Jakucs László

A tudós, az ismeretterjesztő és a művész

Tanulmánykötet Jakucs László professzor emlékére

Szerkesztette:
Mészáros Rezső – Schweitzer Ferenc – Tóth József

Jakucs László, a tudós, az ismeretterjesztő és a művész

Tanulmányok Jakucs László professzor emlékére

MTA Földrajztudományi Kutatóintézet
Pécsi Tudományegyetem
Szegedi Tudományegyetem

Pécs, 2002

Jakucs László, a tudós, az ismeretterjesztő és a művész
Tanulmányok Jakucs László professzor emlékére

Lektorálta:

Dr. Kőszegfalvi György DSc
egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézet

A kötet szerkesztői:

Dr. Mészáros Rezső
az MTA levelező tagja
egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem Társadalom- és Gazdaságföldrajz Tanszék

Dr. Schweitzer Ferenc DSc
intézeti igazgató, tanszékvezető egyetemi tanár
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Dr. Tóth József DSc
intézetigazgató egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Társadalomföldrajzi és Urbanisztika Tanszék

Technikai szerkesztők:

Bugya Titusz
Nagy Árpád

ISBN: 963 430 174 6

Ez a kötet
az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet,
a Pécsi Tudományegyetem,
és a Szegedi Tudományegyetem
közös kiadásában jelent meg.

Felelős kiadó:

Dr. Tóth József
a Pécsi Tudományegyetem rektora

A kötet szerkesztési és nyomdai előkészítési munkálatai a
Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetében zajlottak.

Készült Komlón, a Rotari nyomdában, 300 példányban.

Pécs, 2002

A kötet szerzői

Dr. Becsei József DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem Társadalom- és Gazdaságföldrajz Tanszék

Dr. Dövényi Zoltán CSc
tudományos igazgatóhelyettes, egyetemi tanár
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Dr. Erdősi Ferenc DSc
egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Társadalomföldrajzi és Urbanisztika Tanszék

Dr. Fodor István DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Környezetföldrajzi és Meteorológiai Tanszék

Dr. Fórizs István PhD
tudományos főmunkatárs
MTA Földtudományi Kutatóközpont Geokémiai Kutatólaboratórium

Dr. Frisnyák Sándor DSc
egyetemi tanár
Nyíregyházi Főiskola Földrajz Tanszék

Dr. Gábris Gyula DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Eötvös Loránd Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszék

Dr. Hevesi Attila CSc
tanszékvezető egyetemi docens
Miskolci Egyetem Természetföldrajz–Környezettan Tanszék

Dr. Kerényi Attila DSc
egyetemi tanár
Debreceni Egyetem Alkalmazott Tájföldrajzi Tanszék

Dr. Kertész Ádám DSc
tudományos osztályvezető
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Dr. Keveiné dr. Bárány Ilona CSc
tanszékvezető egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

Dr. Klinghammer István DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképtudományi Tanszék

Dr. Krajkó Gyula DSc
nyugalmazott egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem Társadalom- és Gazdaságföldrajz Tanszék

Dr. Lovász György DSc
professor emeritus
Pécsi Tudományegyetem Természetföldrajz Tanszék

Dr. Marosi Sándor Az MTA rendes tagja
kutató professzor
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Dr. Mészáros Rezső Az MTA levelező tagja
egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem Társadalom- és Gazdaságföldrajz Tanszék

Dr. Nemes Nagy József DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Eötvös Loránd Tudományegyetem Regionális Földrajzi Tanszék

Dr. Pál Ágnes CSc
tanszékvezető főiskolai tanár
Szegedi Tudományegyetem JGyTFK Földrajz Tanszék

Dr. Perczel György CSc
egyetemi docens
Eötvös Loránd Tudományegyetem Társadalom- és Gazdaságföldrajz Tanszék

Dr. Rakonczai János CSc
tanszékvezető helyettes, egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszék

Dr. Schweitzer Ferenc DSc
intézeti igazgató, tanszékvezető egyetemi tanár
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Dr. Somogyi Sándor DSc
tudományos tanácsadó
MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézet

Sragner Márta
könyvtáros, szakbibliográfus
Csorba Győző Megyei Könyvtár (Pécs)

Dr. Süli-Zakar István DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék

Dr. Szabó József DSc
tanszékvezető egyetemi tanár
Debreceni Egyetem Természeti Földrajzi Tanszék

Dr. Szederkényi Tibor DSc
egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Földtani Tanszék

Dr. Tóth József DSc
intézetigazgató egyetemi tanár
Pécsi Tudományegyetem Társadalomföldrajzi és Urbanisztika Tanszék

Dr. Veress Márton DSc
tanszékvezető főiskolai tanár
Berzsenyi Dániel Főiskola Természetföldrajz Tanszék

Dr. Zámbó László CSc
egyetemi docens
Eötvös Loránd Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszék

Jakucs László, az ember és az iskolateremtő

Emlékezés Jakucs László Professzorra

1962-ben egy oldalkocsis Pannónia motorkerékpár egyik utasaként – amelyet Jakucs Pál vezetett – a Szádelői-völgybe utaztam terepi vizsgálatok és növénygyűjtés céljából. Utunkat Aggteleken szakítottuk meg. Itt találkoztam először Jakucs László professzorral. Könyveit – *Felfedező utakon a föld alatt* (1959), *A barlangok világa* (1962), *Aggtelek és vidéke* (1957) – már olvastam, hírét már ismertem. A tábortűznél sokat beszélgettünk, és ez a találkozás nagy hatással volt rám. Boldog voltam, ha csak néhány óráig is, mert az általa vezetett lelkes és fanatikus kutatócsoporthoz tartozhattam. A sors később úgy hozta, hogy holdudvarához tartozhattam, munkatársának, vitapartnerének fogadott el, nem udvariasságból, komolyan.

Azóta is sokat gondolkoztam azon, mi volt a varázsa ennek a furcsa, magas, romantikus érzelmű, erős alkatú, csupa szív, nagy munkabírású, mindenre és környezetében mindenkire odafigyelő embernek, akiért a tanítványai rajongtak, munkatársai és tudóstársai – köztük olyanok, mint K. K. Markov, A. Bögli, I. P. Geraszimov, J. Corbel, W. B. White, T. C. Atkinson, I. Gams, F-D. Miotke – becsülték és tisztelték. Amikor a Pécsi Tudományegyetem díszdoktorrá avatta, az a megtiszteltetés ért, hogy én lehettem a felterjesztője. Akkor megpróbáltam választ adni erre a kérdésre.

Becsülte és tisztelte mások véleményét még akkor is, amikor nem értett egyet vele. Amikor tanítványaival komoly vitába elegyedett, nem tekintélyének súlyával harcolt, hanem komoly érvekkel, s legfiatalabb tanítványát is egyenjogú, tiszteletre méltó partnerének tartotta vita közben. Soha nem szégyenített és nem alázott meg senkit. Gondolkodásában konzervatív és modern is volt, és nem riadt vissza merész, rendhagyó teóriáktól. Így sok mindent előbb látott meg, mint pályatársai.

A fény művésze is volt. Könyveinek illusztrációit képviselő csodálatos fekete-fehér és színes fényképei, videofilmjei, az érzékeny lélekre utaló zene- és muzsikaszeretete nem csak szakmai, hanem művészi értékeket is hordoznak.

Szakmai fölényét a világismeret, a nagy látókör biztosították, és ezt a széles áttekintést élete végéig megtartotta. Ezért tudta választott tudományát világszínvonalra emelni, és ezt a szintet megőrizni.

Jakucs László annak a karsztkutató nemzedéknek a tagja, amely H. Lehmann nyomán a klasszikus karsztkutatások eredményeit hasznosítva jelentős tudományos előrelépést tett a karsztok összetett jelenségeinek értelmezésében.

Jakucs László emeritus professzor a XX. század egyik legkimagaslóbb karsztgeomorfológusa, nemzetközileg is nagyra becsült iskolateremtő tudósa volt. Tudományos tevékenysége alapvetően formálta át a J. Cvijic, H. Lehmann, J. Corbel, W. M. Davis, vagy pl. A. Grund *Der geographische Zyklus im Karst* c. műve által is képviselt karsztmorfológia hagyományos szemléletét.

Jakucs László professzor nemzetközi viszonylatban elsőként dolgozta ki a karsztbarlangok morfogenetikájának eróziós modelljét. Új elveket és módszereket dolgozott ki a még ismeretlen barlangok feltárására – ennek eredménye lett többek között a 10 km hosszú Béke barlang felfedezése –, s bebizonyította a karsztfolyamatok döntően biogén szabályozottságát is.

Az ekkor megjelent tanulmányai, könyvei nagy szerepet játszottak abban, hogy a barlangkutatás ettől az időtől kezdve szinte máig tartó népmozgalommá vált.

Tudományos munkásságát gazdag szakirodalom képviseli. Legfontosabb tudományos munkáiból ez alkalommal csak néhányat legyen szabad kiemelnem. *A karsztok morfogenetikája. A karsztfejlődés varienciái.* – 1971. Ez a nívódíjas könyve 1977-ben angolul is megjelent, egyidejűleg kiadták New Yorkban (Halsted) és Bristolban (Hilger), majd a szovjet Progresz Kiadó is publikálta. Azóta világszerte hivatkozott munka, alapvető kézikönyv. Benne elsőként definiálta az autogén és az allogén karsztokhoz rendelt korroziós, illetve folyóvízi eróziós formakincset, s a nemkarsztos vízgyűjtőterek szerepét a karsztok fejlődésében. *A karszt biológiai produktum* című nagy jelentőségű tanulmányában meghatározta az abiogén és biogén karsztformakincs típusait, s tájökológiai fogalomként értelmezte a karsztot. Még egy munkáját szeretném kiemelni, amely az én szívemhez is nagyon közel áll, az élete utolsó éveiben megjelent művét, a *Szerelmetes barlangjaim* című, természettudományos hitvallást tükröző gyönyörű könyvet, amely újabb és újabb generációkkal fogja megszerettetni a karsztos tájakat és barlangokat.

A szegedi egyetemen megalakítva a hazai és a nemzetközi hírű karsztmorfológiai iskolát, a földrajztanárok–geológusok hatalmas seregébe oltotta be a szakma szeretetét, a választott tudomány iránti alázatot és szolgálatot.

Oktató és tudományos munkásságának eredményeként tudományos fokozattal rendelkező kutatók, egyetemi oktatók, tanárok tucatjai tevékenykednek ma is felelős beosztásban szerte hazánkban és határainkon túl is.

E könyv szerkesztőivel és szerzőivel együtt én is elmondhatom, hogy Professzor úr tanítványai közé tartozom magam is.

A szerkesztők nevében:

Schweitzer Ferenc

Jakucs László tudományos életútja

MAROSI SÁNDOR

Az alábbi sorok írójának hosszú szakmai pályafutása során kivételesen sok alkalommal volt kedves kötelessége szakmai kor- és pályatársak kerek évfordulója, jeles ünnepe alkalmából köszöntő-méltató beszédeket mondani, írásos szövegeket megjelentetni, ám sajnos hasonlóan gyakran elhunyt kiválóságainkról is ravataloknál, nyitott síroknál fájdalmas búcsúbeszédeket tartani, nekrológokat írni, eleinkről megemlékezéseket publikálni.

Eme sajátos műfajok sorában JAKUCS Lászlóról ez ideig csak az előbbi „*köszöntő*" kategóriába tartozó méltatásokat közöltem, és sajátos módon éppen 2001-ben jelenhetett meg két ilyen írásom. Az egyiket ugyan még 1996-ban írtam JAKUCS professzor *70. születésnapjára*, *Dr. Jakucs László emeritus professzor köszöntése* címen, ám kiadási gondok miatt csak 2001-ben, *75. születésnapja* alkalmából jelenhetett meg a Magyar Szemiotikai Társaság kiadásában „*A jelek mélyvilága. Barlangi helynevek*" című kötetben kiváló nyelvészünk, rendszeres TV- és rádióműsorok vezetőjeként is nyelvőrünk, dr. BALÁZS Géza ösztönzésére, gondozásában és szerkesztésében, aki társaival e barlangnévtani munkában jórészt a JAKUCS által tanulmányozott-felfedezett barlangok (Baradla, Béke-, Sátorkőpusztai- és Pénzpataki-barlang) névanyagát dolgozta fel tudományos igénnyel. Ezt a köszöntésemet 2001. november 22-én kelt, szívszorítóan kedves, meleghangú levelében köszönte meg az ünnepelt, ám az akkor már a Földrajzi Közleményekben kinyomott, de még meg nem jelent „Dr. JAKUCS László 75 éves" c. köszöntésemet a december 1-én rendkívül hirtelen bekövetkezett halála miatt már nem olvashatta.

Most pedig az a szomorú kötelességem, hogy a köszöntéseimben leírt, és persze számos kor- és munkatársától életében megnyilvánult egyéb méltatásokat, a 2001. december 14-én a szegedi Belvárosi Temetőben családtagjai, tisztelői, barátai, tanítványai hatalmas tömege jelenlétében, koszorú- és virághegyek mellett elhangzott búcsúbeszédekben kiemelt érdemeit próbáljam röviden összegezni, miközben nyilvánvaló, hogy ez lehetetlen.

Hiszen *hatalmas ez az életmű*, amit a nagyszámú hazai és külföldi szakember, pályatárs és a több tízezer közvetlen – vagy legalább tankönyvei révén közvetett – tanítvány, a tudomány iránt érdeklődő széles közvélemény ismer, elismer, és eme 55 éves gazdag életpálya, tudományos-oktatói-szervező tevékenység alapján egyértelműen állíthatjuk, hogy a 20. század egyik, ha nem a legeredményesebb karszt-, különösképpen barlangkutatóját és -feltáróját veszítette el a tudományok kiterjedt köre, tisztelői serege.

Az 1926. január 21-én *Sarkadon született* JAKUCS László szülői indíttatásra is lett a természet rajongója, titkainak tudatos megismerésére törekvő, szeretetére eleve elkötelezett és arra másokat is sarkalló ember, majd kutató szakember.

Egyetemi tanulmányait 1945-ben a Pázmány Péter Tudományegyetemen kezdte, ahol kémiát, biológiát, földrajzot, majd földtant hallgatott-tanult. Eme sokirányú képzése is lehetővé tette, megalapozta rendkívül sikeres *karszt- és barlangkutatói tevékenységét*, komplex *természettudományi* szemlélete kiteljesedését. Ugyan a geológus VADÁSZ Elemér aspiránsaként is sok ismeretet szerzett, ám egyetemi doktori címét KÁDÁR László debreceni geográfusnál szerezte meg. Mindezek előtt azonban még egyetemi hallgatóként, 1946-ban, 20 éves korában feltárta és feltérképezte a Dorog melletti *Sátorkőpusztai-barlangot*, majd fiatal karsztkutatóként feltárta a bükki *Létrástetői-víznyelő-barlangot*. Új tudományos módszerek alkalmazásával 1952-ben felfedezte és feltárta, térképezte a 10 km hosszúságú aggteleki *Béke-barlangot*, ami tudományos szenzáció volt és az ismertség-elismertség jogos megnyilvánulásával járt. Ekkor – 1949-1953 között – már a Magyar Állami Földtani Intézet geológusa volt JAKUCS, és éppen csak megjelent *Az Aggteleki cseppkőbarlang* című munkája (1952), máris publikálta *A Béke-barlang felfedezése* című művét (1953). Még 1953-ban felfedezte a bükki *Pénzpataki-barlangot* és az aggteleki *Alsó-barlangot*.

Mindezeknek a rendkívül tiszteletreméltó eredményeknek természetes következménye lett, hogy *1953-ban az Aggteleki-cseppkőbarlang igazgatójává nevezték ki*, s ezt a tisztséget egy évtizeden át, 1963-ig nagy sikerrel látta el. Ez idő alatt és e feladat ellátása mellett *sokat publikált* is a karsztkutató, hogy csak a fontosabb könyveit említsük: *Aggtelek és vidéke* (1957), *Felfedező utakon a föld alatt* (1959), *Gefangen in der Baradla Höhle* (1960), *A barlangok világa* (1962), *V podzemnom carsztve* (1963), *Faggyúfáklyás expedíció* (1963), *Cseppkőország mélyén* (1964).

Eme rendkívül sikeres barlangigazgatói, kutatói és szakírói-publikációs évtized természetes szakmai elismerésének egyik megnyilvánulása volt a rangos tudományos fokozat, a *kandidátusi* minősítés elnyerése 1961-ben *Általános karsztgenetikai, morfológiai és hidrográfiai problémák vizsgálata az Aggteleki-karszton* című értekezésével. E sorok írója nem hallgathatja el, hogy a rendkívül színvonalas disszertációról és JAKUCS életpályája e jelen-

tős állomását tükröző kandidátusi vitáról a jegyzőkönyv alapján részletes beszámolót közölt (Földrajzi Értesítő 1962, pp. 263–274.), és amelyből pl. a bírálóbizottság elnökét, BULLA Bélát idézve: „JAKUCS munkájával új, friss hang jelentkezett a magyar karsztkutatásban. Az értekezés rendkívül tanulságos. Igen sok kérdést vet fel, egy sereg kérdést meg is old, más vonatkozásban pedig gondolkodásra késztet." LÁNG Sándor elismerő és méltató opponensi véleménye mellett pedig a másik opponens az ugyancsak jeles karsztkutató SZABÓ Pál Zoltán volt, aki a vitakérdések konstruktív felvetésével egyidejűleg összefoglalóan azt hangsúlyozta, hogy JAKUCS „hatalmas munkát végzett. Számos, nemzetközi viszonylatban is jelentős eredményt ért el és ezek dolgozatának ragyogó gyöngyszemei." Ezt most, szinte kitérőként, azért idézem, mert JAKUCS László remek tanulmányt írt közvetlen halála előtt a SZABÓ Pál Zoltán 100. születésnapja alkalmából a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetében rendezett tudományos emlékülésre és a SZABÓ Pál Zoltánról elnevezett tanterem-avató ünnepségre, amely azonban 2001. december 4-én sajnálatosan már posztumusz előadásként hangzott el.

E kitérő után visszakanyarodva JAKUCS László *életútjának további*, sok tekintetben új vonásokat, feladatokat tükröző-megoldó *hosszú szakaszához, azt földrajzprofesszori* működése is meghatározza. Ugyanis 1963-ban elfogadta a szegedi József Attila Tudományegyetem meghívását, és *1964-ben megszervezte a Természeti Földrajzi Tanszéket*, amelynek 28 éven át volt vezetője. Természetesen itt is folytatta karsztgenetikai-morfológiai, feltáró kutatásait. Tanítványait is bevonva a kutatómunkába, pl. a Podóliai-gipszkarszton a páratlan szépségű és méretű (178 km) ukrajnai *Optimista-barlangban* dolgoztak, és annak az általuk feltárt és feltérképezett új szakasza a *Szegedi-barlang* nevet kapta.

A karsztjelenségek további tanulmányozása, újabb eredményei egy *alapvető életműben* összegeződtek, amely *A karsztok morfogenetikája – a karsztfejlődés varienciái* címen *1970-ben a földrajztudományok doktora* tudományos fokozat elnyerésével járt, 1971-ben pedig az Akadémiai Kiadónál magyarul, majd angolul és oroszul is megjelent, és több országban nem csak ismertté, hanem a nemzetközi szakirodalomban is a legtöbbet idézett magyar földrajzi munkává vált.

Az ebben a kézikönyvben is publikált eredményeinek, fél évszázados töretlen *tudományos* munkásságának összegzéseként ma már közhelyként szereplő fontosabb alaptézisei: kutatói–barlangfelfedező–feltáró–térképező tevékenysége mellett – és sokoldalú „karszton kívüli" kutatásain, pl. a *Fekete-tenger kozmikus becsapódásos eredetének vizsgálatán* kívül – elsőrendűen karsztmorfológusként a hagyományos szemléletet átformálva, a mészkőkarsztok két nagy csoportját különböztette meg. Az *A* típusú (autogén) karsztokon a tisztán karsztkorróziós úton keletkezett karsztjelenségek és karsztformák jellemzőek. A *B* típusú (allogén) karsztok folyóvízi eróziós tevékenység eredményei

is. Nemzetközi viszonylatban is elsőként dolgozta ki a karsztbarlangok morfogenetikájának eróziós modelljét. Új elveket és módszereket munkált ki és alkalmazott sikeresen még ismeretlen barlangok feltárására. Bebizonyította a karsztfolyamatok döntően biogén szabályozottságát.

JAKUCS professzor számos idegen nyelvű és külföldön megjelent tanulmánya, tanulmányútjai, nemzetközi kongresszusokon, egyéb rendezvényeken tartott előadásai révén jól ismert és elismert *szaktekintély külföldön* is. Monografikus feldolgozásai jelentek meg számos országban több nyelven. Tanítványaival is rendszeresen járt külföldi expedíciós tanulmányutakon, ezzel is hozzájárulva a szakmai utánpótlás, szakemberképzés színvonalas biztosításához. Az egyetemen még az utóbbi években is élvezhették tanítványai lebilincselő stílusú előadásait, tartalmas óráit (méltán lett birtokosa a diákok „Kedvenc-díj"-ának). Földrajztanárok hatalmas seregébe oltotta be a szakma szeretetét, igen eredményes iskolateremtő munkája tanúságaként tudományos fokozattal rendelkező kutatók, egyetemi oktatók-tanárok tucatjai tevékenykednek ma is felelős beosztásban szerte az országban.

A tudományos életmű értékét tanúsító több mint egy tucatnyi szakkönyvén, számos tankönyvén (*Általános természeti földrajz I.* 1991, 1992, *A Föld belső erői* 1993, *A Föld külső erői* 1995 stb.), mintegy 120 tudományos közleményén kívül kivételes adottsága sokoldalú ismeretközlő készsége, páratlanul sikeres, magas színvonalú *tudományos ismeretterjesztő* munkássága. Ilyen jellegű írásai és előadásai tömegén kívül művészi tökélyre vitte a film nyelvén megjelenített, zenével aláfestett, gyakran saját hangján kiegészített magyarázatokkal kísért TV-s és videós ismeretterjesztést is (*A karsztexpedíció* 1990, *Az Alpok gleccserein* 1991, *Csodálatos sziklatornyok* 1993, *Barlangok mélyén* 1994, *Korzika* 1994, *A karsztok sérülékenysége* 1995, *A Bihar-hegység* 1996, *Mont Blanc* 1996, *A Béke-barlang* 1997, *Monte Rosa* 1998 stb.). Jellemző és szívbemarkoló, hogy még 2001. tavaszán is Kubában kutatva-dolgozva elkészítette *Kuba, a zöld paradicsom* című lenyűgöző videofilmjét, amit fájdalmasan gyászoló, szeretett szakmabeli Özvegye, úti- és hűséges élettársa jóvoltából sokan már halála után, 2002. tavaszán tekinthettünk meg, élvezhettünk egyrészt a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatban, másrészt az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetben lehetővé vált vetítéses előadásokon.

Miután már az ötvenes évek elején id. KOLLÁNYI Ágoston, majd később ROCKENBAUER Pál, sőt német TV is készített vele, róla és karsztkutatásairól dokumentumfilmeket, továbbá Bariban a Nemzetközi Barlangkutató Kongresszuson a *Világ legjobb barlangfilmjé*-nek járó aranyserleggel tisztelték meg kiemelkedő tevékenységét, mindmáig hivatásos filmeseknek is dicséretre méltó munkáival felérő említett saját alkotásaival büszkélkedhet (sajnálatos, hogy ezek nem kerül[het]nek rendre képernyőre).

Örvendetes viszont, hogy 1993-ban az Akadémiai Kiadónál megjelenhetett a *Szerelmetes barlangjaim* című terjedelmes, gyönyörűen illusztrált, természettudományos hitvallását is tükröző könyve, amely tudományos eredményeit összegezve élvezetes, érdekfeszítő, oknyomozó, szépirodalmi kvalitásra valló stílusban szinte észrevétlenül bővíti az átlagolvasó ismereteit is.

JAKUCS professzor pályafutása során kimagasló *tudományirányító és tudományszervező* tevékenységet is végzett. Idehaza a megszámlálhatatlan honiakon kívül sikeres nemzetközi rendezvényeket is szervezett. Számos hazai és nemzetközi szervezet választotta tagjává, vezetőjévé (MTA Földrajzi Tudományos Bizottság, TMB Földrajz-Meteorológiai Szakbizottsága, Nemzetközi Földrajzi Unió Nemzeti Bizottsága, Environmental Change on Karst Area bizottság). Társelnöke, majd tiszteleti tagja a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak, a Magyar Földrajzi Társaságnak; utóbbi több munkabizottságának vezetőjeként, szerkesztő bizottságok tagjaként, a TIT Csongrád megyei elnökeként, és évtizedeken át a MFT Szegedi Osztálya elnökeként, majd tiszteletbeli elnökeként szerzett elévülhetetlen érdemeket.

Bár sors- és pályatársai nevében is joggal írta, hogy a gyönyörű, ám nehéz, sőt veszélyes feladatokat vállaló „barlangkutatók sohasem vehetnek át taláros rektorok fehérkesztyűs kezéből ropogós diplomát", ő tiszteletet parancsoló különböző tevékenységeiért méltán nyerte el a Vásárhelyi Pál kitüntetést, a Herman Ottó érmet, a Kadić Ottokár érmet, a Vass Imre emlékplakettet, a Lóczy Lajos érmet, a Teleki Sámuel érmet, a Pro Natura díjat, a Sarkad díszpolgára, az Aggtelek díszpolgára elismeréseket, a Szent-Györgyi Albert díjat, a Felsőoktatás Kiváló dolgozója címet, a Munka Érdemrend arany fokozatát, az Eötvös Koszorút, a József Attila Tudományegyetem névadói kitüntetését és a Professzor Emeritus címet.

Jól megérdemelt, magas állami kitüntetéseket is pótolt-hitelesített azonban a 70. születésnapjára tanítványai, hazai és külföldi pályatársai által írt, összeállított, a tanszéken Keveiné Bárány Ilona által szerkesztett és kiadott tanulmánykötet és a Szegedi Tudományegyetem 2001. évi, általános megbecsülést jelző 75. születésnapi megemlékezése és egyéb köszöntések. Ez az emlékkötet pedig e sorok írójának kivételes tiszteletén és gyászán kívül nem csupán a szerzők, hanem nagyon széles szakterület megbecsülését, a pótolhatatlan veszteség kifejezésének megnyilvánulását jelzi.

A településhálózat sajátos tartozéka: a tanya[1]

BECSEI JÓZSEF

A magyar településhálózat egyik legsajátosabb tartozéka az alföldi tanya, annak ellenére, hogy a klasszikus értelemben felfogott tanyavilág jelentősen változott az utóbbi évtizedben, mint ahogyan erre a későbbiekben még visszatérünk. Jellegzetes társadalmát, történelmi kifejlődését a második világháború előtti falukutatók, néprajzosok és történészek kellően feltárták. A tanya sajátos településformája, sajátos társadalma egyéni problémákkal jelentkeznek, és a felvetődő problémáknak – következésképpen – sajátos megoldások felelnek majd meg.

A tanyai település kérdésének felvetésekor a kutató egy sereg igen komoly problémával találja magát szemben. A legelső kérdés feltétlenül az, hogy van-e gyakorlati jelentősége e probléma kutatásának? Úgy hiszem, e kérdésre a válasz csak igenlő lehet! Erről nyomban meggyőződhetünk, amint csak néhány agrár-közgazdasági publikációt áttanulmányozunk. Nem véletlen, hogy éppen e tudományág kerül leghamarabb szembe a tanya problémájával, és veti fel e kérdés tudományos feldolgozását éppen a településföldrajz kutatási feladataként.

Az agrárközgazdaságtanhoz hasonlóan nem kerülheti meg a kérdést a mezőgazdasági földrajz sem, és ugyanúgy szüksége van a pontosabb tudományos eredmények eléréséhez a településföldrajz ez irányú kutatásaira, mint a mezőgazdaság különböző kérdéseivel foglalkozó szakkutatásoknak. A mezőgazdasági termeléssel foglalkozó különböző tudományok a tanyai település kérdésével a gazdálkodás oldaláról kerülnek szembe, míg a településtudomány a mezőgazdasági települések, vagy még inkább a településhálózat fejlesztése oldaláról találja magát szemben a tanya kérdésével.

[1]Ez a dolgozat az OTKA T 034366 számú kutatás keretében készült

1945 után a földrajz részéről e kérdésnek csupán a felvetése is mintegy másfél évtizedet váratott magára. A településföldrajz helyzetéről és feladatairól 1960. május 9-én rendezett ankéton BOROS Ferenc az alábbiak szerint fogalmazta meg e kérdést. „Elég, ha utalunk itt arra, hogy a mezőgazdaság szocialista átalakulása során előtérbe kerül az ún. tanyakérdés. Ha a statisztikai adatokat megtekintjük, akkor kitűnik, hogy Magyarországon kb. 330 000 szórványtelepülés van. Ez nem kevesebb, mint közel 900 000 ember szórványszerű letelepedését jelenti. E jelentős létszámú lakosságnak igazgatással, egészségügyi szolgáltatásokkal való ellátása stb. igen nehéz feladat. Ki kell alakítani e területeken a korszerű települési központokat. E munkában segíthetnének a településföldrajzosok." E problémafelvetés és az aktív munka sürgetése óta a településföldrajz több-kevesebb eredménnyel dicsekedhet.

A tanyaprobléma történetisége és a tanya fogalma

A tanya kérdésének jelentkezése a tudományos irodalomban a 20. század elejéig nyúlik vissza. Az első konkrét – méghozzá földrajzi – tudományos feldolgozást SIMKÓ Gyula „Nyíregyháza és tanyáinak települése" c. könyvében adta 1909-ben. Az ún. „tanyakérdés" jelentkezése is a század elejére esik, mégpedig a húszas években bontakozik ki erőteljesen a maga összes problémájával együtt. Ekkor a kérdés felvetésének módja teljes egészében álproblematikus volt, mert a tanya megítélése nem reális gazdasági és történelmi keretében és fejlődésében történt meg, hanem ezek ismerete nélkül és azoktól elszakítva. Így érthető, hogy a keresett és javasolt megoldások meddő illúziók maradtak. Feltétlenül pozitív volt azonban egyáltalán a kérdés felvetése, „felfedezése" is.

Amikor a tanya problémáját a magyar társadalom „felfedezte", gyors és radikális intézkedéseket követeltek a tanyák és az egész tanyarendszer megszűntetésére. Ma már tudjuk, hogy ez csak illúzió volt, mert nem ismerték azokat a gazdasági folyamatokat, amelyek életre hívták, és minden „radikális" intézkedés ellenére továbbra is életben tartották a tanyákat, sőt számbeli elterjedésük csúcspontját csak ezután érték el, mert a külterületi népesség aránya 1910-ben 16,6%, 1920-ban 17,8%, 1930-ban pedig 18,2% volt. Azonban ez a „felfedezés" több haszonnal is járt a tanyás települési-gazdálkodási rendszer megismerésében, valamint a tanyai társadalom életformájának ismeretében. Megindult a tanyai települések tudományos kutatása, melyből elsősorban a néprajz, a szociográfia és a településföldrajz vette ki a részét.

Ugyanakkor olyan ismereteket szerezhettünk a tanyák társadalmi problémáiról, amelyek megrendítő képekben, szociográfiai leírásokban tárulkoztak fel, de ezek gazdasági alapjainak megértéséhez csak a legkiválóbb koponyák

(GYŐRFFY István, ERDEI Ferenc) jutottak el. Ezek a társadalmi problémák egyrészt az egész ország társadalmi berendezkedéséből, a feudál-kapitalista viszonyokból következtek, s ebben a vonatkozásban általános érvényűek voltak az egész országra, minden társadalmi osztályra és rétegre. A másik oldalon viszont a tanyák speciális helyzetéből következőleg olyan jegyei voltak a tanyán élő társadalom életének, amelyek speciálisan csak a tanyai települések és azok lakói helyzetét határozták meg. Ebben a vonatkozásban döntő jelentőségűvé vált az a tényező, hogy a tanyák sajátos települési formát képviseltek. Kettős értelemben is sajátosak voltak: egyrészt külső megjelenésükben szórványok, mint bárhol a világon, s így különböztek a falvaktól és városoktól, sőt még a majoroktól is, amely településformákban a lakosság túlnyomó többsége élt. Másrészt viszont: társadalmilag tanyák voltak, és mint ilyenek csak a Magyar Alföldön fordultak elő, az alföldi mezővárosok szerves egységeként, azokkal egy települést alkotva.

A tanyairodalom terjedelmesnek ítélhető. A megjelenési időpontokat elemezve „csúcspontokat" és mélypontokat egyaránt kijelölhetünk. Ugyanakkor azt is jelzi az irodalom, hogy az elmúlt nagyjából egy évszázad alatt valóságos tanyaideológia született, hiszen a véleményt nyilvánítók között éppen úgy jelen vannak ezen települési-gazdálkodási-társadalmi forma dicsőítői, mint ellenzői, vagy azok, akik a realitás talaján állva a tanyát mindig, mint a településhálózat egyik tagját elemzik a saját tudományuk szempontjai alapján.

Továbbá megállapítható az is, hogy az Alföld tanyarendszerének települési gazdasági–társadalmi egysége, a tanya valóban nem egyszerű tagja a településhálózatnak, hiszen a vele kapcsolatos vélemények között éppen úgy ott találjuk a néprajz, a történelem, a szociológia, a földrajz, az agrártudományok, az építészet, az igazgatás, a statisztika stb. értékítéleteit, mint ahogyan számtalan politikus is hozzászólt már a kérdéshez. Ha csoportosítani kívánjuk a sokrétegű véleményhalmazt, úgy azok mégis a leglényegesebb problémákat foglalják magukban. Ezek az alábbi csoportokat alkotják:

a) a tanya eredete, ki- és átalakulásának folyamata,

b) a tanyai életmód,

c) a tanya, mint települési forma,

d) a tanya, mint gazdálkodási forma,

e) a tanyapolitika.

A tanya helyes megítélése tekintetében nagy lépést jelentett előre a tanya kialakulási folyamatának, történeti eredetének tisztázása, valamint a tanya lényegének megfogalmazása. E tekintetben elsősorban GYŐRFFY István nevét kell kiemelnünk, akinek írásai a tanyakeletkezés és -eredet kérdését tudományos biztonsággal tárják fel. De ő állapítja meg elsőként helyesen a tanya

lényegét is. A történeti felderítésben több helyi kutatás – különböző szerzők tollából (SZABÓ I. 1929, KRÚDY M. 1931 stb.) – is szerepet vállalt magára. Ezek egy-egy tanyai terület – Debrecen, Szeged stb. – történeti kialakulását dolgozzák fel, adalékokat szolgáltatva a tanya helyes megítéléséhez.

További fontos állomást jelentettek ERDEI Ferenc szociográfiai tanulmánykötetei és kisebb lélegzetű cikkei. E munkák a magyar tanyavilágot fejlődésének csúcspontján mutatják be a szociográfus szemével, és feltárják a magyar tanyák leglényegesebb vonásait. Az elvi kérdések tisztázását még konkrétabbá tette az a vita, amely ERDEI Ferenc és MENDÖL Tibor között zajlott le 1939–41-ben a tanya, mint önálló település kérdésének megítélésében.

A legfontosabb kérdés volt a tanya történeti eredetének és kifejlődésének tisztázása után a tanya funkciójának megállapítása – reális társadalmi-gazdasági alapokra helyezve –, és ezen az alapon a tipizálás, majd a területi elterjedés felvázolása. E helyen a tanya fogalomkörével összefüggő két legfontosabb kiindulási kérdést említem meg. Az egyik, a tanya funkciója a magántulajdonosi tőkés termelési viszonyok között, a másik az ezen az alapon létrejött tanyatípusok.

A tanya legáltalánosabb fogalmát és funkcióját GYŐRFFY István adja:

> „Tanya, vagy régebbi nevén szállás alatt a magyar Alföld szétszórt, magányos telepeit értjük, melyek ma a mezőgazdasági munkák, s általában a gazdálkodás középpontjai, régebben pedig a lábas jószág teleltető helyei voltak. A tanya azonban nem önálló településforma, hanem a hozzá tartozó földbirtokkal együtt valamely város, vagy nagyközség függvénye."

Lényegében GYŐRFFY I. fogalmazását fogadja el ERDEI F. is, amikor a tanya ismérveit a következőkben állapítja meg:

1. Magányos telep, olyan épület vagy épületcsoport, amely kívül esik a városok, vagy falvak zárt tömbjén.

2. Mezőgazdasági, ill. általánosabban őstermelői célt szolgál, tehát állattartásnak vagy földművelésnek, vagy erdőgazdálkodásnak, vagy halászatnak a színhelye.

3. Az illető termelésben foglalkozónak a tartózkodási helye, vagy rövidebb, vagy hosszabb időre, de semmiképpen egyszerűen a letelepedés helye.

A tanya fogalmának tisztázásánál ERDEI F. és GYŐRFFY I. is abból a reális társadalmi-gazdasági alapból indult ki, mely a tanyák életre hívásában a legfontosabb szerepet játszotta, s így tudták mindketten a tanya funkcióját

tudományos egzaktsággal megállapítani. Ma már azonban e fogalmazással szemben csupán logikai alapon is néhány ellenvetést lehet tenni. Az alapvető kérdésben – a tanyai település individuális gazdasági alapján, mint erről később bővebben lesz szó – döntő változás következett be. A jelenlegi rendszerváltás pedig ismét – vélhetőleg – egy új fordulatot eredményez majd. A tanya gazdasági bázisát jelentő egyéni kisbirtokon alapuló magántulajdonosi rendszert szövetkezeti, csoport tulajdonviszonyokon alapuló nagyüzemi gazdálkodás váltotta fel. Mivel a munkahely-egységek, a magántulajdonban levő kisbirtokok nagyüzemekbe centralizálódtak, viszont megmaradt a lakóhely-egységek szétszórtsága, ezért a tanya ma egyrészt a nagyüzemi mezőgazdaságban dolgozó földművelők, állattenyésztők, másrészt a foglalkozást váltók, tehát a zárt településben dolgozók lakóháza. Gazdasági szerepe annyiban van, hogy a háztáji gazdaság körülötte helyezkedik el, s ez olykor jelentős jövedelmet biztosít elsősorban a reá alapozott állattartáson keresztül. Nem foglal magába szántóföldet, s így régebbi funkciójának éppen a leglényegesebb vonását vesztette el, vagyis a „gazdálkodás központja" jellegét.

ERDEI F. idézett tanyaismérvei alapján különböző tanyatípusokat különböztetett meg:

1. még nem tanyák,
2. tanyázó helyek,
3. lakott tanyák:
   a) ideiglenesen lakott,
   b) állandóan lakott
      – kisgazda tanya,
      – nagygazda tanya,
   c) állandó letelepedésű szórvány,
4. major (átmenet a csoportos és szórványtelepülés között).

A tanya történetének szakaszai

A magyar alföldi tanya, mint a településhálózat egyik mozgékony, változásra hajlamos tagja, mindig ki volt szolgáltatva azon tényezők változásainak, amelyek a keletkezését, funkcionálását meghatározták. Így a tanyarendszer története a folytonos átalakulásnak, pusztulásnak és újraéledésnek az egymásutániságát jelenti. Csak az utóbbi ötven évben a tanyarendszer történetének három periódusát írhatjuk le. Az elsőben – 1945-től 1950-ig

– a birtokviszonyok és az üzemmód változása miatt nagy számú tanya keletkezett, majd a tanyarendszer minden eddiginél nagyobb leépülése vált meghatározó folyamattá, míg napjainkban a tulajdonviszonyok és az általános urbanizációs folyamat következményeként ismételten lehetőség nyílik a tanyai települési forma revitalizációjára. A kérdés természetesen az, hogy a mai körülmények által biztosított lehetőségek mennyire eredményezik majd új tanyák létrejöttét, illetve mennyire járulnak hozzá a még meglévők stabilizációjához, vagy a tanya jellegének átalakulásához.

A tanya a szórványtelepülések csoportjába tartozik, éppen ezért létrejöttének legáltalánosabb feltételeit abban fogalmazhatjuk meg, ami a szórvány települési formát általában lehetővé teszi. Ez pedig a föld birtoklásának, használatának és művelésének a rendje. Általánosságban az mondható, hogy a föld tulajdonlásának rendje úgy befolyásolja a szórvány létrejöttét, hogy a nagybirtok (akár magán, akár kollektív: faluközösség vagy termelőszövetkezet) kizárja a szórványtelepülés keletkezését, ellenben a magántulajdonosi kis- és középbirtok azt lehetővé teszi. Ez azonban csak a lehetőséget jelenti, hogy valójában létrejön-e szórvány ilyen tulajdonforma mellett vagy nem, ahhoz egyéb tényezők meglétére is szükség van. Ezen okok a magyar tanya története során változtak.

A tanyakialakulás általános feltételeit ERDEI Ferenc az agrártelepülések tényezői címben foglalta össze, amelyek szerinte:

a) a táj,

b) a mezőgazdasági termelés törvényei,

c) társadalmi törvények,

d) a földbirtoklás jogrendje,

e) a népiség. (ERDEI F. 1976)

RÁCZ István (1980) a tanyakialakulás általános és közvetlen feltételeit különbözteti meg:

a) az általános feltételek:

- település és népesség
- nagy kiterjedésű határ
- előnyös jogviszonyok
- földbirtoklás és határhasználat,

b) közvetlen előfeltétel pedig, hogy a földterület állandó jelleggel vagy legalábbis huzamosabb ideig egyéni birtoklásba kerüljön. (RÁCZ I. 1980)

Az általános feltételek a lehetőséget, a kereteket teremtik meg, amint az elsősorban az Alföldön – a török hódoltsággal, de egyes területeken már korábban is létrejött, és hogy e feltételek között valójában hol épült ki a tanyarendszer, az a közvetlen feltétel meglététől függött. Ennek a megteremtődése azonban a különböző területeken különböző időpontokban ment végbe, ezért a tanyarendszer egyes területeken a fejlődés valamennyi szakaszát végigjárta, míg másutt csak bizonyos szakaszokat, így jelentős táji, időbeli és jellegbeli különbségek alakultak ki. (ERDEI F. 1976)

A jelenlegi földműves tanyarendszer a 18. század közepi gazdálkodási és életformaváltásnak a terméke, de előzményei felismerhetők az előző századok határbeli tartozéktelepüléseiben, és gyökerei a 15–16. század fordulóján keresendők. Ezért a magyarországi tanyarendszer alakulásának történeti folyamatát két nagy korszakra osztom. Az első a mezei kertek megjelenésétől a 18. század közepéig tartó kialakulási folyamatot foglalja magában, és három szakaszra osztható, míg a második korszak ezidőtől napjainkig tart, és négy szakaszra tagolható.

Jelenlegi ismeretek szerint a mezei kertek keletkezésében a szilaj állattartásról az intenzívebb állattartásra való áttérés játszotta a meghatározó szerepet, amit viszont ösztönzött a nyugat-európai konjunktúra. A mezei kertek állattartása a közös legelőből magánhasználatba vett legelőn indult meg, ahol is kaszálók, majd földművelésbe vett területek együttesen szolgálták az egész évben eladható állatok tenyésztését. Az ilyen „intenzíven" használt magányföldekre, városadománya földre a pásztorszállás helyett kiköltözött a tüzelős ól, majd az emberi tartózkodásra külön épített kunyhó, végül a ház, amit pl. Kecskeméten már a 16. század utolsó évtizedétől tanyának neveztek. (RÁCZ I. 1980) A tanya ezen ősi formájának megjelenése a 15–16. század fordulójától igazolható. (Elterjedési területük elhatárolása bizonytalan, de Cegléd, Nagykőrös, Kecskemét, Abony, Kiskunhalas, Kiskunfélegyháza, Szeged, Debrecen, Hortobágy, Jászapát, Pótharaszt (RÁCZ I. 1980) minden bizonnyal bírt mezei kerteket, de a 16–17. század fordulóján ilyet sejthetünk Békés határában is.) (BECSEI J. 1973) A mezei kertek létrejöttét tekinthetjük a tanyakialakulás első szakaszának, amely a hódoltság előtti időszakot öleli fel.

A tanyakialakulás második és harmadik szakaszában, a 16. század első harmadától a 18. század közepéig az Alföldnek azokon a területein, ahol a természeti feltételek (árvízjárta területek, homokvidékek, erdő borította részek), valamint a határ használatának rendje nem emelt gátat a tanyakeletkezés folyamata elé, mindenütt megszülettek a tanyák. A második szakaszban a megmaradt települések határában ment végbe a tanyák kialakulása, míg a harmadikban az újratelepült városok is ezt az utat járták (ezek egy része telepítésekkel népesedett be), és átfogóvá ekkor vált a tanyarendszer. (Számszerű elterjedésükről képet alkothatunk a II. József-kori első katonai

térképfelvételek adatai alapján. Így csak a legnagyobb létszámú tanyával rendelkező települések közül az alábbiakat említjük meg: Békéscsabán 173 tanya, Békésen 263, Hódmezővásárhelyen 335, Nagykőrösön 249, Karcagon 218, Cegléden 500, de mintegy ezret számolhatunk meg a térképen Kecskemét határában; jelentős volt a számuk Szegeden, Csorváson, Nagylakon, minden bizonnyal Szabadkán, Zomboron és Újvidéken is.)

A 18. század közepétől végrehajtott határrendezések eredményeként, amelyek a különböző jogállású régi és új településekre egyaránt kiterjedtek, mindenütt azonos elvű határszerkezet született. Ennek a lényege az volt, hogy a zárt települést mindenütt a kertek (szőlős-, veteményes-, tormás-, herés-, zabos-, takarmánytermő kertek), kenderföldek meg-megszakadó területei vették körbe, majd következett a belső legelő övezete, ezen túl a szántóké, amely két részből, a nyomásföldekből és a szállás- vagy tanyaföldekből állott, és ezt követte a külső legelő övezete. Miután a települések jelentős része a folyók mellé települt, és annak a magasabban fekvő ármentes területeit használták szántónak, míg az árvízjárta részeket többnyire csak nyáron tudták használni, így ez is színezte ezeknek a településeknek a határbeosztását és használatát, és itt tanyák keletkezésére csak elvétve került sor. Ezekre a területekre csak a 19. század második felétől épültek szántóföldi tanyák.

E korszak tanyarendszerét nemcsak a számszerű gyarapodás és az adott település határán belüli térbeli elhelyezkedés jellemezte, hanem a tanyának, mint hajléknak a települési rendje és kapcsolata a zárt településsel is. A szántóföldi tanyák kialakulási korszakában lényegében a termelőüzem, a gazdasági udvar elvált a lakóháztól és a háztartástól, térbeli kettéválásuk következett be. Ennek következtében a tanya „határbeli üzemformát" (RÁCZ I. 1980) testesített meg, míg a háztartás a zárt településben maradt. Az első korszakban jellemző volt az ideiglenes lakottság. „A tanyákon, ahol a század első felében azok állandó lakójaként csupán a majorosokat (tanyánként rendesen egyet-egyet) találjuk, a század második felében részben továbbra is »conventiós«, részben »bennkosztos« cselédek kisebb-nagyobb kolóniái lelnek állandó otthonra." (SZABÓ I. 1929) Ezen állapotban a tanya és a zárt település lakóhelye nem volt egyenrangú települési egység, és a tanyát tartozéktelepülésnek tekinthetjük. (Megjegyezzük, hogy MENDŐL Tibor „állandóan lakottnak", tehát „állandó településnek", résztelepülésnek tekintett minden olyan tanyát, amelyet bárki, de állandóan lakott. (MENDŐL T. 1963)

A szántóföldi tanyarendszer lényegében a 18. század közepére a fenti fejlettségi szintet érte el, vagyis az mondható, hogy kialakult, s innentől kialakult tanyarendszerként létezett, funkcionált. A 19. század közepéig tartó időszakot ERDEI Ferenc a szántóföldi tanyarendszer első korszakának nevezte (ERDEI F. 1976). A 19. század közepétől azonban olyan fontos átalakulások, gazdasági-társadalmi változások következtek be, amelyek módosítólag hatottak a tanyarendszer egészére. Ennek leglényegesebb eredményét röviden

úgy foglalhatjuk össze, hogy végbement a tanyarendszer területi kiteljesedése, tanyák települtek tele a határt, és az egyes tanyák is benépesültek. Ezt a mintegy fél évszázadot felölelő időszakot ERDEI Ferenc a tanyarendszer második korszakának nevezte.

Hazánkban a múlt században a lakott tanyák különböző típusai váltak uralkodóvá, mégpedig úgy, hogy az állandó letelepedésű szórvány (vagy lakótanyák) „... aránya, történetileg a legutóbbi időkig növekvő ... ". E tanyatípusok mindegyike megegyezett abban, hogy általában lakó- és munkahelyek, mégpedig őstermelő munkahelyek együttese, de a termelési központ jelleg volt az uralkodó a lakófunkcióval szemben. Továbbá megegyeztek abban is, hogy mindegyiket a legszorosabb társadalmi szálak fűzték „anyanyelv településükhöz", kivétel volt az állandó letelepedésű szórvány. A funkciók terjedelmében azonban – a birtoknagyság által meghatározott mértékben – nagy különbségek mutatkoztak közöttük. Azonosak voltak továbbá abban, hogy mindegyik társadalmi-gazdasági alapja az individuális gazdálkodás volt.

A 19–20. század fordulójától az 1945-ös földosztásig terjedő időszakot a tanyarendszer harmadik korszakának tekinthetjük. 1910-ben, amikortól a népszámlálások a 100 lakosnál népesebb külterületi lakott helyek népességet is nyilvántartották, a 225 tanyás helység 2 203 403 lakosából 725 139 fő, tehát az ottani népesség 32%-a már külterületen élt (RÁCZ I. 1980), de például Békés megyében a lakosság 34%-a volt külterületi lakos, a Szarvasi járásban a népesség 49,6%-a élt külterületen. A következő évtizedekben a számuk növekedett, 1920-ban meghaladta a 900 000 főt, 1930-ban az alföldi megyék népességének 30,0%-a (977 384 fő) volt külterületi lakos. (*1. ábra*)

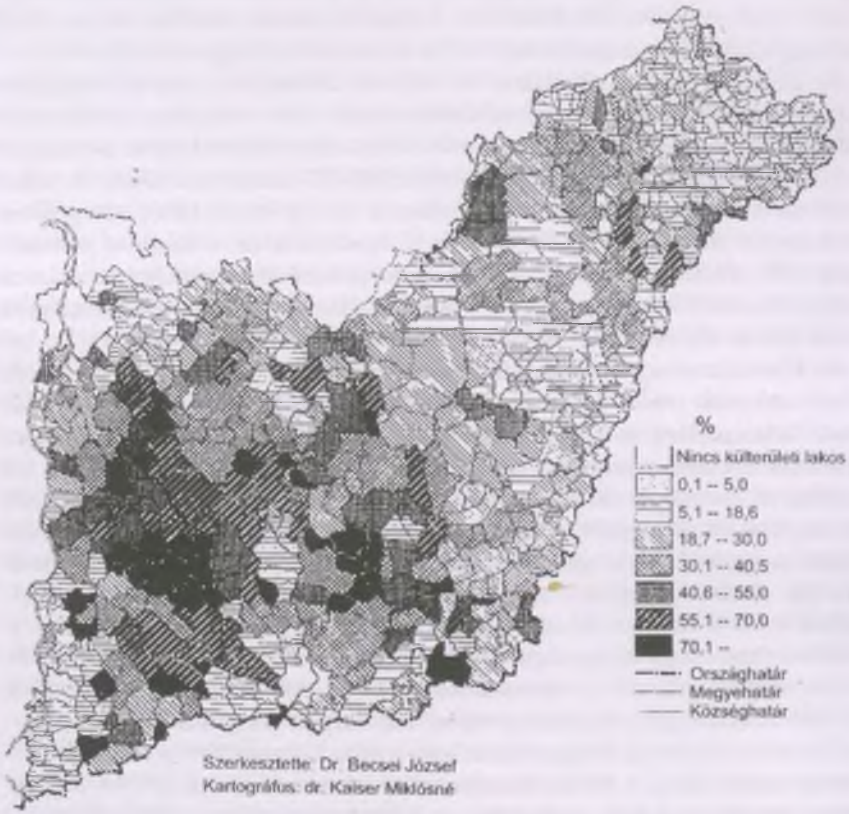
Az állandóan tanyán élők számának a növekedése azt jelzi, hogy a tanya eredeti tartozék (rész) település jellege megváltozik, és jellemzővé vált az állandó letelepedésű szórványok létrejötte. Továbbra is meghatározó számban voltak azonban a nagygazda (cselédes) és a kisgazda tanyák. Ezeken túl a tanyák új formái, a farmtanyák és a haszonbéres tanyák is kialakultak, mint az állandó letelepedésű szórványok tipikus megjelenései. A korábban jellemző nagygazda és kisgazda tanyák között is jelentős különbségek jöttek létre, bár eredeti jellegüket megtartották, de a zárt településsel való kapcsolatuk sokféle változatot mutatott. (ERDEI F. 1976) Mindez annak lett a következménye, hogy a mezőgazdaság most már nem a művelhető terület kiterjesztésében, hanem a belterjesülésben találhatta meg a maga számára a fejlődés lehetőségeit. A „belterjesülés" folyamatát meghatározta az, hogy a művelésbe vehető új földterületek elfogytak, ugyanakkor a népesség jelentősen szaporodott, a birtokok aprózódási folyamata ennek következtében jellemző tendenciává vált; segítették ezt a gazdaságpolitikai intézkedések is. Mindennek következtében meghonosodtak a munkaintenzív kultúrák, változott a föld használati módja, és ezzel együtt az üzemforma is. Az alföldi városok belterületének az urbanizálódása is megkezdődött (kereskedelem, ipar,

igazgatás stb.), és őstermelő jellegük különböző ütemben, de átalakulásnak indult.

1945 után, a földreform következtében a tanyarendszer fejlődésének egy új korszaka kezdődött meg, amelyet legáltalánosabban a tanyarendszer pusztulási és differenciálódási szakaszának nevezhetünk. Talán ellentmondásnak tűnik, ha ezek ellenére mégis azt mondjuk, hogy az alföldi külterületi népesség maximális számát 1949-ben érte el (1 107 798 fő, a népesség 33,0%-a). Az 1945-ös földreformkor ugyanis az Alföldön mintegy 75 000 tanya épült (Erdei F. et al. 1959), a külterületi népesség száma – amely ekkor túlnyo-

1. ábra

Az Alföld külterületi népességének részesedése az összes lakosból, 1930



móan tanyai lakost jelentett – pedig 1930-hoz viszonyítva 130 414 fővel emelkedett. Azonban – főleg a cselédekből lett önálló földtulajdonosok számának növekedése miatt – az új tanyák túlnyomó többségben (mintegy 75–80%-ban) önálló települési egységként, szórványként, vagyis állandóan kitelepült népesség lakó- és üzemhelyeként jöttek létre. Eközben megszűnt a majoros gazdálkodás és a nagygazda (cselédes) tanya. Az individuális tulajdonon alapuló üzemszervezetek a művelt föld túlnyomó területét átfogták, másrészt a birtoknagyság óriási mértékű csökkenése következett be. Így a kisbirtokon folytatott egyéni gazdálkodás vált jellemzővé, s ennek megfelelően alakult ki a szórványtelepülési forma is. Az Alföld egésze egyöntetűen tanyás területté alakult. E rövid, mintegy fél évtizedes időszakban azonban a tanyarendszer azzal, hogy túlnyomóan önálló szórvánnyá alakult, már a hanyatlás vonását hordozta magán.

Ezt a fejlődési folyamatot a mezőgazdaság kollektivizálása új mederbe terelte, s az előbbivel homlokegyenest ellentétes fejlődést emelt törvényerőre. Röviden azt mondhatjuk, hogy megszűnt a tanyák létének társadalmi-gazdasági alapja – legalábbis legfontosabb vonatkozásaiban –, és így megindult a tanyavilág pusztulási folyamata. Ez a pusztulás azonban a háztáji gazdaságokban rejlő lehetőségek fokozott kihasználása eredményeként az utóbbi két évtizedben lelassult, sőt az ötvenes években várt beköltözési ütem sem következett be, amint arról a felszabadulás után újonnan létesített községek példája is tanúskodik.

A nagyüzemi gazdaságok megszervezésétől az 1990-ig tartó időszakot az jellemezte, hogy jelentősen csökkent a külterületi népesség. (*1. táblázat*) Ennek eredményeként a külterületi népesség alapján jól megállapítható területi differenciálódás következett be:

1. Egész térségek váltak külterületi népesség nélkülivé, vagy olyan területekké, ahol az e településekben élők száma már oly csekély, hogy az elhanyagolható. Ilyen területek Szabolcs-Szatmár-Bereg megye túlnyomó többsége, Hajdú-Bihar és Békés megyének elsősorban a később tanyásodott, korábban Bihar megyéhez tartozó részei, Szolnok megye jászsági részei, a Tisza mente, Pest megyének a fővárosi agglomerációhoz tartozó területei, és végül a Duna mente.

2. Azokon a területeken viszont, ahol a korábbi időszakban a paraszti társadalom létszáma magasabb volt, jelentős számú külterületi népesség maradt meg, mindenekelőtt a Duna-Tisza közi homokháton. Ebben a történelmileg kialakult körülményeken túl az is szerepet játszott, hogy itt a munkaintenzív termelési kultúrák a honosak, aminek a folytatásához arra volt szükség, hogy más rendszerű szövetkezést és tulajdonformát hozzanak létre, mint az Alföld „monokultúrás" művelést folytató területein. Itt viszont a termelőszövetkezetek létrejötte nem kedvezett

a tanyák fennmaradásának, ezért számuk csökkent, de területenként nagyobb külterületi népességgel rendelkező sávok és gócok alakultak ki. Ilyenek: a Hajdú és Szabolcs megyei övezet, a közép-békési övezet, a Nagykun városok, Jászberény és közvetlen környéke.

3. A külterületi népességgel rendelkező települések többségében a külterületi népesség száma 100 és 1000 között mozog; az 1000 főt 32-ben haladja meg, és egy kisebb csoportban 50 és 100 fő között van a külterületen élők száma (*2. ábra*).

1. táblázat

A külterületi népesség számának alakulása

Év	A külterületi népesség		A fogyás		
	száma	aránya (%)	időpont	nagysága (fő)	aránya (%)
1949	1 107 798	33,0			
1960	771 222	21,5	1949/1960	336 576	30,4
1970	572 367	16,3	1960/1970	198 835	25,8
1980	325 208	8,6	1970/1980	247 179	43,2
1990	206 988	6,4	1980/1990	118 220	36,4
Összesen			1949/1990	900 810	81,3

A kül- és belterület népességének viszonya

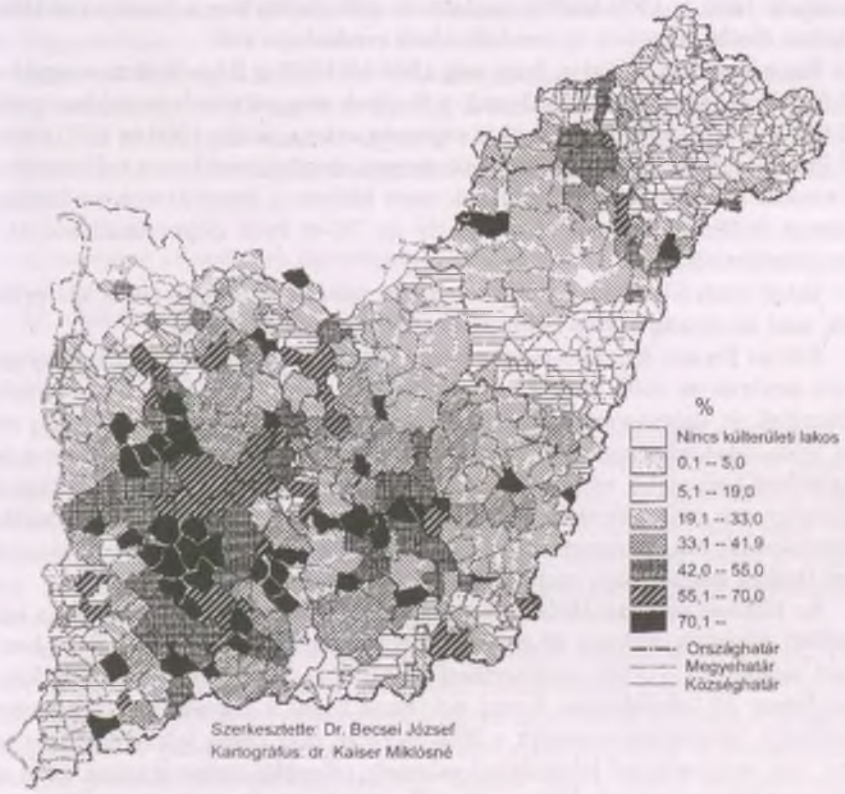
A tanyák fejlődésének általános vonala a 19. század végétől az volt, hogy egyre inkább elszakadt a tanyasi társadalom a mezővárostól, mert a tanyák valódi szórványokká váltak. Így a tanyákon élők, a tanyasiak elvesztették azt a társadalmi szálat, amely révén korábban kapcsolódtak egy nagyobb közösséghez, amelyben, ha alárendelt társadalmi helyzetben is, de mégis otthon érezték magukat, tehát szorosabban együtt élő társadalmi közösség tagjaiként éltek. Az a kérdés tehető fel, hogy a város zárt települése és a külterület települése, a tanyák népességének kapcsolata milyen módosuláson ment át az elmúlt évtizedekben. Valójában az a kérdés, hogy a tanyás városok milyen mértékben tekinthetők még ma is azoknak?

Általánosan ismert, hogy Magyarországon a külterületi népesség csökkenő tendenciát mutat. Mivel az össznépesség növekvő, a külterületi népesség abszolút száma csökkenő, ezért a külterületi népesség arányának változása még hangsúlyozottabb.

Az *1. táblázat* adatai egyértelműen igazolják a csökkenés tendenciáját. A külterületi népesség országosan 1930-ban magasabb volt, mint 1949-ben,

2. ábra

Az Alföld külterületi népességének részesedése az összes lakosból, 1949



de a mezővárosok átlagában – Békés és Hajdú-Bihar megye kivételével – a csúcsérték 1949-re következett be. Ekkor csúcsosodott ki a földreform után bekövetkezett nagyarányú tanyára költözés. E tanyai lakosság azonban már nem a szó klasszikus értelmében vett tanyát, hanem szórványt hozott létre.

A mezőgazdaság kollektivizálásával és az iparosítással ellentétes tendencia indult el. Az eddigi határba áramlás megszűnt, és aki tehette, beköltözött a zárt településbe, mégpedig vagy az anyatelepülésbe, vagy bekapcsolódott abba az áramlatba, ami a mezőgazdasági települések, elsősorban a falvak felől az ipari településekbe, illetve városokba irányult. Ennek következtében

Magyarországon 1990-re 2,9%-ra csökkent a külterületi népesség aránya, az alföldi mezővárosokban pedig az 1949-es 39%-ról 5,1%-ra. A csökkenés üteme azonban 1960 és 1970 között meglassult, ami elsősorban a háztáji gazdálkodásban életbe léptetett új rendelkezések eredménye volt.

Ezt a lassulást mutatja, hogy míg 1949-től 1960-ig Bács-Kiskun megyében 62 918 fővel, Békésben 33 553-mal, a Szolnok megyei mezővárosokban pedig 32 621 fővel csökkent a külterületi népesség száma, addig 1960 és 1970 között 17 715, 16 575 és 17 187 fős az illető megyei mezővárosokban a csökkenés. A lelassulás azonban nem egyértelmű, mert közben a mezővárosok területéből számos önálló község született, amely az '50-es évek elején önállósodott a tanyaterületből.

Tehát ezen 63 alföldi településben még mindig 87 093-an élnek külterületen, ami az ország összes külterületi népességének 28,8%-a.

ERDEI Ferenc fogalom-meghatározásában a mezőváros egyik leglényegesebb ismérve az volt, hogy tanyás város. Azt, hogy a tanyák ma mennyire alakultak át szórványtelepüléssé, pontosan meghatározni nem tudjuk, mivel ilyen adatokkal nem rendelkezünk. Csupán néhány helyen történt e tekintetben alaposabb vizsgálat (BECSEI J. 1968). A még megmaradt tanyák többsége ma már szórvány. Ha tehát azt akarjuk vizsgálni, hogy az alföldi mezővárosok ma mennyire tanyás városok, akkor azt csak abban a tekintetben tudjuk mérni, hogy mennyi a külterületen élők száma.

Az 1930-as népszámláláskor a mezővárosok túlnyomó többségében a külterületi népesség aránya 20 és 40% között volt (a 63 településből 45-ben), ezzel szemben 1970-ben a külterületi lakosság az össznépességből 20% felett mindössze 14 településben fordul elő. Ezek közül 8 Bács-Kiskun megyében található. Megítélésem szerint a 20%-os érték már olyan jelentős arányt jelent, ami meghatározó jelentőségű valamely település struktúrájára, ezért az ilyeneket bátran tekinthetjük tanyás településeknek. Ezek: Szabadszállás, Lajosmizse, Fülöpszállás, Kecel, Kiskunmajsa, Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Kiskunhalas, Endrőd, Szarvas, Nagykáta, Nagykőrös, Nagykálló, Nyíregyháza.

Továbbá 9 település tartozott abba csoportba, ahol a külterületi népesség aránya 15–20% között volt 1970-ben. Ezek közül 3 (Bácsalmás, Kunszentmiklós, Kiskőrös) Bács-Kiskun megyében, 1 (Hódmezővásárhely) Csongrád megyében, 2 (Abony, Cegléd) Pest megyében, 1 (Újfehértó) Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében és 2 (Jászberény, Mezőtúr) Jász-Nagykun-Szolnok megyében fekszik.

Bár a 15–20%-os arány kevésbé határozza meg a település egész szerkezetét, de el nem hanyagolható jelleget takar. 1980-ban 20% feletti külterületi lakossal csak Lajosmizse, Fülöpszállás, Kiskunmajsa és Endrőd rendelkezett; 10–20% közötti értékkel pedig Kecel, Kecskemét, Kiskunfélegyháza, Kiskunhalas, Szarvas, Nagykőrös, Nyíregyháza, Kiskőrös, Cegléd és Jászberény. Az

utolsó évtizedben 20% feletti külterületi lakossal csupán Lajosmizse (34,8%) rendelkezett, míg 10-20% közötti arány volt Kecskeméten, Kiskunfélegyházán, Kiskunmajsán, Fülöpszálláson, Szabadszálláson, Szarvason, Cegléden és Nagykőrösön.

1960-tól 1990-ig a külterületi népesség száma mindenütt csökkent. Ezzel általánosságban ellentétesen fejlődik a belterületi népesség. Nagy általánosságban azért, mert számos olyan is akad, ahol a belterületi népesség is csökken. A belterület oldaláról szemlélve a népességváltozást megállapítható, hogy:

a) az egyes települések össznépessége csökken;

b) a külterület népessége csökken;

c) a belterület népessége növekszik.

Ez azt jelenti, hogy alföldi nagyobb településeink fejlődése a népesség területi elhelyezkedését illetően egyszerűbb struktúra felé halad, egyre inkább megszűnnek különleges „alföldi struktúrájúnak" lenni, és egyre inkább közelednek a nyugat-európai értelemben vett városstruktúrához, amelyben vagy kizárólag, vagy csaknem egészében a zárt településen belül lakik a népesség. Az alföldi települések különállása és fejlődése az ország más területeihez viszonyítva azonban még ma is fennáll.

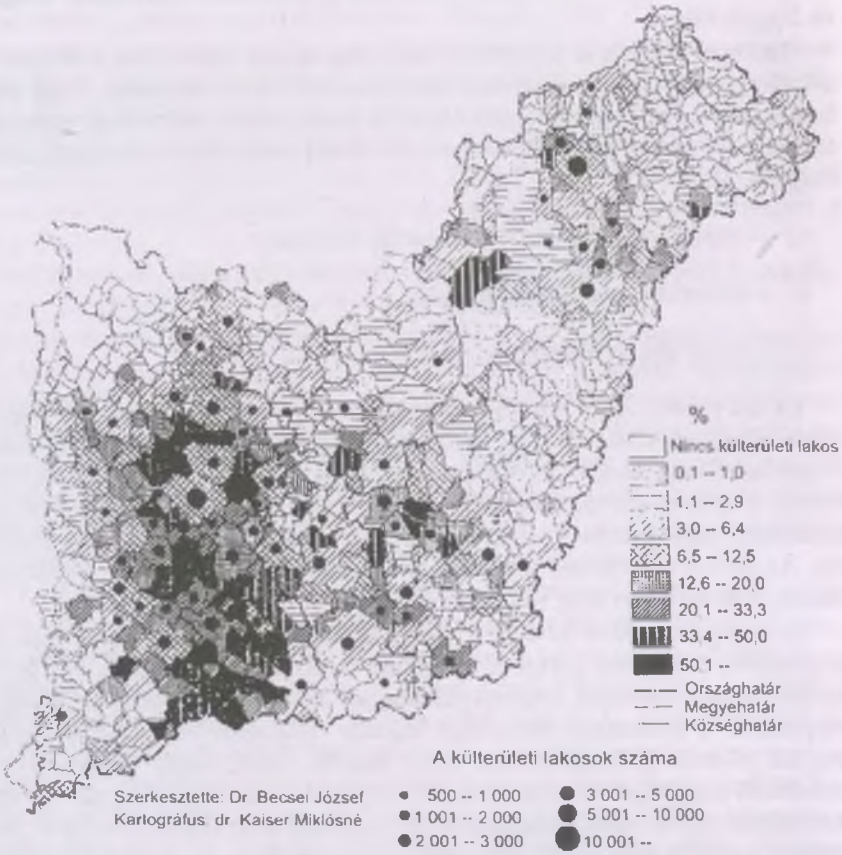
Az elmondottakból kiviláglik, hogy az Alföld településhálózatának csomópontjait, a hálózat gerincét a hajdani mezővárosok alkotják, bár területük lényegesen csökkent, népességük alapján azonban az országrész uralkodó települései. A gazdasági-társadalmi fejlődés eredményeként a népességszám alapján jelentős differenciálódás megy köztük végbe, amely eredményeként különböző nagyságú csomópontok jönnek létre. E csomópontok térbeli szerkezetükben egyre inkább megközelítik az ország más területein fekvő városainkat, mivel a külterületi népesség száma csökken, de a zárt települések nagysága növekszik, vagyis a népesség a zárt településekbe koncentrálódik.

Összegzés

Miután napjainkban az önkormányzati rendszerre való áttérés következtében a figyelem mindenekelőtt az egyes települések felé fordult, ezért a helyi települési politikát elsősorban az érdekli, hogy a nagy társadalmi-gazdasági átalakulási folyamatok hogyan jelennek meg az egyes településeken belül, vagyis hogyan alakul a településen belüli társadalom struktúrája, a funkciók működésében milyen változások következnek be, és mik lesznek ezeknek a térbeli megjelenési formái, milyen új morfológiai elemek és struktúrák jönnek létre.

3. ábra

Az Alföld külterületi népességének részesedése az összes lakosból, 1990



(A következőkben ezek közül emelek ki néhányat.) Ezen túl a településföldrajzot még az is érdekli, hogy mindezek következtében milyen mozgások, és ennek következtében milyen szegregációs folyamatok játszódnak le. A települések (önkormányzatok) kezdeti elkülönülése, bezárkózása után napjainkra egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy az egyes települések csak környezetükkel együtt, tehát mindenekelőtt az adott kistérségben lévő társakkal összefogva tudnak életképes települési egységet, hálózati egységet teremteni.

Vizsgálataink alapján megállapítható (Becsei J. 1991, 1993), hogy különbséget kell tennünk a nagyobb népességszámú (elsősorban a megyei vá-

rosok) és a kisebb népességgel rendelkező városok között a belső mozgások és szegregálódások mértékében, s e folyamatok intenzitásában. Az elmúlt évtizedekre vonatkozóan az alföldi városok társadalmának átalakulásában két nagy periódust különböztethettünk meg. Az első jellegzetessége, hogy a városi népesség agrártársadalomból iparivá alakult át, míg a második periódusban, ami napjainkban is zajlik, az ipari társadalom szolgáltatóvá válik. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy az alföldi városokban kialakuló társadalmi csoportosulások részben demográfiai eredetűek, részben a foglalkozás, illetve az definiálja őket, hogy egyáltalán részt tud-e venni az újratermelési folyamatban. Fontos tényezővé lépett elő a lakóhely jellegéből következő helyi társadalmat kialakító hatás, továbbá a vagyoni különbség. Tehát részben olyan tényezők, amelyek korábban nem rendelkeztek differenciáló hatással.

A nagyobb városokban a szolgáltatásoknak azon ágazatai fejlődtek dinamikusan, amelyek a magasabban kvalifikált szellemi munkát követelik meg. Így a legnagyobb városokban a szellemi aktív keresők aránya már 1990-ben is meghaladta a 40%-ot (Szolnok 48,7%, Nyíregyháza 43,8%, Szeged 42,5%, Debrecen 42,3%, Békéscsaba 41,1%, Kecskemét 39,5%), de több, kisebb lélekszámú alföldi városban (pl. Gyula, Kalocsa, Berettyóújfalu) is túllépi a 35%-ot.

Az első periódusban a településen belüli társadalom átstrukturálódásának egyik jellegzetessége az volt, hogy a korábban mezőgazdasági jellegű lakóövezetek népessége ipari foglalkozásúvá vált, így az általuk lakott területek egyre nagyobb teret foglaltak el a településen belül, míg az agrárnépesség a városok peremterületeire szorult. Ma már megállapítható az is, hogy ez a folyamat a kisebb és a nagyobb városokban egyaránt lezajlott. Az egykori húsz-ötven százalékos agrárnépességi arány öt-tizenöt százaléknyira szorult le, s így az ezen lakóövben élő foglalkozásában is dominánsan urbánus volt, de a település falusias lakóövezete külső képében továbbra is őrizte a rurális jellegét.

Fontos vonása volt az alföldi városok átalakulásának, hogy a legnagyobbakban erős city-képződés indult meg, ugyanakkor új formacsoportként felépültek a lakótelepek, amelyek kezdetben a városba költöző mindenféle foglalkozásúaknak adtak otthont, emiatt lakóik között éppen úgy ott találhattuk az értelmiségit, mint a munkást. Ekkor a városi társadalom változására az volt a jellemző, hogy foglalkozást váltott, másrészt a népesség mozgásának meghatározó formája a falvakból a városba költözés volt. A kilencvenes években ez a beáramlás megszűnt, ellenben a városban élők esetében egy újabb társadalmi átrétegződésnek lehetünk a tanúi, körükben jelentős településen belüli területi átcsoportosulások mennek végbe. De már a jelenlegi szegregációt egyrészt a vagyoni helyzet, másrészt a foglalkozási szerkezet motiválja. Ennek következtében kialakulnak a jobb módúak által lakott villanegyedek, amelyek a jobb lakáslehetőségeket és infrastrukturális ellátottságot biztosító,

valamint a kedvező környezeti adottságokkal rendelkező területeket foglalják el.

A városközpont felé haladva jellemző folyamattá vált a túlnyomóan értelmiségiek által lakott területek létrejötte. Jól elkülöníthető területeket foglalnak el az ipari üzemek fizikai munkásai, a városperemeken pedig a mezőgazdaság dolgozói találhatók. A lakótelepek társadalma lényeges átalakuláson megy keresztül, ahol ma már egymástól lényegesen elkülönülő társadalmi csoportok tömörülnek, akik körében igen gyakori a lumpenizálódás. Ami korábban a kedvező státus jele lehetett, a jó lakótelepi lakás, ma már aki teheti (tehát akinek anyagi lehetősége megengedi), az elhagyja a lakótelepet. A legelőször felépített lakótelepek lakói, akik az első vidékről beköltöző generációt adták, mára a város törzslakóivá váltak, míg az újabban építettekbe költözők továbbra is idegenként élik meg a városi létet. Közülük kerül ki a legtöbb városi munkanélküli, és itt a legtöbb a gyermek. Ezek a lakótelepek zsúfoltak, és nem tudják nyújtani azokat a kedvező körülményeket, amelyeket egy jól végrehajtott városközpont-rekonstrukció után a városmag biztosítani tud. Így azután jelentős szakadék áll fenn a centrum és a lakótelepek társadalmai között, az utóbbiak – függetlenül attól, hogy a várostestben térbelileg hol helyezkednek el – a városok peremvárosi részeivé lettek.

Az alföldi városok belső szerkezetének változásai közül ki kell emelnünk azt is, hogy egyre határozottabb jellemzőjévé válik népességük életkor szerinti térbeli elkülönülése is. Mára ugyanis az Alföld kisebb és nagyobb városaiban egyaránt körülhatárolhatók azok a főként idősek által lakott területek, amelyek jellemzik a lakótelepeket éppen úgy, mint a város régebbi negyedeit. A főként nyugdíjasok által lakott területek népességének fontos jellemzője, hogy a már nem aktívan dolgozó lakosság eredeti foglalkozására nézve különböző társadalmi státuszúak csoportjaiból áll.

Mindaz az adottság, amellyel az egyes települések rendelkeznek, mindazok a folyamatok, amelyek napjainkban zajlanak, mindazok a tényezők, amelyek ezeket kiváltják és meghatározzák, s amelyek közül néhányat e helyen kiemeltem, minden egyes esetben sajátosan jelennek meg. Ezek megismerése és azok olyan értékelése, ami a dinamikus fejlődést segítheti, a helyi önkormányzatok kötelessége.

Irodalomjegyzék

[1] Becsei J. (1966): *A tanyai település néhány kérdéséről.* (Vita-hozzászólásokkal) Földrajzi Értesítő, XV. évf., 3. sz. pp. 385–406.

[2] Becsei J. (1968): *A békési tanyarendszer.* Békési Élet 1968/2. pp. 149–158.

[3] Becsei J. (1973): *Az Orosháza-környéki tanyavilág néhány településmorfológiai problémája.* Körösmenti Helytörténeti Honismereti Közlemények 4–5. Békéscsaba. pp. 116–123.

[4] Becsei J. (1991): *Békéscsaba településen belüli társadalmának térszerkezete.* Földrajzi Értesítő 1–2. pp. 81–105.

[5] Becsei J. (1993): *A tanya-fogalom tartalmáról.* Földrajzi Értesítő, XLII. évf., 1–4. f. pp. 35–39.

[6] Becsei J. (1996): *Az alföldi tanyarendszer történeti földrajza.* In: Frisnyák S. (szerk.): A Kárpát-medence történeti földrajza. Nyíregyháza. pp. 171–197.

[7] Györffy I. (1937): *A magyar tanya.* Földrajzi Közlemények, LXV, 4–5. f. pp. 70–93.

[8] Erdei F. (1976): *Magyar tanyák.* Hasonmás kiadás. Akadémiai Kiadó, Budapest. 271 p.

[9] Erdei F. – Csete L. – Mártom J. (1959): *A termelési körzetek és a specializáció a mezőgazdaságban.* Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest. 416 p.

