nincs két egyforma ásványvíz, jellegük és összetételük alapján rendkívül változatosak.

Régebben, amikor még tavaink és folyóink tiszta ivóvizet jelentettek eleink számára, az ásvány- és gyógyvizeket ivókúrák formájában gyógyítás céljából fogyasztották, ma viszont elsősorban a biológiai vízigény kielégítésére fogyasztunk ásványvizet. Az ásványvizek méregtelenítő, detoxikáló hatása is régóta ismert, például az anyagcsere zavarak következtében felhalmozódó méreganyagok kiürülését fokozzák a szervezetből. A hazai hagyományos ásványvizek a germán típusú magasabb só tartalmú vizek közé tartoznak, manapság azonban a divatos nyugati trendeknek megfelelően előtérbe kerültek a mediterrán típusú, alacsony só tartalmú vizek, s ez alaposan átrendezte a magyar piacot is. Egyre több alacsony só tartalmú víz kerül palackozásra, sok esetben felváltva egy gyártó korábbi termékét. Figyelni kell arra, hogy a termék minél alacsonyabb (< 20 mg/l) nátrium tartalmú legyen, a konyhasóval amúgy is elég mennyiséget juttatunk szervezetünkbe, ugyanakkor a táplálkozásfiziológiailag rendkívül fontos elemek, a kalcium, magnézium és a hidrogénkarbonát aránya minél magasabb legyen. Jó ásványvízben még a megengedett határérték közelében sincsenek szennyezőanyagok (pl. nitrát, nitrit). Nem attól jó minőségű az ásványvíz, hogy drága, sőt sok esetben a hazai „név nélküli” ásványvíz sokkal jobb minőségű a nagynevű külföldi termékénél (NÁDASI T. – UDUD P. 2006).

Az ásványvizek és gyógyvizek felszín alatti áramlásuk során különböző hőmérsékletű, nyomású és anyagú közettestből oldanak ki különböző ásványi anyagokat, aminek következtében folyamatosan dúsulnak „ásványi sókban”. A testtömegünk 0,25%-ánál nagyobb mennyiségben előforduló ásványi anyagokat makro-, az ennél kevesebbet tartalmazót mikroelemeknek nevezzük. A természetes ásvány- és forrásvizekben található jelentősebb összetevők különböző módon hatnak az emberi szervezetre. Ajánlott napi beviteli értékük (RDA – Recommended Dietary Allowance), valamint egészségügyi határértékük rendkívül fontos információt jelent.

Az ásványvizek főbb összetevői a kalcium, a kálium, a lítium, a foszfor, a magnézium, a nátrium, a vas, a fluor, a mangán, a jód, a szilícium, a nitrit és a nitrát, a kloridok, a hidrogén-karbonátok, a cink, a szulfátok, valamint mintegy 30–50 nyomelem.

Az ásvány- és gyógyvizek főbb típusai

A jelenleg elfogadott csoportosítás szerint az ásvány- és gyógyvizeknek az alábbi típusait különböztethetjük meg:

Egyszerű termálvizek – Hőmérsékletük magasabb, mint a tavak, folyók és kutak vizének hőmérséklete, só tartalmuk azonban alacsonyabb, vagy alig éri el a minimális értéként előírt literenkénti mennyiséget. Az ebbe a csoportba tartozó vizek közül a magasabb hőfokúak már gyógyvíz jellegűnek mondhatók.

Egyszerű szénsavas (savanyú) vizek – Só tartalmuk megegyezik az első típusban felsorolt vizekkel. Különbőség azonban, hogy a són kívül 1000 mg-nál több szén-dioxidot is tartalmaznak. Hazánkban e vizek tekintetében nem beszélhetünk gyakori előfordulásról. A szénsavtartalom miatt a vizet melegebbnek érezzük, ezért az alacsonyabb hőfokú vizek is alkalmasak ülfürdőzésre. Szintén a szénsavgáz kedvező hatása, hogy fürdőzés közben a bőrerek kitágulnak, és a szív munkája sokkal könnyebb lesz.

Alkáli-hidrogén-karbonátos (alkalikus) vizek – Az ilyen vizek sótartalma meghaladja a literenkénti 1000 mg-ot. Az anionok többsége hidrogén-karbonát, a kationoké pedig nátrium- és káliumion. Ivókúra céljából palackozzák is az alkalikus vizeket, leginkább emésztőszervi betegségek kezelésére. A víz természetes hőfokon fürdőzésre használható. Ide tartozik pl. a balfi és a fonyódi ásványvíz.

Kalcium-magnézium-hidrogén-karbonátos (földes-meszes) vizek – Egy részüket a szabad szénsavtartalom jellemzi, ezeket vérkeringési zavarok gyógyítására használják. Másik részüket hőmérsékletük alapján a termálvizek közé sorolják és leggyakrabban reumás megbetegedések gyógyítására használják. Ide tartoznak pl. a kékkúti vizek, az Aqua Mathias és a Mohai Agnes.

Kloridos (konyhasós) vizek – Az 1 liter vízben oldott minimum 1000 mg anyagtartalom legnagyobb része nátrium- és kloridion. A kloridos vizek lassan hígulnak fel a gyomorban, ezért hatással vannak a nyálkahártya gyulladásos folyamataira, illetve a gyomornedv-elválasztásra. Gyógyító hatását elsősorban nőgyógyászati betegségek és reumás fájdalom esetén használják ki.

Szulfátos (keserű) vizek – Nátrium- és magnézium-szulfát tartalmuk miatt e vizeket leginkább ivókúrára ajánlják. Emésztőszervi zavarok, nőgyógyászati panaszok gyógykezelésére is alkalmasak. Szulfáttartalmuk miatt hashajtó hatásúak. Ide tartozik pl. az Apenta, a Hunyadi János és a Mira víz.

Vasas vizek – Főleg ivókúra céljára szolgálnak. A vason kívül nátrium- és szulfátiont is tartalmaznak. Régóta használatosak vérszegénység gyógyítására. Vegyhatásuk savanyú, bőringerlő. Ide tartozik pl. a csopaki víz.

Kénes vizek – A kén szulfid-kén alakjában fordul elő bennük. Két csoportját különböztetjük meg. Az egyik az egyszerű kénes víz, melyben a víz többi oldott része nem éri el a literenkénti 1000 mg-ot. A másik csoport jellemzője, hogy a víz egyéb oldott anyagokat is tartalmaz, amelyek szerepelnek az elnevezésben is (például kalcium-magnézium-hidrogén-karbonátos, kloridos, kénes víz). Kéntartalmú ásványvizek fogyasztása után a gyomor emésztése javul. A víznek enyhe hashajtó hatása van, valamint szerepet játszik a máj méregtelenítő tevékenységében is. A kénes vizeket reumás megbetegedések, nőgyógyászati panaszok és bőrbetegségek kezelésére is használják.

Jódos és brómos vizek – Konyhasótartalmuk miatt elvileg a kloridos vizek közé tartoznak, ha azonban a víz literenként 1 mg jódot tartalmaz, akkor a jódos, ha pedig 5 mg bromidiont tartalmaz, akkor a brómos vizek csoportjába sorolják. Fürdőként alkalmas a mozgásszervi megbetegedések, a tüdő, a légutak és a vérkeringési rendszer megbetegedésének gyógyítására. Ivókúraként is használatos. A Sósartyánban feltárt jódos forrás vize a Magyarországi gyógyvizek közül jódban a leggazdagabb (93 mg). A golyva és érelmeszesedés ellen hatásos gyógyvizet 1998 óta Jodaqua néven palackozzák.

Fluoridos vizek – Az orvostudomány csak nemrég fedezte fel, hogy a fluorid jelentős hatással van a fogakra. Ezek után nem meglepő, hogy a fluorid tartalmú vizeket ivókúraként a fogínyorvadás gyógyításra és a fogszuvasodás megelőzésére alkalmazzák, valamint a jobb hatás elérése érdekében fogíny- és szájhigiénia kezelését is biztosítanak egyes gyógyintézetekben.

Radioaktív vizek – Bármily meglepő, gyógyító hatásukat a sugárzó energiájuk okozza. Jótékony hatásuk abban rejlik, hogy a sugárzó energia ingerli és olyan reakciókra készíti a sejteket, amelyekre különben nem lennének képesek. Fürdőkúraszerű alkalmazásuk mozgásszervi betegségeknél, ideggyulladás gyógyításánál és baleseti sérülések utókezelésénél használatos. Ezeknek a gyógyvizeknek a sugárzóanyag-tartalma csekély, sugárterheléssel tehát nem kell számolni. A típusra az egyik legjobb magyarországi példa a Hévízi-tó vize.

Összefoglalás

A fentiek során igyekeztünk tényszerűen bemutatni a természetes ásványvizek jellegzetességeit, a témakörhöz kapcsolódó legfontosabb információkat. Reméljük, sikerült ráirányítani a figyelmet a magyar természetes ásványvizekre. Szeretnénk ismételtlen leszögezni, hogy a palackozott magyar ásványvizek zárt rendszerű palackozási folyamat során tartósítószer nélkül készülnek, eredeti tisztaságukban kerülnek asztalunkra, mind kiváló minőségűek és korlátozás nélkül fogyaszthatók. Oltuk szomjunkt velük minden nap!

IRODALOM

- BÁNYAI, J. 1934: A székelyföldi ásványvizek. – Erdélyi Múzeum, 39. 7–12. Kolozsvár.
- FÜLE L. 2007: Szimulációs futtatások alkalmazása a védőidomok meghatározásában. – In: IV. Nemzetközi Konferencia a Kárpát-medence ásványvizeiről. Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat 72. Miskolc. pp. 151–158.
- KOVÁCS B. 2004: Hidrodinamikai és transzportmodellezés Processing MODFLOW környezetben I. – Egyetemi Tankönyv, Miskolci Egyetem – Szegedi Tudományegyetem. GAMA-GEO Kft. Miskolc – Szeged. 160 p.
- NÁDASI T.–UDUD P. 2006: Ásványvizek Könyve. – Aquaprofit Zrt. Budapest. 192 p.

HÖMPÖLYÖK – ÓRIÁS KAVICSOK – ELŐFORDULÁSA A HAZAI PLEISZTOCÉN FOLYÓVÍZI KÉPZŐDMÉNYEKBE

JÁMBOR ÁRON¹

BOULDERS IN THE PLEISTOCENE FLUVIAL DEPOSITS OF HUNGARY

Abstract

Since the second half of the 19th century boulders of large size (up to 30–120 cm diameter) and of exotic rock quality (arriving from different geological environments at great distances from their site of occurrence) have been recovered from Pleistocene gravel deposits in various locations: along the Danube River between Győr and Délegyháza and from alluvial fans in the northern, western and southeastern foreland of the Mátra Mountains and from alluvial fans of the Sajó and Hernád Rivers as well as probably of the Maros River. Several explanations were put forward for their origin: ice rafting in river ice or till in bed ice or river load. The distribution of boulders and their deposition pattern point to fluvial origin but it is also possible that their movement started with ice rafting. The paper presents data from literature along with author's own observations.

Keywords: Pleistocene, boulders, fluvial deposits, Hungary

Bevezetés

A hömpöly szót szedimentológiai kifejezésként SZABÓ J. (1872) vezette be a magyar földtani irodalomba. A szokásosnál, azaz a 20 cm-nél nagyobb átmérőjű kavicsokat jelölte így. Ezzel elkülönítette ezeket az ugyancsak használatos görgetegektől, amely kifejezés a lejtőkről legördülő kőzetdarabokra sokkal jobb, pontosabb értelmű szónak tűnik. A hömpöly szóban benne van, hogy valamilyen közeg hömpölygeti, szállítja a szóban forgó nagy kőzetdarabot. Mivel a jelen dolgozatban ismertetésre kerülő durvatörmelékeny üledékek egyértelműen folyóvízi szállítás után rakódtak le, megjelölésükre SZABÓ J. (1872) elnevezését használom, annál is inkább, mert a BALOGH K.-féle „Szedimentológia” (1991. 2. kötet, p. 82.) is ezt a megnevezést javasolja az 512 mm-t meghaladó nagyságú „kavicsokra”.

A hömpölyök kutatásának korai évtizedei

A magyar szakemberek a pleisztocén kor különleges éghajlata által hazánkban kialakított négy fő szedimentológiai jellegzetességére – a lösz, az éleskavicsok, az eolikus homokok és a durvatörmelékeny hordalékrétegekben előforduló óriási kavicsok – közül a legutóbbiakra is viszonylag korán felfigyeltek. SZABÓ J. (1872) a Mátra K-i szélén, Hasznos mellett, a Kövicses-patak által korábban lerakott, szokatlanul durva – leírása szerint „fejnyi méretű” hömpölyöket is tartalmazó – hordalékkúpot „moréna képződménynek” nyilvánította, annak ellenére, hogy a Mátrában gleccsnyomokat, U-alakú völgyeket, karcolt kavicsokat nem lehetett és azóta sem sikerült találni. Ezeket azért

¹ ny. tudományos tanácsadó, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14. (szego@mafi.hu)

soroltam a pleisztocén hömpöly-előfordulások közé, mert 1964-ben felkeresve ezt a le-
lőhelyet láthattam, hogy itt a legnagyobb kavics maximális mérete nem hogy a „fejnyi”
méretet, hanem a 60 cm-t is eléri (*1. táblázat*).

Ezután csaknem 10 évig nem jelent meg a magyar földtani irodalomban a hömpö-
lyökkel foglalkozó publikáció. A főváros vezetése azonban – az 1838. évi pesti árvízka-
tasztrófa megisméltődését megelőzendő – az 1870-es években döntést hozott a budafoki
(promontori) Duna medrének alján kiálló szarmatamésző-rétegfejek felszámolására. Az
1838-as jeges ár ugyanis azért alakult ki, mert a tavaszi hirtelen áradás által szállított jég-
táblák fennakadtak ezeken a mészkő-rétegfejekon, ennek következtében hatalmas jégtor-
lasz keletkezett, amely rendkívüli mértékben duzzasztotta vissza a Dunát.

A rétegfejek elbontása érdekében a Duna medrében kialakított feltárást ID. LÓCZY L.
(1881) felkereste és láthatta, hogy a folyó kavicsos hordalékának alján „2–3 köblábnyi”
méretű, a Budai-hegység idősebb képződményeiből, továbbá a Szentendre–Visegrádi-
hegységből származó vulkanitok, valamint ismeretlen eredetű kvarcit és gneisz anyagú
„kő tuskók” vannak. Leírása szerint ezek nem tartoznak a Duna itteni kavicsos hor-
dalékához, hanem – hivatkozva SZABÓ J. szóbeli álláspontjára – „a fenékjégbe fagyva
szállítottak jelenlegi helyükre, ahol a jég elolvadása után visszamaradtak”.

Sajnálatos módon a „kő tuskók” pontos méretét nem, hanem csak a „2–3 köblábnyi”
szóhasználattal adta meg. Ez a bécsi láb 0,316 m-es hossza alapján kb. 50–70 cm-es ma-
ximális méretet jelenthet. Leírásában jelzi, hogy a „kő tuskók”-nak csak az éleik vannak
„lesímtva”, azaz alig koptatottak. Összevetve a hömpölyök és a felettük települő, sokkal
kisebb méretű – max. 10 cm átmérőjű – kavicsokból álló Duna-hordalék alakú jellegeit,
az előbbieket a jelenkoriaknál idősebb kvarter képződményeknek minősítette.

A téma további taglalására 1914-ben – földtani társulati előadásuk során – ID. LÓCZY
L. és SCHAFARZIK F. (1914) tért vissza. ID. LÓCZY L. véleménye szerint az Ács és Bá-
bolna környéki agrogeológiai felvételezés során HORUSITZKY H. és TIMKÓ I. által talált,
továbbá a SCHAFARZIK F. által Cinkotáról említett „óriás kavicsok” nem az Alpokból,
hanem a Nyitra megyei hegységekből származnak, s a Budapest környéki – budafoki
és cinkotai – nagy kavicsokat sem a Duna hozta, „mert erre kevés az esése”, hanem az
észak-magyarországi hegyekből, olyankor kerültek ide, amikor sivatagi klíma uralkodott
(a kvarterban) Magyarországon. ID. LÓCZY L. itt valószínűleg vádi típusú üledékszál-
lításra gondolhatott.

SCHAFARZIK F. viszont két kavics kőzettípus – szillimanitos csillámpala és cyanitos
granulit – vizsgálata alapján azok származási helyét is azonosította. Szerinte ezek a Bécs
feletti Waldviertelből származnak, s ezeket a 10 kg-os „tuskókat” a fenékjég vagy a Du-
na tavaszi nagy áradásai „segítették” jelenlegi helyükre.

A fenékjég általi szállításuk a nagy távolság miatt teljesen valószínűtlen, a rendkívüli
méretű tavaszi áradások szerepe viszont – úgy tűnik számomra – reális értelmezés lehet,
annál is inkább, mert ezek a – meglepetés okozta – laza fogalmazással „tuskónak” ne-
vezett tömbök igenis koptatottak, gyengén kerekítettek, megmunkált felületűek. E tulaj-
donságaik folyóvíz általi szállíttóságukat bizonyítják, azaz tágabb értelemben véve ka-
vicsok.

HORUSITZKY H. 1917-ben a Dunától a győri ágyúgyárhoz kiásott „ipari és hajózcsa-
torna” szelvényében a Duna kavicsrétegének (kb. 98 m a tszf) bázisán a „pontusi agyag-
ba benyomott nagy métermázsás tuskókat” figyelt meg. Kőzetanyaguk alapján ezeket a
Kis-Kárpátokból és a Vág melletti hegyekből származtatta. Szerinte a „tuskók” a hegyek
tövében belefagytak a jégbe, s a folyó azzal együtt szállította ide őket, ahol az „úszó jég-
ből” kiolvadva maradtak vissza. Sajnálatos módon a „tuskók” pontosabb méretéről, eset-
leges kerekítettségéről, megmunkáltságáról egy szava sem volt a szerzőnek.

A magyarországi pleisztocén folyóvízi hömpölyök főbb adatai
Main parameters of Pleistocene fluvial boulders in Hungary

No.	Szerző(k)	Év	Lelőhely	Méret	Kerekítettség	Kőzetanyag	Kor	Keletkezésiükre vonatkozó elképzelés
1.	SZABÓ J.	1872	Hasznos (Mátra)	fej nagyságú	nincs megadva	mátrai andezitek	pleisztocén	morénaüledék
2.	ID. LÓCZY L.	1881	Promontor (Budafok)	2-3 köblábnyi	csak éleik vannak lesimitva	budai-hg.-i idősebb kőzetek, szentendre–visegrádi andezit, ismeretlen eredetű gneisz	pleisztocén	fenékjégben szállítás
3.	SCHAFARZIK F. –ID. LÓCZY L.	1914	Ács, Bábolna, Cinkota	fej nagyságú és óriásiak	nincs megadva	waldvierteli (Ausztria) csillámpala, granulit, É-magyarországi kőzetek	pleisztocén	fenékjégben és jégtablákban szállítás
4.	HORUSITZKY H.	1917	Győri ipari csatorna	nagy tuskók	nincs megadva	kis-kárpátokbeli gránit, Vág menti kőzetek	pleisztocén-holocén (?)	úszó jégtablákba fagyva szállítottak
5.	VÍGH GY.	1939	Tatármező (Mátra D-i előtere)	asztalnyi nagyok	nincs megadva	mátrai andezitek	alsó-pleisztocén	folyóvízi hordalékkúp üledék
6.	PÉCSI M.	1950	Dunaharasztiól D-re	40–50 cm	nincs megadva	vulkanitok	pleisztocén	nincs megadva
7.	PÉCSI M.	1953	Dunabogdánytól DK-re, a Kalicsapatak és a 11-es út kereszteződésénél	30–40 cm	nincs megadva	andezit és andezittufa	középső-pleisztocén, Duna-terasz	folyóvízi terasz
8.	SÜMEGHY J.	1955	Nyírség ÉNy-i hordalékkúp	hömpöly	nincs megadva	tokaji vulkanitok	pleisztocén	folyóvízi hordalékkúp
9.	PÉCSI M.	1956	Pesti-síkság K-i része	40 cm	nincs megadva	andezit, gránit, kristályos pala	pleisztocén, IV. Duna-terasz	folyóvízi terasz
10.	PÉCSINÉ DONÁTH É.	1958	Délegyháza	méteres átmérőjűek	a szarmata mészkő görgetetlen	andezit, biotitgránit, triász dolomit és mészkő, szarmata mészkő	pleisztocén, II/a vagy II/b terasz	nincs megadva

No.	Szerző(k)	Év	Lelőhely	Méret	Kerekítettség	Kőzetanyag	Kor	Keletkezésükre vonatkozó elképzelés
11.	PÉCSI M.	1959	Győr Sashegyi kavicsbánya	1,2 m	nagyon gyenge	gránit	II/b Duna-terasz	folyóvízi terasz
12.	SZÉKELY A.	1954 1960	Hasznostól Ny-ra	70–80 cm	közepes	mátrai andezitek	ópleisztocén	Kövices-patak hordalékkúp terasza
13.	RÓNAI A.	1961	Tatármező (Mátra D-i előtere)	több mázsás	nincs megadva	mátrai andezitek	pleisztocén	nincs megadva
14.	JÁMBOR Á.*	1964	Szuhától K-re, völgytalpi terasz	80 cm	gyenge	mátrai andezitek	pleisztocén-holocén (?)	patakhordalék
15.	JÁMBOR Á.*	1964	Kisterenye Alsólengyend puszta, kavicsgödör	40 cm	közepes	mátrai andezitek	pleisztocén	folyóvízi terasz-hordalék
16.	JÁMBOR Á.*	1964	apci Somlyótól K-re, Zagyva terasz	30 cm	közepes	mátrai andezitek	pleisztocén	folyóvízi terasz-hordalék
17.	JÁMBOR Á. –VARGA GY.*	1964	a hasznosi vártól 500 m-re K-re	max. átmérő 60 cm	gyenge, közepes	mátrai andezitek	felső-pleisztocén	patakhordalék
18.	JÁMBOR Á. –VARGA GY.*	1964	Pásztótól DK-re, homokbánya	max. átmérő 50 cm	gyenge, közepes	mátrai andezitek, ki- vételesen kovásodott fatörzs is	alsópleisztocén	Zagyva-terasz
19.	KLEB B. –PAPP F.	1964	Rákosi kastély, Király- domb, Kőbánya, Budapest	nagyobb görgetegek	nincs megadva	andezit, kristályos pala, kvarcit és kar- bonátos kőzet	pleisztocén, IV. Duna-terasz	nincs megadva
20.	FRANYÓ F.	1971	Győr–Szabad-hegy, Sashegy, Ördögásta-hegy, Banai-hegy	fej nagyságú	szegletesek	gránit	alsó- és közép- sőpleisztocén	nincs megadva
21.	KRIVÁN P.	1973	Vác-Sződliget	40–130 cm	gyenge, közepes	andezit, hárshgyi homokkő	a Duna II. terasza	jégtáblákba fagyva ideszállított

*-gal a kéziratban maradt megfigyeléseket jelöltem.

No.	Szerző(k)	Év	Lelőhely	Méret	Kerekítettség	Kőzetanyag	Kor	Keletkezésükre vonatkozó elképzelés
22.	VARGA GY. –CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. –FÉLEGYHÁZI ZS.	1975	Tatármező (Mátra D-i előtere)	köbméteres nagyságrendű	nincs megadva (görgetegek)	mátrai andezitek	pleisztocén	folyóvízi hordalékkúp- üledékben
23.	JÁMBOR Á.* –LESS GY.*	1976	Neszmélytől D-re, Bátorberek dűlő	50 cm	közepes	metakvarcit	középső- pleisztocén	Duna-terasz
24.	DEÁK J.*	1983	Maros hordalékkúp, Medgyesbodzás	kérdéses	nem ismert	erdélyi gránit	felső- pleisztocén	kérdéses
25.	JÁMBOR Á.*	1990	M1 autópálya K-i széle, Ácstól 5 km-re D-re	70–85 cm	gyenge, közepes	gneisz, metakvarcit	középső- pleisztocén	a Duna folyóvízi teraszüledéke
26.	ZSEMLE F. et al.	2001	Dunavarsány, kavicsbánya	40–100 cm	nincs megadva	granulit	felső- pleisztocén	tektonikus (?) folyóvízi (?)
27.	NAGY B.	2002	Sajó–Hernád- hordalékkúp	60–80 cm	nincs megadva	Szendrői-hegységi kristályos mészkő	pleisztocén	jégtáblákba fagyva ideszállított
28.	KÁZMÉR M.*	2005	Dunavarsány, kavicsbánya	40 cm	nincs megadva	Kambüheli Formáció, Ausztria	pleisztocén	tektonikus
29.	MÁTÉ L.*	2005	Dunavarsány, kavicsbánya	40–100 cm	gyenge	pilisi andezitek	pleisztocén	folyóvízi, jégtáblák- ba fagyva szállított
30.	SCHEUER GY.*	2009	Mogyoród, Hungaroring	50–60 cm	gyenge	?	ópleisztocén	Duna-terasz

*-gal a kéziratban maradt megfigyeléseket jelöltem.

VIGH GY. (1939) Mátra előtéri 1:25 000-es méretarányú térképező munkájára a felső-pannon lignitkutatás elősegítése céljából került sor. Felvételezése során viszonylag részletesen leírta a tatármezői pleisztocén hordalékkúp három szintjét. Megfigyelései szerint a középső szint a legdurvább szemcseösszetételű, ahol a vörös színű köztes agyagba „asztalnagságot is elérő andezit görgetegek” ágyazódnak. Az „asztalnagság” tényleges méretének megítélését – sajnálatos módon – az olvasóra bízta (50 cm?, 200 cm?), de 1951-es bejárásunk során SZEBÉNYI L.-sal láthattuk, hogy a görgetegek maximális mérete a 100–120 cm-t is eléri.

A hömpölyök kutatása a második világháború után

VIGH GY. „görgeteg” megnevezése egyértelműen jelzi, hogy ezek a hömpölyök a Mátrából való ide szállításuk során alaki megmunkálást is elszenvedtek, bizonyos fokig lekerekítődtek, azonban ennek számszerű mértékéről ugyancsak nem nyilatkozott. Saját 1951-es észleléseink alapján ez eléri a 10–30%-ot.

PÉCSI M. (1950) a Duna-völgy kialakulásával foglalkozó nagy munkája során találkozott a hömpölyökkel. Leírása szerint „Dunaharasztitól D-re, a Kunszentmiklóstra vezető vasúttól K-re 1,5 km-re”, 2 m mélyről 40–50 cm átmérőjű „vulkanikus kőzet anyagú görgetegeket” ástak ki.

PÉCSI M. 1953-ban megjelent beszámolójában Dunabogdánytól DK-re, a Kalicsapatak és a 11-es út kereszteződésénél feltárt középsőpleisztocén Duna-teraszról említ 30–40 cm átmérőjű andezithömpölyöket.

SÜMEGHY J. (1955) a Tokaji-hegységtől K-re, a Nyírség ÉNy-i részén és a Bodrogközben kialakult 15–20 km széles hordalékkúpból említ – pontosabban meg nem nevezett helység kútjaiból, 17–66 m mélységben feltárt kavicsrétegekből – andezit és riolit anyagú hömpölyöket. Pontos méretükről és kerekítettségükről azonban nem tesz említést. Az adatot MOLDAVAY L. (1966) is átvette a sátoraljaújhelyi 1:200 000-es méretarányú térképlap magyarázójába.

PÉCSI M. 1956-ban a Pesti-síkság K-i részén, a IV. sz. Duna-terasz egyik feltárásában talált 40 cm maximális átmérőjű, andezit, gránit és kristályos pala anyagú hömpölyöket. A Győr Sas-hegyi, a II/b Duna teraszba mélyített kavicsbányában, a közölt fénykép alapján kb. 1,2 m átmérőjű, alig koptatott – valószínűleg a szállítás során eltört – gránit-tömböt talált (PÉCSI M. 1959).

PÉCSINÉ DONÁTH É. (1958) a Duna idősebb és fiatalabb kavicsai alakjának *cpv*-vizsgálata során, a délegyházi kavicsbányákban feltárt II/a vagy II/b korú terasz fekéjében „méteres átmérőjű”, andezit, biotit-gránit, „görgetetlen szarmata mészkő”, triász dolomit és (egyéb) mészkő anyagú „tömböket” figyelt meg. Említésre méltó, amit a szarmata mészkő anyagú tömbről ír, nevezetesen, hogy az görgetetlen. Ezek szerint a többi, mindeképpen távolabbi lepusztulási területről származó, másmilyen anyagú hömpölyöket bizonyos mértékig megmunkáltnak látta.

SZÉKELY A. 1954. évi munkájában először említette a Mátra Ny-i szélén a Kövicses-patak által lerakott hordalékkúp nagy andezit-görgetegeit, majd 1960. évi közleményében megállapította, hogy a SZABÓ J. (1872) által Hasznos község és a Mátra Ny-i széle között megállapított moréna a Kövicses-patak által lerakott ópleisztocén hordalékkúp-terasz, amelyben 70–80 cm átmérőjű, fényképeinek tanúsága szerint közepes kerekítettségű, mátrai eredetű piroxénandezit-görgetegek is észlelhetők.

RÓNAI A. (in: BALOGH K.–RÓNAI A. 1961) az egri 1:200 000-es térképlap magyarázójában lényegében VIGH GY. (1939) korábbi, a tatármezői hömpölyökre vonatkozó

megfigyeléseit ismétli meg, hivatkozva ERDÉLYI M.-nak (1951) az ún. „biciklis síkvidéki felvételezés” során végzett, kéziratban maradt észleléseire. A görgetegek alaki tulajdonságairól azonban nincs lényeges új adata. Méretüket – ahelyett, hogy az egyértelmű centimétert használná – a „több métermázsás” szóhasználattal adta meg. Így most már a témával foglalkozó tudhatja, hogy ezek a hömpölyök „több métermázsás”, „asztalnyi” méretűek!

A Mátra É-i oldalán, Szuha községtől É-ra, a Szuha-patak völgyében 1964. évi terepbejárásom során talált alkalmi feltárásban a jelenlegi vízfolyás felett 1,5 m vastagságban durva kavics, felette 2,5 m vastag agyagos aprókavicsos homok volt feltárva, amely felett 0,2 m vastag humuszos talaj fedte a rétegsort. A durva kavicsban, a többségben lévő 2–10 cm-es átmérőjű kavicsok között 30–80 cm maximális átmérőjű, mintegy 20–25%-os kerekítettségű mátrai eredetű andezithömpölyöket lehetett látni.

A Mátra-monográfiában (VARGA GY. – CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. – FÉLEGYHÁZI ZS. 1975) Tatármezőről azt írják, hogy annak felszínén 30–40 cm-es legömbölyített, K-en kevésbé koptatott, szögletes, „köbméteres nagyságrendű” görgetegek észlelhetők.

Ugyancsak a Mátrától É-ra, a Maconka (ma Bátornyterenye része) község K-i szélétől 800 m-re K-re, Alsólengyend pusztától 800 m-re ÉÉNy-ra lévő kavicsgödör tárta fel a Mátrából lefutó patak teraszát. A feltárás alsó, 2 m vastag, uralkodóan mátrai andezitkavicsokból álló rétegében max. 40 cm átmérőjű, közepesen kerekített andezithömpölyök voltak észlelhetők. A kavicsréteget 1,3 m vastag fiatal lösz fedi.

A Zagyva-völgyben az apci Somlyó-hegytől Ny-ra, a Salgótarjánba vezető országúttól 600 m-re Ny-ra, a 145,9 m-es háromszögelési ponttól 300 m-re D-re, a Vajló-völgy É-i szélén mélyített kavicsgödörben a Zagyva pleisztocén teraszát tárták fel. A mintegy 3,2 m vastag kavics-bázisréteg alján sok, max. 30 cm átmérőjű, gyengén kerekített andezitkavics volt látható. A kavicsréteget 2 m vastag fiatal lösz fedi, amely felett 1 m-es barna vályog (fosszilis talaj) települ.

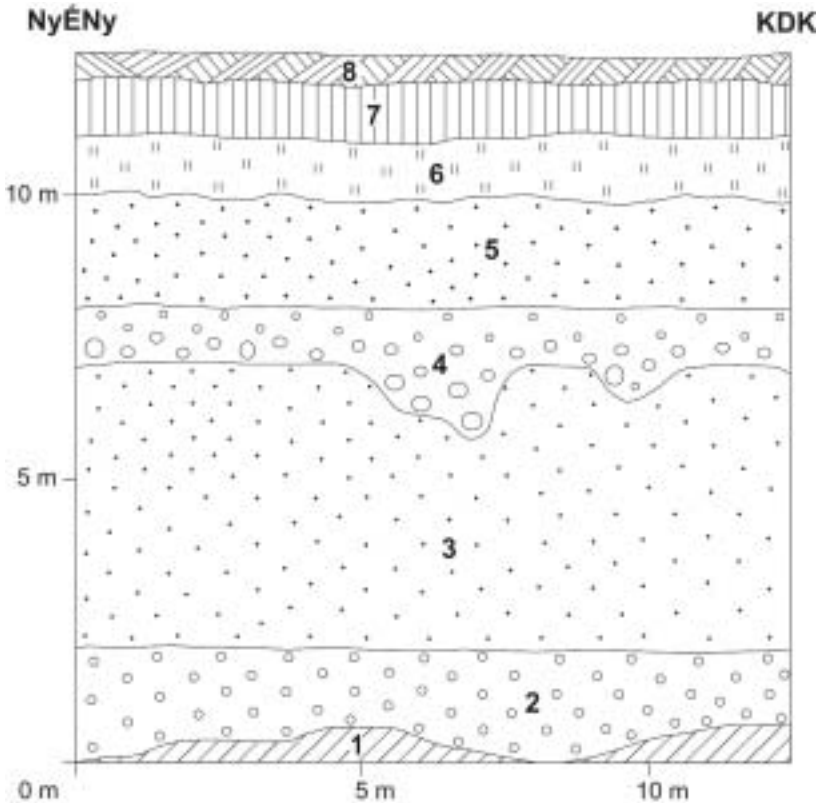
KLEB B. – PAPP F. (in: SCHAFARZIK F. – VENDL A. – PAPP F. 1964) Budapesten a rákosi kastély, a Királydomb és Kőbánya környékén, a Duna IV. teraszában „kis számú, nagyobb, andezit, kristályos pala, kvarcit és karbonátos kőzet görgeteget” figyeltek meg. Ezek pontosabb méretét és kerekítettségét azonban nem közölték.

1964. évi mátrai terepbejárásunk során VARGA GY.-val megvizsgáltuk a hegység K-i szélén a hasznosi hordalékkúpot. Láthattuk, hogy ennek bázisán 30–60 cm átmérőjű, sötétszürke piroxéndezit anyagú, 25–40%-os kerekítettségű hömpölyök észlelhetők, amelyeket egyértelműen a Kővicses-patak vize szállított ide a Mátrából.

Ugyancsak ez alkalommal felkerestük a Mátra Ny-i szélén a Zagyva mai ártere (152 m a tszf) feletti pásztói homokbányát – a város DK-i szélétől 2,2 km-re DK-re, a Meztelenek dülő D-i oldalában –, s abban az 1. ábrán látható szelvény volt feltárva. Az alsó kavicsréteg finomabb szemű, itt a legnagyobb kavicsok átmérője csak a 10 cm, míg a felső rétegben eléri az 50 cm-t. A kavicsok kerekítettsége 20–40%-os. Anyaguk – különösen a nagyobbaké – uralkodóan a Mátrából származó andezit.

A Duna Győr és Tata közötti teraszvidéken előforduló hömpölyökre vonatkozó adatokat FRANYÓ F. (1971) a Győri 1:200 000-es térképlap magyarázójában közölte. Megfigyelései szerint itt a legalsó–alsópleisztocén Duna-terasz kavicsai között, az Ácstól 5,5 km-re DNy-ra lévő Ördögásta-hegyen (150 m a tszf) és a Banai-hegyen, Banától 1,5 km-re ÉK-re (150–160 m a tszf) fej nagyságú gránitblokkok, továbbá a gyórszabadhegyi Sas-hegyen, a kavicsbányában (130 m a tszf), a III. és a II. teraszban „szögletes gránit blokkok, görgetegek” találhatók.

Vác és Sződliget közötti vonatkozó megfigyeléseit KRIVÁN P. 1973-ban publikálta. Itt a Duna II. teraszának anyagában 130 × 80 cm-es andezit-, 60 × 40 cm-es feketeandezit-,



1. ábra A pásztói homokbányában feltárt Zagyva-terasz szelvénye. – 1 – fejtési törmelék; 2 – alulról felfelé finomodó folyóvízi kavics (max. átmérő: 10 cm); 3 – finom-aprószemű homok; 4 – alulról felfelé finomodó durva kavics (max. átmérő: 50 cm); 5 – finomszemű homok; 6 – sárgásbarna vályog; 7 – sárga lösz; 8 – talaj. 2–7 – pleisztocén; 1 és 8 – holocén

Figure 1 Profile of the Zagyva River terrace exposed in the sand quarry of Pásztó. – 1 – quarry working rubble; 2 – upward refining fluvial gravel (maximum diameter 10 cm); 3 – fine sand; 4 – upward refining coarse gravel (maximum diameter 50 cm); 5 – fine sand; 6 – yellow-brown loam; 7 – yellow loess; 8 – soil. 2–7 – Pleistocene; 1 and 8 – Holocene

70 × 40 cm-es és 90 × 50 cm-es hárshegyihomokkő-„blokkokat” talált. Ezekről fényképeket is közölt, amelyeken jól látszik a „blokkok” koptatott-kerekített volta és a szerző által is hangsúlyozott eolikus tevékenység általi utólagos megmunkáltsága. KRIVÁN P. a blokkokat potamopagetolit-nak, azaz jégátlábkba fagyva ideszállítottak minősítette. Álláspontja elvileg rendben is lenne, de a blokkok kerekítetttségének a jégátlábkba fagyva való szállítás közbeni kialakulása teljesen valószínűtlen; az mindenképpen a folyóvíz zátonyanyagának örvényekben való szállítása során jöhetett létre.

A Vác–Sződliget közötti, KRIVÁN P. által hárshegyi homokkőnek meghatározott hömpölyökkel azonban más probléma is van. Nevezetesen az, hogy honnan kerültek ide? A Duna folyása mentén Váctól Ny-ra nincsenek és minden bizonnyal korábban sem voltak felszínen hárshegyihomokkő-előfordulások. A váci Naszály triász tömege tetejének nagy részét ugyan ma is blokkosodásra hajlamos, kemény, kovás kötőanyagú, 5–10 m vastagságú hárshegyihomokkő-rétegek borítják, de kérdéses, hogy a hömpölyök kerülhet-e innen a Vác–Sződliget közötti Duna-partra? Jégátlábkba fagyva, kellő nagyságú

folyó hiányában aligha szállíthatók ide. A kérdésre jelenleg érdemi választ nem lehet adni.

A Gerecse ÉNy-i sarkán 1976-ban, LESS Gy.-gyel megejtett terepbejárásunk során a Neszmély melletti bátorberekai dűlő melletti vízmosás által feltárt Duna-teraszban 50 cm-es, 2–3-as (40–70%-os) kerekítettű metakvarcit-hömpölyöket észleltünk.

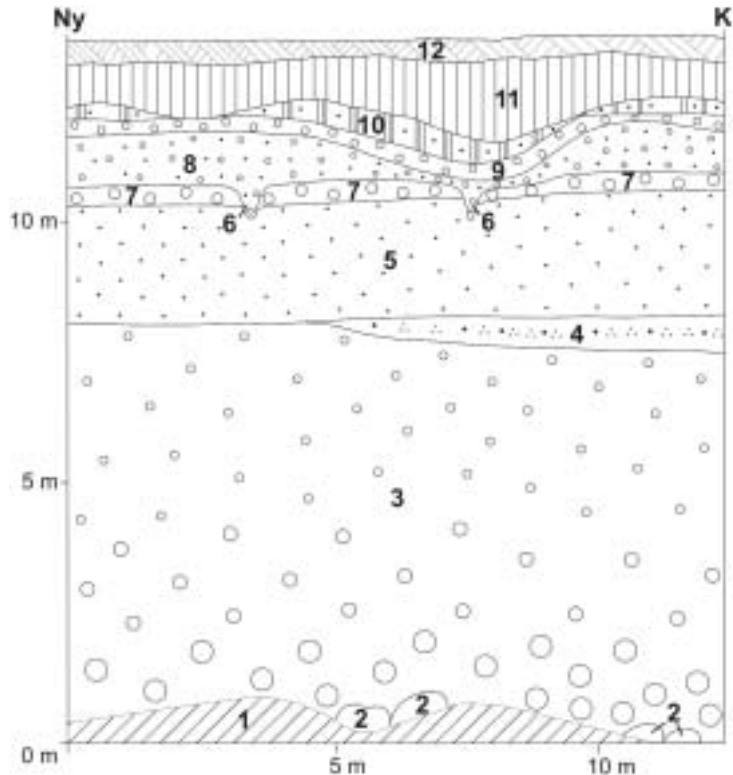
A Békés megyei Maros-hordalékkúpnak a 80-as években elvégzett vízföldtani kutatása során – DEÁK J. hidrogeokémikus szíves szóbeli közlése szerint – az egyik medgyesbodzasi (RD–1 vagy RD–2. számú) fúrás 12–15 m között olyan méretű kőzetblokkban akadt el, hogy fúrószerszámot kellett váltani, amellyel aztán egy néhány cm-es darabot kifúrtak a blokkból. Ennek anyagát az ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszékének egyik munkatársa az Erdélyi-középhegységéből származó gránitnak határozta meg. Az itteni jelentős számú, végig magvételes fúrás dokumentációját és részben maganyagát is végignézve jól látható, hogy a megadott mélységköz tájékán a többi fúrásban is megfigyeltek 0,5–1 cm-es méretű kavicsokat. Egyik újpleisztocén kori áradása során a Maros egy-egy nagyobb kavicsot, esetleg hömpölyt is ideszállított. Feltárás hiányában az előfordulásról pontosabb ismereteket nem lehet beszerezni.

Az M1-es autópálya Tata–Győr közötti szakaszának építése során Ács községtől 5 km-re DK-re, a pálya 89,5 km-nél, annak É-i oldalán kb. 200 × 50 m-es területű, kb. 13 m mély kavicsbányát létesítettek. 1990-ben ott járva megfigyelhettem, hogy a Duna itteni III. teraszának alján jelentős, maximálisan 30–85 cm méretű, jól-közepesen (40–70%-osan) kerekített, részben sorba rendezett szürke gneisz, tejfehér metakvarcit anyagú hömpölyök települnek a felsőpannoniai agyagmárgás-homokos képződmények felett és az ezeket fedő, felfelé finomodó apró-középszemű (2–70 mm) kavics-, homokoskavics-, kavicsoshomok-rétegek alatt. Jól lehetett látni egy kb. 7 m-es szakaszon az egymással érintkező hömpölyök K-ről Ny felé haladva 30 cm-ről 10 cm-re való méretcsökkenését és anyaguk változását is (2. ábra). A 20 cm-nél nagyobbak gneisz, az annál kisebbek metakvarcit anyagúak. A folyóvízi kavicsoknál tapasztalt általános szabálynak megfelelően a 30 cm-nél nagyobbak kerekítettsége csak 20–30%-os, míg a kisebbeké – keményebb, ellenállóbb voltak ellenére – a 20–70%-os értéket is eléri. A hömpölyök települése és alakja egyértelműen folyóvízi szállításukat, lerakásukat bizonyítja.

Aktuális kutatások és feltárások

A közelmúltban az ELTE Kőzettan-Geokémiai, majd Őslénytani Tanszékének munkatársai nagy lendülettel kapcsolódtak be a Pesttől D-re működő kavicsbányák feltárásainak, kavicsainak vizsgálatába (ZSEMLE F. et al. 2001; MÁTÉ L. 2005; KÁZMÉR M. 2005). Megfigyeléseik alapján bőségesen található itt köbméteres nagyságú, a Budai-, illetve a Szentendre–Visegrádi-hegységéből és a Börzsönyből származó hömpölyök. Ezen túlmenően azonban olyan exotikus anyagú hömpölyöket – granulit (ZSEMLE F. et al. 2001), korallós mészkő az alpi maestrichti–thaneti korú Kambüheli Formációból (KÁZMÉR M. 2005) – is azonosítottak, amelyek itteni megjelenését a területen áthúzódó, rendkívüli méretű, DNy–ÉK-i csapású tektonikai zóna valószínűsítésével tartják értelmezhetőnek. Elképzelésük alapján azonban a Győr, Ács, Sződliget, Budafok, Dunaharaszti, Dunavarsány és Délegyháza melletti, egyaránt a Duna teraszaiból előkerült hömpölyök megjelenése nem magyarázható meg.

Ugyancsak a közelmúltban NAGY B. (2002) az ELTE Természetföldrajzi Tanszékének adjunktusa a Sajó–Hernád hordalékkúpjának vizsgálatával foglalkozott. Megfigyelte, hogy a Nyékládháza környéki kavicsbányákból 60–80 cm átmérőjű, a Szendrői-hegy-



2. ábra Az M1 jelű autópálya 89,5 km-énél (Ácstól 5 km-re D-re) levő kavicsbányában feltárt Duna-terasz szelvénye.
 – 1 – fejtési törmelék; 2 – 60–85 cm átmérőjű hömpölyök; 3 – alulról felfelé finomodó kavics (max. átmérő: 50 cm);
 4 – homokos aleurit; 5 – eolikusan megmunkált aprózemű homok;
 6 – homokos kavicsal kitöltött jégékek; 7 – durva kavicsor max. 30 cm átmérőjű kavicsokból;
 8 – homokos kavics (max. kavicsátmérő: 5 cm); 9 – két sor kavics (max. kavicsátmérő: 12 cm);
 10 – homokoslöss-lencsék; 11 – lösz; 12 – talaj. 8–11 – krioturált réteg; 2–11 – pleisztocén; 1 és 12 – holocén

Figure 2 Profile of the Danube terrace exposed in the gravel quarry at 89.5 km of the Motorway M1 (5 km S of the village Ács).
 – 1 – quarry working rubble; 2 – boulders of 60–85 cm diameter; 3 – upward refining gravel (maximum 50 cm diameter);
 4 – sandy siltstone; 5 – fine sand reworked by wind; 6 – sandy gravel ice-wedge casts;
 7 – coarse gravel sequence of gravels of maximum 30 cm diameter; 8 – sandy gravel (gravels of maximum 5 cm diameter);
 9 – two strings of gravel (maximum 12 cm diameter); 10 – lenses of sandy loess;
 11 – loess; 12 – soil. 8–11 – cryoturbated layer; 2–11 – Pleistocene; 1 and 12 – Holocene

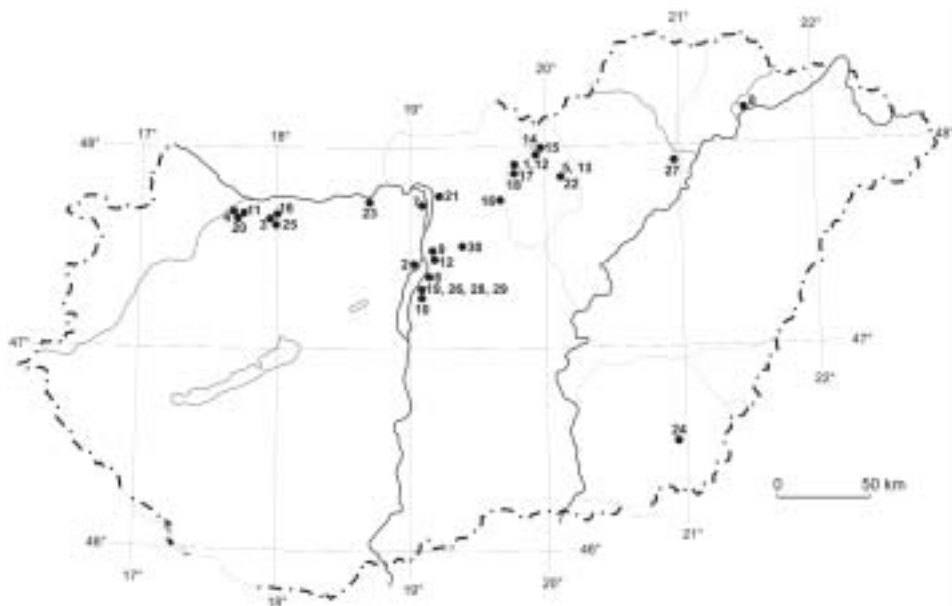
ségből származó kristályosmész-kő-„tömbök” kerültek elő. Véleménye szerint ezek jég-táblába fagyva szállítottak ide a pleisztocén során. A hömpölyök kerekítettségéről nem közölt adatokat.

SCHUEER GY. érdeklődésemre szóban közölte, hogy Mogyoród mellett a Hungaroring kerítésén belül, az építés során létesített, ma már betemetett feltáráshoz tartozó, idős Duna-teraszban, gyengén kerekített, 50–60 cm átmérőjű hömpölyöket figyeltek meg.

A hömpölyök keletkezésének háttere

Az előbbieken rövid áttekintést adtam a Duna mentén, a Mátra É-i, K-i és DK-i előterében, a Bükk DK-i előterében és talán a Maros hordalékkúpjában is megtalálható

különlegesen nagyméretű, a folyók által a pleisztocénben lerakott hordalékban megjelenő hömpölyök előfordulásairól (3. ábra).



3. ábra A pleisztocén folyóvízi hömpölyök előfordulása Magyarországon.

Az előfordulások sorszáma megegyezik az 1. táblázatban feltüntetettekkel

Figure 3 Occurrence of Pleistocene fluvial boulders in Hungary. The ordinals of occurrences are the same as in Table 1

Mielőtt állást foglalnék keletkezésük tekintetében, felvetődik, miért nem kerültek elő hömpölyök más folyóink, nevezetesen a Dráva, Mura, Kerka, Rába, Gyöngyös, Ikva, Tarna, Eger és a Körösök által hazánk területén lerakott pleisztocén üledékeiből?

A kérdés megválaszolására kétféle lehetőség kínálkozik. Az egyik, hogy a kisebb folyók, még a pleisztocénben valószínűsíthető szélsőségesen nagy áradásaik során sem voltak képesek a 30 cm-es, s különösen az annál nagyobb hömpölyöket elszállítani. A többi, nagyobb folyó üledékeiben pedig azok lehordási területéhez közelebbi, azaz hazánk határain kívüli vidékeken maradhattak vissza a hömpölyök.

Az 1. táblázatban feltüntettem az egyes szerzők által felvetett, a hazai hömpölyök keletkezésére vonatkozó elképzeléseket. Ezek közül első megközelítésben a morénában, a fenékjégben, az úszó jégtáblákban és a folyóvízben történő szállításuk látszik reálisnak. Hatalmas tektonikai zónához való kapcsolódásuk a dunavarsányi előfordulás esetében sem tűnik bizonyíthatónak, bár felvetésének gondolata (KÁZMÉR M. 2005) objektív tényen alapul. Alaposabb megfontolás után a morénához, illetve a fenékjégbeni szállításhoz való kötésük elvetendőnek látszik, mert egyrészt hazánk területén a pleisztocén éghajlatra az ilyen szállítási módok kialakulásához – elsősorban ősnövénytani vizsgálatokkal bizonyítottan (SÜMEGI P. 2001) – nem volt elég hideg, másrészt hiányoznak az ilyen körülmények között a hegyekben megjelenő U-alakú völgyek, a karcolt kavicsok, harmadrészt pedig a megfigyelt hömpölyök többé-kevésbé kerekített-koptatott volta elmentmond mindkét elképzelésnek.

A jégtáblákba fagyottan való ideszállításuk is megfontolandó. Ha ezek a hömpölyök a lepusztulási területen a fagyaprózódás következtében létrejött törmelékdarabként a

hegyoldalokról közvetlenül rágördültek a vastagon befagyott folyó jegére és jelenlegi lelőhelyükre kizárólag a jégtáblákon érkeztek, akkor felszínük megmunkáltsága és kerekítettségük nem magyarázható. Ennek létrejöttére csak a folyó rendkívüli, általában tavasszal kialakuló áradásai közben működött, víz–kavics–homok anyagú, hatalmas erejű örvényeiben kerülhetett sor (BOGÁRDI J. 1955).

Megfontolandó azonban SZÉKELY A. (1954) közlése, aki a Mátra hegytetőin kialakult andezit anyagú maradvány-törmelékmezők egyes darabjainak a mállás által kialakított, többé-kevésbé „legömbölyített” formáját észlelte.

Összegző gondolatok

Hömpölyeink alapján véve a pleisztocén szélsőséges éghajlata alatt kialakult folyók különleges képződményei, amelyek nemcsak az egyidős, hanem a jóval fiatalabb folyóvízi zátonyok alsó részén is megjelenhetnek, mivel súlyosabbak voltak miatt szállításuk során el-elmaradhatnak eredeti hordalék-környezetüktől. A lepusztulási terület és a folyó érintkezésénél a nagy törmelékdarabok szállításának megindulása jégtáblákon is történhetett, de jelenlegi megmunkált alakjukat csak hosszú folyóvízi szállítás során nyerhették el. Kétségtelen, hogy beágyazó környezetük apróbb kavicsainak kerekítettsége nagyobb fokú, azonban számos vizsgálat (JÁMBOR Á. 1965) igazolta, hogy a folyóvízi kavicsos üledékek középső frakcióinak a legnagyobb a kerekítettsége, mert a legkisebb frakciókban sok a szállítás közben képződött friss törmelék, s a legnagyobb frakcióba tartozó kavicsokat, hömpölyöket pedig csak a legnagyobb erejű örvények képesek megforgatni, tartósan mozgásban tartani, ezért azok kevésbé kopnak, mint a közepes frakciók kavicsai.

IRODALOM

- BALOGH K. 1991: Szedimentológia, 2. kötet. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 356 p.
- BALOGH K. – RÓNAI A. 1961: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, L–34–III. Eger. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest. 173 p.
- BOGÁRDI J. 1955: A hordalékmozgás elmélete. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 547 p.
- FRANYÓ F. et al. 1971: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, L–33–VI. Győr. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest. 157 p.
- HORUSITZKY H. 1901: A bábolnai állami ménésbirtok agrogeológiai viszonyai. – M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, 13. Budapest. pp. 167–202.
- HORUSITZKY H. 1912: A kisbéri m. kir. áll. ménésbirtok agrogeológiai viszonyai. – M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, 20. 4. Budapest. pp. 125–188.
- HORUSITZKY H. 1917: A győri ipar- és hajózási csatorna geológiai szelvénye. – M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ról. Budapest. pp. 619–626.
- HORUSITZKY H. 1917: Komárom vármegye déli részének agrogeológiai viszonyai. – M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1916-ról. Budapest. pp. 455–462.
- ID. LÓCZY L. 1881: A promontori Dunameder-kostrás geológiai eredményei. – Földtani Közlemények 11. pp. 255–257.
- ID. LÓCZY L. 1910: Magyarország felsőpleisztocén és holocén korszakának klímájáról. – M. Kir. Földtani Intézet Népszerű Kiadványai, 2. 3. Budapest. pp. 69–76.
- JÁMBOR Á. 1965: Üledékes összletek kavicsvizsgálatainak földtani értékelése. – Mérnöki Továbbképző Intézet előadás sorozatából, 4420. 35 p.
- JÁMBOR Á. – MOLDVAY L. – RÓNAI A. 1966: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, L–34–II. Budapest. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest. 358 p.
- JASKÓ S. 1947: Lepusztulás és üledékfelhalmozódás Magyarországon a kainozoikumban. – Földtani Közlemények 77. pp. 26–36.
- KÁZMÉR M. 2005: Paleogén ösföldrajz az alpi–kárpáti régióban. – MTA Doktori értekezés. Kézirat. 129 p.

- KRIVÁN P. 1973: A periglaciális Dunáüledékek közelhegységi törmelékanyagának eredete a Dunakanyartól a Pesti Síkságig. – Földtani Közöny 103. pp. 136–144.
- MÁTÉ L. 2005: A dunavarsányi Aqua Kft. Kavicsbányájában termelt felső–pleisztocén folyóvízi eredetű kavicsos öszlet andezitekavicsainak statisztikai és közettani vizsgálata. – Diplomadolgozat, kézirat ELTE Közzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest.
- MOLDVAY L. 1966: Negyedkori képződmények. – In: BOCZÁN B. et al.: Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozathoz, M–34–XXXIV. Sátoraljaújhely. – Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest. pp. 104–124.
- NAGY B. 2002: A felszínfejlődés későpleisztocén–holocén jellegzetességei a Sajó–Hernád hordalékkúpon. – Földtani Közöny, 132. Különszám. pp. 93–116.
- NOSZKY J. 1940: A Cserhát hegység földtani viszonyai. – Magyar Tájak Földtani Leírása, 3. M. Kir. Földtani Intézet, Budapest. 283 p.
- PÉCSI M. 1950: Völgyfejlődéstörténeti és teraszmorfológiai megfigyelések a Duna-völgy balpartján, Budapest és Baja között. – Hidrológiai Közöny 30. pp. 260–266.
- PÉCSI M. 1953: Morfológiai megfigyelések a Duna völgyében Dunabogdány, Szentendre és Nógrádverőce–Dunakeszi között. – Földrajzi Értesítő 2. pp. 149–157.
- PÉCSI M. 1956: Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Dunavölgy Pozsony (Bratislava)–Budapest közötti szakaszáról. – Földrajzi Értesítő 5. pp. 21–41.
- PÉCSI M. 1959: A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalkotása. – Földrajzi Monográfiák 3. Akadémia Kiadó, Budapest. 345 p.
- PÉCSINÉ DONÁTH É. 1958: Duna-terasz kavicsok görgetettségi vizsgálata. – Földtani Közöny 88. pp. 57–75.
- SCHAFARZIK F.–LÓCZY L. 1914: A dunai kavicsokról. – Földtani Közöny, 44. p. 88.
- SCHAFARZIK F.–VENDL A.–PAPP F. 1964: Geológiai kirándulások Budapest környékén. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 295 p.
- SÜMEGHY J. 1955: Újabb földtani adatok a Tiszántúl északi részéről. – Földtani Intézet Évi Jelentése 1953-ról. pp. 405–415.
- SÜMEGI P. 2001: A negyedidőszak földtanának és ökoszisztémájának alapjai. – JATE Press, Szeged. 262 p.
- SZABÓ J. 1872: Egy morena képződmény a Mátrában. – Földtani Közöny 2. pp. 233–241.
- SZABÓ J. 1888: A jégkorszak hatása Magyarországon. – Földtani Közöny 18. pp. 367–371.
- SZENTES F. 1943: Aszód további környékének földtani viszonyai. – Magyar Tájak Földtani Leírása, IV. – M. Kir. Földtani Intézet, Budapest. 68 p.
- SZÉKELY A. 1954: A Zagyva-völgy geomorfológiája. – Földrajzi Értesítő 3. pp. 3–25.
- SZÉKELY A. 1960: A Mátra nyugati részének kialakulása és formakincse. – Földrajzi Közlemények 8. (34) pp. 251–276.
- TIMKÓ I.–HORUSITZKY H.–LÁSZLÓ G. 1911: Érsekújvár és Komárom vidéke. – Agrogeológiai térkép-magyarázót írta TIMKÓ I. – M. Kir. Földtani Intézet Alkalmi Kiadványa, Budapest. – Magyarázatok a részletes geológiai térképhez. 14. öv. XVIII. rovat.
- VARGA GY.–CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY É.–FÉLEGYHÁZI ZS. 1975: A Mátra hegység földtana. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 57. Budapest. 575 p.
- VIGH GY. 1939: A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva és a baktai Hidegvölgy között. – M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1933–35-ről. Budapest. pp. 653–708.
- ZSEMLE F.–TÖRÖK K.–JÓZSA S.–KÁZMÉR M. 2001: Granulit kavicsok a Duna felső–pleisztocén teraszából. – Földtani Közöny 131. pp. 461–474.



**Különleges út a Föld mélyén
– több, mint 100 éve**



A TALAJVÍZ SZENNYEZETTSÉGÉNEK VIZSGÁLATA ALFÖLDI TELEPÜLÉSEKEN

SZABÓ GYÖRGY¹–ANGYAL ANIKÓ²–CSIKÓS ANETT³
–BESSENYEI ÉVA⁴
–TÓTH ESZTER⁵–KISS PÉTER⁶–SZABÓ SZILÁRD⁷

INVESTIGATION OF THE GROUNDWATER POLLUTION
IN LOWLAND SETTLEMENTS

Abstract

In our study we examined groundwater wells in 5 lowland settlements in different environments. The variations were partly due to the different stages of development of the sewage system. The settlements also varied for the level of the groundwater and water permeability of the soils. The numbers of the inhabitants were between 1000 and 4000 in the settlements studied.

During our research we examined how the variations were manifested in the water quality of the groundwater wells. We studied the following parameters of water quality: pH, electrical conductivity, ammonium- nitrite-, nitrate and orthophosphate concentrations.

We detected that the properties of the water in groundwater wells were extremely unfavourable in every studied settlement, because we found that the concentrations exceeded the hygienic limit values several times for almost every water quality parameter. In the extent of the pollution there were certainly differences both within and between settlements. In general the wells in which the water-table lies near the surface and those which were near to some kinds of pollution sources, like a non-insulated septic tank or a manure heap, etc. were the most polluted. We determined that most of the examined wells could not be used for watering animals, because it could cause serious animal health problems.

Keywords: water quality analysis, groundwater pollution, groundwater wells, hygienic risk

Bevezetés

A 21. század egyik legnagyobb környezeti kihívása a Föld édesvíz-készleteinek megőrzése lesz (SEILER, K-P.–LINDNER, W. 1995; COLTEN, C. E. 1998; HOWDEN, N. J. K. et al. 2009). Az édesvízkészletek állapota az utóbbi évtizedekben rendkívül gyors ütemben romlott, s felhasználható mennyisége is sok helyen oly mértékben csökkent, hogy az már szinte megoldhatatlan problémát jelent az ott élő lakosság számára (ZHANG, W. L. et al. 1996; HANSEN, B. et al. 2000; KRAPAC, I. G. et al. 2002; IRABOR, O. O. O. et al. 2008; PRITCHARD, M. et al. 2008). A probléma súlyosságát jelzi, hogy napjainkban a háborús konfliktusok leggyakoribb kiváltó oka a vízhiány.

¹ Egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (gyszabo555@gmail.com)

² PhD hallgató, Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (anca.angyal@gmail.com)

³ Egyetemi hallgató, Debreceni Egyetem. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (csikosanett@gmail.com)

⁴ Egyetemi hallgató, Debreceni Egyetem. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (alribi@freemail.hu)

⁵ Egyetemi hallgató, Debreceni Egyetem. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (esztiboszer@gmail.com)

⁶ Egyetemi hallgató, Debreceni Egyetem. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (kiss.peter14@gmail.com)

⁷ Egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék. 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. (szszabo@delfin.unideb.hu)

Bár hazánk nem tartozik a leginkább érintett országok közé, felszíni és felszín alatti vizeink állapota nálunk sem adhat okot az elégedettségre (BÍRÓ, T. et al. 1998; SZALAI, Z. et al. 2004). Magyarország igen jelentős felszín alatti vízbázisokkal rendelkezik, amelyek nemzeti vagyonunk számottevő részét képezik. Ezek közül – a karsztvízen kívül – a talajvíz tekinthető a legsérülékenyebbeknek, hiszen a felszínhez való közelsége miatt a szennyezések nagyon gyorsan elérhetik, aminek következményeként sok helyen – különösen a települések alatt és a mezőgazdaságilag intenzíven hasznosított területeken – már súlyosan elszennyeződött.

Míg korábban a lakosság ivóvízzel történő ellátásában a talajvíz játszotta a legfontosabb szerepet, mára ez a helyzet – elsősorban éppen elszennyeződése miatt – megváltozott: a felhasznált ivóvíz legnagyobb része ma már a rétegvizekből származik. A szennyezett talajvíz viszont veszélyeztetheti a rétegvíz bázist, ugyanis sok helyen hidraulikai kapcsolat mutatható ki a talaj- és a rétegvíz között, ezért a szennyeződések idővel lejuthatnak ez utóbbiakba is. Többek között emiatt kell mindent elkövetni a talajvíz elszennyeződésének megakadályozására. Ugyanakkor arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy sok helyen még ma is háziállatok itatására vagy növények öntözésére használják a talajvizet, amely ha szennyezett, komoly egészségügyi kockázatot jelent (SZABÓ, Gy. et al. 2007; FARSANG, A. – FEJES, I. 2009).

A talajvíz állapotát a településeken belül leginkább a talajba szivárgó szennyvíz veszélyezteti (BOLGÁR, B. E. – PÁL, Z. 2005; PÁL Z. – BÁLINT K. 2007; PÁL Z. et al. 2009), de az ipari üzemek és a nem megfelelően szigetelt hulladéklerakó telephelyek is hozzájárulhatnak minőségromlásához (VON DER HEYDEN, C. J. – NEW, M. G. 2004). A külterületi szántókon vagy a belterületi konyhakertekben kiszórt műtrágyák és növényvédőszeresek ugyancsak ilyen hatást eredményeznek. A legsúlyosabb helyzetben azok a települések vannak, ahol a szennyvízcsatorna-hálózat még nem vagy csak részben épült ki, ráadásul gyakran a kiépített szakaszokon sem teljes a rácsatlakozási arány. Magyarországon az utóbbi években rohamosan nőtt a szennyvízcsatorna-hálózattal ellátott háztartások aránya (a 2002. évi 56%-ról 2008-ban 70%-ra emelkedett); ebben az időszakban 700 ezer ingatlant kötötték rá a hálózatra (KHEM, 2009), azonban sok településen a keletkező szennyvíz jelentős része még mindig a talajba szivárog.

A vizsgálatainkba bevont települések közül – a vizsgálat időpontjában – Mikepércsen és Mezőladányban nem, Bodrogkeresztúron, Gergelyiugornyan és Görbeházán is csak részben épült ki a csatornahálózat. Tiszabercelen viszont 100%-os volt a kiépítés, igaz, a rákötések aránya mindössze 65%-os volt. A csatornázatlan településrészekben a háztartásokban keletkező szennyvizet a lakosság általában olyan tárolókba vezette, amelyek nem rendelkeztek megfelelő szigeteléssel, ezért a talaj és a talajvíz jelentős terhelésnek volt kitéve.

Kutatásaink során megvizsgáltuk az egyes települések talajvízkútjainak szennyezett-ségi állapotát, s megkíséreltük feltárni a vízminőségben mutatkozó különbségek okait, valamint hogy az ásott kutak vizének használata jelent-e bármilyen humán-, illetve állat-egészségügyi kockázatot.

Alkalmazott módszerek

Az ásott kutak vízminőségének vizsgálatára 2005 nyara és 2009 nyara között, az egyes településeken eltérő időszakokban került sor. A talajvízminták vizsgálatát havi rendszerességgel, legalább egy éven keresztül végeztük, ezt Gergelyiugornyan és Mikepércsen egy évvel meghosszabbítottuk. A kutak kiválasztásakor igyekeztünk egyenletesen „lefedni” a települések teljes területét. A vizsgálatba bevont kutak száma 16–20 között változott.

A mintavétel golyós vízmintavevő készülékkel (bailerrel) történt, a mintákat buborékmentesen lezárt műanyag flakonokban szállítottuk a Debreceni Egyetem Földtudományi Intézetének laboratóriumába. A vezetőképesség és a hőmérséklet meghatározását a mintavétel időpontjában, a terepen végeztük, *Schott* típusú elektromos vezetőképesség-mérővel. Minden mintavételkor megmértük a talajvíztükör mélységét is. A nitrit-, a nitrát-, az ortofoszfát- és az ammónium-tartalom, valamint a pH meghatározását a laboratóriumban, a mintavételt követő napon végeztük el (LITERÁTHY P. 1973).

Az eredményeket *Excel-adatbázis*ban rögzítettük, a diagramokat részben szintén ezzel a szoftverrel készítettük el. A statisztikai vizsgálatok során normalitás tesztet végeztünk *Kolmogorov–Smirnov*-próbával, s mivel az adatok döntő hányada nem normál eloszlású volt, a korrelációanalízis során a *Spearman*-féle korrelációs együtthatót használtuk. A statisztikai vizsgálatokhoz, valamint a további diagramok elkészítéséhez az *SPSS 8.0* szoftvert használtuk.

A vizsgált települések rövid jellemzése

Mikepércs

A község a Hajdúság és a Nyírség határán fekszik, Debrecentől mintegy 5 km-re D-re (1. ábra). Határhelyzete következtében talajtani szempontból változatos képet mutat. Ny-i részeire a Hajdúság löszterülete nyúlik be, itt csernozjom és réti talajok alakultak ki, míg a nagyobb részét kitevő nyírségi területeken homokos szövetű talajokat találunk, amelyek a szennyezések szempontjából lényegesen érzékenyebbek a csernozjomoknál. Ehhez a durvább mechanikai összetételen kívül a homokos talajok alacsonyabb szervesanyag-tartalma és gyengébb pufferkapacitása is hozzájárul. A talajvíztükör mélysége jellemzően 1–3 m, a magasabban fekvő térszíneken az 5 m-t is meghaladja. A talajvíz áramlási iránya ÉK–DNY-i, a községtől Ny-ra futó Kondoros-patak felé tart.

A 4000 lakosú településen csaknem 100%-ban kiépült a vezetékes vízellátás, a szennyvízcsatorna-hálózat 2006 második felében megkezdett kiépítését azonban csak 2010-ben fejezik be, ezért a csatornázás pozitív hatásait ebben a vizsgálat sorozatban még nem lehetett kimutatni.



1. ábra A vizsgált települések elhelyezkedése
Figure 1 Locations of the settlements studied

Görbeháza

A település a Hortobágy peremén, a Hortobágyi Nemzeti Park közvetlen szomszédságában fekszik. Az egyhangú ártéri síkságon elsősorban réti talajok és réti szolonyecsek alakultak ki, de foltokban megtalálható a sztyepesedő réti szolonyec is, amely már a csernozjomok felé mutat átmenetet (MAROSI S. – SOMOGYI S. 1990). A szennyeződések beszivárgását megnehezíti, hogy a település mintegy 60%-án agyagos talajok fordulnak elő, s a fennmaradó részen is a viszonylag gyengébb vízáteresztő képességű agyagos vályog a jellemző fizikai talajféleség. A talajvíz elszennyeződését viszont elősegíti az a tény, hogy a talajvízszint átlagosan mindössze 1,5–2 m mélységben húzódik, s a csapadékosabb időszakokban ennél is magasabb vízszintek jellemzőek.

A 2600 lakosú településen a vezetékes ivóvízellátás 98%-os, csaknem teljes körű. A szennyvízcsatorna-hálózat első részét a vizsgált időszak első harmadának végén adták át – ekkor a lakások 66%-a csatlakozott a hálózatra –, emiatt a talajvíz kutak vizének minőségében a javulás még nem volt kimutatható.

Bodrogkeresztúr

Bodrogkeresztúr a Zempléni-hegység K-i részén, Tokaj-Hegyalján fekszik. A hegylábi helyzetű település hidrogeológiai viszonyai változatosak. Magasabb részein a csapadék és a környező (magasabb) térszínekről áramló víz befolyásolja a talajvízviszonyokat, alacsonyabb része viszont a Bodrog-parton fekszik, így a talajvízjátékban és -áramlásban a folyó hatása is érződik. A vulkanikus eredetű savanyú riolit-ártufa és hullott riolittufa kőzet ismeretében savanyúbb kémhatású talajvizet várhatnánk, ám a pH ritkán süllyed 7 alá. Uralkodó talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, a lejtőhordalék talaj, valamint a Bodrog alluviumán az öntéstalaj (PINCZÉS Z. et al. 1978). A település alatti talajvíz – különösen a magasabb hegylábi részeken – nem feltétlenül alkot egységes víztükröt: átlagos mélysége itt 8–9, az alacsonyabb részeken 3–4 m.

Az 1400 fős településen 2001-ben épült ki a szennyvízcsatorna-hálózat, a rákötések aránya 2006 végére elérte a 85%-ot.

Tiszabercel

Tiszabercel a Rétköz Ny-i peremén, közvetlenül a Tisza bal partján fekszik. Réti, öntés réti és kovárványos barna erdőtalajainak (MAROSI S. – SOMOGYI S. [szerk.] 1990) fizikai talajféleségeit tekintve is nagy a változatosság, a foltokban megjelenő agyagos szövetű talajoktól a jó vízáteresztő képességű homokokig csaknem teljes a skála.

Az 1989 főt számláló településen a vízvezeték-hálózatba a lakások 80%-át kötötték be, s bár a szennyvízcsatorna-hálózat 2000-re teljesen kiépült, a vizsgálat idején a lakásoknak csupán 65%-a csatlakozott rá.

Gergelyiugornya

Az ország ÉK-i csücskében található kisváros Vásárosnamény része, a Beregi-sík kapujában. Mivel közvetlenül a Tisza partján, mélyebb térszínen fekszik, mint a környezete, a belvízi elöntések itt a leggyakoribbak, s a település területének mintegy 60%-át veszélyeztetik. A belvizek és a csapadékvíz elvezetése megoldatlan. Öntéstalajainak fizikai félesége főként agyag, illetve agyagos vályog (MAROSI S. – SOMOGYI S. 1990). A városrész iparilag fejletlen, elsősorban a mezőgazdasági tevékenységek dominálnak.

Az 1766 főt számláló településrészen az ivóvízhálózat csaknem 100%-ban kiépült, a szennyvízcsatorna-hálózat kiépítése azonban még nem teljes körű. Csapadékosabb napokon a szennyvíztelepre a telep kapacitását meghaladó szennyvízmennyiség érkezik, ezért a mélyebb fekvésű részekben a csatornahálózat telítődése miatt kiöntések történhetnek. A vizsgálat időpontjában a csatornahálózatra történő rákötések aránya 50%-os volt.

Mezőladány

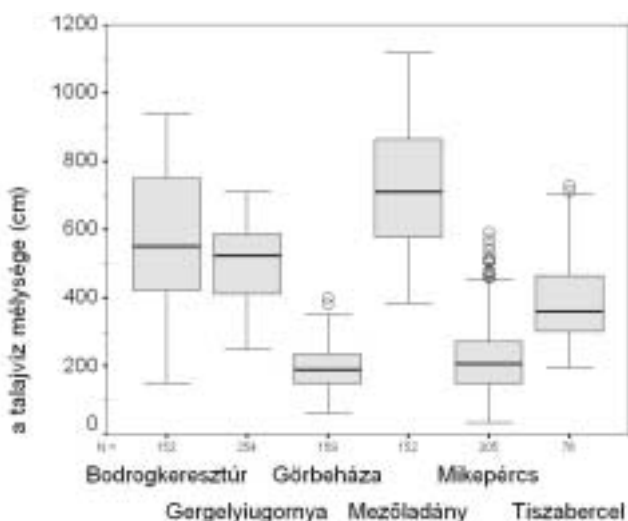
A település a Nyírség É-i részén, a Tisza menti magasparton fekszik. A magasabban fekvő részekben jó vízáteresztő képességű kovárányos barna erdőtalaj az uralkodó talajtípus, a Tiszához közelebb pedig nyers öntéstalajok alakultak ki (MAROSI S. – SOMOGYI S. [szerk.] 1990). A talajvíztükör viszonylag mélyen húzódik a felszín alatt, ami a szennyvezetések lejutása szempontjából kedvező körülmény. A talajvízszint átlagos mélysége az alacsonyabb térszíneken 4 m, a magasabban fekvő részekben a 13 m-t is eléri.

Az 1047 fős lélekszámú településen szennyvízcsatorna-hálózat egyelőre nincs.

Eredmények és értékelésük

A talajvíz mélysége

A talajvízszint mélysége meghatározó jelentőségű a szennyeződésveszély szempontjából. Felszínközeli talajvízszint esetén a talajba kerülő szennyező anyagok viszonylag könnyen elérhetik a talajvizet, ami természetesen nagymértékben függ a talaj vízáteresztő képességétől is. Ezt az összefüggést a korrelációs vizsgálatok eredményei is alátámasztották, hiszen a nitrát kivételével valamennyi vizsgált vízminőségi paraméter esetében szignifikáns negatív korrelációs kapcsolatot mutattunk ki, ami azt jelenti, hogy a mélyebb kutak vize kevésbé szennyeződött el. A 2. ábrán látható, hogy a vizsgált települések között jelentős különbségek vannak a talajvízszint mélységét illetően. Görbe-



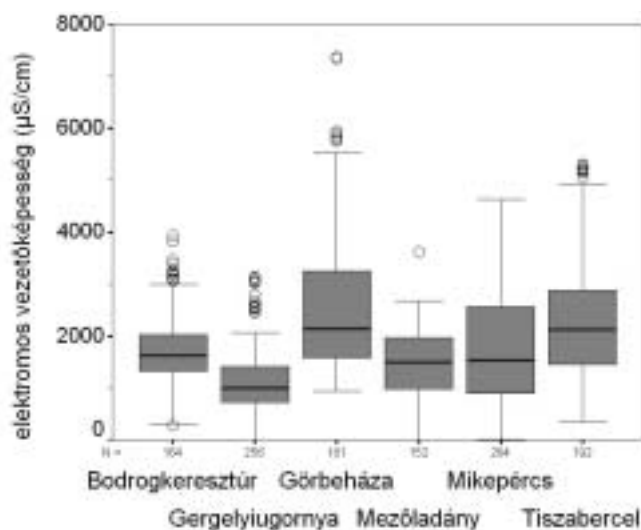
2. ábra A talajvíz mélységének alakulása a vizsgált településeken
Figure 2 The depth of the groundwater table on the settlements studied

házán és Mikepércsen az átlagos mélység mindössze 2 m közelében van, Tiszabercelen 4, Gergelyugornya és Bodrogkeresztúron 5–6 m, Mezőladányban pedig már a 7 m-t is meghaladja (itt néhány kútban 10 m-nél nagyobb vízszint-mélységeket is mértünk).

E tekintetben tehát Görbeháza és Mikepércs tekinthető a legveszélyeztetettebbnek, ráadásul Mikepércsen a talajok vízáteresztő képessége is igen jó, hiszen homokos szövetű talajok fedik a település legnagyobb részét.

Elektromos vezetőképesség

Az elektromos vezetőképesség alapján a minták össz-iontartalmáról kapunk felvilágosítást (SZABÓ SZ. 2008; SZALAI, Z. 2008). Azokon a településeken, ahol a talajvíz szintje a felszínhez közelebb húzódik, magasabb vezetőképesség-értékeket állapítottunk meg. Különösen Görbeháza talajvízkútjaiban voltak magasak az értékek (3. ábra); 2571 $\mu\text{S}/\text{cm}$ volt az átlag, de több kút vizében 6000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ fölötti értékek is előfordultak. Ez részben az antropogén szennyezésnek tulajdonítható, de feltehetőleg hozzájárult ehhez a talajvíz

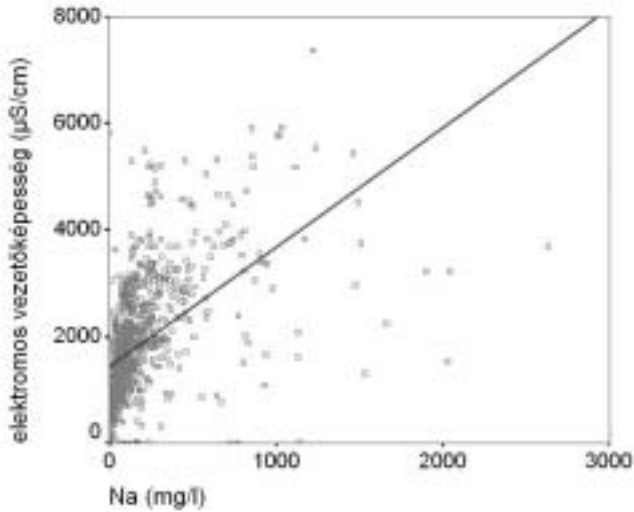


3. ábra A talajvíz vezetőképességének alakulása a vizsgált településeken (medián, alsó kvartilis, felső kvartilis, 1,5-szeres interkvartilis terjedelem, kiugró értékek) (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

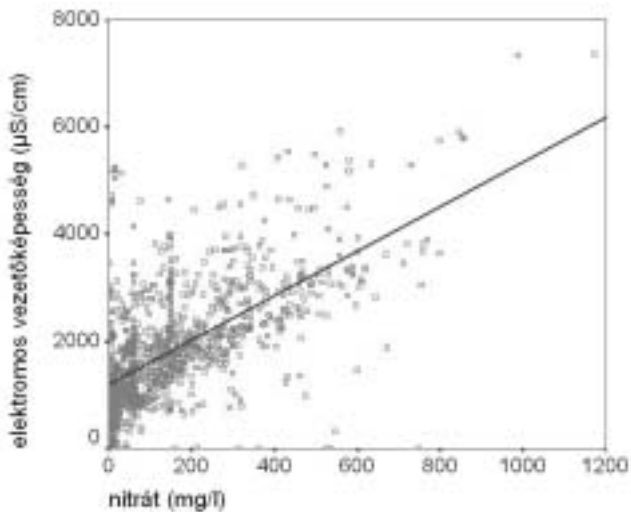
Figure 3 The electric conductivity of groundwater in the settlements studied (median, lower quartile, upper quartile, 1.5 times interquartile range, outliers) (the extreme values are missing from the figure)

igen magas nátriumtartalma is, ami elsősorban a térség szikes jellegéből adódik. Ezt a feltevélezt támasztja alá a vezetőképesség és a Na-tartalom közötti erős pozitív korrelációs kapcsolat ($r=0,694$, $p<0,01$) is (4. ábra). Tiszabercelen és Mikepércsen 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ körüli átlagértékeket határoztunk meg, de a két legmélyebb talajvízű településen is 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ fölötti értékeket mértünk, ami egyértelműen jelzi a kutak vizének szennyezettségét. A legalacsonyabb értékeket Gergelyugornya mértük: az 1118 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -es átlagérték viszonylag csekély sóterhelést jelez.

Aránylag erős pozitív korrelációs kapcsolatot ($r = 0,625$, $p < 0,01$) mutattunk ki a fajlagos vezetőképesség és a nitráttartalom között is, ami arra utal, hogy a nitrát azokban a kutakban dúsul fel elsősorban, amelyekben a többi – a vezetőképesség alakulásában fontos szerepet betöltő – ion is nagyobb koncentrációban van jelen (5. ábra).



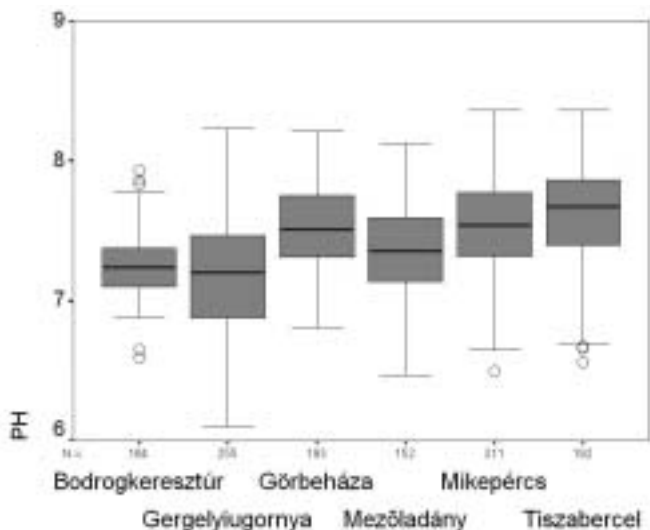
4. ábra Összefüggés az elektromos vezetőképesség és a nátrium-koncentráció között
 Figure 4 The relationship between electric conductivity and sodium concentration



5. ábra Összefüggés az elektromos vezetőképesség és a nitrátkoncentráció között
 Figure 5 The relationship between electric conductivity the nitrate concentration

pH

A vizsgált vízminták kémhatása valamennyi településen jellemzően az enyhén lúgos kategóriába sorolható, bár elvétve mindenhol előfordultak kevéssel 7 alatti pH-értékek is (6. ábra). A pH alakulásában mindegyik településen megfigyelhető volt egy őszi-téli maximum- és a tavaszi-nyári időszakra jellemző alacsonyabb átlagérték, ezek azonban néhány kivételtől eltekintve belül voltak a 6/2009-es (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben megadott (B) értéken (pH <6,5, illetve pH >9,0).