[10] Krúdy M. (1931): *A szegedi tanyarendszer kialakulása.* Atheneum, Budapest.

[11] KSH (2000): *Magyarország mezőgazdasága a 2000. évben – területi adatok.* Budapest. 581 p.

[12] Márkus I. (1943): *Kertek és tanyák Nagykőrösön a XII–XVIII. században.* Kecskemét. 141 p.

[13] Mendöl T. (1963): *Általános településföldrajz.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 567 p.

[14] Maksay F. (1971): *A magyar falu középkori településrendje.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 237 p.

[15] Molnár M. (2000): *A nagykunsági tanyavilág rendszerváltás utáni társadalmi-gazdasági helyzete.* Doktori (PhD) értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen. 133 p.

[16] RÁCZ I. (1980): *A tanyarendszer kialakulása.* In: Pölöskei F. – Szabad Gy. (szerk.): A magyar tanyarendszer múltja. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 97–148.

[17] ROMÁNY P. (1999): *Az agrártársadalom térségi különbségei és a migráció Magyarországon I–II.* Budapest, Gazdálkodás, XLIII. évf., 5. sz. pp. 62–73, 6. sz. pp. 53–59.

[18] ROMÁNY P. (2000): *Új agrártársadalom született?* Budapest, Gazdálkodás, XLIV. évf., 5. sz. pp. 69–73.

[19] SIMKÓ Gy. (1909): *Nyíregyháza és tanyáinak települése.* Földrajzi Közlemények, XXXVIII. K., 2. f. pp. 41–114.

[20] SZABÓ I. (1929): *A debreceni tanyarendszer kialakulása.* Föld és Ember, IX. évf., 5. sz., Budapest. pp. 214-244.

A nemzetközi vándorlás néhány munkaerőpiaci aspektusa Magyarországon a dualizmus korában[1]

DÖVÉNYI ZOLTÁN

Az egyes területek népességeltartó-képességében, illetve a munkaerőpotenciál kihasználásában kisebb-nagyobb feszültségek szinte mindig akadnak. Ennek megoldására gyakran életbe lépnek a különböző gazdasági és társadalmi folyamatok, nem ritkán azonban tudatos állami beavatkozásra is szükség van.

A túlnépesedés vagy éppen a munkaerőhiány okozta feszültségek megoldása leginkább a migrációhoz kötődik, azaz a népesség térbeli mozgása jótékony kiegyenlítő szerepet képes játszani. Ez viszonylag új folyamat, mivel a vándorlás tömegessé válásához elengedhetetlen a nagyobb népsűrűség, valamint a területi különbségek markáns megjelenése. Az európai történelmet nézve ezek, és még további más feltételek a 19. század elején jelentek meg, így ettől kezdve követhető nyomon a munkaerőpiac és a migráció összekapcsolódása.

Mivel munkaerőpiacról csak a személyében szabad munkavállalók megjelenése után beszélhetünk, a probléma szükségszerűen csak az 1848-as jobbágyfelszabadítás után jelenhetett meg Magyarországon. A kapitalista átalakuláshoz kapcsolódó népesedési folyamatok azonban kezdetben nem tették sem szükségessé, sem pedig lehetővé a nagyobb méretű vándormozgalmat. Ennek elsődleges oka abban kereshető, hogy Magyarországon csak meglehetősen későn kezdődött a gyors népességnövekedés időszaka. Az 1860-as években érzékelhetően növekedett ugyan a természetes szaporodás rátája, az 1870-es években azonban az ország ahelyett, hogy belépett volna a demográfiai átmenet harmadik fázisába, átmenetileg visszaesett az elsőbe. Ennek

[1] A tanulmány a T 029372 számú OTKA-téma keretében készült.

oka az 1872–74-es kolerajárvány, ami az utolsó középkori jellegű járvány az országban. A bizonyosan 200 000 feletti halálozás és a járvány többi következménye miatt drasztikusan megtört az 1860-as évektől gyorsuló népességnövekedés. Ez is szerepet játszott abban, hogy 1871–1910 között a történelmi Magyarország népességszáma mindössze 34,6%-kal növekedett. A Magyar Királyságon belüli jelentős különbségeket jelzi, hogy a mai országterületen viszont 52%-os a gyarapodás.

A fenti adatok is jelzik, hogy Magyarországon a „demográfiai robbanás" időszaka jóval rövidebb, mint Európa jónéhány országában: a népességgyarapodás „jó éveit" nézve ez nálunk talán egyharmada, mint pl. Németországban. A hosszútávú demográfiai folyamatokat nézve ez rendkívül hátrányos következményekkel járt, rövidtávon viszont előnyös volt abból a szempontból, hogy Magyarországon nem alakult ki társadalmi összeomlással fenyegető túlnépesedés.

Magyarország esetében az eltartóképesség problémája csak regionális szinten jelentkezett, azonban még ez is jelentős népességmozgást váltott ki, s ennek jókora részét a kivándorlás tette ki.

A korabeli becslés szerint a külföldön élő magyarok száma 1910-ben kb. másfél millió, közvetlenül az I. világháború előtt már ennél is negyed millióval több, ha pedig az amerikai magyarok gyerekeit is számba vesszük, akkor két millióra volt tehető a létszám[2]. Ez nem kevés: a Magyar Birodalom 1910. évi népességszámának kb. 1/10-e, ráadásul ezen néptömeg túlnyomó része egészen rövid idő alatt hagyta el az országot.

A sporádikus előzmények után a magyarországi exodus 1880-tól vett nagyobb lendületet, s a jelentős hullámzások ellenére 1871–1913 között csak a tengerentúlra több mint két millióan hagyták el a Magyar Birodalmat[3]. Ezt a veszteséget a bevándorlás és a visszavándorlás csak kisebb mértékben enyhítette. A fő kivándorlási irány a történelmi Magyarország esetében is az Egyesült Államok: 1899–1913 között a Magyar Birodalomból 1 390 000-en vándoroltak ki, ebből közel 1,2 millióan az Egyesült Államokba (Puskás J. 1982).

Az „Amerika-láz" kezdete 1880-ra tehető, amikor egyetlen év alatt mintegy 8700-an vándoroltak ki az Egyesült Államokba. Ezt követően 1892-ig tendenciájában növekedett az emigránsok száma, de a maximum is alig haladta meg a 35 000 főt. A kivándorlásnak ez a szakasza így jóindulattal is csak egy minicsúcsnak nevezhető, időben viszont egybeesett a németországi

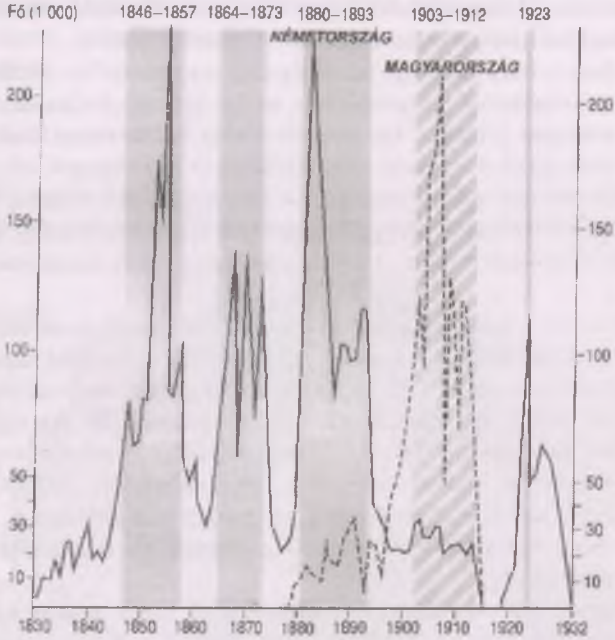
[2] A Magyar Szent Korona országainak kivándorlása és visszavándorlása, 1899–1913. Magyar Statisztikai Közlemények (a továbbiakban MSK), Új Sorozat, 67. kötet. Budapest, 1918. p. 136

[3] Az európai kikötők adatai alapján közvetítettek száma (MSK, 67. p. 47.) önmagában és a kiadvány többi táblázatával összevetve is túlságosan magasnak tűnik. Itt az 1899–1913 között 1 648 000, Amerikába kivándorolt személy szerepelt, másutt viszont ennél több mint 257 000-rel kevesebb emigránst adtak meg (Puskás J. 1988)

kivándorlás harmadik és legnagyobb maximumával. A Német Birodalomban ezzel le is zárult a tömeges kivándorlás időszaka, Magyarországon viszont ekkor kezdődött: 1903-ban már 120 000 kivándorlót regisztráltak, az 1907-es csúcs közel 210 000, de még 1913-ban is közel 120 000-en emigráltak. Németországgal ellentétben a folyamat nem békés úton minimalizálódott, hanem az I. világháború akasztotta meg. *Így az Amerikába irányuló magyarországi kivándorlás csak egy, de annál intenzívebb maximumot produkált (1. ábra).* Ezt egyértelműen jelzi, hogy a magyarországi exodus keretében 1907-ben 1000 lakosra 9,3 kivándorló jutott, Németországban viszont soha nem érte el a hatot sem.

1. ábra

A tengerentúli kivándorlás Németországból és Magyarországról



A viszonylag rövid, de annál intenzívebb magyarországi kivándorlás okait keresve megállapítható, hogy itt a túlnépesedés sohasem volt átfogó, az ország minden részét érintő probléma, aminek következtében tömegeknek kellett elhagyni az országot. *Relatív túlnépesedés azonban volt az ország kisebb-nagyobb részein*, ahol az 1880-as évektől erőteljesebbé váló népességnövekedés oda vezetett, hogy ezen területek eltartóképességét az ott élő lakosságtö-

meg elérte vagy túlhaladta. *Ezek a térségek jórészt az ország peremterületein feküdtek*, és tulajdonképpen szükségszerű, hogy ezekről a vidékekről megindult a népesség elvándorlása.

Mivel ekkor már a take off-periódusban vagyunk, szükségszerűnek látszik, hogy a túlnépesedett területek népességfeleslegét az ipar, kisebb mértékben pedig a szolgáltatások vegyék fel. A magyarországi ipari forradalom azonban minden szempontból lényegesen elmaradt a nyugat-európai mögött, így a felemás gazdasági átalakulás keretében a mezőgazdaságon kívüli ágazatokban a munkahelyek száma nem nőtt olyan ütemben, ami az ország egészére kiterjedő szívóhatást gyakorolt volna a túlnépesedett területekre.

Így a kivándorlás igazából akkor vált tömegessé, amikor világos lett, hogy az akkori belső munkerőpiac nem képes felvenni a növekvő számú munkaerőt. Ehhez azonban az is kellett, hogy az 1880-as években született népes korosztályok megjelenjenek a munkaerőpiacon. Ez a századforduló után következett be, s ez kétségkívül jelentős demográfiai nyomást jelentett.

További fontos tényező, hogy az európaiak tengerentúlra vándorlásában a mintakövetés, az informális kapcsolatok, az ún. láncvándorlás szinte mindenhol jelentős szerepet játszott. Így a kivándorlás fokozatosan kialakuló belső feltételei (a demográfiai nyomás, munkaerőpiaci feszültségek stb.) aktivizálásához erre a kívülről érkező impulzusra mindenképpen szükség volt. Mivel Magyarország környékére földrajzi helyzeténél fogva viszonylag későn ért el az európai kivándorlási hullám, ez a külső hatás is csak megkésve jelentkezhetett.

A fentieken túl – főleg lokális szinten – más tényezők is szerepet játszottak a magyarországi kivándorlásban (vállalkozókedv, korábbi tapasztalatok, a kivándorlás megszervezése stb.)[4], így nem meglepő, hogy az ország egyes részeit nagyon eltérő mértékben érintette a kivándorlás. Az egyik legfontosabb területi különbség, hogy *az ország jelenlegi területén érzékelhetően kisebb mértékű volt az exodus, mint más térségekből*: az 1 390 000 kivándorlóból kb. 314 000 jutott a trianoni Magyarországra (KLINGER A. 1996). A kivándorlókból tehát csak 22,5% volt a részesedés, a népességből pedig több mint egyharmad.

Így *a kivándorlás nagyobb gócterületei kívül estek a mai határokon*, s legfeljebb a peremterületeik nyúltak be az ország mai területére. Az általános megközelítés mellett azonban szükséges a probléma részletesebb megvilágítása is, azaz a kivándorláshoz kötődő veszteségek felmérése. Erre két szempontból nyílik lehetőség: egyrészt az 1899–1913 között az Egyesült Államokba az egyes megyékből kivándoroltak számát az 1910-es népességszámhoz, másrészt az 1899–1913 közötti természetes szaporodáshoz viszonyítani.

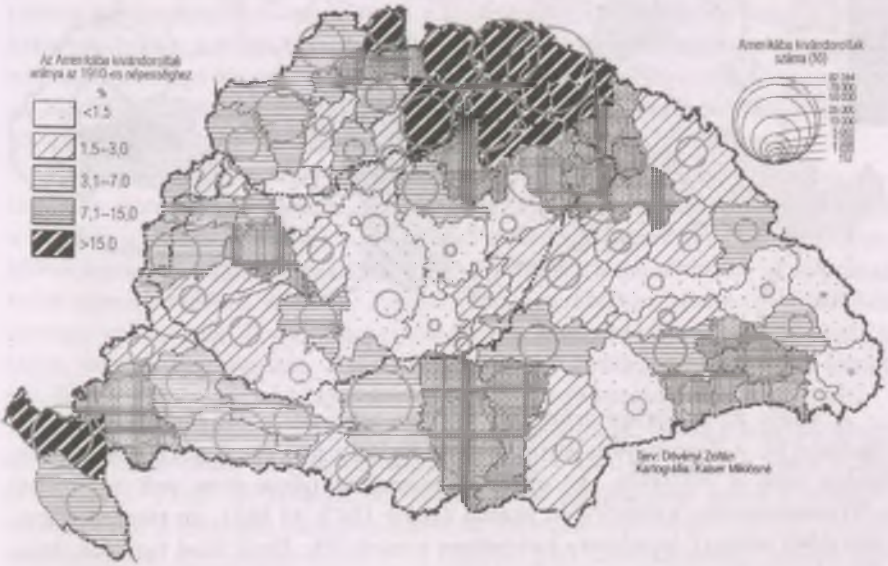
[4] A korabeli szakirodalom, de főleg a publicisztika a kivándorlást jelentős mértékben a lelketlen szervezők művének tartotta, akik ráveszik az embereket a kivándorlásra, és ebből anyagi hasznot húznak.

A rendelkezésre álló adatok szerint *nem egészen másfél évtized alatt a Magyar Birodalomból az 1910-es népesség 5,7%-a vándorolt ki az Egyesült Államokba*[5]. A legnagyobb összefüggő kivándorlási régió az ország ÉK-i részén alakult ki, ahol a kivándorlás az érintett megyék 1910-es népességének kb. 1/4-ét vitte el. Ezek egy része a Trianonban teljesen elveszett, másoknak egy része viszont megmaradt, és ezekre is jellemző volt a tömeges kivándorlás. Így „csonka Gömör", Cserehát, a Zempléni-hegység és a Bodrogköz a kivándorlás által leginkább sújtott területek közé tartoztak. Ezt annál is inkább érdemes kiemelni, mert nem nagyon szokták említeni, hogy *ezen területek demográfiai „mélyrepülésében" a kivándorlás a legfontosabb kiváltó okok közé tartozik.*

A többi kivándorlási régió érdemben nem érintette a mai országterületet, az egyes megyék közül pedig csak Veszprém és Szabolcs megye vesztesége haladta meg az 1910-es népességszám 10%-át. Ugyanakkor viszont az Alföld túlnyomó részén összefüggő nagy területeken a veszteség még az 1%-ot sem érte el (*2. ábra*).

2. ábra

Az Egyesült Államokba vándorlók száma és aránya az 1910-es népességszámhoz viszonyítva Magyarországon (1899–1913)

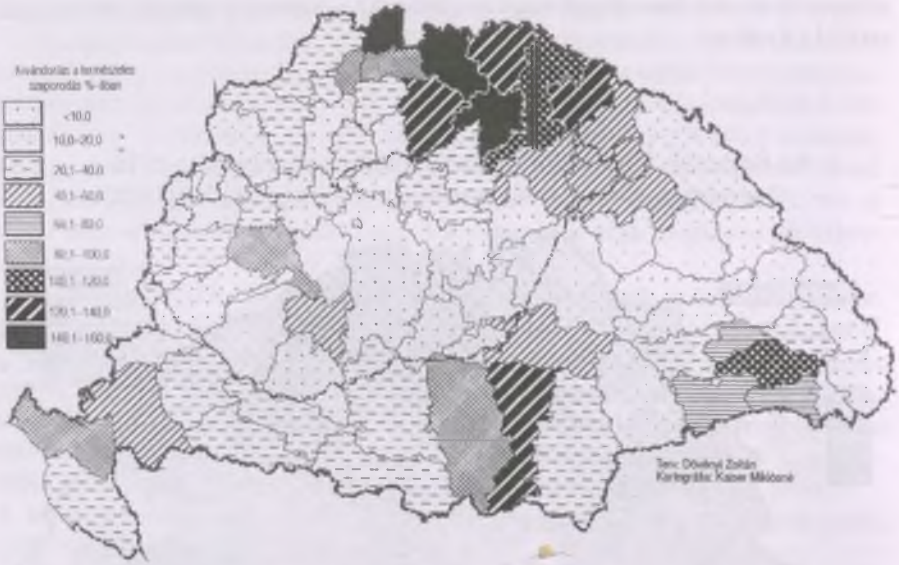


[5]MSK, 67. pp. 50–51.

Másik megközelítésben nézve a tengerentúli kivándorlás elvitte az 1899–1913 közötti természetes szaporodás több mint egyharmadát (34,6%). A területi különbségek ebből a szempontból is meglehetősen nagyok: Csík megye 0,6 és Szepes 159,2%-os értéke között húzódott az ív. Magyarország mai területét nézve a legnagyobb veszteségek Abaúj-Torna, Gömör-Kishont és Zemplén megmaradt részein alakultak ki, ahol a természetes szaporodásnál nagyobb volt a kivándoroltak száma. A teljes egészében itt maradt megyék közül Veszprém vesztesége a legnagyobb, de kisebb a természetes szaporodásnál (*3. ábra*).

3. ábra

Az Amerikába irányuló kivándorlás a természetes szaporodás százalékában (1899–1913)



A többi kivándorlási irány méreteiben eltörpül a tengerentúli mellett, ráadásul pl. a Romániába történő kivándorlás a mai országterületet gyakorlatilag nem is érintette. Az abszolút számokat nézve nem volt túl magas a Németországba kivándorlók száma (1899–1913: 41 585), de témánk szempontjából néhány aspektusa kiemelésre kívánkozik. Ezek közé tartozik, hogy a vándorlás jelentős mértékben etnikailag meghatározott, azaz elsősorban a magyarországi németek vettek részt benne. Ennek megfelelően a mai Magyarország területéről elsősorban Baranya és Tolna megyéből volt mozgás

Németországba: 1899–1913 között egyenként 5–5 ezer emigránst regisztráltak, ami a teljes kivándorolt tömeg egynegyedét tette ki[6].

A másik jellegzetessége a Németországba irányuló kivándorlásnak, hogy jelentős részben nem is volt a szó igazi értelmében vett kivándorlás, hanem inkább napjaink *vendégmunkás-jelenségére* emlékeztet. Ez annál is inkább így van, mert a Magyarországról kivándoroltak között jelentős volt a bányászok és az iparban dolgozók aránya, akik főleg a Ruhr-vidékre és Sziléziába mentek dolgozni. Főleg a Délvidékről elég sokan vállaltak munkát Württemberg és Hessen parasztgazdaságaiban. Ez arányaiban olyan mértékű volt, hogy esetenként a kint dolgozók itthoni lakóhelyén lépett fel szezonálisan munkaerőhiány (THIRRING G. 1902).

Nem érdektelen annak áttekintése sem, hogy az I. világháború előtti kivándorlás milyen veszteséget okozott a hazai munkaerőpiacon, illetve volt-e egyáltalán veszteség. Ami a munkaerő szám szerinti megcsappanását illeti, az *összességében nem okozott komolyabb foglalkoztatási problémákat.* Az európai gazdaságtörténetet áttekintve úgy tűnik, hogy *a modernizáció egyik ára a felesleges munkaerőtől való megszabadulás volt. Magyarország esetében ez nem vált túlhajtottá, és ellentétben Németországgal, nálunk nem vándoroltak ki akkora tömegek, hogy ebből munkaerőhiány legyen.*

A kivándoroltak struktúráját nézve néhány szempontból *az átlagosnál valamivel értékesebb csoportok hagyták el az országot.* Ez elsősorban az emigránsok korszerkezetére vonatkozik: a kivándorlók meghatározó része a leginkább produktív korban volt, a gyermekkorúak és az idősebbek aránya meglehetősen alacsony. Az amerikai bevándorlási adatok szerint a Magyarországról az Egyesült Államokba vándorolt magyar és szlovák anyanyelvűek között a 15–44 évesek aránya 80-90% között mozgott (PUSKÁS J. 1982).

Érdemes azonban felfigyelni arra, hogy 1899–1913 között a fenti populációban jelentősen megnőtt a gyermekkorúak aránya. Ez arra utal, hogy a kezdeti individuális, vagy a családnak csak egy részét érintő kivándorlás idővel kezdett családi kötelékben történő kivándorlássá alakulni. *A folyamat tehát éppen fordított, mint pl. Németországban,* amiben bizonyosan jelentős szerepe volt annak, hogy Magyarországon a kivándorlás súlypontja végig a falusi térségekben maradt, a városokból történő kivándorlás – néhány esetet (pl. Kassa, Temesvár) leszámítva – legtöbbször jelentéktelen méretű volt.

A kivándorlók iskolázottságáról nem sokat tudunk, de az bizonyos, hogy az írni-olvasni tudás magasabb arányú volt a körükben, mint a hazai átlag (PUSKÁS J. 1982). A kivándorlók foglalkozási megoszlását nézve a századforduló után a mezőgazdasági cselédek és napszámosok csoportja 50% körüli részesedésével állt az első helyen. Ez tipikus „ipari tartaléksereg", amit a hazai ipar nem tudott felvenni, felvette viszont az amerikai. Nem volt alacsony

[6]MSK, 67. p. 91.

az önálló őstermelők aránya sem (17–20%), így a Magyarországról kivándorlók döntő része az agrárszektorból származott[7]. Az emigrációval viszont ezek szinte teljesen kiestek a mezőgazdaságból, amit az Egyesült Államok statisztikai adatai is mutatnak: 1910-ben a külföldön született fehér farmerek között mindössze 3827 volt magyarországi származású, miközben Németországból közel 222 000-en érkeztek (ELSNER, L. 1984). Így a külföldről érkezett fehér farmerek 1/3-a jött Németországból, és mindössze 0,6%-a Magyarországról.

A munkaerőpiac szempontjából azonban nemcsak a nemzetközi, hanem a belső vándorlás is fontos, illetve az lehet. Az ipari forradalom korában a legtöbb országban határozottan jelentkeztek a területi különbségek, mivel a gazdasági fejlődés egyes térségekben nagy munkahely-koncentrációt hozott létre, amihez képest a helyben található munkaerő szűkösnek bizonyult. A probléma a migráció valamilyen formájával oldható meg leginkább. Mivel az egyes országok gazdasági és területi fejlődése meglehetősen eltérő volt, így a migráció és a munkaerőpiac összekapcsolódásának is több változata alakult ki.

Magyarországon az volt a jellemző, hogy az emigráció megugrása előtt a belső vándorlás, a területi mobilitás növekedése volt megfigyelhető. Így a *belső és a külső vándorlás maximumai időben elváltak egymástól*, azaz igazolódni látszik az a feltevés, hogy a két csúcspont nem esik egybe (THOMAS, B. 1954).

Magyarországon jóval kisebb mértékű volt a belső vándorlás, mint Nyugat-Európa több országában. Ezt egyértelműen jelzi az ún. immobil népesség magas aránya, ami a take off-periódusban sem sokat változott: az 1880-as népszámlálás a népesség 3/4-ét, az 1910-es pedig még mindig közel 69%-át szülőhelyén írta össze (DÁNYI D. 2000). A magas immobilitási átlag ellenére sem elhanyagolhatók a területi különbségek, az adatok pedig arra utalnak, hogy *a mai Magyarország területén a népesség mobilitása érzékelhetően nagyobb volt, mint az ország más részein.* A trianoni országkereten belül is főleg a dunántúli megyék tűntek ki az immobil népesség átlagosnál alacsonyabb, illetve a mobil népesség átlag feletti arányával[8].

A területi mobilitás, illetve a vándormozgalom regionális különbségei mögött jelentős részben az ország növekedési pólusainak térbeli konfigurációja húzódott meg. Itt az alapvető problémát az jelentette, hogy *Magyarország* már akkor és ebből a szempontból is *egypólusú ország, mivel Budapesten és elővárosi övezetén kívül nem alakultak ki olyan gazdaságilag fejlett gócterületek, amelyek jelentősebb területre ki tudták volna terjeszteni népességvonzó hatásukat.* Így az egyes területek bekapcsolódását a belső vándormozgalomba jelentős mértékben a fővároshoz való közelség határozta meg. Ennek megfe-

[7] MSK, 67. p. 35.
[8] 1910. évi népszámlálás. Részletes demográfia (MSK. 61.) Budapest, 1913.

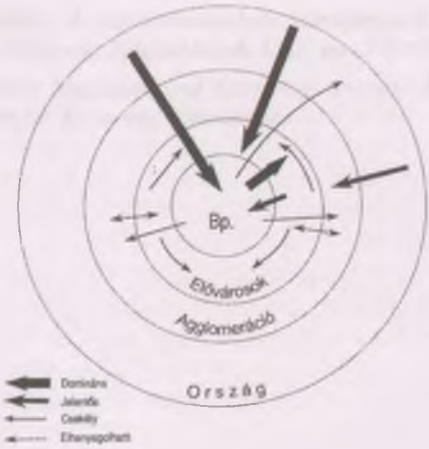
lelően a fővárosba bevándorlók megoszlását születési megyéjük szerint nézve az élbolyban Nyitra megyét leszámítva csak a mai Magyarországhoz tartozó területek fordulnak elő (THIRRING G. 1925).

Bármennyire is dinamikus volt azonban a főváros és környéke népességnövekedése az I. világháború előtti évtizedekben, olyan méretű gazdasági erő nem koncentrálódott ide, hogy az ország minden részére kiterjedjen népességvonzó hatása. *Így Magyarországon a hosszútávú interregionális vándorlás nem öltött nagyobb méreteket*, ellentétben Németországgal, ahol pl. a Ruhr-vidékre tömegesen vándoroltak be a munkavállalók még Kelet-Poroszországból is, ráadásul ezek jelentős része nem is német, hanem lengyel anyanyelvű volt.

A kivándorlás nekilendülése szempontjából nem mellékes körülmény, hogy a fővárosba és környékére történő bevándorlás csúcspontja a 19. század utolsó évtizedére esik, az 1900-as évek eleje ehhez képest már csökkenő értékeket mutat. Az adatokból egyértelműen kitűnik, hogy *a főváros dinamikus népességnövekedésének megtörése a századforduló után a közel felére csökkent vándorlási nyereség következménye* (DÖVÉNYI Z. 2001). Ebben persze jelentős része volt az elővárosokba történő kiköltözéseknek, de ez nem változtat azon a tényen, hogy Budapest és környéke az ország ipari tartalékseregének jelentős részét nem tudta felvenni. Jóllehet a városrégió migrációs modelljébe az ország többi részével való vándorlás domináns iránynak minősíthető (*4. ábra*).

4. ábra

Budapest és környéke migrációs modellje



A munkaerőpiac és a migráció különböző folyamatainak összevetése alapján úgy tűnik, hogy a 20. század elején nekilendülő kivándorlásban bizonyos szerepet az is játszott, hogy ekkorra vált világossá, hogy az ország munkaképes korú népességéhez viszonyítva a gazdaság nem tud elegendő munkahelyet biztosítani. *Az ország egyes részein jelentkező munkaerőpiaci feszültségek levezetésére Budapest és környéke nem volt elegendő, így csak a kivándorlás maradt biztonsági szelepnek.*

Irodalomjegyzék

[1] Dányi D. (2000): *A 19. század végi hazai belső vándorlás néhány jellemzője.* Történeti Demográfiai Évkönyv. 2000, Budapest, pp. 21–121.

[2] Dövényi Z. (2001): *A migráció szerepe Budapest és környéke népességfejlődésében a XVIII. század végétől az első világháborúig.* Történeti Demográfiai Évkönyv 2001, Budapest, pp. 251–264.

[3] Elsner, L. (1984): *Ausländerbeschäftigung und Zwangsarbeitspolitik in Deutschland während des Ersten Weltkriegs.* In: Bade, K. J. (Hrsg.): Auswanderer - Wanderarbeiter - Gastarbeiter. Ostfildern, pp. 527–557.

[4] Klinger, A. (szerk.) (1996): *Demográfia.* Budapest

[5] Puskás, J. (1982): *Kivándorló magyarok az Egyesült Államokban 1880-1940.* Budapest, 465 p.

[6] Puskás J. (1988): *Kivándorlás Magyarországról.* In: Glatz F. (szerk.): Magyarok a Kárpát-medencében. Budapest, pp. 204–207.

[7] Thirring G. (1902): *A magyarországi kivándorlás.* Földrajzi Közlemények XXX. évf. VIII-X. pp. 345–441.

[8] Thirring G. (1925): *A vándormozgalom jelentősége Budapest népességének gyarapodásában.* Földrajzi Közlemények LIII. pp. 178–182.

[9] Thomas, B. (1954): *Migration and Economic Growth: A Study of Great Britain and the Atlantic Economy.* Cambridge

Új évezred – Környezetérzékenyebb geográfia

ERDŐSI FERENC

„Ha fel akarunk épülni tudatlanságunkból,
meg kell azt vallanunk"
(MONTAIGNE)

Évtizedek óta *tapasztaljuk a földrajz tekintély- és pozícióvesztését* más tudományokkal szemben az oktatásban és a kutatásban egyaránt. (A „földrajzi" jelzővel megjelenő látványértékesítő színes magazinok a legjobb esetben is csak a népszerűsítő műfaj kritériumainak felelnek meg.) E számunkra több mint lehangoló jelenség okait sokan hajlamosak a megfelelő erejű érdekérvényesítésre képes „vezéregyéniségek" (=menedzserek) hiányával, a lobbyzás elégtelenségével, azaz személyi tényezőkkel magyarázni. Ez az indok talán jól hangzik hazánkban egy rövidebb időszakra vonatkozóan, de aligha lehet egyetemes (külföldre és hosszú időre alkalmazható) érvényű. Ha csupán szubjektív okai lennének a földrajztudomány devalválódásának, azon viszonylag gyorsan lehetne változtatni. Valójában a *gondok* más természetűek, jobbára *tudományunk tartalmi és szemléleti elégtelenségével összefüggőek.* Konkrétabban: *kevés az olyan kizárólagosan saját diszciplináris szellemi produktum, amely a társadalom számára lényeges üzenetet hordoz.* Elgondolkodtató a földrajz látványos hendikeppje, pl. a történelemmel szemben. (Ami nemcsak a tanítási órák, az oktatók, valamint a kiadványok számában, hanem a politikai hatalomból való részesedésének erős aránytalanságaiban is megnyilatkozik, hiszen a történész miniszterek és államtitkárok sokaságával szemben a geográfiát Magyarországon eddig csupán Teleki Pál képviselte.) E diszkrepancia egyik lehetséges oka, hogy a mindenkori politika a történelmi ismereteket és tapasztalatokat jobban felhasználhatónak találta/találja a földrajzi

ismereteknél, de akár arra is visszavezethető, hogy létünk két paritásos dimenziója közül az idő (mint alapvető történelmi dimenzió) iránt az embereknek erősebb az affinitása, mint a tér (mint alapvető földrajzi dimenzió) iránt. Ezzel kapcsolatban azonban óhatatlanul felmerül az a kérdés, hogy az alulreprezentáltság létrejöttében mennyire felelős maga a földrajztudomány és -oktatás.

Tudományunk térvesztése Magyarországon azonban más diszciplínákkal szemben is észlelhető a legkülönbözőbb globális, regionális és helyi léptékű chologorikus jelenségek kutatásában, értelmezésében, de még inkább a velük kapcsolatban felmerülő nagy jelentőségű gyakorlati kérdésekre való válaszadásban. Ezek közül – e rövid cikk keretében – most csupán a tágabb értelemben vett környezeti problémára fókuszálok.

Képes-e önmagát idomítani az őrült majom?

„Ha tovább folytatjuk technikánk fejlesztését
bölcsesség és óvatosság nélkül,
a szolgánkból hóhérunk lehet"
(Omar Bradley)

A tömegpusztító (pl. nukleáris, bakterológiai) fegyverekkel folytatott *háborúk mellett a Föld élővilágát a fogyasztói társadalom* által folyamatosan, egyre nagyobb méretekben és pazarló módon folytatott erőforrás-elhasználás, pontosabban az adott mennyiségben rendelkezésre álló nyersanyag- és energiaforrások belátható időn belüli – az elszennyeződéssel és az élővilág elszegényítésével együtt járó – kimerítése *veszélyezteti.*

A környezeti rendszerek dinamikus egyensúlyának felborulása hosszú folyamat következménye. Mindaddig, amíg az archaikus kor embere (maga is a természet részeként) csupán felhasználta (táplálékként, eszközként) a természetben készen megtalálható élőlényeket, harmónia uralkodott az ökoszisztémákban. A tűz és a fejlettebb eszközök használatával, a természetes anyagoknak a termelés során történő átalakításával, a vegetációt megtizedelő földművelésre és állattenyésztésre való áttéréssel megkezdődött az a sokezer éves „természetátalakító" folyamat, amely a 20. század második felében a tömeges árutermelést szolgáló bányászattal, építőanyagiparral, vegyiparral, gépesített és kemizált mezőgazdasággal, motorizált közlekedéssel egyes régiókban már fizikai és bizonyos mértékben mentális értelemben is elviselhetetlenné tette az életet, sőt reálissá vált a környezetpusztulás mondializálódása.

A modern kor („civilizált") emberét számos olyan eszme vezérli cselekedeteiben, amelyek következményei a környezetre több mint kedvezőtlenek. Közülük az egyik, hogy (a Bibliában megfogalmazott zsidó/keresztény tanítás

alapján) a természet uraként az a feladata, hogy uralma alá hajtsa, szolgálatába állítsa a természet valamennyi elemét. Ennek értelmében – mintegy technológiai parancsként – minden műszaki lehetőséget ki kell használni, figyelmen kívül hagyva, hogy ami megtehető, nem biztos, hogy társadalmi téren kívánatos. Az áruk tömegét szaporító, az „ellátottságot" javító gazdasági növekedésre irányuló tetteket az emberek túlnyomó része fejlődésnek könyveli el, a kormányok pedig (politikai színezetüktől függetlenül) növekedésorientált gazdaságpolitikát folytatnak arra hivatkozva, hogy csak a nemzeti jövedelem növekményből tudják megvalósítani az állami kompetenciájú és többnyire erősen elhanyagolt közösségi szolgáltatások (pl. egészségügyi és szociális ellátás, közoktatás, közhasználatú közlekedés) javítását. Azonban az eddigi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a gazdasági növekedéstől rendre elmarad a tágabb értelemben vett szociális ellátási rendszerek fejlődése, a jövedelmi különbségek pedig tovább növekednek, mélyül a szakadék a – nem kevés cinizmussal és eufemizmussal – „fejlődőnek" nevezett országok (a Harmadik Világ) és a tőkeerős „fejlett" országok között éppen úgy, mint az egyes országokon belül a vékony, leggazdagabb réteg és a társadalom jelentős hányadát kitevő szegények között. A Föld véges erőforrásainak nagyobb részét az emberiség néhány százalékát kitevő gazdagok gyakran az ésszerű és társadalmilag elfogadható mértéket meghaladó áru- és szolgáltatásfogyasztásuk, illetve kényelmük érdekében veszik igénybe a termelő és nem termelő tevékenységek folyamán.

Felvilágosultabb kormányok és nemzetközi szervezetek az 1970-es évektől a nemzeti- és világprogramok szintjén ugyan foglalkoznak a környezetvédelemmel, de a bürokratikus hatósági eljárások hatékonysága végtelenül gyenge. (Ez már csak azért sem lehet másként, mert számos országban a környezetvédelmi tárcák kurzusoktól függő pártpolitikai feladatok szolgálatában állnak.)

Környezeti válsághelyzet – „sokkterápia" vagy szemléletváltás

„Nem mindenki lát, sokan az egész tárgynak vélik
azt az oldalát, amelyet a véletlen mutat meg nekik"
(Bernard de Fontenelle)

Évente több ezer kiadvány foglalkozik a Földünket, magát az emberi fajt fenyegető globális környezeti válság kialakulásának veszélyével. Mivel a rengeteg bizonyító adalék és adat iránt az átlagos olvasó már-már elveszti fogékonyságát, és ösztönös mentális védekezéssel közömbössé válik, az érdeklődésfelkeltés hatékonyabb eszközévé lettek a kiemelkedő szellemi nagyságok által

az ostoba, önpusztító életmódról, életvitel-felfogásról szarkasztikus érzékletességgel megfogalmazott pejoratív minősítések, amelyekkel felrázni, sokkolni igyekeznek az emberiséget.

Annak tükrében, hogy az ember milyen merényleteket követett el tudatlanságból és gondatlanságból (egyre több esetben pedig tudatosan) az életfeltételeit, az életterét biztosító természeti környezettel szemben, a legenyhébb jelző a balgaság, de kétségbe vonható a többi élőlénytől megkülönböztető tulajdonságára, a bölcsességére, intelligenciájára utaló közismert rendszertani elnevezése, a Homo sapiens is. Oly annyira, hogy van, aki „befejezetlen állatnak", SZENTGYÖRGYI Albert pedig „őrült majomnak" titulálja fajunkat, míg T. LÖBSACH szerint a nagyagyú ember a természet legfőbb tévedése.

Öngúnnyal, világvége hangulat teremtésével, ökológiai szkepticizmussal éppen úgy, mint rémképek propagálásával, vagyis önmagában *sokkterápiával legfeljebb a figyelmet lehet felkelteni, de a létünket veszélyeztető krízisfolyamatok és jelenségek ellen sokféle* (műszaki és szervezési) *összehangolt tevékenységre* és gazdasági szerkezet-átalakításra, legfőképpen pedig értékrendbeli, életmódbeli, életvitelbeli szemléletváltásra van sürgetően szükség.

Általános szemléletbeli/értékválasztásbeli változások szükségessége

„A jövő nincs teljesen hatalmunkban,
viszont nem áll teljesen hatalmunkon kívül"
(EPIKUROSZ)

Korunk emberének talán legjellegzetesebb magatartása a hagyományos közgazdaságtan értékválasztásán alapuló, a „fejlett" polgári társadalmi/gazdasági formáció által sugallt fogyasztási hedonizmus, amely az etikai normákat maga alá gyűrő hasznosságkövető késztetéssel a korlátlannak elfogadott anyagi szükségletek mind nagyobb mértékű kielégítését idealizálja.

A természettudományokon kívül a társadalomtudományoknak és az oktatásuknak is hozzá kell járulnia a felismeréshez, hogy a tárgymegszállottság, az áruk szélsőséges élvezete révén a természettel szemben kíméletlen önzést tanúsító, a környezetet a szó legszorosabb értelmében kizsákmányoló, az élettelen és élő erőforrásokat vészes gyorsasággal „felzabáló" fogyasztói társadalomra jellemző, és profi reklámtevékenységgel elősegített magatartás az emberiségre való önveszélyessége okán kilátástalansággal fenyeget. Az ökorendszerek globális méretekben való fenntartásához, még inkább újjáélesztéséhez a természettel szembeni – meggyőződésből fakadó – alázatra, a birtoklási vágy önkorlátozására lenne szükség.

A „civilizált" életmódhoz kötődő kemény érdekek miatt rendkívül nehezen kialakítható új szemlélet, illetve magatartás legfőbb előfeltétele annak a belátása, hogy *nem feltétlenül kell élni a technika által kínált, de a természet degradálódásával járó valamennyi lehetőséggel.* A visszafogottság parancsának egyszerűen nincs alternatívája, ahogy erre a legsarkítottabban és a legtömörebben FROMM (1976) könyvcíme (*To Have or To Be*) is utal.

A *szemléletbeli/életvitelbeli/gazdálkodásbeli váltáshoz* feltétlenül szükség van a sok közül a két legelterjedtebb tévhittel való leszámolásra.

- Az egyik a technika mindenhatóságában való hit, amely (legalábbis rövid távon és pyrrhosi módon) olyan képzetet kelt sokakban, hogy a fejlett társadalom (mintegy modern alkimistaként új energiák és anyagok kreálásával) szupremációt gyakorol a természeti rendszerek felett.
- A technokraták által hangoztatott másik önmegnyugtató álbölcsesség szerint a természet a legtöbb esetben képes teljesen regenerálódni, ezért a természeti környezet egy bizonyos határon belül korlátlanul terhelhető.
- Rendkívül veszélyes az a koncepció, hogy csak a gazdasági növekedés növekményéből lehet finanszírozni a környezetvédelmet. E sorrend azért képtelenség, mert a gyors és extenzív növekedés olyan mértékű erőforrás-elhasználással, környezetdegradálással jár, ami a megoldhatatlanságig növeli a környezetvédelem és a környezetrekonstrukció feladatait.

Mindezekkel szemben – tudatában annak, hogy a Föld a mai fogyasztás mellett sem képes a végtelenségig eltartani az emberiséget – a megszokottól eltérően egészen másként kell gazdálkodnunk bolygónk erőforrásaival, hogy megőrizzük azt a dinamikus egyensúlyt, ami a lényeges emberi szükségleteket és ésszerű igényeket kielégítő erőforrások felhasználása és a természet önmegújító létfenntartási rendszerei között nélkülözhetetlen. A mai ember cselekedeteit a jövő iránti felelősségnek kell áthatnia, mivel nyilvánvalóan nem a jelenlegi az utolsó nemzedék a Föld életében.

Erdősi Ferenc

Környezetföldrajz – a környezetváltozás feltárásától a környezetvédelemig

„Mindig bölcs dolog előre nézni,
de nehéz messzebbre tekinteni,
mint ameddig ellátunk"
(W. CHURCHILL)

Magyarországon a környezeti problematika viszonylat későn vált a földrajzi kutatások terrénumává. Az 1966-ban megvédett, Jakucs professzor úr által nagyra értékelt egyetemi doktori értekezésemben az antropogén hatásra Pécs térségének természeti viszonyaiban végbement változások oknyomozó feltárására, területi elterjedésük bemutatására és tipizálásukra vállalkoztam, de környezetvédelmi kérdéseket csak vázlatosan érintettem. Évtizedek múltán úgy látom, hogy a *környezet további romlásának megállítása és lassú javítása érdekében a jövőben a hangsúlyt az oktatás tematikájának és szemléletének változását is feltételező környezeti nevelésre kellene helyezni*, miután a kutatás már ma is megfelelő szellemi munníciót képes szolgáltatni. Természetesen folytatni kell a környezeti kutatásokat is az ismeretek finomítása, új összefüggések feltárása, a környezet védelmét szolgáló koherens rendszerek felépítése érdekében. Korunk elvárásai alapján azonban számolni kell azzal, hogy *a földrajznak* (régi múltú, elismert diszciplínaként) *a jelenlegihez képest nagyobb mértékben integrálódni kell a rendkívül széles szaktudományi spektrumú környezettudományba, és energiáit nem szabad arra pazarolni, hogy* „kapcsolati tudomány" mivoltára hivatkozva a partnertudományoknak mindenáron az integratív tevékenységre való elhivatottságát, illetve *omnipotens integrációs képességét bizonyítsa*, tehát, hogy illetékességét túllépve szupremáciát gyakoroljon a környezet hallatlanul diverzifikált tematikájának kutatásába bekapcsolt számos természet- és társadalomtudomány felett.

A végső cél, a környezet javítása érdekében az oktatás/nevelés már csak a résztvevők nagy száma alapján is hatékony lehet. Az oktatás és nevelés hitelessége érdekében azonban nélkülözhetetlen a tudományosan igazolt jelenségek és a hipotézisek, illetve a környezetváltozás mértékére, valamint a kiváltó okokra vonatkozó *egzakt mérések eredményeinek a csupán becsült adatoktól való megkülönböztetése*. Legalább ilyen fontos – de még nehezebb – a számos, nem egyszer egymásnak *ellentmondó következtetés közötti eligazodás*. (Gondoljunk csak a légkör felmelegedésével kapcsolatos szakmai és politikai állásfoglalások tarkaságára. Tudomásul kell venni, hogy jó néhány nagyvállalatnak, sőt kormánynak és konzervatív felfogású technokrata szaktekintélynek nem érdeke a letagadhatatlan környezetdegradálódás valós mértékének elismerése, még kevésbé a dramatizálása, ezért bagatellizálni igyekeznek a káros következményeket. (Hazai geográfus professzoraink között

is akad, aki több mint szkeptikus az ember által a természetben előidézett vagy felerősített folyamatok méretével, illetve jelentőségével szemben, többen pedig „semleges" magatartást tanúsítanak.) Kétségtelen, hogy a környezetvédelem ügyének, komolyságának nem használtak a túl borúlátó, a káros folyamatok gyorsaságát eltúlzó prognózisok (pl. a Római Klub jelentése) és a számos laikus „huhogó", mivel érvet szolgáltattak a szkeptikusoknak, akik a társadalom tendenciózus riogatásával, a radikális változtatások követelése miatt pedig „ökodiktatúrával" vádolják a „zöldeket".

A társadalom- és gazdaságföldrajz felelőssége a szemléletalakításban

„A tudomány csalhatatlan,
de a tudósok mindig tévednek"
(ANATOLE FRANCE)

A környezeti problémák iránti érzékenység, illetve fogékonyság növelésére, a környezet védelmére, a környezetcentrikus értékrend, világszemlélet és életmód kialakítására irányuló nevelésre mind a természeti, mind a gazdaság-/társadalomföldrajzban szükség van. Miután a természeti földrajzbeli ügyekkel többen is foglalkoznak, mondanivalómat a gazdaság- és társadalomföldrajzban szükséges szemléletváltásra súlyozom.

Mindenekelőtt *le kell számolni a mennyiségi szemlélettel, a millió tonnák, a megalétesítmények, a „buldózerteljesítmények", a monokultúrás mezőgazdasági óriásüzemek és a sebesség dicsőítésével*, bűvöletével. E helyett a jóval nehezebben számszerűsíthető *minőségre, a társadalmi szintű hatékonyságra kell helyezni a hangsúlyt*, és a fajlagos GDP, a nemzeti jövedelem/a keresetek vásárlóértéke helyett a sok összetevős, a környezet állapotát is magába foglaló *komplex jólét mutató alapján kellene értékelni az egyes országokat, régiókat.*

Nem kevésbé anakronisztikus a településföldrajzos részéről a városodási folyamatért való lelkesedés, annak sugalmazása, hogy a fejlettség egyik paramétere az agglomerálódás, a városi lakosság számaránya és a világvárosok sűrűsége, végső soron a térbeli koncentráció, amely a leggazdaságosabban „üzemeltethető", ahol szinte minden (termelés, szolgáltatások, piacra jutás) tekintetben a legmagasabb gazdasági hatékonyság érhető el. Csakhogy a város annál inkább a „természet tagadása", mennél modernebb, mennél nagyobb és sűrűbb beépítettségű, mennél kevésbé ember által elviselhető mértékű, elidegenedett környezetet nyújt lakóinak. Nem csupán a tengerentúli fejletlen országok túlzsúfolt és követhetetlen gyorsasággal burjánzó, a nyomort területileg koncentráló megapoliszai az urbanizáció „fogyatékos gyermekei",

hanem a gazdaságilag magasan fejlett országok világvárosai is egyre inkább kezelhetetlennek mutatkoznak mind infrastrukturális rendszereik, mind lakosságuk nagy része személyi biztonsága, mind az elfogadhatóan egészséges élet- és lakáskörülmények, a szociális kiegyensúlyozottság szempontjából.

Az óriáspiacokra orientált, viszonylag kevés fajta növény termelésére és állat tenyésztésére összpontosító, „tökéletesen" gépesített és kemizált nagyüzemi mezőgazdaság a ráépülő élelmiszeriparral elszegényítette az egészséges és élettanilag értékesebb étkezéshez szükséges táplálékok fajtakínálatát (pl. az 1930-as évekbeli, hihetetlen zamatválasztékot kínáló 120–140 fajta alma helyett ma 3–5 féle alma uralja Magyarországon a piacot), a sokféle zöldséget tartalmazó levesek és főzelékek helyet cereáliák és állati fehérjék mennyiségi dömpingje alakítja a „fast food"-ot előnyben részesítő étkezési szokásokat.

Tényérvekkel kell bizonyítani a mezőgazdasági földrajzot oktatóknak, hogy a tömegélelmiszerek termelésére szakosodott nagy gazdaságok mellett nélkülözhetetlenek a kisgazdaságok is, amelyek a sokfajta, magas biológiai értékű élelmet képesek előállítani, és ezzel az étkezési kultúra fenntartásának/gazdagításának, az étkezési élmények gyarapításának letéteményesei. A teljesítőképesség, hatékonyság megítéléséhez kétes értékű, téves következtetések levonására alkalmas annak a ténynek önmagában való hangsúlyozása, hogy az Egyesült Államok munkaképes lakosságának csupán a 3%-át foglalkoztatja a belső szükségletek ellátásán túlmenően óriási exportra is képes, jó részt extenzív mezőgazdaság, vagy hogy a farmerek csupán egynegyed annyian vannak, mint a kereskedelmi házaló ügynökök.

Tudatosítani kell a közműves infrastruktúra, illetve a vízgazdálkodás oktatása során, hogy az elfogadható tisztaságú *édesvíz különleges*, hovatovább stratégiai jelentőségű *erőforrás*, illetve „nyersanyag", amely a Föld számos fejlett, nagy népsűrűségű régiójában (pl. Kalifornia, Andalúzia, Katalónia, Kanári-szigetek, Baleárok) is korlátolt mennyiségben áll rendelkezésre, de a Harmadik Világ arid övezetein kívül már a csapadékszegénynek éppen nem mondható más térségekben (Hoangho-síkság, India nagy része, Dél-Afrika stb.) a legproblematikusabb „hiánycikk". Magyarországon az egy főre jutó háztartási vízfogyasztás az általános gazdasági szintünkhöz képest a fejlett nyugat-európai országokkal való összehasonlításban a rendszerváltás előtt feltűnően nagy volt. A sokszorosára nőtt vezetékes vízárak ugyan csökkentették a fajlagos vízfogyasztást, de a múltbeli beidegződések következtében még mindig sok háztartásban pazarlóan bánnak a mind drágábban szolgáltatható vezetékes vízzel. Nagy folyóink vize szennyezettségük miatt csak költséges tisztítással tehető alkalmassá emberi fogyasztásra.

Még a természeti tényezőkkel alig összefüggő *igazgatásföldrajz* sem maradhat intakt a „környezetérzékeny" gondolkodástól. A környezetpolitika megfelelő területi szinten való gyakorlása (azaz a szubszidiaritás) érdekében elméleti oldalról már annak az igénye is felmerült, hogy hazánk közigazgatási

struktúráját az ökológiai egységekhez, azaz a természetes ökoszisztémákhoz igazítsák. ZSOLNAI (2001) szerint az igazgatási területegységek helyett ökorégiókat kellene létrehozni, ami természetesen előfeltételezné a központi és helyi szervek pénzügyi eszközeinek a maitól eltérő területi szerkezetben való újraelosztását. E rokonszenves ötlet megvalósítására azonban fél évszázadon belül aligha kerülhet sor, miután az Európai Unió (a csatlakozó országokat is beleértve) hosszú távon az igazgatási funkcióval is rendelkező, de alapvetően gazdasági/történelmi szempontok szerint lehatárolt régiókban gondolkodik.

A műszaki kommunikáció (közlekedés és távközlés) kétes szerepe a „new age"-ben – a kommunikációföldrajz igazi új kérdései

„A magasan fejlett közlekedési és
távközlési rendszerek szörnyű hatása,
hogy talajvesztetté teszik az embereket"
(E. F. SCHUMACHER)

Egyetlen emberi szükséglet kielégítése érdekében nem születtek és terjedtek el a 19–20. században olyan korszakos találmányok, illetve műszaki eszközök, mint a kommunikációban. A távolságokat eleinte leküzdő, majd korunkban már eljelentéktelenítő (a Föld két nap alatti körbejárására alkalmas légi közlekedésben, és az információkat, híreket másodpercek alatt a másik kontinensre eljuttatni képes távközlési technikákban kicsúcsosodó) eszközök euforizálták a civilizált emberiséget. A sebesség rabjává vált „Homo Mobil", miközben tovább akarja csökkenteni az eljutási/elérési időt – attól a meggyőződéstől hajtva, hogy több szabadideje lesz („az ember kész abban hinni, amire vágyik" – Julius Caesar) –, egyre hektikusabban él, állandó időzavarban van. A közlekedés favoritja, a gépkocsi elterjedésének jövedelemrugalmatlanná válása (többször gyorsabban növekszik a gépkocsipark, mint a fajlagos GDP, sőt gazdasági visszaesés idején sem lett kevesebb a gépjármű) arra utal, hogy az autó már nem csupán különleges adottságú közlekedési eszköz, hanem egyre inkább státusszimbólum, az önfelértékelés, illetve (még a tömegfilmekben is megjelenített módon) az agresszió levezetésének eszköze. Korunk legnépszerűbb közlekedési eszköze kedvezőtlen ergonómiai tulajdonságaival generációk alatt azon felül, hogy fizikai degenerációhoz vezethet a kényelemnek mindent alárendelők körében, és az elidegenedést súlyosbítja a társadalomban, a „kéményes iparoktól" megszabadult fejlett országok (sőt hazánk) városi agglomerációiban a legnagyobb környezetszennyező tényezővé is vált. *Néhány évtizeddel ezelőtt a mobilitást még hallatlan gazdasági/társadalmi*

értékű tulajdonságnak vélte nemcsak a közlekedésgazdaságtan, a szociológia, hanem a gazdaság-, illetve a közlekedésföldrajz is. Azóta bebizonyosodott, hogy a klasszikus időkkel szemben a jövőben a nagyobb (autóval kivitelezett) mobilitás nem eredményez nagyobb jólétet (*1. ábra*), ahogyan az a mai „Homo Autóiensis" életének abnormalitásaiból (pl. a közlekedési dugókban évente eltöltött 40–70 órás időtartamból, az autópályák melletti jóval gyakoribb rákos és idegrendszeri megbetegedésből és számos más káros hatásból – hazánkban évente egy közepes község lélekszámát kitevő lakos veszti életét közúti balesetben), illetve a folyamatok extrapolálásából kiderül.

Kérdés azonban, hogy a hangyaboly szövevényes és gyors mozgására emlékeztető *„mobilizációs társadalom" nem kívánatos következményeinek csökkentésében* a korunkban kibontakozó *„információs/telekommunikációs társadalomnak"* milyen szerepe lehet? Terjedelmi korlátok miatt e helyen csupán az energiafaló és környezetszennyező mobilitás kis energiaigényű (akár „hideg közlekedésnek" is nevezhető) telematikai eszközökkel való helyettesítésére térünk ki röviden. Az 1970/80-as évek fordulójának előrejelzésével szemben *a távközlés nem vált a járműves mozgásokat csökkentő tényezővé.* Annak ellenére nem, hogy a fejlett világban ma már mintegy 30 millió alkalmazott a lakásán vagy annak közelében levő teleházban, és nem a távoli munkahelyen végzi telematikai eszközökkel (az egyszerű adatfeldolgozástól a kifejezetten kvalifikált műszaki tervezésig terjedő) munkáját, de a Harmadik Világ egyes országaiban (pl. Indiában, Fülöp-szigeteken, Thaiföldön) is milliós nagyságrendű a táv-bérmunkát végzők száma. *A naponkénti munkába járás elmaradásával megtakarított időt* és utazási „keretet" azonban más célokra, főként *szabadidő-eltöltésre*, kikapcsolódásra használják fel a „telemunkások", ezért a személyautóval teljesített utaskilométerek száma nemhogy csökkenne, hanem éppenséggel tovább növekszik a mobiltelefon és az Internet-használat tömegessé válása ellenére. Ma már igazolható tény, hogy az imponáló képességű telematikai eszközök elterjedése ellenére – éppen az általuk teremtett jobb kommunikáció folytán – növekszik az igény az intézményes vagy kulturális okokból on-line módon nem létesíthető, illetve fenntartható személyes „face to face" kapcsolatok iránt.

A telematika kedvező környezeti hatásai inkább az árutermelésben és -szállításban észlelhetők a menüvezérelt és a megrendelésekhez mennyiségben és minőségben igazodó gyártással, az optimális útvonalválasztással és a raktározást feleslegessé tevő rugalmas „just in time" szállítási rendszerek alkalmazásával. Az internetes hálózat révén lehetővé vált *e*-kereskedelem révén a gazdasági tranzakciós költségek tovább csökkentek.

Az egykor adott helyeken összpontosított termelés több szegmensre felosztásával, külföldi (mindinkább nem saját tulajdonú) telephelyekre való kihelyezésével, a központban levő személyes termelési ismeretek „kiközvetíté-

sével" megteremtődtek a feltételek a nemzetközi termelési rendszerek kialakításához, a globalizáció kiteljesedéséhez.

Az előbbiekben vázoltak alapján *a kommunikációföldrajz oktatásakor az oktatónak be kell mutatni az érem mindkét oldalát.* Azaz, a gazdasági nö-

1. ábra
Mobilitás és jólét viszonya

a) **Több mobilitás = nagyobb jólét**

- Vasút + gőzhajó = az első „mobilitásforradalom",
- világméretű közlekedési rendszer kialakítása,
- mobilabbá váltak az emberek, magasabb termelékenység, növekvő jólét – kedvezőtlen kísérőjelenségekkel (területi differenciálódás)

b) **Nagyobb jólét = több mobilitás**

- Individualista fogyasztási és életviteli magatartás, az egyéni mobilitás iránti vágy – egyéni közlekedési eszközök megteremtése, széles körben használata lassabban terjedt = jövedelemfüggő.
- A második „mobilizációs forradalom." A közlekedési eszközök választásának szabadsága, mint fikció.

c) **Több mobilitás = nagyobb jólét?**

- Olajsokk, recesszió (1970-es évek), átmeneti mobilitáscsökkenés, előtérbe kerülnek az erőforrás-felhasználás hosszú távú szempontjai. – Még nagyobb mértékű mobilitásnövekedés, a gépkocsiközlekedésre orientált városfejlesztés csődje, a jármű „állómű" lett a dugókban.
- A több mobilitás nem jelent igazán nagyobb jólétet.
- A legtöbb ország közlekedéspolitikájára továbbra is a növekedésimádat a jellemző.

d) **Nagyobb jólét = több mobilitás?**

- Az emberiség még nem tudta a tömeges mobilitás problémáját az eddigi közlekedési technológiákkal megoldani.
- Ha a Harmadik Világ eléri a fejlettek szintjét az autómobilitásban = globális katasztrófa.
- Már nem csak a természet „kamataiból" élünk, hanem a „tőkéjét" fogyasztjuk = nem járható a mobilitás eddigi növekedési trendjének a fenntartása.
- Kérdés, hogy a sebességcsökkentés önmagában mennyire visz közelebb a probléma megoldásához?

vekedésben, kulturális felemelkedésben, illetve az élet kényelmessé tételében játszott szerepe mellett nem szabad elhallgatni a közlekedés egyre nyilvánvalóbban globális problémává súlyosbodó környezet- és egészségkárosító következményeit, és ennek mérsékléséhez a telematika korlátozott lehetőségét. Fel kell hívni a figyelmet az *autómobilitásbeli önkorlátozás szükségességére*, pl. arra, hogy milyen ellentmondás van a fizikai/mentális egészség érdekében végzett helyváltoztatás helyes szándéka és annak (környezetterhelő) kivitelezési módja között. Ugyancsak a közlekedési teljesítmények növekedésének visszafogását eredményezné az áruszükségletek mennél nagyobb hányadának a helyi/környéki telephelyeken, földeken való megtermelése. *A helyi önellátás előnyben részesítésével csökkenthetők a szállítási távolságok.* Következésképpen a területi munkamegosztással, a termelés mondializációjával elérhető hagyományos értelemben vett hatékonyság mítoszával is le kellene számolni.

Irodalomjegyzék

[1] Alliance for Global Sustainability (munkaközösség):*Sustainable individual mobility – critical choices for government and industry.* Zürich, 1996.

[2] BANISTER, D. (1999): *Sustainable Development and Transport.* In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Urban Future – Preparatory expertises for the World Report on Urban Future for the Global Conference on the Urban Future URBAN 21. Schriftenreihe Forschungen, 92, Bonn.

[3] BARNET, M. (1995): *The Fractured Metropolis. Improving the new city, retoring the old city, reshaping the region.* New York.

[4] ERDŐSI F. (2001):*A fenntartható közlekedés megvalósíthatóságának nehézségei.* In: Dormány G. – Kovács F. – Péti M. – Rakonczay J. (szerk.): A földrajz eredményei az új évezred küszöbén. Magyar Földrajzi Konferencia. Szeged, 2001. október 25–27. Szeged: SZTE TTK Természeti Földrajzi Tanszék, 20p. CD-ROM.

[5] ERDŐSI F. (2000): *A mobilitásról tértudományi megközelítésben.* In: Lovász Gy. – Szabó G. (szerk.): Területfejlesztés – regionális kutatások. (Tiszteletkötet Tóth József professzor úr 60. születésnapjára.) Pécs, PTE Természettudományi Kar Földrajzi Intézet, pp. 311–319.

[6] ERDŐSI F. (2000): *Fenntartható-e a motorizált közúti közlekedés?* Magyar Tudomány, 2000/12. pp. 1453–1466.

[7] ERDŐSI F. (2000): *Hangzatos frázis csupán, vagy korunk megvalósítható főparancsa? (Nem fenntartható, de vállalható gondolatok a fenntartható fejlődésről.)* MTA Földtudományi Kutató Központ Földrajztudományi Kutatóintézet. Budapest, pp. 45–66.

[8] ERDŐSI F. (1992): *Telematika.* Távközlési Könyvkiadó, Budapest.

[9] FROMM, E. (1987): *To Have or To Be?* Abacus, Berlin, 224 p.

[10] LÁSZLÓ E. (1998): *Harmadik évezred. Veszélyek és esélyek.* (A Budapest Klub első jelentése.) Új Paradigma, Budapest.

[11] MAURER, I. (2000): *Mobilität ohne Grenzen?* Campus, Frankfurt-New York.

[12] NEWMAN, P. – KENWORTHY, J. (1998): *Sustainability and Cities.* Overcoming Automobile Dependence, Island Press, Washington, D.C..

[13] NYÍRI K. (szerk.) (2001): *Mobil információs társadalom.* MTA Filozófiai Kutatóintézete, Budapest.

[14] ROWAN-ROBINSON, I. – ROSS, A. (1995): *Sustainable Development and the Development Control Process.* Town Planning Review, 1995/3. pp. 269–285.

[15] SCHUMACHER, E. F. (1991): *A kicsi szép.* KJK, Budapest.

[16] Wüstenroth Stiftung (szponzor): *Mobilität in der postindustriellen Gesellschaft.* Ludwigsburger Gespräche, Kohlhammer, 1998.

[17] ZSOLNAI L. (2001): *Ökológia, gazdaság, etika.* Helikon, Budapest.

A barlangok gyógyhatásának vizsgálata és Jakucs László inspirációi

FODOR ISTVÁN

Problémafelvetés

A barlangok gyógyhatásának felismerése a szpeleoterápiát (barlangterápiát) a XXI. században Földünk egészére kiterjedő globális egészségügyi programmá teheti. Alátámasztja ezt a prognosztikai jellegű megállapítást egy oldalról az, hogy a légúti megbetegedések száma világviszonylatban igen magas, és ez az állapot a jövőben csak romlani fog. Orvosi statisztikai adatok bizonyítják, hogy a világ népességének legalább 1%-a allergiában szenved. Az ilyen egyéneknél túlérzékenységi alapon tüdőasztma fejlődik ki. Ennél azonban jóval nagyobb azoknak a száma, akik bronchitisben szenvednek. Noeheren az USA-ban 10 millióra becsüli a bronchitises betegek számát. Wright szerint a felnőtt férfiak 12%-a bronchitisben szenved. Ez az állapot a felgyorsult urbanizációval és a nagyfokú iparosodással (földi környezetünk globális elszennyeződése még mindig rohamos ütemben fokozódik) világméretekben tovább romlik. Más oldalról – éppen az előbb felvázolt helyzetből adódóan – viszont a természeti gyógyhelyek (benne a gyógybarlangok is), mint természeti környezeti adottságok egyre gyorsabban értékelődnek fel, így mind jobban az ember figyelmének központjába kerülnek. Harmadsorban igazolja a jövőre vonatkozó feltételezésünket a szpeleoterápia egyre szélesebb körben történő elterjedése. Ez viszont mind az orvostudománytól, mind a természettudományoktól fokozottabb intenzitású kutatásokat követel a kérdés elméleti hátterének tisztázásához. E kutatások magyarországi indíttatásához – mint a karsztkutatás annyi más területén – Jakucs László adta meg az első inspirációkat a Béke-barlang felfedezésekor tett megfigyeléseivel (JAKUCS L.

1959a). Elemezte a karsztbarlangok légzésterápiai hatékonyságának oki tényezőit, amelyek újabb gondolatokkal gazdagították a szpeleoterápia hatásmechanizmusának feltárását (JAKUCS L. 1960, 1968, 1973, 1984).

A magam részéről kísérletet teszek a főbb barlangtípusok klímájának összehasonlítására, hogy minél sokoldalúbban tárjuk fel az ember számára egyre fontosabbá váló, oly különleges miliőt biztosító barlangok fizikai jellemzőit.

Vizsgálati eredmények

A szpeleoklimatológiai vizsgálatok alapján a barlangokat négy klimatikus csoportba sorolhatjuk a barlangban tartózkodó ember közérzetének figyelembevételével (a kategóriák matematikai elhatárolását a Bradtke-féle közérzeti index alapján végeztem el):

- Hidegérzetet keltő barlangok (ide tartoznak az időszakosan vagy egész éven át jeges kitöltésű barlangok). A mérsékelt éghajlat magashegységi barlangjai között gyakoribbak, illetve a földrajzi szélesség növekedésével ugyancsak gyakran fordulnak elő.

- Hűvösérzetet keltő barlangok a mérsékelt éghajlati zónában fordulnak elő leggyakrabban, az ide tartozó karsztbarlangok közül számos alkalmas a szpeleoterápiára.

- A komfortérzetet keltő barlangtípus a mediterrán és szubtrópusi övben gyakori, a mérsékelt éghajlati zóna termálbarlangjai is ide sorolhatók. Kellemes klímája az egyéb adottságok esetén kitűnően használható, mint gyógybarlang.

- A melegérzetet keltő barlangtípusba nagy hőfokú termálbarlangok, valamint a trópusi éghajlati öv barlangjai tartoznak. Ez utóbbi típusra saját klimatológiai méréseim nincsenek (FODOR I. 1981).

A részprobléma felvetése önmagában is komplex, sokirányú vizsgálatot igényel, ezért most a rendelkezésre álló keretek között csupán a legfontosabb tényezők néhány összetevőjének elemzésére vállalkozom, az azokból levonható törvényszerűségek feltárása mellett.

Léghőmérséklet a barlangokban

Közismert, hogy a levegő hőmérsékletének jelentős szerepe van a barlangok klímájának alakításában. A természetes föld alatti üregek hőmérsékletének

változása egyben mutatója a barlangokra jellemző energiaforgalom alakulásának is. A léghőmérséklet jól tükrözi a szabad atmoszféra és a barlangok között lebonyolódó energiatranszportot. Döntően befolyásolja a levegő nedvességtartalmát is.

A hőmérséklet a barlangok gyakorlati hasznosítása szempontjából is fontos tényező. Bioklimatológiai szempontból részletesen kutatott.

A földfelszín alatti szanatóriumok komfortklímájának kialakításában sajátosan meghatározó szerepe van. Ugyanis a hőmérséklet meg nem felelő alakulása minden barlangot kizár a természetes gyógyhelyek köréből, azokat is, amelyekben a szpeleoterápiához szükséges egyéb természeti feltétel biztosított (itt elég a jegesbarlangokra utalnunk). Mindemellett nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a hőmérséklet fontos bioklimatológiai faktor, amelynek az emberre gyakorolt hatását az orvostudomány évezredek óta kutatja (AUJESZKI L. 1949, KÉRDŐ I. 1955, 1961 stb.).

Jelen tanulmányomban nem vállalkozom a hőmérséklet részletes elemzésére, csupán arra, hogy a különböző típusú barlangok léghőmérsékleti állapotát matematikai-statisztikai módszerekkel összehasonlítsam, és egy esetleges szpeleoterápiai szempontú rendszerezéshez alapokat nyújtsak.

A barlangok léghőmérsékletének viszonyait – a jégbarlangoktól a hűvösérzetet keltő barlangokon keresztül egészen az ember számára komfortérzetet keltő barlangokig – teljességgel feltárják a léghőmérséklet valószínűségi sűrűségfüggvényei (FODOR I. 1981).

A sűrűségfüggvények elemzése alapján a barlangokat bioklimatológiai szempontból két fő csoportba oszthatjuk. Az első csoportba a hideg és kvázi hidegérzetet keltő barlangok tartoznak, ezek gyógybarlangokként nem jöhetnek számításba. A második csoportba a hűvös-, komfort- és melegérzetet keltő barlangok tartoznak, amelyek – az egyéb paraméterek kedvező egybeesése esetén – már föld alatti természetes gyógyhelyekként is szóba jöhetnek (barlangokat és sóbányákat egyaránt sorolhatunk ide). Ez azt jelenti, hogy a barlangok bejárati zónáját (amely az állandó barlangklíma és a változékony felszíni klíma átmeneti zónája) elhatárolva valamennyi barlangban igen kicsiny a hőmérséklet változékonysága.

A levegő vízgőztartalma

A léghőmérséklethez hasonló tendenciákat mutat a levegő vízgőztartalmának elemzése is, bár a gyógyhelyek lehatárolását csupán a vízgőz mennyiségi jelenlétének alapján – a hőmérséklettől függetlenül – elvégezni nem tudjuk. A hőmérsékleti kritérium mellett (az, hogy az állandóan vagy időszakosan jégkitöltésű vagy azokhoz közelálló hőmérsékletű barlangok gyógyhelyként nem foghatók fel) a 8–10 mbar vízgőznyomást tekinthetjük a gyógybarlang-

kritérium alsó határának. A felső határt véleményem szerint pusztán a páratartalom alapján nem húzhatjuk meg.

A levegő relatív nedvességtartalma

A földalatti térségek akár alkalmasak arra, hogy klimatikus gyógyhelyként kezeljék őket, akár nem, a levegő relatív nedvességi értékei alapján nem csoportosíthatók. Valamennyi barlang relatíve igen nedves (a középértékek 90–100% között vannak), télen minden esetben jellemző bizonyos fokú kiszáradás (ez utóbbi a dinamikus jegesbarlangok esetében erősebb). A barlangokkal szemben az ugyancsak földalatti gyógyhelyként használt sóbányák levegőjének relatív nedvességi értékei pedig alacsonyak. Ezért a relatív nedvességnek a földalatti gyógyhelyek csoportosításánál semmiféle szerepet nem tulajdoníthatunk.

A barlangok légáramlása

Az áramlás mértéke mutatója a szabad és barlangi légtömegek cseréjének, ezen keresztül egyik jelentős tényezője a barlangok anyag- és energiaforgalmának.

A légmozgás révén biztosított a barlangokban az antropogén szennyező és zavaró tényezők eloszlása (turisták, gyógykúrát vevők után a felmelegedett levegő hőmérsékletének kiegyenlítődése, a baktériumok szétszóródása és elpusztulása, a villanyreflektorok által felmelegített levegő keveredése stb.).

Az állandó légcsere révén a barlangokban tiszta és egészséges levegő uralkodik. A légmozgás befolyásolja a barlangokban hosszabb vagy rövidebb ideig tartózkodók (betegek vagy turisták) komfortérzését is. Ezért a huzatos szélcsőbarlangok egyáltalán nem alkalmasak pl. földfelszín alatti szanatóriumok szerepének betöltésére.

A barlangi légáramlás ugyan az egyik legfontosabb klímaelem, a légáramlás mennyiségi mutatóinak egybevetése mégis kevés eredményt hozna. Nincs is rá szükség, mert alapul vesszük a szakirodalomban általánosan elfogadott csoportosítást, amely az áramlási rendszerek alapján statikus statodinamikus és dinamikus barlangokat különböztetett meg.

Az áramlási viszonyok pontosabb leírásához azonban kerestem egy olyan függvényt, amely alkalmas minden barlang matematikai leírására. Ez a szigmoid típusú függvény, amelyet az illeszkedésvizsgálat ellenőrző próbái is kellő mértékben alátámasztottak. A szigmoid görbe általános egyenletét a barlangi légáramlásra az alábbiakban adom meg:

$$V = A\frac{1}{1 + be^{c\Delta t}} + B$$

ahol V = a barlangi légáramlás nagysága m/sec-ban; Δt = a külső és belső hőmérséklet különbsége °C-ban; b és c =a görbe alakját meghatározó konstansok.

A függvény értelmezése szerint a hőmérsékletkülönbség (Δt) változásával a szélerősség növekedése nem lép túl egy meghatározott nagyságot, tehát a Δt növekedésével görbénk asszimtótikusan tart egy y határértékhez. Egy ideig a Δt növekedésével jelentősen növekszik a barlangi légáramlás sebessége, azontúl azonban nem változik számottevően, a korábban kifejtett fizikai okokból következően.

Mint utaltunk rá, minden barlanghoz rajzolható egy ilyen görbe, amely jól jellemzi az adott földfelszín alatti rendszerek természetes szellőzését. (A modell részletes leírását lásd FODOR I. 1981.)

A görbe meredeksége a természetes szellőzés jellemzője, mégpedig úgy, hogy a meredekség mutatja az átszellőzöttségi fokot, azaz a barlang nyíltabb vagy zártabb voltát.

Minél nagyobb a meredekség, annál erősebb az átszellőzés, másrészt viszont minél jobban közelít az x tengelyhez, annál kisebb mértékű a barlang átszellőzése, amennyiben pedig rásimul az x tengelyre, úgy a barlangban nincs légáramlás, tehát az átszellőzöttség foka 0 lesz.

Amennyiben a görbe átmegy a 0 ponton, az azt jelenti, hogy ugyanazon barlang nyílásán keresztül változik a légáramlás iránya is.

A görbe általános egyenlete azonban arra enged következtetni, hogy a barlangi légáramlásnak a hőmérsékletkülönbség (a nyomásgradiens létrehozásán keresztül) közvetve kiváltó oka, de jelentősen befolyásolják még más fizikai tényezők is (a felszín áramlási viszonyai – a szél iránya, erőssége, a turbulencia foka –, a fronttevékenységek, a légnyomás-ingadozások, a barlangrendszer morfogenetikai viszonyai stb.).

A barlangi levegő összetétele

A barlangi levegő összetétele az alapgázokat illetően valamennyi vizsgált barlangtípusban közel azonosnak mutatkozott a felszíni légtömegekkel. (Kivételt képeznek a vulkanikus hegységekben kialakult ún. gázbarlangok.)

Az N_2 térfogatarány 78,1–79,1%, amely alig különbözik a felszíni levegő nitrogéntartalmától. A jegesbarlangokban ez az érték átlagosan 78,4 térfogatszázalék. A levegő összetételében az O_2 százalékos értéke 20,2 és 20,9 térfogatszázalék között változik, ami a szabad légkörben lévő mennyiségétől mintegy 0–0,7 térfogatszázalékkal tér el.

A felszíni levegőtömeg gázösszetételével szemben azonban mindkét irányban jelentősen eltérnek az ún. vendéganyagok. A szennyező elemek csaknem teljesen hiányoznak.

A vízgőz – mint vendéganyag – valamennyi barlang klímájának fontos eleme, mennyisége pedig barlangonként a léghőmérséklet függvényében változik.

A gáznemű vendéganyagok közül a szén-dioxid a barlangban fontos morfogenetikai és bioklimatológiai szerepet tölt be. Értéke a hűvös- és komfortérzetet keltő karsztbarlangokban magasabb (0,1–1,1 térfogatszázalék), a hidegérzetet keltő barlangokban, pl. a jégbarlangokban viszont sokkal, legalább egy nagyságrenddel alacsonyabb (0,01–0,1 térfogatszázalék).

A barlangi levegő aerosoltartalma

A barlangi levegő minőségének fontos jellemzője az aerosoltartalom. Részben, mert az aerosol összetétele a vizsgált barlangra genetikusan jellemző, másrészt, mert a gyógybarlangok hatásfokában is szerepet játszik. Az aerosol összetétele barlangonként változik, sőt az ugyancsak természetes gyógyhelyként nyilvántartott sóbányákban egészen más összetételű, mint a karsztbarlangokban (CAUER, H. 1954, SPANNAGEL, K. H. 1961, JAKUCS L. 1959a, KESSLER H. – MÓRIK J. – MORLIN Z. – VÁRKONYI T. 1973, PÁLFI M. – GRISCSENKO, M. – SZABÓ L. 1974).

A karsztbarlangok viszonylatában fontosnak tartjuk a kationok közül a Ca^{2+}-ot. Az alábbiakban az összehasonlító elemzés céljából közöljük néhány barlang jellemző értékét (*1. táblázat*).

A vonatkozó szakirodalom és vizsgálat eredményei alapján levonható másik megállapítás, hogy a barlangi aerosol elemei térben is nagyon változékonyak. (Az utóbbi következtetésnél a barlangok különböző térségeiből származó, egy időben történő mintavételek eredményeire támaszkodtam.)

Az aerosolelemek barlangonként is jelentősen eltérnek minden esetben. Ismerünk olyan földfelszín alatti szanatóriumokat – a sóbányák révén: Wieliczka, Aknaszlatina (Szolotvino), Parajd –, amelyekben hasonló vagy még nagyobb hatásfokkal gyógyítanak légúti betegeket és aerosol-összetételük elemeiben teljesen eltérő. Hiányzik a Ca^{2+}, viszont nagy koncentrációban jelentkeznek az Na^{-} és Cl^{-} ionok.

A barlangok klímájának összehasonlító elemzése számos további fontos problémát (kérdést) tartalmaz, azonban a jelen tanulmányból is kitűnik, hogy a szpeleoterápia további kiszélesedésének természeti feltételei a klimatikus paraméterek szempontjából igen jelentősek. Ezek tanulmányozását Jakucs László mindig fontosnak tartotta.