6. ábra A talajvíz kémhatásának alakulása a vizsgált településeken (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)
 Figure 6 The pH of the groundwater in the examined settlements (the extreme values are missing from the figure)

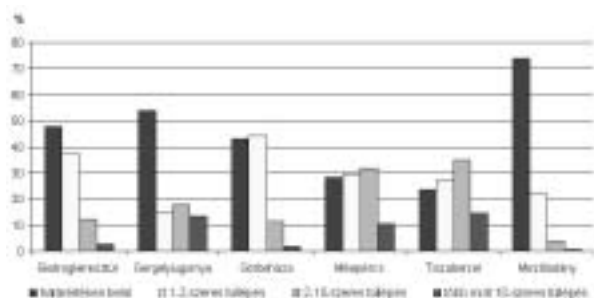
Ammónium-ion

A talajvíz ammóniumion-tartalma a szerves anyagok biológiai lebomlásakor keletkezik, ezért a szerves szennyezések egyik legfontosabb indikátora. Az ammónia vízben képes protont felvenni, illetve leadni. Hogy a vizekben milyen arányban fordul elő az ammónia és az ammónium-ion, az a víz hőmérsékletének és pH-jának függvénye (BARÓTFI I. 2000). A pH és a hőmérséklet emelkedésével nő a toxikus ammónia aránya. Az általunk vizsgált minták döntő többsége a semleges, illetve az enyhén lúgos tartományba sorolható, hőmérsékletük 6°C és 180°C között változott. Ebben a pH- és hőmérsékleti tartományban az ammónium-ion aránya 97–100%, tehát a mérgező, szabad ammónia részaránya 3% alatt maradt.

Az ammónium-ion a vizsgált települések kútjainak többségében kimondottan magas koncentrációban volt jelen, ami egyértelműen antropogén szennyezésre utal. Kivétel egyedül Mezőladány, ahol a vizsgált vízminták 75%-ában a 6/2009-es rendeletben megállapított szennyezettségi (B) értéknél, azaz 0,5 mg/l-nél kisebb ammóniumion-koncentrációkat mértünk (7. ábra). Gergelyugornya esetében is meghaladta az 50%-ot azoknak a vízmintáknak az aránya, amelyekben határérték alatti koncentrációkat állapítottunk meg, azonban itt a minták 13%-ában több mint 10-szeres határérték-túllépést tapasztaltunk. A legkritikusabb helyzet Míkepércsen és Tiszabercelen volt, ahol a vizsgált minták több mint 70%-a határérték feletti koncentrációban tartalmazott ammónium-ionokat, ráadásul mindkét településen 10% felett volt azon minták aránya, amelyekben több mint 10-szeres volt a határérték-túllépés.

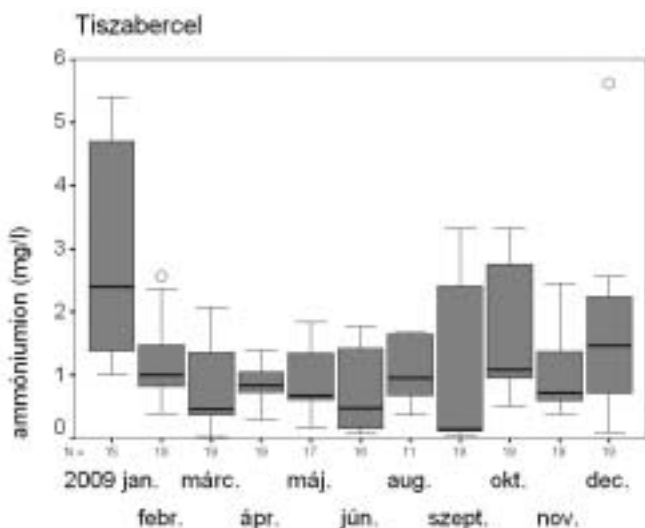
Míkepércsen Tiszabercelen és Gergelyugornyán előfordultak a határértéket több százszorosan meghaladó koncentrációk is, ami már közvetlen szennyvízbevezetésre utal. A kiugróan magas értékek kialakulásához feltehetően az állattartásból származó trágya nem megfelelő kezelése, tárolása is hozzájárulhatott.

A legmagasabb ammóniumion-koncentrációkat általában az őszi-téli hónapokban mértük, mint az Tiszabercel esetében is megfigyelhető (8. ábra). Ekkor a szerves nitro-



7. ábra A 6/2009-es rendeletben megállapított szennyezettségi (B) értékhez viszonyított határérték-túllépések %-os aránya a vizsgált településekről begyűjtött vízminták ammóniumion-koncentrációja alapján

Figure 7 The percentage of the exceeded levels compared to the contamination (B) level determined in the decree no. 6/2009, based on the ammonium ion concentration of the collected water samples from the settlements studied



8. ábra A talajvíz ammónium-koncentrációjának időbeli változása Tiszabercel (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

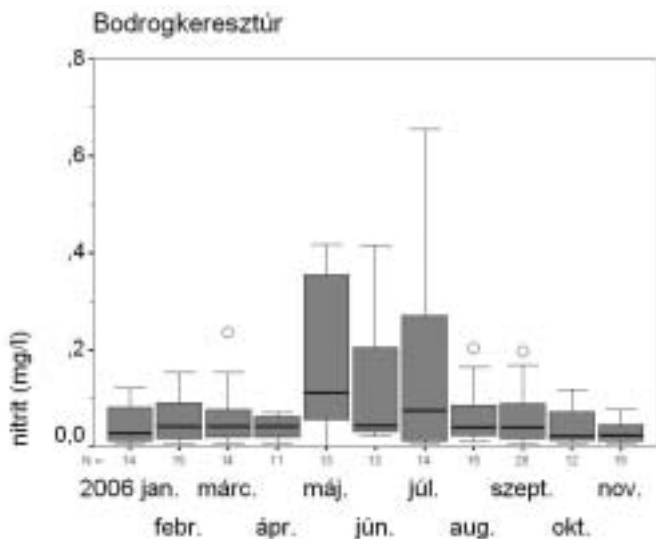
Figure 8 Temporal changes of ammonium concentration of the groundwater on Tiszabercel (the extreme values are missing from the figure)

gén ammóniummá való bomlása megy végbe, ugyanakkor a hideg miatt gátolt az ammónium-nitríté történő oxidálódása, mivel a nitrifikáló baktériumok működése 10°C alatt lelassul, ezért a vízben feldúsulnak az ammónium-ionok (BÍRÓ, T. et al. 1998).

Nitrit

A nitrit jelenléte a szerves anyagok bomlásának előrehaladott állapotára utal. Az ammónia-nitrit átalakulás pH-függő folyamat, amely a 8,0–9,5 közötti pH-tartományban a leggyorsabb. A folyamatban a pH-n kívül a víz hőmérsékletének is komoly szerepe van, mivel a nitrifikáló baktériumok nem tűrik a hideget, emiatt működésük 10°C alatt lelassul, a hőmérséklet emelkedésével viszont rendszerint nő a nitrit mennyisége (BA-

RÓTFI I. 2000). Ez jól megfigyelhető a Bodrogkeresztúrról származó minták nitrit-koncentrációjának időbeli alakulásán is (9. ábra). A nitrit a vizes rendszerekben azonnal tovább oxidálódik nitráttá, ezért nagyobb mennyiségben nem halmozódik fel.



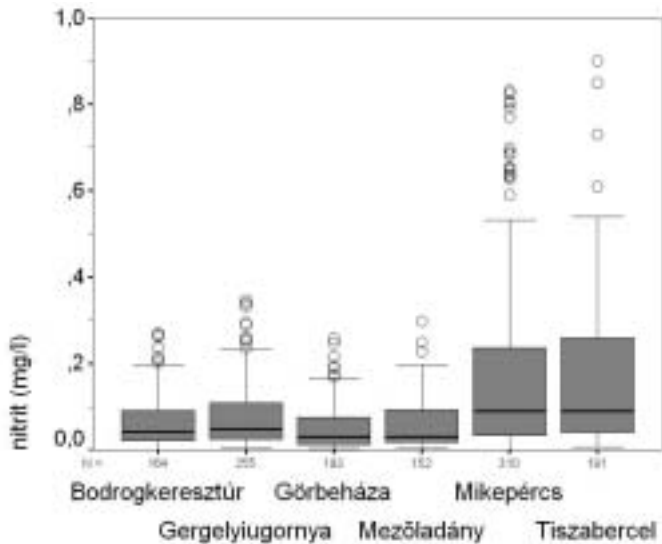
9. ábra A talajvízminták nitrit-koncentrációjának időbeli alakulása Bodrogkeresztúron (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

Figure 9 Temporal changes of nitrite concentration of the groundwater in Bodrogkeresztúr (the extreme values are missing from the figure)

A felszín alatti vizek nitrit-koncentrációjára nem ad meg határértéket a 6/2009-es rendelet. A felszíni vizek esetében a 0,3 mg/l-es érték fölötti nitritkoncentráció már az erősen szennyezett vizekre vonatkozó határérték (MSZ 12749/1993). Bár minden településen előfordultak 0,3 mg/l-nél lényegesen magasabb koncentrációk is, a mérések döntő többsége ennél alacsonyabb koncentrációkat mutatott. Az ammóniumhoz hasonlóan a nitrit esetében is Mikepércsen és Tiszabercelen volt a legrosszabb a helyzet (10. ábra), bár a mérések 78,7, illetve 78%-ában ezeken a településeken is a 0,3 mg/l-es értéknél alacsonyabb koncentrációkat mértünk. Ezen a két településen mértük a legmagasabb pH-értékeket, így itt voltak a legkedvezőbbek a feltételei az ammónium–nitrit átalakulásnak. A többi településen viszont a minták 90%-ában 0,3 mg/l alatti nitrit-koncentrációt mértünk.

Nitrát

A vizsgált településeken a talajvízkutak vizének nitrát-koncentrációja általában jóval meghaladja a 6/2009-es rendeletben, illetve a nitrátokról szóló 91/676/EEC irányelvben rögzített 50 mg/l-es (B) határértéket. Egyedül Gergelyiugornyan fordult elő, hogy a vizsgált vízmintáknak több mint felében (68,8%) határértéken belül volt a nitrát-koncentráció, a többi településen a minták többségében határérték feletti koncentrációkat mértünk. Görbeházan és Tiszabercelen a mintáknak alig több mint a fele haladta meg a határértéket (52,2, illetve 58,1%), azonban a többi településen, Bodrogkeresztúron, Mikepércsen és Mezőladányban a minták 80–85%-ában határozottunk meg 50 mg/l-nél magasabb nit-

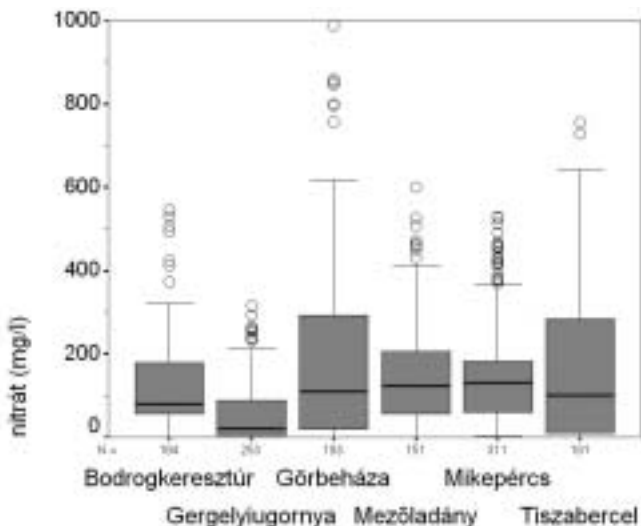


10. ábra A talajvíz nitrit-koncentrációjának alakulása a vizsgált településeken (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

Figure 10 The nitrite concentration in groundwater in the settlements studied (the extreme values are missing from the figure)

rát-koncentrációt, s nem voltak ritkák a határértéket több mint tízszeresen meghaladó értékek sem (11. ábra).

Meglepő, hogy a két legmélyebb talajvízszinttel jellemezhető településen (Mezőladányban és Bodrogkeresztúron) is ilyen magas a határértéket meghaladó minták aránya,



11. ábra A talajvíz nitrát-koncentrációjának alakulása a vizsgált településeken (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

Figure 11 The nitrate concentration of groundwater in the settlements studied (the extreme values are missing from the figure)

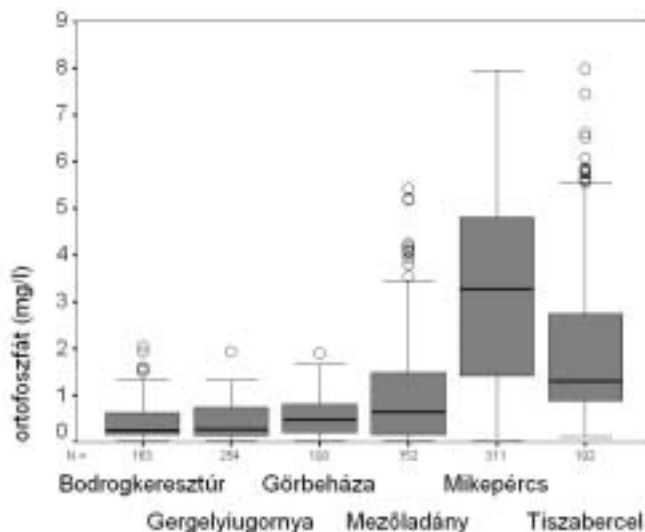
miközben az ammónium- és a nitrit-koncentráció tekintetében a többi vizsgált településhez viszonyítva lényegesen kedvezőbb képet mutattak. Ennek az lehet a magyarázata, hogy a szerves anyagok bomlásából származó ammónium legnagyobb része már tovább oxidálódott nitríté, majd nitráttá, mire a szennyezés elérte a mélyebben húzódó talajvíztükröt (PÁL Z. et al. 2009). Feltehetőleg ez az oka annak is, hogy a vízminták nitrát-tartalma és a talajvíz mélysége között – a vizsgált vízminőségi paraméterek közül egyedülként – nem sikerült szignifikáns negatív korrelációs kapcsolatot kimutatni.

A talajvíz nitrát-szennyezettsége főként a szennyvízszaknákból elszivárgó szennyvíznek tulajdonítható, de a magasabb koncentrációk kialakulásához részben a kutak közelében művelt konyhakertekben, illetve szántóföldeken kiszórt nitrogéntartalmú műtrágyák is hozzájárulhattak (SZABÓ, GY. et al. 2007).

Ortofoszfát

Bár a talajvíz foszfortartalma természetes forrásból is származhat, nagyobb koncentrációban való megjelenése mindig antropogén szennyezésre vezethető vissza. A legjelentősebb szennyező forrást a kommunális szennyvizek jelentik, de a foszfortartalmú műtrágyák maradékai is okozhatnak feldúsulást (SZALAI, Z. et al. 2004).

A vizsgált települések közül Mikepércsen és Tiszabercelen a legkritikusabb a helyzet, itt a vizsgált minták 94, illetve 84%-a meghaladta a 6/2009-es rendeletben meghatározott 0,5 mg/l-es (B) szennyezettségi határértéket (12. ábra). Ezek az eredmények különösen Mikepércsen aggasztóak, ugyanis itt a minták egyötödében a határértéket több mint tízszeresen meghaladó ortofoszfát-koncentrációkat mértünk.



12. ábra A talajvíz ortofoszfát-koncentrációjának alakulása a vizsgált településeken (az extrém értékek nem szerepelnek az ábrán)

Figure 12 The orthophosphate concentration of groundwater in the settlements studied (the extreme values are missing from the figure)

A rendkívül kedvezőtlen helyzet okát egyrészt abban látjuk, hogy a településen a vizsgálat időpontjában még nem épült ki a szennyvízelvezető csatornahálózat, másrészt ab-

ban, hogy a szennyvíz közvetlenül keveredhetett a magasan álló talajvízzel (a vizsgált időszakban többször is előfordult, hogy a kutak közelében elhelyezkedő szennyvízagnak fenékszintje a talajvízszint alatt volt).

Tiszabercelen annak ellenére alakult ki a viszonylag magas szennyezettség, hogy a 2000-re teljesen kiépült a szennyvízelvezető csatornahálózat és a talajvíz szintje is mélyebben húzódik, mint Mikepércsen. Mivel a vizsgálat időpontjában a háztartásoknak mindössze 65%-a csatlakozott a hálózatra, bőven maradtak a talajvizet terhelő szennyvízagnak, s néhány esetben azt sem zárhatjuk ki, hogy egyes kutakba közvetlenül vezettek szennyvizet (a rendkívül magas szennyezettségi értékek ugyanis erre utalnak).

Mezőladányban a meglehetősen mélyen húzódó talajvíztükör ellenére is viszonylag kedvezőtlen kép rajzolódott ki a talajvízkutak ortofoszfát-szennyezettségét illetően. A határértéket meghaladó vízminták aránya a településen 57%-os volt, ami azzal magyarázható, hogy még nem épült ki a szennyvízelvezető csatornahálózat, s a háztartásokban keletkező szennyvíz nagy része a jó vízáteresztő képességű, homokos szövetű talajokba szivárog.

Bodrogkeresztúron, Gergelyugornyan és Görbeházán a kutak vizének ortofoszfát-koncentrációja jellemzően 0,1–0,7 mg/l volt. Itt is előfordultak tehát – viszonylag szerényebb mértékű – határérték-túllépések, de ezek aránya mindhárom településen 50% alatt maradt. A kutak környezetében található agyagos, agyagos vályog szövetű talajok általában gyenge vízáteresztő képességűek, ezért a szennyezések nehezebben jutnak el a talajvízig. Az sem elhanyagolható szempont, hogy – mint fentebb említettük – a szennyvízelvezető csatornahálózat kiépítése is előrehaladott állapotban van, s a hálózatra csatlakozott háztartások aránya is meglehetősen magas (50–85%).

Összefoglalás

Kutatásaink során hat, eltérő adottságokkal rendelkező alföldi település talajvízkútjainak vízminőségét vizsgáltunk meg, s közöttük ennek alapján jelentős különbségeket mutattunk ki.

Kiderült, hogy a talajvíz szennyezettségét leginkább a települések talajainak vízáteresztő képessége befolyásolja. A kutak vizének szennyezettsége a jó vízáteresztő képességű talajokkal rendelkező Mikepércsen és Tiszabercelen lényegesen nagyobb volt, mint a többi településen.

A második legfontosabb tényező a talajvíz mélysége, amit az is igazol, hogy a legmélyebb talajvízszinttel jellemzett bodrogkeresztúri és mezőladányi kutak vizének minősége általában kedvezőbb volt, mint a többi településéé. Ugyanakkor a görbeházi kutak vízvizsgálati eredményei azt igazolták, hogy a talaj szemcseösszetétele a víztükör mélységénél fontosabb tényező, hiszen a kis talajvízmélység ellenére nem tapasztaltunk komoly szennyezést, mivel az agyagos szövetű talajok nem engedték a szennyező anyagokat a talajvízbe szivárogni. A legsúlyosabb helyzet általában Mikepércsen mutatkozott, ahol a jó vízáteresztő képességű homokos szövetű talajok alatt a talajvíz a felszínhez közel húzódik.

A szennyvízcsatorna-hálózat kiépítésének jótékony hatása Bodrogkeresztúron és Gergelyugornyan volt kimutatható; e településeken a talajvíz mélysége és a talajok szemcseösszetétele is hozzájárulhatott a kedvezőbb szennyezettségi helyzet kialakulásához. Bár Tiszabercelen 2000-re 100%-ban kiépült a hálózat, ennek jótékony hatását nem tudtuk igazolni, mivel több vízminőségi paraméter tekintetében is rendkívül kedvezőtlen kép rajzolódott ki. Ez egyrészt azzal magyarázható, hogy a vizsgálat időpontjában a ház-

tartásoknak mindössze 65%-a csatlakozott a hálózatra, másrészt a település talajainak vízáteresztő képessége is igen jó a durva szemcsefrakciók dominanciája miatt.

A 41/1997. (V. 28.) FM rendelet kimondja, hogy „Az állatok itatására lehetőleg ivóvíz minőségű vizet kell felhasználni.” Az általunk vizsgált településeken azonban csaknem mindenütt az ásott kutak vízzel itattak, amelynek minősége a legtöbb esetben messze elmaradt az ivóvizekre vonatkozó előírásoktól. Különösen Mikepércs és Tiszabercel kútjai alkalmatlanok erre a célra, hiszen ezekben a legtöbb vizsgált vízminőségi paraméter esetében az egészségügyi határértékeket sokszorosan meghaladó szennyezőanyag-koncentrációkat mértünk. A többi településen sem megnyugtató a kép, hiszen a vizsgált kutak döntő többségében előfordultak határértéket meghaladó szennyezőanyag-koncentrációk, igaz, a szennyezés mértéke az esetek többségében elmaradt a Mikepércsen és Tiszabercelen tapasztalt szinttől.

Az eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a kutak vizének itatása komoly aggályokat vet fel, aminek nem csak állat-, hanem – mivel a szennyezett vízből származó toxikus anyagok az állatok tejébe, húsába is bekerülhetnek – humán-egészségügyi vonatkozásai is vannak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a K 68566 azonosító számú OTKA-pályázat támogatását, amely lehetővé tette a tanulmány elkészítését.

IRODALOM

- 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről.
41/1997. (V. 28.) FM rendelet az Állat-egészségügyi Szabályzat kiadásáról.
6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről.
BARÓTFI I. 2000: Környezettechnika. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 981 p.
BÍRÓ, T. – THYLL, SZ. – TAMÁS, J. 1998: Risk assessment of nitrate pollution in lower watershed of the Berettyó River. – In: FILEP, GY. (ed.): Soil water environment relationships. Wageningen. – Debrecen. pp. 239–247.
BOLGÁR, B. E. – PÁL, Z. 2005: Spatial pattern of groundwater pollution on a small Transylvanian village example. – Environment, research, protection and management international conference, UBB. Facultatea de Stiinta Mediului, Cluj Napoca pp. 140–150.
COLTEN, C. E. 1998: Groundwater contamination Reconstructing historical knowledge for the courts. – Applied Geography 18. 3. pp. 259–273.
FARSANG, A. – FEJES, I. 2009: Contamination and human health risk of groundwater in Szeged: – In: PAPP A. (ed.): 11th regional conference on environment and health. – Szeged. p. 5.
HANSEN, B. – KRISTENSEN, E. S. – GRANT, R. – HOGH-JENSEN, H. – SIMMELSGAARD, S. E. – OLESEN, J. E. 2000: Nitrogen leaching from conventional versus organic farming systems – a systems modelling approach. – European Journal of Agronomy 13. pp. 65–82.
HOWDEN, N. J. K. – BOWES, M. J. – CLARK, A. D. J. – HUMPHRIES, N. – NEAL, C. 2009: Water quality, nutrients and the European union's. Water Framework Directive in a lowland agricultural region: Suffolk, south-east England. – Science of the Total Environment, 407. pp. 2966–2979.
IRABOR, O. O. O. – OLOBANIYI, S. B. – ODUYEMI K. – AKUNNA J. 2008: Surface and groundwater water quality assessment using multivariate analytical methods: A case study of the Western Niger Delta, Nigeria. – Physics and Chemistry of the Earth, 33. pp. 666–673.
Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium (KHEM), 2009. <http://www.khem.gov.hu>
KRAPAC, I. G. – DEY, W. S. – ROY, W. R. – SMYTH, C. A. – STORMENT, E. – SARGENT, S. L. – STEELE, J. D. 2002: Impacts of swine manure pits on groundwater quality. – Environmental Pollution, 120. pp. 475–492.
LITERÁTHY P. 1973. Egységes vízvizsgáló módszerek, I. Kémiai módszerek, 1. kötet. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet IV. Vízminőségi és Víztechnológiai Főosztálya. 233 p.

- MAROSI S.–SOMOGYI S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere, I–II. – MTA FKI, Budapest. 1500 p.
- MSZ 12749 1993: Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés.
- PÁL Z.–BÁLINT K. 2007: Települési talajvíz-szennyezési mintázatok erdővidéki falvak példáján. – *Acta Siculica*. Székely Nemzeti Múzeum Évkönyve. pp. 49–56.
- PÁL Z.–ACZÉL M.–PÁL K. 2009: Vidéki települések talajvizének nitrátszennyezése – Imecsfalvi példa. – *Collegium Geographicum*, 6. sz. Kolozsvár. pp. 43–51.
- PRITCHARD, M.–MKANDAWIRE, T.–O'NEILL, J. G. 2008: Assessment of groundwater quality in shallow wells within the southern districts of Malawi. – *Physics and Chemistry of the Earth*, 33. pp. 812–823.
- PINCZÉS Z.–KERÉNYI A.–MARTONNÉ ERDŐS K. 1978: A talajtakaró pusztulása a Bodrogkeresztúri-félmendencében. – *Földrajzi Közlemények* 26. pp. 210–236.
- SEILER, K.-P.–LINDNER, W. 1995: Near-surface and deep groundwaters. – *Journal of Hydrology*, 165. pp. 33–44.
- SZABÓ, GY.–SZABÓ, SZ.–SZABÓ, A.–SZEMÁN, B. 2007: Spatial and time variations of the groundwater quality of two different landscapes. – In: BOLTÍZIAR, M. (ed.): *Implementation of Landscape Ecology in New and Changing Conditions*, ILE Slovak Academy of Sciences. pp. 421–427.
- SZABÓ SZ. 2008: Környezetvédelmi vizsgálati módszerek. – *Monitoring – távoktatási tankönyv*. Debrecen. 144 p.
- SZALAI, Z.–JAKAB, G.–MADARÁSZ, B. 2004: Estimating the vertical distribution of groundwater Cd and Cu contents in alluvial sediments (River Danube). – In: AAGARD, P. et al. (eds.) *Saturated and Unsaturated Zone; Integration of process knowledge into effective models*. La Gordialica Pavese, Rome. pp. 303–312.
- SZALAI, Z. 2008: Spatial and temporal pattern of soil pH and Eh and their impact on solute iron content in a wetland (Transdanubia, Hungary). – *AGD Landscape and Environment* 2. (1.). pp. 34–45.
- VON DER HEYDEN, C. J.–NEW, M. G. 2004: Groundwater pollution on the Zambian Copperbelt: deciphering the source and the risk. – *Science of the Total Environment* 327. pp. 17–30.
- ZHANG, W. L.–TIAN, Z. X.–ZHANG, N.–LI, X. Q. 1996: Nitrate pollution of groundwater in northern China. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 59. pp. 223–231.

A HELYI ÉS TÉRSÉGI
TDM SZERVEZETEK HELYE ÉS SZEREPE
A VIDÉK TURIZMUSIRÁNYÍTÁSÁBAN

Szerkesztette:
Dr. Hanusz Árpád



Nyíregyháza

HANUSZ ÁRPÁD (szerk):

A helyi és térségi TDM szervezetek helye és szerepe a vidék turizmusában
Nyíregyháza Város és a NYF TIK Turizmus- és Földrajztudományi Intézete,
Nyíregyháza, 2010, 168 p.

A tanulmánykötet a 2010 májusában azonos témában megrendezett konferencia írásait gyűjti egybe. A 14 szerzőt felvonultató kiadványban többek között a TDM szervezetek alapításának tapasztalatairól, a falusi turizmus helyzetéről, a kempingezés aktuális kérdéseiről, az Észak-Alföld és a Dél-Dunántúl turizmusának helyzetéről, valamint a modern turizmusmarketing kérdéseiről olvashatunk.

További információ: hanusz@nyf.hu

A HAZAI FOLYÓK ÁLTAL ÉRINTETT TELEPÜLÉSEK TÁRSADALMI-GAZDASÁGI VIZSGÁLATA

TÓTH GÉZA¹ – DÁVID LÓRÁNT² – BUJDOSÓ ZOLTÁN³

SOCIO-ECONOMIC REVIEW OF SETTLEMENTS LOCATED ON RIVERBANKS

Abstract

Riverbank location has always represented a traditionally advantageous spatial line with a number of settlements still relevant today established and developed by taking advantage of the potentials offered by rivers. No uniform and comprehensive studies have been previously conducted on Hungary's riverbank areas. The authors attempted to examine the extent to which riverbank locations can be regarded as advantageous or disadvantageous at present as well as to study the similarities or dissimilarities observable among the respecting areas. Another proposition was the comparison of rivers and river sections with each other as well as comparing them to the national average. By this, the authors intended to give a review on the general conditions of each section and also to focus on whether these riverside settlements indicate an entirely different or somewhat similar character.

Keywords: riverbank location, socio-economic study, level of development

Bevezetés

A folyóparti fekvés történelmileg előnyös térbeli vonalat jelentett, hiszen nagyszámú, századunkban is jelentős település alakult ki és fejlődött a folyó nyújtotta lehetőségeket kihasználva. Több tanulmány is bizonyítja, hogy ez a történelmileg kialakult térbeli előny ma is kimutatható. CSAPÓ A. vizsgálatai szerint „a Duna és a Tisza-partján ott sorakoznak azok a városok, melyek a folyónak köszönhetik létüket és melyek ma – amikor a folyó esetleg már kisebb szerepet játszik életükben (pl.: Tokaj, Szentendre) – mintegy utóhatásaként az egykori előnyöknek, dinamizálják a vízfolyások partjait. Tiszaújváros és Dunaújváros léte igazolja azt, hogy folyókban rejlő erőforrások, még a legutóbbi időkben is települést konstruáló (városképző) hatással bírtak” (CSAPÓ A. 2005). NEMES NAGY J. szintén a folyók településképződés szempontjából fontos hatását emeli ki: véleménye szerint a folyók nem csak kapcsolati, kommunikációs gátakat, aszimmetriákat képeznek, hanem egyben megtelepülési vonzerőt is keltenek (NEMES NAGY J. 1998). Hasonlóképpen gondolja CSÜLLÖG G. is, aki így fogalmaz: „A folyók nem elválasztók és nem csak a települések és a gazdálkodás nélkülözhetetlen részei, hanem a térkapcsolatok, közlekedés, szállítás, az elérhetőség színterei...” (CSÜLLÖG G. 2007). A szerző a folyók területszervező és igazgatási, sőt hadászati szerepét is kiemeli, szerinte a folyók mentén könnyen lehetett ellenőrizni, ezért a nagyobb központok kialakulásában a folyóknak szerepe kellett, hogy legyen.

Szintén többen kiemelik, hogy a folyó menti területek már a honfoglaláskor is fontos szerepet játszottak, a letelepedés meghatározó területei voltak. Az árterek és ezek ellenpólusai, a néhány méterrel magasabb árvízmentes szintek érintkezési zónája volt a leg-

¹ vezető tanácsos, Központi Statisztikai Hivatal, 1024 Budapest, Keleti Károly út 5–7. (Geza.Toth@ksh.hu)

² főiskolai tanár, Károly Róbert Főiskola, 3600 Gyöngyös, Mátrai út 36. (davidlo@karolyrobert.hu)

³ főiskolai docens, Károly Róbert Főiskola, 3600 Gyöngyös, Mátrai út 36. (zbujdoso@karolyrobert.hu)

vonzóbb terület őseink számára (MENDÖL T. 1963, SZABÓ J. 1993, FRISNYÁK S. 1995, BELUSZKY P. 2001). Különösen a Tisza és mellékfolyói voltak meghatározóak a településsűrűség és a településhierarchia alakításában (CSÜLLÖG G. 2007).

Komoly településfejlesztő tényező volt a folyómenti fekvés a későbbi korokban is. A 18–19. században a gazdasági térkapcsolatokban is megnőtt a folyók jelentősége a folyóvízi szállítás révén. Ez a közlekedési és szállítási mód jelentősen hozzájárult a regionális piacközpontok megerősödéséhez (pl. Győr vagy Szeged), illetve összekapcsolódásához (FRISNYÁK S. 1995). A vasút megjelenéséig a gabonakereskedelem hasznából a nagy folyómenti városok, így Komárom, Győr, Vác, Szentendre részesedtek, fejlődésükben a folyó menti fekvés komoly szerepet játszott (BELUSZKY P. 1999). A szerző a vasúthálózat kiépítéséig a vízi utak szerepét emeli ki, bár véleménye szerint a folyami áruszállítás az Alföldön, különösen a Tisza mentén csak néhány nagy átkelőhely városiasodását befolyásolta (Szeged, Szolnok) (BELUSZKY P. 1999, PÉNZES J. 2010)

Ugyanakkor a bizonyos folyó menti területek elmaradottságának, periféria jellegének hangsúlyozása is megjelenik a hazai szakirodalomban. Többen a folyókat, mint természetes barriereket említik, kiemelik azok perifériaképző hatását (LACZKÓ L. 1975, CSATÁRI B. et al. 2001, KISS E. É. 2001, MICHALKÓ G. 2004, NAGY G. 2004, VERES L. 2004, KISS J. P.–LÖCSEI H. 2005, HAGGETT, P. 2006, KANALAS I.–KISS A. 2006, GYÖRFFY I. 2009, PÉNZES J. 2010). Ez esetben természetesen főleg belső perifériáról (megye határ menti) beszélhetünk (SÜLI-ZAKAR I. 1991). Ezek a területek sokszor azért periferikusak, illetve hátrányos helyzetűek, mert a megyehatárok több esetben követik a folyószakaszokat. Ezeken a területeken a hidak összekötő szerepének hangsúlyozása szintén többször említett és idézett tény (HUSZTI Zs., 2003, ERDŐSI F. 2006)

Nemcsak a városok, hanem a falvak fejlődésében is szerepet játszottak a folyók egyes történelmi időszakokban. A folyó parti fekvés településfejlődésre gyakorolt előnyeit emeli ki BELUSZKY P. is, így a Duna menti községekben Mohácsig vagy a Bácskában és Bánátban a Maros mentén fekvő települések esetében (BELUSZKY P. 1999). A folyók emellett egyes népcsoportok identitását is hordozzák. Gondolunk itt olyan folyónevekhez kötődő történeti-néprajzi tájainkra, mint a Bodroghöz, a Szamoshat, a Tiszazug vagy akár a Rábaköz és a Répcemellék.

A szakirodalomból említésre méltónak gondoljuk, hogy a folyóparti térségek külön táj-típusként is értelmezhetők. SOMOGYI SÁNDOR hazánk tájtipizálása során is külön kategóriaként kezelte a folyó menti területeket (SOMOGYI S. 1988). CSÜLLÖG GÁBOR munkáiban is találkozhatunk folyómenti térszíntípussal: a szerző a Duna, a Tisza és mellékfolyóik mentén kialakult, 100 m-nél alacsonyabban fekvő településeket sorolja ide (CSÜLLÖG G. 2001). Szerinte a történeti helyzettől függően a folyó menti fekvés jelenthetett előnyös vagy hátrányos helyzetet.

A folyómenti elhelyezkedés a közlekedés szempontjából is fontos volt mind a települések, mind a hálózatok kialakulásakor. NEMES NAGY J. „A tér a társadalomkutatásban” című könyvében idézi HAGELT (HAGEL et al. 1980), aki a közlekedésföldrajzi fekvés jellegzetes típusai között említi a folyóparti fekvés típusát (NEMES NAGY J. 1998).

Hazánk folyómenti területeinek átfogó vizsgálatára korábban egységes munka nem született. Ugyanakkor az egyes folyókra vonatkozóan bőséges szakirodalommal találkozhatunk. Különösen igaz ez a Tiszára (CSATÁRI B.–PAPP A. 1984, FRISNYÁK S. 1995, CSATÁRI B. et al. 2001, CSAPÓ A. 2005, BAROS Z.–HEVESSY G. 2007), a Dunára (DÖVÉNYI Z.–HAJDÚ Z. 2002, HUSZTI Zs. 2003, CSAPÓ A. 2005, HORVÁTH Gy. 2008), de találkozhatunk kisebb folyóinkra, a Sajóra és a Hernádra (MOLNÁR J. 1999, DÁVID L. 2007), a Drávára (ERDŐSI F. 1971, IVÁNYI I.–LEHMANN A. 2002, REMENYIK B. 2005), a Marosra (TÓTH F. 1972, KÓKAI S. 2002) de a Berettyóra, Körösökre vonatkozó (BELUSZ-

KY P. 1981, BÉRES Cs. – SÜLI-ZAKAR I. 1990, KTM, 1995) tanulmányokkal, fejlesztési programokkal is.

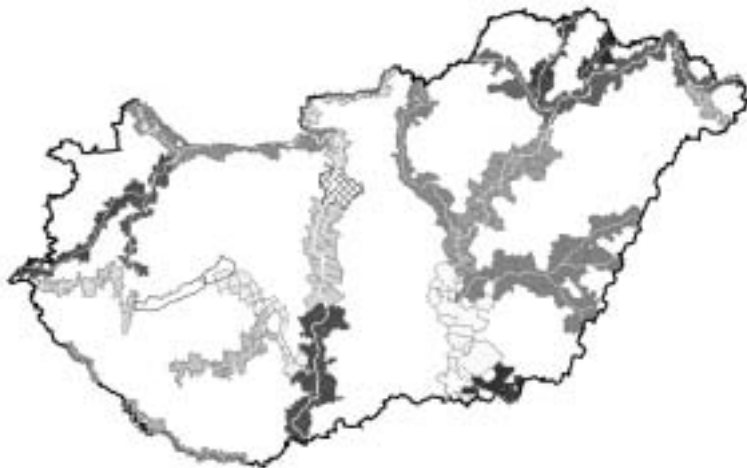
Kutatásainknak több célja is volt. Egyrészt meg akartuk vizsgálni, hogy jelenleg mennyire tekinthető kedvezőnek, illetve kedvezőtlennek a folyóparti fekvés, valamint az ide tartozó térségek között milyen hasonlóságok, vagy különbségek fedezhetők fel. Másrészt feladatunk volt az egyes folyók, folyószakaszok egymással való összehasonlítása, illetve a szakaszok országos átlaghoz való mérése. Ezzel igyekeztünk az egyes szakaszok átlagos viszonyait bemutatni. Továbbá arra a kérdésre is kerestük a választ, hogy ezek a folyó menti települések teljesen eltérő, vagy némileg hasonló jelleget mutatnak? Lehet-e ezeket a településeket együtt kezelni, vagy teljesen más jellegű településekkel, térségekkel van dolgunk az egyes folyószakaszok mentén?

A folyók által érintett települések társadalmi-gazdasági vizsgálata

A folyó menti fekvés hosszú ideig a települések számára sok szempontból kedvező lehetőséget biztosított, akár a hidak, gázlok szerepére, akár pedig az ipar, mezőgazdaság vízigényére, a vízi szállítás lehetőségére, vagy más tényezőkre gondolunk. Napjainkra viszont a korábban fontosnak ítélt szempontok jelentőségüket veszítették, így a folyók menti fekvés szerepe átértékelődött.

Első vizsgálatunkban négy statisztikai mutató segítségével arra keressük a választ, hogy jelenleg mennyire tekinthető kedvezőnek, illetve kedvezőtlennek a folyóparti fekvés, valamint az ide tartozó térségek között milyen hasonlóságok és különbségek mutatkoznak.

A vizsgálathoz szükséges lehatároláshoz térinformatikai szoftver (ARCGIS 9.1) segítségével próbáltuk a hazai legfontosabb folyók által érintett településeket feltérképezni. Minden olyan települést figyelembe vettünk, amelyeknek a közigazgatási területét a jelzett folyószakaszok érintik. A területi különbségek jobb feltárása érdekében a Duna és a Tisza által érintett településeket három-három csoportba soroltuk. Az alkalmazott lehatárolást az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra A vizsgált szakaszok lehatárolása
Figure 1 Definition of the studied sections

A lehatárolt folyószakaszok településállománya meglehetősen elaprózódott. A 650 település több mint 40%-a nem éri el az 1 000 főt sem, míg az össznépességből csak 3,1%-kal részesednek. A másik oldalon viszont az láthatjuk, hogy az 50 000-nél népesebb 8 településen (Zalaegerszeg, Érd, Kaposvár, Szolnok, Győr, Szeged, Miskolc, Budapest) él a vizsgált települések több mint fele (1. táblázat).

1. táblázat – Table 1

A vizsgált folyószakaszok településállománya, 2008
Settlements of the studied river sections by population, 2008

Településnagyság kategóriák	A települések száma	Megoszlás, %	A települések népessége	Megoszlás, %
– 199	33	5,1	4 251	0,1
200 – 499	105	16,2	35 450	0,8
500 – 999	135	20,8	100 741	2,2
1 000 – 1 999	153	23,5	224 412	4,9
2 000 – 4 999	121	18,6	371 967	8,1
5 000 – 9 999	44	6,8	306 860	6,7
10 000 – 19 999	30	4,6	440 288	9,6
20 000 – 49 999	21	3,2	646 299	14,1
50 000 – 99 999	4	0,6	267 991	5,9
100 000 – 199 999	3	0,5	469 740	10,3
200 000 –	1	0,2	1 712 210	37,4
<i>Összesen</i>	<i>650</i>	<i>100,0</i>	<i>4 580 209</i>	<i>100,0</i>

Először azt vizsgáltuk, hogy mennyiben hasonlít, vagy különbözik a folyó menti települések helyzete az országos átlagtól, illetve a folyók által nem érintett településektől.

A 2008. év végi lakónépességet a 2000. évihez viszonyítva megállapíthatjuk, hogy a folyók által érintett településeken a népesség csökkenésének mértéke nagyobb volt, mint a többi település, illetve az országos átlag esetében. Növekedés csak egy településkategóriában történt, míg a visszaesés a legtöbb településcsoportnál jellemző volt (2. táblázat).

2. táblázat – Table 2

A lakónépesség számának alakulása, 2008 (2000 = 100%)
Population change, 2008 (2000 = 100%)

Településnagyság kategóriák	Folyók által érintett	Folyók által nem érintett	Országos átlag
– 199	88,1	85,3	85,6
200 – 499	92,6	91,9	92,0
500 – 999	93,8	95,6	95,2
1 000 – 1 999	97,0	98,3	98,0
2 000 – 4 999	97,5	99,9	99,3
5 000 – 9 999	97,7	100,8	99,8
10 000 – 19 999	97,7	101,4	99,9
20 000 – 49 999	98,6	98,4	98,5
50 000 – 99 999	101,4	98,4	99,5
100 000 – 199 999	97,6	99,4	98,5
200 000 –	97,3	99,3	97,5
<i>Átlag</i>	<i>97,7</i>	<i>98,9</i>	<i>98,3</i>

A 2000 és 2008 közötti vándorlási egyenleggel kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy a folyó menti településekről az elvándorlás viszonylag magas. Ebben természetesen a legjelentősebb tételt Budapest jelenti, hiszen innen történt a legjelentősebb elvándorlás. Emellett viszont felhívjuk a figyelmet arra is, hogy csak az 50–100 ezer fő közötti városoknál volt a vándorlási egyenleg lényegesen kedvezőbb (3. táblázat).