1. táblázat

Néhány barlang összehasonlítása, levegőjük Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} és Na^{+} tartalma alapján

	A	B	C
A barlangi levegő kalciumion-tartalma (Ca^{2+})			
Abaligeti barlang (a szerző adatai)	59,9	74,504	20,4
Abaligeti barlang (PÁTER J. után)	19,23	29,5	8,47
Abaligeti barlang (SZABÓ L. után)	36,7	60,0	13,0
Béke-barlang „Nagytufagát" (JAKUCS L.)	85,9	98,6	73,0
Baradla barlang „Óriások terme" (JAKUCS L.)	9,9	13,6	6,4
Tapolcai Tavasbarlang (a szerző adatai)	22,6	28,8	17,2
Tapolca Kórház alatti barlang (a szerző adatai)	13,2	24,321	4,8
Klutert barlang (CAUER, H. után)	8,0	24,5	1,4
Gombaszögi barlang (RODA, I. – RAJMAN, L. – KLINCKO, K. után)	12,12		
A barlangi levegő magnéziumion-tartalma (Mg^{2+})			
Abaligeti barlang (a szerző adatai)	74,538	83,9408	58,016
Béke-barlang „Nagytufagát" (JAKUCS L.)	0,8	0,9	0,7
Baradla barlang „Óriások terme" (JAKUCS L.)	3,0	3,1	2,8
Tapolcai Tavasbarlang (a szerző adatai)	7,8	22,81	2,4
Tapolca Kórház alatti barlang (a szerző adatai)	3,9	13,686	0,5
Klutert barlang (CAUER, H. után)	1,11	5,0	0,0
Gombaszögi barlang (RODA, I. – RAJMAN, L. – KLINCKO, K. után)	4,4	–	–
A barlangi levegő káliumion-tartalma (K^{+})			
Abaligeti barlang (a szerző adatai)	10,403	17,31	5,9
Abaligeti barlang (PÁTER J. után)	12,7	20,5	7,5
Abaligeti barlang(SZABÓ L. után)	1,6	4,0	0,6
Tapolcai Tavasbarlang (a szerző adatai)	99,55	185,0	69,2
Tapolca Kórház alatti barlang (a szerző adatai)	74,7	96,0	64,0
Klutert barlang (CAUER, H. után)	0,7	7,0	0,0
A barlangi levegő nátriumion-tartalma (Na^{+})			
Abaligeti barlang (PÁTER J. után)	23,1	42,7	10,5
Tapolcai Tavasbarlang (a szerző adatai)	12,2	18,4	8,2
Tapolca Kórház alatti barlang (a szerző adatai)	11,95	15,1	8,7

A – Átlag; **B** – Maximum(milligramm/liter); **C** – Minimum (milligramm/liter)

Irodalomjegyzék

[1] AUJESZKY L. (1949): *A magyarországi gyógyhelyek éghajlata.* Budapest, Baln. könyvt. 3. sz.

[2] CAUER, H. (1954): *Chemisch-physikalische Untersuchungen der Klimaverhältnisse in der Kluterthöhle.* Arch. f. physikalische Therapie. VI.

[3] FODOR I. (1971): *Angaben zum Mikroklima von Eishöhlen.* Slovensky Kras, Rocnik 9.

[4] FODOR I. (1973): *Cave-climatic investigations of the Karstic regions of Aggtelek and the Mecsek.* Karszt és Barlangkutatás, VII. évf. Budapest.

[5] FODOR I. (1975): *Gyógybarlangok klímaviszonyainak komplex vizsgálata számítógépes feldolgozás segítségével.* Über das II. Speläotherapische Symposium der Internationalen Union für Höhlenkunde 27. Sept.–1. Okt. 1972. Ungarn. Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, Budapest.

[6] FODOR I. (1980): *Die matematisch-statistische Analyse der klimatischen Bedingungen der Speläotherapie.* Internationales Sondersymposium für Speläotherapie vom 13–16. 9. 1979. In Ennepetal Bundesrepublik Deutschland.

[7] FODOR I. (1981): *A barlangok éghajlati és bioklimatológiai sajátosságai.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 190 p.

[8] GRESSEL, W. (1955): *Zur dynamik in alpinen Höhlen.* Die Höhle 6.

[9] GRESSEL W. (1958): *Über die Bewetterung der Alpinen Höhlen.* Meteorologische Rundschau. 2. H. 11. J.

[10] JAKUCS L. (1953): *A Békebarlang felfedezése.* Művelt Nép, Budapest.

[11] JAKUCS L. (1956a): *Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfogenetikájához.* Földrajzi Közlemények 80, 1. pp. 25–38.

[12] JAKUCS L. (1956b): *A barlangi árvizekről.* Földrajzi Közlemények 80, 4. pp. 381–402.

[13] JAKUCS L. (1957): *Aggtelek és vidéke.* Sport Lap- és Könyvkiadó, Budapest.

[14] JAKUCS L. (1959a): *A Békebarlang gyógyhatásvizsgálatának első eredményei.* Természettudományi Közlöny 1.

[15] JAKUCS L. (1959b): *Az aggteleki barlangok genetikája a komplex forrásvizsgálatok tükrében.* Karszt- és Barlangkutatás Évkönyv, 1. évfolyam.

[16] JAKUCS L. (1960): *Általános karsztgenetikai, morfológiai és hidrológiai problémák vizsgálata az Aggteleki-karszton.* Kandidátusi értekezés, Budapest.

[17] JAKUCS L. (1963): *A jegesbarlangok képződése.* Földrajzi Zsebkönyv 14.

[18] JAKUCS L. (1968): *Szempontok a karsztos tájak denudációs folyamatainak és morfogenetikájának értelmezéséhez.* Földrajzi Értesítő 17, 1. pp. 17–46.

[19] JAKUCS L. (1970): *Kubai barlangokban.* Karszt és Barlang, II. füzet.

[20] JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfogenetikája.* A karsztfejlődés varienciái. (Földrajzi monográfiák.) Akadémiai Kiadó, Budapest. 310 p.

[21] JAKUCS L. (1973): *Die Rolle des Klimas in der quantitativen und qualitativen Regelung der Karstkorrosion.* Sonderabdruck aus Petermanns Geogr. Mitteilungen 117, 1.

[22] JAKUCS L. (1984): *Egyes karsztbarlangok légzésterápiai hatékonyságának oki tényezői.* VII. Nemzetközi Szpeleológiai Szimpózium (Keszthely-Tapolca). MKBT, Budapest, 1984.

[23] JAKUCS L. – KESSLER H. (1962): *A barlangok világa.* Sport Kiadó, Budapest.

[24] JAKUCS L. – MARKÓ L. (1956): *A barlangi légáramlás keletkezése.* Hidrológiai Közlemények 36, 4.

[25] KÉRDŐ I. (1955): *Hippocrates és a bioklimatológia.* Időjárás, 59. évf. 1. sz.

[26] KÉRDŐ I. (1961): *Időjárás, éghajlat, egészség.* Medicina Kiadó, Budapest.

[27] KESSLER H. – MÓRIK J. – MORLIN Z. - VÁRKONYI T. (1973): *Lufthygienische Untersuchungen in der Tavas-barlang von Tapolca.* Karszt és Barlangkutatás, VII. évfolyam.

[28] PÁLFI M. – GRISCSENKO, M. – SZABÓ L. (1974): *A szolotvinói (aknaszlatinai) földalatti szanatórium klímája és jelentősége az asztmás betegek gyógyítására.* Kézirat, Budapest.

[29] PÁTER J. – PINTÉR E. – SOMOGYI I. – TÓTH E. – TIMÁR K.-né (1974): *Az Abaligeti-barlang komplex egészségügyi vizsgálata.* Kézirat, Budapest.

[30] PICIOCCHI, A. – UTILI, F. (1980): *Einige Nachrichten über die Speläotherapie in der Monsummano-Höhle.* Internationales Sondersymposium für Speläotherapie vom 13–16. 9. 1979. In Ennepetal Bundesrepublik Deutschland.

[31] RODA, S. – RAJMAN, L. – KLINCKO, K. (1971): *Moznosti speleoklimatickej terpie v gombaseckej jaskyni.* Martin.

[32] SPANNAGEL, K. H. (1961): *Die medizinische Wirkung der Kluterthöhle auf das Asthma bronchiale und die chronische Bronchitis.* Karst und Höhlenkunde. Verband der Deutschen Höhlen und Karstforscher e. V. München, 22. kötet, 2. szám.

[33] SZABÓ L. – KOVÁCS I. – NOSSMÜLLER S. (1963): *Klímavizsgálatok az Abaligeti-barlangban.* Pécsi Műszaki Szemle, VIII. évf. 3. sz.

[34] TAUBENHEIM, J. (1969): *Statistische Auswertung Geophysikalischer und Meteorologischer Daten.* Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K-G., Leipzig.

Az Alsó-Bodrogköz helye és szerepe a Kárpát-medence földrajzi munkamegosztásában (18–19. század)

FRISNYÁK SÁNDOR

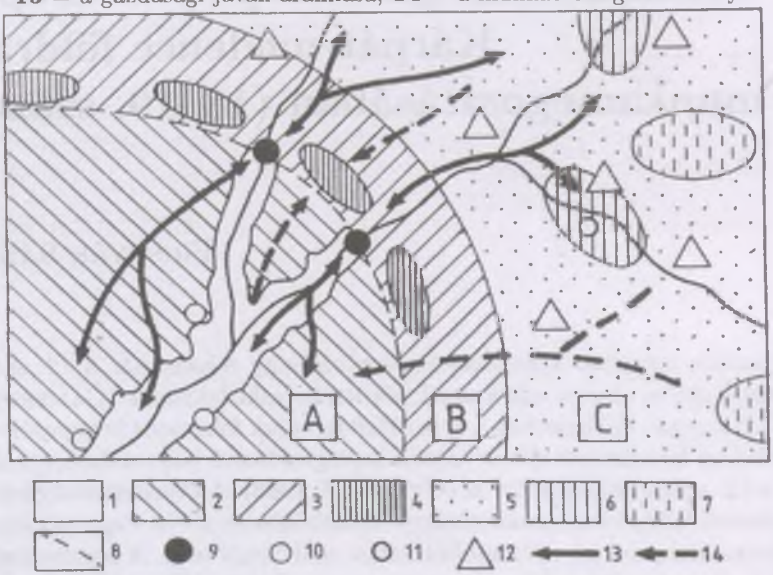
A regionális termelési specializáció Európa nagy részén már a 12. században kialakult, és alapja volt a tájak közötti kereskedelemnek (CAMERON, R. 1994). A Kárpát-medencében – a perifériikus tájak fokozatos benépesülésével és gazdasági birtokbavételével – a munkamegosztás térbeli rendszere csak később, a 13. századtól fejlődött ki (GYIMESI S. 1988). A tájak specializációja – a természeti erőforrások és adottságok különbözősége révén – egy-egy termék vagy termékcsoport jelentőségtöbbletében nyilvánult meg. A munkamegosztás a 13–15. századtól a Kárpát-medencében a belső-alföldi tájaktól a hegységkeret felé – a domborzat változásait követve – koncentrikus övezeteket formált (*1. ábra*). A termelési övezetek egymást kiegészítő (komplementerjellegű) tevékenységet folytattak. A nagy térszerkezeti egységek (régiók) a rendelkezésre álló források alapján pontosan nem határolhatók körül, a 18–19. századig többé-kevésbé a természetföldrajzi tájbeosztással megegyezőek (*2. ábra*). A régiókon belül, a kézműipari forradalom eredményeként, a 13. századtól *városgazdasági körzetek* alakultak ki, és ezek agrártermelő falvakat és egy iparos-kereskedő várost kapcsoltak egységbe (GYIMESI S. 1988). A városi piac a lokális kereskedelem központja volt, amelynek vonzás- és ellátókörzete egynapi járóföldre, mintegy 15–30 km sugarú területre terjedt.

A 945 km^2-es Bodrogköz az alföldi makrorégió peremtája, és annak alig 1%-nyi része. Az alföldi nagytáj gazdasági élete és a regionális munkamegosztásban betöltött szerepe – az ökonómiai tényezők mellett – szorosan összefügg a természetföldrajzi, elsősorban a domborzati és a vízrajzi adottságokkal.

1. ábra

A Kárpát-medence feudális kori földrajzi munkamegosztásának modellje

A = medencesíkság; **B** = dombvidék; **C** = hegységkeret; **1** = ártéri síkság (állattenyésztési profillal); **2** = ármentes szintek (életkamrák) földművelési profillal; **3** = dombsági tájak vegyes (polikultúrás) gazdálkodással; **4** = szőlő- és gyümölcstermelés; **5** = erdő; **6** = intramontán kismedencék földművelése; **7** = havasi pásztorkodás; **8** = vásárvonal; **9** = vásárváros; **10** = ártérperemi település; **11** = medenceközpont; **12** = montánipar; **13** = a gazdasági javak áramlása; **14** = a munkaerőmigráció iránya



Az Alföld a Kárpát-medence legnagyobb kiterjedésű régiója, alapvetően két szintre tagolódik, az árterek és az ármentes síkságok (=életkamrák) területére. Az amfibikus, váltakozóan nedves-száraz ártérövezetből morfológiai lépcsőként emelkednek ki a löszös síkságok (pl. Bácska, Békés-Csanádi-lösszöshát), a futóhomokos hordalékkúp-síkságok (pl. Duna-Tisza közi homokhátság, Nyírség, Deliblát) és a medenceperemi hordalékkúpok (pl. Mátra- és Bükkalja, Harangod). Az árterek és ezek ellenpólusai, az ármentes életkamrák különböző *kultúrszintek. Az árterek a korai feudalizmus (10–12. század) óta monokultúrás állattenyésztő, az életkamrák monokultúrás földművelő (gabonatermelő) térszerkezeti egységek*, amelyek egymással és az alföldi nagyrégiót övező domb- és hegyvidéki területekkel komplementer gazdasági kapcsolatban állottak (FRISNYÁK S. 1990). Ezt az ősi, 1000 éven át funkcionáló térstruktúrát – az árterek és ármentes szintek különbségét – a 19. szá-

2. ábra

A Kárpát-medence régiói és vásárvonal-rendszere a 18–19. században

zadi, a Kárpát-medence modernizálódását előkészítő, integrált környezetátalakító (folyószabályozó, ármentesítő, láp- és mocsárlecsapoló stb.) munkák szüntették meg, uralkodóvá téve a szántóföldi gazdálkodást. Az antropogén tájformáló munkák homogenizálták ugyan az Alföldet, de ezen belül egyes mikrorégiók, így pl. az Alsó-Bodrogköz déli részei egészen a 20. század elejéig megőrizték ősi jellegüket és az emberi tevékenységi formák tradicionális rendszerét.

A Bodrogközt három folyó, a Bodrog, a Tisza és a Latorca határolja. Önálló mikrotáj, de a termelési és települési sajátosságok alapján az etnográfusok és tájtörténetírók két (vagy több) részre tagolják. 1920-tól, amióta a Bodrogköz két országhoz tartozik, a magyarországi kutatók – néhány kivételtől eltekintve – a Karcsa-medertől délre eső Alsó-Bodrogköz vizsgálatával foglalkoznak. Ez a rövid tanulmány is a magyarországi Bodrogköz (=59%) 18–19. századi gazdasági helyzetét és a regionális munkamegosztásban elfoglalt szerepét vázolja, de összehasonlításként ismerteti a Felső-Bodrogköz 19. századi környezethasznosítását, a mezőgazdasági földalap – Alsó-Bodrogköztől eltérő – %-os megoszlását is (*1-2. táblázat*).

A Bodrogköz feudális kori geográfiai helyzete – elszigeteltsége ellenére – sokkal kedvezőbb volt, mint a hasonló alföldperemi kistájaké, mert a *Bodrog vonalán egy igen fejlett és gazdag mikrorégióval, Tokaj-Hegyaljával érintkezik.* A hegyaljai településsor – köztük 12 oppidum – azon a gazdasági erővonalon helyezkedik el, amelyet CHOLNOKY nyomán *vásárvonalnak* nevezünk.

1. táblázat

A Felső-Bodrogköz földhasznosítása a 19. század közepén

A	B		C	D					E	
	a	b		a	b	c	d	e	a	b
Ágcsernyő	3	42	666,96	33,4	37,3	18,7	-	10,6	1858	51
Bacska	4	85	913,83	62,5	17,7	4,9	0,4	14,5	3225	21
Battyán	3	108	1981,89	27,4	26,3	35,3	-	11,0	4539	18
Bély	2	70	924,77	49,6	36,3	-	0,7	13,4	2684	50
Bodrogmező	3	113	1622,23	35,3	15,8	34,3	-	14,6	4292	24
Bodrogszentes	4	213	1139,99	49,5	33,1	-	-	17,4	4443	2
Bodrogszerdahely	6	200	2365,15	33,8	37,7	3,4	-	25,1	7874	47
Bodrogszentmária	2	59	953,54	11,3	11,5	65,2	-	12,0	1812	49
Bodrogszög	1	30	360,24	43,5	22,2	8,9	-	25,4	1009	45
Bodrogvécs	3	63	612,29	43,5	28,7	6,7	-	21,1	1795	5
Boly	2	89	1080,14	38,5	20,5	16,5	0,5	24,0	3005	13
Kaponya	3	28	561,65	32,3	37,7	19,5	-	10,5	1444	34
Királyhelmec	4	726	2012,39	47,4	28,5	10,8	-	13,3	7665	50
Kisdobra	2	63	694,58	49,1	41,3	-	-	9,6	2507	57
Kisgéres	2	245	1843,21	31,6	26,2	17,8	2,4	22,0	3987	47
Kiskövesd	2	100	605,96	39,2	43,0	-	0,4	17,4	2137	34
Kistárkány	3	134	1233,21	37,0	37,2	9,3	0,1	16,4	2860	47
Lelesz	4	274	2488,88	31,2	23,0	36,4	0,1	9,3	6863	23
Nagygéres	5	140	1768,40	44,9	22,5	-	1,8	30,8	5314	6
Nagykövesd	4	223	1238,39	45,7	37,5	3,4	-	13,4	5920	11
Nagytárkány	3	140	1513,47	37,5	28,6	13,6	-	20,3	3441	44
Örös	3	191	1725,81	24,7	53,5	-	0,3	21,5	5263	19
Pálfölde	1	20	225,00	40,7	24,0	23,8	-	11,5	731	46
Perbenyik	1	107	1018,57	49,6	33,7	4,0	-	12,7	2904	16
Rád	4	74	684,22	49,0	39,8	-	-	11,2	2551	24
Szinyér	2	46	506,40	55,2	31,0	2,7	-	11,1	1956	35
Szolnolcska	3	60	639,34	23,3	40,4	23,2	-	13,1	1592	20
Szomotor	2	36	703,21	50,1	34,2	-	-	15,7	3035	-
Véke	3	40	654,30	57,7	23,9	-	3,7	14,7	2732	21
Zétény	4	113	2215,53	19,8	41,5	15,1	-	23,6	3560	31
Összesen	88	3832	34 953,55	37,4	31,0	14,0	0,4	17,2	103 006	90

A – Helység;

B – Birtokosok száma; **a** – nagybirtokosok; **b** – kisbirtokosok

C – Terület (hektár);

D – A földterület %-os megoszlása (1865); **a** – szántó *A szőlőadatokat (=328ha) a szántóföldek rovata tartalmazza. Az összterület 0,93%-át elfoglaló szőlőskertek 99,6%-a négy helységben összpontosul (Bodrogszentmária 14,4ha, Bodrogszerdahely 85,7 ha, Királyhelmec 148,5 ha, Nagykövesd 78,3 ha).* **b** – rét és legelő; **c** – erdő; **d** – nádas; **e** – haszonvehetetlen;

E – Tiszta jövedelem; **a** – Forint; **b** – Korona

2. táblázat

Az Alsó-Bodrogköz földhasznosítása a 19. század közepén
(A hegyaljai települések Bodrogközbe átnyúló területei nélkül)
(E táblázat jelölései megegyeznek az 1. táblázat jelöléseivel, magyarázatukat lásd ott.)

A	B		C	D					E	
	a	b		a	b	c	d	e	a	b
Alsóberecki	6	40	912,11	33,8	29,4	12,0	-	24,8	2139	19
Bodroghalom (Luka)	7	91	2403,13	8,2	39,1	-	2,3	50,4	2655	21
Cigánd	2	519	5449,96	28,7	30,1	0,6	5,1	35,5	12 882	20
Dámóc	2	99	652,57	33,5	42,0	-	6,1	18,4	2310	45
Felsőberecki	1	40	322,83	40,3	35,3	8,5	-	15,9	1111	46
Karcsa	1	114	4255,55	12,1	18,6	2,6	2,8	63,9	4749	26
Karos	2	56	1541,66	8,4	28,2	2,0	5,6	55,8	1795	13
Kenézlő	1	22	2426,15	18,9	29,7	-	6,6	44,8	3242	20
Kisrozvágy	4	43	842,47	37,9	14,3	-	4,6	43,2	2031	20
Lácacséke	9	334	4233,68	26,7	22,3	29,2	1,1	20,7	11 260	71
Nagyrozvágy	10	105	2710,43	24,4	21,5	1,0	3,3	49,8	5108	17
Pácin	3	225	3067,79	14,3	32,0	4,4	3,8	45,5	5178	15
Révleányvár	4	99	1562,96	9,3	6,6	59,2	1,0	23,9	2108	21
Ricse	2	147	2339,83	9,0	18,0	36,0	4,0	33,0	3573	12
Semjén	1	102	763,64	30,4	17,2	-	4,0	48,4	1942	2
Tiszakarád	2	235	6347,94	6,0	12,5	1,5	4,0	76,0	3852	34
Vajdácska	3	88	1637,77	19,7	26,3	1,3	5,6	47,1	2518	37
Viss	5	85	1370,17	42,5	47,0	-	-	10,5	5925	20
Zalkod	7	24	1041,58	39,1	50,1	1,3	-	9,5	3613	20
Zemplénagárd	5	250	2424,42	30,2	24,1	29,0	3,5	13,2	6623	4
Összesen:	77	2718	46 305,74	19,6	24,7	9,3	3,5	42,9	84 618	83

A medenceperemi vásárvonal kisebb-nagyobb *vásárvárosai, piacközpontjai bonyolították le a nagyrégiók, vizsgált területünkön az Alföld és a Felvidék keleti felének árucsere-forgalmát.* A hegyaljai mezővárosi agglomeráció felvevőpiaca, élelmiszer- és munkaerő-szükséglete a 16–19. században, amikor a szőlő- és borgazdasági komplexuma virágkorát élte, jelentősen befolyásolta a bodrogközi falvak gazdasági életét. A Bodrogköz más irányú térkapcsolatai – a Nyírségperem Kisvárda környéki területét kivéve – a hasonló ártéri struktúrák miatt jelentéktelenek voltak (Rétköz, Taktaköz, Beregi-síkság).

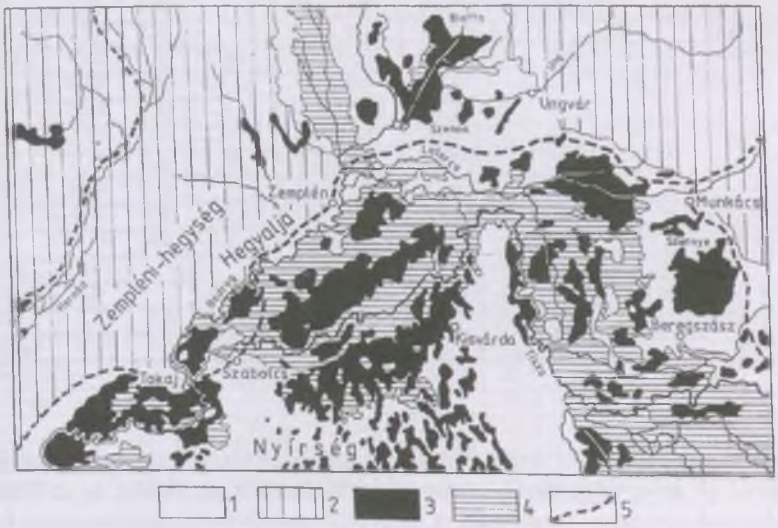
A Bodrogköz ártéri síksága már az őstársadalmak számára is kedvező élettér volt, mint ezt a neolitikumtól a honfoglalásig terjedő idő archeológiai emlékei bizonyítják. A régészeti és történelmi vizsgálatok szerint e mikrotáj a honfoglaló magyarok első csoportjainak is állandó szálláshelye, évtizedeken át hatalmi központja (az „ország közepe") és differenciált ártéri gazdálkodásának színhelye volt. Az Árpád-korban kialakult ártéri gazdálko-

dás, amelynek legfontosabb ágazatát a nagyállattartás képezte, a 19. századi környezetátalakító munkálatokig fennmaradt.

A Bodrogköz túlnyomó része – a Karcsától délre 90%-a – *ártér*, amelyet kisebb kiterjedésű ármentes térszínek tettek lakhatóvá (*3. ábra*). A tájhasználat lakó- és gazdasági funkciókra különült el. A lakófunkció az ármentes mikrotérszínekre, az ún. ősi települési szintekre korlátozódott (=10%), míg a *gazdasági tevékenység a táj egészére kiterjedt* (*4-6. ábra*). A természetföldrajzi tagolódásnak megfelelően a gazdasági jelenségek és jelenségcsoportok is differenciálódtak.

3. ábra

A Bodrogköz és környéke az integrált környezetátalakító munkálatok előtt
1–2 = ármentes területek; **3** = állandóan elöntött területek;
4 = időszakosan elöntött területek; **5** = 9–10. századi ősi útvonalak



A feudális kori ártéri gazdálkodás térbeli rendjét a 18–19. századi, tehát a nagy környezetátalakító munkák előtti térképek örökítették meg.[1] A mappákon az ősi tájelemek mellett az antropogén formák, a társadalom tájformáló tevékenységének kezdeti, lokális jellegű eredményei is megfigyelhetők (pl. fokok, erek, halastavak). A régi térképek interpretálása, legfontosabb tartalmi jegyeinek szintézisszerű feldolgozása szemléletes képet ad az ősi ártéri gazdálkodás térszerkezetéről, a környezetgazdálkodás övezetes elrendeződéséről.

[1] A kéziratos térképek megtalálhatók a sátoraljaújhelyi Kazinczy Levéltárban

4. ábra

Az Alsó-Bodrogköz földhasznosítása a 19. századi környezetátalakító munkálatok előtt

1 – település; 2 – szántó; 3 – rét, legelő; 4 – erdő; 5 – mocsár

Az agroökológiai potenciálnak, elsősorban a magassági viszonyoknak és vízellátottságnak megfelelően a Bodrogközben a folyók, erek, tavak – mint halászóhelyek és a vízi szállítás útvonalai –, az *erdők, a szántóföldek, a rétek és legelők, a láp- és mocsárföldek* jelentik az egykori termelési területeket. A térképeken nyomon követhető tájhasználati övezeteken kívül a mikrorégió 18–19. századi munkaföldrajzi képében színezőelemként fellelhetők még az *ártéri gyümölcsösök, a homoki szőlők és a belterületi kertek* is.

A hegyaljai borfalvak és -városok is rendelkeztek bodrogközi területekkel (összesen 93 km^2-rel, az Alsó-Bodrogköz területének 17%-ával), ahol ártéri gazdálkodást folytattak. Tokaj-Hegyalja dinamikusan fejlődő szőlő- és borgazdaságának köszönhetően a 17–18. században Magyarország egyik leggazdagabb mikrorégiója volt. A nagy népesség (a 18. század vége felé kb. 40 000 fő) és a munkaigényes szőlőkultúra a bodrogközi falvak lakói számára közeli *áru- és munkaerőpiacot* jelentett (*7. ábra*). A hegyaljai mezővárosokon kívül a Felső-Bodrogközben Bodrogszerdahely, Királyhelmec, Lelesz és Nagykövesd, a Nyírség peremén Kisvárda, még távolabb Ungvár és Munkács gyakorolt piaci vonzást az Alsó-Bodrogközre (HŐGYE I. 1981, TAKÁCS P. – UDVARI I. 1989, VIGA Gy. 1986). Az Alsó-Bodrogközben nem alakultak ki piacfunkciót ellátó mezővárosok. *Az itt lévő agrártermelő falvak a Hegyalja ellátására specializálódtak.*

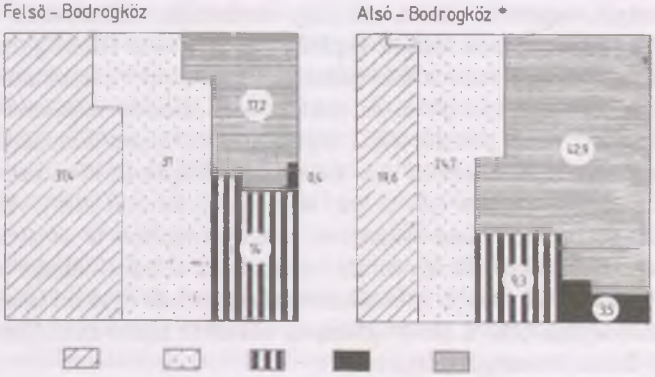
5. ábra
Néhány bodrogközi település területfelhasználása a folyószabályozás és ármentesítés előtt
1 = vízfelület; 2 = szántó; 3 = rét, legelő, 4 = erdő;
5 = mocsaras-nádas terület; 6 = gát; 7 = belterület

A hegyaljai vásárövezet két energikus pontja, Tokaj és Sátoraljaújhely közül az utóbbi volt meghatározó jelentőségű az Alsó- és Felső-Bodrogköz gazdasági javainak értékesítése szempontjából. Az Alsó-Bodrogköz *élőállat-*, a Felső-Bodrogköz *gabonafeleslegét* Sátoraljaújhely piacán vásárolták fel és továbbították a Felvidék empóriumaiba és bányavárosaiba. Így a Bodrogköz a kistérségi kapcsolatrendszere mellett beépült az interregionális áruforgalomba is.

6. ábra

A Felső- és Alsó-Bodrogköz földhasznosítása a 19. század közepén

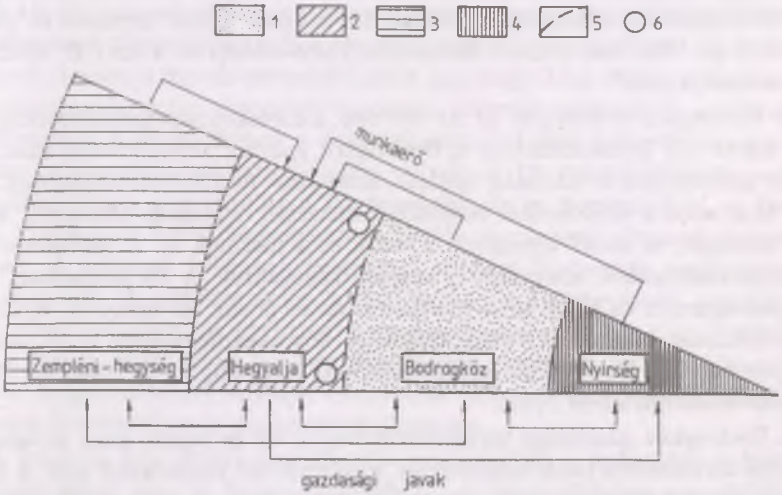
1 – szántó; **2** – gyep; **3** – erdő; **4** – nádas; **5** –haszonvehetetlen



7. ábra

A Bodrogköz regionális kapcsolatai

1 = differenciált ártéri gazdálkodás; **2** = szőlő- és borgazdaság, kereskedelem, kézművesipar, kultúra; **3** = erdőgazdálkodás, bánya- és manufaktúraipar; **4** = homoki gazdálkodás; **5** = vásárvonal; **6** = piacközpont



Az *ártéri gazdálkodás* alapját a folyóból kiágazó fokok és erek alkották (pl. Bálványos-fok, Pap-foka, Füzes-ér, Malom-ér, Török-ér). A természetes és antropogén fokok és erek a folyók árvizeit a folyóhátaktól alacsonyabb ártéri síkságra vezették, ahol a víz nagy területeket elárasztott, tavakat, lefűződött holtágakat, morotvákat táplált. A Tisza és a Bodrog apadásakor a réteket elöntő víz egy része a fokrendszeren keresztül visszaáramlott a folyómederbe. A mélyebb (95–97 m-es) területeken állandó vízállások voltak, és a folyók mellett ezek jelentették a legfontosabb halászóhelyeket. A folyók, erek és a tavak a Bodrogköz láp- és mocsárvilágának közlekedési útvonalai is voltak. A helyi áru (pl. a hal, nád, fa, gyümölcs stb.) vízi szállítása mellett a bodrogközi Tisza-szakaszon tranzitforgalom is volt, a tutajosok az Északkeleti-Felvidékről fát és sót szállítottak a belső-alföldi piacközpontokba. A kisebb vízfolyások és mesterséges csatornák egykori közlekedésföldrajzi jelentőségére utal a Bodrogközben többfelé előforduló Csónak- (vagy Csolnak-) hordó ér megnevezés is.

A Bodrogköz tájhasznosítási (termelési) övezetei közül mindenkor fontos szerepe volt az *erdőnek*. A honfoglalás korában a Bodrogköz ártereit lápokkal, mocsarakkal tagolt ligeterdők, az ármentes pleisztocén homokfelszíneket sztyeppfoltos erdők borították. A társadalom gazdasági tevékenysége révén az erdők megfogyatkoztak, az irtványföldeken a szántók és a legelőrétek terjeszkedtek. A 18. században a Tisza és a Bodrog mentén, továbbá az Alsó-Bodrogköz északkeleti részén, a magasabb homokterületeken jelentős erdők, összefüggő erdősávok és nagyobb erdőfoltok voltak. A későbbi erdőirtások mértékét egyrészt a bodrogközi falvak 19. századi úrbéri térképei és iratai, másrészt az 1865-ben készült Weiss-féle Tisza-térkép és VÁLYI B. 1892-ből való mappája jelzi[2].

A Bodrogköz erdőségeit az itt élő nép sokféleképpen hasznosította. Az erdő adott téli menedékhelyet a Bodrogköz gazdag állatállományának, továbbá biztosította a lakosság épület-, szerszám- és tűzifa-szükségleteit. Az erdő fája adta a közlekedési eszközök (szekerek, csónakok, sárhajók, szánkók) anyagát, és ebből készültek a hidak és a malmok is. A fűzfavesszőből halászati eszközöket, kosarakat és kasokat készítettek. A 18. században – pl. Zemplénagárdon és környékén – a faszénégetés is sok fát igényelt. A komplex erdőhasznosítás és kultúrtáj-fejlesztés következményeként a 19. század közepén az Alsó-Bodrogköz területének már csak alig 1/10 része volt erdő (a Felső-Bodrogközben 14%).

A Bodrogköz gazdasági térszerkezetében a *rét és legelő*, mint az állattenyésztés természetes takarmánybázisa, meghatározó jelentőségű volt. A Bodrog és a Tisza felől a kistáj tengelyét alkotó láp- és mocsárteknő (Hosszúrét) irányába haladva az erdőt széles rét- és legelőövezet váltotta fel (*4. ábra*).

[2] Országos Levéltár Térképgyűjteménye (Budapest)

Az 1865. évi statisztikai források szerint az Alsó-Bodrogköz 24,7%-át hasznosították rét- és legelőként (a Felső-Bodrogközben ez az érték 31%). A bodrogközi legelőket a folyók tavasszal–kora nyáron és kisebb mértékben ősszel is elöntötték, emiatt az állatokat a néhány méterrel magasabb gorondokra és a kiterjedtebb homokfelszínekre terelték. Az állatok a lápi szigetek és egyéb ármentes területek (pl. erdei legelők) természetes gyeptakaróján kívül az ugarföldeken vészelték át az árvizeket. Az extenzív, egész évben a szabad ég alatt nevelt állatok évszakos vándoroltatását *réti transzhumációnak* nevezzük (SZABADFALVI J. 1984). Az ártéri és ármentes legelőhatár váltakozó hasznosítása mellett a 18–19. században rendszeresen előfordult, hogy az árvizek idején az állatállomány egy részét a Tokaj-Zempléni-hegység völgyeiben és intramontán kismedencéiben legeltették. A Bodrogköz állateltartókapacitása lehetővé tette, hogy az aszályosabb években a Nyírségből és máshonnan is befogadjon nagyobb marhacsordákat és juhnyájakat. *A Bodrogköz ősi ártéri gazdálkodásának legtöbb jövedelmet jelentő ágazata az állattenyésztés (ezen belül a szarvasmarha- és juhtenyésztés)* volt. A 18. században az extenzív állattartással párhuzamosan a szénagyűjtésre és takarmánytermelésre alapozott istállózó állattartás is kialakult. A bodrogközi makkos erdőkben, mocsarakban és nádasokban hatalmas disznófalkák nevelődtek. Az állatállomány mennyiségéről csak szórványos adatok állnak rendelkezésünkre. Az Alsó-Bodrogköz egészére vonatkozó statisztikai összesítést az 1895. évi adatok alapján tudtuk elkészíteni, miszerint az itt legelő szarvasmarhák száma meghaladta a 22 ezret.

A 18–19. századi térképek a központi depressziót (Hosszúrét) láp- és mocsárvilágként ábrázolják. A Hosszúrét azonban nem tekinthető egységes területnek, hiszen a láp- és mocsárföldeket (pl. Nagy-Láp, Kökény-láp) kisebb-nagyobb tavak, erek, gorondok tagolták, peremét nádasok és gyékényesek szegélyezték. A Hosszúrét és a Bodroghalom (=Luka) környéki mocsarak a csikász-pákász ősfoglalkozás területei voltak. A 19. század közepén, amikor a Bodrogközben elkezdődött a folyószabályozás és ármentesítés, az összterület 42,9%-a (a Felső-Bodrogközben 17,2%-a) minősült „haszonvehetetlen" földnek. A nádasok 3,5%-kal részesedtek az Alsó-Bodrogköz mezőgazdasági földalapjából. A nádkitermelés és -feldolgozás, a gyékényfonás, a szőlőkötözésre alkalmas sásfajták gyűjtése, a gorondok vadon termő gyümölcsöseinek (alma, szilva, körte stb.) betakarítása fontos része volt az ártéri haszonvételnek. Az ártéri síkság anyagát használták vályogvetésre, lakó- és gazdasági épületek készítéséhez, a nádat tetőfedésre stb.

A feudális kori ártéri gazdálkodás rendszeréből – hasonlóan a Kárpátmedence többi láp- és mocsárvidékéhez – a Bodrogközben sem hiányzott a földművelés. A *szántóföldek* – az agroökológiai potenciálnak megfelelően – az árterekből kiemelkedő gorondokon, a folyóhátakon és a nagyobb akkumulációs homokmezőkön (többnyire erdőirtással) alakultak ki. A folyó- és

érhátak magasabb térszínein, helyenként a belterületi kertekhez kapcsolódva helyezkedtek el az ekés földművelés területfoltjai. A szántóföldeket két- és háromnyomásos rendszerben művelték, a parlagot legeltetéssel hasznosították. A megtermelt szántóföldi növények (pl. búza, rozs, kétszeres, burgonya, kukorica) az Alsó-Bodrogköz önellátását biztosították. A Felső-Bodrogközben, ahol már a folyószabályozások előtt is 37,4% volt a szántóföldek aránya, a gabonafélékből és egyéb szántóföldi kultúrákból piacra is termeltek.

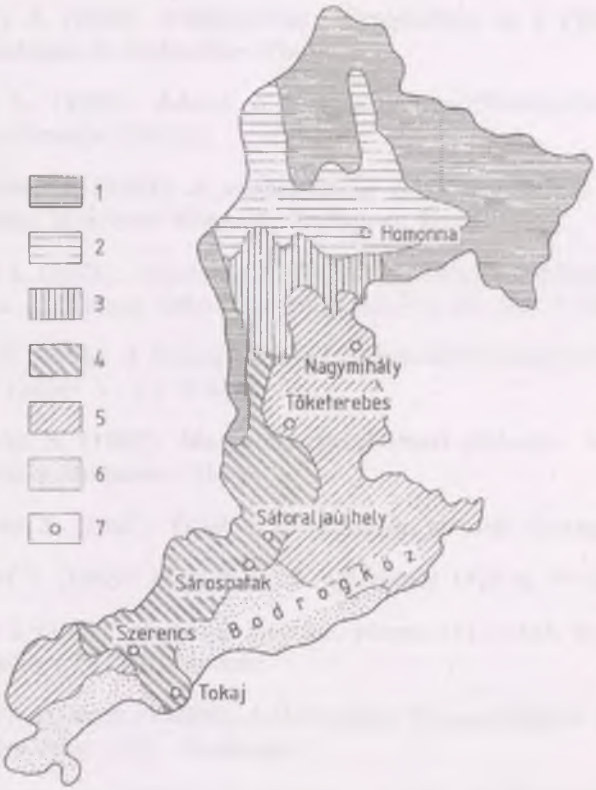
A művelt földek kiterjedése a 18. század előtt valamelyest nagyobb lehetett, mint amennyit a 18–19. századi kéziratos térképek alapján rekonstruálhatunk. *Az 1750-es évektől kb. 1850-ig* az ipari fakitermelés (különösképpen a szénégetés és hamuzsírfőzés) miatt a *Kárpát-medencében 23 000 km^2-rel csökkent az erdőállomány.* A folyók forrás- és vízgyűjtőterületén a mértéktelen erdőirtások miatt megnövekedett a lefolyási koefficiens értéke, így az árvizek hevesebbé váltak, az Alföldön az elöntött területek kiszélesedtek. Az árvízszint emelkedése az ártérövezetben nemcsak a művelt földeket, hanem a folyóhátakon és gorondokon épült településeket is veszélyeztette. A 18–19. századi árvízszint-növekedés tette szükségessé a – korábban csak elszigetelt, lokális jellegű – környezetátalakító munkálatokat. A 19. század közepén megkezdett és a Kárpát-medence síksági tájtípusaira kiterjedő integrált környezet-átalakítás alapvetően megváltoztatta (a Bodrogközben is) a termelés ökológiai feltételeit és struktúráját.

Összességében megállapítható, hogy a Bodrogköz ősi ártéri gazdálkodása, amely csak a 19. század végére szűnt meg, a geográfiai adottságokhoz és a közgazdasági feltételekhez (pl. a hegyaljai fogyasztópiac igényeihez) alkalmazkodó, tevékenységi formáit tekintve *racionális környezetgazdálkodás* volt. Az Alsó- és Felső-Bodrogköz termékfeleslegével (és korlátozott iparcikkfelvevő piacával), munkaerő-tartalékával intenzíven kapcsolódott Tokaj-Hegyaljához, a történelmi Zemplén vármegye északi területeihez és hozzájárult a Felvidék keleti részeinek élelmiszerellátásához (*7–8. ábra*).

8. ábra

A Bodrogköz a történelmi Zemplén vármegye térszerkezetében a 19–20. század fordulóján (vázlat)

1 – hegyvidék erdőgazdálkodással és pásztorkodással; **2** – dombvidékek és alföldi öblök túlnyomórészt erdőgazdálkodással; **3** – dombvidékek és alföldi öblök vegyes mező- és erdőgazdálkodással; **4** – dombvidék, túlnyomórészt mezőgazdálkodással, helyenként szőlő- és bortermeléssel; **5** – síkság, túlnyomórészt gabonatermeléssel, nagyrészt mezőségi- és alluviális talajon; **6** – mezőgazdaság ármentesített területeken és lecsapolt mocsarakon ; **7** – fontosabb település, vidékközpont



Irodalomjegyzék

[1] BALASSA I. (1973): *Lápok, falvak, emberek. Bodrogköz.* Budapest.

[2] BOGOLY J. (1992): *Királyhelmec. Királyhelmec és a Felső-Bodrogköz természetrajza és történelme.* Pozsony.

[3] BOROS L. (1980): *Adatok a Bodrogzug agrárföldrajzához.* Szabolcs-Szatmári Szemle 1980/2.

[4] CAMERON, R. (1994): *A világgazdaság rövid története a kőkorszaktól napjainkig.* Maecenas Könyvek, Budapest. 518 p.

[5] DANKÓ I. (1971): *Adattár a Bodrogköz és közvetlen környéke régi vízrajzához.* A Herman Ottó Múzeum Évkönyve IX. köt. Miskolc.

[6] ÉBNER S. (1925): *A Bodrogköz lápi községeinek településföldrajzi vázlata.* Föld és Ember V. évf. 3-4. sz.

[7] FRISNYÁK S. (1990): *Magyarország történeti földrajza.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 213 p.

[8] FRISNYÁK S. (1995): *Tájak és tevékenységi formák.* Nyíregyháza.

[9] GYIMESI S. (1988): *Magyar gazdaságtörténet 1848-ig.* Budapest.

[10] HŐGYE I. (1981): *Hegyaljai városok, piacok 1711-1849.* Borsodi Levéltári Évkönyv IV. köt. Miskolc.

[11] MAILÁTH J. (szerk.) (1896): *A Bodrogközi Tiszaszabályozó Társulat monográfiája 1864–1896.* Budapest.

[12] SZABADFALVI J. (1984): *Tanulmányok a magyar pásztorkodás köréből.* Debrecen.

[13] TAKÁCS P. – UDVARI I. (1989): *Adalékok a 18. századi zempléni vásárok és vásározó zempléni lakosok történetéhez.* A Herman Ottó Múzeum Évkönyve XXVII. köt. Miskolc

[14] VALTER I. (1964): *Régészeti adatok a Bodrogköz honfoglaláskori településtörténetéhez.* A Herman Ottó Múzeum Évkönyve IV. köt. Miskolc.

[15] VIGA Gy. (szerk.) (1986): *Fejezetek a Bodrogköz néprajzából.* Miskolc.

A Tisza helyváltozásai

GÁBRIS GYULA

Bevezetés

Az Alföld felszínfejlődésének kulcskérdését folyóhálózatának mindenkori állapota, vízrajzi tengelyének, a Tiszának, és mellékfolyóinak helyzete, időbeli helyváltoztatása képezi. A medence fiatal feltöltődése jórészt alluviális jellegű; a peremeken hordalékkúpok képződtek, beljebb pedig a folyóvizek közelebbi-távolabbi környékén időszakosan elöntött árterek voltak. A folyóvízi feltöltődés helyét és jellegét döntő módon a medence térben és időben egyenlőtlen süllyedése irányította. Az erősebben süllyedő területek jelölték ki a folyók alföldi szakaszának futásirányát, hosszát, a legalacsonyabb részeken pedig a mocsárvilágot. A lassúbb mozgású, magasabban maradt és így szárazra került térszíneken viszont az eolikus felszínalakulás uralkodott. Az Alföld fejlődésének megértésében kezdetektől a függőleges mozgások meghatározása játszott kiemelkedő szerepet. A vízhálózat változásait tehát nem véletlenül először SÜMEGHY J. (1944) vizsgálatai nyomán rajzolhattuk meg. A geográfia számára az akkori legújabb kutatási eredmények alapján – pl. BALLA Gy. (1958), BENEDEK Z. (1960), BORSY Z. (1953, 1954, 1959), FODOR F. (1935, 1942, 1953), PAPP A. (1956, 1960) – SOMOGYI S. (1961) dolgozott ki összefoglalást. A hatvanas évek elejére nagy vonásaiban kialakult kép alapja, a részletek megállapításának irányítója a Duna átlós folyása a mai Duna-Tisza közén, valamint a Tisza által elfoglalt Érmellék–Berettyó–Körös mélyvonal, amely a feltételezések szerint az egész pleisztocénben érvényesült. A jelenlegi helyzet, vagyis a Tiszának a középhegység hordalékkúpjai előtti lefolyása, az Érmellék másodrendűvé degradálódása egyedi, egyszeri és különleges esemény. A nagy átváltás idejét ekkor főként a Nyírség geomorfológiai és pollenanalitikai vizsgálatai szerint (BORSY Z. 1961) – a részletek

itteni mellőzésével – a fenyő–nyír elejére tették, amikor megszűnt a hordalékkúp folyóvízi továbbépülése (vagyis az északkelet-alföldi folyók átfolyása), és a Tisza az alföldperemi fiókmedencék vonala mentén az Érmellékről jelenlegi helyére került.

Az utóbbi évtizedekben sok új földtani és geomorfológiai vizsgálatot végeztek, melyek eredményei elsősorban a Tisza nagy irányváltozása időpontjának meghatározása körül csúcsosodtak, és így különböző évszámok kerültek forgalomba. Elismerve a kormeghatározás fontosságát, az alábbiakban mégis más fajta megközelítést mutatok be, amely új megvilágításba helyezheti a kérdést[1].

Egy pleisztocén végi nagy folyó a mai Tisza mentén

A Tisza Tokaj alatti szakaszán a pleisztocén végén egy nagy folyó – de nem feltétlenül a Tisza – jelenlétére három fő bizonyíték utal.

1. A *földtani* szakirodalomban SÜMEGHY-től kezdve egyetértés van abban, hogy a Tisza mentén jól kimutatható egy több km szélességben és 20–30 m vastagságban húzódó, a környezetétől anyagában (szemcseméretében és ásványtani összetételében) elütő, fiatalabb, ún. tiszai hordalékkal feltöltött árokszerű forma, amely legtöbb helyen egy felszíni lépcsővel morfológiailag is elhatárolható. E nagy mértékű feltöltés előtt egy folyónak itt be kellett tehát vágódnia, a régi üledékeket ki kellett takarítania és saját hordalékával feltölteni azt.

2. A Tiszaroff–Tiszagyenda között található görbült homokgerincekről elsőként CHOLNOKY J. (1907) állapította meg, hogy *parti dűnék*, és mivel az ívek igen nagyok, a Tisza kanyarulataihoz illesztette azokat. BORSY Z. (1968) Nagykunságról írt részletes tanulmányában (majd később valamennyi e tárgyban írt munkájában, pl. BORSY Z. 1989, 1990) elveti CHOLNOKY J. elméletét. Két fő bizonyítéka közül az egyik a dűnék anyagára, a másik a formák eredetére, illetve kialakulási korára vonatkozik. Felhasználva MOLNÁR B. (1964, 1966) és nyomában SOMOGYI S. nehézásványtani adatait, BORSY Z. saját homokgörgetettségi vizsgálataival is cáfolta a homokanyag tiszai eredetét. Nézete szerint a homok eredetileg a mátra- és bükkaljai folyók hordalékából származik. Morfológiai bizonyítéka pedig az, hogy a területen nem parti dűnék,

[1] Csaknem napra pontosan 37 évvel e kézirat elkészítése előtt Jakucs László professzor volt annak a diákköri szekciónak az elnöke, amelyben életem első tudományos előadását tartottam, mégpedig éppen a Jászság felszínalakulásáról. Természetes, hogy ebben a kötetben alföldi hidrogeográfiai témával tisztelgek emléke előtt.

hanem főképpen szélbarázdák, maradékgerincek és parabolabuckák találhatók. A homokformák elrendeződése alapján meghatározta a szélirányokat is.

A térképi, légifényképi és terepi megfigyelések azonban mind egyértelműen mutatják a homokformák meg-megszakadó, de ívelt alakját. Még ha elfogadnánk is BORSY Z. (1985) véleményét, miszerint ezek hosszanti buckák – mivel a deflációs felszínalakító folyamatokat az utolsó löszképződési periódust megelőzően, vagy annak kezdeti szakaszában (szerinte 20–25 000 BP körül) a legjelentősebb tényezőnek tartja a terület felszínalakításában –, a rövid távolságon (15–20 km) belül erősen változó irányú, az ÉK–DNy-ról fokozatosan É–D-re, majd ÉNy–DK-re, sőt Ny–K-re forduló homokvonulatok kialakulását nem magyarázhatjuk hasonlóan forgó uralkodó szelek munkájával. Még erőltetettebb lenne néhány száz, vagy maximum ezer év alatt bekövetkező időbeli különbségeket látni a szélirány-változásokban.

A területről mellékelt geomorfológiai térképvázlatom (*1. ábra*) – amely részletes topográfiai térképek (M=1:10 000), légi- és űrfelvételek, valamint terepmunka alapján készült – néhány új szempontra világít rá. Elsősorban arra, hogy a mai felszín és a felszíni képződmények kialakulásában a folyóvíznek volt döntő, meghatározó szerepe (GÁBRIS Gy. 2001). A térképezéshez kapcsolódó kutatásaim azt látszanak alátámasztani, hogy az alföldi medence legbelső részeinek feltöltése nem csak az elágazó, feltöltő („alsószakasz") jellegű folyók változatos – közöttük viszonylag nagy mennyiségben homokos – üledékeinek következménye, hanem a kanyargós („középszakasz jellegű") folyók munkája eredményeképpen is nagy kiterjedésű és jelentős vastagságú felszíni képződmények, valamint természetesen ezeknek megfelelő felszínformák jöttek létre. A hegységből kilépő folyók ugyanis peremi hordalékkúpjaikat elhagyva, megszabadulva legdurvább törmeléküktől, a medence belsejében – az éghajlattól függően – időszakonként elágazó, majd kanyargós jelleget vehettek fel, sőt be is vágódhattak régi üledékeikbe.

A Nagykunság „parti dűnéi" szerintem nem valódi, jól fejlett meanderekhez igazodnak, hanem néhol csak fejletlen álkanyarulatokhoz (Tiszaroff–Tiszagyenda vidéke), máshol inkább feltöltő jellegű, nagyjából egyenes folyószakaszokhoz (Tiszafüredtől délre). Képződésük idején a folyó kevéssé, vagy egyáltalán nem kanyargott, sőt elágazott, mert a nagyobb meanderek hiányoznak. A Tiszafüredtől délre, valamint Kunhegyes, Abádszalók térségében elterülő homokvidék sekélyfúrásainak elemzéséből leszűrt következtetés szerint a homokgerincek egy hordalékkúp szélén, elágazó medrek (*braided river*) mentén, vagy oldali-

rányban szakaszosan vándorló, többé-kevésbé egyenes, esetleg enyhén kanyargó folyó partjaihoz igazodó homoklerakódások, *levée*-k, vagyis partmenti hátak lehettek eredetileg. A homok alapvetően folyóvízi eredetét bizonyítják a homokszemcsék elektronmikroszkópos felvételei is. Ezeket a kiemelkedéseket aztán száraz éghajlaton a szél átalakította, vagyis futóhomokot hordva tetejükre, megmagasította. A hosszan elnyúló formák megszakadásai azonban – ahogyan BORSY Z. írta – lehetnek szélbarázdák, amelyek utólagosan felszabdalták a dűnéket. Eredetileg folyóparton alakultak ki, majd később attól elszakadva a dűnéket a szél egyes helyeken olyannyira átrendezhette (pl. Újszentgyörgy, Tomajmonostora környékén), hogy a terepen járva, és részletvizsgálatokba bonyolódva az eredeti forma már nem, vagy csak alig állapítható meg. Összefoglalva a fentieket: a homokterületek kialakulása és felszínformáik alapja folyóvízi eredetre, vagyis az Észak-Alföldön egy nagy folyó jelenlétére utal már a pleisztocén végén.

3. Az *elhagyott kanyarulatok méretei* jellemzik az azokat létrehozó folyók nagyságát, pontosabban vízhozamát (GÁBRIS Gy. 1985, 1995). A Nagykunság és tágabb környezetének, a Közép-Tisza vidéknek geomorfológiai vizsgálatai szerint a mai Tiszánál nagyobb vízhozamú folyó járta be a szóban forgó területet, alakította ki a felszíni formákat és rakta le üledékét. Ilyen a szakirodalomból jól ismert (pl. SOMOGYI S. 1961) Üllő- és Oktalan-lapos elhagyott meanderöve, amely széles sávban kettévágja a nagykunsági homokterületet. A medrekben végzett fúrások mintáin végzett pollenanalízis eredményei és radiokarbon kormeghatározások szerint (GÁBRIS Gy. 2001) e kanyarulatok a késő glaciálisban alakulhattak ki. Hasonlóan nagyméretű medrek sorakoznak a Tisza mentén Tiszagyulaházától kezdődően – pl. polgári Kengyel-ér, a margitai, tiszacsegei, egyeki Nagy-lapos – több tíz kilométeren keresztül, melyek radiometrikus és palinológiai adatok szerint szintén a késő glaciális meleg-nedves bölling–alleröd szakaszában képződtek (GÁBRIS Gy. et al. 2001). De folyásirányban még jóval lejjebb, a Szolnok közeli Kengyel község névadó holtmedrének (Kengyel-ér) helyzete és mérete is ezekhez hasonló (ennek koráról sajnos jelenleg még semmilyen adatunk nincs, de feltételezhető, hogy az előbbieknek felel meg). Tehát Tokajtól legalább Szolnokig nyomozható ezen a területen egy würm végi nagy folyó jelenléte, tevékenysége. Kérdés, hogy milyen folyó lehetett, s mikor folyt erre?

   Semmiképpen nem lehetett a mai Tisza, vagyis olyan folyó, amelynek vízgyűjtő területe jelentősen meghaladta az Északi-középhegység (valamint az ide tartozó Északnyugati-Kárpátok) területét, hiszen az ásvány-kőzettani vizsgálatok egyértelműen erre a lehordási területre

utalnak. Nem magyarázhatjuk meg a földrajzi-földtani helyzetet sem a Tiszának az Érmellék és az észak-alföldi területek közötti bifurkációjával – ahogy FRANYÓ F. (1966) írja –, sem pedig a Tisza jelenlegi helyén történő megjelenési időpontjának előbbre hozatalával – ahogy SOMOGYI S. (1967) és BORSY Z. (pl. 1989) vélte –, mert a Nyírség kutatási eredményei ebben a kérdésben perdöntőek.

Az Alföld háromtengelyű vízrajzi képe

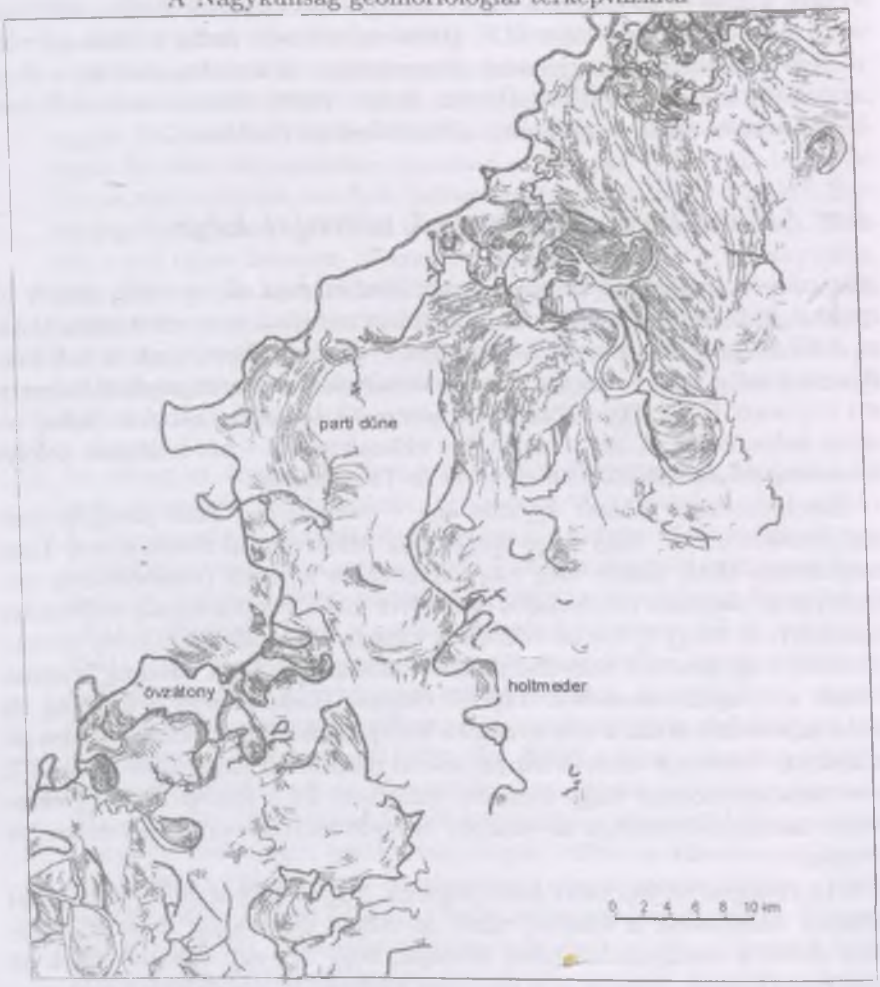
Más magyarázatot kell keresni, amely összhangban áll az eddig ismert tényekkel, kutatási eredményekkel. Megoldást nyújthat az az elképzelés, amely az Alföld eddig feltételezett kéttengelyű – vagyis a Duna-árok és a Körös–Berettyó mélyvonal – vízrajzi képét időszakosan háromtengelyűvel helyettesíti (GÁBRIS Gy. 1970, 1972). Ez a harmadik tengely a Szolnok–Tokaj vonalon helyezkedik el, így – legalábbis időszakonként – két különálló ősfolyó feltételezhető az Alföldön az egyetlen ős-Tisza helyett.

Bizonyítottnak látszik ugyanis egy – valószínűleg felső pleniglaciális–későglaciális korú – nagy folyó megléte az Alföld északi részén a mai Tisza megjelenése előtt, amely elég nagy vízhozamú lehetett (mindenesetre vízmennyisége alaposan meghaladta bármelyik mai közvetlen északi mellékfolyó hozamát), de vízgyűjtője az Alföldnek csupán az északi-északkeleti peremvidékére, hegykeretére terjedhetett ki. Valószínű, hogy a „Bodrog" (annak is csak a nyugati összetevői: Tapoly, Ondava, Laborc) volt a forrásság, és hozzá kapcsolódhattak a tőle nyugatra levő jobboldali mellékfolyók, mint pl. az Igricinél hatalmas méretű kanyarulattal rendelkező Sajó (Sajó–Hernád?), mert nemcsak néhány nagy meander ismerhető fel a Közép-Tisza vidékén, hanem hatalmas területen az ezekhez hasonló méretű övzátony-rendszer is (*1. ábra*).

A morfológiai térkép ezért azt is sugallja, hogy a kanyargó folyók is óriási területen alakították a felszínt, tehát az Alföld ősvízrajzát mutató térképeink abból a szempontból mind hibásak, hogy egy-egy vonallal jelzik az adott folyó futását, jóllehet – a lehordási területeket, hordalékkúpokat mutató térképekhez (pl. BORSY Z. 1995) hasonlóan – ezeket az irányokat is szélesebb-keskenyebb sávokkal kellene ábrázolni.

Alföldi vízhálózatról csak a pannóniai beltó megszűnése után beszélhetünk. SÜMEGHY J. szerint a vízhálózat kialakulását és változásait mindig a medence legmélyebb részei, az intenzíven süllyedő „vápák" irányították. Kutatásai két jelentős „levantei" süllyedéket mutattak ki az Alföldön – a zagyva-tiszai és a közép-alföldi –, melyek irányítóként szerepeltek. A zagyva-tiszai jelentéktelenebb volt, hamarosan (szerinte már a középső pleisztocénben) feltöltődött és csak a közép-alföldi maradt meg, mert ez később is lassan

1. ábra
A Nagykunság geomorfológiai térképvázlata



süllyedt, és továbbra is vízlevezetőként szolgált. A környező hegykeretből lefutó folyók itt gyülekeztek össze, közben feltöltve a bejárt területeket. Ez az állapot – szerinte – kevésbé lényeges változásoktól eltekintve a holocénig tartott, amikor az alföldi peremsüllyedések következtében kialakult a Tisza mai folyásiránya. Ezt a gondolatmenetet tükrözik SÜMEGHY J. ősvízrajzi térképei is, melyeket aránylag kevés számú mélyfúrás alapján dolgozott ki.

URBANCSEK J. témába vágó kutatási eredményeit (1960, 1962) két csoportban és kétféleképpen értékelhetjük. Az új, közvetett módszerrel (ártézi kutak fajlagos vízhozama alapján) kidolgozott ősvízrajzi következtetései részben SÜMEGHY eredményeit bizonyítják, részben kiegészítik, illetve kijavítják azokat; elsősorban a mellékfolyók útját rajzolta meg pontosabban térképén. Ennél fontosabb, hogy nagyszámú és jelentős mélységű fúrás feldolgozása alapján sokkal részletesebb térképeket készíthetett az Alföld negyedidőszaki üledékeinek elterjedéséről, feküjének magassági viszonyairól, illetve részletesebb földtani szelvényeket rajzolhatott meg.

Ez utóbbiakról azonban olyan következtetéseket lehet levonni, melyek módosítják az Alföld vízrajzi fejlődéséről még eredetileg SÜMEGHY-től kialakított földrajzi képet.

A Szolnok–Tokaj közötti árok esetében (amit URBANCSEK J. az örkényi–jászsági–hevesi–polgári–rétközi medencékből összeállónak írt le) ugyanúgy, mint a békési süllyedékben, nemcsak a „levantei" üledékek bezökkenése figyelhető meg – mint ahogy SÜMEGHY J. gondolta –, hanem arányosan csökkenő mértékben a fiatalabbaké is. Az árokban a változatos rétegződésű alsó-, középső- és felső-pleisztocén üledékek ráadásul kivastagodtak és megsüllyedtek, tehát valószínűleg nem beszélhetünk egyetlen süllyedési szakaszról a Szolnok–tokaji árok esetében sem. Nem állíthatjuk egyszerűen, hogy besüllyedt, majd hamarosan feltöltődött az árok, és az óholocénig átfolytak a folyók rajta és a kunsági pannon háton is, hanem a vápában kivastagodó rétegsorok a mélyvonalat követő és üledéket visszahagyó folyók különböző szemcseméretű lerakódásai. Mindez folyamatos, vagy inkább többszakaszos süllyedésről, illetve mélyvonalról tanúskodik, amelyben éppúgy folyhattak itt is a felszíni vizek, mint a közép-alföldi vápában. A Szolnok–tokaji árok fejlődése a pleisztocén folyamán tehát nem egyetlen süllyedés–feltöltődés–átfolyás, hanem lassú, több szakaszú, felújuló jelenség volt. Így mind a közép-alföldi vápa, mind pedig – az erősebb süllyedések idején – a Szolnok–tokaji árok folyókat irányító szerepe érvényesülhetett az egész pleisztocén folyamán, legalábbis olyan időbeosztás alapján, mint alsó-, közép- és felső-pleisztocén. Ezekben a nagy intervallumokban azonban szakaszonként átfolyás is létezett a főtengely felé, sőt valószínűleg időtartamát tekintve ez volt az uralkodó helyzet.

A negyedidőszaki üledékek vastagságáról FRANYÓ F. közölt kéziratban részletesebb, de lényegében hasonló képet mutató újabb térképet (*2. ábra*) az Alföldről, amelyből – mint az előzőekből is – az következik, hogy a pleisztocén folyamán kettős vízhálózati képről beszélhetünk az Alföldön:

1. *Háromtengelyű vízhálózat.* Az egyik tengely a Szolnok–Tokaj vonal, melyben erősebb süllyedés idején az északi hegyvidékekből lefutó folyók (Zagyva, Tarna, Eger, Laskó, bükkaljai patakok, Sajó, Hernád,

2. ábra
A negyedidőszaki üledékek vastagsága az Alföld területén
(FRANYÓ F. térképe)

esetleg a Bodrog összetevőkből a nyugatiak) gyülekeztek össze, és folytak a vályú legmélyebb vonalában délnyugat felé. A második tengely a Körösök–Berettyó–Érmellék vonala, ahová délről, keletről és északkeletről ömlöttek a folyók. A harmadik tengely értelemszerűen a Duna alföldi vonala.

2. *Kéttengelyű folyóhálózat* alakult ki azokban az időszakokban, amikor a Szolnok–tokaji árok süllyedése megszűnt – vagy ha a süllyedés meg nem is szűnt, de legalábbis lelassult –, a folyók feltöltötték és az északi

hegyvidék vizei rajta keresztül a közép-alföldi „vápa" felé futottak le. Ezt az üledékföldtani és vízföldtani alapon készült vízrajzi képet mutatják SÜMEGHY, URBANCSEK, SOMOGYI és BORSY térképei.

Ez a két helyzet váltakozhatott egymással – időtartamát tekintve a második jóval hosszabb ideig tarthatott –, de a változások száma, ideje mai ismeretanyagunk alapján nem határozható meg az egész pleisztocén időtartamára, csak a legutolsó és egyben a többitől eltérő, a jelenlegi helyzetet kialakító nagy tiszai átváltást tekintjük bizonyítottnak. E szerint a würm végén az alföldi vízhálózat a háromtengelyű vízrajzi képhez hasonlított. Az érmelléki nagy folyó (ős-Tisza) mellett a Szolnok–tokaji árok ismételt besüllyedése következtében az észak-alföldi folyók, így a mátra- és bükkaljai patakok, a Sajó, a Hernád és esetleg a Bodrog összetevők közül a legnyugatibbak is kb. a mai Tisza vonalán végigfolyva egyesültek. Ez a folyó – amely a mai Tiszánál bővizűbb lehetett – létrehozta a fentiekben említett nagyméretű elhagyott holtmedreket, az igen nagy ívű parti dűnéket (nemcsak Tiszaroff–Tiszagyenda között, hanem a Nagykunság valamennyi homokvidékén, pl. Tiszafüredtől délre, Abádszalók környékén stb.). Mivel csak az észak-alföldi folyók vettek részt a hordalék szállításában és lerakásában, nincs ellentmondás a dűnék anyagának eredete és genetikája, illetve kialakulásuk kora között. Ekkor a nyírségi hordalékkúp még épülhetett, illetve a nyugati perem vizei az előbbi vízrendszer felé folyhattak le, annak vízmennyiségét növelve. Ez a jelenség a hordalékkúpok sajátosságait tekintve nagyon is valószínűsíthető. Bizonyítják BORSY Z. eredményei, melyek szerint a würm második felében a nyírségi hordalékkúpnak csak a közepén folytak keresztül a folyók, míg a nyugati és keleti peremen nem.

Az ős „Bodrog–Sajó" a Nyírségről lecsúszva először talán a Hajdúság szegélyén folyt le, mert a Sajó hordalékkúp akkor még nem engedte nyugat felé. A Hortobágy közepén (Hortobágy-folyó) és keleti szegélyén (Kadarcs) jól követhető medrek vannak, melyek északi kiszakadásai nem határozhatók meg, mert a holocén árvizek finom üledékei takarják a kapcsolatok helyét. Mindkét medergeneráció méretei alig különböznek a mai Tiszáétól, így esetleg egy szárazabb periódus emlékei, vagy a Sajó nélküli ősfolyó maradványai lehetnek. A Kadarcs koráról FÉLEGYHÁZI E. (1998) vizsgálatai alapján bizonytalanul ítélhetünk, feltehetőleg későglaciális (esetleg kissé idősebb) lehet, a Hortobágyról pedig semmilyen adat nem áll rendelkezésünkre.

Csak a jászsági fiatalabb süllyedés vonzotta a Tisza jelenlegi helyére az ős Bodrog–Sajót, amely a Sajó hordalékkúpot – annak alsó részét a Tiszántúlra szakítva – átvágta, majd több helyen kanyarulatait visszahagyva délnek tartott és az Érmelléket használó Tiszával egyesülhetett. A Sajó hordalékkúp és Szolnok közötti szakaszból induló lefolyások közül az Oktalan- és Üllőlapos holtmedrei az egész vízmennyiséget szállíthatták, míg a hasonló, de

morfológiailag elmosódottabb Mirhó-fok–Kakat-ér–Ásvány-ér vonalában található áttörés kanyarulatainak méretei szerint már kisebb hozamú lehetett a folyó, ami elágazására, vagy csekélyebb vízhozamra, tehát éghajlatilag szárazabb időszakra utal. Sajnos semmiféle kormeghatározással nem rendelkezünk az utóbbi medrekből. Geomorfológiai alapon egyetlen dolog bizonyos csak, hogy a Kakat-ér és társai nem az Északi-középhegységből a pleisztocén végén (SOMOGYI S. 1961, 1967, 1969), vagy a holocénben (BORSY Z. – SZABÓ J. 1985) lefutó vízfolyások – Laskó, Eger stb. – maradványai. A Kakat-ér méreteit összehasonlítva a mátrai-bükki patakok kanyarulataival (*3. ábra*) világossá válik, hogy nem azonosíthatók az Északi-középhegységből származó folyóvizekkel (ahogyan ezt napjainkig olvashatjuk szakcikkeinkben), hanem az előbb említett ősfolyó maradványai lehetnek, illetve elképzelhető az is, hogy a jelenkori tiszai áradások hatalmas kiterjedésű elöntéseiből származó vizek déli irányú levezetését szolgálhatták jóval később is, amikor már mai helyén folyt a Tisza. A kérdés eldöntéséhez a meanderek további vizsgálata szükséges.

A pleisztocén végén azonban olyan változás történt az Alföldön, amelyről a pleisztocént megelőző időből nem tudunk. Nem csak az észak-alföldi, már említett „vápa" mozgása erősödött meg, hanem északkeleten a Bodrogköz (melynek süllyedése a középső-pleniglaciálisban erősödött fel, de csak a felső-pleniglaciális második felében vonzhatta ide a Tiszát [BORSY Z. 1989]), majd a Beregi- és a Szatmári-síkság is megsüllyedt. Az Ecsedi-láp medencéje, valamint a Szernye-mocsár is fiókmedenceként szerepel a hazai szakirodalomban, de ezek holocén rétegei csak nagy hordalékkúpok (az utóbbi a Tiszáé és a Latorcáé, az előbbi pedig a Nyírség és a Szamosé) között elgátolt, és alacsonyan maradt mélyedésként (és nem süllyedékként) értelmezhetők (lásd RÓNAI A. [1985] könyvében SCHRÉTER – FERENCZI – SCHMIDT szelvényét [1934]).

A Nyírségtől keletre levő süllyedés koráról nem sokat tudunk (a BORSY Z. [1954, 1959] és BENEDEK Z. [1960] adatai szerinti sorrend – fenyő–nyír II–III között a Bodrogköz, a fenyő–nyír III-ban a Bereg–Szatmári-síkság és ismét a Bodrogköz, a fenyő–nyír IV elején az Ecsedi- és Szatmári-síkság – ma már nem tartható), de egy Csaroda melletti morotvában (a Tisza vagy a Borzsava holtmedre lehet) kifejlődött Nyíres-tó újabb paleoökológiai vizsgálata (SÜMEGI P. 1999) szerint az elhagyott meder feltöltődése (radiometrikus adatok hiányában csupán palinológiai alapon meghatározva) a késő glaciális melegebb szakaszában – 12 000 C^{14} BP körül – kezdődött, így a kanyargó meder kialakulása is ennek legelejére, a bölling interstadiálisra tehető. A mozgások tehát itt is idősebbek lehettek, mint a geomorfológiai irodalomban eddig olvashattuk (bár pl. URBANCSEK J. [1965] még a riss–würm interglaciálisra, vagy a würm második felére tette a Bodrogköz és a Bereg–Szatmári-síkság bezökkenését). Így végül az Alföld északkeleti peremsüllyedékei a terület fo-

3. ábra
A Bükkalja és a kapcsolódó tiszántúli területek holtmedrei

lyóit fokozatosan magukhoz vonzva kialakították – egy sosemvolt helyzetet teremtve – a mai Tiszát. Ez lett az Alföld hidrográfiai főtengelye, ez a folyó mélyítette ki, majd töltötte fel a legfiatalabb jellegzetes „tiszai" üledékkel a fentebb említetett Tokaj–Szolnok közötti árkot, miközben az Érmellék–Körösök vonal másodrendűvé degradálódott.

Összefoglalás

A tanulmány első részében geomorfológiai és üledékföldtani bizonyítékok alapján a szerző kimutatta, hogy a Tokaj alatti szakaszon a mai Tisza megjelenése előtt az Északi-középhegység kis vízfolyásait messze túlhaladó víz-

hozamú folyó létezett. A második részben – a medence negyedidőszaki feltöltődését megvilágító földtani kutatások alapján – az Alföld kettős vízhálózati képét vázolta fel. E szerint a süllyedékterületek folyókat irányító szakaszos mozgása időben váltakozó két- illetve háromtengelyű vízrajzi képet eredményezett. Az előzőekben jelzett ősfolyó így az északi hegységkeret nagy részére kiterjedő vízgyűjtővel rendelkező, az érmelléki Tiszával egy időben létező, s annak méreteivel is nagyjából megegyező folyó – ős Bodrog–Sajó – lehetett.

Irodalomjegyzék

[1] BALLA Gy. (1958): *A Jászság geomorfológiai fejlődéstörténetének vázlata.* Földrajzi Értesítő 7. pp. 1–15.

[2] BENEDEK Z. (1960): *Geomorfológiai vizsgálatok az Érmelléken és Nagykároly környékén.* Földrajzi Közlemények 9. (84). pp. 141–158.

[3] BORSY Z. (1953): *A Bodrogköz felszínének kialakulása.* Földrajzi Értesítő 3. pp. 409–418.

[4] BORSY Z. (1954): *Geomorfológiai vizsgálatok a Bereg-Szatmári síkságon.* Földrajzi Értesítő 3. pp. 270–281.

[5] BORSY Z. (1959): *A Bereg-Szatmári vízrendszer kialakulása.* Közlemények a KLTE Földrajzi Intézetéből.

[6] BORSY Z. (1961): *A Nyírség természeti földrajza.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 227 p.

[7] BORSY Z. (1968): *Geomorfológiai megfigyelések a Nagykunságban.* Földrajzi Közlemények 16. (92). pp. 129–150.

[8] BORSY Z. – SZABÓ J. (1985): *Tiszafüred természeti viszonyai.* In: Tiszafüredi tanulmányok. Szolnok. pp. 4–40.

[9] BORSY Z. (1989): *Az Alföld hordalékkúpjainak negyedidőszaki fejlődéstörténete.* Földrajzi Értesítő 38. pp. 211–224.

[10] BORSY Z. (1990): *Evolution of the alluvial fans of the Alföld.* In: Rachocki, A. H. – Church, M. (eds.): Alluvial fans, A field approach. J. Wiley and Sons. pp. 229–248.

[11] BORSY Z. (1995): *Evolution of the north–eastern part of the Great Hungarian Plain in the past 50 000 years.* Questiones Geographicae, Spec. Issue, 4. pp. 65–71.

[12] CHOLNOKY J. (1907): *A Tiszameder helyváltozásai I-II.* Földrajzi Közlemények 35. pp. 381–405; 425–445.

[13] FÉLEGYHÁZI E. (1998): *Adalékok a Tisza és a Szamos folyóhálózatának alakulásához a felső-pleniglaciális időszakban.* Acta Geographica Debrecina 34. pp. 203–218.

[14] FODOR F. (1935): *A Zagyva alföldi medencéjének régi vízrajzi viszonyai.* Vízügyi Közlemények. pp. 223–237.

[15] FODOR F. (1942): *A Jászság életrajza.* Szt. István Társulat kiadványa, Budapest. 542 p.

[16] FODOR F. (1953): *A Szamoshát ősvízrajza.* Földrajzi Közlemények 77. pp. 193–204.

[17] FRANYÓ F. (1966): *A Sajó-Hernád hordalékkúpja a negyedkori földtani események tükrében.* Földrajzi Értesítő 15. pp. 153–178.