3. táblázat – Table 3

Ezer lakosra jutó belföldi vándorlási egyenleg, 2000–2008
Inland migration balance per 1000 inhabitants, 2000–2008

Településnagyság kategóriák	Folyók által érintett	Folyók által nem érintett	Országos átlag
– 199	–5,7	–9,7	–9,3
200 – 499	–3,6	–4,2	–4,1
500 – 999	–2,5	–1,7	–1,9
1 000 – 1 999	0,1	1,1	0,9
2 000 – 4 999	0,4	2,8	2,2
5 000 – 9 999	0,7	4,5	3,2
10 000 – 19 999	0,3	3,4	2,2
20 000 – 49 999	0,8	–0,2	0,3
50 000 – 99 999	2,6	–0,7	0,5
100 000 – 199 999	–2,7	–0,5	–1,6
200 000 –	–3,6	–1,6	–3,4
<i>Átlag</i>	<i>–1,3</i>	<i>1,1</i>	<i>0,0</i>

A munkanélküliségi arányt tekintve sokkal egyértelműbb a helyzet. Itt ugyanis a folyók által érintett települések átlaga bár kismértékben kedvezőbb, mint a két másik településcsoporté, ez egyértelműen Budapestnek köszönhető. Csak itt, illetve a 20–50 ezer fős városok kategóriájánál látunk jobb adatot a két kontrolltérsegnél (4. táblázat).

4. táblázat – Table 4

Munkanélküliségi arány, 2008
Rate of unemployment, 2008

Településnagyság kategóriák	Folyók által érintett	Folyók által nem érintett	Országos átlag
– 199	16,3	14,8	14,9
200 – 499	14,8	13,4	13,6
500 – 999	14,1	11,7	12,2
1 000 – 1 999	12,3	10,5	11,0
2 000 – 4 999	10,3	8,6	9,0
5 000 – 9 999	8,5	8,3	8,4
10 000 – 19 999	7,2	6,7	6,9
20 000 – 49 999	6,1	6,9	6,5
50 000 – 99 999	4,9	4,9	4,9
100 000 – 199 999	5,9	5,4	5,7
200 000 –	2,3	6,5	2,7
<i>Átlag</i>	<i>5,8</i>	<i>8,2</i>	<i>7,1</i>

Az egy főre jutó jövedelem vizsgálata azt mutatja, hogy elsősorban a 20 ezernél népesebb települések körében vannak az országos átlagnál fejlettebb városok. Az országos átlagnál magasabb fejlettség legfőképp Budapestnek, illetve a 20 ezernél népesebb településeknek köszönhető. Ki kell viszont emelni, hogy a folyó menti települések körében fejlettség tekintetében igen nagyok a különbségek a települések lélekszámát illetően. Ráadásul több olyan településcsoport is van, ahol a két kontroll településcsoporthoz viszonyítva kedvezőtlenebb a helyzet (5. táblázat).

5. táblázat – Table 5
Egy főre jutó jövedelem, 2008 (országos átlag = 100%)
Income per capita, 2008 (national average = 100%)

Településnagyság kategóriák	Folyók által érintett	Folyók által nem érintett	Országos átlag
– 199	59,1	57,0	57,1
200 – 499	58,4	61,0	60,6
500 – 999	64,9	66,3	127,7
1 000 – 1 999	68,2	72,7	71,6
2 000 – 4 999	74,4	77,2	76,5
5 000 – 9 999	82,5	82,0	82,1
10 000 – 19 999	95,8	92,3	93,9
20 000 – 49 999	104,1	95,5	99,9
50 000 – 99 999	117,3	113,8	115,3
100 000 – 199 999	110,1	113,3	109,5
200 000 –	138,7	106,1	135,1
<i>Átlag</i>	<i>110,5</i>	<i>86,7</i>	<i>100,0</i>

A következőkben nem a folyó menti településeket hasonlítottuk össze a többi település, illetve az országos átlag adataival, hanem célunk azonos mutatókészletet használva a szakaszok egymással való összehasonlítása, valamint a szakaszok országos átlaghoz való mérése volt.

A vizsgálatba bevont folyószakaszok közül egyértelműen a Duna felső és középső szakasza emelkedik ki, hiszen ezen a szakaszokon mind a négy mutató értéke kedvezőbb, mint az országos átlag. A 21 szakaszból viszont 14 olyan van, ahol egyik mutató sem éri el vagy haladja meg az országos átlagot. Ebből tehát azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a hazai folyó menti települések döntő része országos viszonylatban hátrányos helyzetűnek tekinthető.

A vizsgált szakaszokon belüli területi különbségek

Felmerül a kérdés, érdemes-e ezeket a településeket együttesen, szakaszonként vizsgálni, vagy a természetföldrajzi viszonyokat követő lehatárolás teljes mértékben esetleges, s az egy szakaszba tartozó települések között olyan nagyok a különbségek, hogy egy ilyen lehatárolásnak nincs is létjogosultsága? Éppen ezért következő lépésben a szakaszokon belül tapasztalható területi különbségek mértékét vettük górcső alá a 2001 és 2008 közötti időszak adatait felhasználva.

Vizsgálatunkban a hazai tanulmányokban gyakran szereplő Hoover-indexet alkalmaztuk, ami 0-tól 100-ig terjedő skálán azt fejezi ki, hogy az egyik vizsgált jellemző (jelen esetben a személyi jövedelemadó alapját képező jövedelem) mekkora hányadát

kellene az egyes szakaszok települései között átcsoportosítani ahhoz, hogy megoszlása pontosan megegyezzen a másik vizsgált jellemző (jelen esetben népesség) települések közötti megoszlásával. A Hoover-index képlete:

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - f_i|}{2}$$

ahol x_i és f_i két megoszlási viszonyszám (esetünkben az i -edik település népességének, illetve jövedelmének részesedése az adott szakasz össznépességéből, illetve összes jövedelméből), melyekre fennáll a következő két egyenlet: $\sum x_i = 100\%$ és $\sum f_i = 100\%$.

6. táblázat – Table 6

A vizsgált szakaszok Hoover indexei, 2001–2008
Hoover indices of the studied sections, 2001–2008

Szakaszok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bodrog	5,5	6,3	6,2	5,5	5,7	5,5	5,2	5,1
Dráva	14,0	13,8	14,2	13,9	15,3	13,3	13,1	12,5
Duna-Alsó	12,5	12,1	12,3	12,7	13,1	13,7	13,3	12,0
Duna-Közép	10,1	9,0	9,2	9,2	9,0	8,2	7,5	7,4
Duna-Felső	6,8	7,2	6,2	5,9	6,0	5,4	4,9	4,5
Hernád	10,4	10,5	10,4	10,1	10,8	11,0	10,8	10,1
Ipoly	9,5	11,4	10,9	10,6	10,8	10,7	11,1	11,4
Kapos	8,8	9,5	9,1	8,9	9,0	8,2	8,3	7,5
Körösök	8,7	9,5	8,8	8,6	8,7	8,5	7,9	7,5
Marcál	6,8	6,8	6,6	6,7	6,8	5,9	5,9	6,2
Maros	6,2	6,4	6,3	6,6	6,6	6,8	6,5	6,7
Mura	5,9	4,7	5,2	4,9	4,7	4,4	3,8	3,3
Rába	8,6	8,4	8,3	7,8	7,4	7,1	6,6	5,9
Sajó	6,6	6,3	6,5	6,2	6,1	5,8	5,7	5,6
Sió	11,2	11,4	11,2	10,9	10,7	10,1	10,1	9,6
Szamos	13,6	14,8	15,1	15,3	15,3	14,9	14,3	13,8
Tisza-Alsó	9,3	9,2	9,8	9,2	9,4	8,5	8,1	7,8
Tisza-Közép	18,2	17,5	17,6	17,6	17,4	16,3	16,0	15,4
Tisza-Felső	22,7	21,6	22,0	22,3	23,1	21,3	20,7	19,9
Zagyva	9,8	8,9	8,7	8,8	8,6	8,3	8,0	7,5
Zala	9,5	9,5	9,6	9,4	9,1	8,7	8,2	8,0

Megállapíthatjuk, hogy a szakaszok legnagyobb részében a területi különbségek a Hoover index alapján viszonylag alacsonyak, hiszen a 21 szakaszból 14 esetében még a 10%-ot sem érik el. A legmagasabb értéket 2008-ban a Tisza felső szakaszánál, míg a legalacsonyabbat a Mura vidékén figyelhetjük meg (6. táblázat). 2000-től 2008-ig a szakaszok közül 18 olyan volt, ahol a területi különbségek csökkentek és csak 3 ahol növekedtek!

A Hoover index mellett célszerű megvizsgálni az egyes szakaszok egy főre jutó jövedelmét az országos átlaghoz viszonyítva. A szakaszok döntő többsége az országos átlagnál fejletlenebb. 2001 és 2008 között ugyan a 21 szakaszból 11-nek javult a fejlettsége, ennek ellenére pozíciójuk érdemben nem változott.

Főkomponens és klaszter elemzés a folyó menti települések csoportjainak elkülönítésére

A továbbiakban vizsgálataink célja az volt, hogy megkeressük arra a kérdésre a választ, vajon ezek a folyó menti települések teljesen eltérő, vagy némileg hasonló jelleget mutatnak? Lehetséges-e ezeket a településeket együtt kezelni, vagy teljesen más jellegű településekkel, térségekkel van dolgunk az egyes folyószakaszok mentén?

Elemzésünkben 12 mutatót használtunk fel, amelyeket főkomponens analízissel alakítottunk át. A főkomponens analízis lényege, hogy az egymással korreláló változók kapcsolatrendszerének vizsgálata után az eredeti változókat kevesebb számú, korrelálatlan változókká transzformálja.

A következő mutatókat használtuk: a) *Elérhetőség* – A vizsgált települések elérhetőségi potenciálja, 2008 (ELER); b) *Gazdasági helyzet* – 2000 és 2008 között épített lakások a 2008-as lakásállomány százalékában (LAKEP); c) Becsült foglalkoztatási arány, 2008 (Az adózók száma a munkaképes korú népesség százalékában) (FOGL); Személygépkocsik 1 000 főre jutó száma, 2008 (SZG); Munkanélküliségi arány, 2008 (MN); Működő vállalkozások száma 1 000 főre vetítve, 2008 (VALLS); d) *Társadalmi helyzet* – Népsűrűség, 2008 (NEPS); Átlagos elvégzett osztályszám, 2001 (OSZT); Aktív korúak aránya az állandó népességből, 2008 (AKTK); 1 000 lakosra jutó vándorlási egyenleg, 2000–2008 (VAND); A 2008-as lakónépesség a 2000-es százalékában (NEPV); e) *Fejlettség* – Egy főre jutó jövedelem (FEJL).

A vizsgált települések elérhetőségi viszonyainak a vizsgálatához a külföldi szakirodalomból ismert *centralitási indexet* alkalmaztuk, s annak is a potenciálmodell verzióját. Előnye, hogy figyelembe veszi az elérhető célok tömegét és az eléréshez szükséges időt. Úthálózati alapadatbázisként a GEOX Kft. DTA-50-es katonai alaptérképről digitalizált, 1 : 250 000 mértékarányú digitális út-adatbázisait használtuk, amely az országos közúthálózat szakaszait 2008. január 1-i állapotban tartalmazta. Arcview 3.2 térinformatikai alapszoftverre épülő útvonal-optimalizáló program segítségével meghatároztuk mind a 649 településnek (Budapestet ebben a vizsgálatban nem vettük figyelembe annak a hazai térszerkezetben betöltött kiemelkedő helyzete miatt) és a róla elérhető 3152 településnek az elérhetőségét.

Kutatásunk során az elérhetőség fogalma mindig fizikai elérhetőséget jelent, ezen belül is elérési időt, percben. Az úthálózat adatállományának előkészítése során az útvonalak kategóriáinak megfelelő sebességekkel határoztunk meg (tehát a KRESZ szerint lakott területen belül 50 km/h, lakott területen kívül 90 km/h, autópályán 110 km/h, autópályán 130 km/h) minden útvonal szegmensre (kereszteződéstől kereszteződésig tartó szakaszra) az elérési időket percben. A hálózatokon ArcView Network Analyst programozásával a minimális elérési időt igénylő optimális útvonalak időigényét határoztuk meg a folyómenti települések és az ország minden települése között. Ez az eljárás megegyezik egy gráf két pontja közötti optimális elérési útvonal meghatározásával, ahol a gráf élei az útvonalaszegmensek, az élekre vonatkozó ellenállás- adatok pedig az áthaladáshoz szükséges időadatok.

Kutatásunkban a gravitációs analógián alapuló modellt alkalmaztuk lineáris ellenállási tényezővel. A modell a következő volt:

$$a_i = \frac{W_i}{c_{ii}} + \sum_j \frac{W_j}{c_{ij}},$$

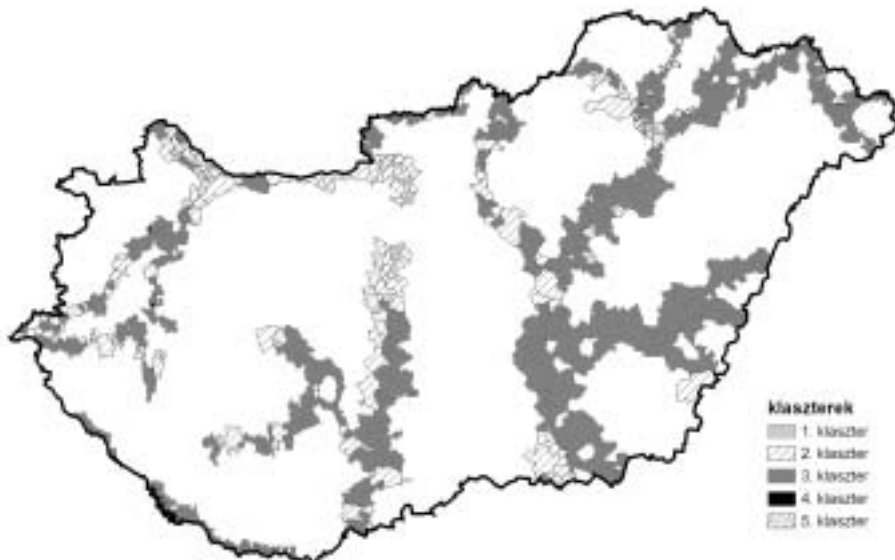
ahol a_i az i lokalitás elérhetőségi mutatója, W az elérni kívánt tömeg (népesség), $f(c_{ij})$ ellenállási függvény, c_{ij} az i és j lokalitások közötti utazási idő, percben. A modell, mint

látható, két részből áll össze, az első az ún. saját potenciál, vagyis az adott településen belüli potenciálok, míg a második az ún. belső potenciál, mely a vizsgált településnek a többi településsel mérhető potenciális kapcsolatát igyekszik kimutatni. A modell lineáris ellenállási tényezőjének kiválasztását korábbi kutatásaink igazolták (TÓTH G. 2008).

A vizsgálat megkezdése előtt valamennyi mutatót standardizáltuk. Elemzésünk eredményeként két főkomponenst kaptunk. Az első főkomponens az egy lakosra jutó jövedelemmel, az átlagosan elvégzett osztályszámmal, a munkanélküliségi aránnyal, a becsült foglalkoztatási aránnyal és az elérhetőségi aránnyal van intenzívebb kapcsolatban, így azt „gazdasági helyzetnek” neveztük el.

A második főkomponens viszont népességváltozáshoz, a vándorlási egyenleghez, illetve a lakásépítéshez kapcsolódik legszorosabban, így azt „demográfiai helyzetnek” neveztük el.

A következő lépésben a két főkomponens alapján végeztünk klaszter-elemzést. A klaszteranalízis segítségével a főkomponens analízis során kapott eredményeinket egyszerűre tudjuk szemléltetni a heterogén sokaságot alkotó objektumok homogén csoportokra bontásának statisztikai vizsgálatával. Ezeket a csoportokat hívjuk klasztereknek. Klaszteranalízis feladata objektumok olyan homogén osztályokba sorolása, melyek páronként diszjunktak (diszjunkt: egymást kölcsönösen kizáró), és lefedik az egész alaphalmazt. Vizsgálatunk során a nem hierarchikus klaszterelemzési módszerek közül a K-közép (en: K-means) algoritmust használtuk. A K-közép algoritmus minden egyes elemet ahhoz a klaszterhez sorol, amelyiknek a középpontja a legközelebb esik az adott elemhez.



2. ábra A klaszterek térbeli elhelyezkedése
Figure 2 Spatial distribution of clusters

Az első klaszterbe 9 település tartozik, közel 105 000 fős népességgel. Kiemelkedően jó demográfiai és kedvező gazdasági helyzet jellemzi őket. Általánosan jellemző rájuk, hogy valamennyi egy-egy kiemelkedő nagyváros (Budapest, Győr, Zalaegerszeg és Dunaújváros) közvetlen szomszédságában, illetve közelében fekszik, így viszonylagosan kedvező helyzetük erősen összefügg az adott központtal való kapcsolatukkal.

A második klaszter jóval népesebb, ide 134 település tartozik, mintegy 1,6 millió fős népességgel. Jó gazdasági és átlagos demográfiai helyzet jellemzi az ide tartozó településeket. Döntő részben dunántúli települések sorolhatók ide, Kelet-Magyarországról inkább csak a jelentősebb nagyvárosok (Szeged, Szolnok, Miskolc, Gyula) tartoznak ebbe a csoportba.

A harmadik klaszterbe tartozik a folyóparti települések több mint 70%-a (470 település), több mint 1 millió fővel. Az ebbe a klaszterbe sorolt települések mind gazdasági, mind pedig demográfiai vonatkozásban hátrányos helyzetben vannak, igaz a gazdasági főkomponens érinti hátrányosabban őket.

Nem sokban üt el az előzőtől a negyedik klaszter. Ebbe a csoportba csak 3 település tartozik és népességük alig haladja meg az 1 000 főt. Bár itt is hátrányos helyzetről beszélhetünk, mind a gazdasági, mind pedig a demográfiai főkomponens tekintetében, viszont e településeknél a demográfiai komponens szerepe döntően negatív.

Az ötödik klaszter 33 településén mintegy 30 000 ember él. A klaszterbe tartozó települések elsősorban a kelet-magyarországi folyók mentén találhatóak, de elszórtan a Dunántúlon is előfordulnak. Jellemző, hogy az ide sorolt települések bár kedvező demográfiai jellemzőkkel bírnak, de a gazdasági helyzetükben mindenképpen hátrányos helyzetűnek tekinthetjük őket.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a folyóparti települések függetlenül attól, hogy az ország keleti, vagy nyugati részén fekszenek, sok tekintetben hasonló jellemzőket mutatnak. Így a hasonló jellemzőkkel bíró települések fejlesztését, felzárkózását kívánatos lenne a megyehatárokon átnyúlva, együttesen kezelni.

Útelemzés alkalmazása a folyó menti települések fejlettségének vizsgálatában

A folyóparti települések elérhetőségi szempontból más és más helyzetben vannak, így célszerűnek láttuk a kérdéskört mélyebben is megvizsgálni. Mint a korábbi részekenél látható volt, a legtöbb folyószakasz országos viszonylatban fejletlennek minősül. Kérdésként merülhet fel, hogy ennek mennyiben a kedvezőtlen (közúti) közlekedési helyzet az oka, s mennyiben más tényező? Bővülő közúthálózattal, vagy új hidakkal orvosolhatók lennének ezek a problémák? Következő vizsgálatunkban a folyó menti települések fejlettsége és elérhetősége közötti összefüggéseket vizsgáltuk meg.

Első lépésben egy útmodell segítségével a települések 2008-as fejlettségét igyekeztünk tényezőkre bontva megvizsgálni. Elemzésünkben elsősorban arra törekedtünk, hogy a települések közötti elérhetőségi viszonyai és a fejlettség, vagyis az egy főre jutó jövedelem összefüggését feltárjuk.

Az útelemzés nem más, mint egymásra épülő többváltozós lineáris regressziós becslések (OLS-ek) sorozata. Első lépésben megnézzük, hogy az elsődleges változók együttesen hogyan hatnak a másodlagos csoporthoz tartozó indikátorokra. Második lépésben megnézzük, hogy az elsődleges és a másodlagos változók együttesen hogyan hatnak a harmadlagosakra. Végül egy olyan regressziót futtattunk, ahol az összes változó együtt szerepel. A szignifikáns indikátorok hatását a felderített utakkal együtt elemezzük (NÉMETH N. 2008).

Kutatásunk során azt vizsgáltuk, hogy a fentebb bemutatott elérhetőségi, gazdasági és társadalmi változók (úgyis mint független változók) mennyiben magyarázzák a függő változót alkotó egy főre jutó jövedelmet (FEJL).

A fejlettséggel kapcsolatban tehát összességében három változócsoportot állítottunk össze. Az egyes változócsoportokban vizsgálataink során több mutató is szerepelt, melyek az előzetes számítások eredményeként kerültek ki a rendszerünkől.

Az egyes változó csoportokkal kapcsolatban a következő hipotéziseket tettük.

Elérhetőség: minél kedvezőbb egy-egy település elérhetőségi helyzete, annál fejlettebb.

Gazdasági helyzet: minél kedvezőbb egy-egy kistérség gazdasági ereje, annál fejlettebb.

Társadalmi helyzet: minél kedvezőbb a demográfiai helyzete, és magasabb a népesség végzettsége, illetve minél sűrűbben lakott, annál fejlettebb.

Feltételezéseink szerint az elsődleges magyarázó tényező (elérhetőség) befolyásolja a másodlagos tényezők különbségeit (gazdasági helyzet), amelyek viszont hatással vannak a harmadlagos tényezőre (társadalmi helyzet). Feltételezzük azt is, hogy az elsődleges és másodlagos magyarázó tényezők a fejlettségre nemcsak közvetetten (a harmadlagosakon „keresztül”), de önállóan is hatnak (a nyilak ezt az ok-okozati összefüggést ábrázolják).

Az útelemzés kezdő lépéseként, egyszerű többváltozós lineáris regresszióval az összes független változóval egyszerre igyekeztünk megmagyarázni a fejlettséget. Eredményeinket a 7. táblázat foglalja össze. Ebből egyrészt megállapíthatjuk, hogy a vizsgálatba bevont változóink együttesen 0,94 R^2 értékkel magyarázzák az egy főre jutó jövedelmek eloszlását. Másodsorban leszögezhetjük, hogy a legjelentősebb magyarázó ereje a becsült foglalkoztatási aránynak és az átlagosan elvégzett osztályszámának van. Az elérhetőség szerepe a 11 független változó közül csak a hatodik. Érdemes viszont megjegyezni, hogy a fejlettségre az aktív korúak aránya és a vándorlási egyenleg nem gyakorol szignifikáns hatást.

7. táblázat – Table 7

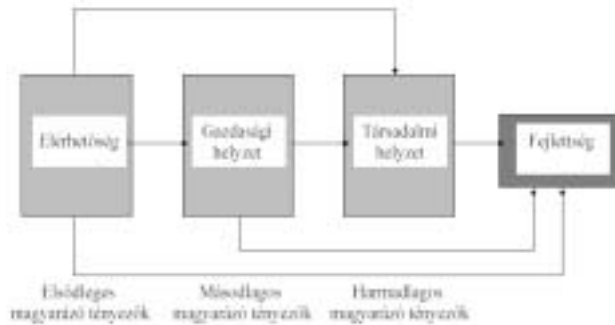
Regressziós eredmények Regression results		
Függő változó	Megnevezés	FEJL
β_1	POT	0,085
β_2	LAKEP	0,043
β_3	FOGL	0,406
β_4	SZG	-0,046
β_5	MN	-0,122
β_6	VALLS	0,090
β_7	NEPS	0,093
β_8	OSZT	0,303
β_9	AKTK	0,028
β_{10}	VAND	-0,014
β_{11}	NEPV	0,081
R^2		0,94

Az útelemzés segítségével azonban csak a települések elérhetőségi helyzetével igyekeztünk megmagyarázni a fejlettséget. Az elérhetőség közvetlenül, és a többi változón keresztül közvetetten is kifejtheti hatását, melyet számszerűsíteni is fogunk. Útelemzésünk sematikus rendszerét a 3. ábra szemlélteti.

Következő lépésben az elérhetőség és a fejlettség közötti kapcsolatokat vizsgáltuk, kezdetben függetlenül azok közvetett, vagy közvetlen szerepétől.

Először megvizsgáltuk, hogy az elérhetőség mekkora százalékban magyarázza az egy főre jutó jövedelem eloszlásának szóródását. Eredményünk szerint ez szám viszonylag

alacsony, mindössze 35%. Mivel a regresszióban az elérhetőséghez tartozó meredekség pozitív, ez azt jelenti, hogy a vizsgált települések körében minél kedvezőbb az elérhetőségi helyzet, annál fejlettebb az adott település, illetve fordítva.



3. ábra A magyarázó változók csoportjainak oksági viszonyrendszere
Figure 3 Causality relations of the groups of explanatory variables

Az útelemzés további részében a β értékeket bontjuk fel közvetlen és közvetett utakra. Ehhez először azt vizsgáljuk, hogy az elsődleges tényezők (elérhetőség) közül melyek és miként befolyásolják a másodlagosakat (gazdasági helyzet).

Az előjel 4 esetben pozitív, vagyis az elérhetőség növekedésével növekednek ezek a gazdasági mutatók is. A munkanélküliségi arány tekintetében természetesen fordított a helyzet. A legerősebb kapcsolatot éppen ez utóbbi vonatkozásában láthatjuk.

Az elérhetőség valamennyi másodlagos tényezőre szignifikáns hatást gyakorol. Az előjel valamennyi esetben pozitív, tehát minél kedvezőbb az elérhetőség, annál jobb a vizsgált gazdasági mutatók. A legerősebb kapcsolatot a vállalkozássűrűség vonatkozásában láthatjuk.

Miután megvizsgáltuk az elsődleges és másodlagos magyarázó tényezők kapcsolatát, figyelmünket fordítsuk arra, hogy ezek a változók milyen hatással vannak a harmadlagos változókra.

Az elérhetőség valamennyi harmadlagos tényezőre közvetlenül hat, a legjelentősebb hatást a népsűrűség vonatkozásában figyelhetjük meg. A népsűrűsége a lakásépítés, a munkanélküliség és a vállalkozássűrűség gyakorol szignifikáns hatást. A felsoroltak közül a vállalkozássűrűség jelentősége a legnagyobb. A 2001-es átlagosan elvégzett osztályszámra a foglalkoztatási arány, a munkanélküliség és a vállalkozássűrűség szignifikáns hatást gyakorol, s itt is a vállalkozássűrűség a legfontosabb. Az aktív korúak arányára valamennyi másodlagos mutató szignifikánsan hat. Ebben az esetben viszont a becslt foglalkoztatási arány jelentősége emelkedik ki. A vándorlási egyenlegre a lakásépítés, a munkanélküliségi arány és a foglalkoztatási arány hat szignifikánsan, közülük a munkanélküliség a legfontosabb. Végül a népességváltozásra a másodlagos tényezők közül a foglalkoztatási arányon kívül minden mutató szignifikánsan hat, közülük a lakásépítés emelkedik ki leginkább.

Általánosan megállapítható, hogy az elérhetőség hatása *nem közvetlenül, hanem elsősorban a társadalmi-gazdasági helyzetet leíró mutatókon keresztül, közvetetten érhető tetten* (8. táblázat). Amennyiben tehát a vizsgálati területen jelentős közlekedési fejlesztések történének, annak hatása csak viszonylag hosszú idő alatt lenne érezhető a települések fejlettségére, hiszen az nem közvetlenül, hanem más tényezőkön keresztül érvényesül.

A közvetlen és közvetett utak szerepe az egy főre jutó jövedelmek magyarázatában (standardizált- β együtthatók)
 The role of direct and indirect ways in the interpretation of income per capita (standardised β coefficients)

Egy lakosra jutó jövedelem	Elérhetőség, 2008
közvetett	0,507
közvetlen	0,085
összesen	0,592
R ²	0,35

Összefoglalás

Hazánk folyók által érintett területeinek, településeinek elemzésével kapcsolatban összességében megállapíthatjuk, hogy a folyóparti települések függetlenül attól, hogy az ország keleti, vagy nyugati részén fekszenek, sok tekintetben hasonló jellemzőket mutatnak. A vizsgált folyószakaszok közül egyértelműen a Duna felső és középső szakasza emelhető ki, társadalmi-gazdasági fejlettsége országos átlag feletti. Ugyanakkor érvényes a korábban egyes folyószakaszokra leírt azon feltételezés is, hogy a hazai folyó menti települések döntő része országos viszonylatban hátrányos helyzetűnek tekinthető.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a szakaszok legnagyobb részében a területi különbségek viszonylag kicsik, a szakaszok közül 18 olyan volt, ahol a területi különbségek csökkentek és csak 3, ahol növekedtek.

Szintén a korábbi hasonló jellegű kutatásokat erősítette meg az az eredményünk, miszerint a vizsgált települések körében minél kedvezőbb az elérhetőségi helyzet, annál fejlettebb az adott település. Elmondhatjuk, hogy az elérhetőség hatása nem közvetlenül, hanem elsősorban a társadalmi-gazdasági helyzetet leíró mutatókon keresztül, közvetetten jelenik meg a folyó menti térségekben.

IRODALOMJEGYZÉK

- BAROS Z. – HEVESSY G. 2007: A turizmus társadalmi-kulturális hatásainak vizsgálata a helyi lakosság percepciói alapján a Tisza-tónál. – MTA RKK VII. Falukonferencia: A vidéki Magyarország az EU-csatlakozás után. – MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs. pp. 413–420.
- BELUSZKY P. 1981: Két hátrányos helyzetű terület az Alföldön: a Közép-Tiszavidék és a Berettyó-Körösvidék. – Alföldi Tanulmányok, V. pp. 131–160.
- BELUSZKY P. 1999: Magyarország településföldrajza. – Dialog Campus, Budapest–Pécs. 584 p.
- BELUSZKY P. 2001: A Nagyalföld történeti földrajza. – Dialog Campus, Budapest–Pécs. 274 p.
- BÉRES CS. – SÜLI-ZAKAR I. 1990: Bihar: Térbeli hátrányok – Társadalmi problémák. – Területfejlesztés 1. Hajdú-Bihar Megyei Tanács, Debrecen – Berettyóújfalú. 159 p.
- CSAPÓ A. 2005: A Duna- és a Tisza-part településeinek összehasonlító térszerkezeti vizsgálata. – Társadalom- és gazdaságföldrajzi tanulmányok 1. Az ELTE Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszékének Kiadványsorozata Trefort Kiadó, Budapest. pp. 97–111.
- CSATÁRI B. – PAPP A. 1984: A falvak településföldrajzi problémái a Tiszántúl középső részén. – Földrajzi Közlemények, 2. pp. 114–132.
- CSATÁRI B. et al. 2001: A Tisza-vidék problémái és fejlesztési lehetőségei – Kecskemét A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Vidékfejlesztési Főosztálya megbízásából készült Tisza-vidék kutatás-fejlesztési program összefoglalója.

- CSÜLLÖG G. 2001: Centrumtárségek a X–XVIII. századok közötti Magyarországon. – In: SÜLI-ZAKAR I. (szerk): Jubileumi tanulmányok, Egyetemi Nyomda, Debrecen. pp. 121–135.
- CSÜLLÖG G. 2007: A Tisza és mellékfolyói a Kárpát-medence történeti térszervezésében. – In: SÜLI-ZAKAR I. (szerk): Tisztelettel Tanár Úrnak, Egyetemi Nyomda, Debrecen. pp. 287–293.
- DÁVID L. 2007: Köldökzsinórok a magyar-szlovák határ keleti szakaszán. – In SÜLI-ZAKAR I. (szerk): Tisztelettel Tanár Úrnak, Egyetemi Nyomda, Debrecen. pp. 123–128.
- DÖVÉNYI Z.–HAJDÚ Z. 2002: A magyarországi Duna-völgy területfejlesztési kérdései I–II. – MTA Társadalomkutató Központ.
- ERDŐSI F. 1971: Somogy megye múltjából, a Dráva hajózása. – Levéltári Évkönyv 2. Kaposvár. pp. 1–74.
- ERDŐSI F. 2006: A Kárpát-medence közlekedése. – In: GYÖRI R.–HAJDÚ Z. (szerk): Kárpát-medence: Települések, tájak, régiók, térstruktúrák. Pécs–Budapest, MTA Regionális Kutatások Központja, Dialóg Campus Kiadó, Budapest. pp. 239–267.
- FRISNYÁK S. 1995: Magyarország történeti földrajza – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 213 p.
- GYÖRFFY I. 2009: Influence of the infrastructure on the territorial cohesion. – In: SÜLI-ZAKAR I. (szerk): 'Neighbours and partners: On the two sides of the border'. Debrecen. pp. 189–196.
- HAGGETT, P. 2006: Geográfia. – Typotex, Budapest. 841p.
- HORVÁTH GY. 2008: A Duna az Európai Unió VII. korridorá
http://www.balkancenter.hu/pdf/horvathgy_080425 Letöltve: 2010.01.12
- HUSZTI Zs. 2003: Dunaújváros helyzeti energiáinak változása. – Dunaújvárosi Főiskola közleményei XXIV. kötet. pp. 123–132.
- KANALAS I.–KISS A. (szerk) 2006: A perifériaképződés típusai és megjelenési formái Magyarországon. – MTA RKK Alföldi Tudományos Intézet, Kecskemét. 264 p.
- KISS É. E. 2001: Falvaink sorsa az ezredfordulón: A Közép-Tiszavidéki tapasztalatok. – Tér és Társadalom. 15. 1. pp. 153–169.
- KISS J. P.–LŐCSEI H. 2005: A Tiszamente jellegadó kistérségei. – Régiók távolról és közelről. Regionális Tudományi Tanulmányok, 12. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék – MTA ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest. pp. 83–141.
- KÓKAI S. 2002: A kultúrtáj terjedése és változása a Marosközben a XVIII–XIX. században. – In: FÜLEKI GY. (szerk): A táj változásai a Kárpát-medencében. – IV. Tájéttörténeti konferencia. Gödöllő, pp. 210–223.
- LACKÓ L. 1975: Magyarország elmaradott területei (Egy kutatás eredményei és tapasztalatai). – Földrajzi Értesítő, 99. 3. pp. 243–269.
- MENDŐL T. 1963: Általános településföldrajz. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 567 p.
- MICHALKÓ G. 2004: Turizmus a belső periferián: a Tiszazug és környékének turizmusföldrajzi vizsgálata. – Földrajzi Értesítő 128. 3–4. pp. 247–268.
- MOLNÁR J. 1999: Adalékok a Sajó és a Hernád közötti magyar-szlovák határszakasz társadalomföldrajzi képéhez – Földrajzi Közlemények 123. 3–4. szám, pp. 191–200.
- NAGY G. 2004: Centrális és periférikus térségek lehatárolása a potenciál-modell felhasználásával. – In: II. Magyar Földrajzi Konferencia, 2004. szeptember 2–4. CD-kiadványa, Szeged,
 Forrás: http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/cikkek/nagy_gabor.html Letöltve: 2010.01.23.
- NEMES NAGY J. 1998: A tér a társadalomkutatásban. – Ember-Település-Régió 2. Budapest. 241 p.
- NEMES NAGY J. 2009: Terek, helyek, régiók. – Modern Regionális Tudomány Szakkönyvtár Akadémiai Kiadó, Budapest. 350 p.
- NÉMETH N. 2009: Fejlődési tengelyek az új hazai térszerkezetben. Az autópálya-hálózat szerepe a regionális tagoltságban. – RTT 15 ELTE Regionális Tudományi Tanszék, Budapest. 161 p.
- PÉNZES J. 2010: Az Észak-alföldi régió periférikus térségeinek tagoló tényezői a rendszerváltás után, különös tekintettel a területi jövedelemegyenlőtlenségekre. – Doktori (PhD) értekezés. Debrecen, 186 p.
- REMENYIK B. 2005. Adatok a Dráva-szabályozás történetéből. – Földrajzi Értesítő, 54. 1–2. pp. 183–185.
- SOMOGYI S. 1988: A magyar honfoglalás földrajzi környezete – Magyar Tudomány 11.
- SÜLI-ZAKAR I. 1991: Az Alföld periférikus területei.. – In: RAKONCZAY J. (szerk): Az Alföld jelene és jövője. Tisza klub füzetek 1. Békéscsaba. pp. 36–38.
- SZABÓ J. 1993: A víz földrajza. – In: BORSY Z. (szerk): Általános természeti földrajz. Egyetemi tankönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 124–250.
- TÓTH F. 1973: Makó településtörténeti vázlata – A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 1972–73/1. – A Makói Múzeum Füzetek, 14.
- TÓTH G. 2008: Analysis of accessibility by public roads and changing socio-economic processes in Hungary. – 48th Congress of the European Regional Science Association (ERSA), August 30th–September 3rd, Liverpool. (manuscript)
- VERES L. 2004: Belső perifériák jelene és jövője. – Ma és Holnap 4. 3. pp. 35–37.

MAGYARORSZÁGI VÁROSOK ÉS MEGYÉK OSZTÁLYOZÁSA INFRASTRUKTURÁLIS ÉS KÖRNYEZETI INDIKÁTOROK ALAPJÁN

MAKRA LÁSZLÓ¹ – SÜMEGHY ZOLTÁN²

CLASSIFICATION OF HUNGARIAN CITIES AND COUNTIES BASED ON
INFRASTRUCTURAL AND ENVIRONMENTAL INDICATORS

Abstract

The aim of the study was to rank and classify Hungarian cities and counties according to their infrastructural and environmental quality and level of environmental awareness. Ranking of the Hungarian cities and counties are represented on their „Green Cities Index” and „Green Counties Index” values. An objective classification of the cities and counties examined was based on similarity in infrastructural and environmental conditions. The principle of the classification was maximizing the homogeneity of cities and counties within the clusters and maximizing the heterogeneity among them. The database for the analysis consisted of city (county) scores in each of the 19 indicators measured in year 2000. As a result, the top five most environmentally friendly cities are, in descending order, Nagykanizsa, Balatonföldvár, Balatonboglár, Balatonlelle and Szombathely. The bottom five are, starting with the worst, Mosonmagyaróvár, Mór, Balassagyarmat, Sajószentpéter and Tiszavasvári. Cities situated in the western and southwestern part of Transdanubia usually have the best environmental quality. In the rest of the country, cities with either favourable or unfavourable positions are mixed, forming no comprehensive regional patterns. The top three counties are Somogy, Vas and Zala, while the most disadvantaged are Szabolcs–Szatmár–Bereg, Hajdú–Bihar and Békés counties. The environmentally most friendly counties located in Transdanubia are clearly separated from the most unfriendly ones found in eastern Hungary.

Keywords: infrastructural and environmental indicators, Green Cities Index, Green Counties Index, ranking, factor analysis, clustering, result maps

Bevezetés

Magyarországon 2001. január 1-jén 236 várost regisztráltak, s ezekben élt az ország lakosságának 65,7%-a. Városainkban az élet és a környezet minősége – a lakáshelyzet, a közlekedés állapota, a levegőtisztaság, az egy főre jutó zöldterület aránya stb. – az életminőség fontos részét képezik. De mely városoknak tisztább a levegője, nagyobb a zöldövezete, vagy kellemesebb a klímája? Mely városok szervezik meg jobban közlekedésüket, a köztisztaság ellátását, a hulladékkezelést? Mely városok pazarolják a vizet, vagy az energiát? Ahhoz, hogy legalább közelítőleg megválaszoljuk ezeket a kérdéseket, számos különböző környezeti kritérium alapján az ún. Green Cities Index (CUTTER, S. L. 1992) segítségével sorrendbe állítottuk a nagyobb városainkat.

A városoknak környezeti minőségük, valamint környezeti tudatosságuk szintje alapján történő rangsorolása nem egyszerű feladat. A szakirodalomban számos rangsorolás szü-

¹ Egyetemi docens, SZTE TTIK FFT Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2. (makra@geo.u-szeged.hu)

² Egyetemi adjunktus, SZTE TTIK FFT Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék, 6722 Szeged, Egyetem u. 2. (sumeghy@geo.u-szeged.hu)

letett már országok, városok életminőségének összehasonlítása céljából (KERÉNYI A. 1995), jóllehet az egyes rangsorok készítésekor kevesek – pl. CUTTER, S. L. 1992 és KERÉNYI A. 1995 – hangsúlyozták kifejezetten a környezeti kritériumokat.

A tanulmányban 25 infrastrukturális és környezeti indikátort vettünk figyelembe, melyeket az összes (236 db) magyarországi városra elemeztünk. A Green Cities Index révén a környezetminőség és környezet orientáltság egy átlátható, mennyiségi mértékét adjuk meg, mely lehetővé teszi, hogy összehasonlíthassuk városainkat. A kiindulási indikátorok közül elhagytuk azokat, amelyek nem minden város esetében álltak rendelkezésre. Rangsoroltuk városainkat népességük és népsűrűségük alapján is, azonban ezeket a paramétereket nem vettük figyelembe a Green Cities Index szerinti rangsor meghatározásakor, ugyanis a nagyobb és sűrűbben lakott városoknak nem szükségszerűen gyengébb a környezetminősége. Meg kell jegyeznünk továbbá, hogy több városunkban folyamatosan szigorodnak a környezetvédelmi előírások – emiatt nyilvánvaló, hogy a rendelkezésre álló adatok egy része már elavult. Következésképp a Green Cities Index szerinti rangsorokat úgy kell tekintenünk, mint a környezetminőség és a környezet iránti törődés szintjét egy adott időpillanatban. A tanulmány adatbázisát a megyéknek és Budapestnek a 2000. évi adatait tartalmazó statisztikai évkönyvei (KSH 2001a–t), valamint a 2001. januári átfogó népszámlálás előzetes eredményei (KSH 2001u), továbbá az Országos Közegészségügyi Intézetnek a nem fűtési félévre (2000. április 1. – 2000. szeptember 30.) és a fűtési félévre (2000. október 1. – 2001. március 31. közötti) vonatkozó levegőminőségi adatai képezték (VASKÖVI B. 2001).

Infrastrukturális és környezeti indikátorok

Az egyes indikátorokat aszerint választottuk ki, hogy rendelkezésre állnak-e az adatok a vizsgált városok mindegyikére. Néhány indikátort összevontunk, így új, összetett indikátorokat kaptunk. Összesen 25 indikátort vettünk figyelembe, közülük 23-at tartottunk meg, majd ezekből 7 kategóriába sorolva összevonásokkal 19 komponenst használtunk föl (1. táblázat).

1. táblázat – Table 1

A magyarországi városok és megyék Green Index értékeinek összeállításához felhasznált kategóriák és indikátorok
Categories and indicators used for compiling Green Index values of Hungarian cities and counties

Kategóriák	Indikátorok		
	Sorszám	Elemek	Egységek
Vízfogyasztás	1	vízfogyasztás	m ³ /fő/év
Energia-fogyasztás	2	vezetékesgáz-fogyasztás	m ³ /háztartás/év
	3	villamosenergia-fogyasztás	kWh/háztartás/év
	4	foknapok	fűtési és hűtési foknapok ¹ összege
Közmű-ellátottság	5	a vezetékesgáz-hálózatba bekapcsolt háztartások aránya	%
	6	a közüzemi vízhálózatba bekapcsolt lakások aránya	%

Kategóriák	Indikátorok		
	Sorszám	Elemek	Egységek
Közmű-ellátottság	7	a közüzemi szennyvízcsatorna-hálózatba bekapcsolt lakások aránya	%
	8	szennyvízcsatorna-hálózat	m/km ivóvízvezeték
Közlekedés	9	személygépkocsi-ellátottság	fő/személygépkocsi
Hulladék-kezelés	10	összes elvezetett szennyvíz-mennyiség	m ³ /fő/év
	11	összes elszállított hulladék	m ³ /fő/év
	12	a rendszeres hulladékgyűjtésbe bevont lakások aránya	%
Települési kényelmi tényezők	13	közhasználatú zöldterület	m ² /fő
	14	a burkolt belterületi utak aránya	%
	15	a rendszeresen tisztított kiépített közterületek aránya	%
	16	lakásellátottság	fő/lakás
Levegő-minőség ²	17	az ülepedő por átlagos koncentrációja	g/m ² /30 nap
	18	a kén-dioxid (SO ₂) átlagos koncentrációja	mg/m ³
	19	a nitrogén-dioxid (NO ₂) átlagos koncentrációja	mg/m ³

¹ Fűtési (hűtési) foknapok: azon napok száma, amikor az átlaghőmérséklet 18°C fölötti (alatti), oly módon hogy minden egyes napot a 18°C fölötti (alatti) fokok számával súlyozunk. Ez a paraméter az energiafelhasználás mértékének tekinthető belső terek fűtése (hűtése) esetében (CUTTER, S. L. 1992). 18°C az optimum hőmérséklet.

² A nem fűtési félév (2000. 04. 01.–2000. 09. 30.) és a fűtési félév (2000. 10. 01.–2001. 03. 31.) átlaga.

Sajnos az így kapott 19 környezeti indikátort illetően a 236 magyarországi város közül csupán 88 városból álltak rendelkezésre adatok, így vizsgálatainkat erre a 88 városra korlátoztuk. Jóllehet ezek az indikátorok nem tökéletesek, mégis széles skálájú összehasonlítást tesznek lehetővé a vizsgált városok között.

A Green Cities Index

A vizsgált 88 várost környezeti szempontból rangsoroltuk a legkedvezőbb helyzetben lévőtől (a legalacsonyabb sorszámmal rendelkezőktől) a leghátrányosabb helyzetben lévőkig (a legmagasabb sorszámuakig). A városok főnti indikátorok szerinti (1. táblázat) sorszámaikat átlagoltuk. A 88 város végső sorrendjét az átlagolással kapott számértékek növekvő sorrendje – vagyis a Green Cities Index – adja meg. A Green Cities Index valójában a sorrendek sorrendje. Az alacsonyabb sorszámmal a jobb környezetminőséget, vagy a jobb teljesítményt jelzik. A figyelembe vett 19 környezeti indikátort nem súlyoztuk környezeti szempontból relatív fontosságuk, vagy a város lakhatóbbá tételében játszott szerepük alapján. Inkább arra szolgálnak, hogy bemutassák: az egyes városok mi-

lyen helyzetben vannak, összehasonlítva a többiekkel. A városok végső sorrendje (2. táblázat) néhány meglepő eredményt mutat.

2. táblázat – Table 2

A figyelembe vett indikátorok városok szerinti sorrendjeinek átlaga (Green Cities Index), s ezek alapján a városok sorrendje (az 1. a legjobb)
Average of rankings by the indicators used namely, the Green Cities Index, and the resulting order of the cities (1 = best)

Sorrend	Város	Green Cities Index	Sorrend	Város	Green Cities Index
1.	Nagykanizsa	29,89	45.	Gyula	44,63
2.	Balatonföldvár	30,58	46.	Balatonfüred	44,79
3.	Balatonboglár	30,68	47.	Salgótarján	44,89
4.	Balatonlelle	32,11	48.	Jászberény	45,00
5.	Szombathely	32,89	49.	Hajdúszoboszló	45,05
6.	Tiszaújváros	33,00	50.	Dunakeszi	45,47
7.	Zalaegerszeg	33,16	51.	Hatvan	45,63
8.	Kaposvár	33,32	52.	Veresegyház	46,00
9.	Siófok	34,32	53–54.	Balatonalmádi	46,21
10.	Százhalombatta	34,63	53–54.	Kalocsa	46,21
11.	Fonyód	34,74	55.	Várpalota	46,58
12.	Bonyhád	34,79	56.	Kecskemét	46,74
13.	Tapolca	35,95	57.	Nyíregyháza	46,95
14.	Tatabánya	36,26	58.	Gárdonyi	47,21
15.	Miskolc	36,84	59.	Csongrád	47,26
16.	Komló	37,16	60.	Veszprém	47,42
17.	Oroszlány	37,21	61–62.	Esztergom	47,74
18.	Lenti	37,68	61–62.	Göd	47,74
19.	Szolnok	38,26	63.	Dombóvár	48,16
20.	Győr	38,58	64.	Békés	48,37
21.	Sopron	39,05	65.	Lőrinci	48,84
22.	Kazincbarcika	39,37	66.	Nagymaros	50,00
23.	Budapest	39,74	67.	Cegléd	50,74
24–25.	Székesfehérvár	39,89	68.	Hajdúnánás	50,84
24–25.	Szekszárd	39,89	69–70.	Pápa	51,05
26.	Pécs	40,00	69–70.	Szentendre	51,05
27.	Keszthely	40,32	71.	Sümege	51,32
28.	Eger	40,74	72.	Szécsény	51,42
29.	Dunaújváros	41,21	73.	Komárom	51,47
30.	Pilisvörösvár	41,63	74.	Ajka	51,58
31.	Siklós	42,26	75.	Páztó	51,63
32.	Szeged	42,32	76.	Mátészalka	51,74
33.	Vác	42,47	77.	Budaörs	52,00
34.	Dorog	42,74	78.	Záhony	52,11
35–36.	Debrecen	42,84	79.	Szentlőrinc	52,37
35–36.	Szigetvár	42,84	80.	Orosháza	53,16
37.	Bátonyterenye	43,00	81.	Kisvárd	53,26
38.	Baja	43,26	82.	Zirc	54,16
39.	Tata	43,32	83.	Kistelek	54,26
40.	Mohács	43,95	84.	Tiszavasvári	55,89
41.	Gyöngyös	44,05	85.	Sajószentpéter	56,79
42.	Békéscsaba	44,21	86.	Balassagyarmat	58,05
43.	Kőszeg	44,37	87.	Mór	58,68
44.	Ózd	44,53	88.	Mosonmagyaróvár	59,21

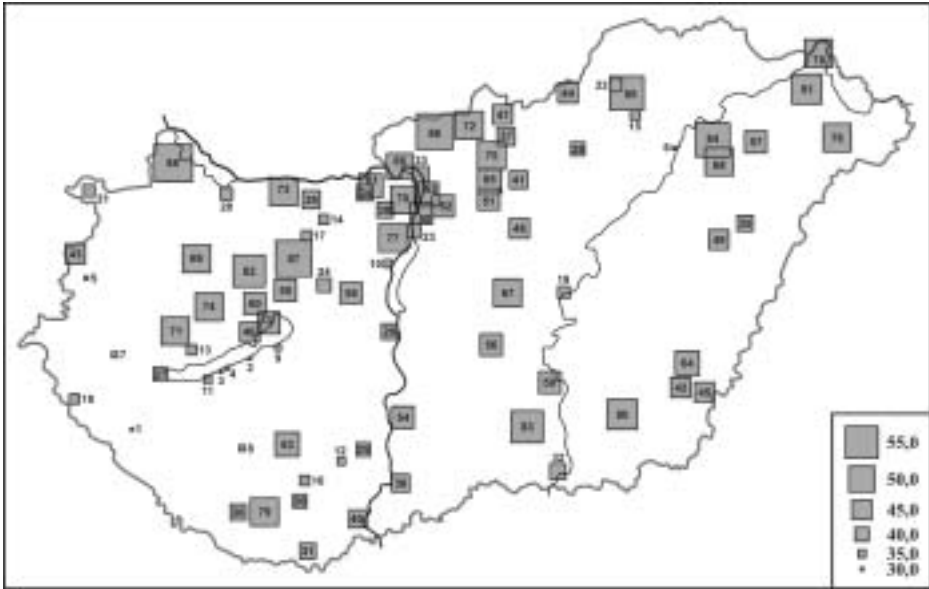
A magyar–horvát határ közelében található Nagykanizsa a legelőkelőbbben rangsorolt városunk. Annak ellenére, hogy igen magas az ülepedő por koncentrációja a városban (79. a rangsorban), s pazarló a vízfogyasztása (60.), továbbá a kiépített közterületek csekély hányadát tisztítják rendszeresen (54.) és magas az egy főre jutó elvezetett szennyvíz mennyisége is (50.), azaz e paraméterek tekintetében a mezőny második felében található, viszont igen alacsony az egy főre jutó évi vezetékesgáz- és villamosenergia-fogyasztás (7., illetve 2.), igen jó a közüzemi szennyvízcsatorna hálózatának a közüzemi vízhálózat hosszához viszonyított kiépítettsége (5.), csekély az elszállított hulladék mennyisége (5.), ami – figyelembe véve, hogy a rendszeres hulladékgyűjtésbe bevont lakások arányát, azaz a 12. indikátort tekintve a mezőny első harmadában található a város (30.) – arra utal, hogy a megtermelt hulladék egy főre jutó mennyisége is alacsony; valamint igen alacsony az átlagos NO₂-koncentráció (5.). Nagykanizsát Balaton-parti települések követik a rangsorban: 2. Balatonföldvár, 3. Balatonboglár és 4. Balatonlelle. Nagyobb városaink közül igen előkelő helyet foglal el Szombathely (5.), Zalaegerszeg (7.) és Kaposvár (8.). A Dunától keletre fekvő városaink közül egyedül Tiszaújváros (6.) került be a legzöldebb tízbe (2. táblázat).

Érdekes, hogy néhány indikátor sorrendjében a rangsorban utolsók – Mosonmagyaróvár (88.), Mór (87.) és Balassagyarmat (86.) – is jól szerepelnek. Például Mosonmagyaróvár a közüzemi szennyvízcsatorna hálózatának a közüzemi vízhálózat hosszához viszonyított kiépítettsége (8. indikátor) tekintetében 19. a rangsorban, a rendszeres hulladékgyűjtésbe bevont lakások arányát tekintve pedig a 33. Mór a közüzemi vízhálózatba bekapcsolt lakások arányának a sorrendjében az 1., de az egy főre jutó vízfogyasztása is a takarékos városok első felébe sorolja (32.). Balassagyarmat az utóbbi indikátor sorrendjében a 9., míg az egy főre jutó összes elszállított hulladékot tekintve a 13.

Összességében elmondható, hogy az összes környezeti indikátorok sorrendjében egyetlen város sem található sem a rangsor alján, sem annak elején. Mindegyik városunkra a jó és kevésbé jó környezetminőségi mutatók valamilyen keveréke a jellemző. Városaink környezetminőségi színvonala a legjobb Nyugat- és Dél-Dunántúlon, ahol a legalacsonyabbak a Green Cities Index értékek. Az ország többi részében nem mutathatók ki egyértelműen elhatárolódó térségek sem a kedvező, sem a kedvezőtlen pozíciójú városok esetében (1. ábra).

A népesség lehetséges hatása a Green Cities Indexre

Földünkön a szennyezőanyagok az emberi tevékenységekből származnak. Ily módon a népesség, valamint a népsűrűség fontos környezeti faktorok lehetnek, ugyanakkor növekvő értékük nem automatikusan vonja maga után a környezetminőség romlását. Például a központosított, nagy népsűrűségű városok jól szervezett tömegközlekedése mérsékli a személygépkocsi-használatot. Másrészt a nagy területen fekvő, kis népsűrűségű városokban nehezebb jól megszervezni a tömegközlekedést, viszont a kisebb zsúfoltság, a nyitottabb terek miatt kellemesebb a környezet. Mindazonáltal a zsúfolt nagyvárosoknak gyakran koncentráltabbak a szennyező- és hulladékforrásaik, és nagyobb akadályokat kell leküzdeniük ahhoz, hogy a környezetminőség ugyanazon szintjét ériék el, mint a kisebb városok. Elkészítettük a 88 város népességének és népsűrűségének is a sorrendjét. E két paramétert is alkalmazhattuk volna környezeti indikátorként, de nem tettük. (Természetesen lehetnek olyan kutatók, akik a városok túlnépesedését fontos környezeti változónak tekintik.) Sőt figyelembe vehettünk volna egyéb paramétereket is, akkor azonban a vizsgált városok köre szűkebb lett volna. Mások a fontosabbnak ítélt pa-



1. ábra A városok infrastrukturális és környezetminőségi színvonala a Green Cities Index értékeik alapján. Az alacsony értékek (kisebb területű négyzetek) a kedvezők, a magas értékek (nagyobb területű négyzetek) a kedvezőtlenek. A számozás a városok sorrendjét jelzi (1 = legjobb). A települések azonosítását illetően lásd 2. táblázat.

Figure 1 Infrastructural and environmental quality of cities according to their Green Cities Index. High values (squares of small areas) are favourable; low values (squares of large areas) are disadvantageous.

The numbers indicate the order of the cities (1 = best). For identification of the settlements see Table 2.

ramétereiket súlyozták volna, esetleg egyes indikátorokat jelentéktelennek tekintettek volna, s kihagyták volna őket a vizsgálatból. Mivel a városok nem választhatják meg éghajlatukat, a foknapok (fűtési és hűtési foknapok) figyelembe vétele „tiszteségtelen” előnyhöz juttatja a napfényes városokat. Ha az index számításakor a népességet és a népsűrűséget is figyelembe vesszük, az eredeti Green Cities Index sorrend és a két új környezeti faktor alkalmazása révén számított sorrend közötti Spearman-féle rangkorrelációs együttható: $r=0,936$, illetve ha kihagyjuk a foknapokat (fűtési és hűtési foknapok), akkor az eredeti, s az ily módon számított új Green Cities Index sorrendek közötti rangkorrelációs együttható: $r=0,950$ (MAKRA L. – SÜMEGHY Z. 2007). Mindkét korrelációs együttható a 0,1%-os valószínűségi szinten szignifikáns, ami azt jelenti, hogy az eredeti, illetve a módosított sorrendek között szignifikáns a kapcsolat, s amikor így döntünk, 1000 esetből csupán egy alkalommal tévedünk. Tehát a városok végső sorrendjét nem befolyásolja lényegesen sem a népesség és a népsűrűség figyelembe vétele, sem pedig a foknapok figyelmen kívül hagyása. Ez az eredmény azt jelzi, hogy a Green Cities Index – noha nem tökéletes – megfelelő módszer a városok környezeti szempontok szerint történő rangsorolásához.

A Green Counties Index

A városokéhoz hasonlóan a 19 magyarországi megyét is rangsoroltuk környezeti szempontból a legkedvezőbb helyzetben lévőkötől (a legalacsonyabb sorszámúval rendelkezőktől) a leghátrányosabb helyzetben lévőkig (a legmagasabb sorszámúakig). Ugyan-

azt a 19 környezeti indikátort vettük figyelembe, mint a városok esetében. Az egyes megyék ún. Green Counties Index értékeit úgy kaptuk meg, hogy a környezeti indikátorok városenkénti átlagait az adott megye városaira átlagoltuk. A 19 megye mindegyikének a figyelembe vett 19 környezeti indikátor értéke alapján kapott sorrendjét a 3. táblázat tartalmazza. A megyék ezen környezeti indikátorok szerinti sorszámait átlagoltuk. A 19 megye végső sorrendjét az átlagolással kapott számértékek növekvő sorrendje – vagyis a Green Counties Index – adja meg. A Green Counties Index valójában – mint ahogy a városok esetében is – a sorrendek sorrendje. Az alacsonyabb sorszámok a jobb környezetminőséget, vagy a jobb teljesítményt jelzik.

A megyék végső sorrendje is néhány érdekes eredményt mutat (3. táblázat).

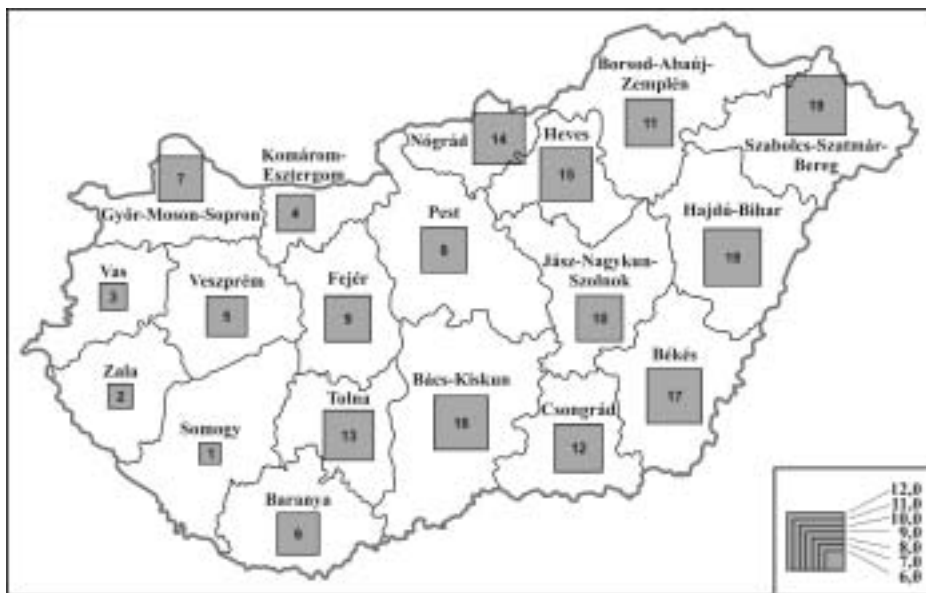
3. táblázat – Table 3

A figyelembe vett indikátorok megyék szerinti sorrendjeinek átlaga (Green Counties Index), s ezek alapján a megyék sorrendje (az 1. a legjobb)
Average of rankings by the indicators used, namely the Green Counties Index, and the resulting order of the counties (1 = best)

Sorrend	Megye	Green Counties Index
1.	Somogy	6,32
2.	Zala	6,79
3.	Vas	7,21
4.	Komárom–Esztergom	8,79
5.	Veszprém	9,26
6.	Baranya	9,53
7.	Győr–Moson–Sopron	10,00
8.	Pest	10,05
9–10.	Fejér	10,16
9–10.	Jász–Nagykun–Szolnok	10,16
11.	Borsod–Abaúj–Zemplén	10,42
12.	Csongrád	10,47
13.	Tolna	10,79
14.	Nógrád	11,00
15.	Heves	11,21
16.	Bács–Kiskun	11,47
17.	Békés	11,58
18.	Hajdú–Bihar	11,89
19.	Szabolcs–Szatmár–Bereg	12,32

Somogy a legzöldebb megyénk. Igaz ugyan, hogy csaknem a legpazarlóbb az egy lakosra jutó évi vízfogyasztásban (18.) és magas az összes elszállított hulladék mennyisége (13.), ugyanakkor itt a legnagyobb a közhasználatú zöldterületek aránya (1.), itt a legkisebb a kén-dioxid átlagos koncentrációja (1.), de igen alacsony Somogyban a fűtési és hűtési energiaigény összesített értéke (2.) és az évi villamosenergia-fogyasztás aránya is, csaknem az összes kiépített közterületet rendszeresen tisztítják (3), továbbá igen alacsony az ülepedő por átlagos koncentrációja (3). Somogy megyét Zala és Vas követi a sorban. A környezetminőségi mutatók egyrészt az egyes megyék infrastrukturális és szo-

ciális helyzetét, másrészt – bár kisebb súllyal – a természeti tényezők helyzetét (levegőminőség, zöldterületek) jelzik. Mindezek alapján a Green Counties Index az egyes megyék általános fejlettségének jó mérőszáma. Jól tükrözi azt a tényt, miszerint Magyarország nyugati része, azaz a Dunántúl jóval fejlettebb, mint az ország keleti része: a hét legjobban teljesítő megye mind a Dunántúlon található, míg a négy legrosszabbul teljesítő mind az Alföldön (2. ábra).



2. ábra A megyék infrastrukturális és környezetminőségi színvonala a Green Counties Index értékeik alapján. Az alacsony értékek (kisebb területű négyzetek) a kedvezők, a magas értékek (nagyobb területű négyzetek) a kedvezőtlenek. A számozás a megyék sorrendjét jelzi (1 = legjobb).

Figure 2 Infrastructural and environmental quality of cities according to their Green Counties Index. High values (squares of small areas) are favourable; low values (squares of large areas) are disadvantageous. The numbers indicate the order of the cities (1 = best).

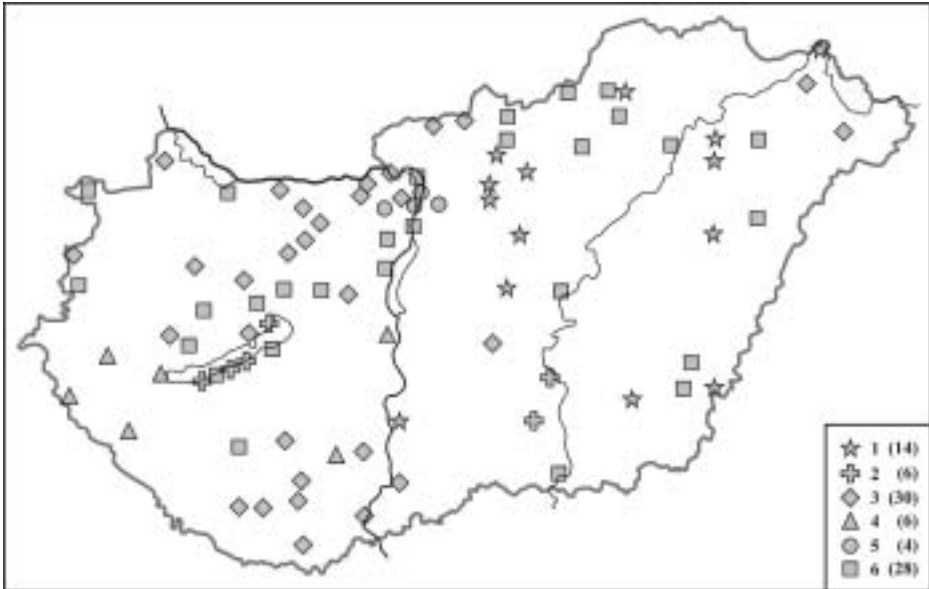
E rangsor esetében is megfigyelhető, hogy még az utolsók is jól szerepelnek néhány indikátor sorrendjében. Így pl. Szabolcs–Szatmár–Bereg megyében csaknem a legkisebb (2.) az összes egy főre jutó elszállított hulladék mennyisége, igen alacsony az egy főre jutó elszállított szennyvíz mennyisége (4.) és kedvező helyen van az 1 km közüzemi vízhálózatra jutó közüzemi szennyvízcsatorna-hálózat hossza tekintetében is. Hajdú–Bihar megyében a legalacsonyabb az átlagos NO₂-koncentráció, azaz e tekintetben itt a legjobb a levegő minősége (1.), rendkívül takarékos az egy főre jutó évi vízfogyasztás (2.), kevés, s így módon kedvező az egy főre jutó összes elszállított hulladék mennyisége (3.). Békés megyében alacsony az egy lakásra jutó lakosok száma (2.), igen kedvező az alacsony egy főre jutó évi villamosenergia-fogyasztás (3.), magas a vezetékesség-hálózatba bekapcsolt lakások aránya (5.), valamint alacsony az átlagos NO₂-koncentráció (6.). Csakúgy mint a városok esetében, a megyékre is elmondható, hogy az összes környezeti indikátorok sorrendjében egyetlen megye sem található sem a rangsor alján, sem annak elején. Mindegyik megyénkre a jó és kevésbé jó környezetminőségi mutatók valamilyen keveréke a jellemző.

A városok és a megyék objektív osztályozása

A vizsgált városok és megyék diszjunkt (egymást kölcsönösen kizáró) csoportjainak objektív osztályozásához az elemzés adatbázisát a már említett 19 környezeti paraméter 2000. évi értékei képezik a 88 város és a 19 megye mindegyikére. A városok és megyék objektív típusait a faktoranalízis és a clusteranalízis módszereivel határoztuk meg. Először a faktoranalízist alkalmaztuk annak érdekében, hogy a kiindulási 19 környezeti paraméter idősorait kevesebb számú faktorsúlyok értékeivel helyettesítsük, amelyek a vizsgált városok és megyék környezeti paramétereinek lényegi rendszerét visszaadják. Ezt követően a clusteranalízist alkalmaztuk faktorértékekkel abból a célból, hogy a hasonló környezeti feltételekkel rendelkező városokat és megyéket objektíven csoportosíthassuk. A csoportosítás alapja az volt, hogy az egy csoportba (clusterbe) kerülő objektumok a leginkább hasonlóak, a létrehozott csoportok pedig a leginkább eltérők legyenek. A létrehozott clusterek egy fejlettségi rangsort is alkotnak a gyenge közműellátottságú, szerény közterület-fenntartással működő, pazarló víz- és energiafogyasztású, hiányos hulladékkezelést fölmutató, elmaradott lakáshelyzetű és rossz levegőminőségű városoktól, illetve megyéktől az e paraméterek tekintetében kiemelkedő helyzetben lévőkhöz (BELUSZKY P. – SIKOS T. T. 1979).

A továbbiakban a vizsgált 88 várost összesen 6 db kategóriába csoportosítottuk a Ward-módszer alkalmazásával. A városoknak a clusteranalízis során kijelölt leginkább homogénnek tekinthető 6 csoportja nem alkot összefüggő térbeli rendszert. Az 1. csoport mind a 14 városa – jelentős térbeli szóródást mutatva – a Dunától keletre található. A 2. csoportból 4 város Balaton-parti település, a többi 2 pedig dél-alföldi. A 3. csoport 30 városának is jelentős a térbeli szóródása. Ugyanakkor két markáns csoportosulás figyelhető meg, az egyik a Dél-, a másik az Észak-Dunántúlon. A 4. csoportot szintén dunántúli települések alkotják. Közülük 4 délnyugat-dunántúli város, 2 pedig tőlük jóval távolabbra húzódik. Az 5. csoportnak mind a 4 városa Budapest környéki. A 6. csoporthoz tartozó településeknek ugyan sűrűsödési göcai figyelhetők meg a Közép-Dunántúlon, Budapesttől délre és Észak-Magyarországon, azonban igen nagy a szóródásuk (3. ábra).

A 6 cluster rangsorolását a bennük szereplő települések faktorértékeinek (azaz sajátvektor-komponenseinek) átlagai alapján végeztük el. A clusterek faktorátlagaiból megállapíthatjuk, hogy az 1. csoportban a legalacsonyabb az egy főre jutó energiafogyasztás, a leghatékonyabb a közterület-fenntartás; második, azaz kedvező a közműellátottság és alacsony a vízfogyasztás; ugyanakkor a 2. legmagasabb a fűtési és hűtési energiaigény, továbbá itt a legrosszabb a levegő minősége. A 2. csoportban a második legnagyobb a porterhelés, továbbá a legkevésbé hatékony az energiafelhasználás és a legmagasabb az egy főre jutó energiafogyasztás. A 3. csoportban a második legkisebb a porterhelés értéke és a fűtési, illetve a hűtési energiaigény, második leghatékonyabb a közterület-fenntartás, ugyanakkor messze itt a legnagyobbak a hulladékkezelés hiányosságai. A 4. csoportban a legjobb a víz- és szennyvízkezelés helyzete, messze a legkisebb az egy főre jutó energiafogyasztás, legkisebb a fűtési, illetve hűtési energiaigény, legjobb (a legalacsonyabb SO₂- és NO₂-koncentrációk által jellemzett) levegőminőség, második legjobb a hulladékkezelés terén, ugyanakkor itt a legmagasabb a porterhelés és második legrosszabb a közterület-fenntartás helyzete. Az 5. csoportban a leggyengébb a víz- és szennyvízkezelés helyzete, második legrosszabb a pozíciója az egy főre jutó energiafogyasztás terén, ugyancsak a második legrosszabb helyzetben van a hulladékkezelés terén, továbbá itt a legmagasabb a fűtési, illetve hűtési energiaigény. A 6. csoport van messze a legjobb helyzetben a hulladékkezelés terén, itt a legkisebb a porterhelés, második helyen áll



3. ábra A városok térbeli elhelyezkedése a clusteranalízis során előállított 6 csoportjuk szimbólumaival. A jelmagyarázatban a csoportok jele és sorszáma mellett zárójelben a hozzájuk tartozó városok száma található.

Figure 3 Spatial distribution of cities, with symbols of their 6 clusters, using cluster analysis.

In the legend the symbol, serial number of the cluster and the number of cities in the cluster (in parentheses) are found.

a legalacsonyabb SO_2 - és NO_2 -koncentrációk tekintetében, ugyanakkor itt a második leggyengébb a víz- és szennyvízközmű helyzete, s a leggyengébb a közterület-fenntartás minősége.

A megyéknek a clusteranalízis révén történő csoportosítása 6 tisztán elkülönülő régiót határoz meg. Eszerint az 1. csoportot két nem szomszédos térség képezi: Vas, Veszprém és Komárom–Esztergom, illetve Baranya és Tolna. A 2. csoportot Zala, Somogy és Fejér megye alkotja. A 3. csoportot egyedülként Győr–Moson–Sopron megye képezi. A 4. csoportot a dél-alföldi megyék (Bács–Kiskun, Csongrád és Békés) adják. Az 5. csoport az Alföld középső és északi része, illetve Észak-Magyarország (Jász–Nagykun–Szolnok, Hajdú–Bihar, Nógrád, Heves, Borsod–Abaúj–Zemplén és Szabolcs–Szatmár–Bereg), ami a legkiterjedtebb régiót képezi. A 6. csoport (Pest megye) különálló egységet alkot (4. ábra).

A 6 cluster rangsorolását a bennük szereplő megyék faktorértékeinek átlagai alapján végeztük el (a településeknél alkalmazott módszerrel megegyezően). A cluster faktor-átlagaiból megállapíthatjuk, hogy az 1. csoportban a második legjobb a víz- és szennyvízközmű helyzete, de a második legrosszabb a lakáshelyzet, s legnagyobb az egy főre jutó energiafogyasztás. A 2. csoportban a legjobb a vízközmű- és szennyvízközmű-ellátottság, a legkedvezőbb a személygépkocsi-ellátottság, legalacsonyabb az egy főre jutó energiafogyasztás, viszont a második leggyengébb a hulladékkezelés helyzete és a második legnagyobb a portterhelés. A 3. csoportban (azaz Győr–Moson–Sopron megyében) a leghatékonyabb a hulladékkezelés, itt a második legjobb a lakáshelyzet és a személygépkocsi-ellátottság, ugyanakkor a második legrosszabb a pozíciója a vízközmű- és szennyvízközmű-ellátottság terén, a második legnagyobb az egy főre jutó energiafogyasztás és itt a legnagyobb a portterhelés. A 4. csoport a második legjobb helyzetben van



4. ábra A megyék térbeli elhelyezkedése a clusteranalízis során előállított 6 csoportjuk szimbólumaival. A jelmagyarzatban a csoportok jele és sorszáma mellett zárójelben a hozzájuk tartozó városok száma található.
 Figure 4 Spatial distribution of counties, with symbols of their 6 clusters, using cluster analysis.
 In the legend the symbol, serial number of the cluster and the number of cities in the cluster (in parentheses) are found.

a hulladékkezelés terén, ebben a csoportban a második legalacsonyabb az egy főre jutó energiafogyasztás, ugyanakkor itt a legkedvezőtlenebb a vízközmű- és szennyvízközmű-ellátottság és a lakáshelyzet. Az 5. csoportban a legrosszabb a személygépkocsi-ellátottság és a második legalacsonyabb a porterhelés. A 6. csoportban (vagyis Pest megyében) messze a legjobb a lakáshelyzet és a legkisebb a porterhelés, itt a második legjobb a személygépkocsi-ellátottság, viszont a második legrosszabb a vízközmű- és szennyvízközmű-ellátottság és a legrosszabb a hulladékkezelés helyzete.

Összefoglalás

A dolgozatban azt a célt tűztük ki, hogy a magyarországi városokat és megyéket osztályozzuk környezeti minőségük, valamint környezeti tudatosságuk szintje alapján. Az öt legkedvezőbbben minősített településünk sorrendben: Nagykanizsa, Balatonföldvár, Balatonboglár, Balatonlelle és Szombathely, míg az öt leghátrányosabb helyzetű városunk Mosonmagyaróvár, Mór, Balassagyarmat, Sajószentpéter és Tiszavasvári. A legjobb környezeti minőséget a nyugat- és dél-dunántúli városaink mutatják. Az ország többi részében ennél is vegyesebben található kedvező, illetve hátrányos helyzetű városok, melyek nem tömörülnek összefüggő régiókba. A Green Cities Index kiszámításához mind a kiindulási változók kiválasztása, mind figyelmen kívül hagyása szubjektív. Bizonyos paraméterek (népesség és a népsűrűség) vizsgálatba való bevonása, illetve megélévők (foknapok) elhagyása nem befolyásolja szignifikánsan a városok végső sorrendjét. Ez az eredmény azt jelzi, hogy a Green Cities Index – noha nem tökéletes – megfelelő módszer városok környezeti szempontok szerinti rangsorolásához.

A legjobb helyzetben lévő három megyénk Somogy, Vas és Zala, míg a legkedvezőtlenebb környezeti minősítést Szabolcs–Szatmár–Bereg, Hajdú–Bihar és Békés megyék kapták. Jellegzetesen elkülönülnek egymástól egyrészt a kedvező helyzetben lévő (alacsony Green Counties Index értékekkel rendelkező) dunántúli megyék, másrészt a hátrányos pozíciójú (magas Green Counties Index értékekkel rendelkező) kelet-magyarországi megyék.

A városoknak a clusteranalízis során kijelölt – leginkább homogénnek tekinthető – 6 csoportja nem alkot összefüggő térbeli rendszert. Egyes típusok csak a Dunántúlon, mások csak Kelet-Magyarországon fordulnak elő. Vannak továbbá sűrűsödési gócaik, ugyanakkor általában elég nagy szóródást mutatnak. Egyetlen kivétel az 5. csoport, melynek mind a 4 városa Budapest környéki település. A megyéknek a clusteranalízis révén történő csoportosítása tisztán elkülöníthető régiókat határoz meg (még ha ezek területe nem is mindenütt esik egybe a közigazgatási régiókkal).

Ez a kutatás felhívja a figyelmet arra, hogy az egyes települések, megyék vagy régiók milyen előnyökkel rendelkeznek, illetve hol és mit kell még fejleszteni, javítani, ezzel elősegítheti a területi tervezést. Továbbá lehetőséget biztosít arra, hogy a közeljövőben tartandó népszámlálás és statisztikai adatfelvételek alapján előálló eredményekkel összevetve majd képet kaphassunk az új évezred első évtizedében bekövetkezett változásokról.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk KERÉNYI ATILÁNAK, ARIS BARTZOKASNAK, LENCSES GYULÁNAK és KOVÁCS ZOLTÁNNAK a szakmai konzultációkért, továbbá VASKÖVI BÉLÁNÉNAK és LÁSZLÓ BÉLÁNAK a 2000. október 1. és 2001. március 31. közötti téli félévi országos immissziós adatok átadásáért. SÜMEGHY ZOLTÁN munkáját a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíja (BO/00519/07) támogatta.

IRODALOM

- BELUSZKY P.–SÍKOS T. T. 1979: A faktor- és clusteranalízis alkalmazása a területi kutatásokban Borsod–Abaúj–Zemplén megye falusi települései tipizálásának példáján. – *Sigma* 3–4. pp. 191–210.
- CUTTER, S. L. 1992: Green Cities. Ranking major cities by environmental quality reveals some surprises. – In: HAMMOND, A. (szerk.): *Environmental Almanac*. – World resources Institute – Houghton Mifflin Company, Boston. pp. 169–186.
- KERÉNYI A. 1995: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. – *Mozaik Oktatási Stúdió*, Szeged. 383 p.
- KSH 2001a: Bács–Kiskun megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Bács–Kiskun megyei Igazgatósága, Kecskemét. 351 p.
- KSH 2001b: Baranya megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Baranya megyei Igazgatósága, Pécs. 368 p.
- KSH 2001c: Békés megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Békés megyei Igazgatósága, Békéscsaba. 348 p.
- KSH 2001d: Borsod–Abaúj–Zemplén megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Borsod–Abaúj–Zemplén megyei Igazgatósága, Miskolc. 467 p.
- KSH 2001e: Budapest statisztikai évkönyve 2000. – Központi Statisztikai Hivatal Budapesti és Pest megyei Igazgatósága, Budapest. 432 p.
- KSH 2001f: Csongrád megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Csongrád megyei Igazgatósága, Szeged. 346 p.
- KSH 2001g: Fejér megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Fejér megyei Igazgatósága, Székesfehérvár. 381 p.

- KSH 2001h: Győr–Moson–Sopron megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Győr–Moson–Sopron megyei Igazgatósága, Győr. 378 p.
- KSH 2001i: Hajdú–Bihar megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Hajdú–Bihar megyei Igazgatósága, Debrecen. 366 p.
- KSH 2001j: Heves megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Heves megyei Igazgatósága, Eger. 364 p.
- KSH 2001k: Jász–Nagykun–Szolnok megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Jász–Nagykun–Szolnok megyei Igazgatósága, Szolnok. 361 p.
- KSH 2001l: Komárom–Esztergom megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Komárom–Esztergom megyei Igazgatósága, Tatabánya. 351 p.
- KSH 2001m: Nógrád megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Nógrád megyei Igazgatósága, Salgótarján. 350 p.
- KSH 2001n: Pest megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Budapesti és Pest megyei Igazgatósága, Budapest. 390 p.
- KSH 2001o: Somogy megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Somogy megyei Igazgatósága, Kaposvár. 377 p.
- KSH 2001p: Szabolcs–Szatmár–Bereg megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Szabolcs–Szatmár–Bereg megyei Igazgatósága, Nyíregyháza. 386 p.
- KSH 2001q: Tolna megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Tolna megyei Igazgatósága, Szekszárd. 346 p.
- KSH 2001r: Vas megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Vas megyei Igazgatósága, Szombathely. 370 p.
- KSH 2001s: Veszprém megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Veszprém megyei Igazgatósága, Veszprém. 383 p.
- KSH 2001t: Zala megye statisztikai évkönyve. – Központi Statisztikai Hivatal Zala megyei Igazgatósága, Zalaegerszeg. 403 p.
- KSH 2001u: Népszámlálás 2001. 1. Előzetes adatok. – Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. 483 p.
- MAKRA L. – SÜMEGHY Z. 2007: Objective analysis and ranking of Hungarian cities, with different classification techniques, part 1: methodology. – *Acta Climatologica et Chorologica Universitatis Szegediensis* 40–41. pp. 79–89.
- VASKÖVI B. 2000: Országos levegőtisztasági (immissziós) adatok 2000. április–szeptember, nem fűtési félév. – *Egészségtudomány* 44. 4. pp. 366–377.



KISS EDIT ÉVA:
Területi szerkezetváltás a magyar iparban 1989 után
Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 224 p.

A magyar ipar történetének talán legmozgalmasabb periódusa kezdődött 1989 után, hiszen az ipar térszerkezetében és az ipari területeken hatalmas változások mentek végbe. A könyv a hazai szakirodalomban elsőként vállalkozik arra, hogy az elmúlt két évtizedben az ipar területi struktúrájában bekövetkezett változásokat bemutassa. Új, dinamikusan fejlődő ipari terek jöttek létre országos szinten, miközben lokális szinten a tradicionális nagyvárosi ipar területek is átalakultak, funkciót váltottak. A szerző elsőként vizsgálta a hagyományos ipari átalakulás területi konzekvenciáit, így a kiadvány megbízható támpontként szolgál mindazok számára, akik érdeklődnek az ipar területi folyamatai iránt.

A kiadvány ára: 2980 Ft
Megrendelhető: info@dialogcampus.hu

KÍNA IPARÁNAK ÁTALAKULÁSA A GAZDASÁGI REFORM ÉVTIZEDEIBEN

GYURIS FERENC¹

THE TRANSFORMATION OF CHINESE INDUSTRY
DURING THE DECADES OF THE ECONOMIC REFORM

Abstract

Thanks to its rapid and stable economic development, the People's Republic of China has joined the club of the key actors of world economy during the last decade. Moreover, the country is often referred to as 'the new industrial workshop of the world', indicating the importance of industrial development in the background of overall economic growth. These remarkable processes are the achievements of the three decades of the reform period initiated by Deng Xiaoping after the voluntarist endeavours of his predecessor, Mao Zedong, and after a long period of economic underdevelopment having lasted since the early 19th century. The first objective of the paper is to reveal the historical and political background of the reforms and to identify their main goals. Secondly, the implications of industrial growth on the sectoral and spatial structure of the industry are discussed. Finally, the article deals with the main challenges that the secondary sector of the PRC is facing recently.

Keywords: China, industrial growth, economic reform, spatial structure, sectoral structure

Bevezetés

Földünk legnépesebb országa, a több mint 1,3 milliárd lakossal rendelkező Kínai Népköztársaság az elmúlt három évtized rohamos gazdasági növekedésének köszönhetően nominális GDP-jét tekintve immár a 3. helyre lépett elő az országok sorában, megelőzve az európai éllóvast, Németországot. Annak révén, hogy a vezető gazdasági hatalmakra jellemző 20–30%-os aránnyal szemben Kína GDP-jéhez az ipar 48,1%-kal járul hozzá, a kelet-ázsiai ország ipari termelése kevesebb mint 3%-kal marad el Japánétól (CIA World Factbook 2008, IMF 2009). Ha figyelembe vesszük, hogy Kína ipara 2008-ig tartósan 10%-ot meghaladó éves növekedési ütemet produkált, és ez a mutató a gazdasági válság eddigi szakaszában is végig 5% fölött maradt (2008 és 2009 I. negyedéve között 5,3%-ot ért el; NBSC), jó eséllyel feltételezhetjük, hogy a „Középső Birodalom” néhány esztendőn belül Földünk második ipari hatalmává lép elő. Tanulmányunk azt a kérdést járja körül, hogy ez a rohamos fejlődés milyen tényezőkre vezethető vissza, és miként formálta és formálja át a kínai gazdaság ágazati, illetve területi szerkezetét.