[18] GÁBRIS Gy. (1970): *A Sajó-Hernád hordalékkúp geomorfológiai problémái.* Egyetemi doktori értekezés. Kézirat. 75 p.

[19] GÁBRIS Gy. (1972): *A Tisza pleisztocén végi-holocén fejlődése.* Előadás az MFT Természetföldrajzi Szakosztályának szakülésén, 1972-ben. Kézirat. 8 p.

[20] GÁBRIS Gy. (1985): *Az Alföld holocén paleohidrológiai vázlata.* Földrajzi Értesítő 34. pp. 391–408.

[21] GÁBRIS Gy. (1995): *A paleohidrológiai kutatások újabb eredményei.* Földrajzi Értesítő 44. pp. 101–109.

[22] GÁBRIS Gy. (2001): *A folyóvíz felszínalakító tevékenysége Magyarországon.* Akadémiai doktori értekezés. Kézirat. 131 p.

[23] GÁBRIS Gy. – FÉLEGYHÁZY E. – NAGY B. – RUSZKICZAY Zs. (2001): *A Középső-Tisza vidékének negyedidőszak végi folyóvízi felszínfejlődése.* Magyar Geográfus Konferencia, Szeged, CD-Rom.

[24] MOLNÁR B. (1964): *A magyarországi folyók homoküledékeinek nehézásvány-összetétel vizsgálata.* Hidrológiai Közlöny 44. pp. 347–355.

[25] MOLNÁR B. (1966): *Pliocén és pleisztocén lehordási területváltozások az Alföldön.* Földtani Közlöny 96. pp. 403–413.

[26] PAPP A. (1956): *A Nagy- és Kissárrét vidékének régi vízrajzi viszonyai.* Acta Univ. Debreceniensis Ser. Geogr. pp. 1–7.

[27] PAPP A. (1960): *Fiatalkori vízrajzi változások a Tiszántúl középső részében történelmi adatok alapján.* Földrajzi Közlemények 8. (84). pp. 77–84.

[28] RÓNAI A. (1985): *Az Alföld negyedidőszaki földtana.* Geologica Hungarica Ser. Geol. Tom. 21. MÁFI, Budapest. 446 p.

[29] SOMOGYI S. (1961): *Hazánk folyóhálózatának fejlődéstörténeti vázlata.* Földrajzi Közlemények 9. (85). pp. 25–50.

[30] SOMOGYI S. (1967): *Ősföldrajzi és morfológiai kérdések az Alföldről.* Földrajzi Értesítő 16. pp. 319–338.

[31] SOMOGYI S. (1969): *Közép-Tiszavidék. A felszín kialakulása és mai képe.* In: Marosi S. – Szilárd J. (szerk.): A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 67–76.

[32] SÜMEGHY J. (1944): *A Tiszántúl.* Magyar tájak földtani leírása VI. (A Tiszántúl). M. Kir. Földtani Int. kiadása. 208 p.

[33] SÜMEGI P. (1999): *Reconstruction of flora, soil and landscape evolution and human impact on the Bereg Plain from late-glacial up to the present, based on palaeoecological analysis.* In: Hamar, J. – Sárkány-Kiss, A. (eds.): The Upper Tisza Valley. Tiscia Monograph Series, Szeged.

[34] URBANCSEK J. (1960): *Az alföldi ártézi kutak fajlagos vízhozama és abból levonható vízföldtani és ősföldrajzi következtetések.* Hidrológiai Közlöny 40. pp. 398–403.

[35] URBANCSEK J. (1962): *Szolnok megye vízföldtana és vízellátása.* Budapest. 213p. p..

[36] URBANCSEK J. (1965): *A Nyírség, a Bodrogköz és a Rétköz, valamint a Bereg–Szatmári-síkság vízföldtani viszonyai.* Földrajzi Értesítő 14. pp. 421–443.

Magyarország „aggteleki jellegű" karsztjainak eltérő jellemvonásairól

HEVESI ATTILA

A hazai karsztok LEÉL-ŐSSY Sándor (1960) és JAKUCS László (1978) által megkezdett, majd általam (HEVESI A. 1989, 1991) továbbalakított csoportosítása, formakincsük fő jellemvonásainak elemzése és összehasonlítása révén a *Bakonyerdő* és az *aggteleki jellegű* karsztok alapsajátosságaikat tekintve az alábbiak szerint különböznek egymástól:

	Aggteleki jellegű karsztok	Bakonyerdő jellegű karsztok
Felszíni őskarsztformák előfordulása	jelentéktelen	jelentős
Rögösség (vető általi tagoltság)	főleg csak a peremeken	jelentős
Hévizek létrehozta barlangok száma	kevés	jelentős
Hévizes eredetű forrásmészkövek előfordulása	kevés	jelentős
Hidegvízből kivált édesvízi mészkövek előfordulása	jelentős	nem jelentős
Fedettkarsztról átöröklött völgyek előfordulása	jelentős vagy legalább jelentékeny	jelentéktelen
Töbrök	a legjellemzőbb felszíni karsztformák	alig fordulnak elő

A *Bakonyerdő jellegű karsztokhoz* képest a minden felszíni karsztformában mennyiségileg és minőségileg gazdagabb *aggteleki jellegű karsztok* formakincse, és a rájuk vonatkozó szakirodalom részletes vizsgálata alapján megállapítható, hogy aggteleki jellegű karsztjaink, azaz a *Bükk*, a *Gömör–Tornai-karszt* Magyarországnak hagyott része és a *Nyugati-Mecsek*, alapvető rokonjegyeik ellenére külön-külön önálló egyéniségek.

A Bükk karszttérszínein a tetőközeli függő és a völgyi soros töbrök helyzetük és méreteik alapján egymástól jól elkülöníthetők, a Gömör–Tornai-karszton kevésbé, a Mecsekben alig. Ennek fő oka, hogy a karsztra legmarkánsabban a Bükk, legkevésbé a Mecsek *újharmadidőszaki* fedett karsztjának vízhálózata öröklődött át.

Az átöröklött völgyek tekintetében a Bükk és a Gömör–Tornai-karszt között tapasztalható különbség fejlődéstörténetükből jól indokolható. Amint arra ZÁMBÓ László (1998) is utal, a többé-kevésbé szomszédos középső–késő miocén tűzhányótevékenység kiszórt anyagából a Gömör–Tornai-karsztra lényegesen kevesebb jutott, mint a Bükkre, az pedig, hogy a *késő miocén* tenger-előrenyomuláskor az előbbi jelentős hányada víz alá került-e, erősen kétséges. Ezzel szemben bizonyos, hogy a Bükköt – amellett, hogy a *középső miocénban* rövid időre a tenger teljesen beborította – az ún. *alsó, középső és felső miocén* riolit–riodácittufák vastagon betakarták. DUNKL István és munkatársai (1994) a Bükk erős *késő miocén-jelenkori* emelkedése alapján 1000 m vastag *középső miocén–negyedidőszaki* fedőtakaróval számolnak. Ha a *jégkorszakok* lösz- és vályogrétegeitől eltekintünk, a hegység javán akkor is legkevesebb 600–800 m vastag nemkarsztos fedőtakaróval kell számolnunk. Ennek legnagyobb része riolit–riodácittufa, kevesebb a tufit és még kevesebb a laza, *középső miocén* tengeri üledék. E vastag nemkarsztos takaró folyóvizek által történt átvágása nyilván olyan hosszú időt vett igénybe, amelybe legalább egy nyugalmi (≈ igen lassú emelkedés) és legalább egy erős emelkedési szakasz belefért. A Gömör–Tornai-karszton a lényegesen vékonyabb nemkarsztos fedőtakaró hamarabb szétszabdalódott és a lapos, sekély átöröklött völgyek tanúsága szerint vízfolyásainak nem, vagy csak részben volt ideje megérni hosszabb nyugalmi (igen lassú emelkedés) szakaszt. Ami a Nyugati-Mecsek karsztját illeti, a *középső miocén* és a részleges *pannon* tengerborítás üledékeinek átfűrészeléséhez szükséges időről még kevesebbet tudunk. Csak megkockáztatható az a feltevés, hogy a három karsztvidéket tekintve ez lehetett a legrövidebb.

A fentiekhez hozzá kell tenni, hogy ahhoz, hogy a három karszton fedett korukban számottevő, markáns felszíni völgy- és vízhálózat jöjjön létre, szintén a Bükkben voltak a legkedvezőbb feltételek. A fedőüledékek túlnyomó hányada vízzáró tufa vagy tufit volt, ezek mennyisége és aránya a Gömör–Tornai-karszton és a Nyugati-Mecsekben lényegesen kisebb lehetett. Az egyéb fedőkőzetek közül pedig a két utóbbi hegységben a vízáteresztő

üledékek (kavics, kavicsos homok, homok, a Mecsekben mészkő, mészmárga, meszes homok) túlsúlyával kell számolnunk, amelyek hasonlóképpen kevésbé alkalmasak a folyóvízi völgyképződésre, mint a *negyedidőszaki* hullóporos (lösz, vályog) rétegsorok.

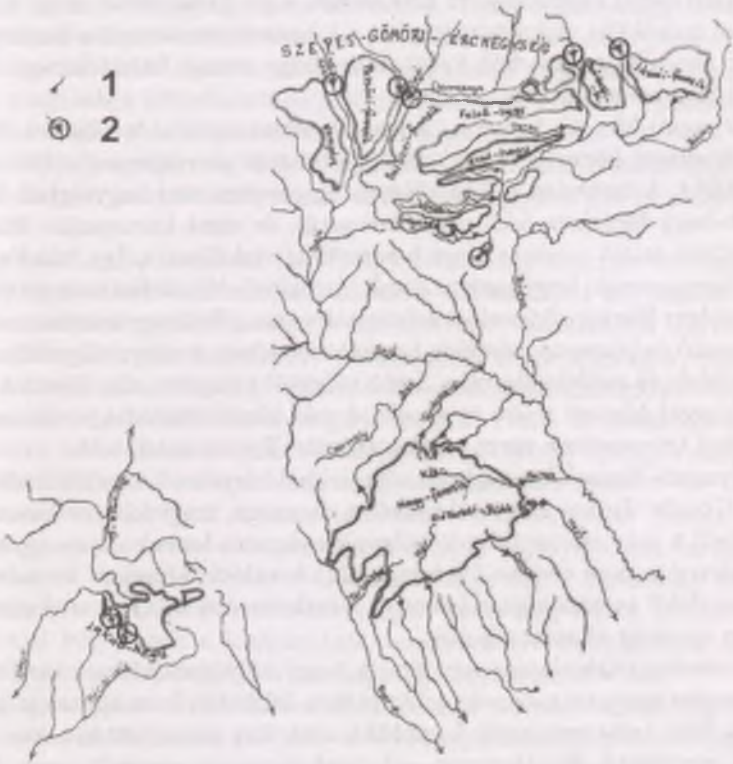
Lényegében ezzel függ össze, hogy az átöröklött völgyek és töbörsorok alapján a Bükk fedett karsztjának egykori víz- és völgyhálózata csaknem pontosan megrajzolható (HEVESI A. 1986, 1991), a Gömör–Tornai-karszté lényegesen kevésbé, a Nyugati-Mecseké pedig szinte alig. Ennek egyik legfőbb oka a *három hegység karsztjának szomszédságához viszonyított helyzetében* rejlik (*1. ábra*).

1. ábra

A Gömör-Tornai-karszt, a Bükk és a Nyugati-Mecsek fő víz(völgy)hálózata

1 – Kifelé tartó, bennszülött vízfolyások;

2 – Befelé tartó, átszelő, jövevény vízfolyások



A Bükk már az eocén derekától többé-kevésbé minden oldalról környéke fölé magasodott. Ősi vízhálózata a *középső eocén* és a *középső miocén* között, majd a *szarmata* végétől napjainkig *közepéből széttartó* (centrifugális). *Karsztja a későmiocéntól olyan egyre kiemeltebb fennsík, amelyre szomszédságából egyetlen vízfolyás sem érkezik, és csaknem bizonyos, hogy nem is érkezett.* (A Laskó- és az Eger-patak a bükki karsztokat nem érinti.)

A Gömör–Tornai-karszt, noha legészakibb részén, a Barkai-fennsíkon valamivel szintén 900 m tszf-i magasság fölé emelkedik (924 m), északi szomszédsága, a Szepes–Gömöri-érchegység 1100–1200-as tetői alatt csak *átmeneti*, azaz *peremfennsík*. Völgy- és vízhálózata a *késő miocéntól* napjainkig két nagy jövevény folyóhoz, a *Sajóhoz* és a *Bódvához* igazodik. A karszt általános É–ÉNy–D–DK-i lejtése, és a nagy, ehhez hasonló irányú *triász* időszaki nemkarsztos kőzetpászták miatt bennszülött völgy- és vízrendszereinek túlnyomó hányada a Bódva felé kényszerül(t). Közülük sem a Torna-, sem a Ménes-, sem a Jósva-, sem a Rét-pataké nem látszik átöröklöttnek (bár ennek ellenére lehet az), annál is inkább, mert éppen a legdélibb, a Telekes-patak kényszerül mészkőpászta átvágására. Úgy tűnik tehát, hogy a fedett karsztról átöröklött vízhálózat irányát a kihantolt nemkarsztos alaphegységi kőzetek annyira maguk felé fordították, hogy annak fedett karszti futása felismerhetetlenné változott.

A Nyugati-Mecsek karsztja, helyzetét tekintve, mint a Gömöri–Tornai-karszt fordított kistestvére, ugyancsak *átmeneti peremfennsík* (HEVESI A. 1991, 2001). A területén átfutó völgyek ugyan nem más hegységből, hanem a Jakab-hegy főgerince felől szelik keresztül, de mint karsztnak – főleg kőzetfölépítése miatt – szinte nincs bennszülött vízhálózata. Így mindössze az látszik bizonyosnak, hogy ezek az észak (északias)-déli (délies) irányú völgyek már a *jégkori* löszképződés előtt átfutottak rajta. Minthogy azonban a lösz is vízáteresztő és bizonyos mértékig karsztosodó kőzet, e nagy völgyekhez csatlakozó oldal- és mellékvölgyek a Zsidó-völgytől nyugatra alig jöhettek létre. Így a Nyugati-Mecsek *triász* és *miocén* dereka közötti ősföldrajzi viszonyairól még annyi támpontunk sincs, mint a Gömör–Tornai-karsztéról.

A Nyugati-Mecsek karsztjának a fentiekből következő, és a Bükktől, valamint a Gömör–Tornai-karszttól eltérő sajátossága, hogy felszíni karsztjelenségei közül a már említett Zsidó-völgytől nyugatra karrok szinte egyáltalán nem, keletre is csak elvétve fordulnak elő. A valódi mérsékelt öv mérsékelten szárazföldi tartományára jellemző mészkőhatású talajról, a *rendzináról* csaknem ugyanez állapítható meg.

Az összefoglaltak alapján úgy látszik, hogy a Nyugati-Mecsek karsztja néhány meghatározó tulajdonság tekintetében különbözik az aggteleki jellegű karsztok főbb sajátosságaitól. Leginkább azok lösz alá *rejtett karsztos változatának* nevezhető. Hozzáteszem – de csak a magam részéről, mert LEÉL-ŐSSY Sándor és JAKUCS László ezen írásnak a földi valóságban már nem

lehet véleményezője –, hogy a hármunk által elkülönített két hazai karsztcsoport neve – aggteleki és Bakonyerdő jellegű – esetleg úgy lenne megváltoztatható, hogy soktöbrű és aligtöbrös karsztokról beszélnénk.

Az aggteleki jellegű karsztok jellemzésének legkérdőjelesebb része *középső miocén* előtti fejlődéstörténetük. Ehhez tartozik a vörösagyagok korának és kialakulásának tárgyköre. E maradványtalajnak minősíthető képződmények (málladékok?) Bükk- és Gömör–Torna-szerte gyakoriak, a Nyugati-Mecsek karsztján ritkák. E *tényből* kiindulva az alábbiakat kell végiggondolnunk:

Minthogy a *terra rossa* és a hozzá hasonló vörösagyagok képződéséhez „legalább" mediterrán éghajlat szükséges, kialakulásuk feltételei a *negyedidőszakban* leginkább a Mecsekben, legkevésbé a Bükkben és a Gömör–Tornai-karszton lehettek meg. A Gömör–Tornai-karszton és a Bükkben legvastagabb előfordulásaik csaknem mindenütt töbörben, völgytalpon, lejtőalján vannak. A Mecsekben 390–420 m tszf-i magasságban, ott, ahol lényegesen kevesebb a töbör, mint a 300–350 m-es szinten. Ez utóbbi, alacsonyabb szinten a löszben, kilúgozott löszben képződött töbrök *triász* mészkőben folytatódnak, omlásos feltárásaikban vörösagyagot nem lehet látni. Tehát a három aggteleki jellegű karszt közül a legkevesebb vörösagyag ott van, ahol annak képződési feltételei a *negyedidőszaki jégkorszakközökben* leginkább meglehettek. Tengerszint feletti magassága következtében a löszképződés feltételei a *jégkorszakokban* ugyancsak leginkább a Mecsekben voltak meg. Tehát volt – azaz lett volna –, ami a vörösagyagokat megvédje a lepusztulástól. Ennek ellenére éppen arról az alacsonyabb szintről hiányoznak, ahol legvastagabb a lösz és a löszből való átmosott vályog.

JAKUCS László korábban (1957) úgy vélte, hogy a terra rossa még a *miocén* előtt a mészkövek oldásmaradékából halmozódott föl; később (1964) a *jégkorszakközök* mainál melegebb (mediterrán?) szakaszaiból származtatta ezeket. BÁRDOSSY György (1977) szerint a gömöri vörösagyagok részben bauxitszármazékok, amelyek az *újharmadidőszakban* áthalmozódva teljesen elagyagosodtak, és kisebb mennyiségű homokkal, kvarc- és mészkőkavicsokkal keveredtek össze. ZÁMBÓ László (1998) és LESS György (1998) e maradvány (fosszilis) talajok korát ugyancsak a *jégkorszakközökre* teszi.

Az utóbbi nézetektől néhány tekintetben eltérően Jozef JAKÁL (1975) a vörösagyagok nehézásvány-összetétele alapján bizonyítottnak tartja, hogy azok jelentős hányada a Szepes–Gömöri-érchegységből hordódott, telepítődött át a karsztra. Keletkezése kezdetének tehát meg kellett előznie annak a földrajzi helyzetnek a kialakulását, amelynek eredményeként a Gömör–Tornai-karszt a Szepes–Gömöri-érchegység hegylábi előtere lett.

A magam részéről mindehhez az alábbiakat tehetem hozzá. Bár STEFANOVITS Pál (1963) szerint 13–15°C-os évi középhőmérséklet és havi 500–1000 mm-es csapadékmennyiség mellett is végbemehet a *vörösmállás*, nehezen hihető, hogy a maradvány vörösagyagok java csupán a mészkő oldásmara-

déka. A vörösagyagok összetételében fentebb már említett (JAKÁL, J. 1975, BÁRDOSSY Gy. 1977, LESS Gy. 1998) és SÁSDI László (1998) által is jelzett ásványok azt bizonyítják, hogy nem lehetnek kizárólag mészkövek oldásmaradékai. Bükki terepmegfigyeléseimből tudom, hogy a gömör–tornai terra rossákhoz hasonló vörösagyagok éppúgy befedik a hegység nemkarsztos kőzeteit, mint a mészköveket, olyan helyzetben is, ahol azokat nem lehet magasabb térszínekről származtatni. Noha nincsenek pontos adataim arról, hogy a gömör–tornai mészköveknek térfogat- vagy súlyegységenként mennyi az oldásmaradéka, számomra nehezen képzelhető el, hogy az ottani vörösagyagtömeg (mennyiség) kialakulásához azok elegendő nyersanyagot szolgáltathattak. Tudnunk kell, hogy e vörösagyagok, ha nem is összefüggően, de tekintélyes területeket (lejtőket, völgyeket, pihenőket, töböraljzatokat) takarnak be Jolsvától (Jelzava) Jászóig (Jasov), s onnan Aggtelekig! Annak ellenére, hogy a *jégkorszakközökben* lehettek a mainál nedvesebb és melegebb évtízezredek is, nehéz elhinni, hogy e rengeteg vörösagyag mind akkor, és csak akkor jött létre. Tudjuk, hogy a vörösagyag-képződés a Kárpát-medence hegységperemi előterében a pliocénban általános volt (PÉCSI M. 1963, 1970, SCHWEITZER F. 1993) és nem kötődött mészkőfelszínekhez! Tudjuk továbbá, hogy a *késő oligocén* végétől, legkésőbb a *kora miocéntől* a három aggteleki jellegű karszt egymáshoz és szomszédságához viszonyított földrajzi helyzete lényegében nem, illetve együtt változott. Éppen ezért nehéz elfogadni azt az álláspontot, hogy e vörösagyagos maradványtalajok mind a *jégkorszakközökben* jöttek létre, és azt is, hogy nyersanyaguk túlnyomó része a különböző *triász* mészkőféleségek oldásmaradéka. Úgy vélem tehát, hogy a vörösagyagok korát „legalább"(!) *pliocénra* kell öregíteni. A felvázoltak szorosan kapcsolódnak az aggteleki jellegű karsztok *negyedidőszaki*, és még inkább *középső miocén* előtti fejlődéstörténetéhez. Mindezek tisztázása a karsztfelszínalaktannal és földtannal foglalkozó hazai és szlovákiai kutatók egyik legizgalmasabb feladata.

Irodalomjegyzék

[1] BÁRDOSSY Gy. (1977): *Karsztbauxitok.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 413 p.

[2] DUNKL I. – ÁRKAI P. – BALOGH K . – CSONTOS L. – NAGY G. (1994): *A hőtörténet modellezése fission track adatok felhasználásával – a Bükk-hegység kiemelkedéstörténete.* Földtani Közlöny. 124/1. pp. 1–24.

[3] HEVESI A. (1986): *A Bükk hegység felszínfejlődése és karsztja.* Kandidátusi értekezés. MTA FKI, Budapest. 187 p.

[4] HEVESI A. (1989): *Development and Evolution of Karst Regions in Hungary.* Karszt és Barlang, Special Issue, Budapest. pp. 3–16.

[5] HEVESI A. (1991): *Magyarország karsztvidékeinek kialakulása és formakincse I–II.* Földrajzi Közlemények, CXV/1–2. pp. 25–35.; CXV/3–4. pp. 99–120.

[6] HEVESI A. (2001): *A Nyugati-Mecsek felszíni karsztosodásának kérdései.* In: Veress M. (szerk.): Karsztfejlődés VI. Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely. pp. 103–111.

[7] JAKÁL, J. (1975): *Kras Silickej Planiny.* Vydavateżstvo Osveta. Liptovskom Mikuläsi. 145 p.

[8] JAKUCS L. (1957): *Aggtelek és vidéke útikalauz.* Sport Lap- és Könyvkiadó. 317 p.

[9] JAKUCS L. (1978): *A magyarországi karsztok fejlődéstörténeti típusai.* Karszt és Barlang 1977/1–2. pp. 1–16.

[10] LEÉL-ŐSSY S. (1960): *Magyarország karsztvidékei.* Karszt- és Barlangkutatás 1. Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság, Budapest, pp. 79–88.

[11] LESS Gy. (1998): *Földtani felépítés. Az Aggteleki Nemzeti Park.* Mezőgazda. pp. 26–66.

[12] PÉCSI M. (1963): *Hegylábi (pediment) felszínek a magyarországi középhegységekben.* Földrajzi Közlemények XI.(LXXXVII.)/3. pp. 195–212.

[13] PÉCSI M. (1970): *Surfaces of Planation in Hungarian Mountains and their Relevance to Pedimentation.* Studies in Geography in Hungary 8. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 29–40.

[14] SÁSDI L. (1998): *Vízföldtan és vízrajz. Az Aggteleki Nemzeti Park.* Mezőgazda. pp. 118–159.

[15] SCHWEITZER F. (1993): *Domborzat formálás a Pannóniai-medence belsejében a fiatal újkorban és a negyedidőszak határán.* Akadémiai nagydoktori értekezés. MTA FKI, Budapest. 125 p.

[16] STEFANOVITS P. (1963): *Magyarország talajai.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 437 p.

[17] ZÁMBÓ L. (1998): *Felszínalaktani jellemzés. Az Aggteleki Nemzeti Park.* Mezőgazda. pp. 70–117.

Az élettelen természeti értékek és védelmük – természetes források példáján

KERÉNYI ATTILA[1]

Bevezetés

Az 1996-ban elkészült és 1997–2002 között hatályos *Nemzeti Környezetvédelmi Program*, valamint az *1996. évi LIII. törvény a természet és a táj védelméről* megteremtette a természeti értékek védelmének intézményes kereteit. Ezekben a dokumentumokban az élő természeti értékek mellett megfelelő hangsúlyt kaptak az élettelen természeti értékek is. A természeti környezetben ezek nem különülnek el egymástól: az élettelen környezeti tényezők egyszersmind élőhelyek is, és az élővilág sem tud létezni az élettelen természeti környezettől függetlenül. Ezek együtt ökológiai rendszereket alkotnak, és a természetvédelem legalapvetőbb célja e rendszerek zavartalan működésének biztosítása.

Vannak azonban olyan esetek is, amikor az adott környezetben az emberi beavatkozások hatására az élővilág erősen átalakult, elvesztette természeti jellegét, az élettelen természeti tényezők azonban még nem módosultak ilyen nagy mértékben. Ha pl. tarra vágnak egy erdőt, és helyére nem őshonos fákból faültetvényt telepítenek, az élő rendszer súlyos károkat szenved, sőt az ismétlődő zavaró hatások miatt teljesen megsemmisül. Az élettelen természeti környezet néhány eleme azonban ilyen esetben is megmaradhat változatlan, vagy csak kevésbé módosult formában. A kiirtott erdő területén pl. megmaradhatnak pleisztocénban képződött felszínalaktani formák, esetleg egy-egy felszínre bukkanó forrás stb. Bár az egész erdő, mint ökológiai rendszer már

[1] A tanulmány elkészítésében részt vett MAROSÁN ANGÉLA doktorandusz.

nem létezik eredeti formájában, ezek az egyedi értékek megmaradnak, és védelmükről gondoskodni kell.

Ha az adott ökológiai rendszer nem semmisül meg, az élettelen természeti értékek számbavételére, tudományos értékelésére akkor is szükség van. Ennek több oka is lehet. Egy természeti objektum tudományos értékei nem mindig szembetűnőek. Különlegessége, ritkasága sokszor csak részletes elemzés után válik egyértelművé. Ugyancsak a tudományos vizsgálat deríthet fényt az adott objektum állapotára, és ennek alapján lehet értékelni a veszélyeztető tényezőket, valamint javaslatot tenni a védelmére.

A földtudományok alapvető feladatait ebben a természetvédelmi tevékenységben az alábbiakban fogalmazhatjuk meg:

- egzakt módszerekkel fel kell tárni az élettelen természeti értékeket, meg kell határozni főbb tulajdonságaikat, tudományos jelentőségüket, ritkaságukat és egyéb különleges adottságaikat;
- térképeken kell rögzíteni topográfiai helyüket és kataszteri lapokon alapvető paramétereiket;
- javaslatokat kell megfogalmazni a természetvédelmi hatóság számára a védelem speciális módjára, különleges gyakorlati feladataira vonatkozóan – ha vannak ilyenek.

A Debreceni Egyetem Földtudományi Doktoriskolájában e dolgozat szerzőjének tollából, illetve irányításával több tanulmány született, amely a felszínalaktani és a talajtani értékek meghatározásával és védelmével foglalkozott (Kiss G. 1994, 1996, 1997, 1999, Kerényi A. – Kiss G. – Szabó Gy. 1998, Kerényi A. 1998).

Jelenlegi munkában a víztani értékek közül a források természetvédelmi szempontú értékelésére vállalkozom. A mintaterületünket a Tokaji-hegység déli részén, Háromhuta környékén jelöltem ki (*1. ábra*).

A mintaterület jellemző vonásai a forrásvizek tulajdonságai szempontjából

A mintaterület Magyarország Nemzeti Atlaszának tájbeosztása szerint a Zempléni-hegység kistájcsoporton belül a *Háromhutai-hegycsoport* kistáj részét képezi. Kiterjedése 37 km^2. A kutatás jellegéből adódóan alapvető jelentősége van annak, hogy hol húzódik a Zempléni Tájvédelmi Körzet határa. Védett területeken ugyanis a védendő értékek külön védetté nyilvánítási határozat nélkül is természetvédelmi oltalom alatt állnak (1996. évi LIII. Tv. 23. § /2/). Ennek ismeretében a terület déli részére kell nagyobb figyelmet

fordítani, ez ugyanis kívül esik a Zempléni Tájvédelmi Körzet határán (*1. ábra*).

Háromhuta és környékének természeti adottságai rendkívül változatosak. Mind földtani, mind kőzettani tekintetben a hegység igen érdekes része (GYARMATI P. 1966), egyes formái és képződményei egyediségük révén kiemelt természetvédelmi jelentőséggel bírnak. Ennek ellenére nem tartozik a hegység jól ismert és megfelelően feltárt részei közé, valamint nem készült még el földtudományi adottságainak természetvédelmi szempontú értékelése sem.

A területen található felszíni vízfolyások fő befogadója a Tolcsva-patak, amely a hegységből kilépve a Bodrogba ömlik. Vízgyűjtő területének nagysága 137 km^2 (BARTA I. 1970), melynek északi harmadára terjed ki a kutatás (*1. ábra*). A hozzá csatlakozó patakok közül a legjelentősebb a Huta-völgyi-patak, mely a terület nyugati felének vízfolyásait gyűjti össze. Az ettől északra fekvő területről érkező patakok a Mély-patak, a Cserkő-patak és a Király-kúti-patak. Utóbbi patak négy völgy felszíni vizeit gyűjti magába, és így a Huta-völgyi-patak legnagyobb oldalága. A Huta-völgyi-pataktól délre eső területekről a Mély-patak torkollik be, mely több kis vízhozamú forrásból ered. A Huta-völgyi-patak Óhuta településhatára előtt torkollik a Tolcsva-patakba. Az ettől keletre elhelyezkedő patakok már közvetlenül a Tolcsva-patakhoz csatlakoznak.

A területre hulló csapadék sokévi átlaga 649 mm (BARTA I. 1970). Ez az adat magyarázat lehet a területen található források nagy számára.

Természetvédelmi szempontból a természetes állapotban lévő, tiszta vizű források és vízfolyások a legértékesebbek, melyek egyrészt a növény- és állatvilág fontos élőhelyei, másrészt a vízellátásban betöltött szerepük is meghatározó (KISS G. 1994).

A források tulajdonságait lényegesen befolyásolja a terület kőzettani felépítése. Háromhuta és környéke uralkodóan vulkáni kőzetekből épül fel, melyek a középső-miocén bádeni-szarmata emeletbeli (16–13 millió év) intermedier vulkánosság – a terület fő hegységformáló folyamata – során kerültek a felszínre. Ennek megfelelően az andezit, a dácit, a riolit és riolittufa, illetve a vulkáni utóműködés termékei a leggyakoribb területalkotó kőzetek. Az üledékes képződmények viszont szinte teljesen hiányoznak. A terület nagy részét a vulkáni kőzetek mállásából keletkezett, főleg nyirokból álló takarók fedik, emiatt kevés a természetes feltárás (GYARMATI P. 1966). A kőzetek vízföldtani szempontból lényeges tulajdonságai a porozitás és/vagy hasadékosság (tározó- és vezetőképesség), valamint az oldhatóság és a kémiai összetétel (KOZÁK M. – LAKATOS Gy. 1991).

A kőzeteken átszivárgó vizek minőségét nem csupán az egyes képződmények abszolút kémiai összetételei határozzák meg, hanem rendkívül fontos az egyes ásványos összetevők oldhatósága, mállással szembeni stabilitása. A

fenti összefüggés fordítva is érvényes, vagyis valamely vízgyűjtő terület vizének kémiai összetételéből következtetni lehet az adott terület kőzettani felépítésére, és általában igen jó összefüggéseket lehet megállapítani a vizek és a vízadó rétegek kémiai összetételei között. Az évszaknak megfelelően a felszíni vizek kémiai összetétele ingadozik. Ezek a szezonális hatások kisebb vízfolyások esetében jobban megnyilvánulnak. Mindezek ismeretében az alábbi vízkémiai jellemzők állapíthatók meg a Tolcsva-patak vízgyűjtő területére vonatkozóan.

Az eruptív kőzetek gyenge oldhatósága miatt a terület patakvizei általában *lágyak és sószegények*, vagy csak kissé kemények, annak ellenére, hogy szezonális jelleggel a patakok vizei betöményedhetnek. Száraz, meleg nyári időszakban vizük sok oldott sót tartalmazhat és egyes rosszabbul oldódó sók kiválhatnak. Csapadékosabb időszakban vagy hóolvadás alkalmával a patakok vize erőteljesebben felhígul.

A Tolcsva-patak lehordási területe túlnyomórészt andezitekből épül fel, ezért a felszíni vizek *K/Na ionhányados* értékei kisebbek (0,45) (Barta I. 1970.) a hegység egészére vonatkozó magas átlagértékkel (1,65) szemben. Ennek az a magyarázata, hogy a kálium és a nátrium százalékos aránya az andezitben jóval kisebb, mint más eruptív vulkanitok esetében (pl. riolit, riodácit, dácit). A vízgyűjtő terület alsóbb részén viszont találhatók káliumban dúsabb kőzetek, ami az ionhányados magasabb értékében meg is mutatkozik. A felszíni vizekben található kálium- és nátriumionok mennyisége az év folyamán közelítőleg azonos, az adott vízfolyásra jellemző érték. Ezekre az ionokra nézve a vizek csupán hígulnak vagy töményednek, de relatív mennyiségük lényegileg nem változik. Áradások idején, amikor nagyobb mértékű felszíni bemosás is történik, a K/Na ionhányados értéke megnövekedik.

A *Ca/Mg arány* értéke 3,62 (Barta I. 1970), ami szintén szoros összefüggésben van a kőzettani felépítéssel, ugyanis ezen kationok százalékos aránya az eruptív vulkanitok közül a piroxénandezit esetében a legmagasabb. A Ca/Mg arány csak kismértékű ingadozást mutat az év folyamán. Áradások alkalmával ez az arányszám kissé magasabb, mint kisvíz idején, ami valószínűleg a Mg-sók jobb oldhatóságával magyarázható.

Az anionok közül a terület vizei *kloridokban* általában szegények. Ezek esetében az évszakos változások már sokkal jobban megnyilvánulnak. Különösen a szulfát- és a hidrogén-karbonát ionok mutatnak nagymértékű ingadozást az év folyamán. A hidrogén-karbonát értéke szárazabb évszakban, alacsonyabb vízállások esetén nagyobb. A szulfátion-tartalom alakulása ezzel általában ellentétes. Esőzések, hóolvadások után mennyisége több.

A *kovasav-tartalom* a terület felszíni vízfolyásaiban igen nagy, a Tolcsva-patak vízkémiai összetételét tekintve 29,87% az aránya (Barta I. 1970). Ez jól összeegyeztethető a terület eruptív kőzeteinek általában erősen savanyú jellegével, magas SiO_2-tartalmával.

A kovasav az évszaktól függetlenül eléggé egyenletes mennyiségben van jelen.

A földtani erőhatások és a kéregmozgások miatt a kőzettestek összetöredeznek. A szerkezeti mozgások szerepe és következménye a vízföldtan szempontjából jelentős. Növeli ugyanis a kőzettestek hasadozottságát, ezáltal a vízvezető- és raktározó képességét, megkönnyíti a víz vándorlását, cirkulációját. A felszín alatti vizek így egyes esetekben a tektonikai vonalak mentén bukkannak a felszínre (KOZÁK M. – LAKATOS Gy. 1991). A terület andezites és riolitos összetételű vulkáni működése ÉÉNY–DDK-i vulkanotektonikai vonalakhoz köthető (GYARMATI P. 1972). Vízföldtani szempontból a hosszanti és harántirányokat követő törések fontosak.

A mintaterület forrásainak természetvédelmi értékelése

Mintaterületünkön a VITUKI forráskatasztere, az 1:10 000-es méretarányú topográfiai térkép és az 1:40 000-es turistatérkép alapján 47 forrás van. Terepi bejárásaink során 7 olyan forrást találtunk, amely sem a forráskataszterben, sem más kimutatásban vagy térképen nem szerepel. A vizsgálati időszakban (1999–2001) az 54 forrásból csak 42 működött. Ezt a 42 forrást vizsgáltuk meg terepi és laboratóriumi módszerekkel. (Az *1. táblázatban* a természetesség mértéke szerint csoportosítva találjuk a források neveit.)

A helyszínen részletes jegyzőkönyvet vettünk fel az alábbi körülményekről: morfológiai jellemzők, kőzettani viszonyok, a forrás környezetének növény- és állatvilága, a forrás élővilága, a vízkilépés körülményei, a foglalt források foglalásának módja, a foglalás állapota, a forrás használatára utaló jelek és a forrást veszélyeztető tényezők. A helybeli lakosságtól információkat gyűjtöttünk a források esetleges kultúrtörténeti értékéről. Két éven át mértük a források vízhozamát, a víz hőmérsékletét, továbbá nyári időszakban a pH-ját, oxigéntelítettségét és elektromos vezetőképességét.

Laboratóriumban meghatároztuk a forrásvíz foszfát-, nitrát- és szervesanyag-tartalmát. Ezek a vizsgálatok támpontokat adtak az emberi tevékenységek hatásainak értékeléséhez, közvetve a források természetességének meghatározásához.

E vizsgálatok alapján a *források természeti értékét ötféle szempontból határoztuk meg*: vízhozam, élőhelyi szerep, kultúrtörténeti érték, forrástípus, természetes állapot. *Az 1. ábrán az értékelés végeredményét mutatjuk be.* Egy-egy forrás természeti értéke annál nagyobb, minél több szempontból bizonyult értékesnek.

Vízhozam szempontjából csak három forrás (az István-kút, a József-kút és az Emese-forrás) került 10 liter/percnél nagyobb vízhozamú kategóriába.

Kis vízhozamuk ellenére mindössze három bizonyult időszakos forrásnak, 39 azonban három év alatt egyszer sem apadt el. Közülük az előbb említetteken kívül további hatot a természetvédelmi törvény alapján is védettnek kell minősítenünk (Flórika-forrás, Margit-kút, Gőte-forrás, Huta-völgyi-kút, Vipera-forrás, Rákóczi-forrás).

A források *élőhelyi szerepe* jelentős. Különösen állatfajokban bizonyultak gazdagnak a vizsgált források.

Az alacsonyabbrendű fajok közül a laposférgek törzsébe tartozó örvényférgek fordulnak elő. Ezek a ragadozó állatok a köveken vagy az aljzaton élnek. Sokkal gyakoribbak a hengeresférgek közé tartozó, sajátos merev testtartású húrférgek. A terület forrásaiban két fajuk fordul elő, a közönséges húrféreg (*Gordius aquaticus*) és a barna húrféreg (*Parachordodes tolosanus*). A gyűrűsférgeken belül leginkább különböző piócafajok jellemzőek, melyek tapadókorongjaik segítségével mozognak az aljzaton.

A puhatestűekhez tartozó csigák közül a forráscsiga (*Bythinella austriaca*) ritkán fordul elő a terület forrásaiban.

Rendkívül gazdagok a források az ízeltlábúak törzséhez tartozó fajokban. A rákok osztályán belül nagyon gyakoriak a jellegzetes oldalazó mozgású felemáslábú rákok, melyek évszaktól függetlenül szinte minden forrásban megtalálhatók. A rovarok képviselői a kérészek, álkérészek és tegzesek lárvái, melyek teljes kifejlődésükig vízhez kötődnek, utóbbiak apró törmelékekből és növényi maradványokból készített tegezben élnek. A különböző kérészfajok rendkívül érzékeny bioindikátorok, jelenlétük a víz tisztaságára utal. Ritkán előfordul, hogy ha a forrásmedencében lévő víz megfelelő nagyságú vízfelülettel rendelkezik, akkor víztaposó poloskák jelennek meg a vízfelszínen.

A gerinceseken belül a kétéltűekhez tartozó fajok a legelterjedtebbek, melyek életmódja vízhez kötött. Lárva korukban a forrásmedence vizében élnek, de a vizet teljes kifejlődésük után sem hagyják el tartósan, hiszen párzás idején is megjelennek a forrásokban, és közülük sokan a forrás kövei között telelnek át. A kétéltűek, főleg a gőtefajok szintén vizeink tisztaságának fontos jelzői. A terület forrásaira az alábbi fajok jellemzőek: foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*), alpesi gőte (*Triturus alpestris*), sárgahasú unka (*Bombina variegata*), gyepi béka (*Rana temporaria*), erdei béka (*Rana dalmatina*). Mindegyik említett faj védett, az alpesi gőte emellett a magyarországi Vörös Könyvben is szerepel.

Élőhelyi funkciója alapján 15 forrást minősítettünk különösen értékesnek. Ezek közül kettő (Rejtek-forrás, Emőke-forrás) sem területileg, sem törvény alapján nem védett, így védelemre javasoljuk őket.

Kultúrtörténeti jelentőséggel bír a közelmúltban sajnálatos módon aknás foglalással beépített óhutai Barát-forrás, melynek vizét már a XIV. században halastóvá duzzasztották a közeli kolostorban lakó szerzetesek (Csima

P. szóbeli közlése). A foglalást követően a kolostor romjai mellett lévő tó vízutánpótlása lecsökkent, és ez sajátos életközösségének fennmaradását veszélyeztette. Azóta a vízutánpótlás újbóli biztosításával helyreállították a tavat.

Szerencsére még megőrizte természetes állapotát az óhutai Rákóczi-forrás, melynek közelében a helybeli lakosok szerint a hegyvidéket járó Rákóczi is megpihent, illetve vizéből szomját oltotta. A forrás innen kapta a nevét.

Kultúrtörténeti szempontból értékes még a Huta-völgyi-kút is. A monda szerint ugyanis, ha a reménytelen szerelmesek a vizéből isznak, szerelmük beteljesedik. Ezért a forrást Szerelem-forrásnak is nevezik.

Hasonló legenda fűződik az újhutai Flórika-forráshoz. A történet szerint egy középkori házaspár gyermekáldás reményében ivott a forrás vizéből. Miután gyermekük született, hálából róla nevezték el a forrást.

Természetvédelmi szempontból értékesnek tekinthetők a tudományos besorolás szerint valamilyen *forrástípust* képviselő források. Ilyenek a terület rétegforrásai (Rákóczi-forrás, Vipera-forrás, Emőke-forrás, Rejtek-forrás) és felszálló forrásai (Vipera-forrás, Gőte-forrás, Emőke-forrás).

A források *természetességének* mértékére már a foglalás hiánya, illetve annak módja is utalt (*1. táblázat*), és további információkat nyújtottak számunkra a kémiai vizsgálatok. A foglalás szerint a természetes és természetközeli állapotú források dominálnak a mintaterületen. A források fele foglalás nélküli, további 11 pedig kővel kirakott. Ez utóbbi módszer nem zavarja a forrás természetességét, ha a kirakáshoz használt kőzet helyből származik, hisz a víz természetes körülmények között is ezzel érintkezik. Az élővilág vizsgálata is bizonyította, hogy ezekben a forrásokban zavartalanul élnek az érintetlen forrásokra is jellemző fajok.

A kémiai vizsgálatok többnyire összhangban voltak a foglalás minőségével. A nem foglalt és a kővel kirakott források vízminősége minden paraméterre vonatkozóan kiváló vagy jó. Az általunk kedvezőtlennek minősített aknás foglalású Emese-forrás feltűnően magas (0,25 mg/l) összes P-tartalma biztosan antropogén eredetű. A forrás Újhuta központjában a Tolcsva-patak völgytalpán található. A tűrhető vízminőség oldalirányú hozzászivárgás következménye lehet. (Az aknás foglalás a közvetlen szennyezést valószínűtlenné teszi.) A Tolcsva-patak foszfortartalmát a falu lakói növelik meg, elsősorban foszfáttartalmú mosószerek használatával.

A nitráttartalom két forrásban magasabb 10 mg/l-nél. Ebben csak közvetve van szerepe az embernek. A tarvágások eredményeként ugyanis e források vízgyűjtő területén felgyorsult a szerves anyag lebomlása és a nitrifikáció, ilyen módon megnőtt a feltalaj nitráttartalma, ami a forrásvízbe mosódhatott.

A forrásokat mint természeti értékeket veszélyeztető tényezők

A források *kommunális hasznosítása* esetén az érintett források megszűnnek természeti értékek lenni, elvesztik élőhely-funkciójukat. Vízbeszerzés szempontjából ezek fontosak, tiszta ivóvizet adnak. Vigyázni kell a túlzott vízkitermelésre, mert ez más források elapadásához is vezethet. A fenntartható vízhasználat azt igényli, hogy a vízkivétel ne haladja meg a források természetes vízhozamát.

Szakszerűtlenül kiépített forrásfoglalások is korlátozhatják a források élőhelyi szerepét vagy a forrás működését. Ilyenek az aknás foglalással kiépített források, mint pl. az István-kút, vagy azok a foglalások, melyek helytelen kialakításuk miatt fényszegény életteret jelentenek (pl. Emőke-forrás). Hazánkban sajnos már két faj is kipusztult, és további öt faj veszélyeztetett a források foglalása és a felszíni vizek elvezetése miatt (BARKÓ O. 2000).

A turizmus is veszélyt jelenthet a forrásokra. Terepbejárásaink során sok pihenőhely és forrás közelében láttunk a kirándulók által hátrahagyott hulladékokat, melyek nemcsak esztétikailag csúfítják el a forrás környezetét, hanem annak vizét is elszennyezhetik.

Hasonlóan a forrásvíz elszennyezését okozhatja annak vízgyűjtő területén végrehajtott *illegális szemétlerakás*, amire a mintaterületen is volt példa.

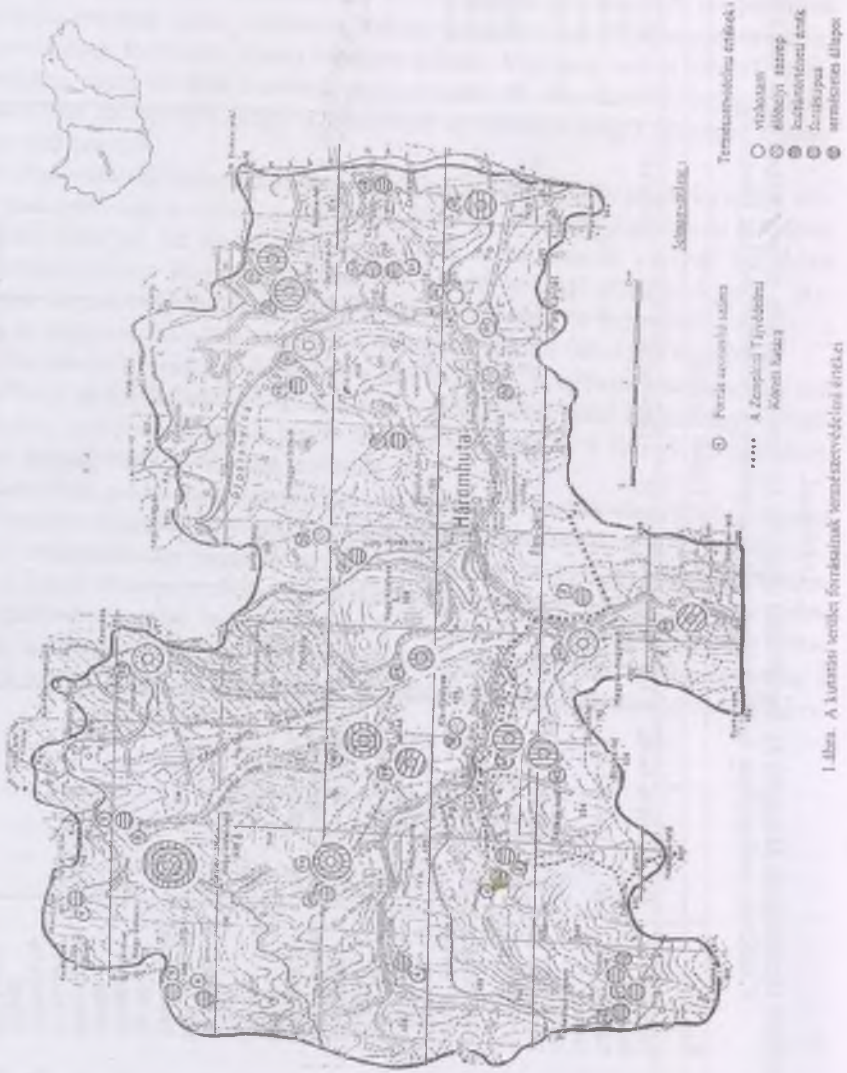
Az *erdőgazdasági munkák* is járhatnak káros következményekkel. Leginkább a vizek elszennyezését okozhatja a hátrahagyott szemét (olajos flakonok, gumiabroncsok) és a nehézgépek használata. Előbbire példa a Gőte-forrás, melynek közelében néhány éve tarvágást végeztek, utóbbira pedig a Vipera-forrás, melynek környezetét az erdőgazdasági járművek tettét tönkre.

1. táblázat

A kutatási terület természetes állapotú és foglalt forrásai (Az azonosító számok megegyeznek az 1. ábra számaival.)
A táblázat oszlopaiban balról jobbra haladva csökken a természetvédelmi jelentőség

A	Foglalt források				
	a	b	c	d	e
1. Szarvas-forrás	41. Rejtek-forrás	42. Emőke-forrás	31. Göte-forrás	32. István-kút	33. Névtelen3.-forrás
2. Vadász-forrás	40. József-kút			36. Emese-forrás	34. Névtelen4.-forrás
3. Erdész-forrás	22. Cserjés-forrás			39. Huta-völgyi-kút	35. Margit-kút
4. Patak-forrás	23. Vipera-forrás				38. Bandi-forrás
5–6. Huta-völgyi-patak forrásai	24. Bérc-forrás				37. Barát-forrás
7. Rét-forrás	25. Fehér-kút				
8. Rákóczi-forrás	26. Zoltán-forrás				
9. Király-kút	27. Róka-forrás				
10. Fenyő-forrás	28. Legelő-kút				
11. Szúnyog-forrás	29. Mária-kút				
12. Károly-forrás	30. Flórika-forrás				
13. Kotliszka-kút					
14. Szalamandra-forrás					
15. Eljegyzés-forrás					
16-18. Mély-patak forrásai					
19. Borostyán-forrás					
20. Névtelen1.-forrás					
21. Névtelen2.-forrás					

1. ábra
A mintaterület forrásainak természetvédelmi értéke



1. ábra. A kutatási terület forrásainak természetvédelmi értékei

Irodalomjegyzék

[1] BARKÓ O. (2000): *A források természetvédelmi szempontú értékelése Tokaj–Zempléni-hegyvidéki példák alapján.* Tudományos diákköri dolgozat, Budapest. 30 p.

[2] BARTA I. (1970): *Hidrogeokémiai vizsgálatok a Tokaji-hegységből.* Hidrológiai Közlöny 6. pp. 244–254.

[3] CSIMA P. et al. (1988): *Zempléni Tájvédelmi Körzet és térsége regionális és tájrendezési terv.* Vizsgálat, Budapest. 104 p.

[4] GYARMATI P. (1966): *Magyarázó Magyarország földtani térképéhez. Háromhuta.* MÁFI, Budapest. pp. 3–41.

[5] GYARMATI P. (1972): *A Tokaji-hegység szerkezeti-vulkanotektonikai vázlata.* MÁFI, Budapest.

[6] KERÉNYI A. (1998): *Az egyedi tájértékek körének megállapítása és kataszterezésük módszerének kidolgozása.* KLTE, Debrecen. 17 p.

[7] KERÉNYI A. – KISS G. – SZABÓ Gy. (1998): *Geography and the Protection of the Environment.* In: Kertész Á. – Bassa L. (eds.): Windows on Hungarian Geography. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 99–109.

[8] KISS G. (1994): *A természetvédelem elhanyagolt területe: a geomorfológiai értékek védelme.* In: Jáki K. (szerk.): Földünk–környezetünk. Győr. pp. 215-225.

[9] KISS G. (1996): *A földtudományi értékekről és védelmük lehetséges módjairól.* Földrajzi Közlemények, 44. évf. 1. pp. 3–14.

[10] KISS G. (1997): *New Aspect of Soil Conservation: Evaluation of Soils for Nature Conservation.* In: Singh, A. L. (ed.): Land Resource Management. BRPC, Delhi, India. pp. 351–360.

[11] KISS G. (1999): *Talajok és morfológiai formák természetvédelmi értékének meghatározása Tokaj–Zempléni-hegyvidéki példákon.* Doktori (PhD) értekezés, KLTE, Debrecen. 132 p.

[12] KOZÁK M. – LAKATOS Gy. (1991): *Vízi környezetvédelem.* Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 129–139..

[13] MAROSI S. (1991): *A Balaton és vízgyűjtő területe néhány sajátos védendő természetföldrajzi értéke.* MTA FKI, Műhely tanulmánysorozat, Budapest. 13 p.

[14] RAKONCZAY Z. (1995): *Természetvédelem.* Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 270 p.

[15] SMITH, P. G. R. – THEBERGE, J. B. (1987): *Evaluationg Natural Areas Using Multiple Criteria: Theory and Practice.* Environmental Management, Vol. 11. No. 4. pp. 447–460.

[16] STANNERS, D. – BOURDEAU, P. (eds.) (1995): *Europe's Environment.* The Dobris Assessment. European Environment Agency, Copenhagen. 676 p.

[17] TARDY J. (1989): *Gondolatok a földtani természetvédelemről.* In: Keszthelyi I.: Környezetgazdálkodás. Természetvédelem. BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest. pp. 45–60.

[18] *Törvény a természet védelméről (1996. évi LIII. törvény).* Magyar Közlöny 53. pp. 3325–3346.

Néhány gondolat a mezőgazdálkodás földrajzi környezetre gyakorolt hatásáról

KERTÉSZ ÁDÁM

Bevezetés

Földünk lakossága rohamosan nő. Egyes becslések szerint 2020-ban eléri a 8 milliárdot (UN 1996). A növekedés közismerten lényegesen nagyobb a harmadik világ országaiban (A 2020-ra becsült népesség 84%-a fog itt élni). A növekvő népesség élelmiszerigénye fokozódik, ezért az élelmiszerellátás jelentősége a jövőben óriási lesz. Földrajzi szempontból az alapkérdés: honnan származik majd a jövőben a megnövekedett igényt kielégítő élelmiszertermelés? Nos, *főként a már napjainkban is használt mezőgazdasági területekről.* Ez annyit jelent, hogy a már – rövidebb-hosszabb idő óta – használt talajok minőségét legalábbis meg kell őrizni, és ezért a talajvédelem és a tájvédelem-környezetvédelem jelentősége a közeljövőben jelentősen megnő.

A népességnövekedés és az élelmiszerellátás összefüggése klasszikus probléma. Malthus és Ricardo elméletei közismertek (HELD – CLAWSON 1965). Ezek az elméletek túlhangsúlyozzák a népességnövekedés szerepét, és nem vesznek tudomást a technológiai változásokról. Amennyiben ugyanis a technológiai változásokat a korszerű, komplex és dinamikus társadalmi-gazdasági környezet részeként tekintjük, úgy nincs valós veszély az élelmiszerellátással kapcsolatban. A tájvédelem, környezetvédelem fejlődése is ehhez a folyamatos technológiai változáshoz tartozik.

Nézzük meg, hogy milyen statisztikai adatokkal tudjuk alátámasztani az élelmiszerellátással és a fokozódó talajkizsákmányolással kapcsolatos aggályainkat. WICHEREK (1999) szerint a szárazföld felszínének 22%-a (4 milliárd

ha) művelhető, ennek azonban csupán felét művelik jelenleg. Az északi félgömb kedvezőbb éghajlati és talajadottságokkal rendelkezik, mint a déli. A népesség növekedésének rendkívül gyors üteme miatt a művelhető területek tartalékai nagyon gyorsan csökkennek.

A Világbank adatai szerint 2050-ig további 3 milliárd hektárt kellene a mezőgazdasági termelésbe bevonni, hogy a növekvő népesség igényeit kielégítsük. Azok a területek, amelyek a mezőgazdasági termelésbe még bevonhatók, főként a trópusokon találhatók. Miután a viszonylag jobb adottságú területeket már használják, a még bevonható területek általában sekély termőrétegű lejtős területek, amelyeket ma még erdő borít. Ezeknek a területeknek mezőgazdasági területekké való átalakítása automatikusan igen jelentős mértékű táj- és talajdegradációs problémákhoz fog vezetni (SAVARY – TENG 1994).

A Föld jelentős területein figyelhetők meg olyan negatív folyamatok, amelyek a szóban forgó területek *leromlását, degradációját, pusztulását* okozzák. Ezeket a folyamatokat angolul a „land degradation" kifejezés foglalja össze. Magyarul a „tájdegradáció" kifejezés használatát javasoljuk. Gyakran találkozunk a „*talaj degradáció*" megjelöléssel is, mivel a „land" degradációja elsősorban a (termő)föld, vagyis a talaj leromlását jelenti. A „land" az angol kifejezésben ennél sokkal többet jelent. A talaj a természetföldrajzi tényezőknek csupán egyike, jelen esetben az a tényező, amelyen a komplex folyamatok eredménye a legjobban, legkézzelfoghatóbban jelenik meg. A degradáció azonban a „land" egészét, annak minden tényezőjét érinti.

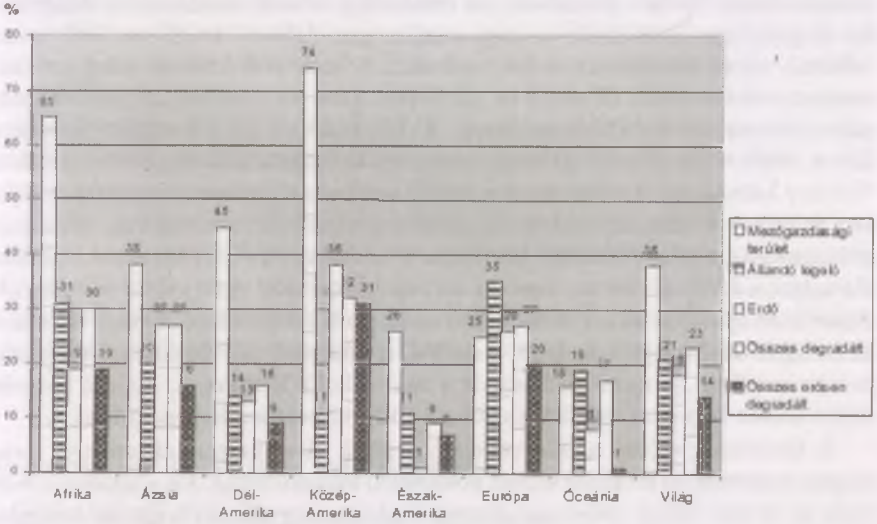
Az UNEP (1992) meghatározása szerint „a tájdegradáció az erőforrás potenciál csökkenése a tájban ható egy, vagy több folyamat kombinációja által". JOHNSON és LEWIS (1995) szerint a tájdegradáció egy terület biológiai produkciójának vagy hasznosságának, illetve alkalmasint mind a kettőnek a csökkenése az emberi beavatkozás következményeként. A tájdegradáció folyamatai *természetes* eredetűek is lehetnek, az emberi eredetű – *antropogén* – folyamatok jelentősége azonban sokkal nagyobb.

Az *1. ábra* a degradációs folyamatok eloszlásának abszolút és relatív értékeit mutatja be Földünkön. A Föld felszínének 38%-a degradálódott. Az érintett területek túlnyomó többsége a harmadik világban található (Afrika 65%, Közép-Amerika 74%, Dél-Amerika 45%). A degradáció által érintett legelő- és erdőterületek részaránya lényegesen kisebb (21%, illetve 18%).

Fontos hangsúlyozni, hogy a degradációs folyamatokhoz nem csak a talajerózió tartozik, hanem sok más folyamat is. A két folyamat(csoport)ot azért vélik sokan azonosnak, mert a talajvédelem kezdetben kizárólag az erózió elleni védelmet foglalta magában. A talajdegradációs folyamatokhoz általában a következőket sorolják:

1. ábra

A talajdegradáció mértéke kontinensenként és földhasznosítás szerint (FAO 1990, OLDEMAN et al. 1991, SCHERR 1999 nyomán)



1. talajerózió,
2. acidifikáció,
3. szikesedés,
4. fizikai degradáció (kompakció, a talajszerkezet leromlásának, illetve a szélsőséges vízgazdálkodás hatására bekövetkező degradáció),
5. biológiai degradáció. (VÁRALLYAY 1989, VÁRALLYAY – LESZTÁK 1990, VÁRALLYAY et al. 1993)

STOCKING (1984) szerint az erózió esetében nagyon szoros a kapcsolat a degradáció és a produktivitás között.

A tanulmány felhívja a figyelmet néhány fontos tényre és eseményre a talajvédelem történetéből, és célja annak bemutatása, hogy a talajvédelem a mezőgazdálkodással egyidős. Néhány múltbeli példán keresztül érzékeltetjük, hogy a mezőgazdasági tevékenység milyen kapcsolatban áll a természetföldrajzi környezettel, majd ennek alapján néhány gondolatot fogalmazunk meg a jövőre vonatkozóan, különös tekintettel a globalizációra.

A mezőgazdaság a legrégibb időkben

A mezőgazdasági tevékenység Földünkön feltehetőleg 11–13 000 éves múltra tekint vissza. Amint közismert, az emberiség először vadászattal, halászattal és gyűjtögetéssel szerezte meg a szükséges élelmet. Iraki ásatások során találtak olyan kőeszközöket (pl. kézi sarlót), amelyeket feltehetőleg gabona aratására használtak (TROEH et al. 1980). Ezek az eszközök a domesztikált gabonatermesztés első bizonyítékai. A Dél-Irakban feltárt egykori falvak a Kr. e. 9500–8800 közötti időszak öntözéses mezőgazdaságának bizonyítékai. Néhány kutató (pl. LOWDERMILK 1953) szerint a talajerózió legalábbis részben felelős e terület leromlásáért, mivel a prehistórikus falvak maradványait néhány méteres üledéktakaró borította be. A talajművelést Mezopotámiában a sumérok találták fel és vezették be, és hamarosan elterjedt a Mediterráneum más országaiban is. Kezdetben csak a sík területeken, a völgytalpakon és az igen enyhe lejtőkön folyt művelés, a népesség növekedésével párhuzamosan azonban hamarosan áterjedt a meredekebb lejtőkre is. Az első komoly degradációs károk az erdőirtáshoz és a túllegeltetéshez kapcsolódnak.

A fóniciaiak voltak a talajvédelem úttörői. A szintvonalak mentén teraszokat építettek és ezeknek lejtőit kőfalakkal biztosították. Ez a módszer nem csak az erózió elleni védelmet biztosította, hanem azt is, hogy az öntözést lefolyási veszteség és lefolyási károkozás nélkül tudták folytatni. Természetesen a talajvédelem a területnek egy csekély részére korlátozódott csupán. A lejtős területek nagy része az anyakőzetig erodálódott. Az erodálódott anyag nagyobbik része a völgyekben rakódott le. A nagy intenzitású, nem ritkán katasztrófális méretű csapadékok hatására eróziós árkok alakultak ki a lerakott üledékekben. Az erózió mértékére jellemző, hogy a völgyekben több mint 10 méter vastagságú üledék rakódott le, illetve hogy a talajokból gyakran 2 méter is lepusztult. A félig száraz területek túllegeltetése katasztrófális mértékű árkos erózióhoz vezetett, és az árkok közötti csupasz felszínt megtámadta a szélerózió. Az erózió és a produktivitás közötti szoros kapcsolat jól megmutatkozik a népesség csökkenésében is. Több szerző, így egyebek között LE HOUÉRON (1976) is hangsúlyozza, hogy az erózió sokkal nagyobb jelentőséggel bír, mint a klíma lassú megváltozása. Amint az ősi civilizáció a Mediterráneum nyugati részére is átterjedt, hasonló problémák keletkeztek más területeken is.

A régi görögök például arra kényszerültek, hogy talajvédelmi intézkedéseket vezessenek be a talajtermékenység fokozatos csökkenésének megakadályozására. Ilyen intézkedés volt a parlagon hagyás bevezetése és a mélyszántás. A Római Birodalomban a növekvő népesség növekvő élelmiszerigénnyel lépett föl. Ennek következtében a mezőgazdasági tevékenység átterjedt a dombsági lejtőkre is. Nem csoda tehát, hogy a talajvédelem egyre fontosabbá vált. Az alfalfát ajánlották és alkalmazták a termékenység növelése és

az erózió elleni védelem céljából. A parlagon hagyást is széles körűen gyakorolták. További erózió elleni védekezési módszer volt a szintvonalak futását követő teraszozás. Európa nedves éghajlatú területeinek eróziós mechanizmusa jelentősen különbözik a Mediterráneumétól, a régi időkben okozott eróziós kár pedig nem volt olyan súlyos, mint a Földközi-tenger vidékén. A régi Kínában az üledéklerakódás, felhalmozódás – a szedimentáció – problémája sokkal fontosabb volt, mint az erózió, pedig itt az árkos erózió kártétele hatalmas méreteket öltött. Az első folyó menti gátakat 4000 évvel ezelőtt építették a szedimentáció megakadályozására. Kettős töltést építettek, a belső gát a folyók mentén futott, a külső pedig pár 10 km-re a folyóktól.

A régi Peruban az inkák mezőgazdaságát rendkívül hatékony talaj- és vízvédelem támogatta. A teraszok és a hozzájuk csatlakozó kőfalak rendszere olyan jól kiépült, hogy néhányat közülük ma is használnak. Archeológiai bizonyítékok alapján a mayák Mexikóban a teraszokhoz és a gátakhoz hasonló védő műtárgyakat építettek, sőt földalatti víztározó ciszternákat és kutakat is.

Károk és védelmi eljárások különböző földhasználat esetén

A különböző földhasznosítási típusokhoz különböző környezeti károk és védelmi eljárások tartoznak. Ezt felismerve vezették be a különböző földhasználati alkalmassági osztályokat. Az USA-ban például nyolc ilyen osztály létezik: az első osztályt a kockázat hiánya, illetve minimális kockázat jellemzi, a nyolcadik osztály pedig a legnagyobb kockázatot jelenti az erózió szempontjából. Az alkalmassági osztályok a földhasznosítási változások tervezésének is fontos eszközei. Csaknem tökéletes védelem biztosítható ugyanis, ha a szántóföldet rétté alakítjuk, hogy csak a legegyszerűbb példát említsük.

Szántók

A nedves trópusokon, ahol a csekély termőképességű talajok jellemzők, az égetéses-irtásos művelés („slash and burn") a legelterjedtebb talajvédelmi módszer. Ez a váltakozó művelés lényegében egy hármas rotációt jelent. A növényzet kiirtásával kezdődik, amelyet gyakran égetéssel végeznek, hogy a talaj tápanyagtartalmát javítsák. A trópusi ökoszisztémákban a tápanyagot a biomassza tárolja. A kiirtást követően a földet művelni kezdik, de csupán néhány évig tudják a művelést folytatni, mivel a talaj termékenysége rohamosan csökken és a gyomok inváziója is hatalmas probléma. 1–5 éves művelési periódus után a földet parlagon hagyják, hogy lehetővé tegyék a növényzet rekolonizációját (bush-fallow phase). Ez ugyanis az egyetlen módszer,

amellyel a szükséges tápanyagkészletet visszanyerhetik. Az egész folyamat a csapadékmennyiségtől függ. A nedvesebb részeket rövidebb ideig művelik. A bokor-parlag (bush fallow) fázis általában 5–20 évig tart.

A mérsékelt égövben a földért való verseny nagyobb. A földet az év hosszan tartó időszakában nem lehet mezőgazdasági termelésre fölhasználni. Korlátozott időtartamú tenyészidőszak és intenzív művelési rendszerek jellemzők. Európában a különböző vetésforgók alkalmazása a legrégibb időkre vezethető vissza. Az őszi gabona, tavaszi gabona és a parlag hároméves rotációját például már a kelták idején is alkalmazták.

A XIX. században a vegyes gazdálkodásból adódóan a farmról származó szerves trágyával biztosították a tápanyagot. A közelmúlt évszázadokban fokozatosan nőtt a népesség, ezzel együtt az élelmiszer iránti igény, ennél fogva a mezőgazdaság is egyre intenzívebbé vált. A mérsékelt övben gyakori a monokultúrás gabonatermelés, amelyhez műtrágyát használnak a természetes trágya helyett. Ez a talaj elsavanyodásához, valamint a talajvíz és a felszínen lefolyó víz szennyezéséhez vezet. Az egyre intenzívebb gépi talajművelés a talaj tömörődését idézi elő.

A legelterjedtebb védekezési módszer a minimális művelés, vagy a talajművelés mellőzése (minimum and zero tillage). A direkt vetés (direct drilling) módszerét (a magot a meglévő növényzetre szórják) Afrikában, Dél-Amerikában, Ausztráliában és az USA-ban alkalmazzák. Amint közismert, a minumum tillage következtében javul a feltalaj szervesanyag tartalma és aggregátum stabilitása, megnő a talaj nedvességvisszatartó-képessége és művelhetősége, a forró égövben pedig megakadályozzuk a talaj „fűtését". Káros azonban, hogy megnő a talaj térfogattömege, csökken a porozitása és lelassul a tavaszi felmelegedés üteme. A foszfor és a kálium pedig a felszínen fog koncentrálódni.

A harmadik világ trópusi és a szubtrópusi országaiban általában alacsony a mezőgazdaságra fordított input, magyarul nincs pénz arra, hogy a gazdálkodásba – a magasabb hozam reményében – befektessenek (low external input agriculture). Ez a módszer természetesen gyökeresen más, mint a nagy pénzeszközök befektetésével dolgozó (high input) és nagyfokú kemizálást alkalmazó mezőgazdaság.

A fejlett világ intenzív mezőgazdasága természetesen a terméshozamokban, és az egy főre eső termelés magas értékeiben is kifejeződik. 250 kg volt az egy főre eső gabanatermelés értéke 1950-ben, 500 kg volt 1990-ben. A harmadik világban nem volt pénz az intenzifikálásra, ezért az élelmiszertermelés növelése csak úgy volt lehetséges, hogy a kedvezőtlenebb adottságú marginális területeket is fokozatosan bevonták a termelésbe. Afrikában 150 kg volt az egy főre eső érték 1950-ben, amely 120 kg-ra mérséklődött 1990-ben.

Legelő

Földünkön általában természetes és félig természetes füves és bokros területeket használnak legeltetésre (dél-amerikai pampák, afrikai és ausztráliai szavannák, észak-amerikai prérik és ázsiai sztyeppek). Nagy problémát jelent, hogy érzékeny ökoszisztémák is tartozhatnak a legelőkhöz, mint pl. Afrika és Ázsia félig száraz területetei, vagy Skandinávia tundrái.

A Föld más részein kiirtották a természetes növényzetet, és jó minőségű legelőt hoztak létre. A jobb minőséget műtrágyázás és meszezés biztosítja.

A legelők legfontosabb degradációs folyamata az erózió, a kompakció, a szikesedés és a savanyodás (acidifikáció), a szervesanyag bemosódása az ivóvízkészletekbe. További károkat okoznak taposásukkal és a növényzet lelegelésével az állatok, ennek következtében megnő a felszíni lefolyás és a talajfelszín kompakciója, így felgyorsul az erózió és a szervesanyag lebomlása, és megnő a kilúgozási veszteség mértéke. Védekezési módszer lehet a rotációs legeltetés, illetve a takarmánynövények termesztése.

Erdők

Közismerten az erdősítés az egyik legfontosabb olyan módszer, amelyet a károkat okozó mezőgazdaság ellen, annak felváltására alkalmaznak. Az erdőirtás és a gépesített fakitermelés Földünk hatalmas területeit érinti. A legnagyobb erdőterületeket Közép-Afrikában, Délkelet-Ázsiában, Észak- és Dél-Amerikában, Európában és Ázsiában irtották ki.

Az erdőirtás egyrészt biodiverzitás-veszteséget, másrészt felgyorsult eróziót okoz. A megoldás az erdők fenntartható használata, beleértve a szelektív fakitermelést bizonyos erdőrészeken.

Az agrárerdészet (agroforestry) a fenntartható erdőgazdálkodás legjobb módszere. A fák és a szántóföldi növények kombinációja kiváló megoldás a trópusokon és a szubtrópusokon, ahol a fák árnyékot és erózió elleni védelmet biztosítanak, továbbá növelik a talaj tápanyagkészletét.

Mezőgazdaság és degradáció Európában

Kontinensünk rendkívül változatos természetföldrajzi, ezen belül talaj-, domborzati, növényzeti és éghajlati adottságokkal rendelkezik, a különböző adottságú területeket különbözőképpen hasznosítják. Nagyon fontos feladat az érzékeny területek meghatározása, hiszen rajtuk többnyire intenzív mezőgazdálkodás folyik. Az *1. táblázat* a Föld és Európa legfontosabb degradációs folymatainak mértékét hasonlítja össze. Érdekes, hogy a vízerózió és a kémiai degradáció által érintett területek részaránya csaknem azonos Európában és a világon, a többi folyamat esetében eltérők az értékek. A táblázat alapján

azonban nyilvánvaló, hogy a degradációs folyamatok Európában legalább olyan fontosak, mint a Föld más területein.

A *2. táblázat* 15 EU tagország, Franciaország, Közép-Európa és az USA néhány statisztikai adatát mutatja be. Jól látható a táblázatból, hogy a mezőgazdaság tekintetében Európa legalább olyan fontos szerepet tölt be, mint az USA.

A *2. ábra* Európa legfontosabb földhasznosítási típusait mutatja be. Az erdőterületek magas részaránya (32%) megnyugtató. A legnagyobb károk és degradációs problémák a szántókhoz kapcsolódnak.

1. táblázat

A talajdegradáció folyamatai által érintett területek nagysága a világon és Európában (LAL, 1994 nyomán)

Talajdegradáció a világon	10^6 ha	%
Vízerózió	1100	56
Szélerózió	550	28
Kémiai degradáció	236	12
Fizikai degradáció	79	4
Összesen	*1965*	
Talajdegradáció Európában	10^6 ha	%
Vízerózió	114	52
Szélerózió	42	19
Kémiai degradáció	26	12
Fizikai degradáció	37	17
Összesen	*219*	

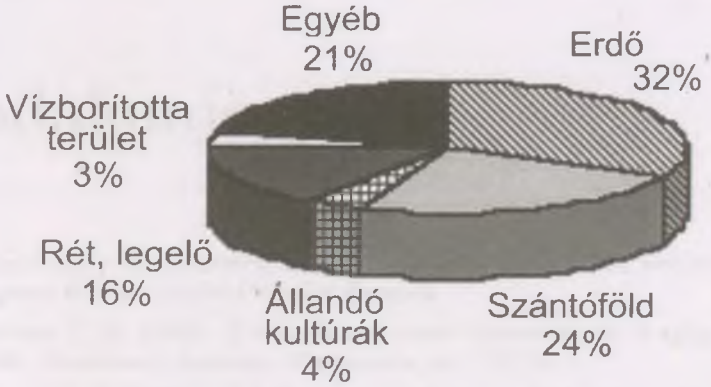
2. táblázat

Néhány európai és amerikai statisztikai adat összehasonlítása (WICHEREK, 1999 nyomán)

	A	B	C	D	E	F	G	H
EU (15)	2951	366	58	25	70	7,4	164 021	236 416,5
Franciaország	551	60	59	27	74	3,6	51 698	44 732
Közép-Európa	1166	122	69	27,8	56,5	19	76 780	94 205
USA	9360	260	36	32	81	2,9	231 100	157 120

A – terület (millió km^2); **B** – Népesség (millió fő); **C** – Erdő (%);
D – Tényleges mezőgazdasági terület (%); **E** – Városiasodás mértéke (%);
F – Vidéki népesség (%); **G** – Búzatermelés (1000 t);
H – Állatállomány (1000 db)

2. ábra
Az EU-15 országok talajhasználatának százalékos megoszlása (1997)
(BULLOCK et al. 1999 nyomán)



A fentiek alapján jól látszik, hogy a mezőgazdasági tevékenységhez kapcsolódó degradációs folyamatok nem csupán a harmadik világot érintik, hanem kontinensünkön is jelentős területeket veszélyeztetnek.

Összefoglalás, következtetések

A mezőgazdálkodás jelentősége a növekvő népesség élelmiszerigénye miatt a jövőben rendkívül nagy lesz. A múltbeli példák jól mutatják, hogy a mezőgazdasági tevékenységhez kezdettől fogva káros, degradációs folyamatok kapcsolódtak, amelyek ellen az ember valamilyen módon védekezni igyekezett. A különböző mező- és erdőgazdasági földhasználati módokhoz különböző degradációs folyamatok, illetve különböző védekezési eljárások tartoznak.

Nagyon fontos szem előtt tartani, hogy a mezőgazdasági termelésben, a táj-(talaj) degradációs folyamatok jellegében igen jelentős globális és regionális különbségek mutatkoznak. A jövő a fenntartható fejlődésé, amelyhez hozzátartozik a hatékony mezőgazdasági termelés (környezetbarát, energia- és anyagtakarékos technológiák, a minőségre különös figyelmet fordítva) és a társadalmi szempontból elfogadható vidékfejlesztés egyaránt (VÁRALLYAY 1997). A tájvédelem, környezetvédelem és a talajvédelem pedig ökocentrikus kell, hogy legyen, az ökoszisztéma egészére koncentrálva, földhasznosítási, menedzsment, társadalmi, gazdasági és politikai szempontokat egyaránt figyelembe véve.

Irodalomjegyzék

[1] BARTH, H. – L' HERMITE, P. (1987): *Soil Protection in the European Community.* Elsevier Applied Science, Brussels.

[2] BROWN, L. R. (1999): *Kilenc milliárd ember élelmezése.* In: A világ helyzete 1999. Worldwatch Institute, Washington. pp. 126–145.

[3] BULLOCK, P. (1999): *Soil Resources of Europe – An Overview.* In: Bullock, P. – Jones, R. J. A. – Montanarella L. (eds.): Soil Resources of Europe. The European Soil Bureau, Joint Research Centre, Ispra.

[4] FAO (1990): *FAO Production Yearbook.* FAO, Rome.

[5] HELD, R. B. – CLAWSON, M. (1965): *Soil conservation in perspective.* The Johns Hopkins Press, Baltimore, Maryland.

[6] LAL, R. (1994): *Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics.* Prepared for Soil Management Support Services, U.S. Department of Agriculture Soil Conservation Service, and U.S. Agency for International Development, SMSS Technical Monograph 21. Ohio State University, Department of Agronomy, Columbus, Ohio.