Történelmi előzmények: hanyatlás és tartós elmaradottság

A bámulatos gazdasági fejlődés kapcsán rendszerint említést nyernek a sok ezer éves múltra visszatekintő kínai civilizáció kiemelkedő, nem ritkán az európai kultúrkörhöz képest tekintélyes előnyt tükröző tudományos, technikai vívmányai (köztük a régi Kína

¹ Egyetemi tanársegéd, ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet, Regionális Tudományi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C. (gyurisf@gmail.com)

„négy nagy találmánya”, az iránytű, a puszkapor, a papír és a nyomtatás). Itt utalhatunk a kínai tudomány történetét aprólékosan feldolgozó NEEDHAM, J. megállapítására is, miszerint az emberiség találmányainak több mint fele a kelet-ázsiai országból származtatható (POLONYI P. 1988).

Bár a fenti eredmények elvitathatatlanok, a kelet-ázsiai ország történelmi aranykora(i) és az „Új Kína” közelmúltbeli rohamos fejlődése között valójában nincs időbeli kontinuitás. Kína ugyanis az 1644-ben hatalomra kerülő Csing (Qing)-dinasztia² idején fokozatosan elfordult a barbárnak tekintett külvilágtól, és a bezárkózás politikáját választotta. Ez a társadalmi rendszer megmerevedésével, a technikai modernizáció megakadásával járt együtt. Az egykor dicső birodalom így a 19. század elejére vészes technikai hátrányba került az ipari forradalom vezető európai hatalmaival, elsősorban a globális gyarmatbirodalmát építő Nagy-Britanniával szemben, ami az 1840-es évektől a kelet-ázsiai állam félgymati sorba süllyedéséhez vezetett (TÁLAS B. 2006). Habár a köztársaság 1911-es kikiáltásával felcsillant Kína újbóli felemelkedésének lehetősége (különösen, hogy az I. világháborút lezáró békeszerződések megszabadították az országot az európai félgymati elnyomástól), a szinte állandósuló polgárháborúk, majd a japán támadás a negyvenes évek derekáig gyakorlatilag lehetetlenné tették az ország érdemi modernizálását. Az 1945 után kibontakozó újabb polgárháborúban győzelmet arató, MAO CE-TUNG (MAO ZEDONG) vezette Kínai Kommunista Párt próbálkozásai sem hozták el a kezdetben százmilliók által várt fellendülést.

Kétségtelen, hogy a Mao-korszak közel három évtizede (1949–1976) hozott eredményeket az iparfejlesztésben: a szekunder szektor GDP-hez viszonyított aránya több mint duplájára, 22,8%-ról 48,0%-ra emelkedett. Ezzel együtt a foglalkozási átrétegződés alig indult meg, Kína agrárkaraktere vitathatatlan volt. Még 1978-ban is csak a foglalkoztatottak 17,3%-a dolgozott a szekunder szektorban, szemben a mezőgazdaság 70,5%-os részarányával (CSY 2008, 4–5. táblázat). A kínai ipart – a sztálinista ideológiai hatás révén – a nehézipar (ezen belül főként a hadiipar) aránytalanul nagy súlya, a termelés alacsony hatékonysága, az előállított termékek gyenge minősége, a nemzetközi ipari kooperáció és az ipari termékek külkereskedelmének szinte teljes hiánya jellemezte. Mindez összhangban volt az urbanizáció és az általános gazdasági fejlettség szintjével. Annak elkerülése végett, hogy a városi és vidéki területek közti markáns életszínvonalbeli különbségek (melyek a Mao-rendszer kezdeti évtizedeiben tovább növekedtek) tömeges vándormozgalmakat indítsanak el, a politikai vezetés az 1950-es évek elején bevezette az ún. hukou-rendszert, azaz háztartási nyilvántartó-rendszert (JORDÁN GY. 1998a, ENYEDI GY. 2007). Az adminisztratív beavatkozás szinte teljesen megakasztotta a vidékről a városokba irányuló migrációt, minek révén még 1978-ban is csak 17,9% volt a városlakók aránya (CSY 2008, 3–5. táblázat). Ezenközben az ország egy főre jutó GDP-je a gyarmati uralom örökségével küszködő fekete-afrikai országokéhoz (például Angoláéhoz, Madagaszkáréhoz vagy Beninéhez) volt mérhető (MADDISON, A. 2009). A Mao-korszak tehát igencsak keves eredményeket ért el az ország fejlesztésében, különösen, hogy a központi döntések megvalósítását tízmilliók elpusztítása, teljes társadalmi csoportok ellehetetlenítése és a '60-as évek második felétől az oktatási rendszer szándékos leépítése kísérte.

² A tanulmányban a kínai személy- és földrajzi neveket fonetikus átírásban szerepeltetjük. Az első említés alkalmával ugyanakkor – zárójelben – a nemzetközileg használatos pinyin átírást is feltüntetjük.

A gazdasági fellendülés korszaka – a Mao utáni reformidőszak

1976-ban meghalt a „nagy kormányos”, a kibontakozó hatalmi harcokból pedig nem a MAO bizalmasait tömörítő „négyek bandája”, hanem a megelőző évtizedekben kétszer is félreállított, ám ügyesen taktikázó TENG HSZIAO-PING (DENG XIAOPING) került ki győztesen. Az új vezető – MAÓtól eltérően – pragmatikus döntéshozó volt, aki felmérte elődje társadalom- és gazdaságpolitikájának tarthatatlanságát. A szükséges irányváltás az iparfejlesztést is érintette.

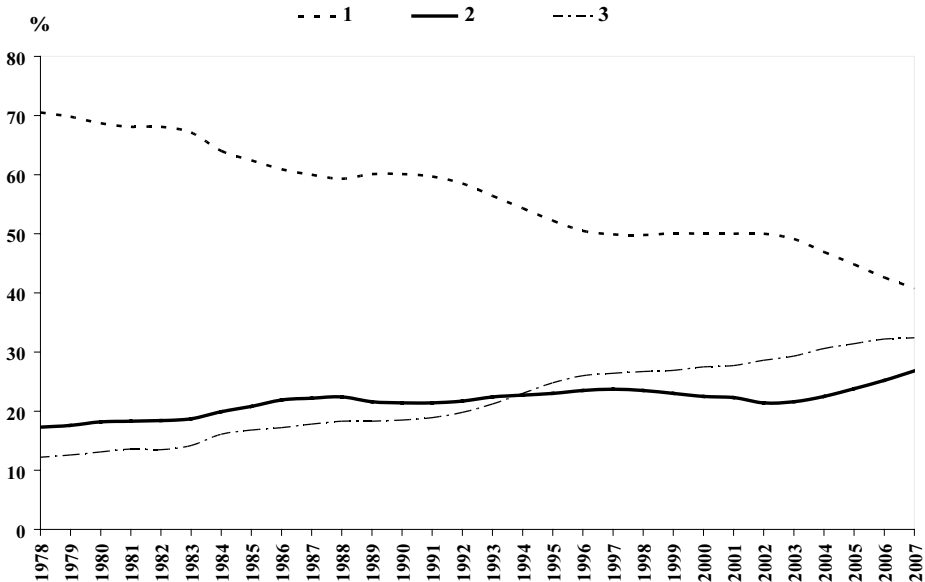
TENG HSZIAO-PING úgy vélte, Kína felemelkedésére csak a Mao-korszak örökségét képező társadalmi és gazdasági viszonyok alapvető átalakítása révén kerülhet sor. Az új vezető a „felemelkedésen” nem elvont ideológiai célok megvalósítását, valamiféle utópisztikus-kommunista társadalom kialakítását, hanem egyértelműen a gazdasági teljesítmény és a jövedelemszint növelését értette (így fogalmazott: „a meggazdagodás dicsőséges dolog”). Ennek biztosítása végett a maói szocializmustól teljességgel idegen megoldásoktól sem zárkózott el. Ezt a kapitalista elveknek is teret engedő mentalitást jól példázza az a mondat, amellyel TENG (még 1962-ben) egyfajta kritikát fogalmazott meg az ideológiai szempontokat végletesen hangsúlyozó maói politikával szemben: „Nem az a lényeg, hogy a macska fehér vagy fekete; ha meg tudja fogni az egeret, jó macska” (WU, F. 2008). Minthogy az új irányvonal a „négy modernizációban” (a mezőgazdaság, az ipar, a tudomány és a honvédelem korszerűsítésében) jelölte meg az ország előtt álló fő feladatot (PROBÁLD F. 2008), a „reform és nyitás” tengi politikája az iparban különösen erősen megnyilvánult. Fontos azonban, hogy a kommunista politikus a fejlődés nélkülözhetetlen feltételének tartotta a belpolitikai stabilitást (WU, F. 2008). Éppen ezért a Kínai Kommunista Párt kizárólagos hatalmával jellemezhető autoriter politikai rendszert érintetlenül hagyta, és a gazdaságban is fokozatos reformok megindítását szorgalmazta gyökeres fordulatváltás helyett (CSANÁDI M. 2006). A legfontosabb reformlépések a következők voltak: 1. agrárreform; 2. a belföldi migrációt gátló hukou-rendszer fokozatos leépítése; 3. az iparvállalatok önállóságának növelése; 4. a magánvállalatok engedélyezése; 5. a külgazdasági és külpolitikai nyitás. Az ipari folyamatokra mind az öt tényező komoly hatást gyakorolt (az első kettő közvetve, a többi közvetlenül), így célszerű egyesével megvizsgálunk őket.

A gazdasági reformok már kevéssel TENG hatalmának megszilárdulása után, 1979-ben megkezdődtek. A kezdeti lépések az ipart direkt módon alig érintették. Ehelyett a mezőgazdaságra fókuszáltak, lévén a vezetés legfőbb gondját a gyorsan bővülő népesség növekvő élelmiszerigényének kielégítése jelentette, ami a primer szektor termelékenységének jelentős növelése nélkül nem volt elképzelhető. Az agrárreform központi elemét a Mao-érában létrehozott népi kommunák megszüntetése képezte: a termőföld szövetkezeti tulajdonban maradt ugyan, de parcellákra osztották, melyeket hosszú lejáratú bérletbe adtak ki a parasztszaládoknak (PROBÁLD F. 1999). A rendszer a bérlőket anyagilag érdekeltette a termésmennyiség növelésében, így a mezőgazdaság kibocsátási mutatói – és az ágazatra jellemző átlagbérek – látványos növekedést produkáltak. Mivel pedig a vidéki népesség túlnyomó többsége a mezőgazdaságból élt, a városi és vidéki átlagbérek közti különbség 1978 és 1985 között látványosan, 2,4-szeresről 1,7-szeresre csökkent (JORDÁN GY. 1998a). Ezek a folyamatok azonban hosszabb távon az ipari termelés fellendülésének egyik fontos alapját is megteremtették. A termelékenység növekedése révén az agrártermelés relatív munkaerőigénye csökkent, ami a foglalkozási szerkezet átrétegződését, a munkaerő agráriumból iparba történő áramlását tette lehetővé – igaz, csak néhány esztendővel később, amikor megindult a belföldi migrációt blokkoló hukou-rendszer fokozatos lazítása.

Ennél sokkal direktebb pozitív hatást gyakorolt az ipar fejlődésére az 1984-es vállalati reform, amely jelentősen növelte az állami vállalatok önállóságát (PROBÁLD F. 2008), miáltal az üzemek termelési profiljának racionalizálása mellett a munkaeő-gazdálkodás hatékonyságának növelését is elősegítette. Ez természetesen több esetben elbocsátásokhoz vezetett, az ágazat dinamizálódása révén viszont ezt jóval meghaladó számú új ipari munkahely létrehozására kínálkozott lehetőség. Mivel a mezőgazdaságban tapasztalható alulfoglalkoztatás és a fokozódó ipari munkaeő-kereslet kettős problémája (ezeken keresztül pedig az ország növekedésének gyorsítása, a társadalmi feszültségek csökkentése) legegyszerűbben a belföldi migráció révén látszott megoldhatónak, a '80-as években megindult a hukou-rendszer fokozatos – részint informális utakon történő – lazítása (TAUBMANN, W. 2003).

A folyamat révén a primer szektorban foglalkoztatottak aránya 1978 és 2007 között – az agrármunkaeő helyzetét érintő fontosabb állami intézkedésekhez kötődően, lépcsőzetesen – 70,5%-ról 40,8%-ra csökkent. Igaz, a foglalkozási átrétegződés legnagyobb nyertesének a szolgáltató szektor bizonyult, melynek súlya a Mao-rendszer idején (miként a szocialista rendszerekben általában) még az alacsony jövedelmi színvonalhoz mérten is irreálisan kicsi volt. Ezzel együtt a mezőgazdasági munkaeő jelentős részének felszabadulása az ipar helyzetére is komoly pozitív hatást gyakorolt, amennyiben a szektorban foglalkoztatottak aránya több mint másfélszeresére, 17,3%-ról 26,8%-ra emelkedett (1. ábra). Kína növekvő népességének, valamint az aktív korosztály arányának növekedése révén ez abszolút értelemben azt jelenti, hogy az iparban dolgozók száma szűk három évtized alatt 69,5 millió főről 206,3 millió főre emelkedett (CSY 2008, 4–3. táblázat).

Az ipar szempontjából különösen fontos változás következett be 1985-ben az ún. *ideiglenes tartózkodási engedély* bevezetésével (TAUBMANN, W. 2003). Ennek révén 2008 végére a hivatalos adatok szerint 130 millió főre emelkedett azoknak az ideiglenes



1. ábra A foglalkoztatottak szektoronkénti megoszlásának alakulása Kínában (1978–2007). Jelmagyarázat: 1 – primer szektor; 2 – szekunder szektor; 3 – terciér szektor. *Forrás:* China Statistical Yearbook 2008, 4–3. táblázat.
 Figure 1 The sectoral distribution of the employees in China (1978–2007). Legend: 1 – primary sector; 2 – secondary sector; 3 – tertiary sector. *Source:* China Statistical Yearbook, Table 4–3.

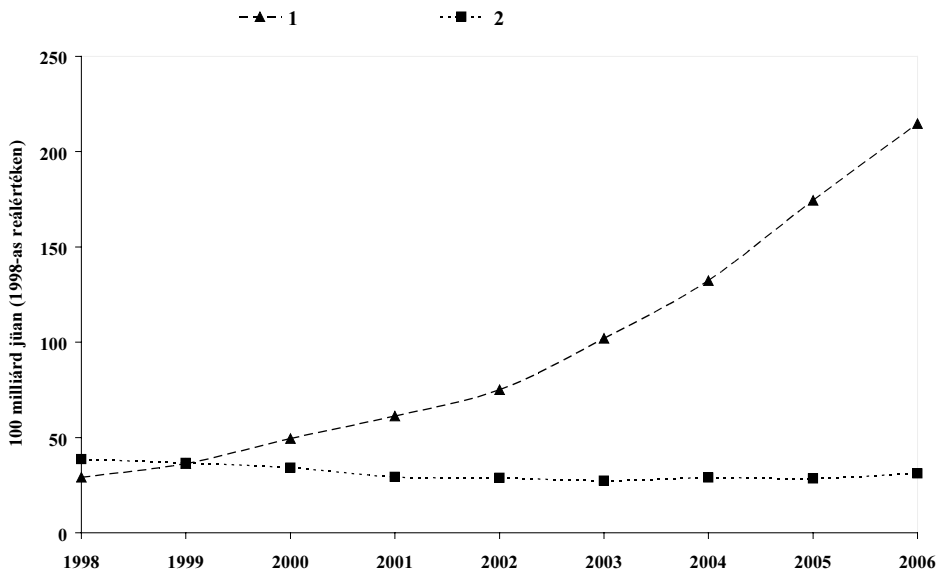
migránsoknak a száma, akik vidéki állandó lakhelyük feladása nélkül végeznek munkát a városokban több hónapig, vagy akár néhány évig (HUANG, Y. 2009). Habár sokuk a városok szolgáltató szektorában dolgozik, jelentős részük az alacsony szaktudást igénylő, munkaerő-igényes, alacsony presztízsű ipari munkakörökben vállal munkát, meglehetősen alacsony bérért (TAUBMANN, W. 2003). Utóbbi jelentős részben annak köszönhető, hogy a politikai rendszer változatlansága, az autoriter rendszer fennmaradása révén a vezetés alacsonyabban tudja tartani a béreket annál, amit a gazdasági növekedés mértéke indokolna. Erre – legalábbis ilyen mértékben – demokratikus viszonyok mellett feltehetően nem volna lehetőség (WU, F. 2008; v.ö. CSANÁDI M. 2006). Ez a hatalmas létszámú, rendkívül olcsón foglalkoztatott munkaerőtömeg döntő szerepet játszik abban, hogy Kína az 1990-es évek óta versenyképes árú iparcikkek tömegével képes elárasztani a világpiacot (CAI, F. – WANG, M. 2004).

Nem mellesleg, alapvetően a foglalkozási átrétegződésnek és a belső migráció megélénkülésének köszönhetően módfelett felgyorsult az urbanizáció: a városlakók aránya az 1978-as 17,3%-ról 2007-re 44,9%-ra emelkedett (CSY 2008, 3–4. táblázat). Igaz, a dinamikus növekedés részint a statisztikai városfogalom többszöri, jelentős változásai-ból fakad (JORDÁN GY. 1998a). Ezzel együtt Kína rohamos városodása nyilvánvaló – különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a hivatalosan vidéki lakosnak minősülő ideiglenes migránsok tízmilliói az év nagy részében a városokban tartózkodnak.

A politikai vezetés az állami vállalatok önállóságának növelése, valamint a belső migráció akadályainak fokozatos (bár mindmáig nem teljes) lebontása mellett úgy próbálta elősegíteni az ipar fejlődését, hogy – a többi szektorhoz hasonlóan – itt is teret engedett a magánvállalatok létrehozásának. Habár az állami, valamint a szövetkezeti tulajdon sajátos megjelenési formáját képező ún. járási-falusi vállalatok súlya napjainkban sem elhanyagolható, ezek bruttó ipari kibocsátása az elmúlt évtizedben jelentősen csökkent. Ezzel szemben a magánvállalatok a kínai ipar igazi dinamikahordozóivá váltak: együttes kibocsátásuk 1998 és 2006 között reálértéken a 7,4-szeresére emelkedett, miáltal immár ezek adják Kína ipari kibocsátásának 87,3%-át (2. ábra).

A TENG HSZIAO-PING nevéhez köthető reformpolitika kiemelten fontos részét képezte a külvilág felé történő nyitás. Ugyan Kína az Egyesült Államokkal való 1972-es kapcsolatfelvétel után – főként politikai tekintetben – kimozdult a korábban maga által előidézett nemzetközi elszigeteltségéből, külgazdasági kapcsolatai még 1978-ban is igen szerények voltak. Jellemző, hogy ekkor az ország teljes külkereskedelmi forgalma (exportjának és importjának összege) nem érte el a GDP 10%-át (CSY 2008, 17–3. táblázat), miközben továbbra sem engedélyeztek semmiféle külföldi tőkebefektetést. A Mao-rendszer öröksége révén igen szűkös anyagi forrásokkal rendelkező, termelőberendezéseinek technikai színvonalában és munkaszervezési módszereiben egyaránt rendkívül elavult kínai gazdaság dinamizálásához ugyanakkor hatalmas szükség lett volna a külföldi pénz- és tudástőke beáramlására. A helyzetet felismerve TENG 1979-ben meghirdette a fokozatos nyitás politikáját. Ez azt jelentette, hogy a külföldi befektetőket kezdetben csak néhány, külön e célra kijelölt, az ország többi részétől elszigetelt speciális körzetbe engedték be. A politikai vezetés úgy tekintett ezekre a térségekre, mint a piacgazdaság „laboratóriumaira”, amelyek sikere esetén a későbbiekben újabb helyeken lehet teret engedni a kapitalista termelési módszereknek és a külföldi befektetőknek. Amennyiben pedig a „kísérletek” kudarcba fulladnak, a központi vezetés idejében le tudja állítani a nemkívánatos folyamatokat, amikor azok az országterület túlnyomó többségét még egyáltalán nem érintették.

Az első négy ún. különleges gazdasági övezetet 1979-ben hozták létre az ország délkeleti részén. Ezek egy-egy várost foglaltak magukba, mégpedig Sencsent (Shenzhen),



2. ábra A magánvállalkozások („kibontakozó szféra”) és a pártállami hálózhoz tartozó (állami, illetve járási-falusi vállalkozások) ipari kibocsátásának alakulása Kínában (1998–2006).

Jelmagyarázat: 1 – kibontakozó szféra; 2 – a pártállami hálózhoz tartozó szféra. CSANÁDI M.–LAI H.–GYURIS F. (2009) nyomán, a volumeneket 1998-as reálértékre átszámítva

Figure 2 The gross industrial output value of the private enterprises ('emerging sphere') and of those ones belonging to the party-state network (state-owned and township-village enterprises) (1998–2006).

Legend: 1 – emerging sphere; 2 – sphere of party-state network; vertical axis: 100 billion yuan. Based on CSANÁDI M.–LAI H.–GYURIS F. (2009) with all values converted into 1998 real price yuan

Csuhajt (Zhuhai) és Shantout (Santou) Kuangtung (Guangdong) tartományban, valamint Hsziamen (Xiamen) Fucsien (Fujian) tartományban (FARAGÓ L. 1995). A helyszínnek kiválasztása a földrajzi és történelmi szempontok alapos felmérésén nyugodott. Mind a négy övezet a kapitalista világhoz tartozó, ám etnikai, kulturális szempontból a kínai civilizáció részét képező terület közelében található: Sencsen az 1997-ig brit fennhatóság alatt álló Hongkonggal, Csuhaj pedig a portugál gyarmati státuszából 1999-ben kilépő Macauval határos. Santou és Hsziamen a Tajvani-szoros partján fekszik, relatíve közel a Kínai Népköztársaság által soha el nem ismert, de külgazdasági szempontból létfontosságú összekötő kapcsot jelentő Tajvanhoz. A négy térség komoly múltra tekinthet vissza a külkapcsolatok terén: az 1840-es és az 1910-es évek között a félgyarmati sorba taszított Kínai Császárság azon koncessziós területei közé tartoztak, melyeket a behatoló európai hatalmak Kínával zajló kereskedelmük központjaivá fejlesztettek.

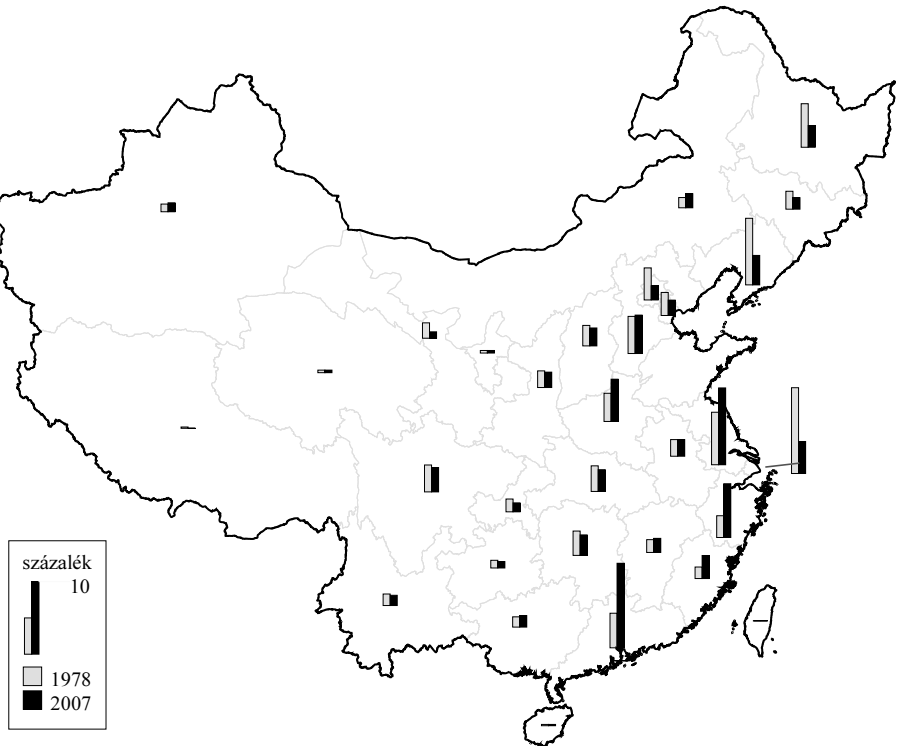
Ami azonban még fontosabb, ez a két délkelet-kínai tartomány, Kuangtung és Fucsien volt a fő forrásterülete azoknak a 19. századi migrációs hullámoknak, melyek keretében az éhínségek, a császári önkény és a helyi hadurak kegyetlen összecsapásai elől menekülő parasztok milliói hagyták el hazájukat, hogy új otthonra találjanak Észak-Amerikában, Ausztráliában, esetleg Délkelet-Ázsiában (SKELDON, R. 2004). E kivándorlók leszármazottai az 1970-es években utóbbi térségek többnyire jómódú kínai közösségéhez tartoztak, amelyek kínai kulturális hagyományait is élénken ápolták. A pekingi vezetés éppen ezért úgy gondolta, a „tengerentúli kínaiakra” mint külföldi befektetőkre számíthat a nyitási politika idején – különösen, ha azokban a délkeleti tartományokban teremt

befektetési lehetőségeket, melyekhez a külföldi kínai diaszpóra tagjai érzelmileg legerősebben kötődnek.

A reformidőszak kezdetét követő évek igazolni látszottak a kínai vezetés piaccgazdasági „laboratóriumokkal” szembeni elvárásait, így fokozatosan újabb speciális térségek kijelölésére került sor. 1983-ban bevették a különleges gazdasági övezetek közé a Kína déli partjainál található szigetet, Hajnant (Hainan), mely stratégiaileg igen fontos helyen, a Dél-kínai-tenger és a Vietnami-öböl között helyezkedik el (Hajnan 1988-ban önálló tartománnyá vált). Egy esztendővel később 14 kikötővárost is megnyitottak a külföldi befektetők előtt (FARAGÓ L. 1995). Ezek között már a kelet-kínai tengerpart magasabb földrajzi szélességein elterülő városok is voltak: a külföldi befektetők lassan valamennyi tengerparti tartományban megvethették a lábukat. A rákövetkező évben aztán a Jangce és a Gyöngy-folyó deltáját (Sanghaj [Shanghai], illetve Kuangtung központtal) is megnyitották (JORDÁN GY. 1999). Hangsúlyoznunk kell, hogy a fenti folyamatok az összes gazdasági szektor közül az ipart érintették (és mindmáig azt érintik) legerősebben, lévén a különleges övezetekben egyértelműen az exportképes iparágak fejlesztése élvez/élvezett prioritást (FARAGÓ L. 1995), és így a külföldi befektetők is főként ilyen ágazatokba ruháztak és ruháznak ma is be. Jellemző, hogy 2007-ben a hasznosuló külföldi működőtőke 57,3%-a a szekunder szektorban, ezen belül 54,7% a feldolgozóiparban volt jelen (CSY 2008, 17–17. táblázat).

A különleges területek viharos, elsősorban ipari profilú fejlődése ugyanakkor már a reformidőszak kezdeti szakaszában nyilvánvalóvá tette a korábbi iparfejlesztési politika területi céljainak tarthatatlanságát. A Mao-rendszer idején az ipar térszerkezetének kialakítása – a rendszer egalitárius törekvéseivel összhangban – kiemelten szolgálta a területi különbségek csökkentését, méghozzá a belső országrészek preferálásán keresztül (MA, L. J. C. – WEI, Y. 1997). Nyilvánvaló volt ugyanakkor, hogy a tengerparti fejlesztések sokkal jobban megtérülnek, így hatékonyabban szolgálják TENG HSZIAO-PING növekedésorientált koncepciójának megvalósulását. Ebből fakadóan TENG nemcsak elfogadhatónak minősítette a területi egyenlőtlenségeket növelő fejlesztéspolitikát (mint mondta, „előbb egyes területek és emberek gazdagodnak meg, s ennek nyomán majd fokozatosan bekövetkezik az általános jólét”), de az állam az 1980-as években már a belső országrészek által megtermelt gazdasági érték jelentős részét is átcsoportosította a keleti régióba a preferenciális árpolitika révén (JORDÁN GY. 1998b). A gondolat, miszerint az erőforrásokat más régiókból is a fejlett tengerpartra kell összpontosítani, hogy aztán a térség dinamikus fejlődése az egész országra kisugározzon, gyakorlatilag megfelel a növekedési pólus-elmélet logikájának; Kínában ezt a lépcsőzetes fejlődés elméletének vagy létrafok-elméletnek nevezik (FARAGÓ L. 1995, NEMESKÉRI ZS. 1998, JORDÁN GY. 1998b).

A tengerparti zóna fejlesztését célzó állami politika, mely az ezredfordulóig lényegében nem, és később is csak fokozatosan változott, látványos átrendeződést hozott Kína iparának területi szerkezetében (3. ábra). Ennek talán leginkább szembevetülő – egyszerűsített legnyilvánvalóbb – összetevője a tengerparti tartományok súlyának dinamikus növekedése. Csiangszu (Jiangsu) és Santung (Shandong) tartomány mintegy másfélszer, Fucsien kétszer, Kuangtung és Csöcsiang (Zhejiang) pedig két és félszer akkora mértékben járult hozzá az ország ipari termeléséhez 2007-ben, mint a reformok kezdetén. Az öt tartomány együttese 1978-ban a kínai ipari termelés negyedét (23,2%) adta, szűk három évtizeddel később több mint kétötödét (43,8%) – miközben az ország lakosságának „mindössze” 26,6% él itt. Fontos kiemelnünk, hogy a három part menti, illetve partközeli nagyváros, Shanghai, Peking (Beijing) és Tiencsin (Tianjin) ipari részaránya ez idő alatt jelentősen csökkent, köszönhetően az itt beinduló erőteljes terciarizálódásnak.



3. ábra Kína tartományainak százalékos részesedése az országos ipari termelésből 1978-ban és 2007-ben.
 Forrás: China Statistical Yearbook 2008, 2–15. táblázat, illetve All China Data Center
 Figure 3 The share of Chinese provinces from the national industrial production in 1978 and in 2007.
 Source: China Statistical Yearbook 2008, Table 2–15. and All China Data Center

A keleti régió előretörésével párhuzamosan jelentősen romlott Mandzsúria pozíciója, mely a Mao-korszakban a kínai nehézipar fellegetvára volt, mára azonban az ország komoly strukturális problémákkal és az állami mamutvállalatok gondjaival küszködő „rozsdadóvezetév” vált (LI, Y. – NIPPER, J. 2009). A Hejlungcsiang (Heilongjiang), Csilin (Jilin) és Liaoning tartományt magában foglaló térség aránya Kína ipari termelésén belül 1978 és 2007 között gyakorlatilag a felére, 17,3%-ról 8,7%-ra csökkent (természetesen a kínai ipar rohamos növekedése miatt abszolút értelemben itt is növekedett a kibocsátás, csak az országos átlagnál sokkal szerényebb mértékben).

A harmadik fontos tendencia az, hogy a belső provinciák amúgy is csekély ipari súlya, melyet nagyrészt a Mao-korszak stratégiai szempontú beruházásai alapoztak meg, a nyitási politika évtizedei során csökkenésnek indult. A legnagyobb vesztesnek az 1960-as évek hadiipari fejlesztéseiből sokat profitáló Kanszu (Gansu) tekinthető: a tartomány 1978-ban az országos ipari termelés 2,2%-át adta, 2007-ben már csak 0,9%-át.

A fenti megállapításokhoz hozzá kell fűznünk, hogy a '90-es évek közepe óta a politikai vezetésen belül is egyre erősödnek azok a hangok, amelyek a keleti térségeket preferáló ipar- és gazdaságpolitika negatív regionális hatásaira figyelmeztetnek. Kína gazdasági fejlettségi egyenlőtlenségei minden területi szinten, a tartományok között, azokon belül, valamint város–falú viszonylatban is lendületes növekedésnek indultak (GYURIS F. 2009b), ami egyre komolyabb társadalmi feszültségeket generál. Ezt felismerve a kínai

állam immár különféle kedvezményekkel ösztönzi a külföldi beruházókat, hogy a belső országrészekben hajtsanak végre ipari beruházásokat (NEMESKÉRI Zs. 1998). Másrészt 2000-ben megindították a „Nyugat megnyitása” kampányt, melynek keretében államilag finanszírozott, főként a helyi építőipart „felpörgető” infrastrukturális beruházásokkal próbálják elősegíteni a belső országrész felzárkózását (GOODMAN, D. S. G. 2004). Eddig azonban az ipari befektetők meglehetősen csekély érdeklődést tanúsítottak a nyugati és középső országrésszel szemben. Az egyetlen jelentős kivételnek Csungking (Chongqing) tekinthető, amely már az 1930-as évek állami fejlesztései óta iparosodott centrumként emelkedik ki elmaradott, agrárprofilú környezetéből (DÜRR, H. 1978). A nagyszabású állami beruházások pedig jórészt átmeneti eredménnyel kecsegtetnek, mivel zömmel az infrastruktúra fejlesztésére irányulnak (Economic Observer 2009), amitől önmagában aligha várható a helyi ipar tartós fellendülése.

A gazdasági nyitás folyamata a kínai ipar területi szerkezete mellett annak ágazati struktúráját is alapvetően megváltoztatta. A nyitás után ugyanis Földünk legnépesebb országa a (főként ipari) exportra alapozott növekedés útjára lépett, hasonlóképpen, mint valamivel előtte Kelet-Ázsia legtöbb állama. Ez a Mao-korszak önellátásra berendezkedő, a nehézipar és a hadiipar aránytalanul nagy súlyával jellemezhető termelési szerkezetéhez képest azoknak az ágazatoknak a fejlesztését helyezte középpontba, melyekben Kína nagy – a hazai keresletet akár sokszorosan meghaladó – mennyiségben volt képes a világpiacon versenyképes termékek előállítására. Figyelembe véve az ország technikai elmaradottságát, mely az 1970-es évek végén minden tekintetben nyilvánvaló volt, kezdetben a relatíve kis tőkét és szaktudást, de sok emberi munkát igénylő könnyűipari ágazatokban (pl. a textiliparban) kínálkozott lehetőség a nemzetközi exportra. A növekedésnek induló exportbevételeket aztán fokozatosan a kutatás-fejlesztés ágazataiba, az oktatásba lehetett visszaforgatni, megalapozva újabb, korszerűbb ágazatok felfuttatását (PROBÁLD F. 2008). E folyamat során Kína arra a kelet-ázsiai tendenciára is támaszkodhatott, miszerint a fejlettebb országok az alacsonyabb színvonalú tevékenységeket fokozatosan a térség elmaradottabb államaiba helyezték ki, hogy az otthoni munkaerőt a legtöbb profitot hozó, leginkább tudás- és tőkeigényes tevékenységekre összpontosíthassák; a nemzetközi szakirodalom ezt a folyamatot a „repülő ludak” metaforájával írja le, „Flying Geese pattern” néven említi (DEFRAIGNE, J-C. 2005). Így kezdetben Japán, majd a feltörekvő ázsiai országok második hullámához tartozó Tajvan, Szingapúr, Dél-Korea és Hongkong is jelentős összegeket ruházott be Kínában – döntően a kínai iparban.

A térség más államai által korábban „kipróbált” fejlesztési modellt Kína rohamléptekkel valósítja meg. A bőségesen beáramló külföldi tőkének, a jól átgondolt távlati gazdasági tervezésnek, valamint a „humán tőke” erőteljes – a hazai elitoktatás fellendítésére és a külföldön tanuló vagy dolgozó kínai szakemberek hazacsábítására alapozott – fejlesztésének köszönhetően a tőke- és tudásintenzív ágazatok kiépítése viszonylag hamar megindult, és bámulatos gyorsasággal halad. Érzékletes példa, hogy Kínában a mobiltelefonok gyártása csak 2000-ben kezdődött, 2007-ben viszont 594 millió darabos termeléssel immár ez az ország adta a világtermelés 52%-át (CSY 2008, 13–23. táblázat; ITU 2008. 03. 11.). A termékszerkezet gyors változásához kapcsolódik, hogy míg 1990-ben a teljes kínai export egy-egy negyedét elsődlegesen feldolgozott termékek (élelmiszerek, nyersanyagok, energiahordozók, fémféltermékek), valamint textilruházati cikkek képezték, addig 2007-ben a kettő együttes aránya mindössze 22% volt, miközben a kivétel 47%-át immár a gépek és berendezések alkották (INOTAI A. 2009).

Fontos azonban, hogy az egyes gazdasági körzetek ágazati szerkezete között jelentős eltérések tapasztalhatók. A nemzeti szintű adatokból kiolvasható összefüggés, mely szerint növekszik a korszerű ágazatok szerepe, miközben még mindig tekintélyes a könnyű-

ipari és félkész termékeket előállító tevékenységek súlya, leginkább az ipari exportban kulcsszerepet játszó keleti, tengerparti régiókra érvényes. A kínai tartományok ipari termelési rangsorát vezető, délkeleti Kuangtung ipari kibocsátásának például 39,6%-át az elektronikai ágazatok adják, miközben a textil-, élelmiszer-, építőanyag- és papíripari tevékenységek együttes súlya is relatíve magas, 16,2%. A három nagyvárost (Sanghaj, Pekinget és Tiencsint) nem számítva a leggazdagabb provincia a Sanghajjal szomszédos Csöcsiang, melynek részesedése a kínai ipari termelésből 1978 és 2007 között 3,0%-ról emelkedett 7,4%-ra. Itt a szekunder szektor két vezető ágazata a textilipar és az elektronikai ipar (11,0%-os, illetve 8,3%-os részaránnyal). De említhetjük a Tajvani-szoros partján fekvő Fucsien példáját is, ahol a távközlési berendezések és számítógépek gyártása önmagában az ipari kibocsátás 10,1%-át képezi, miközben a textil-, bőr- és cipőipar részaránya 19,2% (hktcd.com). A keleti tartományok iparának szerkezeti „kétarcúságához” természetesen hozzátartozik, hogy itt található az ország K+F-központjainak nagy része, itt valósul meg a csúcstechnikai ágazatok termelésének zöme. Ez a korszerű tevékenységek súlyának növekedését vetíti előre, nemcsak hosszú, de közép-, sőt rövidtávon is.

Mindeközben a Mao-korszak nehézipari fejlesztésének örökségét hordozó északkeleti tartományok iparát ma is hasonló ágazati viszonyok jellemzik, mint a reform előtt. Hejlungcsiang tartomány ipari kibocsátásának például 42,3%-át az energetikai ipar, további 18,1%-át a vegyipar adja, Liaoningban pedig a kohászat, a nehézszevegypár és az építőanyag-gyártás együttes részaránya 46,3% (2007-es adatok szerint). A régi idők emlékét idézik a vállalati tulajdonviszonyok is: Liaoningban a teljes ipari kibocsátás közel felét, Hejlungcsiangban pedig majdnem háromnegyedét (72,6%) még mindig állami vállalatok adják (hktcd.com) – szemben a 12,7%-os kínai átlaggal.

A gazdasági nyitás politikája a belső országrészek iparstruktúrájára sem gyakorolt jelentős hatást, mivel azok csak minimális mértékben kapcsolódtak be a nemzetközi kereskedelemben. Ezekben a térségekben részint a Mao-éra során létrehozott, zömmel helyi nyersanyagra települő, de alacsony technikai színvonalat képviselő üzemek képezik az ipar gerincét; az ágazati szerkezet meglehetősen egysíkú. Az ország legnagyobb széntelepeivel rendelkező Sanhsziban (Shanxi) például az energiahordozók bányászata, feldolgozása és az energiatermelés adja az ipari kibocsátás 59,1%-át, a szomszédos Senhsziben (Shaanxi) pedig 42,6%-át. Hasonló a helyzet a szerfölött ritkán lakott nyugati térségekben, pl. Csinghajban (Qinghai) és Hszincsiangban (Xinjiang). Dél felé haladva annyiban változik a helyzet, hogy a több csapadék és a kedvezőbb hőmérsékleti viszonyok révén rendkívül nagy az agrárium súlya, ami az élelmiszeripari ágazatok kiemelt szerepét eredményezi. A legelmaradottabb provinciában, Kujcsouban (Guizhou) például a dohány- és italgyártás adja az ipari termelés ötödét (19,8%), Jünnanban (Yunnan) pedig a dohányfeldolgozás részaránya önmagában 26,4% (hktcd.com).

A fentiek alapján látható, hogy az 1978-ban meginduló reformok gyökeresen átrajzolták a kínai ipar (és az egész kínai gazdaság) képét. A mezőgazdasági reformok és a belső migráció szabályainak fokozatos lazítása révén megindult a foglalkozási átrétegződés. Növekedett az állami vállalatok önállósága, és zöld utat kaptak a magánvállalkozások. A nyitás révén hatalmas mennyiségű tőke áramlott az iparba, amelynek termékei zömmel exportra kerültek. A különböző tényezők ráadásul erősítették egymást, így járulva hozzá Kína iparának páratlanul látványos növekedéséhez. Megfigyelhető egyúttal az is, hogy a reformok eltérően hatottak a különböző országrészek iparára. Keleten kirobbanó sikert hoztak, de mivel a tengerparti körzetek gyors fejlődése (az előzetes elképzelésekkel szemben) relatíve szerény mértékben sugárzott át a belsőbb tartományokba, az ipar területi szerkezete rendkívül egyensúlytalanná vált – különösen a legtöbb profitot termelő exportorientált ágazatok tekintetében.

Új kihívások

Természetesen kétségtelen, hogy az elmúlt három évtized nem volt teljesen egységes. A reformokat és a gazdasági növekedést valamelyest megakasztották az 1989-es Tienanmen téri események, melyek után a politikai vezetésen belül is fölerősödtek a reformellenes hangok – igaz, csak átmenetileg, így 1990–1992-től a folyamat új lendületet kapott (TÁLAS B. 2006). Egy évtizeddel később, 2002-ben már Kína WTO-hoz történő csatlakozása gyakorolt – immár markánsan pozitív – hatást az ország iparának fejlődésére. Ezzel együtt az 1978–2008 közötti időszak eseményei a kínai ipar és az egész gazdaság szempontjából egy többé-kevésbé szerves és egységes (bár improvizatív megoldásokkal teli, nem előre elkészült forgatókönyvek szerint megvalósuló) fejlődési folyamatba illeszkednek (HERMANN-PILLATH, C. 2007, INOTAI A. 2009).

Ilyen tekintetben a 2008-ban kibontakozó világgazdasági válság az elmúlt három évtized első olyan eseménye, amely a Kínai Népköztársaságot gyökeresen új helyzet elé állítja. Nem rövidtávú hatásokról van szó: a válság, bár visszavetette a kínai gazdaság és az ipar növekedési ütemét, a tekintélyes megtakarításokra alapozott állami beavatkozások látszólag sikeresen tompították a globális recesszió hatásait (financialexpress.com). Ez azonban nem változtat azon a tényen, hogy a kínai gazdasági sikerek alapját képező exportorientált politika a jövőben változatlan formában nem tartható fenn. Erre nemcsak a nemzetközi fogyasztás visszaesése és a számos országban felerősödő protekcionizmus miatt nincs lehetőség. A fő problémát az jelenti, hogy már nemigen van lehetőség további olcsó migráns munkaerő gazdasági mozgósítására, holott – a rendkívül alacsony bérezésük révén – az ő extenzív bevonásuk képezte a kínai termékek nemzetközi versenyképességének alapját. A további növekedés megalapozásához ezért a hazai kereslet növelésére kell törekedni (HUANG, Y. 2009), ami viszont várhatóan markáns átrendeződéseket, legalábbis jelentős hangsúlyeltolódásokat eredményezhet a kínai ipar – és az egész kínai gazdaság – területi és ágazati szerkezetében, valamint a politikai vezetés gondolkodásmódjában és törekvéseiben.

Összefoglalás

Kína közel másfél évszázadon keresztül az iparilag elmaradott országok közé tartozott. Az elmúlt három évtizedben azonban tekintélyes eredményeket ért el az ipar fejlesztésében, és a nemzetközi ipari termelés meghatározó szereplői közé emelkedett. Habár az industrializáció terén a maói rendszer is ért el eredményeket, az igazi fellendülés az 1978-ban induló gazdasági reformperiódushoz köthető. Ennek során a kínai vezetés – az autoriter politikai rendszer fenntartása mellett – úgy engedett utat az élénkítő változásoknak (pl. a magánvállalkozások létrejöttének vagy a külföldi tőke beáramlásának), hogy közben többnyire sikeresen kézben tartotta azokat a folyamatokat (pl. az állami vállalatok munkaerő-gazdálkodását vagy a belső migrációt), amelyeknek a hirtelen liberalizációja rendkívüli társadalmi feszültségeket, illetve gazdasági problémákat generálhatott volna.

Másfelől, miközben a fenti politika a kínai gazdaság, és különösen a kínai ipar bámulatos fellendülését, egyúttal az ipari export felfutását és a korszerű iparágazatok rohamos térnyerését hozta, annak hasznát elsősorban a legkedvezőbb adottságokkal rendelkező tengerparti tartományok élvezik. A termelés területi különbségeinek ilyen kiéleződése az egyébként igen sikeres kínai reformpolitika egyik legsúlyosabb negatívuma. Ráadásul

egyre több jel mutat arra, hogy a „kínai sikert” megalapozó exportorientált gazdaságpolitika egyre kevésbé folytatható, és a hazai fogyasztásra építő politikának kell fölváltania. E két igen komoly kihívás leküzdésére talán éppen a napjainkban lejátszódó globális gazdasági változás nyújthat lehetőséget.

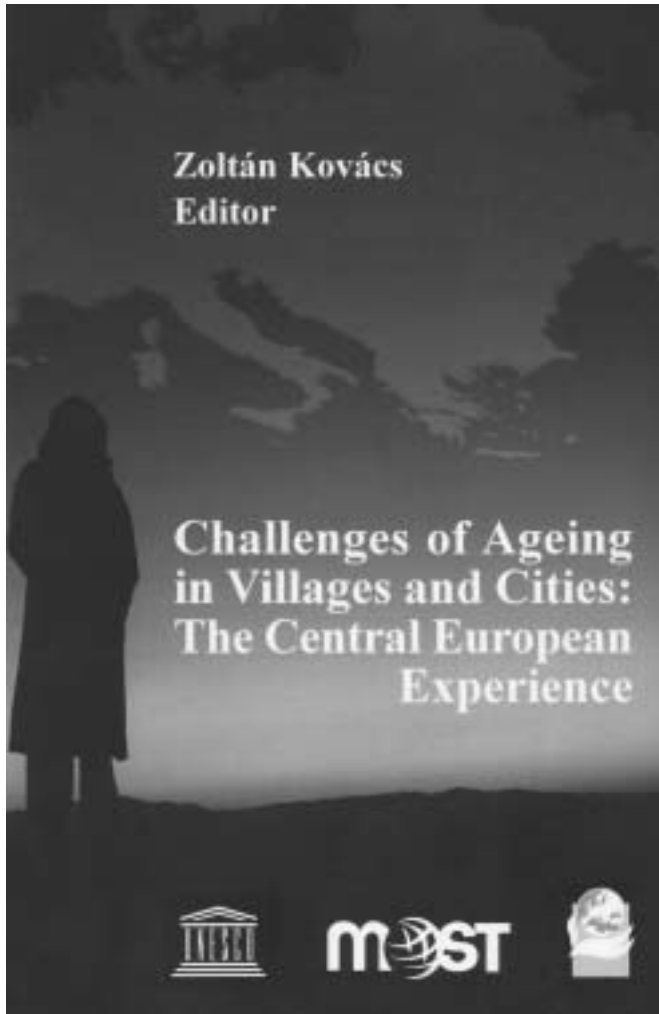
IRODALOM

- CAI, F. – WANG, M. 2004: Changing labour force participation in urban China and its implications. – *Social Sciences in China* 25. 4. pp. 68–79.
- CSANÁDI M. 2006: Self-consuming evolutions. a model on the structure, self-reproduction, self-destruction and transformation of party-state systems tested in Romania, Hungary and China. – Akadémiai Kiadó, Budapest
- CSANÁDI M. – LAI, H. – GYURIS F. 2009: A világválság és hatása a rendszerátalakulásra Kínában. – *Közgazdasági Szemle* 56. 9. pp. 814–834.
- DEFRAIGNE, J.-C. 2005: The prospects of Chinese firms in an opening economy: Breaking away from the „flying geese” pattern or turning into another case of East Asian capitalism? – *BELGEO* 36. 3. pp. 275–306.
- DÜRR, H. 1978: Volksrepublik China. – In: SCHÖLLER, P. – DÜRR, H. – DEGE, E. (szerk.): *Ostasien*. Fischer Länderkunde 1. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main. pp. 42–208.
- Economic Observer 2009: China's stimulus package: a breakdown of spending. 2009.03.07. http://www.eeo.com.cn/ens/finance_investment/2009/03/07/131626.shtml
- ENYEDI GY. 2007: A kínai város. – *Tér és Társadalom* 21. 4. pp. 1–20.
- FARAGÓ L. 1995: Kína a növekedési pólus elmélet gyakorlati megvalósítója. – *Tér és Társadalom* 9. 3–4. pp. 179–189.
- financialexpress.com: China's economy shows signs of recovery on stimulus. 14.02.2009.
- GOODMAN, D. S. G. 2004: The campaign to „open up the west”: national, provincial-level and local perspectives. – *The China Quarterly* 178. pp. 317–334.
- GYURIS F. 2009a: Kína területi fejlettségi egyenlőtlenségei. Geográfus Doktoranduszok IX. Országos Konferenciája. Elektronikus konferenciakiadvány (CD-ROM). – SZTE Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék.
- GYURIS F. 2009b: Zhongguo Yu Dongzhongou Quji Yu Quyuwei Fazhan Chaju De Dongtai Yanbian. (Az inter- és intraregionális fejlettségi egyenlőtlenségek időbeli alakulása Kínában és Kelet-Közép-Európában.) – In: *Quanguo Jingji Dili Yanjiuhui Di Shisan Jie Xueshu Nianhui Ji Jinrong Weiji Beijing Xia De Zhongguo Quyu Jingji Fazhan Yantaohui*. (A Kínai Gazdaságföldrajzi Társaság „A pénzügyi válság hatása Kína regionális gazdasági fejlődésére” című 13. éves konferenciája [konferenciakötet]). Jiaxing Xueyuan. (Jiaxingi Egyetem). pp. 246–268.
- HERMANN-PILLATH, C. 2007: Der „Beijing consensus” als zentrales Element von „Bretton Woods-2”? – Ein österreichisch-evolutionärer Blick auf China. – *Ifo-Schnelldienst* 13. pp. 12–16.
- HUANG, Y. 2009: The PRC macroeconomic performance amid global financial crisis. A „Labor market in the PRC and its Adjustment to global financial crisis” c. konferencián (2009. június 18–19.) elhangzott előadás anyaga. – *Asian Development Bank Institute*, Tokió.
- INOTAI A. 2009: Kína növekvő szerepe a világ gazdasági folyamatokban. – In: INOTAI A. – JUHÁSZ O. (szerk.): *A változó Kína*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 259–331.
- JORDÁN GY. 1998a: A város és a vidék közötti szakadék és a belső migráció Kínában. – *Statisztikai Szemle* 76. 4–5. pp. 407–417.
- JORDÁN GY. 1998b: A regionalizmus és a decentralizáció problémái Kínában. – *Társadalmi Szemle* 53. 2. pp. 77–87.
- JORDÁN GY. 1999: Kína története. – *Aula*, Budapest. 575 p.
- LI, Y. – NIPPER, J. 2009: China's „Northeast Phenomenon”. – *Geographische Rundschau International Edition* 5. 1. pp. 18–23.
- MA, L. J. C. – WEI, Y. (1997): Determinants of state investment in China. – *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 88. 3. pp. 211–225.
- MADDISON, A. 2009: Statistics on world population, GDP and per capita GDP, 1–2006 AD. http://www.gdcd.net/maddison/Historical_Statistics/horizontal-file_03-2009.xls
- NEMESKÉRI ZS. 1998: Nyugati elméletek a kínai valóság tükrében. A kínai regionális politika fejlődése 1980–1996 között. – *Tér és Társadalom* 12. 4. pp. 105–115.
- POLONYI P. 1988: Kína története. – *Kozmosz*, Budapest
- PROBÁLD F. 1999: A regionális fejlődés dilemmái Kínában. – In: TÉSITS R. – TÓTH J. (szerk.): *Kommunikáció térben és időben*. University Press, JATE, Pécs. pp. 184–196.

- PROBÁLD F. 2008: Kína. – In: HORVÁTH G. –PROBÁLD F. –SZABÓ P. (szerk.): Ázsia regionális földrajza. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 464–509.
- SKELDON, R. 2004: China: from exceptional case to global participant. – Migration Information Source. <http://www.migrationinformation.org/Profiles/display.cfm?ID=219>
- TÁLAS B. 2006: Kína – a 21. század leendő hiperhatalma. – Külügyi Szemle 5. 1–2. pp. 16–68.
- TAUBMANN, W. 2003: Binnenwanderung in der Volksrepublik China. – Geographische Rundschau 55. 6. pp. 46–53.
- WU, F. 2008: China's great transformation: Neoliberalization as establishing a market society. – Geoforum 39. pp. 1093–1096.
- YANG, D. 1990: Patterns of China's regional development strategy. – The China Quarterly 122. pp. 230–257.
- YE, SH. –MA, Q. 1990: The areal conditions, bases and differences of the rural urbanization in China's coastal development region. – GeoJournal 21. 1–2. pp. 39–48.

Internetes adatforrások

- All China Data Center. The University of Michigan. <http://chinadataonline.org/>
- CIA World Factbook 2008. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
- CSY: China Statistical Yearbook 2008. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexeh.htm>
- GGDC.net: The Groningen Growth and Development Centre. <http://www.ggdc.net>
- hktdc.com: Hong Kong Trade Development Council. Market Profiles on Chinese Cities and Provinces. <http://info.hktdc.com/mktprof/china.htm>
- IMF (2009): World Economic Outlook Database. April 2009. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/weodata/index.aspx>
- ITU 2008. 03. 11.: International Telecommunication Union. ICT Statistics Newslog. China Made Nearly 600 Million Mobile Phones in 2007. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/China+Made+Nearly+600+Million+Mobile+Phones+In+2007.aspx>
- NBSC: National Bureau of Statistics of China. Statistical data. <http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/>



KOVÁCS ZOLTÁN (ed):

Challenges of ageing in villages and cities: the Central European experience
Department of Economic and Social Geography, University of Szeged, Szeged, 208 p.

2009. május 20–21-én Szegeden került megrendezésre az a konferencia, amely az öregedés kérdéskörének a körüljárását tűzte zászlajára. A kétnapos konferenciára Csehországból, Lengyelországból, Magyarországról, Oroszországból, Romániából, Svájcban, valamint Szlovákiából érkeztek neves kutatók és előadók. A kiadvány a konferencián elhangzott előadások anyagát gyűjtötte össze egy angol nyelvű tanulmánykötet formájában. A 20 szerző tollából származó írások az öregedés kelet- és közép-európai kihívásait mutatják be, kiemelt figyelmet fordítva a falvakban és városokban jellemző helyi viszonyokra, valamint az öregedés folyamatában tapasztalható regionális különbségekre.

További információ: zkovacs@iif.hu

TÁRSASÁGI ÉLET

Beszámoló a Magyar Földrajzi Társaság Választmányának 2010. március 25-i üléséről

A Magyar Földrajzi Társaság 2010. március 25-én megrendezett választmányi ülésének fő témái a 63. vándorgyűlés programtervének ismertetése, a bizottsági tagok megválasztása, valamint a Társaság könyvtárával kapcsolatos elképzelések megvitatása voltak.

Napirenden kívül egy perces néma tiszteletadással emlékeztünk HAJDÚ LAJOS néhai választmányi tagunkra, aki 1965 óta volt tagja Társaságunknak. Szintén napirend előtt SZABÓ JÓZSEF elnök a Társaság nevében születésnapjuk alkalmából köszöntötte DUSEK LÁSZLÓ, JÁKI KATALIN, PINTÉR ZOLTÁN és TÓTH JÓZSEF tagtársakat. Gratulált továbbá DÉNES GYÖRGY tiszteleti tagnak, akit a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjével tüntettek ki a Barlangi Mentőszolgálat elnöki tisztében betöltött több évtizedes munkájáért.

Az első napirendi pont témája a 2010. július 2–5. között megrendezésre kerülő pécsi vándorgyűlés volt, melynek technikai előkészítéséről, szervezéséről KATONA KATALIN számolt be. WILHELM ZOLTÁN a belföldi program főbb pontjait ismertette a Választmánnyal, így többek között megtudhattuk, hogy a július 3-i tudományos ülészakot városnéző séta, másnap pedig baranyai tanulmányút követi (többek között Sellye, Szigetvár és a Dráva-holtág megtekintése szerepel a programban). A július 5-én induló ötnapos szlovéniai tanulmányút előkészítése, egy-két előadás részleteinek egyeztetésétől eltekintve, lezártnak tekinthető – tudtuk meg a szervezőtől, GYURICZA LÁSZLÓ tagtársunktól.

A beszámolókat követően a Jelölő- és Érembizottság elnökeinek és tagjainak megválasztására került sor. A Választmány egyhangú döntése értelmében az Érembizottság elnöke KERÉNYI ATTILA, tagjai KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA és SMÍGERNÉ HUBER GABRIELLA lettek, míg a Jelölőbi-

zottság elnökének KOC SIS KÁROLYT, a bizottság tagjainak pedig BAKOS GABRIELLÁT és NAGY BALÁZST választották meg. ENYEDI GYÖRGY tiszteleti tag javaslatára a Választmány titkos szavazással egyhangúan PAPP-VÁRY ÁRPÁDOT választotta a Magyar Földrajzi Társaság tiszteletbeli elnökévé. Köszönőbeszédében Társaságunk korábbi elnöke kifejtette, hogy a továbbiakban is minden eszközzel támogatni kívánja szervezetünk minél hatékonyabb működését.

A napirendben szereplő egyéb témakörök közül elsőként a Magyar Földrajzi Társaság könyvtárának jövőjéről esett szó. A Társaság elnöke a Választmány elé tárta a könyvtár elhelyezésének problémáját, amelyet – az épület fenntartójával folytatott egyeztetés után – ideiglenesen sikerült megoldani, így a könyvtár jelenlegi helyén maradhat. Az állomány selejtezése és rendezése azonban nem halasztható tovább, hiszen a jelentős nemzeti értéket képviselő gyűjtemény jelenleg az érdeklődő közönség számára alig hozzáférhető, állaga folyamatosan romlik. A leg sürgetőbb katalógizálási munkák elvégzése a hazai felsőoktatásban résztvevő hallgatók bevonásával történhet meg. Az elképzelés szerint kötelező szakmai gyakorlat keretében, az MTA FKI könyvtárvezetőjének, MAGYAR ÁRPÁDNak a szakmai felügyelete mellett végeznék a könyvek feldolgozását. A javaslatot a Választmány egyhangúan támogatta.

Ezt követően személyi változásokról esett szó. A Debreceni Osztály új elnöke TEPERICS KÁROLY, titkára RADICS ZSOLT, míg a Dél-dunántúli Osztály elnöke WILHELM ZOLTÁN, titkára GYENIZSE PÉTER lett. Az IGU Nemzeti Bizottság elnöki tisztét 2013-ig KOVÁCS ZOLTÁN látja el, a bizottság tagjai KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA, KISS EDIT ÉVA és TRÓCSÁNYI ANDRÁS.

ERŐSS ÁGNES

KRÓNIKA

A földrajztudomány és az oktatás kapcsolata

A Magyar Tudományos Akadémia X. (Földtudományok) Osztálya Földrajz I. és II. Tudományos Bizottságainak közös Oktatási Albizottsága 2009. november 26-án *Kihívások és válaszok – földrajzoktatás a 21. század elején* címmel tudományos ülésszakot rendezett az Akadémia főépületében. Az előadóülés annak a helyzetfeltárásnak az eredményeit tette közzé, amelyet az Albizottság által létrehozott szakmai munkacsoportok – amelyekben egyaránt jelen voltak a szaktudományok és a tantárgypedagógia képviselői – dolgoztak ki a közoktatásban használatos *földrajztankönyvek tananyagtartalma*, az aktuális *tantervek* és az *érettségi követelmények* vonatkozásában. A helyzetfeltárás a következő tartalmi csomópontok köré csoportosult:

– megfelel-e a fentiek tartalma azoknak a követelményeknek, amelyeket a tudományok és a gyakorlati igények támasztanak ma a közoktatás felé;

– tükröződnek-e a tudományban lejátszódott paradigmaváltások, megjelennek-e a modern földrajztudomány legfrissebb tudományos eredményei a földrajz tantárgy oktatásában;

– megjelennek-e megfelelő súllyal a természet- és társadalomföldrajz kurrens irányzatai, és ezzel párhuzamosan vannak-e elavult ismeretek a mai közoktatásunkban;

– és mennyire életszerűek az érettségi vizsgakövetelmények (különös tekintettel pl. a gazdaságra)?

A konferencia programjában délelőtt a szakterület tudományágainak képviselői kaptak szót, míg délután a szakmódszertan művelői osztották meg tapasztalataikat a hallgatósággal.

A konferenciát HORVÁTH GERGELY (ELTE), az Albizottság elnöke nyitotta meg. Elmondta, hogy megítélése szerint szükséges lenne olyan vitaanyagok, leginkább a szakmának és az oktatási igazgatásnak szóló ajánlások összeállítása, amelyek elősegíthetik, hogy tudományunk (és speciális helyzetünknel fogva társtudományaink) ismeretanyaga a köz- és felsőoktatásban a jelenleginél nagyobb szerepet kapjon, a

közvéleményben a szakmáról alkotott kép javuljon, valamint hogy a felsőoktatásból alap- vagy mesterszintű végzettséggel kikerülő hallgatóknak jobb elhelyezkedési esélyei legyenek. Felhívta a figyelmet arra, hogy fel kell készülni esetleges jelentős oktatáspolitikai változásokra, sőt azokat jó javaslatokkal lehetőleg elő is kell segíteni, amihez viszont pontos állapotfelmérés, helyzetfeltárás kell; ezt kívánja szolgáltatni az előadóülés, amelynek keretében az ilyen vizsgálatok, felmérések eredményeinek bemutatására kerül sor. Végül rámutatott arra, hogy bár a felsőoktatás is ezer sebből vérzik, mégis a közoktatás az, ahol a változásoknak a lehető leggyorsabban végbe kellene mennie, ezért az Albizottság először a közoktatás kérdését vette górcső alá, ennek összegzése következik a továbbiakban. „Jöjjenek tehát a helyzetfeltáró és javaslattevő elemzések, utána pedig vitassuk meg” – zárta bevezetőjét.

Az első előadást *A korszerű természetföldrajzi ismeretek és a földrajzoktatás* címmel a természetföldrajzi munkacsoport tevékenységéről számot adva HEGEDŰS ANDRÁS (ME) tartotta. Kifejtette, hogy természetföldrajzi vonatkozásban a tananyag a szűk kereteken belül elégséges és jó, de hiányzik belőle a szükséges szintézis. Nehezményezte, hogy kevés a kapcsolódás a természet- és a társadalomföldrajz között, aminek jellegzetes tünete pl. az összetett tájszemlélet megjelenítésének hiánya. Ezt követően *A korszerű földtani ismeretek és a földrajzoktatás* című előadásukban JÓZSA SÁNDOR és SZAKMÁNY GYÖRGY (ELTE) foglalták össze tapasztalataikat. Mint kifejtették, a földrajzoktatásban alapvető szemléletbeli váltást tartanak szükségesnek, amelynek lényege, hogy a „környezetnek” (szerintük egyébként már maga a szó is a helytelen szemléletet hordozza) a társadalom szemszögéből, emberközpontúan történő bemutatása – ami alá-, illetve fölrendelő gondolkodásmódra, ezáltal viselkedésmódra nevel – helyett mellérendelő szemléletmódra, a másokhoz is egyenrangú félként való viszonyulásra való nevelést tartják elfo-

gadhatónak. Tehát elsősorban a természetet és annak működésrendjét kell megismertetni, az embert és az emberi társadalmat pedig a természet rendjét elfogadó, annak részét képező alkotóként kell bemutatni. Az előadók emellett számos más, önálló tanulmányt igénylő gondolatot is felvetettek, pl. a nevelés szükségességét olyan területeken, mint a rokon tájak, testvéri népek és lakóhelyeik megismertetése, a kis-közösségnek mint önállóan működő, összetartó erőnek az előtérbe helyezése, a természet megszerettetésének igénye, a szaknyelvi és köznyelvi szóhasználat magyarrá tételének elősegítése stb. Fontos megállapításuk volt még, hogy teljességgel hiányzik a tankönyvekből a tudományágak viszonyrendszerének bemutatása. Végül felhívták a figyelmet arra, hogy elő kellene írni a társtudományok képviselőinek ellenőrzési kötelezettségét a földrajz tankönyvek lektorálásakor, mert csak így kerülhetők el a mostani tankönyvekben meglévő szakmai pontatlanságok és hibák.

A korszerű társadalom-földrajzi ismeretek és a földrajzoktatás témában TEPERIC S KÁROLY (DE) számolt be munkacsoportjuk eredményeiről. Tartalmi szempontból fontosnak tartotta kiemelni, hogy a közoktatási dokumentumokban végre megjelennek modern, naprakész ismeretekre épülő, illetve azok megszerzésére irányuló elemek is. Ilyenek pl. a politikai földrajzzal (nemzetközi szervezetek, globalizáció, integrációs folyamatok) és a közgazdaságtannal kapcsolatos ismeretek, amelyek szorosan összefüggnek egyfajta szemléletváltással (többszintű térszemlélet, történeti szemlélet, közgazdasági szemlélet). Másokkal egybehangzóan hangsúlyozta, hogy a fő probléma elsősorban a tantárgy rendelkezésére álló szűk (és sajnos még tovább szűkülő) időkeretekkel, illetve a tantárgy alacsony presztízsével van.

KERESZTY PÉTER, a Cartographia Tankönyvkiadó munkatársa *A térképészeti és térinformatikai alapismeretek jelenlegi helye és szerepe a hazai közoktatásban* című előadásában örömmel ismertette, hogy a tankönyvek és taneszközök kiadásának területén bekövetkezett változások az elmúlt években sokszínűbbé tették az egész hazai közoktatást, és azon belül vitathatatlanul pozitív változásokat hoztak a földrajzoktatás területén is. A kiadványok igényesebbek, színesebbek lettek, az iskolai atlaszok területén is egyre nagyobb kínálattal találkoznak az iskolák. Ám rámutatott arra is, hogy mindezek ellenére a térképészeti területén

letén nem történt lényeges elmozdulás, azzal meg napjainkban is bajban vannak nemcsak a tanulók, de a felnőttek, az „utca embere” is. Ennek okai részben korábban már említett tényezőkben kereshetők, részben abban, hogy az atlaszok használata az iskolákban nem kötelező, ám a háttérben itt is rátalálhatunk az anyagi hiányára, mint meghatározó problémára.

A fenntartható fejlődés elveinek, téziseinek és gyakorlati megvalósulásának tükröződése a közoktatásban című előadáshoz kapcsolódó felmérést KERÉNYI ATTILA (DE) készítette el, ő azonban betegsége miatt nem tudott megjeleni, így gondolatait kollégája, SZABÓ GYÖRGY (DE) tolmácsolta. Az előadás a fenntartható fejlődés fogalmi meghatározásán túlmenően bemutatta a fenntartható fejlődés pillérei és a földrajzi szemlélet változásának párhuzamát, illetve a természet-társadalom-környezet kölcsönkapcsolatait a vizsgált tankönyvcsaládokban.

Ezt követően MIKA JÁNOS éghajlatkutató (OMSZ, EKF) *Az időjárás, az éghajlat és a levegőtisztaság új eredményeinek tükröződése a közoktatásban* című előadásában arra a következtetésre jutott, hogy a vizsgált könyvek szemlélete az adott témákban jobbra korszak, nagy vonalakban tükrözi azt a tudást, amivel a témakör tudománya rendelkezik. Ez alól talán csak annak bemutatása hiányzik, hogy az időjárás előrejelzése ma már a fizikai egyenleteken alapuló, nagyszámítógépes futtatást igénylő modelleken, illetve sokféle távérzékelési eszköz nagy idő- és térbeli felbontású megfigyelésén alapszik. Egyes részismeretek ugyancsak hiányoznak, pl. a frontoknál kisebb, de azoknál is veszélyesebb mezoléptékű képződmények, illetve a felszín közeli ózon szaporodásának és a nehézfémeknek még nálunk is létező, a fejlődő világban pedig fokozódó problémája. A földtanos képviselőkhöz hasonlóan számos tankönyvi hibára is felhívta a figyelmet, pl. arra, hogy a dinitrogén-oxidot számos tankönyv gondatlanul nitrogén-oxidnak mondja, holott a különbség óriási. Az ilyen és ehhez hasonló hibák kiküszöbölése érdekében javasolta, hogy egyrészt a könyvekben leírtak lektorálásába a kiadók érdemben vonják be a tudomány magasan kvalifikált képviselőit, és észrevételeiket kötelező legyen figyelembe venni, másrészt hogy a könyvkiadók létesítsenek a tankönyveikhez olyan internetes címet, ahol a felhasználók jelezhetnék a tapasztalataikat, illetve ahol a tankönyvek szerzői (és

nem csak ők) megadhatnák, milyen információkkal szeretnék javítani vagy kiegészíteni a nyomtatásban megjelenteket.

A rövid ebédszünet után tantárgy-pedagógiai előadások következtek. ÜTÖNÉ VISI JUDIT (OFI, EKF) *A földrajztantárgy helye, szerepe a mai közoktatási rendszerben* című előadásában elmondta, a tantárgy megítélése szempontjából fontos, hogy milyen értékeket közvetít. A munkacsoportjuk felmérésében kapott válaszok alapján megállapítható, hogy a földrajz tantárgy több fontos ismeretet, képességet, illetve sajátos szemléletmódot is közvetít, kiemelkedően fontos a környezetünk megismerésében, a térbeli tájékozódás képességének fejlesztésében, és a nemzeti identitástudat kialakításában betöltött szerepe. A földrajz által közvetített tudás az általános műveltség fontos része. Mint elmondta, a kutatócsoport a földrajzoktatás leg-súlyosabb problémájának az időhiányt, illetve a tantárgy alacsony presztízsét tartja. A helyzet javításához a szaktanárok véleménye szerint magasabb óraszámokra, a továbbtanulás terén szélesebb beszámítási lehetőségre lenne szükség; utóbbit illetően pl. arra, hogy a gazdasági képzésekben is legyen felvételi tárgy a földrajz. Megfogalmazódott a továbbképzések iránti igény is, az érettségivel kapcsolatban pedig az, hogy bár öröndetes a középszinten érettségizők magas száma, de kevés az emelt szintű vizsgára jelentkező, ami ismételten az alacsony tantárgyi presztízszel hozható összefüggésbe.

A földrajztanításunkban módszertani megújulás van folyamatban. A komplex digitális taneszközrendszerek, tudásbázisok megléte új utakat nyit meg a számítógéppel segített földrajztanításban – hangzott el PAJTÓKNÉ TARI ILO-NA (EKF) *A számítógép használata a földrajz-tanításban* című előadásában. Beszélt a földrajz tantárgy új oktatási paradigmáiról, az új igényeknek a taneszközellátásban való megjelenéséről, továbbá a digitális taneszközökről és a multimédiás programokról. Rámutatott arra, hogy a földrajztanításban a komplex taneszközrendszerek az operatív tudás fejlesztésének eszközei. Végül konkrét javaslatokat tett a számítógép földrajzórakon történő közvetlen alkalmazására, többek között a számítógéppel támogatott földrajzóra megszervezésére, és az új paradigmák megvalósulását szolgáló földrajzi tartalmú, forgalomban lévő interaktív szoftverek kiválasztására, alkalmazására.

A magyar földrajztankönyvek által közvetített kontinens- és régiókép néhány példán

keresztül című előadásában CSÁSZÁR ZSUSZA (PTE) arról a felmérésről számolt be, amely a Nemzeti Tankönyvkiadó földrajztankönyveinek Balkán-képét elemezte. Bár az általános iskolai tankönyvek az életkori sajátosságoknak megfelelő reális képet adnak az adott témáról, összességében a Balkán-kép mégis töredezett, szétszórót, kevésbé tematikus, sokféle ismeretet közöl, egészében hiányzik egy komplex – természeti, társadalmi, gazdasági, politikai, vallási és kulturális szempontokat ötvöző – Balkán-kép. A tankönyvekben a térséghez való viszonyulás inkább semleges, és a térség közelsége sem jelent motíváló tényezőt a tankönyvszerzők számára. A középiskolai tankönyvekben pedig gazdaságföldrajzi túlsúly érhető tetten. Indokolt lenne a középiskolai könyvek árnyaltabb értékközvetítése.

MAKÁDI MARIANN (ELTE) *A földrajz-tanárok módszertani kultúrája* című előadásában a földrajztanárok körében végzett országos felmérés tapasztalatait mutatta be, és arra a következtetésre jutott, hogy a hazai földrajz-tanításban a tantervi elvárások és a valóság egyre távolabb kerülnek egymástól a hagyományos módszertani kultúra megcsontosodása következtében. A tanulóktól elvárják, hogy rendelkezzenek az alapvető képességekkel (pl. utasításmegértés, együttműködési és szociális készség), mert azt a továbbhaladás feltételének tekintik, ugyanakkor ezek fejlesztése érdekében nem tesznek eleget. A földrajztanárok továbbra is elsődlegesen a frontális óraszervezést és a tanári magyarázatot alkalmazzák a kooperatív módszerek helyett, és bár panaszkodnak az időhiányra, mégis alig élnek a tanórán kívüli tanulás lehetőségeivel. Többségüknél (különösen a középiskolákban) a kompetenciafejlesztés nem vált belső igénnyé. Külső kényszerítő körülmények és ellenőrzés nemigen léteznek, a tanárok nem kapnak megfelelő felkészítést az új típusú pedagógiai attitűd és metodikai eljárások megvalósításához. A földrajztanárok kifejlesztett képességekkel rendelkező tanulók és közvetlenül felhasználható feladatelemeket, komplett óraanyagokat igényelnének. Ez a helyzet alapvető ellentmondása, hiszen a készen adott feladatokból nem lehet kompetenciaalapú oktatást megvalósítani, mert annak lényege éppen a tanulók és a tanárok együttfejlődési folyamata személyre, illetve csoportra szabottan.

SÜTŐ LÁSZLÓ és HOMOKI ERIKA (NyF) *A földrajz tantárgy megítélése – a hétköznapi földrajzi tudáselemek vizsgálata egy felmérés tük-*

rében című előadásukban rámutattak arra, hogy a földrajz tantárgyi ismeretei és a róla alkotott társadalmi vélemények vizsgálata felemás képet mutat. Az ellentmondásos helyzet kialakulása több tényezőnek köszönhető. A földrajzi ismeretek egy része a mindennapokból épül be az emberek tudásába, így használatukkor eszükbe sem jut a földrajzi kapcsolat. A naprakészség időnként még a földrajzos végzettségűeknél is hiányzik (statikus tanítás, statikus ismeretek). A Magyarországról tanultak kevésbé kapcsolódnak a minket körülvevő földrajzi térhez, a mindennapi társadalmi, természeti eseményekhez. A földrajz tantárgy új és megújult témakörei (környezetvédelem, pénzpiac, regionális társadalom-földrajzi szemléletváltás stb.) nem épültek be a köztudatba, és a földtudományi tudáselemek összekapcsolásának hiánya is csak korlátozottan teszi lehetővé valós kép kialakítását a térbeli földrajzi egységekről (tájak, országok, régiók).

A szakmódszertani előadások sorát a Földrajztanárok Egylete képviselőjében SZABÓ JÚLIA zárta. Előadásában elsősorban a teljesítmények mérésének problémáival, lehetőségeivel foglalkozott, rámutatva azok fontosságára, és kiemelt néhány módszertani kérdést is. De túl ezen – felvillantva számos részletet szaktanácsadói, iskolalátogatói tapasztalataiból – hangsúlyozta, hogy nem szabad mindent a romló

feltételekre fogni, nem helyes csak a külső nehézségekre panaszkodni, mert belső változásokra is szükség van, különösen a tanárok módszertani kultúrája és igényessége terén.

Az előadások elhangzását követően HORVÁTH GERGELY mondott zárszót, amelyben jelezte, hogy egy hasonló ülésen legközelebb a tanárképzés problémáit kell elővenni, majd megnyitotta a vitát. A kései időpont ellenére élénk vita alakult ki, számos hozzászólással, melyek egyik keserű megállapítása volt, hogy a hallgatóság tagjai „egymásnak beszélnek”, azaz gyakorlatilag csak azok vannak jelen, akik ezeket a gondokat évek óta ismerik, akiket ezek a kérdések hosszú ideje foglalkoztatnak, és éppen azok nincsenek jelen, akiknek ezt hallaniuk kellene. Sajnos a közoktatást is kevesen képviselték, de ez érthető, hiszen manapság egy iskolából hétköznap szinte senkit nem engednek el egy konferenciára. Ezért a Földrajztanárok Egyletét képviselő LAKI ILONA és SZABÓ JÚLIA azt javasolták, hogy tavasszal kerüljön sor egy hétfélig, általuk szervezendő újabb konferenciára, amin folytatódhat ezen kérdések megvitatása, várhatóan sok általános és középiskolai tanár részvételével. Végül PAJTÓKNÉ TARI ILONA kérte az előadókat, hogy egy reménybeli megjelentetésben bízva írásban juttassák el hozzá előadásaik anyagát.

PAJTÓKNÉ TARI ILONA – HORVÁTH GERGELY

Beszámoló az Amerikai Földrajzi Társaság (The Association of American Geographers) 2010. évi összejöveteléről

Az Amerikai Földrajzi Társaság (The Association of American Geographers – AAG) non-profit tudományos és oktatási szervezet, amelyet 1904-ben hoztak létre. Több mint 60 országból a tízezer főt is meghaladó taglétszámmal büszkélkedhet, akik rendszeresen megosztják egymással a földrajzot érintő elméleti, módszertani és gyakorlati tapasztalataikat.

Az idei találkozózt 2010. április 14–18. között Washington D.C.-ben tartották. Hasonlóan más földrajzi társaságokhoz az AAG is minden évben más városban tartja az éves összejövetelét. Az eddigi AAG rendezvények közül az idej volt a legnépesebb, ami többek között azzal magyarázható, hogy Washington nemcsak mint nagyváros, mint az Egyesült Államok fővárosa, hanem mint a világpolitika centruma is nagyon vonzó színhelynek számított. Ráadásul a konferencia jelentőségét az is

növelte, hogy olyan neves előadókat kértek fel a plenáris előadásokra, akiket a tudományos világ egésze ismer és elismer. Így nem véletlen, hogy a résztvevők száma a hatezretet is felülmúlta, a külföldiek aránya pedig a „megszokottnál” is jóval magasabb volt. A Magyar Földrajzi Társaságot és a magyar földrajzosokat az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetéből KISS ÉVA és KOVÁCS ZOLTÁN, a Szegedi Egyetem Gazdaság- és Társadalomföldrajz Tanszékéről pedig BOROS LAJOS képviselte.

Megítélésem szerint az AAG az egyik legrangosabb szakmai rendezvény a földrajzosok körében, mivel a tudományterület sok olyan rangos képviselője látogatja, akiket az egész tudományos világ odafigyel. Ők azok, akiknek a kutatási eredményei, tapasztalatai jelentősen befolyásolhatják a világ más térségeiben tevékenykedő földrajzosok munkáját is.

A közel egyhetes tanácskozásnak a washingtoni Marriott Wardman Park Hotel adott otthont, amely szép parkjával méltó környezetet biztosított a rangos eseményhez. A több ezer résztvevő, több száz szekcióban 1500-nál is több előadást hallgathatott meg, amelyek minden nap reggel 8-tól este 7 óráig folyamatosan zajlottak. A konferencia nagyságát jelzi az is, hogy a részletes program absztraktok nélkül csak egy 416 oldalas kiadványban fért el.

A szekciók nagyon sokféle témakört öleltek fel, így mindenki megtalálhatta az érdeklődésének leginkább megfelelőt. Voltak olyan szekciók, amelyek a földrajz „klasszikus” ágait (pl. gazdaságföldrajz, városföldrajz, regionális földrajz) képviselték, sok viszont egy-egy speciális témát érintett (pl. az USA borgazdasága, a közterületek privatizációja, védett területek).

Az előadások általában színvonalasak voltak, annak ellenére, hogy a legkülönfélébb területen dolgozók (kutatás, oktatás, közigazgatás stb.) közül kerültek ki az előadók, és előzetes rosta nélkül bárki tarthatott előadást. Ez utóbbi akár az amerikai liberalizmusának vagy esélyegyenlőség iránti elkötelezettségének is betudható. A rendszerint 20 perces előadásokat rövid kérdések és hozzászólások követték. A program rendkívüli gazdagsága miatt a továbbiakban csak a legfontosabb előadásokra térek ki.

A nyitó plenáris ülésen (Amerika klimatikus helyzete), amelyre az első nap késő délutánján került sor, viszonylag kevesen vettek részt. Az Amerika éghajlatváltozásával összefüggő kérdések plenáris szintre emelése és a témához tartozó több mint ötven tematikus szekció egyben azt is jelzi, hogy az Egyesült Államok és Tudományos Akadémiája nagy jelentőséget tulajdonít ennek a problémakörnek. Olyan kérdéseket jártak körül az előadók, hogy mit kellene tenni a klímaváltozás hatásainak csökkentése érdekében és azért, hogy a kutatók jobban megértsék az éghajlatváltozást és annak kölcsönhatását a humán és ökológiai rendszerekkel. Az előadók arra is felhívták a figyelmet, hogy a földrajzosoknak kiemelt szerepük és felelősségük van az amerikai társadalom felkészítésében a várható folyamatokra.

Szintén nagyon érdekes témát feszegetett az AAG volt elnöke, JOHN A. AGNEW is, aki a vízellátás politikai és földrajzi kérdéseiről értekezett. Úgy vélte, hogy a 21. század egyik legnagyobb gondját, az ivóvízhez való hozzáférést valószínűleg az évszázad földrajzi krízise-

ként fogják definiálni. Beszédében rámutatott arra, hogy a víz hiánya, a vízprobléma túlnyomórészt politikai természetű, s a víz „kedvéért” sokkal komolyabban kell vennünk a politikát. Arra is felhívta a figyelmet, hogy változtatni kell azon a politikai hozzáálláson is, amely a „mindent vagy semmit” elvre épít és csak akkor cselekszik, ha mindent „megszerezhet”.

NORA VOLKOW, aki ebben az évben az AAG tiszteletbeli tagja lett, a kábítószer rabjává vált emberi agy térképezéséről tartott előadást. VOLKOW szerint a kábítószer fogyasztása az emberi agy betegségének egyik következménye. Mint kutató pszichiáter úttörő szerepet játszott annak megértésében, hogy miért és hogyan válnak az emberek drogfüggővé, milyen toxikus hatásai vannak a drogoknak az agyra, és mit lehet tenni a függőség megszüntetése érdekében.

A világhírű főmőluskutató és antropológus, JANE GOODALL szintén részt vett a konferencián. A rendezvény keretében az újonnan alapított AAG Atlasz Díjjal tüntették ki. A díjat azért hozták létre, hogy elismerjék azon kimagasló tudományos teljesítményeket, amelyek kivételes módon segítették a világ megértését. JANE GOODALL 1960-ban kezdte a csimpánzok viselkedésének kutatását Tanzániában. Később a kutatások kiterjesztése érdekében intézetet is alapított. Előadásában a tanzániai Gombe Nemzeti Parkról és a következő 50 év feladatairól beszélt. Utalt arra, hogy amíg régen egy noteszal és egy távcsővel végezte megfigyeléseit, addig ma már speciális műholdas rendszerek és földrajzi információs rendszerek állnak a rendelkezésére a csimpánzok parkon belüli és kívüli élőhelyeinek tanulmányozásához. Azt is hangsúlyozta, hogy az elmúlt 50 év változásai az emberekre, az állatokra és a környezetre is nagy hatással voltak, így mindannyian fontos szerepet játszunk abban, hogy jobb jövőt biztosítsunk az utánunk következő generációk számára.