[7] LE HOUÉROU, H. N. (1976): *Can desertization be halted?* In: Conservation in Arid and Semiarid Zones. FAO Conservation Guide 3, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. pp. 1–15.

[8] LOWDERMILK, W. C. (1953): *Conquest of the Land Through Seven Thousand Years.* USDA, SCS Agric. Inform. Bull. 99.

[9] MORGAN, R. J. (1965): *Governing Soil Conversation: Thirty Years of The New Decentralization.* The Johns Hopkins Press, Baltimore, Maryland .

[10] OLDEMAN, L. R. – HAKKELING, R. T. A. – SOMBROEK, W. G. (1991): *World map of the status of human-induced soil degradation: An explanatory note.* Wageningen, The Netherlands and Nairobi, Kenya: International Soil Reference and Information Centre and United Nations Environment Programme.

[11] SAVARY, S. – TENG, P. S. (1994): *La protection des cultures dans une agriculture durable.* In: La Recherche 271, 25, pp. 1322–1329.

[12] SCHERR, S. J. (1999): *Soil Degradation A Threat to Developing-Country Food Security by 2020?* International Food Policy Research Institute, Washington.

[13] STOCKING, M. (1984): *Erosion and soil productivity: A review.* FAO, Rome.

[14] TROEH, F. R. – HOBBS, J. A. – DONAHUE, R. L. (1980): *Soil and water conservation for Productivity and Environmental Protection.* Prentice–Hall, Inc., New Jersey.

[15] VÁRALLYAY, Gy. (1989): *Soil degradation processes and their control in Hungary.* Land Degradation and Rehabilitation 1, pp. 171–188.

[16] VÁRALLYAY, Gy. – LESZTÁK, M. (1990): *Susceptibility of soils to physical degradation in Hungary.* Soil Technology 3. pp. 289–298.

[17] VÁRALLYAY, Gy. et al. (1993): *Map of the susceptibility of soils to acidification in Hungary.* Agrokémia és Talajtan 42. pp. 35–42.

[18] VÁRALLYAY, Gy. (1994): *Climate change, soil salinity and alkalinity.* In: Rounsevell, M. D. A. – Loveland, P. J. (eds.): Soil Response to Climate Change (Eds.), NATO ASI Series, Springer–Verlag, Heidelberg, Ser. I. Vol. 23. pp. 39–54.

[19] VÁRALLYAY, Gy. (1997): *Sustainable development – a challenge for rational land use and soil management.* In: Filep, Gy. (ed.): Land Use and Soil Management. Rexpo Ltd., Debrecen.

[20] WICHEREK, S. (1999): *L'agriculture et sa place dans la vie socio-économique.* In: Wicherek, S. (ed.): Paysages agraires et Environnement Principes écologiques de gestion en Europe et au Canada. CNRS ÉDITIONS, Paris.

[21] UN (United Nations) 1996.: *World population prospects: The 1996 revisions.* United Nations, New York.

Környezeti hatások a karsztökológiai rendszerben

KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA

Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben a földrajzi tájkutatásokban kitüntetett szerepet töltenek be a környezetkutatások. A kutatások célja a tájak ökológiai állapotának megismerése, és az ismeretek birtokában a legcélszerűbb tájhasználat meghatározása. Ezek a kutatások minden tájtípusban fontosak, mert az ember a hosszabb-rövidebb tartamú tájhasználat során megváltoztatja a táj tulajdonságait, működését. A további használatot alapvetően befolyásolják azok a változások, amelyek az emberiség történetének kezdete óta folyamatosan érik a természeti tájakat. Különösen igaz ez a karsztok környezetérzékeny, háromdimenziós rendszerében, ahol a külső hatások nagyon gyorsan érvényre jutnak.

Az emberiség történetének kezdetén a tájhasználat még egyensúlyban volt a természeti potenciállal. Később (különösen az ipari forradalom megindulásával) a beavatkozás már a tájháztartás egyensúlyának megbomlásához vezetett.

Tanulmányomban azokkal a környezeti hatásokkal foglalkozom, amelyek kutatását Jakucs Professzor irányítása mellett tanítványként, majd munkatársaként több mint három évtizeden át végeztem. Természetesen 30 év kutatása nem foglalható össze egy rövid tanulmányban, ezért elsősorban a karsztökológiai rendszert és a rendszerben bekövetkezett változásokat mutatom be vázlatosan.

A karsztok korszerű értelmezése, a karsztökológiai rendszer

A szakirodalomban a karsztok *azonális* képződmények, mivel a karsztosodó kőzetek földrajzi elterjedése zónától független. Egyetértve ezzel, hangsúlyoznunk kell, hogy a *karsztosodás folyamata és a formák kialakulása a klímával szoros kapcsolatban van*, a zónahatások messzemenően érvényesülnek a karsztfejlődésben. A különböző földrajzi zónák karsztjelenségei jelentősen eltérnek egymástól (LEHMANN 1954, JAKUCS 1971, BÁRÁNY-KEVEI – JAKUCS 1984).

A karsztkorrózió intenzitása meghatározó a típusos karsztjelenségek és karsztformák kialakulásában, a karsztos formák genetikusan azonban *nem csupán a kőzetoldódás és a hozzákapcsolódó felszín alatti vízvezetés* eredményeként jönnek létre. JAKUCS (1971, 1987) kimutatta, hogy a legjelentősebb barlangok a karsztosodó kőzetben eltűnő felszíni vizek *hordalékának mechanikus koptató, véső eróziója* hatására jönnek létre. A nem karsztos felszínről a karsztokra átöröklődő szárazvölgyek kialakulása *a felszíni vizek munkájának* eredménye, ugyancsak felszíni víz alakítja ki a karsztos szurdokvölgyeket. A karsztos kőzetek különböző *tektonikus hatásokra* kiemelkednek, lesüllyednek vagy nem karsztos kőzetekkel betemetődnek, így karsztosodási folyamataik dinamikája megváltozik.

Egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítunk a karsztok fejlődésében a *tájökológiai tényezők hatásának*. Ezalatt azt értjük, hogy a karsztfejlődés az alapkőzeten kialakult *talajok, a talajokon megtelepedett növényzet, valamint az ember* tájhasznosító tevékenysége hatására jelentős mértékben megváltozik, megváltoznak a karsztfolyamatok, ami kifejeződik a forma fejlődésében is.

A *karsztok csoportosítása* sok szempontból lehetséges. Ezen a helyen a *karsztökológiai rendszer működését*, illetve az azt befolyásoló *karsztosodó kőzet helyzetét* vizsgálva különböztetem meg a karsztok fő típusait:

- *kopár, nyílt karsztok*, ahol a talaj természetes vagy antropogén hatásra lehordódott a kőzet felszínéről, a korrózió közvetlenül a kőzet felszínén megy végbe,

- *rejtett nyílt karsztok*, amelyeknél a karsztos kőzetet talaj borítja, a karsztosodási folyamat a talajon keresztül zajlik, a korrózió biogén hatásra intenzív,

- *fedett karsztok*, amikor a karsztos kőzetet nem karsztos kőzet borítja, az oldás a pontszerűen beszivárgó víz hatására a nem karsztos kőzet alatt megy végbe.

Gyakran fedett karsztttípusként említik a kutatók a talajjal borított karsztokat. Véleményünk szerint (BÁRÁNY-KEVEI – JAKUCS 1984) a folyamatok és a kialakult formák szempontjából ezek rejtett nyílt karsztok, mivel a karsztosodó kőzetet borító talaj nem gátolja, sokkal inkább felerősíti a karsztkorrózió intenzitását.

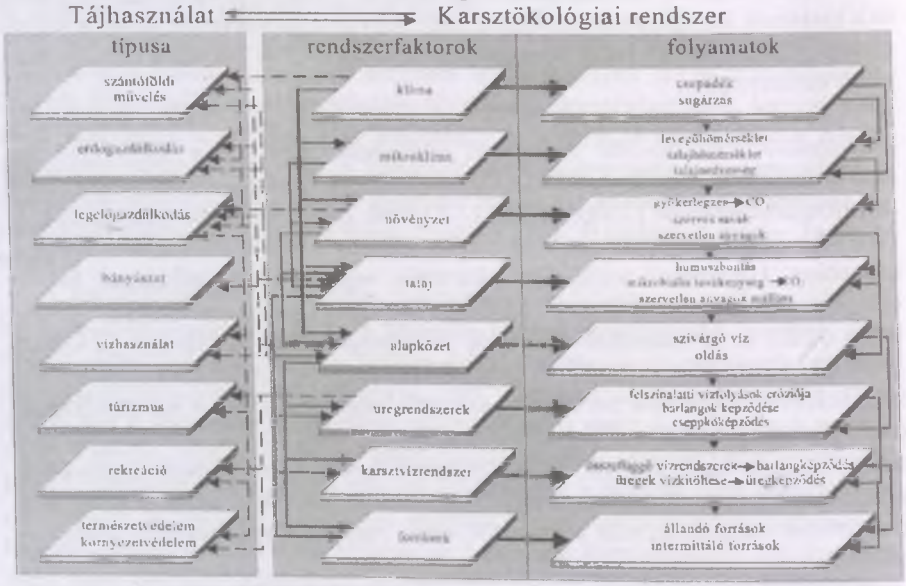
A *karsztrendszerben végbemenő változások okát* nagyrészt *a felszíni folyamatokban kell keresni.* A felszíni jelenségek, mint pl. a *talajerózió hatása* a karsztok fejlődésére (JAKUCS 1971), a *talajoknak a karsztkorrózióban* betöltött szerepe (JAKUCS 1971, ZÁMBÓ 1970, BÁRÁNY-KEVEI 1987a, ZÁMBÓ – TELBISZ 1999) csak az utóbbi néhány évtizedben foglalkoztatja a kutatókat. Ugyancsak mellőzött a *karsztos vegetáció dinamikájának* hatásvizsgálata (KEVEINÉ BÁRÁNY 1985a,b; 1987a,b,c; BÁRÁNY-KEVEI – HORVÁTH 1996) és a *mikrobák korróziós hatékonyságának* értékelése (JAKUCS 1980, BÁRÁNY-KEVEI 1982, KEVEINÉ BÁRÁNY – ZÁMBÓ 1986, DARABOS 2001). Kevés a *karsztos területek hasznosításával* és annak a karsztfolyamatokra gyakorolt hatásával foglalkozó tanulmány (WILLIAMS 1993, PFEFFER 1990), és nem foglalkozunk kellő mélységben a *globális klímaváltozásoknak* a karsztos ökoszisztéma folyamataira gyakorolt hatásával sem. A legutóbbi nemzetközi kutatások már a *karsztok egész rendszerének komplex feltárását célozzák.*

A *karsztökológiai rendszer* (BÁRÁNY-KEVEI 1998a,b) *egy olyan strukturális és dinamikus rendszer, amelyben az abiogén elemek a kőzet, a víz, a talaj, a mikro- és makroklíma, biogén elemek a mikro- és makroflóra, valamint az ember. A rendszer működését az abiogén és biogén tényezők kölcsönhatása, illetve a kölcsönhatás során keletkezett anyag- és energiaforgalom biztosítja, szerkezetét az elemek vertikális és horizontális elrendeződése szabja meg. Specifikuma sérülékenysége, a folyamatok gyors lefutása, valamint háromdimenziós hatásfelülete (*1. ábra*).*

A karsztökológiai rendszer elemei egymással és a hasznosítás típusával szoros kapcsolatban állnak, és meghatározzák a táj működését (dinamikáját). Az emberi tevékenység megváltoztatja ezt a működést, ami a táj változását eredményezi. A karsztökológiai kutatások feladata megvizsgálni a tájban a hasznosítás során bekövetkezett változásokat. A további tájhasznosítás számára a jelenlegi állapotot kell minősíteni, és javaslatot tenni másfajta hasznosításra. A javaslatnak ki kell terjednie a karsztok fenntartható fejlődésének és megőrzésének módozataira. Ez azt jelenti, hogy ki kell dolgozni a tájkezelésre, tájhasznosításra és tájmenedzsmentre vonatkozó terveket is. Ehhez ismerni kell azokat a hatásmechanizmusokat, melyek a karsztok ökológiai rendszerében működését jellemzik.

Napjainkban a földrajztudomány egészének fontos feladata a geoökológiai rendszerek megismerése, kezelési, hasznosítási, környezetvédelmi és megőrzési javaslatainak tudományosan megalapozott kimunkálása (PÉCSI 1972,

1. ábra
A karsztökológiai rendszer



PÉCSI et al. 1972, MAROSI 1980, 1981, 2000, KERÉNYI 1991, MEZŐSI et al. 1997, FODOR 2001). Kiemelten fontos ez a kutatás a környezetérzékeny karsztokon, ahol a háromdimenziós rendszerben a folyamatok sokszorosan gyorsabban játszódnak le, mint más geoöko-rendszerekben.

A karsztökológiai rendszer szerkezete és működése

A karsztok jelenségei és formakincse együtt jelenti a karsztosodást (JAKUCS 1971). A folyamatok és formák különböző tényezők kölcsönhatásában alakulnak ki, és mindenkor az adott környezeti állapotokat tükrözik. Ezeket a tényezőket jelentős mértékben befolyásolja a *kőzet fizikai és kémiai tulajdonsága, oldhatósága, a kőzet rétegződési viszonyai, a felszín alatti vízvezetés, a tektonikus hatások és a hegységképző mozgások.* Az *időben és térben változó folyamatok* hozták felszínre vagy a felszín közelébe a karsztos kőzeteket, amelyeken megkezdődött a mindenkori klímafeltétel függvényében a *külső erők* lepusztító munkája. A *külső erők közreműködésével alakult ki a karsztok geoökológiai rendszere, melynek tényezői* a fent említett abiogén és biogén elemek.

A **klíma** elsősorban az oldó víz és annak hőmérséklete révén válik a karsztosodás tényezőjévé, de a talaj és vegetáció típusának kialakításában is, mint zonális tényező, meghatározó. Közvetett hatása éppen ez utóbbiakon keresztül érvényesül a folyamatokban. A klímaelemek közül a *csapadék* tulajdonképpen alapfeltétele a karsztosodásnak. Emellett az *anyag- és energiaáramlás közege.* Évi összege mellett fontos évszakos megoszlása. A fagymentes időszakban hulló csapadék oldó hatása és anyagszállítása lényegesen nagyobb, mint a hideg periódusban a felszínre jutó csapadéké. Kivételt képeznek ez alól a hódolinák, amelynek oldásos fejlődéséért a hócsapadék a felelős. Természetesen nemcsak a csapadék eloszlása, de intenzitása is különbségeket eredményez a karsztos oldásban. A gyorsan, nagy mennyiségben jelentkező csapadék a kőzet vízáteresztő-képességétől és a növényborítottságtól függően különbözőképpen mozog a talajban, illetve kőzetben. Ilyenkor könnyen megtelnek a járat- és üregrendszerek a vadózus zónában, de egyidejűleg ezek a *szivárgó vizek hígulnak is, ami újabb oldó kapacitást* jelent. A kihígulás azonban a *cseppkőképződés mérséklődését* eredményezi. Más a helyzet növényborítás esetén, amikor az *evapotranszspirációval* is számolni kell, tehát a vízgyűjtőre jutó csapadék egy része ismét a légkörbe kerül. Nagyobb dimenziókban a víz karsztban történő mozgása *szabályozza a források működését, illetve vízhozamát.*

A *hőmérséklet* alapvetően megváltoztathatja a rendszer működését. Az *alacsony hőmérséklet nagyobb gázelnyelése ellenére, biogén CO_2 hiányában, mérséklı az oldási folyamatokat*, fagy esetén leáll a vízmozgás. Mérsékeltövi klímaviszonyaink között a folyamat intenzitása csökken az alacsony hőmérsékletek bekövetkeztével. A *magas hőmérséklet is csökkentheti a korrózió intenzitását*, mivel a víz gázoldó képessége magas hőmérsékleten kisebb, és az agresszív szén-dioxid felvétele csökken a magas hőmérsékletű vízben. *Ennek ellenére a meleg trópusokon a legnagyobb a karsztkorrózió intenzitása, mivel a karszttalajok biogén aktivitása itt a legnagyobb*, és ez magas szén-dioxid szintet biztosít a talajlevegőben, illetve a szivárgó vízben (JAKUCS 1971). A hőmérséklet *befolyásolja a hóborítás tartamát* is. Különösen a tartósan önárnyékos dolinákban marad meg hosszú ideig a hó, és alatta a korrózió az olvadékvíz hatására működik. Ez az oka a hódolinák aszimmetrikus formájának (NICOD 1976).

A magas hőmérséklet *gátat szab a nedvességkedvelő növények megtelepedésének.* A déli kitettségű lejtőkön kiszárad a talaj, sok szárazságtűrő faj jelenik meg. Az északi kitettségben a sugárzás csökkenésével az átnedvesedett talajokon nedvességkedvelő növények telepszenek meg. *Mérsékeltövi* körülmények között a *hóhatár alatt* már *a talaj és a vegetáció is fontos ökológiai tényezővé* válik, ami szoros kapcsolatban van a hőmérsékleti adottságokkal.

Mindenképpen ki kell emelni, hogy itt már a *mikroklíma szerepe nagyon jelentős*, mivel a felszín közeli klímafolyamatok határozzák meg döntően az exogén hatások nagyságrendjét.

A klímahatások között az utóbbi évtizedekben a *szárazodás* igen fontos tényezővé vált minden tájtípuson. Keveset foglalkoztunk mind ez ideig a karsztok klímaváltozás hatására bekövetkezett szárazodásával, illetve *a beszivárgás jelentős ingadozásával*, pedig ez az ivóvíz-ellátás szempontjából fontos kérdéssé válhat a jövőben. Az eddigi kutatások már jelzik, hogy a klíma szárazodása is hozzájárul a karsztvízszint csökkenéséhez.

A víz a karbonátos kőzetekben a kőzet sokféleségének megfelelően sokféleképpen fordul elő. A karsztvízrendszer különbözik minden más vízrendszertől. Benne *integrált rendszerben* kapcsolódnak a járatok egymáshoz, és *nagy mennyiségű víz szállítását* teszik lehetővé. A *karsztos területek vízgyűjtői felszíni és felszín alatti rendszerekből állnak*, kapcsolatuk nem mindig törvényszerű, lehet esetleges is. A két eltérő dinamikájú – autogén és allogén – karsztdípusnál (JAKUCS 1971) jelentős szerepe van a csapadéknak a karsztos felszínformálódásban. Amíg azonban a csapadék szerepe az autogén típusnál igen nagy, az allogén karsztokon a felszíni lefolyással a nem karsztos területekről idejutó felszíni vizeknek és az általuk szállított hordaléknak van jelentős szerepe a felszíni és felszín alatti formák kialakulásában.

A felszínre jutott *csapadékvíz szivárgó vízként halad tovább a kőzetben, szerepe a karsztok anyagszállításában* meghatározó. A karsztok igen sokszínűek, talajjal, növényzettel borítottak, de lehetnek kopárak is. Ezért általános séma nem adható a beszivárgó vizek meghatározására, bár a beszivárgás törvényszerűségeinek kimutatásával sok kutató foglalkozott (KESSLER 1954, BÖCKER 1974, MAUCHA 1990). Más *a nyílt karsztos felszín beszivárgása, a talajjal és növénytakaróval borított karsztfelszín beszivárgása, a vízáteresztő törmelékes üledékkel borított karszt beszivárgása, és a fedett karszt beszivárgása* (BÖCKER 1974). A típusok jelzik, hogy a karsztökológiai viszonyok szerint különbségek vannak a víz közvetítésével végbemenő anyagáramlásban.

A talaj az abiogén tényezők közül az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb hangsúlyt kap, mint a *karsztökológiai rendszer egyik meghatározó eleme*. A talaj fontos *puffer- és filter-közeg*, amely a szivárgó víz karsztidegen anyagait megszűri. Mivel a vízzel, mint közvetítő közeggel különböző anyagok kerülnek a rendszerbe, a karszttalajok kutatása egyik fontos területe a nemzetközi karsztkutatásoknak is.

Legfontosabb korlátozó vagy erősítő tényezője a karsztban történő anyagmozgásnak az *oldó víz kémiai tulajdonsága* volt. A *talajok savanyodási tendenciáit* mérsékeltövi karsztokon már kimutattuk (BÁRÁNY-KEVEI 1985b, 1987b,c). Az utóbbi néhány évben a talajok *nehézfém-terhelését* vizsgáltuk (BÁRÁNY-KEVEI 1998a,b; BÁRÁNY-KEVEI – MEZŐSI 1999, BÁRÁNY-

KEVEI – GOLDIE – HOYK – ZSENI 2000), mivel azok *karsztvízbe jutása az ivóvíz-ellátást teheti kétségessé* a karsztos területeken. Ebben a vonatkozásban már sok olyan karsztterület van, ahol *a talajok elszennyeződése* jelentős (XIANDONG – THORNTON 1993) problémát okoz az ivóvíz-ellátásban. Ez a felismerés irányította a figyelmet *a karsztok terhelhetőségére.*

A kőzet, mint a karsztökológiai rendszer tényezője azért itt kerül tárgyalásra, mert a térbeli (vertikális) elrendeződés elvét követi a feldolgozás. Természetesen *alapvető tényezője* a rendszernek, tulajdonságai *meghatározóak az oldás, a vízvezetés, a formaképzés, a talaj- és tájfejlődés szempontjából.* Mint ismeretes, a kőzet *vízáteresztő képességének* függvénye a vízvezetés. Mindig számolnunk kell ezzel a tényezővel, ha mint vízadó környezetet vizsgáljuk a karsztokat. A karszthidrológia sokoldalúan foglalkozik a felszín alatti vízvezetéssel. E helyen a kőzetet, mint az ökológiai rendszer részét vizsgáljuk, és ebből a szempontból fontos a *bányászat által kiemelt víz*, a kőzetben található ásványkincsek kitermelése során keletkezett *szennyező anyagok* és a *kőzetkitermelés* hatásértékelése. Nagy jelentőségűek a felszín alatti *bányászat vízkitermelései* és a következtükben létrejött *karsztvízszint-változások.*

A biogén tényezőket gyakran nem veszi számításba a karsztos szakirodalom. Mivel az élővilág sok irányból hatva formálja a karsztokat, messzemenően egyet kell értenünk JAKUCS (1980) azon koncepciójával, miszerint a karszt biológiai produktum. A karsztfejlődést a *mikrobiális tevékenységgel* a szakirodalomban elsőként hoztam számszerű kapcsolatba (BÁRÁNY-KEVEI 1982). Később mások is nyitottak ebbe a kutatási irányba (TRANTER, J. – GUNN, J. – HUNTER, C. – PERKINS, C. 1997, DARABOS 1999). Mivel *a talajbeli szén-dioxid nagy részét a baktériumok állítják elő, nem kétséges, hogy az általuk előállított szén-dioxid mennyisége valódi ökológiai nagyság.* Ahol minimális a talajélet, a korrózió intenzitása kisebb.

A biogén tényezőhöz tartozik természetesen a *magasabb rendű növényzet gyökérlégzése* révén a talajlevegőbe került szén-dioxid, illetve a gyökérsavak direkt korróziós hatása is. Ugyanakkor a *szerves anyagok bomlása után* a talajban a *szerves kolloidok* fontos elemei a különböző *anyagok*, közöttük a káros kationok (pl. nehézfémek) *megkötésének* is. Mindez mutatja, hogy a biológiai tényezők is sok csatornán keresztül hatnak a karsztfejlődésre. A *biogén aktivitás szoros kapcsolatban van a talajtulajdonságokkal és a klímatényezőkkel.*

A talaj és a kőzet határán megváltoznak a körülmények, innen a víz a kőzetbe jut, ahol további lehetőség nincs a karsztidegen anyagok visszatartására, azok a szivárgó vízzel a karsztvízrendszerbe jutnak. Később, mint *csepegő vizek károsíthatják a cseppköveket* (JAKUCS 1987, 2000), vagy a karsztvízbe jutva *rontják a karsztvíz minőségét.*

A fenti tényezők nagymértékben befolyásolják a *karsztos területek hasznosíthatóságát.* A karsztökológiai rendszer tárgyalása során vázlatosan bemutattam azokat a kölcsönhatásokat, amelyek a karsztrendszer tényezői és a hasznosítás között fennállnak. A klíma hat a *mezőgazdasági hasznosításra* (az északi lejtőn csak hűvösebb klímát igénylő növények termeszthetők, míg a déli lejtőkön mediterrán kultúrák is megélnek hazai viszonyaink között), de igaz ez a megállapítás az *erdőgazdálkodás* esetében is. A fenti hasznosítás visszahat a klímára (erdőkben állományklíma, szántókon szélsőségesebb klíma alakul ki). Az *idegenforgalmi hasznosítás a táj látványértékeivel* van szoros korrelációban. A karsztok változatos felszíne, a *dolinák, dolinasorok, a szurdokvölgyek, mésztufa gátak* olyan értéket képviselnek, amelyek szinte determinálják az idegenforgalmi hasznosítást. *Mérsékeltövi* viszonyok között a *dolinák jelentik a legfontosabb táji értéket*, ezért megőrzésük fontos feladata a természetvédelemnek. A nagyfokú turizmus azonban szennyező anyagaival, a növényzet taposásával, a barlangokban a hőmérséklet emelésével kedvezőtlen hatásokat okoz, ami a természetes folyamatok megzavarásával járhat. Végtelen a sor, amelyben ezeket a kölcsönhatásokat elemezhetjük. Mindenképpen fontos, hogy a tájhasznosítás számára ezeket a hatásokat minősítsük.

Eredmények

A karsztok olyan környezetérzékeny nyílt rendszerek, amelyek közvetítik a külső hatásokat a felszín alatti folyamatok felé. Az alapkőzet vízvezető tulajdonsága teszi lehetővé a gyors anyag- és energiaáramlást. Nem megfelelő kezelésük esetén mind a felszíni, mind a felszín alatti folyamatokban olyan egyensúly-megbomlások következhetnek be, amelyek visszafordíthatatlanok. Tudományos eredményeim a karsztrendszer szerkezetét és működési sajátosságait tárták fel abból a célból, hogy a rendszerben az emberi tevékenységre bekövetkezett kedvezőtlen változások kezelésére javaslatot tehessek.

1. Az *emberi tevékenység* hatására bekövetkezett tájváltozások a karsztos *talajban, növényzetben, a karsztvíz minőségének változásában, a karsztvízszint süllyedésében és a tájesztétikai érték csökkenésében* nyilvánultak meg. Az erdőirtások nyomán fellépő *talajerózió* következtében *lecsökkent* a karsztfejlődésben *a biogén hatás, és ez együtt járt az oldás intenzitásának csökkenésével.* A légköri és mezőgazdasági szennyeződések a talajsavanyodás újszerű jelenségéhez vezettek, ami a *nehézfémek mobilizációjának lehetőségét* teremtette meg. A *növényzet összetételének változása* az erdőtípus megváltozásában, a sziklagyepek degradációjában, a karsztos depressziók növényzetének deformációjában nyilvánul meg. A *karsztvizek minőségváltozása* a víznyelőknél

közvetlen szennyezésekkel, a szivárgó vizek szennyeződésével (cseppkő-degradáció) következett be, de a *karsztos tavak eutrofizációja* is antropogén hatásra indult meg, a *bányászat* pedig kialakította a karsztok sebhelyeit. A fenti karsztos tájváltozások szükségessé tették a karsztok rendszerszemléletű vizsgálatát.

2. *A karsztökológiai rendszer* (BÁRÁNY-KEVEI 1998a,b) egy olyan strukturális és dinamikus rendszer, amelyben az abiogén elemek a kőzet, a víz, a talaj, a mikro- és makroklíma, biogén elemek a mikro- és makroflóra, valamint az ember. A rendszer működését az abiogén és biogén tényezők kölcsönhatása, illetve a kölcsönhatás során keletkezett anyag- és energiaforgalom biztosítja, szerkezetét az elemek vertikális és horizontális elrendeződése szabja meg. Specifikuma sérülékenysége, a folyamatok gyors lefutása, valamint háromdimenziós hatásfelülete. A rendszerben az *egyes tényezők* megváltozása *az egész rendszerre hat.* A változások nagyságrendjét a klíma–talaj–növényzet rendszer kölcsönhatása jelentős mértékben befolyásolja.

3. A *klíma hatása* az oldó víz és megfelelő hőmérséklet biztosítása mellett, *a mikrotérség sajátos mikroklímáján keresztül* válik dominánssá. *Szélsőséges a lég- és talajhőmérséklet-járás* a nyílt karsztokon, és kiegyenlítettebb az erdővel borított területeken. A *tengerszint feletti magassággal a talajhőmérséklet napi amplitúdói jobban csökkennek, mint a léghőmérsékleti amplitúdók. A sziklagyepeken és az erdőkben a léghőmérséklet maximum értékei közötti különbség a tengerszint feletti magassággal nő, a minimumok eltérései viszont csökkennek. A nyílt füves területeken a levegő hőmérséklete nappal magasabb, éjszaka alacsonyabb, mint az erdőben.* A karsztok egészére vonatkozóan megállapítható, hogy a növényzet nélküli, vagy csak füves társulások borította felszíneken a szélsőséges mikroklíma akadályozza a beerdősülést.

   a) Karsztokon legjellegzetesebb a *dolinák mikroklímája.* A depresszió zártságából adódó sajátos mikroklíma-viszonyok mellett *érvényesül a kitettség módosító hatása. A tengerszint feletti magasság növekedésével a dolinák mikroklíma-jellemzői is karakterisztikusabbá válnak.* A talajhőmérsékleti *amplitúdók* nagysága *kis távolságon belül jelentősen eltér.* Az *északi és déli lejtőn a kitettségéből adódóan a léghőmérséklet 4-5 fokkal magasabb a felmelegedési szakaszban.* A keleti és nyugati kitettségekben időben tér el a lejtők hőmérsékletjárása. A *keletre néző lejtőkön reggel 8–9 óra között áll be a maximum, a nyugatra néző lejtőn viszont csak délután 2–3 óra között.* Ez a hőmérsékletjárás *a talajökológiai és növényökológiai folyamatokra van jelentős hatással. Függvényében változnak*

a növények ökológiai mutatói. A *mikrobiális aktivitásra* is jelentős hatással van a *hőmérséklet*, illetve az annak függvényében változó *talajnedvesség* alakulása.

4. A *karszttalajok a karsztökológiai rendszer indikátorai.* A *talajtulajdonságok változása fontos indikátora a környezeti hatásoknak. A fizikai összetétel a szűrőképességre van hatással.* A talajok többsége finomabb frakcióból áll, amely elősegíti a szennyező anyagok megkötését. A *talajok kémhatása* és a szervesanyag-tartalom is fontos szerepet játszik az ionos megkötésben, így a környezeti hatások pufferelésében.

   a) A karsztokon a *talajok kémhatása gyengén savanyú*, esetenként *savanyú és semleges.* A *savanyodási tendenciát az idő változásával kimutattuk.* A kémhatás *égtájak szerinti differenciálódása is bebizonyosodott a dolinavizsgálatok alapján.* A savanyodási tendencia az *1980-as évek eleje óta nőtt, a talajok szénsavas mész tartalma alacsony.* A *szervesanyag-tartalom* harmonizál a speciális mikroklíma nyomán kialakult ökológiai viszonyokkal.

   b) A *talajkolloidok felületén adszorbeált kationok mennyisége jelzi a kimosódás nagyságrendjét és a talaj tápanyag-ellátottságát. A* Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} *és* Na^{+} *ionok mennyisége csökken a talajmélységgel. A kalcium esetében 4–5-szörös az eltérés az égtájak szerint.* Az adszorbeált és a víz-oldható *ionok mennyisége általában a déli és a nyugati lejtőn nagyobb, ami azt bizonyítja, hogy itt nincs erős kilúgozódás.* Az ionos ellátottság fenti változása a rendszer egészére (korrózió intenzitás, növényi tápanyagfelvétel stb.) hat.

   c) A talajok *határérték körül tartalmaznak nehézfémeket, közülük a Ni- és a Cd-tartalom haladja meg a vizsgált karsztokon a megengedett értéket. Határérték alatti a Pb-tartalom, az előző évekhez viszonyítva azonban ez is nőtt. A Zn, Cd, Pb és Cr többnyire a talajok felszíni rétegében, a Ni és Co a mélyebb rétegekben* vesz fel magasabb értékeket. Jelenleg a *nehézfém-szennyezés csak néhány elemnél érte el a határértéket, a növekvő tendencia* környezetvédelmi szempontú figyelembevétele azonban igen fontos.

   d) Az *aerob körülmények között tesztelt mikrobatömeg a talajban szemi-anaerob viszonyok között, erjedés útján nyer energiát, és magyarázhatjuk vele a nagy mennyiségű* CO_2 *termelődését. A mikrobák által termelt szén-dioxid mennyisége tehát valódi értelemben vett ökológiai nagyság. A talajhőmérséklet és a baktériumszám között a felszín közeli talajrétegben* van szignifikáns kapcsolat. A *mélyebb talajrétegben a nedvességgel mutat szignifikáns kapcsolatot a*

baktériumszám. Bár a korrózió intenzitását a mikrobák által termelt CO_2 jelentősen *megnöveli, a karszttalajok nem kedveznek a mikrobiális tevékenységnek.*

5. *A karsztos növényzet, hasonlóan a talajhoz, hamar jelzi a változásokat.* A *karsztok hasznosításának* leggyakoribb hazai formája az *erdőgazdálkodás.* Az erdőgazdálkodás a gyakran tájidegen fafajokból kialakított egykorú, fatermelési állományokat *tarvágással* letermelte. Az irtás után *megváltoztak az ökológiai viszonyok,* jelentősen *megnőtt az irtott felszín hőmérséklete,* a nagy mennyiségű fény *fénysokkot okozott,* csökkent a *párologtatás,* nőtt a talaj nedvességtartalma. *Felgyorsult a szerves anyagok lebomlása,* a CO_2-tartalom megnőtt a talajlevegőben, *megindult a talaj savanyodása* és a *pufferhatás csökkenése.*

   a) *Az erdőkben napjainkra csökkent a faji diverzitás,* az *erdők bolygatottak. Kevésbé zavartak a gyertyános tölgyesek. Bolygatottak az őshonos tölgyesek,* főként kocsánytalan tölggyel, *molyhos tölggyel és sok húsos sommal.* Nagyobb tengerszint feletti magasságban a *sajmeggyes tölgyes állományokban a molyhos tölgy dominál. A kocsánytalan és cseres tölgyesekben magas a fűfélék borítási százaléka* (veresnadrág csenkesz, erdei szálkaperje). A *cserjések többsége degradált.* Alacsony *cserjést* alkot a *kökény*; itt néhány fa is megjelenik, ez a *visszaerdősülés kezdeti stádiumát jelzi. Az egybibés galagonya és a húsos som sűrű állománya* a nitrogénben gazdagabb területeken *akadályozza más fajok megtelepedését.* Ilyen *zsákutcás fejlődési irány még a borókások és az erózió következtében az erdők helyén kialakult sziklagyepek területe is.*

   b) *Degradálódott a dolinák növényzete is.* A korábban erdősült *dolinák újraerdősülése lassan, vagy egyáltalán nem zajlott le.* A *természetvédelmi érték* szerinti eloszlás-vizsgálat szerint a gyomok és a *zavarástűrő fajok az összes fajszám felét teszik ki,* ami a gyepek zavartságát jelzi. A lassú visszaerdősülés az erdőirtás után kialakult szélsőséges mikroklíma következménye.

6. *A karsztökológiai rendszer részletes vizsgálata és az erdő termőhelyi értékelés alapján elvégzett ökológiai vizsgálata bizonyította, hogy a mintaterületen a jelenlegi erdők egy része nem felel meg a táj ökológiai viszonyainak,* ezért néhány folton javasoljuk az erdőtípus megváltoztatását. A *változtatást a tájökológiai értéknek megfelelően elegyes bükkerdők, gyertyános bükkösök és gyertyános tölgyesek telepítésével kell megoldani.* A *cseres tölgyeseket is le kell cserélni ott, ahol a mészkedvelő fajok termőhelyei vannak.* A *degradációs erdőfoltok* ott találhatók, ahol

a tengerszint feletti magasságnak, vagy a kitettségnek nem megfelelő erdőket telepítettek.

7. A *tájszerkezet természetes gazdálkodás által kialakított mozaikosságát, illetve a korábbi erdőgazdálkodás egyöntetűségét helyenként felváltotta a rét- és a szántógazdálkodás.* A mai tájszerkezet vizsgálata a domborzati viszonyok, a talajok genetikai típusa, a klímajellemzők, valamint az erdőtársulások természetességi állapota alapján történt (KEVEINÉ BÁRÁNY 2000). A tájfoltokat *választott mintaterületen* a tájhasználati szukcesszió-sorba illesztettem. *Négy fő tájfolt-típust* különítettem el, ezek:

   - *kezdeti vagy iniciális stádiumban lévő* folt (természetes és irtásrétek),
   - *optimális stádiumban lévő* folt (tölgyesek és bükkösök),
   - *csökkent ökológiai értékű stádiumban lévő* folt (vegyes erdők),
   - *degradációs stádiumban lévő* folt (karsztidegen, vagy degradált ültetett erdők).

8. *Az optimális fejlődési stádiumban lévő foltokon* a karsztokra jellemző kocsánytalan tölgyesek, helyenként bükkösök találhatók. Ez az erdőtípus felel meg legjobban a táj ökológiai adottságainak, és általában ezek képviselik a klimatikus erdőtípust a területen. A foltok stabilak, fenntartásuk feltétlenül indokolt.

9. A *környezetérzékeny karsztos területek természetvédelmi szempontú értékelésénél a védelem számára a legfontosabb információt a klíma–talaj–növényzet kapcsolatában kialakult ökológiai állapotváltozások szolgáltatják.* A tényezők részletes értékelése mindig megkívánta a karsztökológiai rendszer más elemeinek értékelését is. A *működésben azonban elsősorban ennek a három szférának a kölcsönhatása dominál*, ezek határozzák meg a további folyamatokat. A *tájtervezésnek és tájmenedzsmentnek ezt a hatásmechanizmust a jövőben minden esetben figyelembe kell vennie.*

Irodalomjegyzék

[1] BÁRÁNY, I. (1976): *Die Rolle des Mikroklimas in den denudativen Prozessen der verschiedenen Expositionen der Dolinen.* In: Karst Processes and Relevant Landforms. Dept. of Geogr. Phil. Fac. Univ. of Ljubljana. pp. 19–26.

[2] BÁRÁNY, I. (1982): *Einige Fragen der morphogenetischen Systematisierung von Karst-Dolinen.* Acta Geographica Univ. Szegediensis, Tomus XXII. pp. 11–116.

[3] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1983): *Some data about the composition of flora in karst dolines.* Acta Geographica Universitatis Szegediensis, Tomus XXIII. Szeged. pp. 179–187.

[4] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1985a): *Ökologische Untersuchung der Karstdolinen unter besonderer Berücksichtigung des Mikroklimas.* Acta Geographica Univ. Szegediensis, Tomus XXV. pp. 109–130.

[5] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1985b): *A karsztdolinák talajainak és növényzetének sajátosságai.* Földrajzi Értesítő XXXIV. évf. 3. f. pp. 195–207.

[6] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1987a): *Tendencies to change in the compositions of the karstic soil and the vegetation in the dolines in the Hungarian Bükk Mountain.* ENDINS, Mallorca. pp. 87–93.

[7] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1987b): *Comparativ karstic soil researches in the Bükk Mountain and on the Aggtelek Karst, Hungary.* Karst and Man, Proceedings of the International Symposium on Human Influence in Karst, Postojna. pp. 221–230.

[8] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1987c): *Karsztfelszínek ökológiai adottságai különös tekintettel a felszínt borító talajokra.* Oktatási Intézmények Karszt- és Barlangkutató Tevékenységének II. Országos Tudományos Konferenciája, Szombathely. pp. 31–37.

[9] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1992a): *Karst soil as indicators of karst development in Hungarian karst.* Zeitschrift für Geomorphologie N. F. Supplement, 85. pp. 101–110.

[10] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1992b): *Les facteurs écologiques dans la formation du karst.* In: Karst et Évolutions Climatiques. Hommage a Jean Nicod. Press. Univ. de Bordeaux. pp. 53–59.

[11] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1998a): *Geoecological system of karsts.* Acta Carsologica. Krasoslovni Zbornik, XXVII/1. Ljubljana. pp. 13–25.

[12] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1998b): *The geo-ecology of three Hungarian karsts.* Cave and Karst Science, England, Vol. 25, No. 3. pp. 113–117.

[13] BÁRÁNY-KEVEI, I. (1999): *Microclimate of karstic dolines.* Acta Climatologica Universitatis Szegediensis, Tomus 32-35. pp. 19–27.

[14] BÁRÁNY-KEVEI, I. (2000a): *Daten zur karstökologischen Forschung im Aggtelek Gebirge, NE-Ungarn.* Mitt. Verb. dt. Höhlen- und Karstforschung. München. pp. 8–14.

[15] BÁRÁNY-KEVEI, I. (2000b): *Ecological investigation on some Hungarian Karsts.* In: Kertész, Á. – Schweitzer F. (eds.): Physico-geographical Research in Hungary. Studies in Geography in Hungary 32. Geogr. Research. Inst. HAS, Budapest. pp. 111–117.

[16] BÁRÁNY-KEVEI, I. – HORVÁTH, A. (1996): *Survey of the interaction between soil and vegetation in karstecological system (at Aggtelek, Hungary).* Acta Geographica Szegediensis, Tomus XXXV. 1994–94. pp. 81–87.

[17] BÁRÁNY-KEVEI, I. – JAKUCS, L. (1984): *Szempontok a karsztok felszíni formáinak rendszerezéséhez, különös tekintettel a dolinák típusaira.* Földrajzi Értesítő 33. évf. 3. sz. pp. 259–265.

[18] BÁRÁNY-KEVEI, I. – MEZŐSI, G. (1995): *Ecological Characteristics of Doline Types in Aggtelek Hills (North Hungary).* In: Bárány-Kevei, I. (ed.): Environmental Effects on Karst Terrains. Homage to László Jakucs. pp. 135–146.

[19] BÁRÁNY-KEVEI, I. – MEZŐSI, G. (1999): *The relationships between soil chemistry and the heavy metal content of vegetation on karsts.* In: Bárány-Kevei, I. – Gunn, J. (eds.): Essays in the Ecology and Conservation of Karst. pp. 47–53.

[20] BÁRÁNY-KEVEI, I. – GOLDIE, H. – HOYK, E. – ZSENI, A. (2000): *Heavy metal content of some Hungarian and English karst soils.* Acta Climatologica Szegediensis, Tomus 34–35. pp. 81–93.

[21] BECK, R. – BORGER, B. (1999): *Soils and Relief of the Aggtelek (NE Hungary): a Record of the Ecological Impact of Paleoweathering Effects and Human Activity.* In: Bárány-Kevei, I. – Gunn, J. (eds.): Essays in the Ecology and Conservation of Karst. pp. 13–30.

[22] BÖCKER T. (1974): *A beszivárgás meghatározása karsztvidéken a negyedévi határcsapadékok módszerével.* VITUKI-beszámoló, Budapest. pp. 207–216.

[23] DARABOS G. (1999): *Karst corrosion—specifically regarding the role of the soil-microorganisms.* In: Bárány-Kevei, I. – Gunn, J. (eds.): Essays in the Ecology and Conservation of Karst. pp. 54–59.

[24] DARABOS G. (2001): *Observation of Microbial Weathering Resulting in Peculiar "Exfoliation-like" Features in Limestone from Hirao-dai Karst, Japan.* Abstract of conference papers. Fifth Int. Conf. On Geomorphology, Tokyo, Japan. p. 49.

[25] FODOR I. (2001): *Környezetvédelem és regionalitás Magyarországon.* Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs. 488 p.

[26] JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfogenetikája.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 310 p.

[27] JAKUCS L. (1980): *A karszt biológiai produktum.* Földrajzi Közlemények 28/4. pp. 331–339.

[28] JAKUCS, L. (1987): *Traces of effects of acidic rain (sedimentation) in the re-dissolution of cave dripstones.* ENDINS, Mallorca. pp. 49–59.

[29] JAKUCS, L. (2000): *Karst is a biological product.* In: Kertész, Á. – Schweitzer, F. (eds.): Physico-geographical Research in Hungary. Studies in Geography in Hungary 32. Geogr. Research. Inst. HAS, Budapest. pp. 93–109.

[30] KESSLER H. (1954): *A beszivárgási százalék és a tartósan kitermelhető vízmennyiség megállapítása karsztvidéken.* Vízügyi Közlemények 2. VITUKI-beszámoló, Budapest. pp. 134–152.

[31] KERÉNYI A. (1991): *A talajerózió. Térképezés, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 217 p.

[32] KEVEINÉ BÁRÁNY I. (1985): *A karsztdolinák talajainak és növényzetének sajátosságai.* Földrajzi Értesítő XXXIV. évf., 3. füzet. pp. 195–207.

[33] KEVEINÉ BÁRÁNY I. (1987): *Karsztfelszínek ökológiai adottságai, különös tekintettel a felszínt borító talajokra és a növényzetre.* Oktatási Intézmények Karszt- és Barlangkutató Tevékenységének II. Országos Tudományos Konferenciája, Szombathely. pp. 31–36.

[34] KEVEINÉ BÁRÁNY I. (2000): *Tájszerkezeti vizsgálatok a tájökológiában.* In: Becsei J. (szerk.): A magyar társadalomföldrajzi kutatás gondolatvilága. pp. 85–94.

[35] KEVEI-BÁRÁNY, I. – ZÁMBÓ, L. (1986): *Study of the relationship between Bacteria activity in karstic soils and corrosion.* Ann. Univ. Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eotvos Nominatae, 20–21. pp. 325–334.

[36] LEHMANN, H. (1954): *Das Karstphänomen in den verschiedenen Klimazonen.* Erdkunde 8, No. 2. pp. 1–112.

[37] MAROSI S. (1980): *Tájkutatási irányzatok, tájértékelés, tipológiai eredmények különböző nagyságú és adottságú hazai típusterületeken.* Elmélet–Módszer–Gyakorlat 35. MTA FKI, Budapest.

[38] MAROSI S. (1981): *Táj és környezet.* Földrajzi Értesítő 1. pp. 59–72.

[39] MAROSI, S. (2000): *Man-made impact assesment at geotopological level.* In: Kertész, Á. – Schweitzer, F. (eds.): Studies in Geography in Hungary 32. Geogr. Research. Inst. HAS, Budapest. pp. 153–159.

[40] MAUCHA L. (1990): *A karsztvíz jelentősége és kutatása Magyarországon.* Karszt és Barlangkutatás, Budapest. pp. 67–76.

[41] MEZŐSI G. et al. (1997): *A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata.* Szeged. 129 p.

[42] NICOD, J. (1976): *Variations de $C0_2$ dans le soils.* Proceed. of Int. Symposium on Standardization of Field Research Methods of Karst Denudation, Ljubljana. pp. 1–5.

[43] PÉCSI M. (1972): *A (természeti) környezetkutatás földrajzi problémái.* MTA X. Osztály Közleményei 5. pp. 3–4.

[44] PÉCSI M. et al. (1972): *Magyarország tájtípusai.* Földrajzi Értesítő. 1. pp. 5–12.

[45] PFEFFER K.-H. (1990): *Wissenschaftliche Informationen zu Karst-Ökosystemen – eine wichtige Aufgabe für praxisorientierte Forschungen und Planungen.* Tübinger Geographische Studien. pp. 1–35.

[46] SALOMON, J. N. (2000): *Précis de Karstologie.* Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac. 246 p.

[47] TRANTER, J. – GUNN, J. – HUNTER, C. – PERKINS, C. (1997): *Bacteria in Castleton Karst, Derbyshire, England.* Quarterly Journal of Engineering Geology 30. pp. 171–178.

[48] WILLIAMS, P. W. (ed.) (1993): *Karst Terrains, Environmental Changes and Human Impact.* Catena Supplement 25, Germany: Catena.

[49] XIANDONG, L. – THORNTON, I. (1993): *Multi-element contamination of soils and plants in old mining areas, U.K.* Applied Geochemistry, Suppl. Issue No. 2. pp. 52–56.

[50] ZÁMBÓ L. (1970): *A vörösagyagok és a felszíni karsztosodás kapcsolata az Aggteleki-karszt délnyugati részén.* Földrajzi Közlemények XVIII. kötet. pp. 281–293.

[51] ZÁMBÓ L. (1986): *A talajhatás jelentősége a karszkorróziós fejlődésben.* Kandidátusi értekezés. Budapest. 170 p.

[52] ZÁMBÓ, L. – TELBISZ, T. (1999): *The Influence of the Soil Zone on Karst Corrosion and Karren Development.* In: Bárány-Kevei, I. – Gunn, J. (eds.): Essays in the Ecology and Conservation of Karst. pp. 185–192.

A földrajzi szemléltetés korai története. Iskolai térképek, atlaszok, föld- és éggömbök az egykori magyar iskolákban

KLINGHAMMER ISTVÁN

A magyar iskolai térképészet kezdeteit valahol Tomka-Szászky János *Introductio*-jához [1], valamint Losonczi István *Hármas Kistükör*-jének köteteihez [2] mellékelt térképekben kell keresnünk. Ezek voltak az első térképeink, amelyek a tanulók kezeibe is eljutottak. Hogy az iskolákban korábban is léteztek az oktatás céljára szánt térképek, abban aligha lehet kételkednünk. Kétségtelenül voltak, de hogy milyenek, arról nincsen tudomásunk. Külön iskolai falitérképek és iskolai atlaszok a XVIII. század folyamán még nem jelentek meg.

Más volt a helyzet a glóbuszokkal. A XVIII. század közepére a földgömb megújhodott, a pedagógia tudománya felismerte benne a szemléltetőeszközt. A glóbuszokban az iskolák az oktatás segítségét látták, és egyre nagyobb számban igényelték. *„Amint a geográfia kezdett tért foglalni a középiskolai oktatatásban, csakhamar szükség mutatkozott a földgömbökre is"* – állapítja meg Fodor Ferenc a *Magyar térképírás* című művében.

Takáts Sándor a pesti piarista kollégium történetében feljegyezte, hogy a legelső földgömböt 1757-ben készíttette Pest városa a piarista gimnázium számára. [3]

Egy másik adat szerint az első magyar földgömböt Szablik István pesti piarista készítette 1784-ben. [4]

Levéltári források szerint a XVIII. század '60-as éveiben Gyöngyösön szerkesztett földgömböt egy ismeretlen nevű jezsuita. Közelebbi sem a gömbről, sem készítőjéről nem ismeretes. Ez a kisváros néhány év elteltével újra jelentkezett, egy ügyes kezű ferences páter, Lányi Balthazár fabrikált földgömböt. Az idők folyamán ez a gömb is eltűnt.

Az első magyar iskolai atlasz a Budai Ézsaiás és togátus diákjai által 1800-ban kiadott *Oskolai Uj Átlás* . . . , majd az 1804-ben ezt követő *Oskolai magyar uj Átlás* . . . [5]. Ezt megelőzőleg legfeljebb egyes megyei térképlapok és valamelyik metszetben megjelent országtérkép juthatott el elvétve a tanulók kezébe.

Budaiék debreceni kartográfiai munkássága új irányt, új fejlődési mozzanatot nem hozott ugyan térképészetünkbe, mégis nagy jelentőségű, talán nem is annyira kartográfiatörténeti, mint inkább művelődéstörténeti szempontból, mert – mint Teleki Pál megjegyezte – azon időtájt, amikor a gothai Justus Perthes kartográfiai intézete megalakult, nálunk már Debrecenben, ebben a tősgyökeresen magyar kultúrközpontban, professzorok és togátus diákok összeállnak térképet rajzolni, metszeni és kiadni.

A togátusok 1791-ben földgömböt is szerkesztettek. A 100 cm kerületű, fából és papírból készült kéziratos gömb a kollégium múzeumában látható. (Barta Lajos jeles szakmatörténész az 1990-es évek elején egy másik, valamivel kisebb fölgömb létezését is feltárta.)

Budaiék műveit 1817-ben Greipel Eduárd kis térképfüzete követte [6], majd a század közepén Vállas Antal atlasza következett [7]. Vállas munkáját Bécsben metszették kőre és ott is nyomtatták, így csak szellemi része tekinthető magyar kartográfiai eredménynek. Ez a szellemi rész pedig minden tekintetben kiváló. Hogy milyen idegen forrás alapján dolgozott Vállas, az nem állapítható meg, de valószínű, hogy valamelyik francia atlaszt használta fel az egyébként is francia műveltségű szerző, mert lapjain a párizsi kezdő délköröket alkalmazza. *„Bizonyos, hogy az átvett szituación keresztül egyébként magyar atlaszt alkotott, amelynek névrajza tökéletesen új és eredeti. Valószínűleg nem tévedünk, ha azt állapítjuk meg, hogy minden előtte megjelent magyar atlaszhoz képest rendkívül nagy haladás mutatkozik benn"* – értékelte Fodor Ferenc jeles térképtörténész a művet. Különösen értékes az atlasz statisztikai tartalma. Ennek anyaga és szempontjai már teljesen megfelelnek a későbbi modern statisztikai atlaszokénak. Vállas atlasza a magyar kartográfia 1848-as szabadságharc előtti alkotásai közül egyike a legjobbaknak, és nyugodtan állíthatjuk, hogy olyan érték, mint a maguk korában Hevenesi, Korabinszky, Görög és Koracs atlaszai voltak.

Amit Vállas atlaszáról mondtunk, hogy csak szellemi része magyar eredmény, az áll a korszak föld- és éggömbjeire is. 1840-ben Nagy Károly, ez a külföldön tanult és a világot bejárt matematikus és gazdasági szakértő, egy 12 coll átmérőjű (kb. 32 cm) mintaföldgömböt készített Jüttner osztrák ezredes *„két lábnyi átmérőjű tekéje után"*, angol és francia térképek segítségével. Majd még ugyanebben az évben egy hasonló nagyságú éggömböt szerkesztett, amelyen 1600 csillagot tüntetett fel. A Magyar Tudományos Akadémia javaslatára a föld- és éggömböket magyar felirattal látta el. [8]

Az abszolutizmus alatt külföldről áradtak be hozzánk az iskolai atlaszok és földgömbök, és legfeljebb egy-egy magyar tanár adta hozzájuk nevét átdolgozóként.

Bár még a szabadságharc előtt jelent meg, mégis itt kell megemlíteni Fényes Elek munkáját, mert főleg a szabadságharc után volt ez az atlasz egy ideig elterjedve [9]. A *Protestáns Egyházi és Iskolai Lapok* 1844–1846. számában Győri Lajos keményen bírálta a művet, miszerint közjogilag nem állta meg a helyét, és Fényes a következő számokban hevesen védekezett. Kétségtelen, hogy éppen közjogilag nem állta meg a helyét, de az abszolutizmus alatt nyomába lépő, szintén külföldön készült atlaszok sem.

Ilyen volt Szabóky Adolf *magyarított* atlasza [10] és ugyancsak *magyarított* térképekkel alapozta meg kezdetben iskolai kartográfiánkat Gönczy Pál, az Oktatásügyi Minisztérium államtitkára is, hogy kiszoríthassa a magyar iskolákból a cseh és osztrák iskolai atlaszokat [11]. Gönczy törekvései – sajnos – nem jutottak túl egy megyeatlaszon, valamint néhány kézitérképen és falitérképen. Nem *magyarított*, hanem magyar iskolai atlaszunk még a XIX. század vége felé sem volt.

Ugyancsak nem volt föld- és éggömbünk sem. A Kiegyezés után a magyar iskoláknak a prágai Felk cég százával szállított magyarított föld- és éggömböket. A külföldi gömbök magyar felirattal való ellátásáról Gönczy gondoskodott. A földgömbök két típusban, három különböző nagysában, 8, 12 és 18 coll (21, 31,6 és 47,4 cm) átmérővel kerültek forgalomba. A gömbök tartozéka volt egy fokbeosztásos meridiánkör és horizonti kör naptárral.

Gönczy kortársa, Hunfalvy János, a pesti egyetem földrajzprofesszora az 1860-as évek végén egy 24 cm átmérőjű glóbuszt tervezett. A munka lényegében átdolgozás volt. A gömböt a már jól bevált Felk cég kivitelezte. Mind Gönczy, mind Hunfalvy gömbjei – egyetlen kivétel a 12 collos gömb – csak egy kiadásban láttak napvilágot. A forgalomba hozott glóbuszok elfogytak, elhasználódtak, pótlásukról senki sem gondoskodott. Ebben valószínűleg közrejátszott, hogy Gönczy gömbjeit komoly kritika fogadta. [12]

1891-ben a Földrajzi Társaságban alakult meg egy iskolai térképi bizottság, amelynek tagjai voltak Berecz Antal, Brózik Károly, Havass Rezső, Homolka József, Laky Mátyás, Lóczy Lajos és Márki Sándor. Ez a bizottság 1891. májusában ülést is tartott, és ott egy előterjesztést tárgyalt a miniszterhez, amely azonban csak az iskolai falitérképek elavult, hibás és meg nem felelő voltával foglalkozott, de az iskolai atlaszok hiányát nem tette szóvá. Teljes iskolai atlasz világrahozatalára sem szerző, sem kiadó nem vállalkozott mindaddig, amíg a Kogutowicz-féle intézet anyagilag és szellemileg meg nem erősödött [13].

Tudunk ugyan 1894-ből Horváth Józsefnek egy Sopronban megjelent *Térképvázlatok* című kiadványáról, de ezt közelebbről nem ismerjük. Azonban már ezt megelőzőleg Kogutowicz, alig, hogy Gönczyvel megindította a me-

gyei térképek sorozatát, 1887-ben már megjelentette első iskolai atlaszát *Kis atlasz megyei térképekkel az elemi népiskolák III. osztálya számára* címmel.

Ez most még csak öt lapot tartalmazott: alapfogalmak, Budapest térképe, Budapest Környéke térképe, Pest vármegye és Magyarország politikai térképe. Már ezt az atlaszát is miniszteri megbízásból adta ki. A *Kis atlasz* lapjainak száma tíz év alatt, 1897-re már tizenháromra emelkedett.

Kogutowicz Manó hamar felismerte, hogy szüksége van társszerzőkre. Már így született meg a következő atlasza: *Elemi iskolai atlasz. Elemi és felső népiskolák számára. Tervezték Berecz Antal és Kogutowicz Manó. Kiadja Hölzel és Társa Magyar Földrajzi Intézete. Budapest, 1894.* A tizenhat lapos atlasz még nem volt eredeti alkotás, hanem csak magyarra való átdolgozása a Hölzel-féle bécsi atlaszoknak. Új benne azonban Magyarország hegy- és vízrajzi térképének kettős lapja, amely a bíráló Jankó János szerint *„a hegycsoportok természetes felosztását állítja elénk, s amely a legjobb e nemű atlaszlapok közé tartozik"*. Ez már Kogutowicz eredeti tervezése és rajzolása volt. Valószínű, hogy ez a legelső eredeti Magyarország-térkép, amely térképírásunknak az abszolutizmus után való újjászületése óta iskolai atlaszban megjelent.

Kogutowicz 1896-ban fogott hozzá glóbuszok gyártásához. 1897-ben már örömmel jelentette a Földrajzi Társaság elnöke a közgyűlésen, hogy elkészültek az első, 25,5 és 51 cm átmérőjű földgömbök. [14]

Az első, legalábbis részben magyar tervezésű középiskolai atlasz 1898-ban jelent meg: *Középiskolai földrajzi atlasz. Dr. Brózik Károly ... közreműködésével tervezte és rajzolta Kogutowicz Manó, 36 fő- és 4 melléktérkép.* Ennek az atlasznak ugyan még *„nem minden térképe itthon született, elölről kezdve itthon szerkesztett, de lényegében már mégis magyar atlasz"* – írja Fodor Ferenc. Figyelemreméltó mozzanat ebben az atlaszban, hogy már valamivel túllát a topográfia szűk keretein, némi csillagászati és matematikai földrajzi anyag is van benne, és a gazdasági élet felé is tesz egy lépést a tengeri forgalom és az irányultság lapjával. (Az atlaszt még ugyanazon évben tizenhét lappal a reáliskolák és az „alsó osztályok" számára is kiadták.)

Kogutowicz Manó elkészülvén a megyei térképekkel, és az országok és világrészek legfontosabb térképeivel, ezek kombinálásával állított össze atlaszokat az egyes iskolatípusok számára. Így futott sokáig a *Kis atlasz megyei térképekkel* című kiadványa az elemi népiskolában, a *Földrajzi iskolai atlasz* a polgári iskolákban, a felsőbb leányiskolákban és a tanítóképzőkben, míg a középiskolákban a Brózik-féle 1900-ig volt használatban.

Ugyanilyen variációkon ment keresztül a Kogutowicznak konkurenciát jelentő, Kozma Gyula átdolgozta német Diercke-atlasz is. Az 1884. évi első alakja az *Általános földrajzi atlasz* nevet viseli, 1885-ben ebből lett az *Iskolai atlasz* polgári iskolák számára, majd 1890-ben a *Rendszeres földrajzi atlasz* középiskolai használatra, sőt 1906-ban megjelent Kozma neve alatt a

Képes földrajzi atlasz elemi népiskolák számára is. Ez utóbbit Toldi Lajos adta ki. Sajnos, ez a valamennyire már eredetibb nyomokon járó atlasz több jóakarattal, mint tudással készült. A Földrajzi Közleményekben maga Cholnoky adott róla rendkívül kemény bírálatot. Térképei pontatlanok, hibásak, rosszak, képei ízléstelenek, művészietlenek és nem egyeznek a térképi ábrázolással – foglalja össze. (Érthető a kritika, Kozma Gyula nem volt szakember, és amint elhagyta a német atlaszok magyarításának határvonalát és önálló kartográfiai kezdeményezésekhez fogott, az eredmény nem lehetett más, mint ez a lesújtó bírálattal illetett iskolai atlasz.)

Ez az atlasz azt is igazolta, hogy színes atlaszok nyomására nem vállalkozhat immár akármelyik litográfus vállalat. A magyar térképkiadás mindinkább Kogutowicz Földrajzi Intézetébe központosult, és a térképszerkesztéshez valóban értők is lassan mind az ő munkatársaivá lettek. Ilyen azonban még nem sok volt, ezért lett nagy nyeresége a magyar térképészetnek, hogy Cholnoky Jenő is beállott a térképszerkesztők sorába.

1900-ban jelent meg az első olyan iskolai atlasz, amelynek szerkesztésében Cholnoky is részt vett: *Középiskolai földrajzi atlasz ... Cholnoky Jenő közreműködésével ... tervezte és rajzolta Kogutowicz Manó.* Ez tulajdonképpen az első valóban középiskolainak mondható atlaszunk, mert azok a németből magyarított atlaszok, amelyek eddig középiskolai atlasz címeken megjelentek, tulajdonképpen csak a német *für höhere Volksschulen* számára készült atlaszok nyomán készültek.

Lóczy Lajos azt írta erről az atlaszról, hogy *„ez az első, egészen eredeti és itthon készült iskolai atlasz”*. Ez annyiban fedi a valóságot, hogy már igen sok lapja eredeti magyar tervezés és rajzolás, de még vannak idegen térképek nyomán átvett lapjai is. Főleg azok a lapok teljesen hazaiak, amelyeket Cholnoky tervezett. Mire az atlasz számos kiadáson keresztül teljesen kifejlődött (kb. az 1910-es évekre), negyvennyolc nagy térképből és számos melléktérképből állott.

Kiemelkedik eredetiségével a Cholnoky által tervezett *Magyarország geológiai térképe* (1:2,4 millió), majd a későbbi kiadásokban a Kogutowicz Károllyal közösen tervezett *Magyarország hegy- és vízrajzi térképé*-nek szintvonalas lapja. De ide tartozik számos éghajlati térkép és magyarországi néprajzi térkép is.

Ebben az atlaszban jelent meg először – a magyar középiskolai atlaszkiadásban később oly értékes – csillagászati-földrajzi ábrázolás, a térképvetületi ismertetés és a térképi ábrázolásban eligazító alapos magyarázat. A magyar iskolai kartográfiának egyik legjelesebb, legkomolyabb alkotása volt ez az atlasz, és valóban Kogutowicz felkészültségére és energiájára volt szükség, hogy műhelye ezt kihozza.

Minden vonatkozásban kora kartográfiai színvonalán állt már, nemcsak tartalomban, hanem műszaki kivitelben is. Nyugodtan állítható a német is-

kolai atlaszok mellé, felveszi a versenyt a Kozenn-, a Diercke-, a Gaebler és a Wettstein-féle atlaszokkal is. Ez volt az első magyar iskolai atlaszunk, amely most már teljes joggal szoríthatta ki iskoláinkból az idegen szellemű, csak *magyarított* külföldi termékeket. Megjelenése tehát határozottan korszakjelző iskolai térképészetünkben. Még inkább mutatja szerepének jelentős voltát, hogy belőle fejlődött ki a *Teljes atlasz*, a magyar közönség használatára szánt első középatlaszunk. (Ebben mutatkozott be a fiatal Kogutowicz Károly is, mint kartográfus.)

Vannak benne, főleg a legkésőbbi kiadásaiban [15] kartográfiai modernizálások is, így pl. Magyarország hegy- és vízrajzi térképén átvették az angol Bartholomew színfokozatos skáláját, amely nagyjából a természetes színskála fokozatain át halad az ibolyától a vörösig. Érdekesség, hogy a vízrajz kék színét a legtöbb lapon feketére változtatták, hogy nagyobb pontosságot érjenek el a síkrajzi elemek egy lapon történő nyomtatásában. Feltűnnek ezekben a kiadásokban a kontinensek térképeinek sarkában a kontinensek szerkezetét, felépítését jelző kis melléktérképek is.

Az atlasznak Magyarország hegy- és vízrajzi térképének kartográfiai pontosságán kívül más, földrajzi szempontból is kiemelkedő jelentősége van. Ez pedig orográfiai ábrázolásának újdonsága mellett orográfiai névrajza, a Kárpát-medence hegységeinek értelmes és szerkezetileg megfelelő csoportosítása. Ezt megelőzőleg a magyar hegyrajz névrajzában teljes volt a zűrzavar, és egészen önkényes a hegységek elnevezése [16]. Most Cholnoky csinált ebben rendet, és az általa e térképre szerkesztett hegy-névrajz és csoportosítás szerencsére véglegessé vált a magyar térképeken.

Első értékes és modern iskolai atlasza megjelenése után megbízást kapott Kogutowicz a honvédelmi minisztertől, hogy lássa el atlasszal a katonai iskolákat is. Ennek a megbízatásnak is eleget tett, és az ide szánt atlaszokat 1900-ban fejezte be.

1906-ban adta ki Ágotai Béla és Kogutowicz Manó a *Térképfüzet Budapest elemi népiskoláinak III. osztálya számára* című atlaszt [17], majd ugyanezen címmel a másik füzetet a IV., V. és VI. osztály számára. Ezek huszonhárom, illetve huszonegy oldalt tartalmaznak. (Ágotai budapesti népiskolai igazgató volt.) A vidéki népiskolák számára már futott a *Kis atlasz*, amelybe minden megye számára a megfelelő megyetérképet ragasztották be.

Kogutowicz Manó a magyar iskolai térképészet legnagyobb alakja, megalapítója, aki azt nyugati színvonalra emelte.

Az I. világháborút követő trianoni országkisebbedés, a határoknak Európa-szerte való eltolódása, nemkülönben a bekövetkezett sorozatos tanterv-változások nehéz helyzetbe hozták iskolai térképészetünket. Egy ideig változatlanul futottak a régi Kogutowicz-féle atlaszok, majd elkezdődött azok toldozása-foldozása.

De ez már a második szakasz ...

Irodalomjegyzék

[1] Tomka-Szászky János evangélikus lelkész, Bél Mátyás kiváló tanítványának munkája 1781-ben jelent meg *Introductio in geographiam Hungariae autiqui et medii aevi* címen, és ehhez mellékelt hazánkról tizenkét történelmi térképet. Közülük a negyedik Anonymus adatainak térképre vitele *Hungaria seu Turcia in octo Capitaneatus divisa* címmel.

A történelmi térképeket valószínűleg maga Tomka-Szászky rajzolta. Mindegyiken rajta áll, hogy Pozsonyban készültek 1751-ben. E művet tekinthetjük a magyar történelmi térképek első jelentkezésének, amellyel megelőzte Hell Miksának, a kiváló magyar csillagásznak 1801-ben kiadott Anonymus-térképét.

[2] Losonczi István *Hármas kistükör*-jének első kiadása 1770-ben jelent meg. A műben szereplő két térkép: „Magyarország elosztva vármegyékre" (méretaránya kb. 10 magyar mérföld=26 mm) és „Erdély országi uj tábla VII. magyar vármegyékre, VII. öreg és V. fiu székelységekre, VII. német szász székekre, II. szász és I. magyar fő district felosztatva" (méretaránya kb. 10 magyar mérföld=44 mm). Egyik térképen sincsen szerző vagy metsző neve, de mindkettő egy kéz munkája.

[3] Ez valószínűleg vásárlás volt, a városi tanács 48 guldenért két Deoppelmayer-féle földgömböt vett meg.

[4] A szegedi születésű tudós számtalan *instrumentumot* – köztük földgömböt – készített, híressé az 1784-ben Pesten felereszett léggömbje tette.

[5] Budai Ézsaiás debreceni professzor – tanulmányai során Oxfordban és Göttingában betekintést nyert a kartográfiába és jártasságot szerzett a metszésben is – 1797-ben néhány togátus diákjával hozzáfogott térképek rajzolásához és metszéséhez. Első atlaszuk címe *Oskolai Uj Átlás az alsó classisok számára. Metsződött és nyomtatódott a ref. Collegiumbann Erőss Gábor, Halász István, Pap József és más Togatus Deák*

Ifjak által. T. T. Prof. Budai Ésaiás Class. Insp. vigyázása alatt. Debreczenben. MDCCC. Ez az első munkájuk csak 12 lapból áll, a következő felosztással: Föld Golyóbisz, Európa, Asia, Afrika, Északi Amerika, Déli Amerika, Spanyol Ország, Frantzia Ország, Olasz Ország, Német Ország, Lengyel Ország, Magyar Ország (hazánk csak a lap felső bal sarkát foglalja el, mert a térkép kiterjed Kievig, keleten a Krímig, délen Szalonikiig).

1804-ben jelent meg az *Oskolai Magyar Uj Atlas, kidolgozta és amennyire lehetett, a nemzet nyelvéhez alkalmaztatta Pfor. T. T. Budai Ésaiás Ur, Metszették Nyomatták a, Debreczeni Ref. Collegium Nagy Érdemű Elöljáróinak és T. T. Prédikátorok Endrédi József és Szoboszlai Sámuel Uraknak segítségével Debreczeni Togátus Deákok: Erőss Gábor, Pap József és Pethes Dávid, Debreczennben. 1804.*

[6] Az iskolákban jelentkező igényekre jellemző, hogy kétségtelenül idegen származású katona is szerkeszt, illetve ad ki magyar nyelvű atlaszt: *Greipel Edvárd Ts. K. Fő Strázsa Mester: Magyar Nemzeti Átlás. Buda, 1817.* Greipel tíz lapból álló atlasza József nádor segítségével jelent meg.

[7] Vállas Antal, ez a rendkívül tehetséges, de kalandos életű magyar csillagász 1845-ben atlaszt szerkesztett: *Új kézi és iskolai atlasz, mind földirati, mind statisztikai jegyzetekkel megtoldva. Ujságolvasók és tanulók számára* címmel. (A mű Pesten Hartleben Konrád Adolf kiadásában jelent meg, második kiadására 1855-ben Falk Miksa átdolgozásában került sor.) A munka 18 lapot tartalmaz, a félgömbökön és a kontinenseken kívül az európai országokat. Magyarország lapja a teljes (közjogi) országot ábrázolta, melléktérképei pedig – Pest-Buda és Fiume alaprajza – elsőnek itt jelennek meg hazánk térképén.

[8] A földgömböket Bécsben sokszorosították a magyar iskolák számára. A *Hírnök* 1840. évi 77. száma örömmel adta hírül a magyar közönségnek, hogy az első magyar földtekék elkészültek, és hogy Batthyány Kázmér gróf bőkezűségéből minden olyan iskola ajándékul kapja azt, amelyben *a földiratot nagyobb terjedelemben tanítják.* Fel is sorolta a 83. számában ezeket az iskolákat, ez nem volt több 44-nél. Sajnos Nagy Károly földgömbjéből nem ismerünk fennmaradt példányt. Az éggömböket Batthyány rendelésére a párizsi Charles Dien készítette, aki magát magyarosan Dien Károlynak nevezte. A gömbök felhasználásához Vállas gyakorlati utasításokat írt. *Az égi és földtekék használata* című nagyszerű munka később matematikai és csillagászati földrajzi alapanyaggá vált.

[9] Fényes műve, a *Közönséges kézi iskolai atlasz, 1843* nem eredeti magyar munka. A kézi színezésű atlasz nyolc lapból áll. Lapjai: a két félgömb, Európa, Magyarország, Ázsia, Afrika, Amerika, Ausztria és Erdély.

[10] A mű *Földrajzi kézi atlasz tanodai és magánhasználatra alkalmazta Dr. Szabóky Adolf kegyesrendi tanár* címen Pesten Geibel Ármin kiadásában jelent meg 1857-ben, már második kiadásként. A munka azonban csak a glogaui Karl Flemming atlaszának magyarított kiadása, amely elsőként Glogauban jelent meg. A névrajznak magyarra való átírásán kívül nincs is benne semmi magyar szellemi munka. Szabóky (= Schneider) Adolf kiváló nevű pesti piarista tanár volt, aki számos iskolai tantárgyhoz írt tankönyvet, de a földrajzhoz sem volt több köze, mint akármely más tantárgyhoz.

[11] Egy kiábrándító példa a *Földrajzi iskolai atlás, 31 abrosszal. Gymnasiumok, reál- s kereskedelmi tanodák srámára (!) Készítette Kozenn Balás gimnasiumi tanár.* A kiadó Hölzel (Eduard) Ede, Bécs és Olmütz.

Az atlasznak nincs évszáma, de az abszolutizmus alatti időkből való, az kitetszik abból, hogy a térképek névrajza még csak át sincsen írva magyarra, hanem csak elől van a lapokhoz „magyarítva" egy szótárféle.

Az atlasz Magyarország térképe mellett még tizenhét lapot tartalmazott, de később tizenkettőre csökkent a lapok száma.

Ezt a „csökkentett" kiadást Terner Adolf, a későbbi kolozsvári geográfus professzor 1870-ben magyarra fordította. 1876-ban kezdték használni az osztrák Hölzel-féle atlaszt magyar kiadásban, 1884-től a Lange-félét Cherven Flóris fordításában. Ennek az utóbbinak előbb huszonhárom, majd harminchét lapja volt és számos kiadást ért el. (Volt egy tizenhárom lapos változat is *Kis atlasz* címen a népiskoláknak.)

[12] A felvetett hiányosságok súlyát jól jellemzi, ami a második kiadásban megjelent egyetlen gömbjének ismertetésében szerepel: „*ezen új kiadású földgömbről eltűntek mindazok a hiányok, amelyek az első kiadást hazai iskolákban való használatra alkalmatlanná tették*".

[13] Kogutowicz Manó mögött már elismerésre méltó térképészeti munkásság állott, amikor 1890-ben sikerült Csáky Albin akkori magyar közoktatásügyi miniszternek meggyőznie, hogy egy magyar kartográfiai intézetre immár elodázhatatlan szükség van.

A miniszter támogatásával alapította meg azután 1890-ben intézetét, amely kezdetben csak a bécsi Hölzel cég fiókvállalata volt. 1892-re a budapesti intézet önállósította magát Kogutowicz és Társa cégnév alatt.

A millenniumra már egész sereg színvonalas kiadvánnyal jelentkezett, atlaszokat, falitérképeket, földgömböket állított ki, amelyekkel elnyerte a millenniumi nagy érmet. 1899-ben már harmincnégy darabra emelkedett térképeinek, atlaszainak, földgömbjeinek száma. 1900-ban nemzetközi elismerésben is részesültek művei, elnyerték a párizsi nemzetközi kiállítás aranyérmét, és magát Kogutowicz Manót is kitüntették. Kiadványai ennek nyomán kezdtek külföldre is kijutni. A cég 1901-ben átalakult Magyar Földrajzi Intézet Rt. néven. Kiadványainak száma 1912-ben már százhatvanra emelkedett. Kogutowicz Manó a legszorosabb együttműködésben dolgozott a magyar geográfusokkal, elsősorban Lóczy Lajossal, Kövesligethy Radóval, Thirring Gusztávval, Cholnoky Jenővel, és mivel történelmi térképeket és atlaszokat is készített, a vezető történészekkel is. Amikor 1909-ben meghalt, az intézet vezetése fia, Kogutowicz Károly kezébe került. Ő egy ideig szépen vezette és modernizálta is az intézetet, a részvénytársaság elnökének megnyerte Teleki Pált, a Földrajzi Társaság akkori főtitkárát. Az intézet tevékenysége az első világháború kitörésekor állott csúcspontján.

[14] Kogutowicz nagyobbik, 50 cm-es földgömbjét teljes felszereléssel is ellátta, úgyhogy tökéletesen alkalmas volt glóbuszgyakorlatokra, sőt Cholnokyval egy gyakorlatokat és feladatokat tartalmazó füzetet is íratott. Ezt a gömbjét később *Indukció-földgömb* címen palafelülettel és piros fokhálózattal is forgalomba hozta.

Földgömbjeit külföldi iskolák is használták. Ezért a századfordulón be is rendezkedett a Földrajzi Intézet német, olasz és szlovén nyelvű glóbuszok gyártására is. 1909-ben egy *Éggömb*-öt is kiadott az Intézet, ugyancsak 25,5 cm átmérővel.

[15] A középiskolai atlaszból az 1913. évi kiadás, illetve annak változatlan lenyomatai élték végig az első világháborút és futottak még utána is egy ideig. Az atlasz számára rajzolt szintvonalas Magyarország-térkép igen nagy jelentőségűvé vált kartográfiánk történetében. Ez a modern szintvonalas térkép arra is volt hivatva, hogy átvegyék a külföldi atlaszok; éppen ezért angol és francia címmel és magyarázattal is megjelent 1913-ban.

[16] Magyarország orográfiai névrajza talán egyik legkésőbb megoldott problémája volt iskolai térképészetünknek.

Budai Ézsaiás *Oskolai Uj Átlás*-ában még az egyetlen hegynév a „Karpatus H.", Vállas Antal 1854-es *Új kézi és iskolai atlasz*-ában valamivel több a hegynév, de nagy a zavar. Az Alacsony-Tátra helyén a Fátra név áll, az Erdélyi Érchegység a medence egész nyugati és északi peremének

összefoglaló neve, le a Retyezátig. Az 1857-es Flemming–Szabóky-féle atlaszban a Fátra már helyére került, de van egy Kis-Tátra, a Kárpátok meg csak az Északkeleti-Kárpátokat jelentik, a Bakonyerdő a Dunazugba került stb. Így volt ez, ha valamivel több renddel, de nem több értelemmel az abszolutizmus után megjelenített atlaszokban is – írja Fodor Ferec 1952-ben. Cholnoky szerencsés kézzel csinált rendet a Kogutowicz-atlasz 1910-es kiadásában, eltüntetve az „Osztrovszki-Vepot" mintájú hegységneveket.

[17] Az Ágotai-féle atlasz egyazon évben jelent meg a Kozma-féle népiskolai atlasszal. A kettő összehasonlíthatatlan színvonalbeli különbséget mutat az Ágotai-féle javára. Ennek térképei kifogástalanok, látképei művészien szépek.

Gondolatok a hazai környezetföldrajzról

LOVÁSZ GYÖRGY[1]

A közelmúltban a „környezet" fogalma a legkülönbözőbb tudományágakban jelentős mértékben előtérbe került. Ez tapasztalható több tudományág területén is. Egyetemeinken a közelmúltban Környezeti Mikrobiológia, Környezetfizikai, Környezetkémiai, Környezetföldrajzi, Környezetföldtani, Környezetmódszertani, Környezetpedagógiai stb. tanszékek alakultak. A földrajztudományon belül még „Környezettan" tanszékkel is találkozhatunk. A 2001-ben szűkebb szakmai körben kibocsátott MTA Földrajz II. Tudományos Bizottsági állásfoglalás-tervezet is figyelembe veszi ezt a fejlődési tendenciát, amennyiben a tájföldrajzon belül környezeti földrajzról és konzervációs földrajzról (természetvédelmi földrajz), mint lehetséges tudományszakág kifejlődéséről tesz említést.

Ez a földtudományi folyamat néhány elméleti, tudományrendszertani és egyéb kérdést vet fel, amelyekkel kapcsolatos gondolataimat kívánom közre adni, természetesen a teljesség igénye nélkül. Az erre való törekvés ugyanis elmélyült tudománytörténeti elemzést kívánna meg, amire most nem vállalkozhatok.

A környezetföldrajz fogalmáról, módszeréről, kutatási területéről azonban – úgy gondolom – azért is szükséges néhány gondolatot feltárni, mert napjainkban van kialakulóban. *Talán helyesnek látszik az a törekvés, hogy bemutassuk a korábbi időszak fejlődés-szakaszait, amelynek szükségszerű következménye a* környezetföldrajz *kialakulása.* Nem látszik érdektelennek az eddigi kutatási irányok, és a születőben lévő környezetföldrajz közötti különbségek vázolása sem.

---

[1] A tanulmány elkészítésében közreműködött GYENIZSE PÉTER egyetemi tanársegéd.

Úgy tűnik, hogy a „környezet" fogalma – bár természetesen régóta ismert – a társadalmi tudatban a környezetvédelem kapcsán került előtérbe. Ez egy objektív folyamat egyik állomásának tekinthető, hiszen a társadalom gazdasági fejlődésének meghatározott szakaszában törvényszerűen előtérbe kerül a természeti környezet védelmének igen összetett problematikája. A publikálásra került fogalom-meghatározás legáltalánosabb megfogalmazása a környezetet olyan térnek határozza meg, amelyben az élőlények egymással kölcsönhatásban vannak. A definiciók megkülönböztetnek élő (biotikus) és élettelen (abiotikus) alkotóelemeket, közeget.

A számos definíció tanulmányozása során megállapítható, hogy minden tudományág, és azon belül a tudományszakok a saját szempontjaik figyelembe vételével definiálják a környezetet. *A hazai geográfia a földrajzi környezet alatt olyan teret ért, amely a természeti, az átalakított természeti, valamint a társadalmi-gazdasági és a politikai-kulturális környezetek integrált egysége.* Anélkül, hogy az összes tudományág környezet-fogalmát taglalnánk, megállapíthatjuk, hogy *a földrajz adja a legkomplexebb fogalommeghatározást.* Ez tulajdonképpen a tudományág jellegéből, illetve kutatási feladatából adódik, hiszen *a földrajz feladata – többek között – a természeti és társadalmi–gazdasági folyamatok közötti kapcsolatrendszer tanulmányozása is.* A földrajz tehát az egyetlen tudományszak a tudományágak rendszerében, amelynek feladatai közé tartozik a legtágabb értelemben vett környezet kutatása.

Ha végigtekintünk a hazai természetföldrajz több évtizedes kutatási témáin, illetve irányzatain, nem túlzás megállapítanunk, hogy *a természetföldrajz kezdettől fogva környezetünk alkotóelemeit tanulmányozta, és ezt teszi napjainkban is.* Úgy gondoljuk tehát, hogy a környezet fogalma kezdettől fogva ott lappangott a természetföldrajzban, csak a természeti (abiotikus) környezetünk összetevőit (alkotó elemeit) más fogalommal illettük.

A kutatás-tematika fejlődését kezdetben e tényezők analitikus vizsgálata jellemezte. Így értelmezhetők az 1900-as évek első felében uralkodó terasz- és löszkutatási eredmények is, valamint hegységeink tönkjei, illetve hegylábléppcsői, és karsztjaink stb. megismerésével kapcsolatos kutatási eredmények. Ez a tematika később bővült – többek között – a lejtős folyamatok elemzésével, amely elsősorban a csuszamlásoknak az egész országra kiterjedő vizsgálatában, illetve tipizálásában csúcsosodott ki. Az 1900-as évek közepét inkább az összefoglaló művek jellemzik. A Földrajzi Monográfiák, a Magyarország Tájmonográfiája sorozat tagjaiban jelentős tematikai és szemléletbeli változások ismerhetők fel. A sorozat természetföldrajzi tagjaiban elsősorban az abiotikus alkotóelemek korábbi kutatási eredményeinek összefoglalása történik. Ezek a művek tehát szintézisek, amelyeket több évtizedes analitikus vizsgálatok előztek meg, és egy-egy táj természeti jelenségeinek és mozgásfolyamatainak elemzését végezték el. A monografikus összefoglalások – ame-

lyek természetesen újabb kutatási eredményekkel is bővültek – elsősorban a természetföldrajzi tájhierarchia figyelembe vételével készültek. Úgy ítélhető meg, hogy a korábbi kutatások során rendkívül fontos folyamat zajlott le, amennyiben a környezeti elemek alapos, analitikus elemzése és a kutatások összefoglalása történt meg a monográfiákban.

Ezekben azonban már megnyilvánul a földrajz szemléletváltása is, amenynyiben megkezdődik a társadalmi problémák felé való közelítés. Úgy gondolom, hogy ezek tükröződnek egyrészt a társadalomföldrajzi monográfiák megjelenésében is. Ezekben – véleményem szerint – némi jele is látható a természet- és társadalomföldrajz egymáshoz történő közeledésének is.

A monográfiákban azonban megjelenik a tájértékelés, mint újszerű kutatási irány is. Ez a tematikus bővülés ma már úgy értékelhető, mint a természetföldrajzban tapasztalható első lépés a társadalmi problémák megoldása felé. Az elemzésekben már egyre nagyobb teret kapott a vizsgált természeti folyamat vagy tényező társadalmi–gazdasági jelentősége, illetve szerepe. Ez az új kutatási irány elsősorban a tájföldrajzi monográfiákban rajzolódik ki. A tájértékelés tematikája is meglehetősen szűk, mert elsősorban az ásványi nyersanyagok és a hidroszféra értékelésével foglalkoznak. Ez végső soron azt jelenti, hogy *hazánk nagy- és középtájairól mind a mai napig nem készült összefoglaló, nagyvonalú monografikus jellegű tájértékelés.*

Ezekkel a kutatásokkal kapcsolatosan lendült fel *a természeti erőforrások* mennyiségi-minőségi elemzése is. Ezt annál is inkább szükségesnek véljük megemlíteni, mert ilyen tendenciák a hazai természetföldrajzban korábban nemigen érvényesültek, szemben a társadalomföldrajzzal, amely – kutatási feladataiból adódóan – szinte kezdettől szolgáltatott információkat a mindenkori gazdaságfejlesztés számára.

Természeti környezetünk adottságainak megismerését jelentős mértékben elősegítették a *környezetminősítő* kutatások, amelyek hazánkban elsősorban a *tematikus térképezés* időszakához kötődtek. Ez a kutatási irány elsősorban a geomorfológiai adottságokat és folyamatokat térképezte, és minősítette (értékelte) a legkülönbözőbb szempontból. A geomorfológiai adottságokat egyrészt a genetika szempontjából minősítette, azaz határozta meg keletkezésük módját (genetikus geomorfológiai térképezés). A formákat településtervezési szempontból is lehetett minősíteni, azaz értékelni (mérnöki geomorfológiai térképezés). Viszonylag kiemelt helyet foglalt el a csuszamlásos folyamatok országos feltárása és térképezése, de a jelenkori felszínfejlődési folyamatok térképezésének módszertana tekintetében is megtörténtek az első lépések. A domborzatot a természetföldrajz részdiszciplináinak aspektusából is értékelték. Így születtek a helyi klíma, illetve lejtőklíma jellegét megfogalmazó térképek. Ezek közül némelyik országos összesítésben is elkészült, de a mai napig is kéziratos változatban van. A hazai geomorfológia, illetve természetföldrajz ebben az időszakban jelentős mértékben vett részt a településeink

egy részéről készült mérnökgeológiai kutatásokban. A környezetminősítő térképezés során azonban szintetikus változatok is készültek, amelyek már jelentős mértékben figyelembe vették a társadalmi-gazdasági adottságoknak a környezet minőségét meghatározó szerepét is. *A környezetminősítő kutatások tematikus fejlődése tehát már orientációt mutat a komplex földrajzi szemlélet felé, amennyiben kezdetben a domborzati elemeket minősítette, később ezek klimatikus és hidrológiai kapcsolatait is elemezte, és végül a mikrotérségek elemzésekor már a társadalmi-gazdasági elemeket is figyelembe vette.*

Az utóbbi években további kutatási irányzatok jelentek meg a hazai természeti földrajzban. E tekintetben többek között a *tájökológia* megjelenésére gondolunk. Ezek a tájföldrajzi kutatások továbbfejlesztésének ítélhetők, amennyiben *a tájökológia környezetünk élő és élettelen alkotóelemei közötti kapcsolatokat helyezi az elemzések középpontjába, és a természetes és a társadalmi eredetű táji adottságok optimális kihasználásával foglalkozik.*

A *környezetminősítő* kutatások is alapjában véve hasonló koncepciót képviselnek. Úgy vélem, hogy a tájökológiai és környezetminősítő kutatások között jelentős fogalmi és tematikus átfedések vannak. A tájökológia azonban sokrétűbben valósítja meg a táj élő és élettelen alkotóelemei közötti összefüggések vizsgálatát. Ezt a fejlődési periódust tehát – miközben folyamatos az orientálódás a társadalmi problémák megoldása felé – egyben a fogalmak közötti jelentős átfedés jellemzi. Úgy tűnik azonban, hogy ez a kutatástematikák objektív fejlődéséből adódik.

Említést kell tennünk a *történeti földrajz* kibontakozásáról is, amely szintén a környezetföldrajz előfutárának is tekinthető. E részdiszciplina figyelemre méltó tematikai vonása a természeti környezet és a társadalmi élet, illetve folyamatok közötti kapcsolatok időbeliségének, azaz történeti változásainak (fejlődésének) a feltárása. Az első jelentősebbnek ítélhető elemzések már korábban megjelentek, a legjelentősebb összefoglaló monográfia azonban csak a közelmúltban került publikálásra.

A történeti földrajz kutatási tárgyát és módszerét tekintve jól elkülönül az előzőektől, amennyiben jelentős szerepe van az időbeliségnek. A földrajzi kutatások fejlődése szempontjából viszont abban látom a jelentőségét, hogy építi a kapcsolatot a természet- és társadalomföldrajz között, hiszen végső soron – amint ezt már korábban említettük – a természet és a társadalom közötti kapcsolatrendszer történeti változásait kutatja.

Mint korábban említettem, tudományszakunkban a közelmúltban jelent meg a környezetföldrajz. Kérdés, hogy miben különbözik a fentebb vázolt kutatási irányoktól. Megítélésem szerint ebben a kérdésben is jelentős a fogalmi és tematikai átfedés (csakúgy, mint a korábban vázolt környezetminősítés-tájökológia között). *A környezetföldrajz egyrészt a tájökológiához, másrészt a környezetminősítés kutatási területéhez (feladatához) kapcsolódik*, miközben jelentős a kapcsolódás a tájökológia és a környezetminősítés között is.

Az alábbiakban a tájökológiai kapcsolatokat vázolom.

A tapasztalat szerint a környezetbiológia, a környezetkémia, a környezetföldtan stb. az általuk vizsgált természeti folyamatok és a társadalmi tevékenység közötti kölcsönkapcsolatot elemzik, azaz a társadalmi termelés által keletkezett káros hatásokat, azok mennyiségi-minőségi paramétereit és mérséklésük lehetőségeit tanulmányozzák. *Kutatási területük tehát szorosan kapcsolódik a környezetvédelem problematikájához.* Ezek a tudományterületek azonban csak az élő, illetve élettelen szféra egyes összetevőit tanulmányozzák. A földrajz viszont egy meghatározott tér természeti és társadalmi folyamatainak kölcsönkapcsolatát is hivatott elemezni. *Ezért a környezetföldrajz fogalma alatt egy térségben végbemenő természeti és társadalmi-gazdasági mozgásfolyamatok környezetkárosító (terhelő) hatásának tanulmányozását is érthetjük.* Úgy gondoljuk, hogy a fentiek szignifikánsan megkülönböztetik a környezetföldrajzot pl. a környezetföldtantól vagy környezetbiológiától. Úgy tűnik, hogy ma azokat a kutatásokat tekintjük környezetföldrajzi jellegűnek, amelyek elsősorban a környezetvédelemmel, illetve környezetkárosítással összefüggő elemzéseket végzik. *Ezek a vizsgálatok a tájökológia részeként is értelmezhetők,* hiszen mint korábban említettem, a tájökológia a természetes és társadalmi eredetű táji adottságok optimális kihasználásával foglalkozik. A tájökológia szerves részének tekinthető tehát a környezetvédelmi problematika, mint amelyik éppen nem az optimális kihasználást jelenti.

Kiindulva a korábban említett „földrajzi környezet" definícióból, szoros kauzális kapcsolat van a környezet fogalmával is, hiszen *a „természeti, az átalakított természeti, valamint a társadalmi-gazdasági és a politikai-kulturális környezetet" más aspektusból is lehet elemezni, nem csak a környezetvédelem szempontjából.* A fenti értelemben vett környezet a történelem során állandóan változott, és változóban van ma is. E folyamatok feltárása is a környezetföldrajz feladata lehet, csakúgy, mint a környezettípusok megismerése. A térben objektíve létező környezetek ugyanis típusokba szerveződnek.

Úgy gondolom tehát, hogy a környezetföldrajz napjainkban formálódó kutatási feladata a történeti előzmények objektív folytatódása, és egyértelműen a tájökológia része.

Hazai tudományunk fejlődésében azonban a környezetföldrajz újabb, és nem elhanyagolható funkciójaként *az egységes földrajzi szemlélet* fokozatos megvalósulásának előmozdítását is látjuk.

Minden tudományág – a földrajz is – folyamatos fejlődésben van. Ez viszont az állandó továbbfejlődési lehetőséget, – ahogy ma gyakran mondjuk – a kitörési pontok keresését is jelenti. *A fent vázolt két irányú, ún. környezetföldrajzi kutatások meghonosodása, illetve kiterebélyesedése egyfajta továbbfejlődési lehetőséget is jelent a hazai földrajz, legfőképpen a természetföldrajz számára is.*

A kibertér – egy tudományos-fantasztikus regényből vett fogalom tündöklése

MÉSZÁROS REZSŐ

A kibertér (cyberspace) a görög kyber (hajózni, navigálni) szóból ered, és valójában hajózásra alkalmas teret jelent. A kibertér William GIBSON találmánya, aki a *Neuromancer* (1984) című regényében így nevezi a hálózatba kapcsolt számítógép-terminálokról közvetlenül elérhető digitális, navigálható teret (a mű 1992-ben *Neurománc* címen magyarul is megjelent). A kibertér GIBSON felfogásában egy olyan mátrix, amely színes, elektronikus, karteziánus adattájkép (dataspace), ahol, vagy inkább amelyben az egyének és a cégek interaktív kapcsolatba lépnek az információval, sőt, kereskednek vele.

A Neuromancer megjelenése óta a kifejezést a legkülönbözőbb csoportok használják saját céljaikhoz igazított jelentéstartalommal, ami arra enged következtetni, hogy gyors ütemben formálódnak a számítógépes kommunikáció és a virtuális valóság fajtái. A földrajzi értelmezéshez azonban GIBSON eredeti elképzelése használható leginkább, vagyis a kibertér az információs és kommunikációs technikák világában megnyilvánuló térfogalom, és nem magának a technológiának a neve.

A kibertér általában ott jelentkezik a maga térkínálatával, ahol valamilyen igényt elégít(het) ki, vagyis a kibertér tértípusai és alakzatai teljes egészében társadalmi eredetűek, bár ma még gyakran nincsenek megjelenítve. De egyre több informatikus tartja fontosnak, hogy láthatóvá tegye ezeket a téralakzatokat, éppen azért, hogy segítse jobban megérteni azokat.

A kibertér nem egyetlen homogén tér, hanem nagyon sok kis, gyorsan terjeszkedő kibertérből áll, ezek mind a digitális interaktív szolgáltatások és a kommunikáció más és más formáját kínálják. Ezeket a tereket általában a következő csoportokba sorolhatjuk: olyan terek, amelyek az internetes

technikának köszönhetik a létezésüket, illetve csak a virtuális valóságban léteznek, vagy nem terjednek túl a hagyományos telekommunikáció (telefon, fax) keretein, de mivel az egyes technikák fejlődése nagyon gyors ütemben közeledik egymáshoz, új hibrid terek is állandóan keletkeznek.

A kibertér elődje furcsa egyveleg volt. A kiberteret korábban a szerzők úgy írták le, mint ami olyan, csak a tudatunkban létező tér, ahol a szavak, emberi kapcsolatok, adatok, gazdaság és hatalom CMC – (computer-mediated communication, azaz számítógépes közlés) – technikát használó emberektől származik, az ő megjelenési formájuk a hálón (RHEINGOLD 1994). Ez a sok millió, világszerte elektronikus úton levelező, Usenet vitacsoportokban részt vevő és BBS-eket (bulletin board system: elektronikus hirdetőtábla-[faliújság-] rendszereket) használó ember adta RHEINGOLDnak azt az ötletet, hogy az interneten „virtuális közösségek" jönnek létre. Ezzel szemben GIBSON híressé vált leírása szerint a kiberteret olyannak képzelhetjük el, mint ami „Közös megegyezésen alapuló hallucináció ... Az emberi civilizáció összes számítógépének adatbankjaiból származó adatok grafikus megjelenítése. Hihetetlen bonyolultság. Az elme nem-terében elrendezett fényvonalak, adathalmazok és csoportok. Mint a távolodó városi fények ... "

A GIBSON kifejezését népszerűsítő John Barry BARLOW szemléletében a kibertér olyan alternatív virtuális világ, amely „elektronikus határvidék" jelentést is felvet (STERLING 1994). Eszerint a koncepció szerint a kibertér minőségileg több, mint számítógéphez kapcsolt telefonvonalak hálózata. Maga a mátrix ad formát a számítógép képernyője mögötti virtuális térnek, ahol a fizikai, testi jelenlétet testetlen, egyre inkább számítógépes szimulációs környezetben folyó kapcsolatok váltják fel: BARLOW tehát azt állítja, hogy a kibertér nem kevesebb, mint előhírnöke, ígérete egy olyan új, világméretű uralkodó hatalomellenes társadalmi térnek, ahol mindenki, mindenütt félelem nélkül kifejezésre juttathatja az emberiség többi része előtt, amit gondol. Ezek az új médiumok olyan intellektuális és gazdasági szabadságot vetítenek előre, amely felszámolhatja a tekintélyuralom hatalmát az egész Földön.

BARLOW jelentős szerepet játszott mind a hálózaton keresztül közvetlenül elérhető („online") kultúra kialakításában, mind a kibertérbeli szólásszabadság védelmében folytatott harcban (STERLING 1994).

A kibertér már velünk van. De ez még csak a kibertér kialakulóban lévő formája: elemeket látunk magunk előtt anélkül, hogy tudnánk, össze fognak-e majd állni végül regényes látomásokká. Milliók élnek már ma is a kibertér különféle változataiban. Bizonyos hatalmi hálózatok már most is léteznek rajta, és bármennyire változik is a kibertér képe és hangulata, sőt még akkor is, ha sikerül a négydimenziós virtuális valóságot teljes egészében életszerűvé tenni, ezek a hálózatok akkor is tovább fognak működni a kibertérben létrehozott társadalmakban. A már létező kibertér tényleges valósága úgy nehezedik a jövendő kibertér agyára, mint egy lidércnyomás. Nem szabad

komolytalannak tartani azokat a regényes látomásokat sem, amelyeket azért írnak – és sok ilyen van – mert lelkesen hozzá akarnak járulni a kiberjövő megvalósításához. A látomások fontos intellektuális keretet adnak a kibertér formálódásának, mert lehetővé teszik, hogy megértsük egyes változások jelentőségét másokkal szemben, mert megmutatják, hogy bizonyos lépések „vezetnek valahová", és nem csak cél nélkül történtek.

A kibertér három különböző módon jelent meg az 1970-es és 1980-as években. *Először* a nagyenergiájú (részecske) fizika kutatóinak közössége és az amerikai hadügyminisztérium határozta el, hogy egy nukleáris pusztítással szemben „bombabiztos" hálózatot épít ki a számítógépei között, de a terv alapján megvalósult hálózat – a DARPANET – hamarosan a szakmai és tudományos elektronikus levelezés fóruma lett. A világ tudományos közössége kezdett bekapcsolódni a hálózatra, és az 1980-as évek közepéig már mindenféle tudományos hálózat kialakult az egyszerű levelező hálózattól (BITNET) a Unix-alapú hálózatokig (UUNET). Ez volt az internet kezdete. *Azután* a helyi hálózatok (LAN: local area networks) kezdtek megjelenni az 1970-es évek közepén és végén. A Xerox Parc-ban kitalálták az Ethernet-et, és megszületett a kliens és szervergép fogalma. Az 1980-as évek legnagyobb részében az volt a hálózat alapja, hogy néma (memória nélküli) terminálokat (kliensek) kötöttek össze távkapcsolás útján nagy vagy kis számítógépekkel (szerverek memóriával), a szervergépeken számítógépes használói programokat és egyéb alkalmazásokat futtattak, és esetleg több számítógépből álló számítógép-csoportok osztották meg egymás között a feladatokat.

Ez a helyzet szinte alig észrevehetően, de feltartóztathatatlanul kezdett megváltozni, amikor a szervergépeket arra kezdték felhasználni, hogy információt töltsenek le olyan távoli gépekbe, amelyeknek nemcsak memóriájuk volt, de memóriakapacitásuk és feldolgozóképességük azonos volt az információforrás szervergépével, vagy még ennél is nagyobb volt, és amikor a számítógépek a programokat és adatokat kezdték oda-vissza cserélgetni egymás között, hogy javítsák az adatfeldolgozás minőségét. *Harmadszor* az 1980-as évek végén létrejöttek az olyan magántulajdonban lévő internethálózatok, mint pl. a Compuserve és az America OnLine, amelyek e-mail és elektronikus faliújság (bulletin board) szolgáltatásokat és mindenféle kereskedelmi információt kínáltak, és ez lehetővé tette olyan személyek bekapcsolódását is a hálózatokba, akik nem használhatták a tudományos hálózatokat.

Az 1990-es években a hálózatnak ez a paradigmája már széles körben elterjedt, KELLY (1994) érvelése szerint „ ... ez a jövő század tudományának szimbóluma". Ennek a hálózattípusnak a megjelenésével már bármely két hely között létesülhetett olyan kapcsolat, amelynek közvetítésével számítógépes adatfeldolgozást lehetett végezni úgy, hogy a program és az adatok távol voltak egymástól (nem egy gépen tárolták őket), sőt nagyon nagy távolságra is lehettek, és a feldolgozást bárhol, bármelyik gépen, mindegy, hogy

hol végezhették. Erre a jelenségre a legjobb példa a *világháló*, ami a huszadik század végi adatfeldolgozás paradigmájának tekinthető, ez valójában egy vizuális csatlakozási felület (interface) a hálózathoz, többféle szempontból is – az e-mailhez, a programok és adatok letöltéséhez, az elektronikus hirdetőtáblákhoz (vagy faliújságokhoz), a levelezőcsoportokhoz (newsgroups) és a többi olyan információforráshoz, amelyek a hálózat anarchikus szervezetének keretén belül ma már össze vannak kapcsolva egymással. Az a fajta „élet", ami ebben a kibertérben kibontakozik a legtisztább formájában, olyan helyi közösségek és érdekcsoportok képének a megfelelője, tükörképe, amelyeket valamilyen közös cél kapcsol össze virtuális közösségekké, virtuális önsegélyező csoportokká, olyan csoportokká, amelyek a hálózaton keresztül tartanak kapcsolatot egymással, beszélik meg a dolgaikat, és nem hivatalosan, hasznos célok érdekében tevékenykednek hálózati akciók formájában, ezek a csoportok az olyan rövid életű közösségektől, mint akik az IRC kommunikációs technikát használják (Internet Relay Chat: internetes élő csevegés), egészen hivatalos kutatócsoportokig terjedhetnek, ilyenek pl. a tudósok szakmai közösségei, ezeknek van levelezőlistájuk, FAQ-juk (Frequently Asked Questions: előre megírt feleletek gyűjteménye a feltehetően gyakran feltett kérdésekre, egyfajta ismertetés a levelezőcsoporttól, illetve a webhelyről, ezért hasznos elolvasni), cikk-preprinteket közölnek, konferenciákról adnak hírt stb.

A kibertér a tudományos-fantasztikus regény nézőpontjából

A kiberpunkból, mint mozgalomból 1984-ben lett sikeres, beérkezett irányzat, ekkor jelentette meg GIBSON a *Neuromancer*t, és ez a könyv megkapta a tudományos-fantasztikus regény kategóriájában elérhető legrangosabb díjakat (a Hugo-t és a Nebula-t). A kiberpunk talán az első tudományos-fantasztikus regény (Science Fiction) generáció, amelyik nemcsak a tudományos-fantasztikus regény hagyományán nőtt fel, hanem már egy olyan világban, amelyik hasonlít a tudományos-fantasztikusra.

Ha a tudományos-fantasztikus regénynek, legalábbis részben, a társadalomkritika az alapja, akkor a kiberpunk a tudományos-fantasztikus regénynek az a műfaja, amelyik szívügyének tartja ezt a lehetőséget. A kiberpunk úgy tűnt fel az 1980-as években, mint konkrét írókból álló csoport, ezután a kiberpunk etika vagy stílus átterjedt a filmekre, a zenére, az újságírásra és még sok egyébre is, úgy hogy *R. U. Sirius* már csak úgy mellékesen kijelenthette 1992-ben, hogy „A kiberpunk megmenekült attól, hogy csak irodalmi műfaj legyen ... valóság lett belőle a kultúrában". (DERY 1996). Egyértelmű, hogy a kiberpunk kulturális mozgalom volt, az ideológiája sokkal szélesebb

körben hatott, mint a tudományos-fantasztikus regény világa. A kiberpunk tudományos-fantasztikus regénynek különösen két jóslata gyakorolt hatást a kibertérre: ezek az információ virtuális tér formájában való megszervezése, illetve a virtuális testekkel kapcsolatos elképzelése. Az első elképzelés a jelentősebb, mert kísérletet tesz arra, hogy a kiberteret közvetlenül leírja, képi ábrázolást adjon róla, felboncolja és megértse. A második elképzelés azt vizsgálja, hogyan hat az elektronika birodalmának létezése a valóságos emberekre, mik a következményei.

A kibertérben a hely olyan hely, ami nem hely (non-place), mert fizikailag egymástól távollévő személyek találkoznak benne, a kiberpunk regények azonban mégis kézzelfoghatóvá tudják tenni ezt a nem-helyet. BUKATMAN megállapítja, hogy az elektronikus tér nem látható. Amit minden virtuális egyén lát, az csak egy terminál képernyője, a kapcsolatteremtés azonban valahol a használók termináljain túl játszódik le, és a kiberpunk regény megkísérli „újra megfogalmazni az elektronikus kor észlelhetetlen (és következésképpen a tudatunkig el sem jutó) birodalmát kézzelfogható (fizikális) és a (tudatunk számára) felfogható ismerős fogalmak segítségével" (BUKATMAN 1993, CLARK 1995). Gibson elképzelése szerint a kibertér az emberi tudás összességének négy dimenzióban való ábrázolása, szereplői ezt úgy érzékelik, mint virtuális valóságot, és úgy használják, hogy „közlekednek" benne. GIBSON kibertérképének négy kulcsfontosságú része van:

1. test nélküli tudatok élnek benne,
2. ismerős képek segítségével van leírva (pl. felhőkarcolókon keresztül vagy rácsokon át repülünk),
3. információból épült, és ez nagy hatalmat ígér azoknak, akik ügyesen tudnak bánni az információval,
4. lehetséges, hogy a kibertérben megvalósítható lesz a halhatatlanság.

Az első kulcsfontosságú elem esetében GIBSON olyan emberi tudatokat ír le, amelyek megszabadultak testüktől a kibertérben, és „repülnek" benne, és úgy találnak vagy használnak itt adatokat, hogy látják és odamennek. Legtöbb esetben ezek a tudatok testi valójukban is léteznek, de hátrahagyták testüket, mikor beléptek a kibertérbe, vagy csatlakozóval „rákapcsolódtak". A trilógia végére sok szereplő lemond a testéről, a „hústér"-ről azért, hogy tisztán éljen a kibertértérben, mint szellem vagy angyal. GIBSON első kibertér premisszája tehát a fizikai valóság, a testiség, a hús, vér és csont elvesztése, mikor az egyén belép a kibertérbe. A kibertér olyan, mint egy folyamatos, vég nélküli rácsrendszer (grid), itt tartózkodni utazást jelent a rácsrendszerben, amelynek metszéspontjain különböző konstrukciók jelennek meg. Ezek néha olyanok, mint a nagy épületek (itt GIBSON olyan képekre támaszkodik, mint amilyeneket akkor látunk, ha pl. [az amerikai nagyvárosokban rácsot

alkotó] felhőkarcolók között repülünk), máskor összekuszálódott vonalakból álló csomók, és néha teljesen újszerűek, olyanok, amilyet még senki sem látott. Mindegyik konstrukció egy-egy adatközpontot tüntet fel a rácson, típusaik a központ jellegére utalnak.

GIBSON kibertere látomás az információszervezésről, és ezért olyan csábító, mert regényeiben csak célzások segítségével írja le, a cselekmények legnagyobb része ugyanis a „való világ"-ban játszódik (BUKATMAN 1993). Politikai szempontból a kiberteret nem úgy képzeli el, mint ami szabad és egyformán nyitott mindenki számára, hanem gazdaságilag megosztott térnek tartja. A tudás fellegváraiba való bejutás – ezeket nagy cégek és részvénytársaságok, és a katonaság tartják megszállva – csak azok számára lehetséges, akik vagy ezeknek a szervezeteknek dolgoznak, vagy ellenőrzésük alatt tartják, vagy akik illegális úton, a kibertéren keresztül találják meg a bevezető utat. A második lehetőség megengedi, hogy kivételesen tehetséges egyének nagyon nagy hatalomra tegyenek szert, ezzel egyenlítve ki a disztópikus (ellenutópikus) társadalmi szerkezet egyenlőtlenségeit. GIBSON regényei olyan környezetben játszódnak, ahol összeomlott a városi élet. Az ilyen számítógépkalóz (hacker) szereplők lehetővé teszik, hogy az egyéni tett következménye óriási változást hozzon. A *Neuromancer*-ban a „konzol-zsoké"-nak, Case-nek az az adottsága, hogy fel tud törni a kibertérben egy látszólag bevehetetlen számítógépes rendszert, teszi lehetővé azt, hogy az információt úgy szervezzék meg, hogy érezni is képes legyen (egy Wintermute nevű mesterséges intelligenciáról van szó), majd a trilógia harmadik kötetében ez oda vezet, hogy az élő, öntudatra ébredt kibertér (ugyancsak a mesterséges intelligencia) felismeri, hogy élet van egy másik bolygón. De – bár GIBSON hatalmas potenciális hatalmat ígér magányos számítógépkalózoknak – a hatalom intézményes hálóiban rejtett, nem sejtett csapdák leselkednek rájuk. Case azért képes feltörni a látszólag bevehetetlen rendszert, mert korábban használt egy programot, amit egy olyan intézménytől kapott, amely alkalmazta, de saját kilétét nem árulta el neki. GIBSON világában nem világos, hogy léteznek-e még egyáltalán nemzetek; a legfontosabb társadalmi egységek egyrészt a nagy cégek, másrészt az olyan nagyvárosok, vagy inkább már csak hosszan elnyúló, elterpeszkedő városszerű képződmények, amelyek hatalmas, félig militarizált övezet képét nyújtják. A hatalom és az uralkodás struktúráit a kibertér nem pusztítja el, csak másképp tagolódnak, átrendeződnek a kibertérben.

GIBSON kibertere több ismerős képből is merít ahhoz, hogy egy teljesen új, információból felépült hely vízióját alkossa meg. A kibertér olyanfajta leírásai, pl. a felhőkarcolókból épült városon keresztüli repülést utánzó regényrészlet, olyan ismerős képekre támaszkodnak, mint a játékfilmek, a repülőgépes utazás során szerzett személyes tapasztalatok és az (amerikai) városközpontok jól ismert látványa.

GIBSON kibertérlátomásának utolsó eleme felveti a halhatatlanság lehetőségét. „A szilícium nem kopik el; a microchipek gyakorlatilag halhatatlanok" (GIBSON 1986). Mivel az emberek ténylegesen beviszik a tudatukat a szilícium világába, amikor belépnek a kibertérbe, felmerül annak a lehetősége, hogy valaki feltölti a tudatát a kibertérbe, és halhatatlan lesz.

Míg GIBSON egy olyan idegen helyet mutat be, amelyet igyekszik ismerőssé tenni, STEPHENSON az emberek számára ismerős városi képeket használja fel kiberterének, a „*metaverse*"-nek a bemutatásában, de időnként mégis arra törekszik, hogy idegenszerűvé is tegye a virtuális életet.

A kibertér különösségét – ahol egymástól több millió mérföldre élő emberek találkozhatnak – azzal teszi ismerősebbé, hogy úgy írja le, mint olyan utcát, ahol egy vágányú villamos közeledik, és ahol az emberek úgy sétálnak az utcán, hogy használják a testi alakjukat, az ún. alakmásukat, mert a többiek számára ez az alak jelenti őket. Még nyomást is fejtenek ki azért, hogy az emberek valódi énükhöz a lehető legközelebb álló alakban jelenjenek meg, azaz sokkal bonyolultabb programozás szükséges hozzá. A *metaverse*-re belépő szegényebbek bérelnek vagy készen vesznek alakmásokat, és ezért végül mind egyformának látszanak, míg a legszegényebbek szemcsés, egyenetlen, fekete-fehér alakban jelennek meg, ami azt jelenti, hogy ingyenes, szabadon használható nyilvános terminálokról jelentkeztek be. A leggazdagabbak híres bárokban engedik szabadon magukat, itt élvezhetik a *metaverse* szabadságát, amit nem korlátoz a valóság, öltheznek tökéletes külsőt, vagy választhatják a legbotrányosabb hajviseletet. A *metaverse* világában azok a leghatalmasabbak, akik a *metaverse* programját írták, ez teszi a *metaverse*-et azzá, ami.

STEPHENSON „*metaverse*"-e, akárcsak GIBSON kibertere, egy olyan világot ír le, az informatika világát, ahová az emberek már ma is gyakran belépnek, sőt gyakran dolgoznak is benne, de STEPHENSON világára mégsem érvényesek a normális élet szabályai. Ennek ellenére a *metaverse* (maga az utca) sokkal ismerősebb, majdnem olyan ismerős, mint egy városi utca, és STEPHENSONnak állandóan megjegyzéseket kell beszúrnia a szövegébe olyasmikről, amik nem történhetnek meg nem virtuális városok utcáin, hogy emlékeztesse az olvasót, hogy ez a *metaverse*, és nem New York. GIBSON is használ a városi tér fogalmához kapcsolódó analógiákat, de STEPHENSON kibertere város; a *metaverse* belvárosában van. A *metaverse* azért is ellentétben áll GIBSON kiberterével, mert itt az embereknek van valamiféle teste. Az emberek alakmásokat öltve utaznak a *metaverse*-en, ez az alakmás valódi énjüket képviseli, a valódi én pedig igazából egy számítógépekhez kapcsolt védőszemüvegen keresztül távolról figyeli az eseményeket.

A *metaverse* a kibertér alternatív képe. Akárcsak GIBSON, STEPHENSON is úgy ábrázolja a kiberteret, mint olyan helyet, ahol normális, hús-vér testünknek nincs helye, mint olyan világot, ami információból épült, ahol az

emberek dolgoznak, és ahol a hatalom egy olyan tengely mentén helyezkedik el, amelynek az egyik végén a nagy cégek és nemzetállamok találhatók, a másikon pedig az egyes számítógépkalózok, akik gyakran hősök. A *metaverse*-nek sok olyan jellemzője van, mint GIBSON kiberterének, de létrehoz egy másik dimenziót is, mert sokkal inkább játszik a testekkel a kibertérben, mint GIBSON.

A kiberpunk kiberterének alapvetően fontos jellemzője, hogy képesek érzékeltetni: a kibertér olyan hely, ahol az emberek élnek és tudást szereznek, de ami valahogy mégsem fizikai tér. Olyan hely, ahová testek nem lépnek be, bár szükségünk van arra, hogy a testünk mégis odajusson, és ahol a normális tér fizikai szabályait meg lehet szegni. A fizikai test elvesztése – még ha a helyébe lép is egy számítógépes alakmás – és a tudáshoz fűződő bensőséges kapcsolat azt a hitet kelti, hogy a kibertérben mást jelent embernek lenni, mint egyébként, és hogy ez a felismerés megváltoztatja annak a jelentését is, hogy mit jelent embernek lenni bárhol.

Ezek a látomások, különösen GIBSONé, érdekes módon változatlanok és aktívak maradtak a kibertérről alkotott újabb elképzelésekben is. Ezek a következők: a jövőben az egész emberi tudást grafikus formában fogják megszervezni, és az emberek úgy fognak ehhez hozzájutni, hogy a számítógépes világhálózatot használják, a testüket hátrahagyják a külvilágban, vagy úgy mozognak a hálózaton, mint test nélküli tudatok.

Amit GIBSON mond a tudat és a test különválasztásáról a fizikai térben, és a szilíciumtérben test nélkül létező tudatról, felveti a kiberpunk regény második, állandóan visszatérő elemének kérdését, ami szintén maradandó befolyást gyakorolt a kibertér koncepciójára, a kiborg problémáját. Leegyszerűsített formában megfogalmazva a kiborgok az ember és a gép összeolvadásából keletkeznek. A *Neuromancer* két központi szereplője Case, a számítógépkalóz, a kibertér kutatója és Molly, aki a való világban szükséges dolgokkal foglalkozik.

Molly kiborg, akinek legalábbis a szemét és a körmét sebészeti úton tökéletesítették, nő és gép szétválaszthatatlan keveréke. A kiberpunk regényben nyüzsögnek a kiborgok.

A kiborg a kiberpunk második alapvetően fontos hozzájárulása a kibertér kérdéséhez, mert regényes megjelenítése, megjelenési formái lehetőséget adnak olyan új emberi egyéniségek, sőt egy olyan új emberiség megvizsgálására, aminek a körvonalai egyesek számára már kivehetőek a kibertérben. A kibertérbeli személyazonosságra és az elektronikus éterben csak szöveg formájában létező emberek természetére vonatkozó kérdések már korábban is megfogalmazódtak a kiberpunkok kiborgjainak alakjában. Ilyen kérdés pl.: milyen új módokon szükséges vagy kívánatos embernek lenni akkor, ha az ember és a gép közötti határt át lehet lépni?

A kiberpunk regény önbeteljesítő próféciává vált, mivel ezekben a regényekben a kiberteret a regények agyszüleményei segítségével értjük meg, de azután rájövünk, hogy a kibertér igazából olyan, mint a kiberpunk. A kiberpunk regény azért fontos a kibertér számára, mert fontos szerepet játszik a kibertér megjelenítésében, de ez a szerep csak kevéssé lenne érdekes, ha ezzel egy időben nem jött volna létre egy valódi kibertér, amelyet valódi emberek használnak, és milliónyi valódi számítógép generálja egyszerre.

Irodalomjegyzék

[1] BUKATMAN, S. (1993): *Terminal Identity: The Virtual Subject in Postmodern Science Fiction.* Duke University Press, London.

[2] CLARK, N. (1995): *Rear-view Mirrorshades: the recursive generation of the cyberbody.* In: Featherstone, M. – Burrows, R. (eds.): Cyberspace, Cyberbodies, Cyberpunks: cultures of technological embodiment, London: Sage. pp. 113–133.

[3] DERY, M. (1996): *Escape Velocity: cyberculture at the end of the century.* New York: Grove Press.

[4] GIBSON, W. (1984): *Neuromancer.* Harper Collins, London.

[5] KELLY, K. (1994): *Out of Control: the new biology of machines.* London: Fourth Estate.

[6] RHEINGOLD, H. (1994): *The Virtual Community: surfing the Internet.* London: Minerva.

[7] STERLING, B. (1994): *Heavy Weather.* Batham Books, New York.

Területi jövedelem-egyenlőtlenségek, jövedelmi súlypontok: 1988–2000

NEMES NAGY JÓZSEF

A tanulmányban elemzett *adóköteles jövedelem* a személyi jövedelem-adó rendszer 1988-as bevezetése óta a hazai területi kutatás egyik legfontosabb és legelterjedtebb mutatószáma. Bár ez az indikátor – amelyet az APEH településsoros formában tesz hozzáférhetővé – hangsúlyozottan nem adja vissza a teljes jövedelmet, de a pénzbeni társadalmi juttatásokat, nyugdíjakat is tartalmazó teljesebb jövedelmi körre vonatkozó – csak megyei szintig reprezentatív – jövedelemfelmérések, vagy a láthatatlan, rejtett jövedelmek kutatása sem hoztak ez idáig felszínre olyan összefüggést, ami az adóköteles jövedelmek alapján kirajzolódó térszerkezet alapvonásait megkérdőjelezné.

Mindezek tükrében helyénvaló, hogy mind a városhálózat (LENGYEL I. – RECHNITZER J. 2000), mind a kistérségek (FALUVÉGI A. 2000) fejlettségi-versenyképességi tagoltságának is gyakran használt, más indikátorokkal (tőkeeloszlás, munkanélküliség) szorosan együttmozgó mutatója ez a jelzőszám. Az elmúlt évtizedben visszatérően szerepet kapott a kormányzati területpolitikai szabályozásban, a támogatandó területek osztályozási rendszerében, nem beszélve az önkormányzati szabályozásról, ahol a centralizáló „normatív" újraelosztásnak ugyan fokozatosan áldozatul esve, de mindmáig fontos bevételi forrása az adóköteles jövedelem után fizetett szja (ami épp a progresszivitás miatt természetesen minden szempont szerint polarizáltabb, mint a jövedelem).

Újabb kutatásaink (NEMES NAGY J. – JAKOBI Á. – NÉMETH N. 2001) egyértelműen bizonyították, hogy az átmeneti évtized jövedelem-egyenlőtlenségeinek alakulásában meghatározó a földrajzi helyzet, a regionális pozíció hatása, megelőzve például a településnagyság szerepét. Ezzel együtt továbbra is fennáll az az alapreláció, hogy a jövedelmek a községekkel, kisebb településekkel szembeni városi előny legfőbb elemei (a kilencvenes évtized falusi

felzárkóztató fejlesztései következtében ma már felülmúlják a korábbi legfontosabb tagoló tényező, a *települési infrastrukturális ellátottság* megosztó hatásait). Folyó – a területi versenyképesség földrajzi képét elemző – kutatásaink szerint az is kijelenthető, hogy az egy lakosra jutó jövedelmek területi differenciáltságának tényezői közül az egy adózóra jutó jövedelmek (azaz lényegében a keresetkülönbségek) egyenlőtlenségei a dominánsak (súlyuk az egyenlőtlenségekben mintegy kétharmados), amihez azonban hozzáadódnak a foglalkoztatottság (az adófizetők aránya) és a demográfiai szerkezet (az aktív korcsoportok súlya) területi különbségeiből eredő hatások.

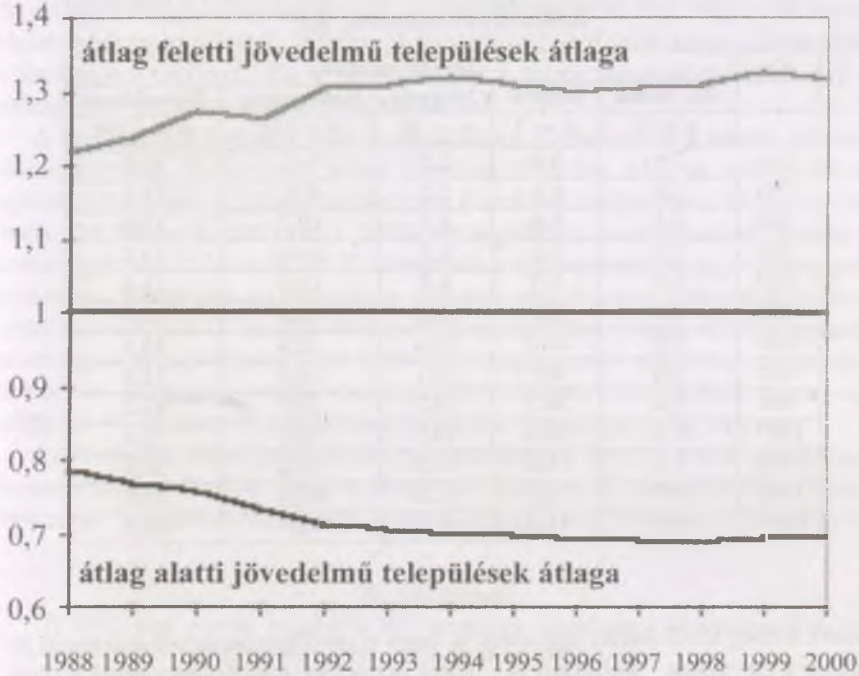
A piacgazdasági átmenet a gazdaság és a társadalom térségi és települési szerkezetének jelentős átalakulásával, legtöbb jellemzőben előbb az egyenlőtlenségek határozott növekedésével, ma pedig magas szintű stagnálásával járt (NAGY G. 2002). A korábbiaknál jóval tagoltabb térséma jellemzi az adóköteles jövedelmeket is. 1988 és 1994 között érzékletesen kinyílt a magas és alacsony átlagjövedelmű települések közötti *jövedelmi olló (1. ábra) és a szegénységi rés* (az átlag alatti jövedelmű települések elmaradása az átlagtól). A különbség mindmáig – kisebb, statisztikailag nem szignifikáns ingadozásokkal – fennmaradt. Ez a trend teljesen egybevág az egyének, illetve társadalmi rétegek szerinti vizsgálatok eredményeivel (SZÍVÓS P. – TÓTH I. Gy. 2001). A jövedelempolarizáció ma feszítő társadalmi gond.

Lényegében ugyanez a történet – gyors kezdeti polarizálódás, majd magas szinten stagnáló egyenlőtlenségi séma – tárul elénk akkor is, ha a részletezettebb területi bontásban, öt különböző térségi szinten, több éve folyamatosan végzett jövedelemvizsgálataink legújabb eredményeire tekintünk (*1. táblázat*).

Miként az ábrából, úgy az *1. táblázat* adataiból is kiviláglik, hogy a jövedelmi térszerkezet 1993-94-ben „fordult át": ettől kezdve a területi és települési kép már jobban hasonlít a maihoz, mint a rendszerváltozás előtti utolsó évihez. Települési szinten mérve az egyenlőtlenségeket megállapítható, hogy azok mértéke 2000-ben nemcsak a rendszerváltozás előtti utolsó évinél, hanem az 1994-95-ös, a stabilizációs kényszer miatt megszorító gazdaság- és jövedelempolitikájú évek szintjénél is magasabb. Mindmáig meghatározó tagoló dimenzió *a főváros-vidék jövedelmi dualizmus*. A népesség kevesebb, mint 18 százalékának lakóhelyét jelentő fővárosban a személyi jövedelemadót fizetők 18,8 százaléka él, akik az összes adóköteles jövedelem 26,7 százalékát birtokolták 2000-ben, de a személyi jövedelemadónak már 32,7%-át fizették be a költségvetésbe. Különösen kiugró a legmagasabb jövedelműek fővárosi koncentrációja: az évi 5 millió forint feletti adóköteles jövedelem után adózóknak több mint fele (25 ezer adózó, 53,2%) budapesti volt 2000-ben. Mindez a fővároson belül erősen szegregált, a budai kerületek számára előnyös térsémában jelentkezik (NEMES NAGY J. 1999). Visszatérve az *1. táblázat* információira, érdemes felfigyelni arra is, hogy az utóbbi években

1. ábra

A települési szinten mért jövedelmi és szegénységi rés (1988–2000)



észrevehetően *tagolódik a vidék a régiók szintjén*, ugyanakkor a megyék közötti jövedelemkülönbségek egy-egy nagytérségen belül szinte jelentéktelenek. Továbbra is fontos eleme a területi differenciáltságnak a *kistérségek és a települések közötti különbség.*

A növekvő polarizáltság – az *1. táblázat* adatain túlmenően – jól tükröződik a települések jövedelemszint menti eloszlásának változásában is (*2. táblázat*). Így például a mára 252 tagúra duzzadt városhálózat tagjai 2000-ben jóval tágabb intervallumon – egy határozott lognormális jellegű eloszlást követve – oszlanak el, mint ugyanezen települések a nyolcvanas évek végén. Miközben jelentősen csökkent az átlag közeli jövedelmű városok száma, a centrumok között is megsokasodtak a leszakadó települések. 1988-ban még csupán egyetlen településben – *Kecelen* – volt alacsonyabb az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem a városi átlag felénél, 2000-ben ellenben már a települések több mint egy tizede tartozik e csoportba (elsősorban a mezőgazdasági karakterű városok pozíciója romlott e mutatóban, ami az agrárkrízis

1. táblázat

Az adóköteles jövedelmek területi egyenlőtlenségei
(A jövedelem és a népesség eloszlásának összevetésével számított Robin-Hood indexek, %)

Év	Térségi szintek				
	Bp.-vidék	Régiók	Megyék	Kistérségek	Települések
	$n = 2$	$n = 7$	$n = 20$	$n = 150$	$n \approx 3100$
1988	7,1	7,6	7,7	9,1	10,8
1989	7,5	8,1	8,2	9,8	11,7
1990	8,3	8,6	8,7	10,7	12,9
1991	7,5	8,0	8,2	10,6	13,3
1992	9,6	9,3	9,8	12,0	14,8
1993	9,9	9,6	10,2	12,6	15,1
1994	9,9	10,0	10,4	12,9	15,5
1995	9,5	9,7	10,1	12,6	15,2
1996	9,0	10,1	10,3	12,7	15,2
1997	9,3	10,5	10,7	13,2	15,4
1998	9,4	11,0	11,2	13,2	15,5
1999	9,7	11,1	11,2	13,6	15,8
2000	9,3	11,3	11,5	13,5	15,6

mellett kétség kívül összefügg azzal is, hogy a mezőgazdaságból származó jövedelmek egy része – legálisan is – kívül marad az adókötelezettségi körön). 2000-ben a mai városok közül a szatmári *Nagyecseden* volt a legkisebb az átlagjövedelem. Az ellenkező póluson néhány központ kiugróan magas fajlagos mutatókkal dicsekedhet, 1988 és 2000 között megháromszorozódott azoknak a városoknak a száma, ahol a fajlagos jövedelemszint több mint 20 százalékkal van felette az adott év városi (itt ez a 252 települést jelenti) átlagának. Az élen *Százhalombatta* állt 2000-ben.

E mozgások mögött a városok jellegzetes típusai fedezhetők fel. Részben kicserélődött például a városi élmezőny (a *3. táblázatban* azok a városok szerepelnek, amelyek a két vizsgált évnek legalább egyikében a húsz legmagasabb egy lakosra jutó adóköteles jövedelmű város közé tartoztak).

Az élcsoportban tizenkét olyan városunk kapott helyet, amely képes volt „*átörökíteni*" kedvező relatív jövedelemi pozícióját. Ezek közé az egyik évben sem abszolút éllovas főváros, az agglomeráció városai (Budaörs, Budakeszi, Szentendre a csoporton belül is határozottan javított helyezésén), valamint a *stratégiai jelentőségű iparvárosok* tartoznak. A megyeszékhelyek közül egyedül a kilencvenes évek közepi rövid krízis után látványos gazdasági dinamikát felmutató *Székesfehérvár* sorolódik e körbe. Az előretörő városcsoport egyértelműen az ÉNy-Dunántúlra koncentrálódik (az összes megyeszékhely

közül *Szombathely* lépett a legnagyobbat előre), itt csak Gödöllő képviseli a másik dinamikus zónát, a fővárosi agglomerációt. A *visszaesők* csoportját a hagyományos nehézipar máig igazából megújulni alig, vagy csak lassan képes centrumai jelentik. Ahogy látható, közülük *Komló* lábra állása tűnik a legvontatottabbnak. Ez a bányászváros a teljes városi kört tekintve is a legnagyobb pozícióvesztő a jövedelmekben.

A legnagyobb kedvező irányú elmozdulás a mai városok közül *Tét* esetében mérhető. Ez a Győr közeli kisváros 1988-ban még az utolsó helyek egyikén (244.) állt a fajlagos adóköteles jövedelmi rangsorban, de mára a városok első felébe került (110.). 2000-ben egyébként nem városban, hanem a budai agglomerációban fekvő *Telkiben* volt a legmagasabb az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem az országban (évi 812 ezer Ft, ami a fővárosban jövedelmi csúcson álló II. kerület értékével szinte forintra azonos, közel kétszerese az országos átlagértéknek). Itt több mint *negyvenszer* akkora az adóköteles jövedelem, mint az országos rangsort záró cserháti zsákfaluban, *Csenyétén* (ahol évi (!) 19 ezer Ft adóköteles jövedelem jutott egy helyi lakosra).

A növekvő területi jövedelem-egyenlőtlenségek mögött markáns földrajzi elmozdulások zajlottak. Ezek *a jövedelemi súlypontok* elemzésével jeleníthetőek meg. Vizsgálatunkban egy főváros-középpontú derékszögű koordináta-

2. táblázat

A 2001-ben városi jogállású 252 település eloszlása a jövedelmszint függvényében 1988-ban és 2000-ben

Egy lakosra jutó adóköteles jövedelem (a 252 mai város átlaga=100)	1988	2000
20-29	0	1
30-39	0	6
40-49	1	22
50-59	17	35
60-69	37	48
70-79	66	42
80-89	50	31
90-99	43	29
100-109	26	16
110-119	7	7
120-129	2	7
130-139	3	3
140-149	0	4
150-159	0	0
160-169	0	1

rendszert használtunk. Az alappontok a települések voltak, középpontjaik helykoordinátáit a fővárostól Ny–K, illetve D–É irányban, km-ben mért előjeles távolságok adták. A súlyok a településekhez rendelt népességszámok

3. táblázat

Városi jövedelmi élmezőny változás 1988–2000.

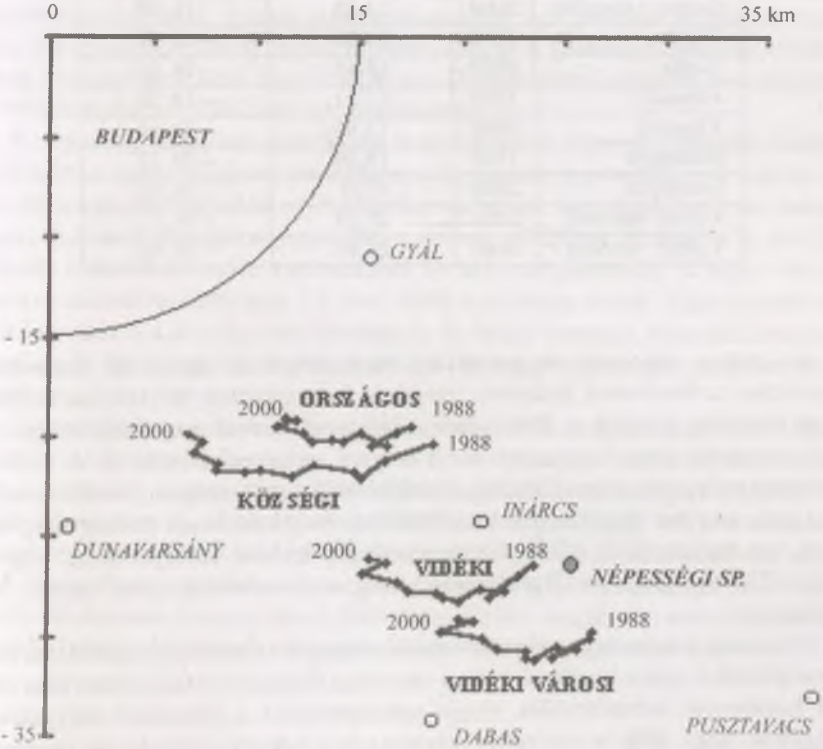
Város	A		B	
	1988	2000	1988	2000
Mindvégig az élmezőnyben				
Százhalombatta	139,09	166,24	2	1
Budaörs	118,94	147,46	7	2
Herend	134,04	144,97	3	3
Tiszaújváros	139,63	144,60	1	4
Paks	115,16	140,71	9	5
Budakeszi	111,15	137,69	12	6
Budapest	122,75	132,46	5	7
Székesfehérvár	109,10	130,76	13	8
Dunaújváros	117,62	128,04	8	10
Szentendre	106,31	127,26	20	11
Dunakeszi	112,12	119,96	11	16
Göd	107,02	113,94	19	19
Előretörők				
Répcelak	96,62	128,85	57	9
Mór	102,91	127,18	32	12
Veszprém	105,46	124,78	24	13
Győr	105,50	124,28	23	14
Szombathely	97,49	120,72	54	15
Körmend	87,81	119,71	90	17
Gödöllő	105,11	118,83	26	18
Sárvár	94,96	111,70	66	20
Leszakadók				
Nyergesújfalu	107,55	99,91	17	39
Balatonfűzfő	119,67	99,66	6	40
Ajka	108,95	97,84	15	43
Oroszlány	124,77	95,93	4	48
Szigetszentmiklós	115,10	94,90	10	50
Dorog	108,85	90,28	16	67
Dunaharaszti	109,06	88,09	14	75
Komló	107,15	69,87	18	142

A – Egy lakosra jutó adóköteles jövedelem (a 252 mai város átlaga=100);
B – A 252 mai város jövedelmi rangsorban elfoglalt helye.

(a népességi súlypontok), illetve jövedelemtömegek (jövedelmi súlypontok) voltak. (A súlypontszámítás ma, talán épp a radikális térbeli elmozdulások miatt újra sokak által használt módszerének leírását a magyar nyelvű szakirodalomban elsők között BENE L. – TEKSE K. (1966) adta meg, munkájuk a 20. század első felének népességmozgásairól számos, a mai tendenciákkal is összehasonlítható, értékes információt szolgáltat, és módszertani eszköztárát tekintve is példamutatóan korrekt és máig korszerű.) A vizsgált periódusra több népességi és jövedelmi súlypontot számítottunk: az ország összes településére, csak a vidékre, az összes városra (252 város), csak a vidéki városokra, illetve a községekre vonatkozóan. A számítások legfontosabb eredményeit a *4. táblázat* és a *2. ábra* tartalmazza.

2. ábra

A jövedelmi súlypontok mozgása a 20. század végén



4. táblázat

Népességi és jövedelmi súlypontok az ezredvégen

Településkör	Ev	A súlypontok koordinátái (km)	
		Nyugat–Kelet	Dél–Észak
Népesség			
Osszes település	1988	24,64	−21,54
Összes település	2000	25,03	−21,48
Vidék	1988	30,37	−26,55
Vidék	2000	30,30	−26,01
Városok	1988	23,73	−21,35
Városok	2000	24,76	−21,57
Községek	1988	26,42	−21,90
Községek	2000	25,55	−21,31
Vidéki városok	1988	33,22	−29,90
Vidéki városok	2000	33,73	−29,39
Jövedelem			
Osszes település	1988	17,44	−19,57
Osszes település	2000	11,33	−19,06
Vidék	1988	23,50	−26,37
Vidék	2000	15,46	−26,01
Városok	1988	17,11	−19,30
Városok	2000	12,85	−18,81
Községek	1988	18,36	−20,33
Községek	2000	6,60	−19,85
Vidéki városok	1988	26,33	−29,71
Vidéki városok	2000	19,84	−29,05

Az ország népességi és gazdasági súlypontjai az egész 20. században jellemzően a fővárostól délkeleti irányban helyezkedtek el (tendenciájában egyre közelebb kerülve a fővároshoz, elsősorban annak népesség- és gazdaságkoncentráló ereje hatására). Ez a helyzet az ezredfordulón is. A 2000-es népességi súlypont *Vasad* község közelébe esik, az országos jövedelmi súlypont már nagyon megközelítette a fővárost, és *Alsónémedi* község központjához van legközelebb. (Településmarketing ötletként interpretálva: míg az ország földrajzi „közepe" Pusztavacs, addig a „jövedelemi közép" ma(!): Alsónémedi).

Miközben *a népességi súlypont* minden vizsgált településkategóriában szinte *mozdulatlan*, azaz az ezredvégen a népesség földrajzi eloszlásában nem történt határozott átrendeződés, annál szembetűnőbb a jövedelmi súlypontok mozgékonysága. Míg a népességi súlypontokra kapott eredmények messze a statisztikai hibahatáron belüli, néhány százméteres elmozdulásokat jeleznek

csupán, *az országos jövedelmi súlypont 1988 és 2000 között 6,1 km-t mozdult el északnyugati, ezen belül dominánsan nyugati irányba* (a távolságok a súlypontok koordinátái alapján egyszerűen számíthatók). Hasonló nagyságrendű a többi településkörre kapott elmozdulás mértéke is. Talán meglepő lehet, hogy a „legmobilabb" földrajzi közép a jövedelmekben a *községeké*, aminek elmozdulása közel kétszerese a 251 vidéki város jövedelmi súlypontjáénak. Ez a jelenség a városhálózat, mint gazdasági vázszerkezet viszonylagos stabilitására utal, amihez képest a községek – elsősorban fekvési adottságaik függvényében – jóval divergálóbb pályára kerültek a rendszerváltozás után. A *2. ábra* – ahol a teljes időszak súlypontmozgása évenként megfigyelhető – a földrajzi irányok tekintetében az évtized első felében egy déli irányú komponensre is felhívja a figyelmet. Ebben tetten érhető az időszak egyik sajátos földrajzi és gazdaságfejlődési folyamata: a vidéken belüli „lefelé nivellálódás", ami elsődlegesen az ipari tengely megrendülésével függött össze. Épp a legutóbbi években azonban újra észak felé fordulnak a jövedelmi súlypontok, ami – legalábbis a Dunántúlon – a korábbi észak–dél kettősség más adatokkal – például az egy főre jutó megyei GDP tükrében – is igazolható „helyreállására" utal. Ennek magyarázataként nem pusztán az északnyugati zóna dinamikája, hanem legalább ilyen súllyal a gazdasági gondok tekintetében viszonylag kisebb figyelmet kapó *Dél-Dunántúl* nagyon mozaikszerű, de összességében romló helyzete említhető.

A népességi súlypont stabilitása és a jövedelmi súlypont elmozdulásának eredőjeként *a két súlypont jelentősen eltávolodott egymástól*, ami immár direkt földrajzi jelentéssel is egyértelműen igazolja a korábbiakban más módon feltárt *növekvő jövedelem-egyenlőtlenségeket*, és újólag kiemeli a regionális, helyzeti tényező szerepét a társadalmi térbeli mozgásokban. A teljes településkörre számítva 1988-ban 7,5 km, 2000-ben pedig ennek majd kétszerese, 13,9 km volt a két súlypont távolsága. A többi vizsgált településkategória esetében is általában kétszeresére nőtt e távolság, a községek esetében megközelítve a húsz km-t.

Összegzésként – anélkül, hogy megismételnénk az elmondottakat – talán annyi kívánkozik az írás végére, hogy az itt bemutatott vizsgálati eredmények *nem igazolják* a mostanság gyakori *optimista bejelentéseket a jövedelmek területi közeledéséről*. Csak remélni lehet, hogy a gazdasági folyamatokban – elemekben, de távolról sem meghatározóan – megindult elmozdulások az ország elmaradott, elsősorban keleti területeinek felzárkóztatására elhozzák a remélt fordulatot a regionális fejlődésben. Ehhez azonban – mai ismereteink szerint – aligha látszanak elégséges befektetésnek politikai szlogenek.

Irodalomjegyzék

[1] BENE L. – TEKSE K. (1966): *Vizsgálatok a népesség területi eloszlásának alakulásáról Magyarországon 1900–1960.* KSH Népességtudományi Kutató Csoport Közleményei 9. Budapest.

[2] FALUVÉGI A. (2000): *A magyar kistérségek fejlettségi különbségei.* Területi Statisztika 2000/4. pp. 319–346.

[3] LENGYEL I. – RECHNITZER J . (2000): *A városok versenyképességéről.* In: Horváth Gy. – Rechnitzer J. (szerk.): Magyarország területi szerkezete és folyamatai az ezredfordulón. MTA RKK, Pécs. pp. 130–152.

[4] NAGY G. (2002): *Oldódtak-e az öröklött területi különbségek a rendszerváltás éveiben?* In: A magyar társadalomföldrajzi kutatás gondolatvilága. SZE GTT, Szeged. pp. 211–225.

[5] NEMES NAGY J. (1999): *Hol laknak a gazdagok?* In: Tésits R. – Tóth J. (szerk.): A társadalami minimumtól a jólétig. JPTE University Press, Pécs. pp. 11–21.

[6] NEMES NAGY J. – JAKOBI Á. – NÉMETH N. (2001): *A jövedelemegyenlőtlenségek térségi és településszerkezeti összetevői.* Statisztikai Szemle 2001/10–11. pp. 862–884.

[7] SZÍVÓS P. – TÓTH I . Gy. (2001): *A jövedelmi szegénység: trend és profil 2000-ben.* Statisztikai Szemle 2001/10–11. pp. 848–861.

Településalkotó szférák vizsgálata a Dél-Alföld országhatár mentén fekvő kisvárosai példáján

PÁL ÁGNES

Bevezetés

A határmenti térségek kutatása az elmúlt években a földrajz és a regionális tudományok egyik fontos témájává vált. A kutatások problematikáját a határmenti területek feltűnő elmaradottsága, periféria jellege, a korábbi kapcsolatrendszer szétesése, az esetleges új együttműködések által gerjeszthető területi fejlődés, a közös problémák és az Európai Unióban jól funkcionáló kooperációk vetették fel. Korán világossá vált, hogy a határmenti fekvés az ország nyugati részén előnyös, a többi határszakaszon azonban hátrányos a határmenti települések számára. Megfigyelhető volt, hogy ez a hátrány nem általános, hiszen a nagyobb centrumok és egyes kisvárosok nem váltak perifériává. A kutatások ezt követően a határon átnyúló potenciális kapcsolatrendszerekre irányultak helyi, kistérségi és interregionális szinten.

A kutatás és a társadalmi igény felvetette az országhatár két oldalán fekvő települések kooperációjának szükségességét, és ezt a célt tűzte ki a területfejlesztési politika is, illetve az Európai Unió is hasonló képződmények létrejöttét támogatja. Épp ezért a kutatások kapcsolatorientálttá váltak. Úgy tűnik, hogy a határmenti falvak nem képesek ellenállni a nagy centrumok régiószervező szerepének. A kisvárosok ugyanakkor rendelkeznek akkora térszervező erővel, hogy a későbbi területfejlesztés és a határmenti kapcsolatok kiindulópontjai lehetnek.

Ezen belül és ehhez kapcsolódóan egy részletesebb célrendszer is felállítható, azaz a vizsgálat során a következő fő kérdésekre kerestük a választ:

- A határmenti régión belül a kisvárosok szerepe, fontossága az interregionális kapcsolatokban. A vizsgálat során azon szempontok kiemelése, amelyek a régiók domináns jellemzőiként szolgálnak.
- A településalkotó szférák állapotának feltárása és leírása.
- Törvényszerűségek, összefüggések feltárása a határok elválasztó vagy összekötő szerepének megfelelően.
- Ennek megfelelően a határmentiség pozitív és negatív folyamatainak bemutatása a teljesség igénye nélkül.

A dél-alföldi határmente városai

Az Alföldön a határmenti térség azokat az országhatárral kb. 20 km sávban érintkező – „kívül-belüli" – településeket jelenti, melyek a legintenzívebben magukon viselik a határmenti periferikus fekvés jegyeit, ahol az országhatár a legintenzívebben fejti ki hatását. A határmenti térséget az eddigi kutatások többféleképpen határozták meg, többféle módszerrel jelölték ki az ide tartozó települések körét. E kutatás keretében a PÁL Ágnes és SZÓNOKYNÉ ANCSIN Gabriella által 1992-ben kialakított elhatárolást vesszük alapul. (PÁL Á. – SZÓNOKYNÉ ANCSIN G. 1994) Az így elkülönített települések Magyarországon a három dél-alföldi megyében találhatók, a Délvidéken Bácskában *Szabadka, Magyarkanizsa, Törökkanizsa*, a Partiumban három megyében (Temes, Arad és Bihar) öt város, *Nagyszentmiklós, Nagylak, Kürtős, Kisjenő és Nagyszalonta* határmenti városok találhatók (*1. ábra*)

E határmenti térség települései között 10 városi jogállású település található: *Szeged, Gyula, Makó, Sarkad, Bácsalmás, Mezőkovácsháza, Battonya, Mezőhegyes, Elek, Mórahalom.* A határmenti térség városai sem történelmi adottságok, sem mai méret, hierarchiában elfoglalt hely, sem típus alapján sem képeznek homogén csoportot. A legtöbb város a dél-alföldi határmenti térségben Békés megyében található (6 db), majd három Csongrád megyében, és végül csupán egy fekszik Bács-Kiskun megyében. Így a vizsgált terület északi, észak-keleti részén a városhálózat viszonylag sűrű, ami dél és nyugat felé fokozatosan ritkul, a térség nyugati fele kifejezetten városhiányos. A határmente azonban nem vizsgálható kapcsolatrendszeréből kiszakítva. Bács-Kiskun megye déli része azonban még ebből a szempontból is városhiányosnak minősíthető különösen akkor, ha figyelembe veszzük a térség kelet-nyugati irányú közlekedési összeköttetettségét. Így városhiányos térségei egymással intenzívebb kapcsolatban állnak, mint a központokkal. A városi tradíciókat jelzik a várossá nyilvánítások időpontja. (*1. táblázat*)

Hagyományos város csupán három (*Szeged, Gyula* és *Makó*) található itt, a többi mind fiatalabb. Gyakorlatilag *Bácsalmás* és *Mezőkovácsháza* rendelkezik még városi tradíciókkal, a többi városi rangja nem, vagy alig több tíz

1. ábra

A határmenti települések alaptérképe

1. táblázat

A dél-alföldi határmenti térség városainak néhány adata

A	B	C	D	E		
				1990	1996	2000
Szeged	Csongrád	1945 előtt		176 135	166 663	158 158
Gyula	Békés	1945 előtt	X	34 331	33 417	32 906
Makó	Csongrád	1945 előtt	X	27 160	26 128	25 392
Sarkad	Békés	1988-1990	X	10 958	11 088	11 047
Bácsalmás	Bács-Kiskun	1981-1987	X	7 856	7 517	7 316
Mezőkovácsháza	Békés	1981-1987	X	7 016	7 291	7 042
Battonya	Békés	1988-1990	X	7 385	6 691	6 482
Mezőhegyes	Békés	1988-1990	X	7 100	6 548	6 324
Elek	Békés	1990 után	X	5 582	5 517	5 386
Mórahalom	Csongrád	1988-1990	X	5 469	5 505	5 417

A – Város; **B** – Megye; **C** – Várossá nyilvánítás ideje (Forrás: Területi statisztikai évkönyvek); **D** – Vizsgálatba bevonható város;
E – Népességszám (fő) – (Forrás: Megyei statisztikai évkönyvek)

évnél. A városi tradíció hiánya együtt jár a városodottság fokának alacsony voltával is. A városok népességszám szerint is követik ezt a trendet: a három tradicionális városon kívül csupán Sarkad lakossága haladja meg a 10 000 főt. Ezek azok az adottságok, melyeket figyelembe kell venni akkor, amikor meg szeretnénk állapítani, hogy melyik város tekinthető kisvárosnak és melyik nem.

A dél-alföldi határmenti térség városai az alábbi típusokba és hierarchiaszintekbe sorolhatók.

Népességnagyság kategória szerint az egyes települések besorolása eltérő lehet. BELUSZKY Pál városiasodottsági népesség küszöbértékét tekintve *Szeged, Gyula, Makó* és *Sarkad* tekinthető városnak, melyek közül *Sarkad* tekinthető kisvárosnak. TÓTH József népességnagyság kategóriáit használva *Szeged* magyarországi viszonylatban nagyváros, *Gyula* középváros, *Makó* és *Sarkad* kis-középváros, a többi település (*Bácsalmás, Mezőkovácsháza, Battonya, Mezőhegyes, Elek, Mórahalom*) mindegyike kisvárosnak fogható fel. (PERCZEL Gy. szerk. 1996. alapján)

A *városhierarchiában* elfoglalt hely alapján *Szeged* regionális centrum, *Gyula* középváros, *Makó* részleges középváros, *Sarkad, Bácsalmás, Mezőkovácsháza* és *Battonya* fontosabb városias jellegű település, *Mezőhegyes, Elek* és *Mórahalom* városi szerepkör nélküli, városi rangú település. (BELUSZKY 1999. p. 316) DÖVÉNYI Zoltán megközelítése szerint *Szeged* fejlett regionális központ, *Gyula* fejlett középfokú központ, *Makó* középfokú központ, *Sarkad, Bácsalmás* és *Mezőhegyes* „kvázi" központ, *Mezőkovácsháza* fejlett alsófokú központ, *Mórahalom* „kvázi" központ[1]. (BERÉNYI I. – DÖVÉNYI Z. 1995) A két megközelítés itt némileg eltér egymástól.

Funkcionális várostípusok szerint *Szeged* központi és ipari funkciókkal rendelkező város, *Gyula* vegyes és központi, *Makó* központi és ipari, *Sarkad* ipari, *Bácsalmás* vegyes és agrár, *Mezőkovácsháza* központi és vegyes, *Battonya* agrár és idegenforgalmi, *Mezőhegyes* agrár, *Mórahalom* agrárfunkcióval bír[2]. (BELUSZKY 1999. p. 357)

Komplex várostípusok szerint *Szeged* regionális központ, *Gyula* iparosodott tradicionális középváros, *Makó* középváros, iparosodott egykori mezőváros, *Sarkad* városiasodó település, egykori kis piacközpont, járási székhely, *Bácsalmás* központi szerepkörű kisváros, iparosodott egykori mezőváros, *Mezőkovácsháza* iparosodott tradicionális kisváros, *Battonya* városiasodó település, *Mezőhegyes* városi rangú település számottevő városi funkció nélkül, *Mórahalom* városiasodó település[3]. (BELUSZKY 1999. p. 361)

Így komplex értelemben igazából csupán Bácsalmás közelít a kisvároshoz. Mivel azonban nem csak a komplex tipizálás, hanem mind a hierarchia, mind

[1] Elek nem szerepel az elemzésben, mert 1996. július 1-je óta város.
[2] Elek nem szerepel az elemzésben, feltehetőleg azért, mert 1996. július 1-je óta város.
[3] Elek nem szerepel az elemzésben: lásd fentebb

a népességszám, mind a funkció szerint más és más település minősül kisvárosnak, célszerű a kisváros fogalmát „lefelé" bővíteni, és ide sorolni a 10 000 főnél kisebb lélekszámú városokat is. Megfontolandó a kis-középvárosok és középvárosok bevonása a vizsgálatba, mivel sok esetben kisvárosi funkciókat látnak el.

Következtetések: kisvárosok meghatározása, a kutatandó települések köre

A szakirodalom rövid áttekintése után világossá vált, hogy a kisváros definíciója nemcsak hogy több aspektusból közelíthető meg (népességszám, hierarchia, funkció, komplex várostípus), hanem az egyes aspektusokat is többféleképpen értelmezi a szakma, és még azonos elvek esetén is elképzelhető, hogy más kategóriába sorolják ugyanazon településeket. Ezért azt, hogy melyik település kisváros és melyik nem, egyértelműen meghatározni nem lehetséges. Legalább annyi érv sorakoztatható fel egyik vagy másik település kisváros volta mellett, mint ellene. Emiatt szükséges az összes szempont mérlegelése után „önkényesen" kiválasztani azokat a településeket, melyeket a kutatásunk tárgyának tekintünk.

Így kisvárosnak foghatjuk fel *Bácsalmáson* kívül *Sarkadot*, *Mezőkovácsházát*, *Mezőhegyest*, *Battonyát*, *Mórahalmot* és *Eleket* is.

Mivel a kis-középvárosok és a középvárosok sok esetben kisvárosi funkciókat is ellátnak, célszerű ezeket is a kutatás tárgyává tenni, illetve kibővíteni velük a kutatás tematikáját. Így vizsgálandó településnek javasoljuk *Gyulát* és *Makót* is.

A kutatandó települések körének kitágításával gyakorlatilag csupán Szeged marad ki a az elemzésből. Szeged mellőzése viszont fontos, mivel méretével, funkcióival kirí a határmenti települések köréből.