A kiemelkedő személyiségek sorába tartozik PAUL KRUGMAN is, akit 2008-ban közgazdasági Nobel-díjjal tüntettek ki. A neves tudós a Regionális Tanulmányok Társaságának meghívására tartott előadást a földrajz új irányvonalairól és helyzetéről. KRUGMAN jól ismert a nemzetközi kereskedelem új elméletének a megalkotásáról és az új gazdaságföldrajz alapjainak a lerakásáról. A terem zsúfolásig megtelt, ezerhatszáznál is többen hallgatták a Princeton Egyetem professzorát. Előadását

azzal kezdte, hogy majdnem 20 év telt el a belgiumi Leuvenben tartott előadás-sorozata óta, amelytől sokan az új gazdaságföldrajz kezdetét számítják. Az ott megfogalmazott gondolatok három téma köré sorakoztak (1. Centrum-periféria, 2. A területi koncentráció, 3. Régiók és nemzetek). Mostani előadásában valójában az akkori állításait vizsgálta felül és azt tekintette át, hogy hogyan változtak ezek az elmúlt évtizedekben. Az egyik legnagyobb változásnak azt vélte, hogy 1990-ben csak a fejlett országokra, főleg az USA gazdaságára fókuszált. Az új gazdaságföldrajz akkor még lényegében a feldolgozóiparról szólt, ugyanis a világ feldolgozóipari hozzáadott értékének 84%-át a magas jövedelmű országok adták. Napjainkra azonban ez a részesedés 70% alá csökkent és a feldolgozóipar növekedése a feltörekvő országokban, mindenekelőtt Kínában a legerőteljesebb, ezért a jövőben megkülönböztetett figyelmet kell fordítani ezen országokra is. Végezetül arra utalt, hogy bár sokféle módon kritizálható az új gazdaságföldrajz, az mégis mindenképp jelentős előrelépés, hogy a közgazdászok ma már „helyről” és „területi struktúráról” is gondolkodnak.

A neves előadók közül még DAVID HARVEY nevét kell megemlíteni, aki rövid előadásában arról beszélt, hogy a mostani válság – bár mélyebb és kiterjedtebb –, mégis jól illeszkedik az elmúlt 40 év kapitalista fejlődésébe. Többek között arra kereste a választ, hogy a marxizmus elmélet a válságokról hogyan segít megérteni a jelenlegi válságot és annak hatásait. Milyen földrajzi sajátosságai vannak a világválságnak és hogy egy globális hatalmi átrendeződésnek vagyunk-e a tanúi a világgazdaságban?

A konferencián természetesen a magyar résztvevők is tartottak előadásokat. BOROS LAJOS „A neoliberalis urbanizáció diverzitása” szekcióban mutatta be a magyarországi növekedési koalíciókról szóló gondolatait. Előadásában a növekedési koalíciók evolúciójának a feltételeit vizsgálta a magyar nagyvárosokban, különösen Szeged példáján keresztül. KISS ÉVA az európai gazdaságföldrajzi szekcióban az ipari beruházások térszerkezeti és közlekedési kapcsolatairól beszélt. Rámutatott arra, hogy

jelentős különbségek vannak a fejlett országok és hazánk között a közlekedés telephelyválasztásban játszott szerepében. KOVÁCS ZOLTÁN „Az új út-formálás a poszt-szocialista városokban” szekcióban a városmegújítási politikák diverzitását mutatta be Budapest példáján keresztül.

A hatalmas előadáskínálat mellett poszterkiállítás és számos egyéb esemény, rendezvény is volt, amelyek részben a földrajzi ismeretek bővítését, részben a kapcsolatok elmélyítését célozták. Az AAG-konferencián mindig jelen vannak a nagy szakkönyvkiadók, amelyek kedvezményesen árón kínálják legújabb kiadványaikat. Ugyancsak elmaradhatatlan része az AAG összejöveteleknek az állásbörze is, amely a külföldi földrajzi végzettséget igénylő munkahelyek és a földrajzi végzettséggel rendelkezők számára kínál jó lehetőséget az egymásra találáshoz. A résztvevők számos kirándulás közül is válogathattak, amelyeket túlnyomórészt a nagy helyismerettel rendelkező helyi szervezők vezettek. A Washington különböző városrészeibe és a város környékére vezető túrák mélyebb bepillantást adtak a politikai élet fellegvárának mindennapjaiba, társadalmi és gazdasági folyamataiba.

A konferencián aláírást gyűjtöttek a földrajzoktatás helyzetének javítása és a földrajz pozíciójának erősítése érdekében. Az összegyűjtött aláírásokat az amerikai kormány illetékes bizottságához szándékoznak eljuttatni. Talán ha az Egyesült Államokban javul a földrajzoktatás helyzete és nő a földrajzi tudás elismertsége, ez kedvezően hathat a világ más országaiban is a földrajz megítélésére a politikai döntéshozók és az emberek körében.

Összességében nagyon eredményes volt ez az óriási rendezvény. Mindenki számára tudott olyan új, inspiráló környezetet, gondolatokat nyújtani, amelyek hozzájárulnak munkája, kutatásai továbbfejlesztéséhez, továbbgondolásához. Az AAG soron következő konferenciájára 2011. április 12–16. között kerül sor Seattleben, reméljük hasonlóan magas színvonalú szervezés keretében.

KISS ÉVA

Országos angol nyelvű földrajzi tanulmányi verseny 2009/2010

Magyarország 2001 óta delegál középiskolásokból álló csapatot földrajzi világversenyekekre, amelyeken a fiatalok rendre kiemelkedő eredményeket értek el. Diákjaink sikeres nemzetközi szereplését is értékelve a Nemzetközi Földrajzi Unió (IGU) meghívta Magyarországot saját világversenyére, amelyet 2010. július 29. és augusztus 6. között a tajvani Taipeiben rendez meg. Az IGU 1996 óta két évente rendezi meg angolul jól tudó 16–19 éves fiatalok részére a Nemzetközi Földrajzi Olimpiát. A verseny egyéni, a csapateredmények csak tájékoztató jellegűek. Eredményeik alapján a diákok első harmadát minősítik arany, ezüst és bronz fokozatokkal. Magyarország 2006-ban az ausztráliai Brisbane-ben vett először részt ezen a versenyen, ahol 20 ország versenyzői között a négyfős csapatból két fiatal bronzérmert nyert. 2008-ban Karthágóban (Tunézia) már 24 ország csapata versenyzett, egy magyar fiatal ezüst, egy másik bronz minősítést ért el.

A nemzetközi megmérettetésre való válogatást és felkészülést a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete, az ország egyik legnagyobb geográfiai műhelye koordinálja, felvállalva a tehetséggondozásnak ezt a sajátos formáját. A jelenlegi csapatot felkészítő munkaközösség az elmúlt években egy másik nemzetközi versenyre, a National Geographic Society által szervezett National Geographic Földrajzi Világversenyre is sikerrel készítette már fel a magyar csapatot. Az 1993 óta két évente megrendezett sorozat keretében a szervezők először 2001-ben hívták meg a magyar csapatot a kanadai Vancouverben lebonyolított versenyre, ahol 17 ország között a magyarok a 3. helyen végeztek, majd 2003-ban a floridai Tampában 19 nemzeti válogatott között holtversenyben a 7–8. helyezést érték el. 2005-ben mi voltunk a házigazdák, Budapesten rendezték meg a jelentős versenyt, ahol 20 ország között 5., 2007-ben San Diegóban 6., utoljára pedig 2009-ben Mexikóvárosban 25 csapat közül az 5. lett a magyar válogatott.

A magyar csapat tagjai az idei évben a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete, a Ma-

gyar Földrajzi Társaság, a Modern Geográfus Alapítvány és a Földrajztanárok Egyletének szervezésében megrendezett *Országos angol nyelvű földrajzi tanulmányi versenyen* döntőbe jutottak közül kerültek kiválasztásra. A versenyre az ország minden régiójából, összesen 54-en jelentkeztek. A három fordulóból álló megmérettetés a nemzetközi verseny tematikáját követte, egyaránt tartalmazott írásbeli és szóbeli, továbbá multimédiás teszteket, feladatokat. Az első körben a diákoknak egy angol nyelvű esszét kellett fogalmazniuk *Climate change and its global social and environmental impacts* témakörben. Ezt követte egy újabb írásbeli forduló, amelyben komplex természet- és társadalom-földrajzi teszt megoldása várt a versenyzőkre. A harmadik fordulóba 12 versenyző jutott, itt mindenekelőtt a szóbeli (bemutató készítése és előadása adott témakörben), illetve gyakorlati képességeikről (képelemzés) adtak számot a diákok. Első helyezett Nagy Ádám (Munkácsy Mihály Gimnázium, Kaposvár), második Kiss Dániel (Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakközépiskola, Székesfehérvár) lett, míg harmadik helyezést holtversenyben Lakics Tamás (Nagy Lajos Gimnázium, Szombathely) és Öreg Zsombor (Szabó Lőrinc Két Tan nyelvű Általános Iskola és Gimnázium, Budapest) érték el. A díjazottak Társaságunk támogatásának köszönhetően egy-egy éves társasági tagságot nyertek el, továbbá az MTA Földrajztudományi Kutatóintézete, az MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézete, a PTE TTK Földrajzi Intézete és a Modern Geográfus Alapítvány által felajánlott értékes könyvjutalmakban részesültek. A versenyről további részletek a <http://foldrajz.ttk.pte.hu/egyeb/angol/> honlapon olvashatók.

Nem kétséges, a díjazottak szakmai és nyelvi felkészültsége komoly reményt ad arra, hogy a jövő tudósnemzedékének képviselőit lássuk bennük. Mindnyájuknak további sok sikert kívánunk!

GYÜRE JUDIT – TRÓCSÁNYI ANDRÁS

70 éves az ELTE Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszéke

Hét évtized! Emberi léptékkal mérve milyen hosszú idő! Mennyi hatás, hányféle változás, amelynek meg szeretnénk, vagy meg kell felelni! Mennyi és milyen sokféle tudós-tanár magatartás, példa, amely megelevenedik egy tanszék említésekor! Az egyetlen embert ért hatások egymásra hatva is összegződnek egy kollektívát tekintve. Új kollégák jönnek, régiek távoznak. Sokan örökre. Az emberöltőnyi idő ellenére tény, hogy a tanszék fennállása alatt mindössze öt kinevezett tanszékvezetője volt. (KURTÁN LAJOS 2002 őszén megbízott tanszékvezetőként vette át a tanszék vezetését, majd véglegesen 2003-ban nevezték ki, 2010. január óta pedig ugyancsak megbízott tanszékvezetőként NEMES NAGY JÓZSEF irányítja a tanszékét). A kinevezett tanszékvezetők az elmúlt évtizedekben a következők voltak:

MENDŐL TIBOR	1940–1965
ANTAL ZOLTÁN	1965–1993
PERCZEL GYÖRGY	1993–2002
KURTÁN LAJOS	2002–2009
L. RÉDEI MÁRIA	2009–2010

Közülük ki határozottan, örökérvényűen, ki kevésbé látványosan hagyta tudományos kézjegyet a társadalomföldrajzon. A legmaradandóbban minden bizonnyal MENDŐL TIBOR hatása érződik az egész hazai geográfia munkásságán, és így természetesen a tanszékén is. Részből ezért is igyekszünk minden alkalmat kihasználni, hogy a professzor úr több évtizedes, napjainkban is érdekes és hasznos írásait/tanulmányait időnként újra közöljük. Örömmel tölt el minket az a tény is, hogy mindezt nem csak mi gondoljuk így. Hálásak vagyunk Nagyszénás és Szarvas önkormányzatának, a szarvasi Vajda Péter Gimnáziumnak, valamint a hazai geográfus társadalomnak, amiért velünk együtt ápolja MENDŐL TIBOR örökségét.

Egy ilyen évforduló kapcsán fontos megemlíteni a tanszéknek otthont adó helyszíneket. A működési hely többször változott az elmúlt hét évtizedben, a patinás, a hely szellemét sugárzó épületektől a modernig. A tanszék, akkori nevén Emberföldrajzi Tanszékként 1940. december 30-i alapító okiratának keltezésekor még a Bölcsészettudományi Karon működő Földrajzi Intézet keretein belül jött létre, ezért logikusan a Múzeum körút 6–8-ban (népszerűbb néven a Trefort-kertben) kapott először helyet. Nem

sokkal később, 1949-ben került át a tanszék az akkor létrehozott Természettudományi Karra, majd 1950-ben vette fel az Általános Gazdaságföldrajzi Tanszék nevet. 1966 végén átköltözött a Ludovika épületébe, ahol több mint három évtizedig működött. 1994-ben vette fel a mai napig is használt Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék nevet. 2001 szeptemberétől vagyunk mai helyünkön, vagyis az ELTE Lágymányosi Campusán. Elhelyezésünk korszerű, a 21. századi igényeket kielégíti.

A megemlékező írások jellegének megfelelően hosszasan sorolhatnánk a tanszék történetének főbb eseményeit, a valaha itt oktató és kutató kollégák nevét, de ezt már a 2005-ben indított Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanulmányok című periodikánk első és harmadik számában megtettük. Természetesen e visszaemlékezésben a szerzők saját nézőpontjukon keresztül mutatják be a történeteket.

A jelenleg kilenc oktatóból (BALLABÁS GÁBOR, FARKAS GYÖRGY, GYŐRI RÓBERT, KURTÁN LAJOS, L. RÉDEI MÁRIA, SCHWERTNER JÁNOS, SZABÓ SZABOLCS, VIDÉKI IMRE és ZÁBRÁDI ZSOLT) álló tanszék szellemi kapacitásával is igyekszik a mai kor kihívásainak megfelelni. Szakmán belül tudjuk: a társadalomföldrajz mai helyzetét nehezíti, hogy más tudományágakhoz hasonlóan az elmélyülés gazdagítja, vértézi fel új eredményekkel. Ez viszont egyidejűleg tudományunk szintetizáló jellegét és erejét csökkenti, mivel egy-egy mégoly kiváló kolléga sem képes minden társadalom-földrajzi ágat egyforma elmélyedéssel művelni. Következésképpen az egyensúlyi keresése folyamatos tudományos kihívást, és – úgy gondoljuk – az egyetemi oktatók számára kötelességet jelent.

A tanszék az oktatott tárgyaiban és kutatásaiban is igyekszik ezt a harmóniát megtalálni, és a hallgatók felé közvetíteni. Így egyebek mellett megemléztünk (a hazai és általános) településföldrajzi, az etnikai, a migrációs, a környezetvédelmi, az ipar és közlekedés-földrajzi, a terület- és településfejlesztési, az általános közgazdaságtani irányultság, az ezekben az ágakban történő elmélyülés. Mindezt igyekszünk a tanszéken készülő jegyzeteinkkel, tankönyveinkkel, szakfolyóiratokban megjelenő tanulmányainkkal is alátámasztani.

A kutatás mellett kiemelt feladatunknak tekintjük az oktatást is. Egyrésztől a tanárképzés

mai követelményeinek való megfelelést, a leendő földrajztanárok jó szakmai felkészítését. Másrésztől ugyanilyen fontosnak tartjuk a geográfusok, ezen belül is kiemelve a tanszékhöz tartozó terület- és településfejlesztés (kutató szakirány) képzésben való színvonalas részvételünket. Természetesen más egyetemi tanszékhez hasonlóan mi is küszködünk a megnövekedett hallgatói létszámmal, a földrajzi ismeretek és képességek átlagos színvonalá-

nak problémáival, a kétszintű képzésre történő átállás nehézségeivel. Ám ezek már a következő évek, inkább évtizedek megoldásra váró feladatai.

Végül megemlítjük, hogy szeretnénk a jövő év elején megünnepelni e ritka évfordulót. Addig is a szakmát művelőkhöz van egy kérésünk: december 30-án gondoljanak meleg szívvel a jubilánusra!

VIDÉKI IMRE – SZABÓ SZABOLCS

BALOGH BÉLA ANDRÁS 85 éves

A hazai földrajztudomány tantárgy-pedagógiájának, módszertanának egyik legkiválóbb művelője, a földrajztanárképzés kiemelkedő tanáregyénisége, BALOGH BÉLA ANDRÁS betöltötte 85. évét. 1925-ben született a Szatmár megyei Gebén (Nyírkátán). Gyermekéveit Szatmárcsékén – Kölcsény híres falujában – töltötte, majd 10 éves korábban családjával Debrecenbe költöztek. Ott végezte a gimnáziumot és kezdte meg 1943-ban egyetemi tanulmányait, amit ugyan a katonai szolgálat és pár hónapos hadifogság megszakította, de szerencsésen visszatérhetett az egyetemre, ahol 1949-ben földrajztörténelem szakon tanári diplomát szerzett. Az egyetemi évek alatt tanúsított tehetsége és szorgalma eredményeként KÁDÁR LÁSZLÓ professzor 1946-tól demonstrátori, majd gyakornoki minőségben foglalkoztatta a tanszéken, amelynek során az egyetemes földrajz, a csillagászati földrajz és a vetülettan témaköréből tartott gyakorlati órákat, és a Földrajz Intézet keretébe tartozó csillagvizsgálóban is dolgozott. Tanári pályafutását Nyíregyházán, a Kossuth Gimnáziumban kezdte meg 1949-ben, ahonnan előbb Egerbe, majd Nagykanizsára került tanítani. Később visszaköltözött Debrecenbe, ahol 23 éven át szinte valamennyi iskolatípusban tanított. Ez az időszak meghatározó volt szakmai pályafutását tekintve, hiszen olyan szakmódszertani tapasztalatra tett szert, amely lehetőséget biztosított számára, hogy a Kossuth Lajos Tudományegyetemen *A földrajz tanítása* című tantárgy előadásait és gyakorlatait vezesse. A szakmetodikával való elmélyült foglalkozás és hosszú tapasztalatgyűjtés eredményeként 1963-ban elkészítette és megvédte *A tantárgyi sajátosságok – a geográfikum – problémái a földrajzoktatásban, különös tekintettel a táblai vázlatrajzokra* című egyetemi doktori értekezését. Még abban az évben az egyetem Gazdaságföldrajzi Tanszé-

ke került adjunktusi beosztásba. A földrajzitanítás módszertanának oktatása mellett a regionális gazdaságföldrajz témaköréből is tartott előadásokat és gyakorlatokat. Tantárgy-pedagógiai tapasztalatairól számos tanulmányban számolt be, különösen az 1962-ben megjelent *Formabontási kísérletek a földrajzórán* című munkája váltott ki országos érdeklődést. Gyakran hangoztatta, hogy a földrajz-pedagógia művelése és a színvonalas földrajzitanítás elválaszthatatlan a korszerű szaktárgyi ismeretektől. Ő maga sem maradt meg csak a módszertan területén, hanem folyamatosan publikált gazdaságföldrajzi tanulmányokat is, és részt vett az *Európa* című nagysikerű, több kiadást megért regionális földrajzi könyv megírásában is. Életében jelentős változást jelentett 1973, amikor meghívást kapott a nyíregyházi Bessenyei György Tanárképző Főiskola földrajz tanszékére. Ekkor már országosan elismert, nagyra értékelt művelője volt szakterületének. Nyíregyházán tovább folytatta módszertani kutatásait, és munkássága nyomán rövid idő alatt országosan fellendült a tantárgy-pedagógiai oktatás és a gyakorlati képzés. A módszertan mellett a tengeren túli világrészek természet- és gazdaságföldrajzát tanította. Oktató-nevelő munkája mellett szerepet vállalt a *Kontinensek földrajza* című kétkötetes főiskolai tankönyv megírásában, továbbá egy-egy fejezettel bekapcsolódott az *Általános gazdasági földrajz*, valamint a *Budapest és a megyék földrajza* könyvek létrehozásába is. 1976-ban a középiskolai tankönyvpályázaton is részt vett, s annak alapján megbízást kapott a gimnáziumi fakultatív tankönyv és tanári segédkönyv írására. Az ünnepelt 1958-ban lépett be a Magyar Földrajzi Társaságba, áldozatos munkásságát 1969-ben a Szocialista Földrajzért oklevéllel ismerték el. 1965 és 1983 között az MFT Választmányának tagja volt,

1985 óta tiszteleti tag. Hivatalos nyugalomba vonulása után sem szakadt el az oktató-nevelő-munkától, több helyen vállalt hosszabb-rövidebb ideig oktatói tevékenységet. Amikor családi indítatásból rövid ideig Ipolytölgyesen dolgozott a Szent Erzsébet Szeretetszolgálatnál, akkor sem tagadta meg földrajzos mivoltát, hiszen több szakmai cikke jelent meg az Ipoly völgyében végzett kutatásairól.

Egész életműve, oktató-nevelő és tudományos munkássága jelentősen hozzájárult a ma-

gyar földrajztanítás fejlődéséhez, a földrajztanárok módszertani műveltségének gazdagításához. Tanárok sokasága gondol vissza jó szívvel arra a módszertani sokszínűsége, amely óráit jellemezte, és amely hosszú időre meghatározó elemévé vált szakmai felkészültségüknek. Tanítványai, munkatársai nevében születésnapján kívánunk neki jó egészséget és tartalmas nyugdíjas éveket!

HANUSZ ÁRPÁD

JUHÁSZ ÁRPÁD 75 éves

A háború utáni ifjúság kedvenc időtöltése volt az indiánosdi, amivel sok minden más mellett egy indián név is járt mindenkinek, pl. Hosszú Puska, Vas Szív, vagy éppen Kóborló Farkas. Megesett, hogy a név meghatározta viselője sorsát, mint például a Kóborló Farkas, azaz JUHÁSZ ÁRPÁD esetében – vagy lehet, hogy „csak” egy önbeteljesítő jóslat volt? Talán nem véletlen, hogy az 1935-ben Pécsen született fiatalember 1957-ben geológus diplomát szerzett, hiszen ki kóborolhat leginkább, ha nem egy földtudós! Be is járta a Föld 99 országát, gyűjtött szakmai és úti tapasztalatokat, s szerencsénkre ezeket közzé is tette, számtalan rövidebb írásán kívül eddig 18 könyvben. Már első munkahelyén, a Magyar Természettudományi Múzeum Ásványtárában motoros „országjárásba” kezdett 1958–1962 között a Múzeum veszteségeit pótlandó, s eközben részletesen megismerte hazánkat. 1963–1970 között az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt munkatársaként dolgozott, majd azt követően jött a nagy váltás: 1971-től a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) Természettudományi Stúdiójának igazgatója lett. Mindig vonzotta az ismeretterjesztés és tehetsége is volt hozzá; földtudományokat népszerűsítő tevékenységet fejtett ki előbb a nyomtatott sajtóban (több ezerre rög a folyóiratokban, napilapokban megjelent írásainak száma), majd a rádióban, és főleg a televízióban, utóbbi tette őt országosan ismertté. 1997-ig a Magyar Televízió Természettudományos Szerkesztőségének munkatársa volt, azt követően a frissen induló TV2 több műsorának

főszerkesztőjeként, 1999-től a csatorna tanácsadójaként dolgozott. Expedíciókon készült filmjei nemcsak távoli világok káprázatos tájait mutatták be a nagyközönségnek, hanem megismertették a nézőket a Föld titkaival, tudományunk alapfogalmaival is, hallatlan szolgálatot téve ezzel a földtudomány minden szakágának.

Az elkötelezett ismeretterjesztő azonban sohasem lett hűtlen szakmájához. Minden megnyilvánulásában – írásaiban, szerepléseiben – benne van a földtan és a földrajz, úgy általában a földtudomány iránti szeretet és a szakma megismertetésének a vágya. A földrajzzal kapcsolatban három könyvét kell kiemelni. A *Lemeztektonika* (1975) címűt, amely a földrajztanárok első számú segédkönyve lett a földtan forradalmian új gondolatainak megismeréséhez, s nem mellesleg az első magyar nyelvű összefoglalása volt a témának. A *Kék bolygó* (1984) szintén kitűnően szolgálta a szakmai továbbképzést. A vaskos, nagyalakú *Évmilliók emlékei* (1987) című könyvének különös sorsa volt: szakmai körök suttogásai szerint a vezető akadémikus előbb megsértődött (ő akarta megírni Magyarország földtanát), majd megismerve a könyvet megenyhült, és tankönyvnek ajánlotta a geológus és földrajz szakos hallgatóknak az egyetemeken és főiskolákon.

Kedves Árpi! Megköszönve eddigi munkásságod születésnapodon szeretettel köszöntve mi mást is kívánhatnánk, mint hogy még sok távoli tájat járjal be és ismertess meg a „nagyérdeművel”!

GÁBRIS GYULA

SZEGEDI NÁNDOR 70 éves

Nagymaroson született 1940-ben. A biológia-földrajz szakos tanári diploma megszerzése után Koch Ferenc professzor mellett, az ELTE Regionális Földrajzi Tanszékén kezdte pályafutását 1964-ben, és docensként ugyaninnen vonult nyugállományba 2005-ben. A tanszék oktatási feladatát a világ különböző országainak és nagytérsegeinek társadalom-földrajzi szempontú bemutatása és elemzése képezte: csupa hálás, érdekes, ám széles látókört, alapos felkészülést és tájékozottságot igénylő téma. Komoly szaktudásról és pedagógiai tehetségről tanúskodó órái, humorral átszőtt, lendületes előadásai a csillogó-villogó powerpoint-prezentációk korszaka előtt is kiemelkedően népszerűek voltak, és nemcsak maradandó tanulságokkal szolgáltak, hanem igazi élményt is jelentettek a hallgatóság számára. Nevét azonban szélesebb körben az a sok egyetemi jegyzet, tankönyv tette ismertté, amelynek megírásában az évtizedek során közreműködött. A világ országairól, valamint fővárosairól szer-

kesztésében megjelent nagy példányszámú ismeretterjesztő művek olvasótáborá messze túlterjedt a felsőoktatás körein. A hazai geográfia érdekében kifejtett munkája még nyugdíjas éveiben is folytatódott az OKTV zsűrijében és a Magyar Nagylexikon szerkesztőségében, ahol számtalan földrajzi szócikk gondozója volt.

Kedves Nándi! Szerencsésnek érzem magam, hogy négy évtizeden át kollégád és közvetlen munkatársad lehettem. Lelkiismeretes, pontos munkádra és segítőkészségedre mindig bízton lehetett számítani, lett légyen szó határidős kéziratról, óracseréről vagy váratlan, „beugró” helyettesítésről. Rendíthetetlen nyugalmadnak nem kis része volt abban, hogy tanszékünket mindig derűs, baráti légkör jellemezte. A hazai geográfus közösség és egykori kollégáid nevében szívőből kívánok Neked jó egészséget és még sok-sok nyugodt, békés esztendő, melyet marosi házában, szeretteid körében tölthetsz.

PROBÁLD FERENC

VÖRÖSMARTINÉ TAJTI ERZSÉBET (1925–2009)

Megrendülten és szomorú szívvel búcsúzunk a geográfus kollégák és az egész földrajz szakma nevében kedves kolléganőnkől, az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetének tudományos munkatársától, szeretett Erzsikéntől.

Nem is olyan régen még örömmel vegyes meghatottsággal vettem kezembe az őt 80. születésnapja alkalmából köszöntő fiatalabb pályatársak és egyben barátok által nagy gonddal összeállított *Portré és Pályakép* című könyvet, amelyben PÁL ÁGNES és TÓTH JÓZSEF méltatták pályájának és munkásságának tudományos eredményeit. E kötetben olvashattuk önéletrajzát, amelyben nyomon követhetjük, hogyan lett a Jászpatáiban született, nehéz fizikai munkákon edződött tehetséges vidéki lányból előbb népi kollégista, majd az ELTE Bölcsészettudományi Karának történelem-földrajz szakos hallgatója, akit olyan kiváló tanárok vezettek be a természet-, a gazdaság- és a társadalomföldrajz rejtelmeibe és szeretették meg vele a kutatómunkát, mint LÁNG SÁNDOR, MENDŐL TIBOR és WALLNER ERNŐ. Valószínűleg e kítűnő iskola hatása is közrejátszott abban, hogy 1952-ben

szovjet aspirantúrára jelentkezzen, amit – tőle kívülálló okok miatt – végül nem sikerült elnyernie. 1953-ban – immár férjes asszonyként – viszont az MTA alig egy évvel korábban megalapított Földrajztudományi Kutatócsoportjához kerülhetett, ahol a kedves, halk szavú, mosolygós Erzsike töretlen szorgalommal kapcsolódott be a tudományos munkába, talán nem is sejtve, hogy életpályája végérvényesen a földrajztudomány hazai fellegrárához fog kötődni. Első eredményeit az 1950-es évek végén, a Duna-Tisza köze népességföldrajzi vizsgálata során érte el, majd a térség északi felére erős gazdasági hatást gyakorló Budapest munkaerővonzásának okaival és következményeivel foglalkozott. Szakmai érdeklődésének szélesedését jól jelzik az 1960-as évek második felében és az 1970-es évek elején megjelent tudományos munkái, amelyek többek között a női munkaerő területi eloszlásával, a munkahely és a lakóhely közötti térbeli kapcsolatok alakulásának tendenciáival, a népességfejlődés dinamikájával foglalkoztak. Leginkább a főváros és Pest megye példáján keresztül foglalkozott az agglomerációkutatás módszertani kérdéseivel, feltárva

az agglomerációképződés és a népességszerkezet közötti kapcsolatok sajátosságait. Különösen közel állt a szívéhez szülőföldje legnagyobb városának, Szolnoknak a kutatása, amelynek fő eredményeit egy 1975-ben megjelent kötetben összegezte. Szakmai sokoldalúságát jelzi, hogy közel három évtizedet átfogó tudományos munkássága során foglalkozott olyan témákkal is, mint a Föld villamosenergia-termelése és -fogyasztása, a lengyel városfejlődés sajátosságai, vagy Szófia környékének gazdasági fejlődése. A Finnországot és az akkori két német államot bemutató fejezetek megírásával részt vállalt az 1968-ban megjelentetett nagy sikerű kétkötetes Európa-monográfia tartalmának gazdagításában, ezen kívül nevéhez fűződik az 1976-ban napvilágot látott Budapest földrajza kötet népességföldrajzi fejezete, továbbá a Magyarország tájföldrajza sorozat keretében 1981-ben a Dunántúli-dombságot bemutató kötetben a népességet és a településeket ismertető könyvfejezet is. Német nyelvtudását jól kamatoztatva az 1960-as és 1970-es években számos német gazdaságföldrajzi szakkönyvet ő ismertetett elsőként a magyar földrajzi szakfolyóiratok hasábjain. Szakmai munkája mellett évtizedeken át fáradhatatlanul dolgozott szakszervezeti és személyzeti vezetőként is, és ha a helyzet úgy kívánta, a munkatársai érdekében védelmében kifejtett tevékenységét képes volt saját szakmai érdekei elé helyezni. Önzetlenségével minden esetben kivívta kollégái nagyrabecsülését és szeretetét. Amikor 1981-ben nyugdíjba ment, hogy energiáit időközben unokáival gyarapodó családjának szentelje, nem vonult ki teljesen a



szakmából, s a közösségért végzett munkának sem fordított hátat. Nyugdíjasként is aktív szakszervezeti munkát végzett és még 80 év fölött is folyamatos szakmai kapcsolatot tartott fenn fiatalabb kollégáival. Halálával a földrajztudomány iránt elkötelezett, az emberi kapcsolatokat odaadóan ápoló kollégát veszítettünk el, akinek életútja, szakmaszeretete, embersége követendő példaként állhat a ma fiatal geográfusai előtt is.

Kedves Erzsike! Nyugodjál békében!

SCHWEITZER FERENC

Személyi kitüntetés

2010. március 4-én SÓLYOM LÁSZLÓ, a Magyar Köztársaság elnöke DÉNES GYÖRGYnek, a Magyar Földrajzi Társaság tiszteleti tagjának, a Magyar Barlangi Mentőszolgálat elnökének, a Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat tiszteletbeli elnökének több mint hat évtizedes, a karszt- és barlangkutatás területén végzett

tudományos munkássága, a barlangi mentés érdekében kifejtett tevékenysége, életútja elismeréseként a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetést adományozta. Kitüntetett tagtársunknak ezúton is gratulálunk és nagyon jó egészséget kívánunk!

IRODALOM

JÁNOSI CSABA–PÉTER ÉVA (SZERK.):

Székelyföld borvizei

Polgár-Társ Alapítvány, Csíki Természetjáró és Természetvédő Egyesület.
Csíkszereda, 2009. 240 p.

Örvendetes, hogy BÁNYAI JÁNOS, TULOGDI JÁNOS, VOFKORI LÁSZLÓ, CSÁVOSSY GYÖRGY, MAJOR MIKLÓS és mások írásai, könyvei után ismét magyar nyelvű földtudományi munka jelent meg Erdélyben. A 2005-ben kiadott *Székelyföldi fürdők, gyógyhelyek* című könyv után újabb rangos kiállítású, kitűnően illusztrált kötettel jelentkezett a Csíki Természetjáró és Természetvédő Egyesület és a Polgár-Társ Alapítvány, amelyben ezúttal Székelyföld ismert földrajzi-hidrologiai nevezetességei közül a borvizekről olvashatunk. Mint a mű előszavában POTOZKY LÁSZLÓ kiemeli, az ásványvíz-monográfia egy újabb mérőföldkövet képezi annak az együttműködésnek is, amely a két erdélyi civil szervezet és a budapesti Ars Topia Alapítvány között kialakult annak érdekében, hogy étellel töltsék meg a Borvízút mentét.

A székelyföldi emberek elmondhatják, hogy a Teremtő bőkezűen ellátta őket az életadó vízzel, magas hegyeikben ered pl. az Olt, a Maros, a két Küküllő és a Tatros. De még inkább forrásvidéke a Székelyföld az ásványvizeknek – talán nincs még egy hely a Földön, ahol ennyi borvízforrás buzogna. Ha külföldiek kérdezősködnék Székelyföld legfőbb jellemzői iránt, a legtöbb székely ember mindig a több mint kétezer borvízforrás említésével kezdi a bemutatást, mivel azt tartja a legjellegzetesebb természeti örökségnek. Keletkezésüket a Székelyföld központi részén végighúzó, a Kelemen- és Görgényi-havasok, valamint a Hargita alkotta vulkáni vonulatnak, továbbá az egykori sós tengerbőlnek köszönhetjük: a magmakamrából felszálló szén-dioxid-gáz a mélységi és talajvizekben feloldódva pezsgő itallá alakul át. Hogy a szénsavas savanyúvizet miért nevezik a székelyek borvíznek, annak magyarázatára több elmélet is született. A székely származású MÁTYUS ISTVÁN 1766-ben ezt írta: „ha megkóstoljuk tsipós ize van, majd mind a savanyutska

bornak: a honnan köznévvvel Savanyu vagy Bor vizeknek is neveztetnek, sőt az erősebb bor vizekről, akik azt először bőven isszák, mintegy meg részegedni is láttatnak”. VARGA CSABA nyelvész szerint „a bor a forr szóval azonos, mely pezsgést jelent... a borvíz tehát forrvíz, azaz pezsgő víz”.

A kötet, melyet kézbe vesz az olvasó, széleskörűen, részletesen mutatja be több szaktekintély tollából a borvizekkel kapcsolatos ismereteket. JÁNOSI CSABA, BERSZÁN JÓZSEF, PÉTER ÉVA, JÁNOSI KINCŐS, SZAKÁLL SÁNDOR, KRISTÁLY FERENC és ÜTŐ GUSZTÁV írásainak köszönhetően rendszeresen ismerkedhetünk meg Székelyföld feltérképezett ásványvízforrásaival, továbbá a palackozás történetével, a palackozott vizek reklámgrafikai fejlődésével és sok más, a témához kapcsolódó érdekességgel. Megtudhatjuk, hogy a székely ember többféle ásványvizet – szénsavas ásványvizet, savanyúvizet vagy borvizet, kénes vagy büdös vizet és sósvizet – különböztet meg. A szerzők részletes ismertetést adnak az egyes ásványvíz típusok kémiai összetételéről, vegyi tulajdonságairól. A székelyföldi ásványvizek osztályozásánál a kémiai tulajdonságokat vették alapul. Eredet szempontjából fontos makroionok előfordulási aránya alapján vizeiket 49 osztályba sorolták, amelyből kilenc osztály a főtípushoz, a többi negyven pedig az altípusokhoz tartozik. Főtípushoz tartoznak például a nátrium-kloridos, a kalcium-hidrogén-karbonátos és a kalcium-szulfátos vizek, míg altípushoz pl. a nátrium-kalcium-szulfátos, a nátrium-kalcium-magnézium- és hidrogénkarbonátos vizek. Maguknak a borvízforrásoknak a leírása, bemutatása a történelmi székely székek – Udvarhelyszék, Csíkszék (Gyergyó-, Csík- és Kászsószék), Háromszék (Sepsi-, Kézdi- és Orbaiszék) – sorrendjét követve, azon belül pedig települések szerint történik. A szerzők sok száz borvízfor-

rást (köztük a Bélbor, Borszék, Csíkszépvíz, Tusnád, Újtusnád, Málnásfürdő, Szepsibük-szád, Torja, Kovászna, Homoród és Parajd határában fakadó leghíresebbeket) ismertetnek és mutatnak be színes fényképeken, összesen 134 település határában, pontos helyüket térkép-vázlatokon is megjelölve.

Csak remélni lehet, hogy a földrajzos szakemberek mellett a Székelyföldre utazó turisták kezébe is eljut ez a közérthető nyelven, tudományos igényességgel megírt, sok szép fényképfelvételt és 46 eligazító térkép-vázlatot tartalmazó kiadvány.

BOROS LÁSZLÓ

MAGYARORSZÁG KISTÁJAINAK KATASZTERE



DÖVÉNYI ZOLTÁN (szerk):
Magyarország kistájainak katasztere
MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 p.

1990-ben jelent meg az a kiadvány, amely egy addig ismeretlen műfajt teremtett a honi geográfiában és rövid időn belül szakmai bestseller lett. A Magyarország kistájainak katasztere c. könyv szokatlanul magas példányszámban került a piacra és hamar elfogyott, ami mutatja hiánypótló jellegét és szakmai jelentőségét. 2010-ben az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetének gondozásában megjelent a könyv színes ábrákkal és táblázatokkal illusztrált második, teljesen átdolgozott kiadása, amely kibővített, aktualizált és korszerűsített tartalmával közel 70 kutató közös munkájának az eredménye.

További információ: magyar@sparc.core.hu

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük Szerzőinket, hogy megjelentetésre szánt cikkük, tanulmányuk elkészítésekor kövessék a Földrajzi Közlemények tanulmányainak formai felépítését és az alábbi szempontokat vegyék figyelembe!

Szöveg

A tanulmányt elektronikus adathordozón vagy e-mailben a Szerző által lényegesnek ítélt *dőlt betűs* szövegrészek (kiemelések), illetve a címrendszer kivételével formázás nélkül kérjük beküldeni. Az anyag terjedelme legfeljebb 35 ezer karakter lehet szóközökkel. A tanulmányhoz 10–15 soros összefoglalót és 3–5 kulcsszót mellékeljenek angol nyelven! A szövegben lábjegyzetet csak kivételes esetben alkalmazzanak, végjegyzetet ne használjanak! A tanulmányokban 3 fokozatú címrendszer használható (fejzetcím, elsődrendű alcím, másodrendű alcím).

Szakirodalmi hivatkozások

A hivatkozás formája: a szerző neve (keresztnevének rövidítésével) és a megjelenés éve. A szövegkörnyezettől függően: TÓTH Z. (2006) vagy (TÓTH Z. 2006). Külföldi szerző publikációjára történő hivatkozáskor a név két tagja közé vessző kerül: (HARRISON, M. 2004).

Többszerzős hivatkozás esetén a nevek közé nagykötőjel kerül: (HORVÁTH S. – SOLYOS G. 2005). Ha a hivatkozott munkának háromnál több szerzője van, csak az elsőnek a neve szerepeljen: (KOVÁCS B. et al. 2003). Ha adott szerzőnek egy évben több publikációjára történik hivatkozás, akkor az évszámhoz a, b stb. irandó: (TÓTH Z. 2002a).

Felsorolásszerű hivatkozások esetén az egyes – időrendbe és nem ábécé-sorrendbe rendezett – tételeket pontosvessző választja el: (NÉMETH P. 2004; HORVÁTH V. 2006).

Irodalomjegyzék

Az értekezés végén a felhasznált munkák jegyzéke szerzők szerint ábécé-sorrendben, ezen belül időrendben legyen! Az Irodalom-

jegyzékben a tanulmányban hivatkozott minden mű könyvészeti adatának szerepelnie kell.

A különböző jellegű kiadványok mintája

- Könyv: MENDÖL T. 1963: Általános településföldrajz. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 567 p.
- Könyvfejezet: SZÉKELY A. 1998: A periglaciális felszínformálás. – In: BORSY Z. (szerk.): Általános természetföldrajz. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 356–421.
- Folyóirat: BELUSZKY P. 2005: A mezővárosok és az „alföldi út”. – Földrajzi Közlemények 53. 1–2. pp. 31–46.
- KROLOPP E. – SÜMEGI P. – KUTI L. – HERTELENDI E. – KORDOS L. 1995: Szeged-Óthalom környéki löszképződmények keletkezésének paleoökológiai rekonstrukciója. – Földtani Közlemények 125. 4. pp. 309–361.

Ábrák, fényképek, táblázatok

A tanulmányhoz tartozó ábrákat, fényképeket és táblázatokat a források pontos megjelölésével, angol és magyar nyelvű aláírással, külön fájlokban kérjük mellékelni! Wordbe beszúrt illusztrációt nem fogadunk el! A szövegben feltétlenül szerepeljen rájuk utalás, hivatkozás.

Ábrák

Az ábrákat eps vagy ai, esetleg egyéb olyan vektorgrafikus formátumban kérjük, amelyet az Adobe Illustrator szoftver kezelni, importálni képes. Vegyék figyelembe, hogy a jpg és tif formátumban beküldött ábrák nem szerkeszthetők. Az ábrákon csak a legszükségesebb felírások (földrajzi nevek, méretek, a jelmagyarázat sorszámai, betűjelzései stb.) szerepeljenek, minden egyéb információ (cím, a sorszámok, betűjelzések magyarázata stb.) az ábraalírássá kerül. Az ábrákban szereplő felírásoknál kérjük egyévesen a Times betűtípust, valamint 8–10 pontos betűnagyságot alkalmazni nyomdai méret esetén. Az ábrákon az alkalmazott koordináta-rendszerek stílusa, beosztásai, mértékegységei egységesek legyenek! Az ábrák fontjait görbéké konvertálhatja a szerző, megelőzve így az

utólagos szerkesztést. A fekvő ábra szélessége 70–125 mm között változhat, az álló ábrák maximális magassága 182 mm lehet. A szerző úgy segítheti legjobban szerkesztőségünk munkáját, ha a fenti kérések figyelembevételével úgy és olyan méretben küldi be az ábrákat, ahogyan azokat nyomtatásban látni szeretné.

Fényképek

A fényképeket kérjük tif vagy jpg formátumban beküldeni! A fotókat javasoljuk a fel-

használni kívánt nyomdai méretben 300 dpi-vel szkennelni. Kisebb méretű fényképet, diát nagyobb felbontással kell szkennelni.

Táblázatok

A táblázatokat Word (doc), Excel (xls), vagy eps formátumban várjuk szerzőinktől, a jpg és tif formátumot szíveskedjenek mellőzni! Kereset és rácsosítás felesleges: elválasztó vonalak csak a fejlécben, illetve az oszlopok között szükségesek.