A szomszédos határmenti kisvárosok hasonló definíciójának leírására nem nyílott ilyen lehetőség, ezért a komplex funkció helyett inkább a népességszám, a foglalkoztatottak megoszlása és a különböző együttműködési funkciók lehetnek a vizsgálatba történő bevonási kritériumok. (*2. táblázat*)

A településalkotó szférák vizsgálata

A Tóth J. (1998) által definiált település tetraéder modelljében az alapot a földrajzi környezet jelenti. A település gazdasági, társadalmi és műszaki (infrastrukturális) szférái egymással és a természeti környezettel is szoros kölcsönhatásban vannak. Intenzitása a települési szférák és a település fejlettségével szoros kapcsolatban van. A valóságban nem egy település, hanem

2. táblázat
A Délvidék és a Partium határmenti térség városainak jellemzői
(Forrás: Szabadkai Statisztikai Hivatal, Nagyváradi Statisztikai Hivatal)

A	B	C	D		
			1981	1991	2000
Szabadka	Délvidék		154 611	150 534	116 000
Magyarkanizsa	Délvidék	X	12 069 (32 709)*	11 541 (30 668)	11 200
Törökkanizsa	Délvidék	X	6 860 (15 026)	5 986 (13 816)	4 191
Nagyszentmiklós	Partium	X	na.	13 083	10 223
Nagylak	Partium	X	na.	8 458	6 599
Kürtös	Partium	X	na.	8 146	6 356
Kisjenő	Partium	X	na.	15 000	11 700
Nagyszalonta	Partium	X	na.	26 600	20 660

* A Délvidéki kisvárosok hivatalos adatai a környező településekkel együtt.
A – Város; **B** – Terület; **C** – A vizsgálatba bevont város;
D – Népességszám (fő) – (A 2000. év adatai becsült adatok)

a településhálózat az, amelynek keretei között ez a bonyolult és időben is változó kölcsönhatás realizálódik. Kutatási területünkön a kisvárosok jelentik azokat a gócpontokat, ahol a település-környezet kölcsönhatás intenzív, és ezért képezi ez a településkategória vizsgálatunk tárgyát.

A természeti környezet szférája

Első lépésként a környezet természeti elemeinek (talaj, víz, levegő, élővilág) aktuális állapotát kell meghatározni. Ezen elemek jellemzői természetes hatásokra is változnak, de ezek a változások nem borítják föl a rendszer (természeti környezet) dinamikus egyensúlyát, hanem stabilitását biztosítják. A településhálózat léte, működése által indukált változások azok, amelyek egy stabil egyensúlyi helyzet ellen hatnak, és ha túl erősek, gyorsak ezek a hatások, akkor megbonthatják a természeti környezet és a benne funkcionáló település, településhálózat közti harmóniát. Így a rendszer egésze labilissá válhat, és ez visszahat a település-településhálózat működésére is.

A fenti természeti környezeti elemek állapotának pontos meghatározásához jelentős nagyságú, egzakt mérésen alapuló adatbázisra van szükség. Ilyen adatbázis jelenleg nem áll a kutatók rendelkezésére, és rövid időn belül nem is realizálható az előállítása. Erre irányuló, ilyen jellegű vizsgálatokat kutatócsoportunkban Nagy I. (1997) és Oláh F. (1996) végeztek.

A társadalmi szféra néhány jellemzője

A vizsgált dél-alföldi városok többsége történetiségét tekintve a kelet-európai fejlődési altípusba tartozik, azon belül is a magyar alföldi mezővárosok közé[4] (ERDEI F. 1974). A bizánci, az oszmán kultúra áttételesen máig érezteti hatását a városszerkezetben, annak fejlődésében és együttműködési lehetőségeiben. Noha a termelőerők fejlődésével erősödött a nyugati értelemben vett urbanizáció, a városok fejlődésükben mégis a „keleties" tradíciókat őrzik. Perifériikus jellegükkel, domináns agrár funkciójukkal, fejlesztésre váró infrastruktúrájukkal különböznek az ország területén található más városoktól. A periféria jelleget erősítette a demográfiai átrendeződés, a kitelepítések, a romániai bevándorlók letelepítése; a jugoszláv határmentén a politikailag megbízhatatlan személyek deportálása, a maradó népesség elszigetelése, a szelektív elvándorlás. A hatvanas években ez a politika lazult, a népesség megtartására még szerény iparosítás is bekövetkezett, ezzel a gazdasági fejlődés szerkezeti átalakulása is megindult (GOLOBICS P. 1996).

Az 1980-as évektől a határ növekvő nyitottsága hatással van a határmenti térségek fejlődésére – a határmenti városok centrumtérséggé válása révén – az ingázás erősödésével, a bevásárló- és falusi turizmus megindulásával.

A külföldi befektetések Nyugat-Magyarországon előbb és intenzívebben érvényesítették hatásukat, mint a Délkelet-Alföldön. A határmenti fekvés Nyugat-Magyarország településein kifejezetten előnyössé vált, melyet mind a piacgazdaságra való áttérés, mind a határok megnyitása felerősített. Ez tovább erősítette az ország regionális megosztottságát. Több kutatónak az a véleménye, mintha a „nyugat-keleti vasfüggöny" az ország északkeleti, délkeleti-déli részére költözött volna (ASCHAUER, W. 1996, ENYEDI Gy. 1996). Felmerül a kérdés, hogy ebben a vizsgált határmenti térségben létrejöhet-e egy új gazdasági térstruktúra, megmarad-e a népesség, javulnak-e az életkörülmények, és ha igen, mindez hogyan zajlik, milyen tényezőkkel írható le, mutatható be.

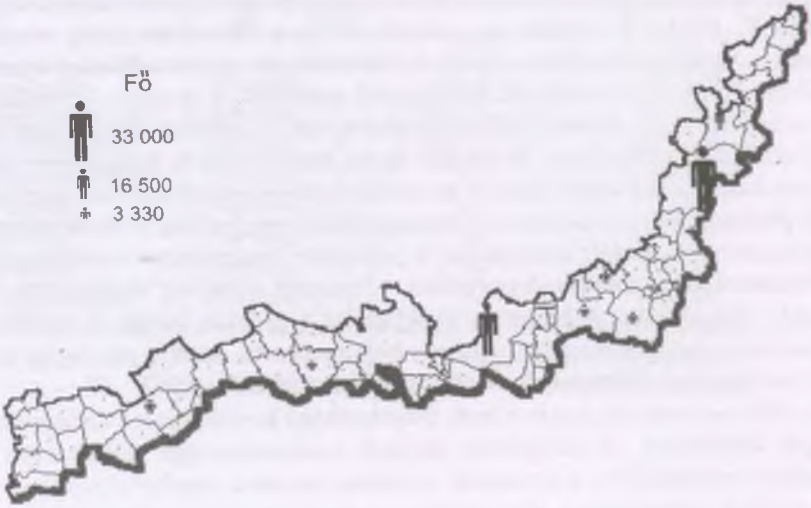
Egyelőre főleg csak a magyar oldal kisvárosai „társadalmi szférájának" jellemzését mutatjuk be (*2.ábra*).

A népességszám és annak változása jól reprezentálja egy terület pozícióját, felértékelődését vagy leértékelődését a társadalmi-gazdasági térben. A dél-alföldi határmenti térség 141 településén közel 750 000 ember él, zöme a városokban (59%), ami önmagában erősíti a városok centrum- és irányító tevékenységének jellegét.

Általában jellemző, hogy a határmenti települések népességüket igyekeznek megtartani, ugyanakkor jelenleg népességük csökken. A népességcsök-

[4]Ez alól kivételt képeznek azok a városok, amelyek az utóbbi évtizedekben nyertek városi rangot (pl. Mórahalom, Elek). Ebben az esetben nem beszélhetünk olyan történelmi tradíciókról, városszerkezetről, funkcióról, mint a „tradicionális" városok esetében.

2. ábra
A dél-alföldi határmenti kisvárosok népességszáma
(Forrás: KSH, szerk. Pál V. 2001.)



kenés az ország legtöbb településén megfigyelhető, azonban a vizsgált térségben ez a csökkenés intenzívebb. Feltehető, hogy e folyamatok a román és jugoszláv határmenti térségben is hasonlóak, azonban erről még nem állnak rendelkezésre adatok. A városok népességének csökkenése és a rurális térbe történő vándorlása a dezurbanizációval magyarázható. A nagyobb városok környékén lévő falvak népességszáma kisebb mértékben csökkent, mint a „perifériku sabb" területen lévőké.

A határmenti térségek településeinek természetes szaporodása negatív, megbomlott a demográfiai egyensúly, jellemzővé vált a népességcsökkenés és az elöregedés. Mindez az 1960-as évek óta folyamatosan tartó elvándorlás és negatív természetes szaporodás következménye, mely napjainkban is tartó folyamat. Nőtt az időskorúak, csökkent a fiatalkorúak aránya. Az előreszámítások alapján a csökkenés az ezredfordulóra kisebb ütemű lesz, a népességszám esetleg emelkedni kezd. A települések nagyobbik részén az utóbbi években pozitív a vándorlási különbözet, amit a délszláv helyzet, a városok közelsége, az Erdélyből áttelepülők száma magyarázhat; ez mérsékli a népességszám-csökkenést. A népességprognózis alkalmas a népesség korszerkezetének vizsgálatára is.

A dél-alföldi megyék (Bács-Kiskun, Csongrád és Békés megye) lakónépessége az elmúlt években átlagosan csökkent. Ez a csökkenési arány transzportálható a határmenti kisvárosokra is. Népességszámát tekintve a legnagyobb népesség-megtartó képessége Makónak és Gyulának van.

A természetes népmozgalmi események mind a megyékben, mind pedig a megyék határmenti kisvárosaiban is kedvezőtlenül alakultak. A természetes fogyás mértéke 3 ezrelék. A születések száma folyamatosan csökken, az élveszületések száma Bácsalmáson maradt el a halálozások számától. A természetes szaporodás alacsony volta a halálozások magas arányszámának kialakulásával és a születések rendkívül alacsony voltával magyarázható (*3. ábra*). A halálozások magas arányszámának kialakulását a férfiak rendkívül kedvezőtlen magas halandóságával, a népesség elöregedésével, és a térségben (Mórahalom) nagy arányban előforduló öngyilkossággal indokolhatjuk. Az utóbbi években rendkívül alacsony a migráció, határon innen és határon túl egyaránt.

A népesség etnikai-vallási megoszlása, asszimilációja is befolyásolja a határmenti kapcsolatrendszereket. A román oldalon jóval előbb létrejött a határmenti települések magyar lakosságának csökkenése, asszimilálása, míg a

3. ábra

A dél-alföldi határmenti térség kisvárosainak természetes szaporodása 1999-ben

(Forrás: KSH, szerk. Pál V. 2001.)

jugoszláv oldalon ennek a folyamatnak a lezárása a jugoszláv háború befejezésekor ment végbe. Általában a partiumi oldal magyarjai reformátusok, a románok ortodoxok, a vajdasági magyarok katolikusok, a magyar oldal népessége katolikus, a kisebbség református, görög katolikus.

A népesség aktív keresői képezik az alapját a gazdasági szféra strukturális, innovatív változásainak. Ebben a tekintetben a legfontosabbak a városi népesség aktív keresőinek jellemzői. A városok aktív keresőinek száma az 1992. évhez viszonyítva a magyar oldalon csökkent, a román oldalon növekedett, a jugoszlávon pedig stagnált. Az aktív keresők foglalkoztatottsági szerkezete is átalakult, ezzel a változási folyamattal egyidejű a munkanélküliek számának növekedése elsősorban a városokban, illetve azokban a falvakban, ahol korábban magasabb volt a foglalkoztatottak száma (*4. ábra*).

4. ábra

Az 1000 lakosra jutó vállalkozások és az 1000 lakosra jutó munkanélküliek száma a dél-alföldi határmenti kisvárosokban
(Forrás: KSH, szerk. Pál V. 2001)

A gazdasági szféra néhány sajátossága

A térség tradicionális gazdasági tevékenysége a mezőgazdaság, melynek színterei a határmenti térség falusi települései, ezen túl a mezőgazdasági tevékenység a vizsgált városok környékére is jellemző. E gazdasági tevékenység nélkülözhetetlen, hiszen a városok gazdasági funkciói erősödésének, a vá-

rosok lakossága élelmiszer-ellátásának, az élelmiszergazdaság vertikumának színterét képezi. Az agrártevékenység tudományos kutatói innovatív irányító feladatát is a városok végzik (Szeged, Szabadka, Magyarkanizsa).

Hagyományosan a városokhoz köthető az ipari tevékenység. Az úgynevezett „háttéripar" és „szórványipar" napjainkban gyökeresen átalakul[5]: a beáramló külföldi tőke és a piacgazdaság formálja át. Az iparszerkezet átalakulása napjainkban történik, melynek eredményessége a határmenti városok együttműködésének lehetőségét mindhárom oldalon elsődlegesen erősíti[6].

A térségben már az 1990-es évek előtt megjelent a külföldi tőke: 1988 nyarán már léteztek vegyes vállalatok, amelyek külföldi tőkét (olasz, német, angol, amerikai) használtak fel ipari tevékenységükhöz. Kezdetben az „importált" tőkét a településekből elszármazottak személyes kapcsolataiknak köszönhették, ma viszont már inkább tudatos és racionális a tőkebefektetés, melyet a keresleti és kínálati viszonyok szabnak meg. A vajdasági oldalon (Magyarkanizsa, Törökkanizsa) az elmúlt években jelentek meg a külföldi vállalkozók.

A határmenti térségekben az újszerű együttműködési formák létesítése, a külkereskedelmi kapcsolatok kiépítése, a vegyes vállalkozások alapítása, az export-import lehetőségek felkutatása, és ezeknek gyakorlati realizálása alapvetően minden időben a működő vállalkozásoktól, a vállalkozási készségtől függ (LENGYEL I. 1998). A különböző gazdasági szervezetek térbeli eloszlása, alapítása, működése és megszűnése, valamint ágazati tevékenysége – az átmeneti állapotban lévő piacgazdaságoknál – nemcsak a jelenlegi helyzetet mutatják, hanem együttműködéseik jövőbeni lehetőségeit is előrevetítik. A különböző tevékenységeket végző (kereskedelmi, mezőgazdasági, ipari) vállalkozások száma az utóbbi években különösen a városokban és a városok környékén lévő falvakban, illetve a határátkelőhelyeken növekszik. Az Alföldön a külföldi tőke nagyságát és a származási országokat tekintve a német és a svájci tőke jellemző, ezen kívül a határmenti térségekben az olasz, angol, liechtensteini és az ukrán tőke telepedett meg, elsősorban a városokban (Szeged, Szabadka, Magyarkanizsa). A külföldi tőke eloszlása mást mutat a szervezetek számát és a tőke nagyságát illetően: az alföldi határmenti térség nem kimondottan preferált övezete a külföldi vállalkozásoknak a városokat kivéve (RECHNITZER J. 1993). A Magyarországon bejegyzett vállalkozások 2,6%-át Szegeden jegyezték be, melyekből kimagaslóan magas arány a jugoszláviai magyarok által alapított vállalkozásokra jut, és amelyek a Magyarországon működő jugoszláv érdekeltségű vállalkozások 34%-át teszik ki. Többségük a

[5]Olajipar, gépgyártás, textilipar, bőr- és élelmiszeripar.

[6]A megállapítások forrása az 1992-ben általunk készített komplex kérdőíves felmérés. A kérdőívet a települések önkormányzatai töltötték ki, településenként egyet mind a három ország határmenti térségében. Így a kitöltött kérdőívek száma 141 volt (lásd: „A dél-alföldi települések gazdaságföldrajzi vizsgálata" OTKA zárójelentése T 4519).

közeli vajdasági városokból – elsősorban Szabadkáról, Zentáról és Újvidékről – származik (SZÓNOKYNÉ ANCSIN G. 1997). A jugoszláv cégalapítások kiugróan magas számának eredményeként Szegeden jelentős üzletláncok jöttek lére, melyeket a többlábon állás és a siker jellemez ma is.

A foglalkoztatás vizsgálata mind a két szférával, a társadalmival a gazdasággal egyaránt kapcsolatban van. A gazdasági átalakulás egyik fokmérője a vállalkozások megjelenése a térségben. A kisvárosok vállalkozási formái és ágazati formája az átalakult gazdaságszerkezet struktúráját alakítja, változtatja napjainkban. A vállalkozási szervezetek száma Makón és Gyulán a legmagasabb. A vállalkozói aktivitást kifejező lakosságszámhoz mért szervezetek száma alapján a megye városai közül kiemelkedik Szeged. Szeged viszont nem kisváros, a Dél-Alföld logisztikai központjává nőheti ki magát, lakosságszámát tekintve magasan a kis- és középvárosok fölött áll. A határmenti kisvárosok vállalkozói aktivitása kisebb – nem igazán nevezhető e zóna vállalkozói övezetnek, különösen nem a külföldi tőke számára. Az egyéni vállalkozások (népességhez mért) száma alapján Makó és Mórahalom marad el az országos átlagtól.

A működő vállalkozások ágazati összetétele alapján általános a mezőgazdasági, ipari, a kereskedelmi és az ingatlanügyekkel foglalkozó szervezetek magasabb aránya. Általában a kereskedelmi és ingatlanügyekkel foglalkozó ágazatok vezetnek, majd a mezőgazdaság következik, a legkisebb pedig az ipari tevékenységet folytató vállalkozások aránya.

A foglalkoztatás, a gazdasági átalakulás első negatív megjelenési formája a munkanélküliség állandó jelenléte a térségben (*5. ábra*). Általánosan magas, jóval az országos átlag felett van Battonyán és Sarkadon. Kisebb arányt képviselnek a munkanélküliek Mezőhegyesen és Mezőkovácsházán. Ez elsősorban a szocialista iparosítás üzemeinek, szövetkezeteinek megszűnésével indokolható.

Az infrastrukturális szféra

A tercier szektoron belül kiemelkedő régióformáló szerepe a kereskedelemnek, a turizmusnak, az oktatásnak és az innovatív fejlesztésnek van. Az oktatás térformáló hatása Szegednek, mint egyetemi városnak régmúltra tekint vissza. A kérdőívekből kiderül, hogy Észak-Bácskából, a történelmi Erdély nagyobb városaiból (Kolozsvár, Marosvásárhely, Csíkszereda) magyar diákok tanulnak Szegeden, Békéscsabán, Baján.

Az idegenforgalom jelentősége más irányú békeidőben – a gazdasági stabilizáció megindítása révén. A térségben a falusi turizmus domináns jellege mellett a városok kulturális centrum jellege is vonzó az idegenforgalom számára.

5. ábra
A dél-alföldi határmenti kisvárosok vállalkozásainak megoszlása cégforma szerint 1999-ben
(Forrás: KSH, szerk. Pál V. 2001)

Az oktatás térformáló hatása mind a közoktatás, mind a felsőoktatás vonatkozásában elsősorban a városokhoz köthető (Szeged, Szabadka, Nagyszalonta).

Magyarország, Jugoszlávia és Románia infrastrukturális fejlesztése évtizedekig elhanyagolt volt, különösen a vizsgált alföldi határmenti térségben. Talán a határmenti városok közlekedési-települési infrastrukturális szerkezete fejlettebb, mint az egész határmenti térségé. Az utóbbi években tervezett a közlekedés területi fejlesztése, mely a trianoni vasútvonalak helyreállításával, a közutak, a települések műszaki infrastruktúrájának fejlesztésével valósítható meg.

A telekommunikáció jövőbeni új társadalmi-gazdasági formációja kialakításának fontos központjai ezen vizsgált városok lesznek (Erdősi F. 1992).

A humán infrastruktúra elemei közül az egészségügyi ellátást emeljük ki. A leggyakrabban alkalmazott mutató az orvosellátottság. A határmenti települések orvosellátottsága – a megyei átlaghoz viszonyítva – nagy szélsőségeket takar. Átlagon felüli Szegeden és környékén, továbbá a Bácskában, de ugyanez mondható el néhány észak-békési kistelepülésről is. Az orvosellátottság azonban nem a legmegfelelőbb mutatója az egészségügyi ellátottságnak, hiszen kis lélekszámú településeken irreálisan javulhat ez az érték. Más

képet kapunk, ha az egészségügyi alapellátottság[7] mértékét viszonyítjuk a megyei átlagokhoz. Itt már egyértelműen kirajzolódnak az alapellátás területi egyenlőtlenségei; különösen Békés megye határmenti települései ellátatlanok, melyek közül kiemelkedik a sarkadi kistérség rossz alapellátottságával. Feltűnő a csongrád megyei települések jó értéke, mely Szeged egyetemének nagyfokú orvos-kibocsátásával magyarázható[8]. A fogorvosi ellátás nem mutat nagy területi differenciákat, azonban itt is megfigyelhető a sarkadi kistérség elmaradása. A járóbeteg-szakellátás intézményei nagyjából követik a településhierarchiát (PÁL V. 1997).

Nemzetközi integrációs kapcsolatok

Egy meghatározott fejlettségű régió a nemzetközi integrációs kapcsolatok láncszeme lehet. Ezen kapcsolatok pozitív iránya éppen a jelenben, és talán a jövőben még inkább a vizsgált határmenti térségben növekedhet. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunkat erősítheti a határokon átnyúló, nemzetközileg is jelentős mikrorégiók kialakulása.

Egy meghatározott fejlettségű régió a nemzetközi integrációs kapcsolatok láncszeme, különösen napjainkban, hiszen az Európai Unió országaiban is általános, hogy a határ mindkét oldalán az adott ország gazdasági fejlettségétől elmaradó térségek találhatók, ezért az EU regionális politikája már néhány éve kiemelt figyelmet fordít a határmenti térségek összehangolt fejlesztésére. Az Európai Unió segítségével formálódnak a határon átnyúló interregionális együttműködések a Kárpát-medencében is. A PHARE CBC támogatás az európai uniós és nem európai unós országok határain átnyúló együttműködést szolgálja azzal a céllal, hogy mérsékelje a különbségeket, és hozzájáruljon az Unióhoz később csatlakozó országok műszaki-technikai felzárkóztatásához.

Összegzés

Általában az igaz, hogy a dél-alföldi határmenti térségek városaikkal együtt féloldalas kapcsolatrendszerrel rendelkeznek, a perifériikus fejlődés vonásait hordozzák magukon, de különbségek vannak a nyugati és a keleti határokat illetően. Sajnos az elmaradottság a keleti határokat jobban érinti.

[7] $E_{ell} = L/O + Gy/O_{gy} + L/Gyt$, ahol E_{ell}=az egészségügyi ellátottság, L=a lakosság évközépi száma. Gy=a településen lakó 14 éven aluli gyerekek száma, O_{gy}=a gyermekorvosok száma, Gyt=a gyógyszertárak száma.

[8] A Szegeden végzett orvosok szívesen maradnának a városban, s ha nincs módjuk, akkor a környező településeken helyezkednek el.

A magyar–jugoszláv–román határral közvetlenül érintkező kistelepülések és kisvárosok gazdasága elmaradott, a munkaerő összetétele, az információkhoz való hozzáférésük, és infrastruktúrájuk nem teszik lehetővé az ott lévő vállalkozások számára a külkapcsolatok bővítését, a külföldi tőke számára sem jelentenek vonzerőt. Természetesen ez nem igaz a térségben fekvő két nagyvárosra, Szegedre és Szabadkára, amelyek határmenti fekvésükből – gazdasági erejüknél fogva – előnyt kovácsolnak, magukhoz vonzva a környező településeket, átvonzást gyakorolva a határon túli területekre is. Ezzel mintegy „átnyúlnak" a határmenti kistelepülések „feje fölött". Halmozottan hátrányos helyzetűek – a kapcsolatteremtésben – a határátkelőhely nélküli térségek. Gond, hogy a kisvárosok ez idáig egyoldalú, tehát a határon nem átnyúló kapcsolatrendszereket hoztak létre. Néhány kis- és középvárosnak nincs partnere a túloldalon: Bácsalmás, Mezőkovácsháza, Gyula, Sarkad. ENYEDI György szerint a román

> „ ... határon átnyúló gazdasági kapcsolatoknak alacsonyabb – inkább kooperációt, mint integrációt jelentő – szintje alakulhat ki ... valódi integráció fejlett–elmaradott, vagy elmaradott–elmaradott régiók találkozásánál nemigen alakulhat ki." (ENYEDI Gy. 1996)

Talán ez a „mozaik" vizsgálat pozitív és negatív eredményeivel lehetőséget teremt – nemzetközi regionális együttműködés és az abban résztvevő városok kapcsolatrendszereinek – a hatékony és kölcsönös együttműködés további fejlesztéseire.

Bízva abban, hogy a különböző új gazdasági kapcsolatrendszerek (átjárhatóság, új határállomások megnyitása, a feketekereskedelem, a bűnözés visszaszorítása, a jugoszláv embargó feloldása, a munkaerő-kínálat lekötése különböző munkahelyek létesítésével) kialakítása, erősítése a határmenti régió városainak erősödésével településeinek „túlélését" eredményezik.

Irodalomjegyzék

[1] ASCHAUER, W. (1996): *A földrajzi határterület-kutatás témakörei.* In: Pál Á. - Szónokyné Ancsin G. (szerk.): Határon innen – határon túl. Szeged. pp. 231–240.

[2] BELUSZKY P. (1999): *Magyarország településföldrajza I. Általános rész.* Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs. pp. 305–428.

[3] BERÉNYI I. – DÖVÉNYI Z. (1995): *Historische und Aktuelle Entwicklungen des ungarischen Siedlungsnetzes.* Beiträge zur Regional Geographie, 39. Leipzig.

[4] BERNÁT T. (szerk.) (1981): *Magyarország gazdaságföldrajza.* Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 69–75.

[5] ENYEDI Gy. (1996): *Regionális folyamatok Magyarországon.* Hirscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület Budapest. p. 47.

[6] ERDEI F. (1974): *Magyar város.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 255 p.

[7] ERDŐSI F. (1992): *Telematika.* Távközlési Könyvkiadó, Budapest. 216 p.

[8] GOLOBICS P. (1996): *A határmenti térségek városainak szerepe az interregionális együttműködésben Magyarországon.* In: Pál Á. – Szónokyné Ancsin G. (szerk.): Határon innen – határon túl. Szeged. pp. 224–230.

[9] LENGYEL I. – SZABÓ I. – VÉGH Z. (1998): *Határtalan lehetőségek a magyar-román határon?* Területi Statisztika 38. évfolyam. pp. 154—174.

[10] NAGY I. (1997): *Adalékok az alföldi városok környezetállapot-vizsgálatához.* Alföldi Tanulmányok, Békéscsaba. pp. 51–63.

[11] OLÁH F. (1996): *Nem városi jogállású települések környezeti állapota értékelése.* In: Tóth J. – Miletics P. (szerk.): A magyarországi városhálózat és a városhiányos térségek vizsgálata. JPTE TTK ÁTUT, Pécs. 279 p.

[12] PÁL Á. – SZÓNOKYNÉ ANCSIN G. (1994): *Határmenti települések összehasonlító gazdasági elemzése a Dél-Alföldön.* Alföldi Társadalom, Békéscsaba. pp. 191–211.

[13] PÁL Á. (1996): *A dél-alföldi határmenti települések társadalom-gazdaságföldrajzi vizsgálata.* In: Pál Á. – Szónokyné Ancsin G. (szerk.): Határon innen – határon túl. Szeged. pp. 181–191.

[14] PÁL V. (1997): *Az egészségügyi rendszer néhány földrajzi sajátossága a határmenti területeken.* Földrajz – hagyomány és jövő című konferencia előadásainak kivonatai, Budapest. 1997. május 20–23. pp. 52–53.

[15] PERCZEL Gy. (szerk.) (1996): *Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 653 p.

[16] RECHNITZER J. (1993): *Szétszakadás vagy felzárkózás.* MTA RKK, Győr. pp. 35–77.

[17] SZÓNOKYNÉ ANCSIN G. (1997): *Külföldi bevándorlók és befektetők Szegeden.* Tér és Társadalom 3. szám. pp. 143–156.

[18] TÓTH J. – CSATÁRI B. (1983): *Az Alföld határmenti területeinek vizsgálata.* Területi Kutatások 6. 69 p.

[19] TÓTH J. (1988): *Urbanizáció az Alföldön.* Területi és Települési Kutatások 3. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 16–23.

[20] TÓTH J. (1996): *A Kárpát-medence és a nemzetközi regionális együttműködés.* In: Pál Á. – Szónokyné Ancsin G. (szerk.): Határon innen – határon túl. Szeged. pp. 27–46.

Gondolatok a magyar ipar II. világháború utáni fejlődéséről

PERCZEL GYÖRGY

Bevezető

A modern nemzetgazdaságok létrehozásában, a gazdaság térbeli rendjének átrendezésében, a települések fejlődésében, az életkörülmények javításában és az életszínvonal növekedésében, valamint a földrajzi környezet átalakításában hosszú időn keresztül az iparosodás, az iparosítás jelentette – a fejlettségtől függően jelenti még ma is – a legfontosabb dinamizáló tényezőt.

Az ipari tevékenységek fejlesztésével vált lehetővé és egyben szükségletté a természeti erőforrások egyre szélesebb körű hasznosítása (pl. alapanyag- és energiatermelés), a termelőeszközök és a fogyasztási cikkek tömeges előállítása (feldolgozóipar), a foglalkoztatottság (és az ehhez kapcsolódó szakképzettség) gyökeres átalakítása, a munkavállalók jövedelmének növelése, ezáltal életkörülményeik átalakítása, továbbá a fizetőképes kereslet bővülése révén a bővített ipari újratermelés szakadatlan növelése.

Az indusztriális társadalmakra az iparnak a gazdaságban betöltött vezető szerepe a jellemző. Az ipar a belső, illetve a nemzetközi munkamegosztást, a termelés térbeli allokációját – történelmi mércével mérve – viszonylag rövid idő alatt képes alaposan átrendezni. Az ipari termelés ugyanis a tér kitüntetett pontjaiban valósul meg, oda koncentrálja a munkaerőt, ösztönzi a települések urbanizációs folyamatát, vagyis elemi erővel hat a társadalmi-gazdasági folyamatok egészének térbeli alakulására. Itt kell megjegyezni, hogy az utóbbi évtizedekben a legfejlettebb országokban az ipari termelés mellett számos más gazdasági tevékenység is megerősödött – a tercier és a kvaterner szektorok –, amelyek gazdaságdinamizáló hatásaik és társadalmi vonatkozásaik miatt előrajzolják az ún. posztindusztriális társadalmak kialakulását.

Fejlődési tendenciák

A honi ipar II. világháború utáni fejlődését, az iparfejlesztés prioritását a gazdaságpolitikai szándékok mellett számos más tényező is befolyásolta. E tényezőkből a belső szükségletek kielégítését, az ipari termelés jövedelmezőbb jellegét, a foglalkoztatási gondok megoldását, általában pedig a nemzetközi piacok ipari termékek fogadására vonatkozó nagyobb nyitottságát emeljük ki.

Az iparfejlesztés koncepcionálisan többször is változott 1945 után. Alapvetően négy szakaszt különítünk el, amelyek az ipari termelés mennyiségének, szerkezetének és területi struktúrájának alakulására is más-más hatást gyakoroltak.

A II. világháborút követően a magyar gazdaság fejlesztésében a szovjet gazdasági modell adaptációjára került sor, amely az ipar, ezen belül is a nehézipar fejlesztését preferálta. A nemzetgazdaság legfőbb dinamizáló tényezője az iparosítás lett, magát az ipari növekedést pedig a belső gazdasági és lakossági szükségletek kielégítése, az iparosítással összefüggő beruházási javak előállítása, továbbá a jóvátételi szállítások és a fokozatosan bővülő szocialista piaci kereslet ösztönözte. Ebben az időszakban elsősorban a kitermelő- (bányászat), az alapanyag- és energiaipari ágazatokat fejlesztették.

Az 1960-as évtizedben az iparfejlesztési stratégiában lényeges változás következett be, amely azzal jellemezhető, hogy jobban alapoztak a hazai adottságokra (természeti erőforrások, munkaerő és képzettsége, termelési hagyományok és tapasztalatok), és erre építve kívánták kihasználni a KGST-n belül bővülő árukeresletet, illetve ellentételezni az innen származó importot. A stratégiaváltást, illetve az ipari termelés bővítését az is serkentette, hogy a termékek elhelyezhetősége javult a fejlett és a fejlődő országok piacain. Ebben a periódusban elsősorban a feldolgozóipari fejlesztéseket preferálták, de folytatódott az alapanyagipar feldolgozó kapacitásokat is magában foglaló bővítése, vagy pl. az energiagazdálkodás strukturális átalakítása is. A nemzetgazdaság egészére is hatást gyakorló beruházásokat fejlesztési programokba foglalták, amelyek többnyire öt évnyi időtávra vonatkoztak. Ilyen volt pl. a közúti járműprogram, az olefin- vagy az alumíniumprogram.

Az 1970-es évtized elejére a gazdaság – benne az ipar – extenzív fejlesztésének forrásai csaknem kimerültek. Újabb stratégiaváltás igénye fogalmazódott meg, amely az évtized folyamán egyre inkább az intenzív gazdaság fejlesztési követelményeit (pl. a minőség, a jövedelmezőség, a piaci versenyképesség javítása) kívánta középpontba állítani az ipari makro-, méginkább a mikrostruktúra megváltoztatásával párhuzamosan. Az 1980-as évtizedben a karakterisztikusabbá vált világgazdasági kihívások, továbbá a volt szocialista rendszerben és az országhatárainkon belül kialakult folyamatok következtében előbb stagnálás, majd folyamatosan mélyülő gazdasági válság alakult ki,

amely az eladósodás terheivel együtt fékezte a megcélzott átalakulási folyamatok megvalósulását. A rendszerváltozás utáni időszakra maradt a piaci orientáció-váltással konform ipari struktúra- és technológiaváltás, valamint a jövedelemtermelő képesség javításának kiteljesítése.

A fejlődés negyedik szakasza a rendszerváltozással vette kezdetét és napjainkban is tartó folyamat. Főbb elemei közül e helyen a stabilizáció és a válságkezelés, a tulajdonosi csere folyamatát, a szerkezet- és technológiaváltást, valamint a versenyképesség növelését emeljük ki, mint meghatározó stratégiai elemeket.

A fentebbi vázlatos áttekintés utal arra is, hogy az ipari termelés növekedésének üteme az egyes szakaszokban eltérően alakult. A honi ipar meghatározó nagyságrendje az 1960-as évtizedben felgyorsult növekedési szakaszban alakult ki (*1. táblázat*), az ezt követő két évtizedben a nemzetgazdaságon belüli arányai már csak kisebb mértékben változtak. Az 1970-es évtizedben a GDP forrásaiban az ipar részesedésének növekedése megállt, a foglalkoztatottak és a beruházások arányait tekintve csökkenést mutatott. Ez a folyamat az 1980-as évtizedben kiteljesedett.

1. táblázat

Az ipar fejlődésének fontosabb mutatói (1950=100)

	1938	1960	1980	1990
Bruttó termelés	63	267	840	943
Foglalkoztatottak	88	167	201	194
Egy foglalkoztatottra jutó bruttó termelés	72	160	418	486
Beruházás	34	197	708	578

Megjegyzendő, hogy a hazai iparfejlődés a későn iparosodó országok fejlődési tendenciáival megegyező vonásokat mutatott, és a nemzetgazdaság legfőbb dinamizáló tényezője volt akkor is, amikor a legfejlettebb országokban a hozzáadott érték előállításában a tercier szektor teljesítménye vette át az ipartól a vezető szerepet.

A termelés szerkezete

Az ipari növekedés dinamikája az egyes ágazatokban differenciáltan érvényesült. 1950-hez viszonyítva a bruttó termelés értéke alapján az egész ipar teljesítménye 1990-ben közel tízszeresére, ezen belül a gépipar tizennégyszeresére, a villamosenergia-ipar tizenötszörösére, a vegyipar harminchétszeresére bővült (*2. táblázat*).

2. táblázat
A bruttó termelés indexe az ipar ágazataiban (1950=100)

Ágazat	1960	1980	1990
Bányászat	201	357	267
Villamosenergia-ipar	277	1206	1564
Kohászat	273	638	615
Gépipar	343	1345	1434
Építőanyag-ipar	297	830	886
Vegyipar	454	3368	3706
Könnyűipar	261	647	602
Élelmiszeripar	218	581	639

A folyamat átrendezte az ipar makrostruktúráját, döntően a nehézipar javára. Az 1950. évi 56%-ról a nehézipar részesedése 1991-ben 64%-ra nőtt, de maximumát az 1980-as évek elején 70% körüli aránnyal érte el. A folyamat természetesen a könnyűipar és az élelmiszeripar arányainak csökkenésével, illetve hullámzásával járt együtt. Figyelemre méltó, hogy az élelmiszeripar aránya az 1980-as évek közepén 18%-ra süllyedt, majd döntően az előállított termékeinek értékesíthetősége miatt emelkedett. Az ipar ágazati szerkezetének alakulását a *3. táblázat* szemlélteti.

3. táblázat
Az ipar ágazati szerkezete (bruttó termelési érték alapján %)

Iparágak	1950	1970	1991
Bányászat	11,2	5,5	6,2
Kohászat	3,5	10,7	7,4
Villamosenergia-ipar	4,3	3,5	7,6
Gépipar	20,6	26,5	20,3
Vegyipar	3,5	10,9	19,8
Építőanyag-ipar	3,3	3,3	2,9
Nehézipar együtt:	*56,3*	*60,4*	*64,2*
Könnyűipar	19,9	19,7	12,7
Elelmiszeripar	23,7	19,9	23,1
Ipar összesen	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Az ipari termelés minden ágazatában általános volt a fejlődés az 1980-as évek elejéig, közepéig. A növekedési ütemkülönbségek a bányászat iparon belüli súlyát mérsékelték. A nehézipar arányának alakulásában a meghatározónak a gép- és vegyipari, kisebb mértékben a kohászati és a villamosenergia-ipari termelés tekinthető. Az adatok arra is felhívják a figyelmet, hogy a

feldolgozóipari ágazatok túlsúlya jellemző a hazai ipar szerkezetére, amely a korábban iparosodott, fejlett országok szerkezetéhez hasonló. Ez a megállapítás azonban csak a makrostruktúrára (ágazati szerkezet) igaz, de nem érvényes a mikrostruktúrára (gyártmány-szerkezet), amelyet a közepesen fejlett országok sajátosságai jellemeznek.

Az ipari fejlődés nemzetgazdasági összefüggéseinek mérlegeléséhez két tényező alakulását mutatjuk be. A nemzeti jövedelem termeléséből az ipar 1950-ben 26%-kal (1960-ban 36%; 1970-ben 43%; 1980-ban 44%) részesedett, 1992-ben pedig a GDP 1/4-ét (építőipar nélkül) adta. Az aktív keresők közül 1949-ben 19,4% (1975-ben 35,6%; 1984-ben 31,3%), 1991-ben pedig 29,7% dolgozott az iparban. (Vagyis az 1949. évi 750 ezer főről 1974-ig folyamatosan emelkedve 1,816 millió főre növekedett, attól kezdve előbb lassan, majd gyorsuló ütemben – 1994-re mintegy egymillió főre – csökkent.) E két fontos mutató alakulása is jelzi az ipar II. világháború utáni előbb gyors, majd folyamatosan lassuló, az 1980-as évek második felében stagnáló, 1990-től erősen visszaeső fejlődési folyamatát a nemzetgazdaság egészén belül. Jelzi azonban azt is, hogy az ipar a magyar gazdaság vezető szektorává vált és maradt hosszabb időn át.

A rendszerváltozás és az ipar

Az 1990-et megelőző, illetve az azt követő – sok tekintetben a határainkon kívüli – események az ipart kedvezőtlenül érintették. Az 1988–1989-ben megkezdődött, mérsékelten csökkenő ipari termelés 1990-től három éven át hanyatlott, majd ez a tendencia 1993 végére megállt. Az említett három év alatt az ipar teljesítménye 33%-kal esett vissza, és 1995-ben (az előző évek növekedése ellenére) az 1970-es évek termelési volumenével vethető össze. Különösen az 50 főnél többet foglalkoztató ipari egységek termelése hanyatlott, 1990–1992 között 40%-kal. A termelési struktúrában a magasabb műszaki igényességgel jellemezhető szakágazatok súlya csökkent, a tőkeigényes, alacsony feldolgozottsági fokkal jellemezhető tevékenységek súlya nőtt. Az export struktúrája is kedvezőtlenül alakult, a piacváltást nem kísérte megfelelő termékváltás, illetve technológiai megújulás. Döntően ez vezetett az alapanyagexport, az alkatrészek és részegységek exportjának bővüléséhez, valamint a bérmunka-konstrukciók térnyeréséhez. Az ipari termelés és értékesítés jelentős visszaesésének közvetlen okai: a kelet-európai piacvesztés, a belföldi kereslet összezsugorodása, valamint a hazai piacon egyre élesedő, import által támasztott verseny. A három tényező praktikusan a következőket jelenti:

A korábban kiépített, elsősorban a védett hazai és KGST piacra termelő tömeggyártási kapacitások a fejlett országokhoz viszonyítva korszerűtlenek,

az olcsó kelet-európai alapanyag- és energiaimportra épült termelés hatékonysága alacsony. A KGST-tagországok piacainak összeomlása után a termékek egy részének más piacokra történő konvertálása az említettek miatt – hosszabb távon – jórészt kilátástalan. A keleti térségben bekövetkezett piacvesztés a legsúlyosabban a gépipart érintette, amelynek exportja az 1989. évihez képest 1991-ben kevesebb mint felére esett vissza.

A gazdasági válság a fogyasztási és a beruházási javak hazai piacát beszűkítette (pl. az ipari beruházások volumenindexe 1991-ben – 1980-at 100-nak véve – 69 volt). A lakosság egy főre jutó reáljövedelmének 1980-as évtizedbeli stagnálását 1990 óta csökkenés váltotta fel, és ez a tendencia a fogyasztásra is jellemző.

Az importverseny hazai termelést kiszorító hatását 1991-ben 3,8–4,5%-ra becsülték, amely egyes iparágakat eltérően érintett. (Pl. a könnyűiparban ez 26,1%, ezen belül a ruházati termékeknél 37,9%, a cipőipar termékeinél pedig 43,8%.)

Mindezek következtében a hazai ipar kapacitásainak közel fele feleslegessé vált. Az értékesítés visszaesése és az innovációs képesség csökkenése miatt a vállalatok pénzügyi helyzete rohamosan romlott. A visszaesés elsősorban a nagyvállalatokat érintette, a hanyatlás ütemét tekintve pedig négy csoportba sorolhatók az egyes iparágak, szakágazatok. A teljes ipari termelés kb. 20%-át biztosító szakágazatok (pl. autóbusz-gyártás, műszeripar, műtrágyagyártás, textilipar, bőr- szőrme- és cipőipar) termelése 1985-höz viszonyítva 63–75%-kal csökkent. A második csoportban az ipari termelés ugyancsak kb. 20%-át kibocsátó ágazatok (pl. szénbányászat, vaskohászat, textilruházati ipar) termelésének csökkenése kb. 50% volt. A harmadik csoportba sorolható ágazatok – ide tartozik az alumíniumkohászat és -feldolgozás, a szerves és szervetlen vegyipar egy része, amelyek a termelés 10–15%-át adták – exportjában már korábban is jelentős volt a konvertibilis piaci arány, ezért a visszaesés az ipari átlag körül alakult. A negyedik csoport (pl. kőolaj- és földgáztermelés, kőolajfeldolgozó-ipar, villamosenergia-ipar, élelmiszeripar) termeléscsökkenése a legkisebb, itt a visszaesés 10–25% közötti volt, ezek a szakágazatok az ipari termelés 45–50%-át adták.

Az 1993-as mélypontot követően az iparban igen jelentős változások bontakoztak ki. Ennek lényege abban foglalható össze, hogy az említett időponttól kezdve egyre gyorsuló ütemben átalakult az ipar tulajdonosi, szervezeti, ágazati és területi szerkezete.

A tulajdonosi szerkezet változásával kapcsolatban az emelhető ki, hogy 2000-ben a nemzetgazdaság egészére jellemző 80%-os privatizáltsági aránynál az ipari magasabb volt.

A szervezeti változások legfőbb jellemzője az, hogy a korábbi nagyvállalati szervezeti rendszer összeomlott, és kialakult a kis- és közepes méretű vállalkozások dominanciája. 2000-ben az iparban működő társas vállalko-

zások száma meghaladta a 43 000-et. Ezen belül a külföldi érdekeltségűek aránya mintegy 10%, azonban jelentőségük az ipari termelés alakulása szempontjából meghatározó.

Az ipar ágazati szerkezete is markánsan elmozdult. Az elektronikai (villamosgép- és műszergyártás) ágazatok, valamint a közúti járműgyártás teljesítményei kiemelkedőek nemcsak az ipari termelésben, hanem az exportban is, ugyanakkor az élelmiszeripari kibocsátás kismértékben bővül, de arányai a könnyűipar egészével együtt csökkenő tendenciát mutatnak.

Átalakult az ipar területi szerkezete is. Az ipar telephely szerinti termelésének mintegy 70%-át a Közép-magyarországi, a Közép-dunántúli, valamint a Nyugat-magyarországi régióban működő vállalkozások adták 2000-ben. Ehhez azonban hozzá kell tenni azt is, hogy a Közép-dunántúli régió mintegy 25%-os aránnyal átvette a vezető pozíciót.

A változások következtében az 1994-ben megkezdődött, 1997-től felgyorsult növekedés azzal járt, hogy 1992[1] és 2000 között az ipari termelés duplájára nőtt, növekedési üteme 1997 óta minden évben meghaladta a 10%-ot.

A fentebb jelzett időszakban az elektronikai gépgyártás termelése 15-szörösére, a közúti járműgyártás pedig közel 10-szeresére emelkedett.

A kiemelkedő eredményekben jelentős szerepe volt a külföldi tőke megjelenésének, amely korszerű technikát és technológiát, modern üzemszervezési, piacépítési módszereket, és nem utolsósorban versenyképes termékek előállítását hozta magával. Az is fontos tényező, hogy a tudásalapú ágazatok súlya növekszik dinamikusan, amely jövőt alapozó hatású.

Megemlítendő az is, hogy a perspektívákat előrerajzoló beruházások erőteljes növekedés után az ezredfordulón magas szinten stabilizálódtak. Az ipari beruházások értéke 2000-ben meghaladta a 800 milliárd Ft-ot, amelyből a gépi hányad a meghatározó, és ezen belül is az import gépek dominanciája a jellemző. Ezt azért célszerű megemlíteni, mert a technológiai transzfer folyamata nem állt le, a honi ipar korszerűsítése tovább folytatódik.

Az ipar fejlődését a vállalatbarát környezet kialakításával, különböző ösztönző eszközökkel is segítik. Ezek közül megemlítjük az ipari parkok, vámszabad területek, vállalkozási övezetek kialakítását. E helyen csak az ipari parkokról jegyzünk meg annyit, hogy számuk 1997-ben még 28 volt, de 2000-ben meghaladta a 130-at, és a korszerű termékeket előállító társas vállalkozások termelésének jelentős része e tér- és gazdaságszervezési formán belül realizálódik.

Összegzésül elmondható, hogy a honi ipar 1990-től vizsgált alakulására előbb mély válság, később a lendületes kibontakozás volt a jellemző, erős szerkezeti és területi változásokkal együtt. A szolgáltatásokkal együtt a magyar

[1] 1992-ben új statisztikai adatgyűjtési, besorolási stb. rendszer lépett életbe. Ezzel hosszabb távú idősorokra vonatkozó adatok közlése, az információk összehasonlíthatósága nehezebbé vált.

iparnak tulajdonítható, hogy a nemzetgazdaság kilábalt a közelmúlt mély válságából, és ezen belül az ipar húzóágazattá vált. Kimondhatjuk azt is, hogy ebben az időszakban tanúi és tanulmányozói lehettünk Magyarország új típusú indusztrializációs folyamatának.

Irodalomjegyzék

[1] BEREND T. I. – RÁNKI Gy. (1972): *A magyar gazdaság száz éve.* Kossuth Könyvkiadó, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. 329 p.

[2] *Magyarország népessége és gazdasága az elmúlt száz évben.* (1996): KSH, Budapest.

[3] NYITRAI F.-né (2000): *A gazdaság növekedését elősegítő húzóágazatok – nemzetközi összehasonlításban.* KSH, Budapest.

[4] PERCZEL Gy. (szerk.) (1996): *Magyarország társadalmi–gazdasági földrajza.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 653 p.

A környezeti változások következményei az Alföld felszín alatti vízkészleteiben

RAKONCZAI JÁNOS[1]

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben számtalan hír érkezett a Föld különböző tájairól, hogy a felszín alatti vízkészletek jelentős ütemben csökkenek, illetve szennyeződnek. Ezek következtében jelentős gazdálkodási változásokra kényszerül a lakosság. Az Alföldön szintén olyan változásokat mérhetünk, amelyeknek számottevő hatása van (pl. tájváltozások, gazdálkodási nehézségek).

A táj vízfelhasználása sajátosnak mondható; bár közepén folyik keresztül a Tisza, nyugati határán a Duna, mégis a kb. 3 milliónyi lakosság döntő részének ivóvízellátása a rétegvizekből történik (csak a 76 ezres Szolnok és részben a 204 ezres Debrecen vízellátása származik felszíni vízkészletekből). Jól ismert az is, hogy a terület döntő része mezőgazdasági terület, és nagyobb része (58%) szántó. Ez a táj Magyarország fő mezőgazdasági területe, de a csapadékon kívül csupán 130 ezer hektáron történik öntözés felszíni vízkészletekből, azaz a mezőgazdaság is csak elenyésző mértékben használja a nyilvánvalóan megújuló felszíni vízkészleteket. Mindezek következtében *a felszín alatti vízkészletek szolgáltatják a nagytáj vízfelhasználásának döntő részét.*

A tanulmányban részletesebben a talajvizek általános süllyedését értékelem geoinformatikai módszerek alkalmazásával. Választ keresek arra is, hogy a változásokban mekkora a szerepe az antropogén beavatkozásoknak, és mekkora a klímaváltozással is kapcsolatba hozható ún. szárazodási folyamatnak.

[1] A tanulmány elkészítésében BÓDIS KATALIN egyetemi tanársegéd működött közre.

A rétegvizek változásai

A 20. század második felében a települések ivóvíz-ellátottsága közel teljes lett, és az 1960-as évektől számottevő iparosítás is lezajlott az Alföldön. Az ilyen módon megnőtt vízfogyasztás elsősorban a mélységi vízadó rétegeket terhelte. A rétegvizek tájban betöltött szerepének érzékeltetésére két adatot említünk. Az 1980-as években Magyarország rétegvíz kútjainak (58 ezer) 3/4-e az Alföldön volt, és a számítások szerint csupán az elsőnek fúrt közkút működése első száz évében két Balatonnyi (!) vizet szolgáltatott (RÓNAI A. 1985).

Ennek a nagyarányú igénybevételnek a hatására a rétegek természetes (ún. nyugalmi) vízszintje jelentős mértékben csökkent. A változás értéke a nagyvárosok (Kecskemét, Szeged, Szolnok) körül több volt, mint 5 méter, de a legintenzívebben használt területen, Debrecen térségében a 20 métert is meghaladta (ALFÖLDI L. 1971, RAKONCZAI J. 1977, RÓNAI A. 1985). Egykori vizsgálataink szerint jól kimutathatóak voltak az időbeli változások már az 1970-es évek előtt is (*1. ábra*). A vízkitermelés üteme különösen az 1970-es évek elejétől gyorsult fel. Így például az egyik kritikus vízgazdálkodási helyzetben levő területen, a Duna-Tisza közén 1965-ben 88 ezer m^3/nap, 1970-ben 138, 1980-ban 273, 1989-ben pedig már 340 ezer m^3/nap volt a (hévizek nélküli) rétegvíz-kitermelés (LIEBE P. 1994).

A jelentős vízszintsüllyedések komoly aggodalommal töltötték el a szakembereket, és mind gyakrabban vetődött fel az, hogy a rétegvizek természetes utánpótlódása meddig képes legalább részben lépést tartani a nagy mértékű kitermeléssel.

A társadalomban bekövetkezett rendszerváltozás azonban gyökeres módosulást eredményezett a vízkészletek felhasználásában is. Az ipari termelés jelentősen visszaesett, számos vállalat megszűnt, ugyanakkor a lakossági vízdíjak jelentősen megemelkedtek, ami takarékosabb vízfelhasználást eredményezett. A csökkenő vízfogyasztás több helyen megnyugtató változásokat eredményezett; néhány város (pl. Szeged, Szentes) vízműkútjainak egy részében elkezdődött a nyugalmi vízszintek emelkedése (DOBÓ K. 2000) (*2. ábra*). Ez arra utalhat, hogy takarékos vízhasználattal a rétegvíz-készletek a fenntartható vízhasználatot biztosítani tudják a jövőben. (Fontos feltétel azonban ehhez az is, hogy megakadályozzuk ezen készletek elszennyeződését.)

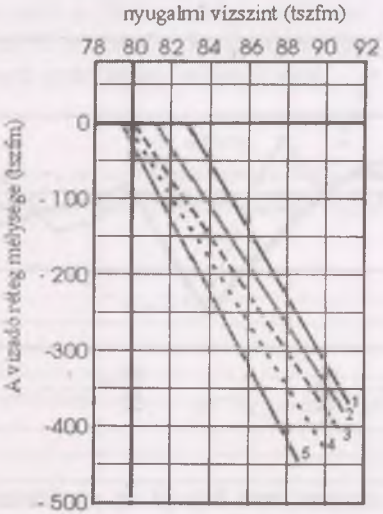
A talajvizek vízszintjének regionális léptékű süllyedése

Az 1980-as évek második felétől egy sokkal összetettebb változás érte az Alföld talajvízkészletét. A kedvezőtlen antropogén beavatkozások sorozata mellett tartós csapadékhiány jelentkezett a területen, és mindezek eredménye-

1. ábra

A nyugalmi vízszintek süllyedése Hódmezővásárhely rétegvíz-kútjaiban a kutak adataiból számított regressziós egyenesek alapján (ötévenkénti csoportosításban) (RAKONCZAI J. 1977)

1: –1954; **2**: 1955–1959; **3**: 1960–1964;
4: 1965–1969; **5**: 1970–1974



ként jelentős talajvízszint-csökkenés következett be. A nagy mértékű csökkenés a mezőgazdaságban gazdálkodási nehézségeket okoz, de alapvető változásokat hozott néhány terület élővilágában is. A komoly környezeti változások szakmai kutatások sorát indították el (az ezekről készült legátfogóbb értékelést PÁLFAI I. 1994. adta), a *Nemzeti Környezetvédelmi Program* (1997) is a különleges intézkedéseket igénylő területek közé sorolja a problémát, azonban a változásokat térben és időben részletesebben feltáró vizsgálatok még hiányoznak. A geoinformatika eszközeit felhasználva a következőkben egy vizsgálat kezdeti eredményeit mutatjuk be.

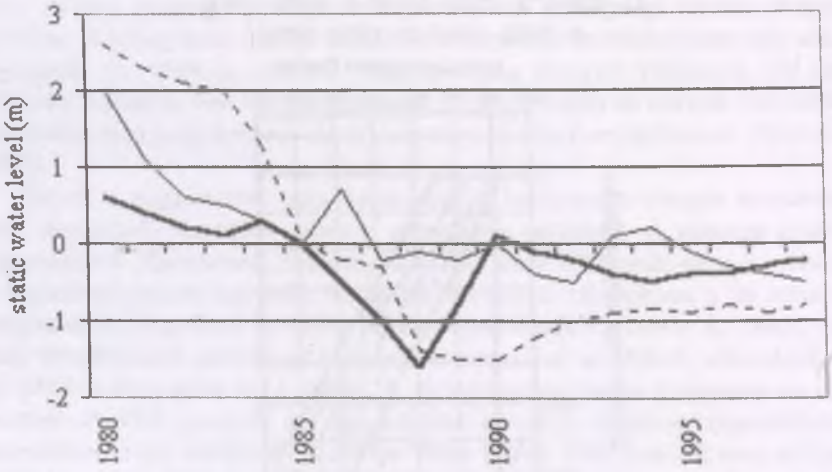
A talajvízszint csökkenés fő okai

A talajvízhiány okait és mértékét kutatva igen bonyolult folyamatsort kell kiértékelni. A csökkenés főbb okai a következők:

a) Csapadékhiány. Az 1980-as évek elejétől az 1990-es évek közepéig a területet tartós csapadékhiány sújtotta. Több mint tíz éven át a le-

2. ábra

A nyugalmi vízszintek változása három Szentes környéki kútban 1980–1998 (méter) (1985=0)



hulló csapadék egyszer sem érte el az egyébként is alacsony 560 mm átlagos évi csapadékot, sőt rendszeresen 450 mm körül, esetenként és helyenként még az alatt alakult (*3. ábra*).

b) Az 1980-as évtized a rétegvíz-kitermelés legintenzívebb időszaka volt. (Ahogyan korábban már utaltunk rá, 1970 és 1989 között csupán a Duna-Tisza közén 2,5-szeresére nőtt a rétegvíz-termelés). A korábban tárgyalt nyugalmi vízszint-csökkenés egyes térségekben tovább fokozódott. Különösen jelentős volt ez ott (pl. Kecskemét környékén 1990-re elérte a 20–25 métert is – PÁLFAI I. 1994), ahol a vizek utánpótlódásában a felszín felőli beszivárgás dominál (negatív nyomásállapotú területek). Ezeken a területeken a rétegvizek nagy arányú süllyedése mintegy szívó hatást gyakorolt a felette elhelyezkedő talajvízre is. Jól kimutatható volt ez a hatás még olyan területeken is, ahol rossz vízáteresztőképességű rétegek nehezítik a rétegek közötti kapcsolatot (pl. a Debrecentől nyugatra lévő vízműkutak hatásterülete – MARTON L. – SZANYI J. 2000).

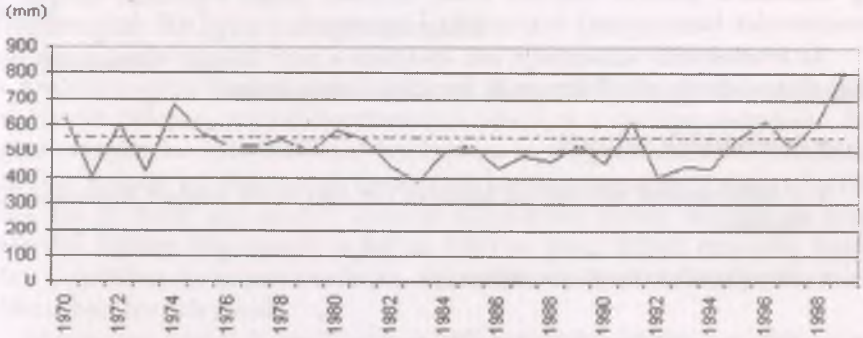
c) Sokfelé a felszíni vízkészletek hiánya miatt a talajvízből, vagy kis mélységű rétegvízkutakból öntözték az intenzív mezőgazdasági kultúrákat (CSATÁRI B. – CSORDÁS L. 1994). A nagyüzemi mezőgazdaság szétesése után számottevően erősödött ez a hatás.

d) A korábbi nedves időszakokban a feleslegesnek tartott vizek elvezetésére csatornákat és egyéb vízmentesítő létesítményeket hoztak létre (drénezés). Ezen „alkotások" a szárazabb időszakban is „teljesítették feladatukat", azaz átmeneti felszíni vízborítás esetén elvezették a vizeket, megakadályozva azok beszivárgását.

e) Sokfelé megváltozott a földhasználat. Jellemző volt az erdősültség alacsony arányát javító erdősítés. Gyakran azonban ez a gyors növekedésű, de nagy vízigényű nyárfákkal valósult meg.

3. ábra

Az éves csapadékösszegek a Dél-Alföldön öt meteorológiai állomás adatai alapján (mm) (1970–1999)



A talajvízkészletek növelése irányába csak egy jelentősebb tényező hatott: a csatornázottság hiánya miatt a kommunális szennyvizek elszivárogtatása. (Ez – kiegészülve a szakszerűtlen mezőgazdasági tevékenységekkel – a talajvizek minőségének olyan mértékű romlásához vezetett, hogy ma már közvetlenül alig hasznosítható ez a vízkészlet.)

Adat- és informatikai háttér

A kialakult talajvíz-süllyedési folyamatok értékelésére első lépésként a legnagyobb változások területét, a Duna-Tisza közét (kb. 8 500 km^2) választottuk ki. A terület felszín alatti vízforgalma szempontjából fontos, hogy a két nagy folyó között hátszerűen emelkedik ki (legmagasabb részei 40–80 méterrel). *A domborzati helyzet következtében a talajvíz utánpótlódásában csak a csapadéknak van meghatározó szerepe* (azaz magasabb területek felől nincs lehetőség felszín alatti ideszivárgásra), és a folyók hatása is csak néhány kilométeres sávban mutatható ki.

Vizsgálatunkhoz a területen található, 1970 és 2000 között teljes adatsorral rendelkező, észlelő kutakat használtuk. A térbeli vizsgálatok elvégzéséhez a kutak méter pontosságú koordinátái és a kutak vízállásadatai alapján az Arc/Info GIS-ben felületeket hoztunk létre, így az egyes pontokban mért adatok és a bekövetkező változások nem csak egyes kutak grafikonjaival, hanem térben is szemléltethetőek. *Vizsgálatunk ezen szakaszában* a további esetleges „külső" módosító hatásokat és *a részletesebb geostatisztikai eredményeket* (pl. anizotrópia) ebben a lépésben *figyelmen kívül hagytuk.* Tudjuk, hogy az adatok csak az adatpontok szűk környezetében pontosak, és egy geostatisztikai alapon is „megálló" részletes adathálózatra lenne szükség. Ennek hiányában az eredmények csak nagyságrendileg pontosak, sőt vélhetően a nagyobb települések környezetében – ahol a szikkasztásos szennyvízelhelyezés talajvízszintet emelő hatása érvényesül – számottevő hibákat tartalmaznak. A változások jelentős mértéke miatt azonban mégis fontosnak tartjuk az eredmények bemutatását már ebben a fázisban is.

Az értékelésnél valamennyi kút esetében a havi átlagos vízszinteket vettük alapadatnak, ebből képeztük az alábbi adatsorokat:

- talajvízszint változás,
- a talajvízszint eltérése az átlagtól (az első öt év adatait használva átlagként),
- az átlagtól való eltérés változása.

A talajvízcsökkenés időbeli jellemzői

A geoinformatika alkalmazásával területi és időbeli változásokat is jól érzékeltethetünk, s akár filmszerűen is bemutathatjuk a változásokat. Az időben a változások három szakaszra bonthatók:

1. Az 1970-es évek végéig tartó első szakaszban a területen csak mérsékelt a talajvízszint csökkenése. Ekkor még a csapadék az évek többségében a sokéves átlag felett volt. Megfigyelhető azonban már ekkor is egy kisebb területi elkülönülés, ugyanis a legmagasabb domborzati helyzetben levő kútban közel 1 méteres csökkenés tapasztalható tíz év alatt (*4c. ábra*). Ugyanakkor a mélyebb területeken 1978-ig lényeges változás nem alakult ki.

2. Az 1995-ig tartó második szakaszban – területileg differenciáltan – határozott vízszintsüllyedés figyelhető meg a hátság nagy részén. Ennek mértéke az 1980-as évek közepéig még csak kisebb területeken éri el a két métert, 1995-re azonban már a jelentős területeken a 3 métert is meghaladja, sőt a legmagasabb részeken eléri az 6 métert is (*5. ábra*).

3. Az 1995-től kezdődő időszakban (amikor több évben is az átlagot lényegesen meghaladó csapadék hullott) a talajvízszintek domborzati helyzetüktől függően eltérően alakultak. Az alacsonyabb domborzati helyzetben (és kisebb terep alatti mélységben) levő területeken a vízszintek a legmélyebb helyzethez viszonyítva kb. fél métert emelkedtek, és egykori elhelyezkedésüknél ugyan jelentősen mélyebben, de stabilizálódni látszanak (*4a. és 4b. ábra*). A magasabb domborzati helyzetben és mélyen levő talajvizekben azonban alig jelentkezik a nedvesebb időszak hatása, és a vízszintcsökkenés – kisebb ütemben ugyan – folytatódik (*4c. ábra*).

A talajvízhiány mértéke és a földrajzi helyzet kapcsolata

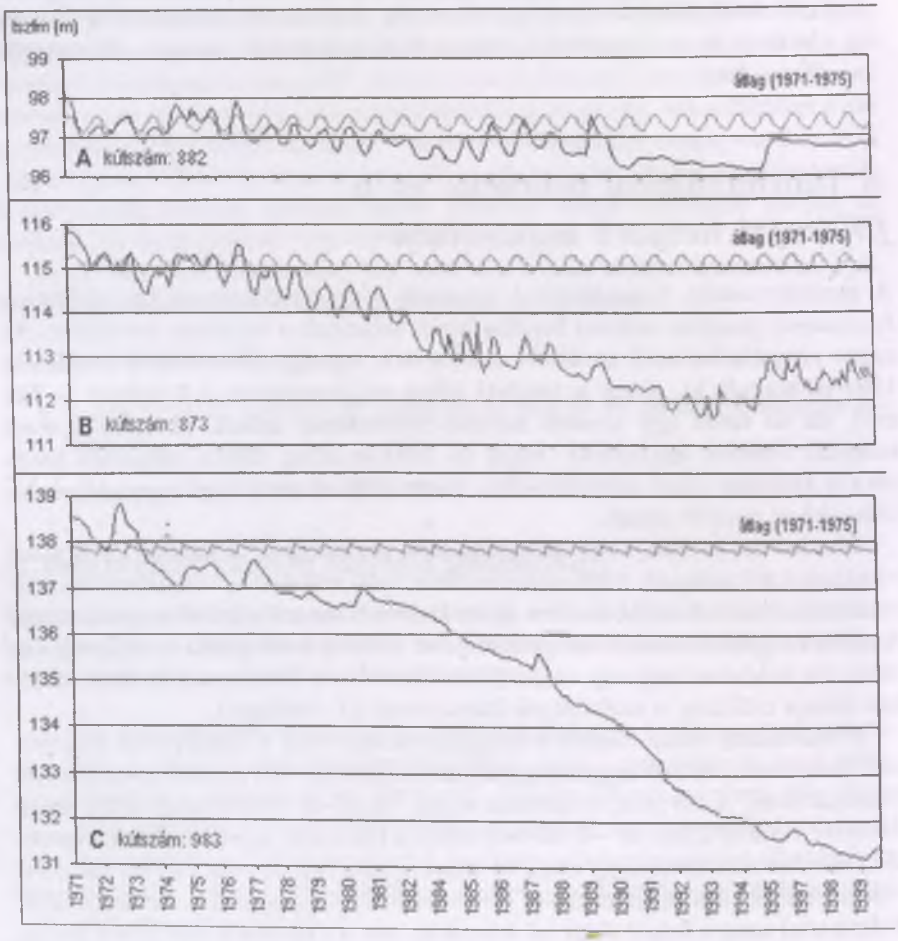
A geoinformatika használatával nemcsak a mozgásfolyamatokat tárhatjuk fel, hanem (nagyon óvatos) becsléseket is tehetünk a vízhiány mértékére. Az egész vizsgálatba vont területet értékelve a legnagyobb mértékű csökkenés 1991-re alakult ki, ekkor a területi átlag megközelítette a 2 métert (−191 cm). Ez az érték egy kezdeti lassabb süllyedéssel indult, az 1980-as évek második felében felgyorsult, majd az 1991-es átlag fölötti csapadék hatására a vízhiány kissé mérséklődött, és az 1990-es évek végi csapadékosabb időszakban tovább javult.

Mindez azt jelenti, hogy átlagosan 30% porozitással számolva 1991. márciusában 4,87 milliárd, 1999. márciusában 3,44 milliárd m^3 vízhiányt becsülhetünk. A helyzet azonban nem ilyen kedvező, ha a részletek mögé nézünk. A terület egyes részein a talajvízszint az 1990-es évek során is süllyedt (*6. ábra*), és miközben egy-egy csapadékosabb időszak hatására a területi vízhiány átlaga csökken, a szélsőségek fokozódnak (*1. táblázat*).

A változások okait vizsgálva megállapítható, hogy a domborzati helyzetnek (tengerszint feletti magasságnak) döntő szerepe van a talajvíz-csökkenés folyamatában. A korrelációszámítás során −0,66-os értéket kaptunk a teljes területre vonatkozóan, és −0,85-ös értéket a 130 méter feletti területek esetében. Mindez arra utal, hogy amíg az alacsonyabb helyzetben levő területeken a csapadékból való beszivárgáson kívül vélhetően a magasabb területek felől (helyenként még a folyók felől is) lehetőség van a vízkészlet pótlására, addig a magasabb területen a csapadékhiányon túl még a környező területek felé való elszivárgás is készletcsökkentő hatású. Ez az oka annak, hogy néhány ezer km^2-en a kedvezőtlen folyamat már-már visszafordíthatatlannak látszik, aminek már most is jelentős gazdálkodási következménye van.

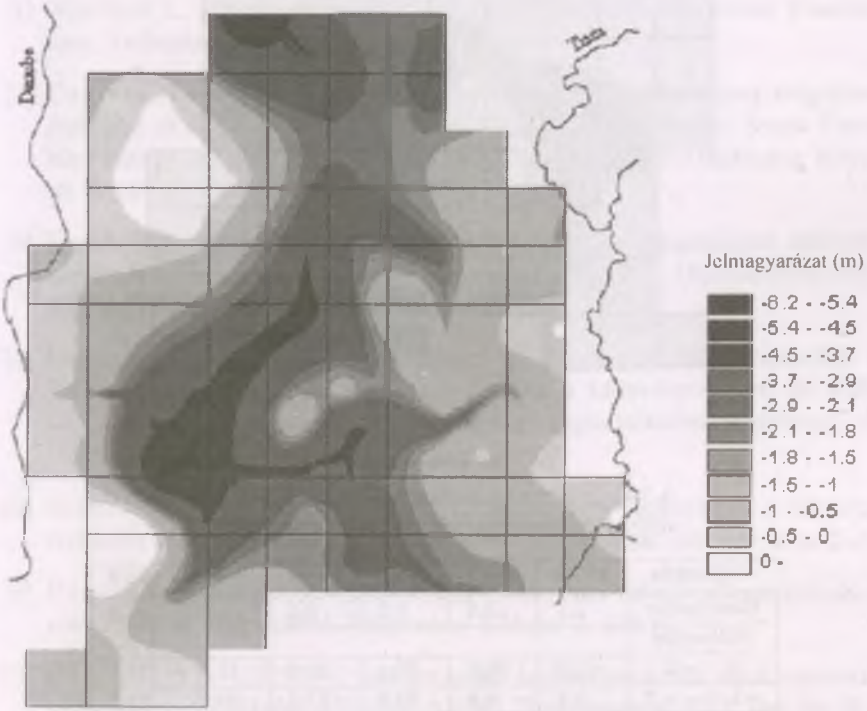
4. ábra

A talajvízszint változása a Duna-Tisza közén az 1970–1974 közötti átlaghoz viszonyítva három különböző magassági helyzetben levő kútban



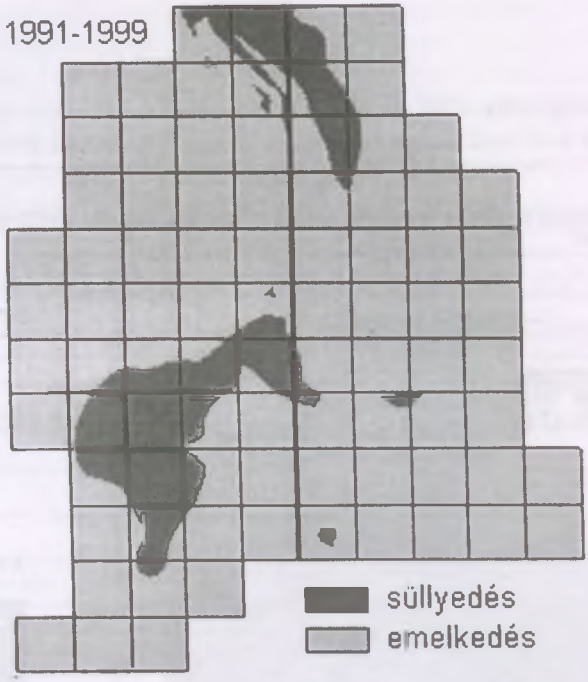
5. ábra

A talajvízszint eltérése az 1970–1974 közötti átlagtól 1995. márciusában
(1 négyzet = 10 km×10km)



6. ábra

A talajvízszint változások irányai a Duna-Tisza közén az 1990-es években



1. táblázat

A talajvízszint emelkedés (max. 0,8 m) és süllyedés mértékének (méter) arányai (%)

Változás	1976	1981	1986	1991	1996	1999
Emelkedés	7,1	13,6	9,2	0,6	8,5	14,8
Süllyedés						
0 – −1	91,5	76,6	50,4	20,0	32,8	35,2
−1,1 – −2	1,4	9,8	29,7	37,2	29,2	23,5
−2,1 – −3	0	0	10,4	26,8	16,9	14,1
−3,1 – −4	0	0	0,3	10,4	7,0	6,1
−4,1 – −5	0	0	0	4,5	3,5	3,5
−5,1 – −6	0	0	0	0,5	1,7	2,0
−6,1 – −7	0	0	0	0	0.4	0,7
−7,1 – −8	0	0	0	0	0	0,1
Osszesen:	100	100	100	100	100	100

Irodalomjegyzék

[1] ALFÖLDI L. (1971): *Hidrogeológia.* BME Továbbképző Intézet Kiadványa, Budapest. 182 p.

[2] CSATÁRI B. – CSORDÁS L. (1994): *A Duna-Tisza közi hátság településfejlődése és hatásai a vízháztartásra.* In: Pálfai I. (szerk.): A Duna-Tisza közi hátság vízgazdálkodási problémái. A Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. pp. 33–36.

[3] DOBÓ K. (2000): *Szentes rétegvíztermelése és a rétegvízszint alakulásának kölcsönhatása, valamint a szennyvíz kérdése.* Diplomadolgozat. SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék. 48 p.

[4] LIEBE P. (1994): *A rétegvízkészletek és a nyomásszintek változása a Duna-Tisza közi hátságon és azok hatásai a talajvízszintekre.* In: Pálfai I. (szerk.): A Duna-Tisza közi hátság vízgazdálkodási problémái. A Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. pp. 25–29.

[5] MARTON L. – SZANYI J. (2000): *A talajvíztükör helyzete és a rétegvíztermelés kapcsolata Debrecen térségében.* Hidrológiai Közlöny 1. p. 218.

[6] PÁLFAI I. (szerk.) (1994): *A Duna-Tisza közi hátság vízgazdálkodási problémái.* A Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. 126 p.

[7] RAKONCZAI J. (1977): *A vízkitermelés hatása az artézi vizek nyomásváltozására a Délkelet-Alföldön.* Alföldi Tanulmányok 1977. pp. 59–79.

[8] RAKONCZAI J. – BÓDIS K. (2001): *A geoinformatika alkalmazása a környezeti változások kvantitatív értékelésében.* A földrajz eredményei az új évezred küszöbén. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged. CD-ROM.

[9] RÓNAI A. (1985): *Az Alföld negyedidőszaki földtana.* Geologica Hungarica, Tomus 21. 446 p.

[10] A Nemzeti Környezetvédelmi Programról. 83/1997. (IX. 26.) sz. Országgyűlési Határozat.

A Dunazug-hegységi édesvízi mészkőösszletek képződése és a domborzat fejlődése az alsó pannóniai alemelettől a holocénig

SCHWEITZER FERENC

Az édesvízi mészkőösszletek geomorfológiai helyzete, azok genetikája és szerkezete alapján – főként a tavi-mocsári és a forráskúpos típus alapján – megközelítő részletességgel felvázolhatjuk a mezozoós mészkőből felépült hegységek, hegységrészek paleogeomorfológiai és paleo-karsztvízföldtani viszonyainak fejlődéstörténetét, az édesvízi mészkőösszletek képződését rögzítő alsó pannóniai alemelet felső részétől – Rhenohassium – napjainkig (*1. ábra*[1]). A Dunazug-hegységben a legidősebb édesvízi mészkövet lerakó források megjelenését megelőzően is találhatunk olyan karsztmorfológiai bizonyítékokat, amelyek a felső miocén kor geomorfológiai és vízföldtani viszonyairól adnak ismereteket, így pl. a hegyeskői és a bajóti Öregkő, Pisznice, Peskő stb. különböző tszf-i magasságú barlangjai és zsombolyai. Lényegében a felső miocén térszínek ekkori állapotai képezték azt a geomorfológiai alapot, amelynek fejlődése főképp a paleoklimatológiai és a tektonikai viszonyok, a szemiarid-szubhumid pedimentáció és a mérsékelten humidabb, eróziós folyamatok hatására (SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1988) az édesvízi mészkőképződés vízföldtani és geomorfológiai előfeltételeit biztosították.

A legerőteljesebb édesvízi mészkőképzés geomorfológiai és hidrogeológiai feltétele a Kárpát-medence területén az alsó pannóniai alemelet felső részében, és a felső pannóniai alemelet alsó – Csákvárium – részének kezdetén alakult ki, melyeket elősegített a posztvulkáni tevékenység is. A pannóniai beltó több transzgressziós szakasz során mélyen behatolt a már a középső

[1] Az ábrák a tanulmány végén találhatók (szerk.).

miocénben meglévő észak-déli irányú mélyedésekbe, így pl. a Gerecsében a Bikol-patak völgyében Alsóvadácsig, vagy a Budai-hegységben az Ördög-árok völgyében Máriaremetéig. A transzgressziós szakaszokat követően 2–3 esetben is abráziós teraszok alakultak ki, amelyeken édesvízi mészkövek képződtek (a Gerecsében; Margit-hegy 340–350 m; Alsóvadács 3340 m; Pockő 334 m; lábatlani Öreg-hegy 300 m; Muzsla-hegy 330 m; Süttő 290 m; dunaszentmiklósi Öreg-hegy 330 m; Meleges-hegy 300 m, a Budai-hegységben Szabadság-hegy – Széchenyi-hegy 500–420 m tszf. stb). Az édesvízi mészkőszintek jelölése T XII–T X (*2., 3., 4. ábra*).

A felső pannóniai alemelet, illetve a felső miocén végével a beltó fokozatosan visszahúzódott, és a hegységperemi övezetben enyhe lejtésű hegylábfelszín kialakulása veszi kezdetét. Ez az időszak a Sümegium-Bérbaltavárium (a mediterrán térségben messiniai sókrizis), amely a hegylábfelszínek képződésének fő időszaka. Jellemzői a macchiás, bokros, füves félsivatagba hajló ökológiai viszonyok. Vastag szürke, szürkéssárga, magas csillám tartalmú homokösszletek, fénymázas sivatagi kérgek képződtek ebben az időszakban. Az uralkodóan száraz-meleg időszakot olykor-olykor meleg-nedvesebb klímaszakaszok is tagolták, melyeket a T IX–T VIII számú édesvízi mészkőszint is jelez.

A félsivatagi száraz időszakot, a csapadékszegénységet a karsztvíz eredetű édesvízi mészkövek hiánya is jelzi, pl. a Budai-hegység keleti peremén 370–230, a Gerecsében 350–250 m tszf-i magasság között képződtek a hegylábfelszínek szintjei.

Az édesvízi mészkövek képződésének újbóli megindulása a félig száraz időszakot követő meleg mediterrán vörös agyag (terra rossa) képző időszak alatt következik be, amely klímaváltozás a Kárpát-medence domborzatában forradalmi változásokat idézett elő. A folyóvízi erózió erőteljessé vált, felszabdalódtak a hegylábfelszínek, exhumálódtak a sasbércek, melyekből karsztvízkiáramlás kezdődött el (*5., 6. ábra*).

Alsó pliocénnál – Bérbaltavárium – fiatalabb édesvízi mészkövek a hegységi völgyszakon 220–240 m relatív magasságban, tehát a VI–VII. folyóvízi teraszfelszíneken helyezkednek el. A hegylábfelszín (290–250 m) és a VII. sz. terasz (240 m) közötti szintkülönbség a pliocén–pleisztocén határon megindult differenciált tektonikus mozgás – feltehetően a késői valáhiai mozgás – hatására következett be. Ide sorolhatjuk a Gerecsében a madari-háti (280 m), a süttői (270–280 m), a dunaalmási (260–280 m), a lábatlani öreg-hegyi (260 m) stb. édesvízi mészköveket. Jelölésük T IX–T VIII.

A negyedidőszaki tektonikus mozgások meggyorsították a domborzat erőteljes feldarabolását, és a 100–200 m mélyen bevágódott teraszos völgyek kiformálódását. A legszámottevőbb eróziós domborzatformálást a Csarnotánumban megindult vízfolyások – Tatai-folyó, Duna, Epöli-patak, Bajóti-patak, Ördög-árok stb. – végezték, amelyek az árkosan besüllyedt meden-

cék harmadidőszaki laza agyagos-homokos üledékanyagába és a hegylábi felszínekbe erősen bevágódtak, és mintegy 200 m vastag medenceüledéket szállítottak a Dunába. A Duna völgybevágódásának, illetve a Dunazug-hegységbeli mellékfolyók az árkos medencék laza üledékeibe való bevágódásának mértékét és ütemét két fő tényező szabályozta:

a) a Dunazug hegység szakaszos emelkedése, miáltal a vízfolyások esésvonala megnövekedett, illetve időszakosan kiegyenlítődött;

b) a patakok, vízfolyások vízhozamának a jégkorközi időszak alatti növekedése. A völgyformálódás és egyben a hegységemelkedés kiegyensúlyozottabb szakaszait a folyóteraszok – I–VII. számú terasz –, és az azokra települő édesvízi mészkőösszletek szintjei jelzik. Jelölésük T I–T VII.

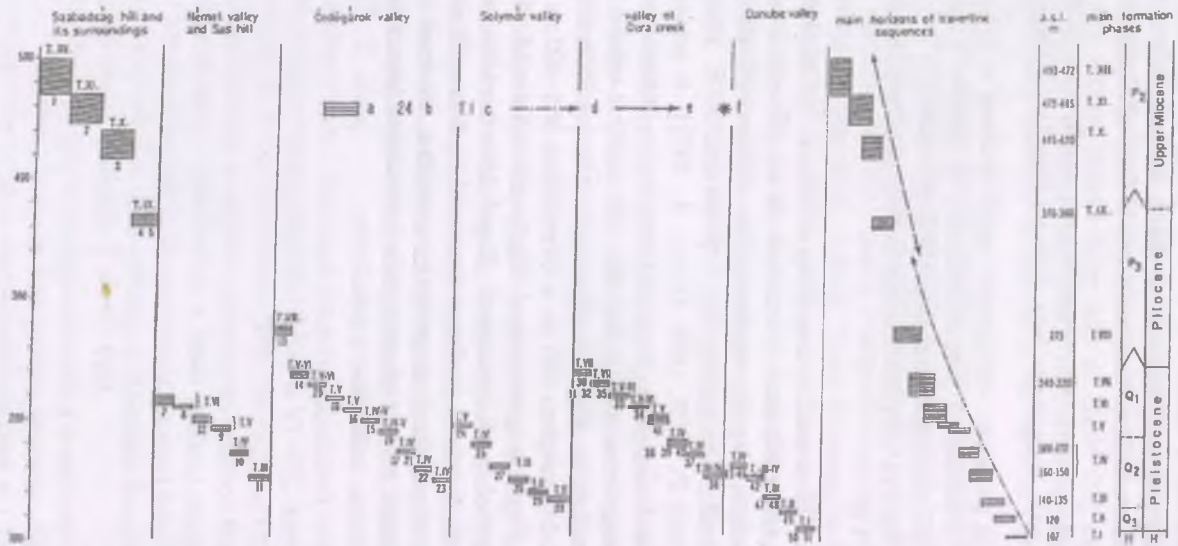
A VII. számú terasz (Csarnótánum) kivésődésétől kezdve a negyedidőszaki mozgásfázisok a teraszok és az édesvízi mészkőösszletek szintjeinek kapcsolata alapján részletesebben differenciálhatók (PÉCSI M. 1959, 1963, PÉCSI M. – SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1982, SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1973, 1988, RÓNAI A. 1977). A teraszok és az édesvízi mészkőszintek alapján a negyedidőszaki mozgásfázisok mértéke összességében a hegységperemi területeken 250–200 méterre tehető, amely 7–8 mozgásfázisban zajlott le. Ez az érték az alsó pannon időszaktól kezdve a holocénig a Budai-hegységben 400 m, a Gerecsében 350–400 m.

A Duna megjelenésével felgyorsult a harmadidőszaki üledékek lepusztulása a sasbércek felszínéről. Ennek következtében a karsztvíz a fedett sasbércből, folyóvízi üledéken keresztül törő forrásként jött a felszínre, általában a mindenkori magasártéri szinteken, és ezzel meggyorsult a Dunazug-hegyvidék peremi édesvízi mészkőösszletek képződése és a karsztos források folyamatos működése a jelenkorig.

1. ábra

A pannóniai abráziós színlők (T XII–T IX-es édesvízi mészkőszint), a hegylábfelszínek (H1–H3) és a Budai-hegység völgyeihez (T VIII–T I) kapcsolódó édesvízi mészkövek összefüggése (SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1972).

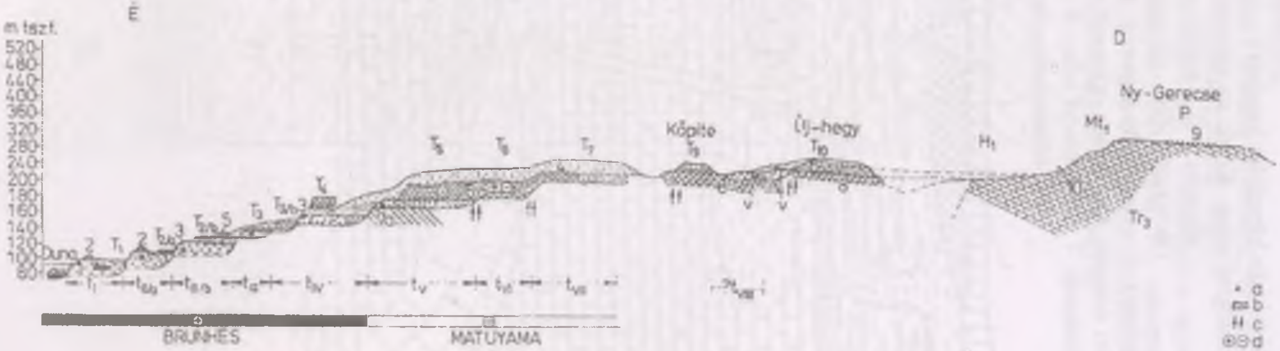
a = az édesvízi mészkőösszletek szintje; b = előfordulások helyei; c = T I–T XII-ig = az édesvízi mészkövek főbb képződési fázisai; d = az eróziós völgyek kialakulásának kezdete és az eróziós völgyekhez kapcsolódó édesvízi mészkövek; e = a János-hegy–Szabadság-hegy szakaszos, főleg emelkedő tendenciájú szerkezetei mozgásai; f = a kapcsolódó édesvízi mészkövek



2. ábra

Geomorfológiai szintek a Nyugati-Gerecsében Almásneszmély és Dunaszentmiklós szelvényében (PÉCSI M. – SCHEUER GY. –SCHWEITZER F. – PEVZNER, M. A.).

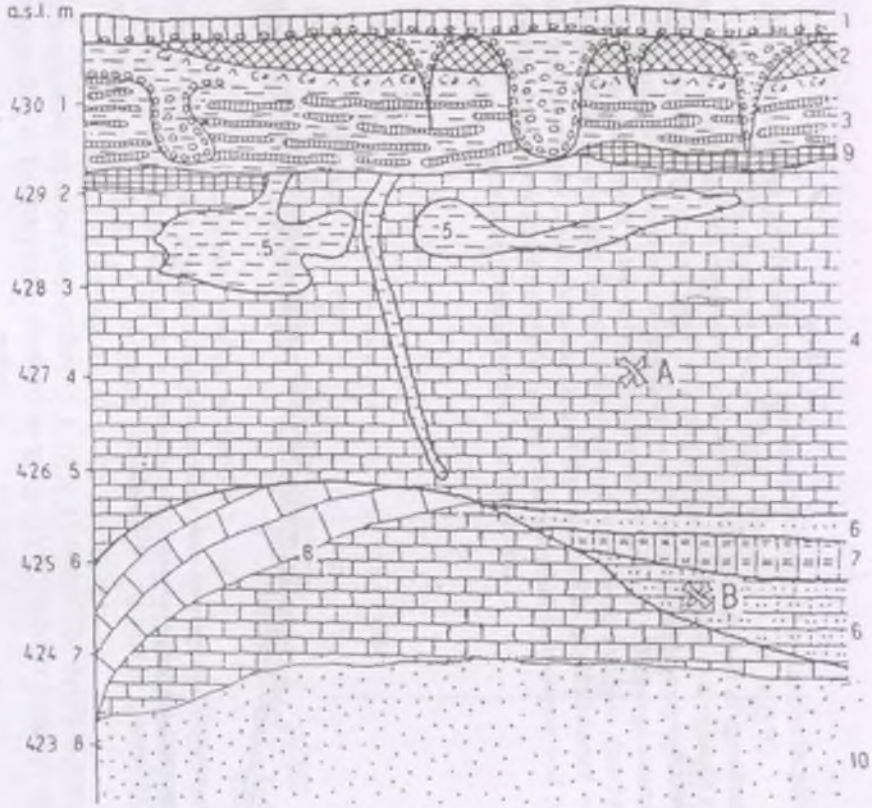
1 = folyami teraszkavics és homok; **2** = futóhomok; **3** = pleisztocén krioturbáció maradványai; **4** = lösz, lejtőlösz; **5** = fosszilis talajok a löszben; **6** = édesvízi mészkőszintek; **7** = felső pannon gyöngykavicsos homok, melynek alsó részében édesvízi mészkőgörgetegek települnek; **7/a** = felsőpannon, keresztrétegzett homok(?) Bérbaltavárium?; **8** = felsőpannon agyag; **9** = miocén(?) terresztikus kavics; **10** = felső triász mészkő; **H1** = felsőpliocén hegylábfelszín-maradvány, melynek peremén a 2. számú felső pannon abráziós színlő átöröklődött; **Mt1** = felső pannon abráziós színlő; **P** = harmadidőszak előtti, harmadidőszaki planációs szint, miocén terresztrikus kavicsfoszlányokkal(?); **a** = fauna-lelőhely; **b** = szenesedett fatörzs-maradvány; **c** = hévforrástölcsér-nyomok az édesvízi mészkőben, illetve a kavicsban; **d** = paleomágneses polaritás



3. ábra

A hegylábfelszín-képződés kezdetét jelző 400–420 méter tszf-i magasságú geomorfológiai szint. Kora: az édesvízi mészkőben talált faunatársaság alapján 7–7,5 millió év, MN12-es zóna (SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1973).

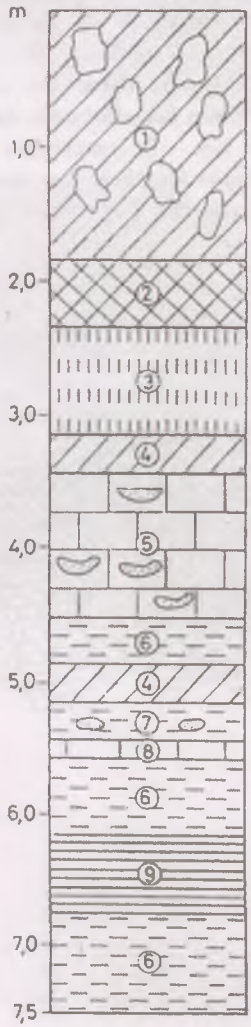
1 = recens talaj; 2 = fagyékekkel osztott fosszilis erdőtalaj; 3 = fagyaprózódott édesvízi mészkő; 4 = tömör egynemű édesvízi mészkő; 5 = üregkitöltés; 6 = mésziszap; 7 = hidromorf talaj; 8 = tetaráta perem; 9 = vörösagyag, 10 = felső miocén (pannóniai homok)



4. ábra

A szabadság-hegyi (síugrósánc) feltárás szelvénye, 475 m tszf. (SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1987).

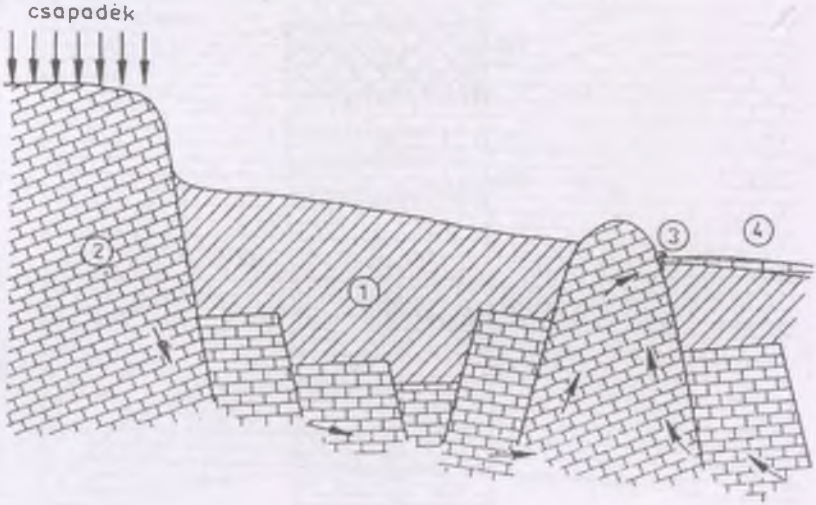
1 = feltöltés; **2** = humusz; **3** = áthalmozott lösz; **4** = bentonitos agyag; **5** = tavi édesvízi mészkő, mésziszap, mészmárga; **6** = tavi agyag; **7** = agyagos laza tavi mésziszap keményebb mészkövei; **8** = igen kemény édesvízi mészkőpad; **9** = fekete, szenes, növénymaradványos agyag



5. ábra

Sasbérc oldalán, az ártéren fakadó forrás édesvízi mészkőtípusa.
(SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. 1972)

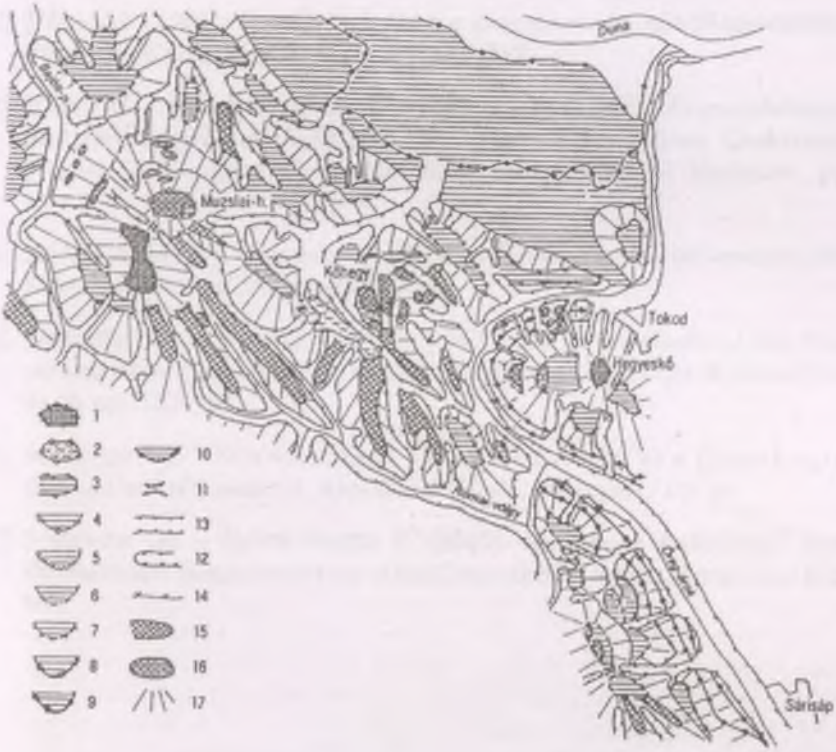
1 = vízzáró harmadidőszaki üledékek; **2** = vízvezető triász üledékek;
3 = karsztforrás; **4** = édesvízi mészkő



6. ábra

A Duna-völgyhöz kapcsolódó édesvízi mészkövek geomorfológiai helyzete és kapcsolatuk a teraszokhoz Piszke és Tokod között (SCHWEITZER F. 1991).

1 = sasbérc; **2** = hegylábfelszín; **3** = hegyláblépcső felszíne és pereme; **4** = VII. terasz; **5** = VI. terasz; **6** = V. terasz; **7** = IV. terasz; **8** = III. terasz; **9** = II./b. terasz; **10** = II./a. terasz; **11** = nyereg; **12** = eróziós völgy alluviummal; **13** = deráziós völgy; **14** = völgytalp határa; **15** = eróziós-deráziós völgyközi hátak; **16** = édesvízi mészkőszint; **17** = lejtő



Irodalomjegyzék

[1] PÉCSI M. (1959): *A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana.* Földrajzi Monográfiák III. Akadémiai Kiadó, Budapest. 345 p.

[2] PÉCSI M. (1963): *Hegylábi felszínek a magyarországi középhegységekben.* Földrajzi Közlemények, 11/3. pp. 195–212.

[3] PÉCSI M. – SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. (1982): *Geomorphological and chronological classification of Hungarian travertines.* Quaternary Studies in Hungary. Hungarian Academy of Sciences, Budapest. pp. 45–49.

[4] RÓNAI A. (1977): *Negyedidőszaki kéregmozgások a Magyar-medencében.* Földtani Közlöny 107. pp. 431–436.

[5] SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. (1973): *The development of the Hungarian travertine sequence in the Quaternary.* Földrajzi Közlemények 21/2. pp. 133–141.

[6] SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. (1988): *A Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 129 p.

[7] SCHEUER Gy. – SCHWEITZER F. (1995): *Hungarian travertines.* Acta Universitatis Szegediensis 34. Acta Geographica Special Issue. pp. 163–186.

Magyarország természeti földrajzi környezetének állapota a honfoglalás idején

SOMOGYI SÁNDOR

A honfoglalás óta eltelt évezred geológiailag rövid és nem teszi lehetővé, hogy a kéregmozgások következtében fellépő domborzati változásokat részleteiben is nyomon követhessük, azonban ezek a hatások sem múltak el nyomtalanul. Róluk egyes olyan helyeken szerezhetünk értesülést, ahol pl. a mai térszíni viszonyok között nem nagyon képzelhető el építmények létrehozása. Egyes folyóvölgyekben, peremsüllyedékekben a honfoglalás időszakának, vagy az azt követő századoknak némely építménye a lassú süllyedés miatt ma már az árvízszint alá került. Még fokozottabban áll ez természetesen a korábbi római, vagy prehisztorikus kultúrák emlékeire. Helyenként a népvándorlási emlékanyag is vastag üledékréteg alá került az elmúlt századokban, amit azóta kifejlődött, esetenként többszörös talajszelvény is tagol. Utóbbi arra emlékeztet, hogy a feltöltés friss öntésrétegei többször is megismétlődtek, és lefedték az előző réteg már talajosodásának indult felszínét. Vagyis a peremsüllyedékek rendszere ma is tovább él.

Leginkább különbözik a mai természeti kép a X. századbelitől a vízrajz tekintetében. A hegységektől, a magasabb térszínektől körülvett medencék, köztük elsősorban az Alföld, helyi erózióbázisát képezik környezetüknek, azért a vízfolyások árhullámai ott halmozódtak, tározódtak és egyenlítődtek ki. A mai országterületnek 1/4-e, a történelminek kb. 1/8-a tartozott az időszakosan vagy állandóan vízzel borított árterek, lápok, mocsarak szövevényes hálózatához. Az állandóan vízzel borított völgytalpak, állóvizek természetesen csak a halász-pákász életmódhoz nyújtottak – a mai felfogás szerintinél azonban jóval számottevőbb – lehetőséget. Éppen a sekély állóvizek és az

évről évre megújuló elöntésű, mikroorganizmusokban dús árterek velejárója volt vizeinknek okleveles adatokból is bizonyítható nagy halbősége.

A csak időszakos vízborítású folyóvízi árterek amfibikus térszíne különleges jelentőséget kapott a honfoglaló magyarság letelepülése és életmódja kapcsán. A települések ugyanis csakis az állandóan száraz területeken fejlődhettek zavartalanul. De mivel a víz nélkülözhetetlen létfeltétel volt, megkeresték az ármentes terület peremét. Legszerencsésebb volt az élővíz közelsége, de az alföldi folyókat rendszerint széles árterek kísérték, és így a települések füzérei ezeknek az ártereknek a peremein csoportosultak.

Az árterek gazdasági jelentősége a honfoglaló magyarság állattenyésztési módjával, az ún. rideg pásztorkodással kapcsolatos. Miután az állattenyésztés a honfoglalóknak uralkodó foglalkozási ága volt, kiemelkedő fontosságú volt az állatok (lehetőleg) jó kondícióban való tartása. Éghajlatunk átmeneti jellege miatt nálunk az állattenyésztést évente kétszer is hosszabb nélkülözéssel járó veszély fenyegette. Az egyik a nyár második fele, amikor még a lösz-sztyepprétek is, de különösen a homos pusztarétek növényzete már rendszerint kiszárad. A nyájak ekkor a tavaszi–nyár eleji árvizektől megszabaduló árterekbe hatolhattak, melyeknek növényzete átmentette az állatállományt az aszályos perióduson. A másik veszélyes időszak az ugyancsak ritkán beköszöntő havas, szigorú telek alkalmával jelentkezett, amikor a vastag hótakaró alá került pusztai legelőkön az állatok nem juthattak táplálékhoz. Ilyenkor megint csak a magas füves láprétek, nádas-sásos mocsarak növényzete volt a tenyésztett állatok menedéke. A száraz, ármentes térszínek és az árterek egymást kiegészítő gazdasági szerepe egészen a 19. századi nagy folyószabályozások és ármentesítő munkálatok idejéig fennállott. Róluk, és az általuk fenntartott életmódról, elmúlásuk végpillanatát megragadva, lebilicselő és költői irodalmi képek is fennmaradtak.

Az egykori ártéri vizes világ elterjedését az *1. ábra* szemlélteti. Látjuk róla, hogy nagyobb részben állandóan víz alá került a Duna nagy hordalékkúpja Pozsony alatt (a Csallóköz és a Szigetköz), a Vág két oldala Szered alatt, a Fertőtől keletre a Rábáig terjedő Hanság-medence egésze, de még a Rábaköz is Kapuvártól és Csornától délre. A Balaton és az Alsó-Zala-völgy berkei is nagyrészt víz alatt állottak. A Kapos–Sárvíz–Sió bozótját (lápos-mocsaras völgyét) is csak a 18. században rendezték. 20–30 km széles ártéri síkság keretezte a Duna bal oldalát is Pest alatt, egészen a Dráva torkolatáig, amelyen át mindenkor használható átkelő út a pesti réven kívül csak Bezdán és Kiskőszeg között vezetett. A Duna lápvilágához csatlakoztak a Dél-Bácska lápjai keletről és a Dráva-mellék széles mocsarai Dél-Somogyban és Baranyában. Voltak mocsarak a Dráva déli, szlavóniai oldalán is. A Szávavölgyet Zágrábtól lefelé végig mocsáröv kísérte a dunai torkolatig.

Az ország dunai felénél is terjedelmesebbek voltak a Tiszának és mellékvizeinek hatalmas lápokkal és mocsarakkal fedett árterei. A szatmári-beregi

1. ábra

Magyarország vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt (LÁSZLÓFFY W. 1938 után).
1 = árvizek alkalmával hosszabb-rövidebb ideig vízzel borított területek;
2 = állandóan, vagy az év legnagyobb részében víz alatt álló területek

lápok (Ecsedi-láp, Szernye-, Szenna-, Blatta-mocsár) után a Bodrogköz, Taktaköz, Borsodi–Hevesi árterek és az Alsó-Zagyva, Jászság síkja egy-egy nagyobb árvíz után inkább tóra, mint szárazföldre emlékeztettek. Keletről a Hortobágy, a Nagykunság, a két Sárrét és a Körösök süllyedéke, majd a Tisza–Kurca közének vizenyős területei követték egymást, hogy a Marostól délre az Aranka, Bega és Temes egybefüggő láp- és mocsárvilágával záruljon le sorozatunk. Ezeken a lápoktól kísért folyókon átjárati lehetőség is csak ott nyílott, ahol a kétoldali ármentes térszínek megközelítették egymást. Ezért volt már Anonymustól feljegyzett jelentősége a rakamazi, dorogmai, abádi

és bődi réveknek. Alárendeltebb területi kiterjedéssel lápok és mocsarak a hegyvidékeknek még sokáig rendezetlen folyóvölgyeiben és medencéiben is léteztek.

Nem ilyen nagy méretű, de jelentős változást mutatnak fel maguk a folyómedrek is a mai állapottal szemben. Egyrészt a feltöltődő hordalékkúp területeken a mellékágak szövevényeinek iránya módosult minden árvíz után. Az alföldi kanyargó folyók folyamatos kanyarulat-eltolódása néhány száz éves ritmussal ér vissza kiinduló helyére. Másrészt állandónak vehető az északról délre vezető mederszakaszok folyamatos, oldal irányú eltolódása, mivel a földforgás kitérítő hatására mindig a jobb partjukat mossák alá. Sajátos erővel mutatkozik meg ez a törvényszerűség a Duna Buda alatti, a Drávatorkolatig terjedő szakaszán, ahol a magaspartok nem engedik olyan nagy kanyarulatok képzésére a folyót, mint a Tisza-menti süllyedék, de laza anyagukat mégis könnyen pusztítja a folyó eróziója. Hatására a közel 2000 év előtti római limes erődjeinek egy része ma a folyó medrében fekszik, mint Dunaújvárosnál is, mivel a meder többszáz métert hátrált nyugat felé a római kor óta. Alárendeltebb jelentőségű hasonló parteltolódás pl. a fenékpusztai római erőd alámosása a Balaton hullámaitól.

A vízrajzi kép nagyarányú eltérése a maitól feltételezi a nagy különbségeket a vegetáció összetételében és az egyes növényi asszociációk területi kiterjedésében is. A Kárpát-medence zonálisan az erdők és az erdős-sztyeppek területére különíthető a természetes növényzet szerint. Az erdős-sztyepp löszpusztái nagyobb, homokpusztái pedig kisebb részben azonban mesterséges hatásra már nem nyerték vissza az éghajlattól indokolt ligetes jellegüket, mivel a pásztorkodással járó legeltetés és taposás az erdő természetes felújulását meggátolta. Így ezeken a helyeken társadalmi hatásra ún. kultúrsztyeppek jöttek létre. Az árterek azonális füzes-nyáras és tölgyes erdei azonban a tájképet korántsem tették olyan pusztai jellegűvé, mint amilyen azt a törökkori erdőpusztítások után és az akácfa elterjedése előtt jellemezte. A *2. ábra* a mai országterület zonális természetes növénytakaróját tünteti fel az újabb vizsgálatok alapján, mint világos tanúbizonyságát annak, hogy az Alföld még legszárazabb Tisza-menti sávjában is az erdős-sztyeppek övéhez tartozik klímazonálisan. Ahol az erdők felújulását a boreális klimatikus sztyeppkorszak, vagy későbbi kiirtásuk után megakadályozták, ott természetesen másodlagos jellegű valódi sztyepp-növényzet jutott uralomra, valamint a szódás-szikes és futóhomokos foltokon is. Eme sztyeppés területek kialakulása mögött azonban mindig feltételezhető a társadalmi-gazdasági vagy a természetes edaphikus (talajtani) tényező közvetlen hatása.

Ha most a történelmi országterület egészét szemléljük Európa vegetációtérképén (*3. ábra*), akkor azt látjuk, hogy a középhegységek kevert tölgyesei széles övekben folytatódtak a medenceperemi hegységekben, hogy a magasabb és nedvesebb régiókban a közép-európai bükkösöknek, még feljebb a

2. ábra

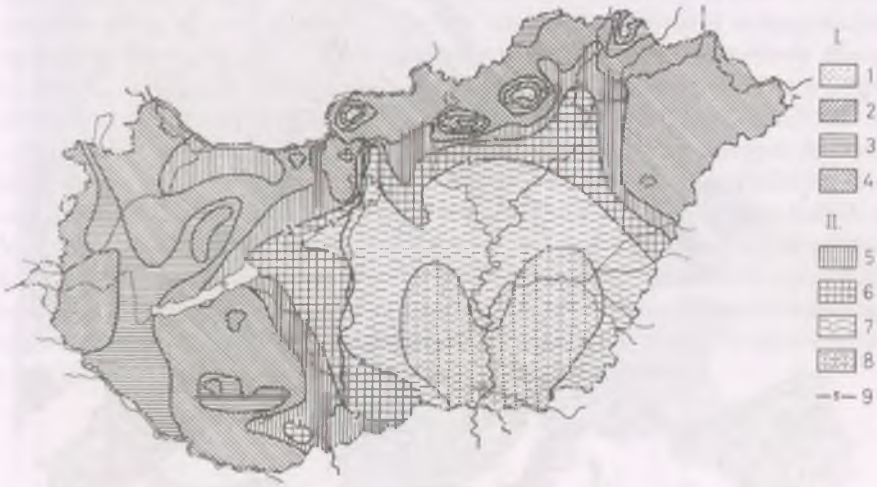
A növénytakaró klímazonális térképe (ZÓLYOMI B. 1967. szerint).

I. Lombos erdők öve humid jellegű klímával:

1 = hegyvidéki elegyetlen és jegenyefenyő elegyes bükkösök övezete; **2** = dombvidéki gyertyán-elegyes bükkösök övezete; **3** = gyertyános tölgyesek övezete; **4** = tölgyesek övezete.

II. Erdős puszták öve szemihumid-szemiarid jellegű klímával:

5 = dombvidéki és alföldperemi erdős puszták; **6** = mérsékelten száraz erdős puszták, az Alföld szélén rövid száraz periódussal; **7** = száraz erdős puszták hosszú nyári száraz periódussal; **8** = száraz erdős puszták hosszú és erős nyári szárazsággal; **9** = a szemiariditási index értékei



fenyveseknek adják át a helyüket. Ezek közé csak a Kárpátok 2000 m fölé emelkedő gerincein vegyültek fátlan, tundrás kő- és gyephavas foltok.

Ezeknek az erdőknek az állatvilága, legalábbis az, amit az egykori lakosság a honfoglalás idején még fel tudott használni, már nagyon meggyérült. A régészeti anyagban a vad- és a tenyésztett állatok aránya 5–95%-ra módosult. Ennek ellenére az egyes állatfajoknak a jégkorszak utáni nagy méretű ökológiai változástól még ki nem szorított típusai még jó ideig állandó részvevői maradtak a természetes tájak életének.

A honfoglaló magyarság elhelyezkedését vizsgálva a Kárpát-medence X. századbeli természeti viszonyai között, sajátos párhuzamra találunk az elsődleges telephelyválasztás és az ökológiai adottságok között. A magyarság a nagyállattenyésztő és földművelő életmód kettős gazdasági kényszere miatt vándorútjának túlnyomó részét is az erdőssztyepp- és a sztyeppzóna átme-

3. ábra

Európa vegetációtérképe SOÓ R. és HARGITAY Z. szerint (1945).
1 = tundra; **2** = erdős tundra; **3** = fenyérek; **4** = szubarktikus fenyőerdők; **5** = Közép- és kelet-európai kevert erdők; **6** = Közép-európai és délkeleti montán-szubalpin lomb- és fenyőerdők; **7** = Közép-európai bükkösök; **8** = Közép- és délkelet-európai tölgyesek; **9** = erdős-sztyeppek; **10** = sztyepprétek; **11** = ürömsztyeppek; **12** = félsivatagok; **13** = homoksivatagok; **14** = atlantikus-szubmediterrán erdők; **15** = örökzöld mediterrán növénytakaró; **16** = mediterrán tűlevelű erdők; **17** = mediterrán sztyeppek; **18** = belvizek

neti sávjában tette meg, mert itt találta meg a nép létfenntartásához legkedvezőbb lehetőségeket (kiterjedt legelők, viszonylag jó vízellátású, könnyen megművelhető termőföldek szomszédságában). Ugyanilyet keresett és talált a Kárpát-medencében is, hiszen a vándorló népek előszeretettel ragaszkodnak a megszokott életmód folytatását lehetővé tevő tájakhoz. Miután hazánkban az erdőssztyepp a medence belsejének – viszonylag és periodikusan – száraz, lösszel, homokkal fedett területeire terjedt ki, a magyarság első szállásterületei is túlnyomórészt egybeesnek ezekkel az üledékekkel borított felszínekkel.

De ezen túlmenően megszállták a honfoglalók a peremi alacsonyhegységek és dombságok világos, ligetes, tisztásokkal tagolt tölgyeszónájának jó részét is, mert erdőirtás és égetés révén állataiknak legelőt és gabonatermelésükhöz szántóföldet ott is ki tudtak alakítani. A hajdani erdők talajai, mint sajátos átmeneti dinamikájú csernozjom barna erdőtalajok, hazánk talajtérképéről ma is szembetűnnek.

A löszterületek és a tölgyeserdők elterjedése azonban megközelítőleg egybeesik az évi 600 mm-es izohiétával is, mivel a jégkorszak alatt ezen a vonalon belül volt a löszképződéshez elegendő szárazság, utána pedig e vonalon kívül volt elegendő nedvesség a bükkösök kialakulására. Ily módon a honfoglaló magyarság szállásterülete a Kis-Kárpátoktól indulva a Kisalföld északi peremén és az Északi-középhegység kis medencéin keresztül a kárpátaljai vulkánsor lábáig, majd az Erdélyi-medence nyugati peremhegyeinek aljáig húzódott. A Szamos és a Maros völgyén át azonban benyomult az erdélyi Mezőségre és azon át a Keleti-Kárpátok előterének székely medencéibe is. A szállásterületek külső vonala délen a bánáti peremhegység nyugati lejtőjét követve érte el az Aldunát, és azt nyugat felé kísérte a Száva torkolatáig. Innen a szlavóniai és horvátországi középhegység tetőszintjét követve haladt a Muraközig, majd észak felé az Alpok előhegyein keresztül érte el a Morva torkolatát (*4. ábra*). A bükkösök övét, mint az életmódjuk természeti igényeit ki nem elégítő sötéterdőt, egyelőre elkerülték a honfoglalók. A Kárpát-medence törzsterületeit megszállva azonban kitöltötték a terület zömét, és összefogták a medencékbe siető folyóvölgyeken át a hegységkeret övét is.

4. ábra

A negyedkori üledékek elterjedésének, az évi 600 mm-es csapadéknak, a bükkösök alsó határának és a magyarság XI. századi szállásterületének összefüggése a Kárpát-medencében

(MENDŐL T. 1947. és PÉCSI M. 1965 után).

1 = eolikus üledékekből képződött löszök; **2** = folyóvízi üledékekből keletkezett löszszerű képződmények; **3** = áttelepített és egyéb módon képződött löszszerű üledékek; **4** = löszvályog; **5** = futóhomokos és homokos felszínek; **6** = alluviális (jelenkori folyóvízi) lerakódások helyei; **7** = a hegységek idősebb kőzetei; **8** = kavicstakarók; **9** = tőzeges képződmények; **10** = az évi 600 mm-es csapadék határvonala; **11** = a bükkösök elterjedésének alsó határa; **12** = a magyarság XI. századi szállásterületének határa.

Irodalomjegyzék

[1] BENDEFY (BENDA) L. (1931): *Prehisztorikus lelőhelyek és a Duna árvízmagassága.* Hidrológiai Közlöny. 11. pp. 3–5.

[2] BENDEFY L. (1969): *A Balaton évszázados partváltozásai.* Budapest. 215 p.

[3] BODNÁR B. (1928): *Hódmezővásárhely környékének régi vízrajza.* Föld és Ember. pp. 153–194.

[4] BOROS Á. (1958): *A magyar puszta növényzetének származása.* Földrajzi Értesítő. pp. 1–26.

[5] BULLA B. – MENDÖL T. (1947): *A Kárpát-medence földrajza.* Budapest. 611 p.

[6] CHOLNOKY J. (1907): *A Tisza-meder helyváltoztatásai.* Földrajzi Közlemények. pp. 381–405, 425–445.

[7] GLÁSER L. (1939): *Az Alföld régi vízrajza és a települések.* Földrajzi Közlemények. pp. 297–307.

[8] GYŐRFFY Gy. (1966): *Az Árpád-kori Magyarország történeti földrajza.* Budapest.

[9] IHRIG D. (szerk.) (1973): *A magyar vízszabályozás története.* Budapest. 398 p.

[10] KOLOZSVÁRI G. (1928): *A tiszai települések és a halászat összefüggése.* Föld és Ember. pp. 102–114.

[11] J. KOMLÓDI M. (1966): *Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez.* Botanikai Közlemények. pp. 191–202.

[12] LÁNG S. (1963): *A magyarországi felszínfejlődés jelenlegi állapota.* Akadémiai doktori értekezés. MTA Kézirattár.

[13] LÁSZLÓFFY W. (1938): *Magyarország vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt.* F. M. Vízügyi Intézete. M. 1:1.000.000.

[14] MARCALI (MORGENSTERN) H. (1874): *A földrajzi viszonyok hatása Magyarország történetére.* Földrajzi Közlemények. pp. 319–367.

[15] MELICH J. (1925): *A honfoglaláskori Magyarország.* Budapest.

[16] MENDÖL T. (1939): *A megtelepülés formái.* In: Domanovszky S. (szerk.): Magyar művelődéstörténet I. Budapest. pp. 193–212.

[17] ORTVAY T. (1882): *Magyarország vízrajza a XIII. sz. végéig. I-II.* Budapest. 345 p.

[18] PAPP A. (1956): *A Nagy- és Kis-Sárrét vidékének régi vízrajza.* A KLTE Tud. Egyetem Actája, Debrecen.

[19] PÉCSI M. (1959): *A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana.* Budapest. 345 p.

[20] PÉCSI M. (1965): *A Kárpát-medencebeli löszök, löszszerű üledékek típusai és löszsztratigráfiai beosztásuk.* Földrajzi Közlemények 4. pp. 324-332.

[21] RÓNA Zs. (1924): *A földforgás okozta eltérítő erő.* Földrajzi Közlemények. pp. 49–56.

[22] SOMOGYI S. (1973): *Adatok a fiatal kéregmozgások hazai földrajzi hatásaihoz.* MTA X. Osztály Közleményei 6., 1–4. pp. 245–256.

[23] SOMOGYI S. (1974): *Meder- és ártérfejlődés a Duna sárközi szakaszán az 1782–1950. közötti térképfelvételek tükrében.* Földrajzi Értesítő. pp. 27–36.

[24] SOMOGYI S. (1983): *A magyar nép kialakulásának és honfoglalásának földrajzi környezete.* Akadémiai doktori értekezés. MTA Kézirattár.

[25] SOMOGYI S. (szerk.) (2000): *A XIX. sz.-i folyószabályozások és ármentesítések földrajzi és ökológiai hatásai Magyarországon.* MTA FKI, Budapest.

[26] SOÓ R. (1945): *Növényföldrajz.* Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 205 p.

[27] SOÓ R. (1959): *Az Alföld növényzete kialakulásának mai megítélése és vitás kérdései.* Földrajzi Értesítő. pp. 1–26.

[28] SZŐKE B. (1954): *Adatok a Kisalföld IX. sz.-i történetéhez.* Archeológiai Értesítő. pp. 119–133.

[29] SZŰCS S. (1977): *Régi magyar vízi világ.* Budapest. 311p.

[30] ZÓLYOMI B. (1967): *A növénytakaró klimazonális térképe.* Magyarország Nemzeti Atlasza. 30.b térkép.

Határok, határmentiség a Kárpát-medencében

SÜLI-ZAKAR ISTVÁN

Bevezetés

A *határok és a határmentiség* a politikai földrajz és a gazdasági földrajz kitüntetett kutatási feladatának számít. A *határ* igen sokértelmű fogalom, különösen filozófiai, matematikai, geometriai, történelmi és földrajzi értelemben gyakran használatos. Mi az alábbiakban csak a *politikai államhatárokról* beszélünk, és a *Magyarország* körüli államhatárok politikai-földrajzi és gazdasági hatásairól kívánunk vázlatos képet nyújtani.

Az államterület-felségterület – politikai-földrajzi szempontból – *(állam) határokkal* kijelölt, azokkal körülvett területet jelent. Tehát az államhatár olyan *övezet, sáv vagy vonal*, amely az államok területét egymástól elhatárolja. Az államhatár az állam *területi felségjoga* gyakorlásának határa, *a szomszédsági kapcsolatok* egyik fontos geopolitikai eleme, mely a különböző történelmi korokban más-más tartalommal bírt.

Európában a XVII. századtól a polgári államok húzták meg azokat a *nemzetállami határokat*, amelyek *identitásuk alapját* és *önállóságuk* szimbólumát jelentették. Ugyanakkor a társadalmak arra is törekszenek, hogy olyan átjárásokat, összeköttetéseket teremtsenek, amelyek átnyúlnak ezeken a határokon. A határmenti peremvidékeken mindennapi kihívás az etnikai, kulturális és nyelvi sokféleség. A lakossági vélekedés szerint is az *államhatárok funkciója kettős*: egyrészt védik a határon belüliek integritását, másrészt akadályozzák a határon kívüliekkel történő kapcsolatokat. Az államoknak van földrajzi kiterjedése, és a kiterjedést határ zárja le. A határokon *belül* érvényesül az államok szuverenitása, és az állam földrajzi területe éppen e szuverenitás miatt jelent egyfajta homogenitást a határon *kívüli* területekhez képest.

A politikai-földrajzi irodalomban – az államhatárokkal kapcsolatban – *Friedrich Ratzel-nek, a politikai földrajz megalapítójának* a tevékenysége emelkedik ki, aki 1892-ben megjelent művében alaposan elemzi az államhatárok politikai-földrajzi szerepét. Megkülönböztette a földrajzi és a politikai határt, és az államra vonatkozó „hét törvénye" közül az egyik az államhatárokról szól. Szerinte a határ az államnak *perifériikus* orgánuma, az állami élet szerves kiegészítő része, melynek fő célja az *elkülönítés és a védelem* (RATZEL, F. 1892)

Nincsenek jó vagy rossz határok, hanem a különböző politikai rendszerek töltik fel emocionális tartalommal a határok fogalmát: előnyöket tulajdonítanak nekik, vagy a határ túlsó oldalán elhelyezkedő ellenség elleni védő szerepet képviselnek. A határok *ambivalens jellege* abból adódik, hogy olyan védelmet jelentenek, amellyel vissza is lehet élni (VEHRER A. 1997).

A határmenti területek jövője szempontjából alapvető jelentőségű a *nemzetközi biztonság* kérdése. Szükséges megemlíteni, hogy a feszültség és a háborúk a *potenciális veszélyek* a regionális fejlődés szempontjából. A háborús feszültség *taszítja* a fejlődésre pozitív hatással lévő tényezőket (biztos egzisztenciára vágyók, tisztességes vállalkozók, konszolidált tőke, innovációs hajlam stb.), miközben *vonzza* a bűnözést, a drog- és a fegyvercsempészést, melegágya a fekete gazdaságnak stb. (TÓTH L. 1995). Európában az *országhatárok* jelentőségének változása az elmúlt időszakban jellemző volt: a kontinens egyik felében *eltűnőben* vannak, a másik (keleti) felében viszont inkább születőben, vagy *újjászületőben.*

Nyugat-Európában a határtérségek helyzete ma alapvetően megváltozott a határok „légiesítése" következtében. Ma a velük összefüggésben felmerülő kérdések egyfelől a *határmentiség* fogalmát érintik, másfelől a jelen helyzetükből fakadó sajátosságokat, vagyis újfajta lehetőségek, előnyök és hátrányok megjelenését, és ezek lehetséges következményeit. A határok *állandósága, szilárdsága* vagy *átjárhatósága* jellemző az emberek, népcsoportok, nemzetek, kultúrák önmagukhoz és egymáshoz való viszonyára, de a gondolkodás, megismerés, viselkedés szabályozására is. A politikai és az etnikai, nemzetiségi, a nyelvi és kulturális határok *különbözőségének kérdése* hangsúlyozottan merül fel olyan határok esetében, mint amilyenek például Magyarország határai, amelyek csak a XX. században alakultak ki, és így nincsenek jelentős történelmi hagyományai.

A határ mentén fekvő települések sorsát, *a lakosság életének minőségét* alapvetően befolyásolja a határ jellege. Javulhat a határok mentén lakók *életminősége*, ha kibővül az országok, régiók, települések közötti együttműködés lehetősége (pl. testvérvárosok, munkaerőcsere, természetvédelem, közös terület- és településfejlesztés, kiskereskedelem). Ahol a határok átjárhatósága növekszik, ott az államhatár *összekötő jellege* erősödik meg, s a helyi fejlesztés nagymértékben építhet új térségi együttműködésekre. Ahol azonban a

határok *elválasztó jellege* marad erősebb, ott továbbra is a periféria-jelleg lesz a meghatározó.

Összekötő jellegű határok esetében a határok mentén *határrégiók* alakulhatnak ki, amelyek az elválasztó határ menti területekhez képest új minőséget jelenthetnek (HARDI T. 2001). A határrégiók entitása megteremti saját határon átnyúló infrastruktúráját, közös érdekeltségeit. Az eltérő szuverenitások pozitív egymásra hatásából származó előnyök összeadódnak, és a határrégiókban ez a területfejlesztés lényeges erőforrásává válik.

Közép-Európa lakossága a XX. században „saját bőrén" tapasztalta és megszenvedte *az államhatárok* (népeket, néprészeket, gazdaságilag egymásra utalt területeket) *elválasztó szerepét.* A XX. században ugyanis gyakran változott a határ mindenek előtt Magyarország körül. „Az államhatár ideiglenes valami" – vélték határmenti adatközlőink, aminek változtatásához nincsen joguk, de kellemetlen következményeit annál inkább megszenvedik. A *határok mentén élni* – hazai és határon túli vélekedés szerint is – *bizonytalanságot és kiszolgáltatottságot jelent* Közép-Európa keleti felén. Térségünkben a centralizált nemzetállam-építés és a nemzeti homogenizációs törekvések jelentős mértékben *akadályozzák új minőségű határrégiók kialakulását.*

Különösen az elmúlt évtizedben érezhettük azt, hogy *a kárpát-medencei együttműködést* és *egyesülést* a múltból örökölt területi-etnikai problémák nehezítik. Az egyesülés legproblematikusabb akadályai azok a *határszakaszok*, ahol rendezetlen etnikai-társadalmi-gazdasági kérdések halmozódnak. Külföldi partnereinkkel megegyezően ilyen problematikus határszakasznak ítéljük a magyar-román, illetve a magyar-ukrán, a magyar-szlovák, az ukrán-román és az ukrán-lengyel határt. A *határon átnyúló kapcsolatok* erősítésétől remélhetjük, hogy az elősegíti a jobb megértést, a helyzet tisztázását, és a társadalmi-gazdasági kapcsolatok kiszélesedését a határok mentén, a politikai kapcsolatok teljes körű normalizálódását, ahogyan ez a *Kárpátok Eurorégió* és a *Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió* alapszerződésében is szerepel.

Nyugat-európai példák igazolják, hogy a határmenti fekvés a társadalmi-gazdasági fejlődésre *önmagában nem jelent szükségszerűen hátrányt*, sőt kifejezetten előnyös is lehet. (Az általunk vizsgált sikeres nyugat-európai eurorégiós gyakorlat – Régió Basiliensis, a Piemonti Régió és a Maas-Rajna Eurégió példája – is ezt bizonyítja). Nyugat-Európában a politikai és nemzeti határok egyre inkább veszítettek jelentőségükből, elválasztó erejük gyengült, *átjárhatóbbak és nyitottabbak* lettek, bár a hatvanas évek második feléig a határok mentén fekvő települések szinte minden szempontból *hátrányos helyzetűek* voltak. Mára Nyugat-Európában az országhatárok átjárhatókká válásával változott a helyzet. Ez a folyamat a munkaerő mozgásának lehetőségével is járt.

A *határmenti együttműködés* az Európai Unió egyik kiemelt működési területe, főleg a gazdasági és a szociális együttműködés erősítése céljából. Az

egyes régiók eltérő fejlettségi szintjét azonban csökkenteni kell. Az Európai Unió törekvései között központi helyet foglalnak el a határterületek fejlesztésére vonatkozó intézkedések, a nekik nyújtott támogatások (pl. a munkaerőképzés, a területfejlesztés és a szociális politika területén). Ebből a célból jött létre az *INTERREG program* is, amelyet a nemzeti határok (az Unió belső vagy külső határa) mellett fekvő régiók közötti együttműködések támogatására hoztak létre. Ezek a területek ugyanis gyakran perifériikusak földrajzi elhelyezkedésük révén, s ehhez gyakran hozzájárulnak a nyelvi nehézségek okozta hátrányos tényezők is. Az *INTERREG programban* a határmenti térségek fejlesztését, az egyes szervezetek közötti információcsere javítását és a határmenti területi struktúrák modernizálását célozzák meg (VEHRER A. 1997).

Határok Magyarország körül

1920-at követően Magyarország körül a határok „betöltötték" ratzeli *elkülönítő* funkcióikat. Ez elsősorban az *államhatárok társadalmi-gazdasági fejlődést akadályozó hatásában* öltött testet, amelyek meghaladása ma már halaszthatatlan követelmény, így Magyarországon a *határmentiség általában* társadalmi-gazdasági *hátrányokkal járt, és elmaradottságot jelentett* (SÜLI-ZAKAR I. 1992):

- egyrészt azért, mert határmenti településeink alig integrálódnak az ország gazdasági életébe, csekély mértékben tudnak bekapcsolódni a területi munkamegosztásba,
- másrészt határmenti területeinknek ma alig van kapcsolatuk a szomszédos országokkal, a határon túl fekvő városokkal.

A határmenti helyzet általában *hátrányokkal jár*, de előnyei is lehetnek. Az elmúlt évtizedekben hazánkban inkább a hátrányok domináltak. Csak néhány éve változott meg ez az állapot, és főként csak a nyugati határ mentén. A nyugati modell hazai viszonyokra történő adaptálása a Bécs vonzáskörzetében fekvő térségben vonzónak tűnik az ott élő lakosság számára, s ezt használja ki a működő *INTERRREG–Phare CBC* kapcsolat. Az együttműködéseket tehát befolyásolja, hogy a határtérségek milyen jellegű határ mentén helyezkednek el. Az *osztrák-magyar* határmenti régiók helyzete sokkal összetettebb, mint a más szomszédainkkal érintkezőké. A nyugati határ hosszú időn keresztül két politikai, ideológiai és gazdasági rendszert választott el egymástól, ami a vasfüggönyben, mint objektumban is megtestesült. Ugyanakkor több mint egy évtizede országaink között *új típusú kapcsolatok* alakultak ki, amelyek egyre intenzívebben hatoltak be a gazdaságba, a tár-

sadalom különféle szféráiba, a közösségek más-más szintjeibe, de az egyének egyre nagyobb tömegét is átfogták.

Az elmúlt években nyugati politikai elemzők arról írtak, hogy a közép-európai politikai változások, a demokratizálódás folyamata révén itt is *oldódni fog az államhatárok merev elválasztó szerepe* (ALONSO, W. 1993, DUNFORD, M. 1994, SASSEN, S. 1994, TOWNROE, P. M. 1994). A közép-európai határok spiritualizálódása a magyarok számára alapvető *nemzeti érdek*. Ezért is fájdalmasak a közelmúlt idők negatív tapasztalatai (pl. az ukrán–magyar, szlovák–magyar alapszerződést követő megszorítások, a román kormány határátlépést nehezítő intézkedései), amelyek azt mutatják, hogy Magyarország körül nem egy határszakasz a korábbi helyzethez képest is *átjárhatatlanabb lett*.

Magyarország számára alapvető fontosságúak a *határmentiség* regionalitással összefüggő hatásai (RUTTKAY É. 1995). Ez azért is különös figyelmet érdemlő, mert kis ország lévén, Magyarország 19 megyéjéből 13 „határmegye", vagyis Budapestet leszámítva minden 10 vidéki lakosból hozzávetőlegesen 6,5 „határmenti". Ennek a tényezőcsoportnak a jelentőségét azonban nemcsak a *probléma nagyságrendje*, hanem a történelmi kontinuitás is felértékeli (BARANYI B. – BALCSÓK I. – DANCS L. – MEZŐ B. 1999).

Magyarországon *az első világháború utáni* megváltozott helyzetben az ország belsejében fekvő települések határ mentiekké váltak, sok helyütt a régió központjai más országba kerültek át, de a hozzá kapcsolódó települések Magyarországon maradtak. A *két világháború közti* politika sem igyekezett pótolni ezeket a hiányokat. A korábbi kereskedelmi, ipari és oktatási központoktól főleg a keleti országrészeknek kellett megválniuk, míg az ország nyugati területein az elcsatolt burgenlandi kistelepülések maradtak centrum nélkül. A *Kárpát-medence* egységes természetföldrajzi terét olyan államhatárok szabdalják fel, amelyek a medencén belül etnikai határokat, térszerkezeti tengelyeket és városi vonzáskörzeteket vágnak szét.

A *trianoni*, majd párizsi békeszerződés olyan decentrumokat csatolt el Magyarországtól (Pozsony, Zágráb, Újvidék, Szabadka, Temesvár, Kolozsvár, Nagyvárad, Kassa stb.), amelyek – mint regionális központok – oldották a Budapest-vidék dichotómiát. Ezeknek a folyamatoknak eredményeként területi munkamegosztási szálak *szakadtak el*, szerves területi alrendszerek, régiók *bomlottak fel*. Szellemi, piaci, termelési infrastrukturális kapcsolatok *szűntek meg* az új határok meghúzásával (TÓTH J. 1992). A XX. században keletkezett új határok olyan *falakat* építettek ki a Kárpát-medencében, amelyek korábban természetesen együttműködő térségeket vágtak szét (HARDI T. 2001).

A *Trianon* ütötte sebek máig nem gyógyultak be, különösen nem a keleti országrészben. Itt ugyanis sokkal nagyobb területek (Abaúj, Bereg, Szatmár, Bihar, Arad) veszítették el korábbi természetes vonzásközpontjukat,

mint akár nyugaton, akár északon. Kelet-Magyarországon az *alföldi jelleg* következtében viszonylag kevesebb, ugyanakkor nagyobb, ebből fakadóan *nagyobb vonzáskörzetű* város volt, szemben a Dunántúllal, vagy a Felvidékkel, ahol lényegesen kisebb városok sokkal kisebb vonzáskörrel rendelkeztek, ebből eredően pl. Burgenlandban vagy a Nyugat-Dunántúlon a kisebb, vonzásközpont nélküli töredék térségek könnyebben integrálódhattak az új közigazgatási keretekbe. A két világháborút lezáró békeszerződések eredményeként a közösségek, a települések gazdasági és társadalmi terei szétszakadtak, és csak jelentős áldozatok árán, s keservesen szerveződhettek újjá. Magyarország határmenti térségeiben mindezt akadályozta a hosszú kitaszítottság, a zártsággal párosult *peremhelyzet*, ami a periferikus térségek megjelenésével járt együtt.

A határmentiség társadalmi-gazdasági hatásai

A *határmenti térségek* több szempontból is *specifikus helyzetben vannak*: egy ország határán helyezkednek el, illetve egy másik ország közvetlen közelében. A két ország közt húzódó államhatár egyrészt elválasztja, de Nyugat-Európában az esetek többségében össze is köti a két térséget. A határtérségek lakossága gyakran *vegyes nemzetiségű*, és a határ két oldala általában történeti, kulturális és gazdasági vonatkozásban is rokonságot mutat. A határ menti térségek közös történelmük, kultúrájuk, hagyományaik, településszerkezetük és lakosságuk összetétele révén sajátos átmenetet jelenthetnek a két ország között. Egyszerre két országhoz kötődnek, függnek saját központjaiktól, de kapcsolatokra törekszenek a határ másik oldalán fekvő településekkel is.

A *határmenti települések* helyzete sok szempontból más az ország különböző területein. Eltérő a településszerkezetük, más-más a lakosság összetétele, demográfiai és kulturális helyzete, vallási összetétele. Mégis majdnem mindenütt megfigyelhető a határmenti térségek, különösen a kistelepülések *elsorvadása*. Sokan elköltöztek a határ mellől, és ezt az elvándorlási folyamatot ma már nehéz lenne megállítani. Ehhez az együttműködés formáit úgy kellene alakítani, hogy alkalmazkodjon a lakosság kulturális és demográfiai viszonyaihoz, illetve a településszerkezethez. Ugyanakkor *a határok lebontása, légiesítése*, a határokon túlnyúló régiók kialakulása segíthet a pozitív folyamatok felerősítésében.

Az országok közötti kapcsolatok *érzékeny és aktív térségei* az országhatár mentén elhelyezkedő területek. Érzékenyek mindenféle akcióra a szomszédos országgal szemben, hiszen a történelem során a konfliktusok elsőként itt jelentkeztek, a háborúk után a határvidékek és egyben azok lakossága is megcsorbult, vagy éppen átkerült a másik országhoz.

A *határmenti térségek* az országon belül földrajzi értelemben a *periférián* helyezkednek el, és ez gyakran halmozottan *hátrányos helyzetet jelent.* E kettős helyzet azonban esetenként jelenthet előnyt is, adott esetben kompenzálni képes a hátrányokat.

A határmenti térségek ugyanakkor az országok *kapcsolatainak közvetítői is.* Itt a szomszéd hatása, annak léte természetes, szokásai megismerhetők, intézményei befoghatók. Ezekben a zónákban a kapcsolatok gyors élénkülésével *a gazdaság is megpezsdül,* hiszen növekszik az átjárás, az új értékek és minták adaptálása állandó, de azok terjesztése is innen indulhat meg az ország más részei felé. Az egyén szintjén a határ tágabb földrajzi környezetünkben elsősorban életmódot, életkörülményeket és lehetőségeket befolyásoló tényezőként jelentkezik.

Az előbbiekből következik, hogy a *határ és periféria,* határmentiség és perifériális helyzet fogalmilag nem azonosak. A határmentiség a perifériális helyzet, a periféria sajátos változata, minősített esete. A határmenti térségekre nagyrészt érvényesek a periféria településföldrajzi értelmezése szerinti általános megállapítások, emellett azonban sajátos egyedi jellemzőik is vannak.

A határ menti területeken az *ágazati szerkezet problémái* is összefüggésbe hozhatók a *munkaerő* regionális sajátosságával. A gyorsan periferizálódó határmenti sávban a *lakosság elöregedése* mellett a fiatal generációk fokozódó veszélyeztetettsége figyelhető meg ott, ahol a meglévő, örökölt szerkezet megváltoztatásának lehetőségei korlátozottak, folyamata lassú. Az elmúlt tizenegy évben különösen érzékelhető volt az, hogy a határmenti elmaradott falusi körzetekben jelentősen növelték arányukat a marginalizált csoportok. Ez a jelenség konkrétan abban nyilvánul meg, hogy nincs alternatíva a *munkaerőpiacon,* sőt többnyire jelentős a munkanélküliség. A migráció általában csak egy irányba (az ország belseje felé) lehetséges, kialakul az ingázás kényszere, a foglalkozási szerkezet nem gazdagodik.

A határmenti térségek regionális fejlődésére a fentieken túl olyan *tudati tényezők* is hatással vannak, amelyek korábban gyakran kimaradtak a vizsgálódások látóköréből, ennek ellenére nem vitatható a jövőre gyakorolt erősödő hatásuk. A magántulajdon dominanciájára alapozódó piacgazdaság, az önkormányzatiság, valamint a civil szerveződések szerepének növekedésével ezek a tényezők egyre nagyobb jelentőséget kapnak különösen a lokális és kistérségi viszonyok alakulásában. A *határmentiség és a kisebbségek* kapcsolata – mely az etno-regionalizmus jelenségén keresztül a regionális állam kialakulása irányába hat – a Kárpát-medencében nagy jelentőségű. Térségünk etnikai sokszínűsége ezt a kérdést a régió elsőszámú politikai – azon belül biztonság- és nemzetpolitikai – kérdései közé emeli.

A határmenti területeken a *regionális sajátosságok* feltárása a vázolt jövőképelemek segítségével a jövő szempontjából azért is különös jelentőségű,

mert egyáltalán nem közömbös az ország egésze szempontjából, hogy a központi és a keleti országrész között egy végzetes, esetleg irreverzibilis polarizálódás megy végbe, vagy pedig egy olyan, az öröklött és meglévő sajátosságokat megtartó kiegyensúlyozott fejlődés, amely a területi aránytalanságokból fakadó és egyre jobban érzékelhető feszültségeket csillapítja. Egyben alapja lehet azon pozitív elemek megkeresésének, feltárásának, amelyek mint endogén források segíthetik a „szakadék" további mélyülésének megakadályozását.

Magyarországon az államszocialista rendszerben – a határmenti területeket teljesen figyelmen kívül hagyó – *központilag irányított állami gazdaság* (ágazati, nagyvállalati) döntései és a településfejlesztési források központi elosztása szabta meg a területi folyamatokat. A megyékre (megyeszékhelyekre) ruházott helyi érdekérvényesítés és a támaszkodás a helyi erőforrásokra, a megyei központi területekre korlátozódott. Szaporodó kutatási eredmények bizonyítják – legalábbis hazánk keleti határmenti területein –, hogy éppen a *periferizálódó térségek* kerültek a legkevésbé közvetlen kapcsolatba a nemzetközi gazdasággal (LENGYEL I. 1996, SÜLI-ZAKAR I. 1996, BARANYI B. 2001).

Jelenleg már *a gazdasági szereplők* a meghatározók, ám ezek tulajdonviszonyaik szerint sokfélék, döntéseik autonómok. Megkezdődött a helyi (helyi tulajdonú, helyi döntésű, helyi kapcsolati hálózatra épülő) gazdaság kiépülése. Fontos szereplővé lépett elő a helyi önkormányzat, új szereplők a civil társadalmi szervezetek (helyi és tájegységi egyesületek, társulások). A változások dacára a határmenti területek érdekérvényesítése hazánkban még ma sem kielégítő.

A magyar gazdaság átalakulásának egyik regionális következménye *a határmenti válságrégiók* kialakulása. A gazdasági válság és következményei – *a munkanélküliség, az elszegényedés, az ingatlanok értékvesztése* – egész körzetekben jelentkeznek átlag feletti mértékben. E körzetek egy része – nehézipari jellege miatt – évtizedeken át az ország fejlett területei közé tartozott, és *előnyöket* élvezett a területfejlesztési-költségvetési újraelosztásban (borsodi, nógrádi iparvidékek). A legsúlyosabb munkanélküliség és elszegényedés azonban egyes, korábban is nehézsorsú *falusi régiókat* sújt (Cserehát, Bodrogköz, Szatmár–Beregi-síkság, Nyírség, Bihar stb.), ahol megszűntek a tsz-melléküzemágak, a kisvárosi telephelyipart felszámolták, a statisztikai adatszolgáltatás alapján látszik, hogy a mezőgazdasági főfoglalkozásúak száma harmadára-negyedére csökkent 8–10 év alatt (SÜLI-ZAKAR I. 1997).

A beruházások, az építkezések visszaesése a hosszú távú – segéd- és betanított munkás – ingázók tömegét tette feleslegessé. Korábban a falusi agrárrégiók hátránya főleg a gazdaságon kívül jelentkezett, az infrastruktúra, a közszolgáltatások elmaradott állapotában. A falusi családok jövedelme azonban csak kevéssé maradt el a városi háztartásokétól, a többféle jövedelemforrásnak köszönhetően. Jelenleg *e források alaposan megcsappantak*, s így

Kelet-Magyarország határ menti térségei gyorsan szegényednek, lumpenizálódnak. Jelentősen növekszik a határövezetben a cigány etnikum és az analfabéták aránya. (SÜLI-ZAKAR I. 1998a)

Magyarországon az *állami újraelosztási rendszer* a határmenti térségeket a legutóbbi időkig nem preferálta. Az egyén és az állam magatartása így egymást erősítő negatív tendenciák kialakulásához vezetett. Ehhez helyenként még speciális tényezők járultak, például a nemzetiségekkel szembeni bizalmatlanság, vagy éppen a *nemzetiségi összetartásból eredő* előnyök hatása. Ez utóbbira példa, hogy egyes (erős kulturális hagyományokkal rendelkező) nemzetiségi falvak a falusi intézmények megszüntetésének időszakában (körzetesítési tendenciák) meg tudták őrizni iskolájukat, tanácsi önállóságukat stb., bár ennek kétségtelenül politikai okai is voltak.

Nyugat-európai példák alapján remélhetjük, hogy a határtérségekben sokoldalú kapcsolatok kialakítására lesz lehetőség, amelyeknek a Kárpát-medencében megindult politikai változások *új dimenziót* adhatnak. Olyan sajátos gazdaságstratégiai helyzet alakult ki napjainkra, amelyben alapvetően megváltozhat a határ két oldalán fekvő régiók kapcsolata. Együttműködésük a korábbiaktól lényegesen eltérő, új alapokon épülhet tovább.

Magyarország és szomszédai viszonylatában a határrégiók kialakulásának feltételei országonként eltérőek. A hét szomszédos ország politikusai (néhány kivételtől eltekintve: pl. V. Meciar, G. Funar) politikai nyilatkozataikban *támogatják* az együttműködéseket. Azonban – Ausztria kivételével – szomszédaink *új vagy újjáalakult nemzetállamok*, amelyek centralizáltan működnek, és a regionális és helyi szereplőknek csekély mozgásteret hagynak, a szubszidiaritás elvét nem alkalmazzák, ráadásul a határon átnyúló együttműködésekkel szemben nacionalista gyanakvással élnek (HARDI T. 2001). Így a CBC együttműködések gyakran látványos (állami szintű) deklarálása is aligalig párosul tartalmi lépésekkel, és e diplomáciai jellegű kinyilatkoztatásokat inkább csak az EU-csatlakozást elősegítő PR-munka részeként tekinthetjük.

Az új gazdasági térben (az 1960-as, 1970-es évek csökkenése után) megerősödött a *nagyvárosok szerepe* (ENYEDI Gy. 1994). A modern nagyváros *szolgáltató jellegű, a gyártás kiszorul* belőle, az ipar számára túlzottan *drága* a nagyvárosi infrastruktúra vagy munkaerő. A tercierizálódó nagyvárosban erősödnek meg a nagyvállalati központok, a pénzügyi intézmények irányító központjai, és ez a nagyvárosok közelében elhelyezkedő határmenti térségek számára kedvezőbb távlatokat nyithat meg.

A nagyváros az információk (összegyűjtésének, feldolgozásának, továbbításának) központja, az informatika lehetővé teszi a nagy távolságra kiterjedő gyors irányítást. A *nagyvárosok válnak a fő innovációs központokká.* A nagyvárosok versengenek egymással a fontos nemzetközi funkciók megszerzéséért, és e funkciókban együtt is működnek. A *nagyváros kilép közvetlen vonzásterületéből*, bizonyos fokig *még saját országa területéről is, és a fejlett világ*

többi nagyvárosával kapcsolódik össze a magas szintű üzleti, kulturális, kutatási szolgáltatásokban.

A Kárpát-medencében a határok „légiesítése" révén sor kerülhet a határ *két oldalára kényszerült városok* egykori szoros kapcsolatainak feleleveníttésére. A gazdasági körzet hagyományos építkezése – amely városi vonzáskörzetekre, és a helyi gazdaság vállalatközi kapcsolataira támaszkodott – visszaszorul, helyét a *nagyvárosok nemzetközi rendszerének*, s a hozzájuk tapadó gazdasági hálózatoknak adja át (SASSEN, S. 1994). Így Kelet-Magyarország határhoz közel fekvő nagyvárosai a jövőben fontos részét alkothatják a „Köztes-Európa" formálódó *nemzetközi városrendszerének* (SÜLI-ZAKAR I. 1998b).

Várhatóan néhány éven belül Északkelet-Magyarország, és ennek különösen a határhoz közel eső területei a *stabilitás utolsó térségei lesznek*, ahonnan mint indulási bázisról folytatható a kereskedelem, az irányítás és igazgatás a közeli és távolabbi régiók, országok felé. Magyarán Kelet-Magyarország határ menti térségei sajátos *transzfer zónaként* különleges tőkevonzó képességgel fognak rendelkezni. Európában korábban is megfigyelhettük, hogy a Közös Piac, illetve az Európai Unió mindenkori határzónája a *beruházási tőke kitüntetett térségének számított.*

Különösen kedvező helyzetbe kerültek a határok közelében fekvő nagyvárosok, amelyek *gateway (kapuváros)-funkcióik* következtében multinacionális vállalatok, szervezetek bázisaiként jelentős beruházásokat vonzottak magukhoz. Az ilyen *kapuvárosoknak* megélénkül diplomáciai, pénzügyi életük, nemzetközi marketingszerepük, ugrásszerűen megnő konferenciaturizmusuk. Ez a szerepkör – speciális adottságaik révén – különösen Debrecen és Nyíregyháza számára jelent majd fejlődési lehetőséget. Szeged számára Szerbia közelsége, illetve az ottani problémák elhúzódó rendezése jelentős gátló tényezőt jelentettek (SÜLI-ZAKAR I. 1999).

A gazdaság szerkezetének váltása a határok két oldalán fekvő régiókban szükségessé teszi az átképzési és továbbképzési rendszerek, intézmények és módszerek cseréjét, esetlegesen egyes területeken azok működésének összehangolását. Egy térség felemelkedésében a külső hatások jelentős szerepet játszhatnak, azonban az, hogy a külső hatásokból melyek és mi módon érvényesülnek, döntő mértékben a helyi fogadókészségtől, a helyi erőforrásoktól, napjainkban különösen a *humán erőforrások* minőségétől függ. Kelet-Magyarország elmúlt időbeni lemaradásában a humán erőforrások elmaradottsága kiemelkedő szerepet játszott. A '90-es években azonban Kelet-Magyarország *felsőoktatása* igen jelentős minőségi és különösen nagy arányú mennyiségi fejlődésen ment át. Elterjedtek a társadalmi-gazdasági igények által követelt képzési irányok és módozatok. Egyértelműen pozitívumként értékelhető, hogy *a térség felsőoktatási intézményeiben* az utóbbi években örvendetesen növekedett a „helyben maradók" aránya. Ez azt jelenti, hogy

az itteni nagyvárosok egyre perspektivikusabbnak tűnnek a *fiatal értelmiségiek* számára is (SÜLI-ZAKAR I. – LUDVIG Zs. 2001).

A határmenti térségekben léteznek olyan régiók, amelyek a múltban *szerves együttélést* alakítottak ki. Az itt lévő falvakat és városokat az új határok meghúzása elválasztotta egymástól, így felszámolta vagy szüneteltette a települések lakosságának természetes emberi és gazdasági kapcsolatait. A határok légiesítésével a szomszédos térségek korábbihoz hasonló együttélése biztosítható lenne. Ezzel a határmenti térségek tradicionális kooperációit aktivizálni lehetne, és ezáltal új dimenziók alakulhatnának ki a régiók *együttműködésében.*

A határmenti régiókban végzett empirikus kutatások tapasztalataiból kiindulva általános célként jelölhető meg az *innováció-orientált*, országhatárokon átnyúló közös gazdaságfejlesztési és együttműködési programok kidolgozása. Végül is ezek elősegítésére születtek meg Nyugat-Európában az *eurégiók.* Az eurorégiók rendszere egyre jobban terjedt Nyugat-Európában abból a célból, hogy az országhatár mentén jelentkező, *komparatív előnyöket* a kapcsolódó térségek még jobban kihasználják. A legfontosabb cél a határmenti térségekben, hogy olyan *kedvező gazdasági, innovációs és társadalmi miliő* alakuljon ki a különféle intézmények telepítésével, amelyek bővíthetik a sikeres gazdaság tereit, és ezzel együtt növelhetik a határmenti térségek területfejlesztési sikereit.

Az interregionális szervezetek szerepe a határon átnyúló kapcsolatokban

Az európai nagyrégió *versenypozíciójának erősödésében* fontos szerepet játszottak az interregionális kapcsolatok. A térség tartományai a határmenti kétoldalú kooperációkat fokozatosan többoldalú területi társulásokká fejlesztették. Így jött létre a klasszikus példaként idézni szokott *Régio Basiliensis*, a francia *Felső-Elzász* megye, a svájci *Basel* város és kanton, illetve a dél-német *Badeni kerület* szövetsége, amelynek eredményeképpen a korábbi francia–német ellentétet egy harmonikus gazdasági és kulturális együttműködés váltotta fel. Már a hetvenes évek elején a három tájegységben speciális egyetemi szakokon közös képzést is szerveztek.

Történetiségét tekintve a határmenti kapcsolatok javítására először a holland–német határ mentén jöttek létre eurégiók, majd ezt követte a francia–német határmenti térség, amely hosszú századokon keresztül Európa *legérzékenyebb* területe volt. Az itt szerveződő eurégióknak nagy szerepe volt *a francia–német megbékélésben.* A vasfüggöny leomlását követően a volt szocialista országok területén is létrejöttek eurégiók. A brandenburgi–lengyel

határ mentén megalakult a *Pro Europa Viadrina Eurorégió*, illetve a magyar–ukrán–román–lengyel határmenti megyék között a *Kárpátok Eurorégió*.

Napjaink egyik legfontosabb európai politikai jelensége a regionalizmus térhódítása. A XX. század végének Európája egyre inkább a *régiók Európája* lett. A regionalizmus észak- és nyugat-európai modellje fokozatosan összeurópai modellé válik, földrészünk mind több térségében jelenik meg a regionális állam. Ez a fejlődés hazánkat sem kerülte el, Magyarország a térség több regionális együttműködésének kezdeményezője, illetve résztvevője (*Alpok–Adria, Kárpátok Eurorégió, Duna–Maros–Körös–Tisza Eurorégió*).

Európa államai az új évezred kihívásainak *a nemzetközi együttműködés szorosabbá fűzésével*, különböző integrációs szervezetek kiépítésével, továbbfejlesztésével igyekeztek megfelelni. Ennek eredményeként a *határmentiség* kedvezőtlen társadalmi-gazdasági következményeit Európa nyugati felén hatásosan védték ki az elmúlt évtizedekben a sikeres euroregionális együttműködések. Az *eurorégió*, vagy ma már egyre gyakrabban *eurégió* nevét akkor használják, amikor egy olyan területet akarnak megjelölni, ahol kölcsönös *interregionális*, vagyis határokat áthidaló gazdasági, szociális, kulturális, illetve más jellegű együttműködések léteznek kettő vagy több állam, illetve a helyi kormányzataik között (SÜLI-ZAKAR I. 1998a). Az *eurégió* tehát egy behatárolt földrajzi területet jelöl, amely két vagy több ország adott területét foglalja magába, amelyek megállapodtak abban, hogy összehangolják tevékenységeiket a határmenti térségek eredményesebb fejlesztése érdekében (SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. – BÉRES Cs. 1996, SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. 1998).

Az *eurégió* kezdeményezése Nyugat-Európában a II. világháború után merült fel annak érdekében, hogy erőfeszítéseket tegyenek a nemzetközi konfliktusok megelőzésére, s a nemzetek közti szembenállást a kölcsönös együttműködés váltsa fel. Ugyanabban az időben a II. világháború utáni Európa politikusai számára (Monnet és Schuman) világossá vált, hogy *az együttműködést, a jószomszédi kezdeményezéseket és a kölcsönös tisztelet szellemét* olyan közel kell vinni a településekhez és az állampolgárokhoz, amennyire csak lehet. Ugyanakkor világossá vált, hogy a nemzeti kormányok államközti kapcsolatok kiépítésére irányuló erőfeszítéseinél ugyancsak figyelembe kell venni az alulról jövő törekvéseket is (PÁLNÉ KOVÁCS I. 1994).

Nyugat-európai vélekedés szerint egy országhatárokon átnyúló eurégió alkalmas lehet államokon belüli és államok közti, eddig meg nem oldott *konfliktusok kezelésére*. Ezek a konfliktusok adódhatnak államok közötti nemzeti, etnikai, vallási ellentétekből, vagy országon belüli krónikus gazdasági, esetleg közigazgatási feszültségekből. A konfliktuskezelésen kívül az Európai Unió területen működő *eurégiók* keretet biztosítanak a *határokat átlépő* komplex társadalmi-gazdasági és kulturális együttműködések koordinálására, és hozzájárulnak a gyorsabb regionális fejlődéshez. Így az államhatárok mentén az

eurorégióknak *kiegyenlítő, stabilizáló* szerepe is van (HORVÁTH Gy. – HAJDÚ Z. 1994, SÜLI-ZAKAR I. 1996a, 1996b, 1997, TOWNROE, P. M. 1994).

A hetvenes évektől a határmenti bi- és trilaterális együttműködésektől a többoldalú eurorégiós tömörülésekig a *társadalmi, gazdasági és kulturális együttműködések* széles skálája épült ki Nyugat-Európában (EUROPEAN COMISSION 1994). Öt regionális tömörülés: a Nyugat-Alpok Munkaközösség (COTRAO), a Közép-Alpok Munkaközösség (ARGE ALP), az Alpok–Adria Munkaközösség, a Pireneusi Munkaközösség és a Jura Munkaközösség, valamint négy, területi típusok szerint szerveződött regionális szövetség: az Európai Határmenti Régiók Szövetsége, a Perifériikus Tengerparti Régiók Konferenciája, a Hagyományos Ipari Régiók Szövetsége és a Nemzeti Fővárosok Régióinak Uniója 1985-ben megalakította az *Európai Régiók Gyűlését.*

A regionális nemzetközi együttműködés korlátainak felszámolásában és a központi hatalom decentralizálása érdekében az eurégiók megerősítésében az *Európa Tanács* is jelentős szerepet játszott. Az 1980. évi *madridi keretmegállapodás* a határokon átnyúló kapcsolatok decentralizálásáról a nemzeti jogi szabályozásra is hatással volt, az azt ratifikáló országok regionális közösségei új hatásköröket kaptak, és a nemzetközi együttműködésekben való részvételük lényegében így legitimmé vált (CAPPELIN, R. 1993).

Az európai regionális eszme a határon átnyúló kapcsolatok fejlesztésére mindig nagy hangsúlyt fektetett. A gyakran nemzetiségileg vegyes lakosságú, történelmi-kulturális vagy gazdasági téren rokon vonásokat mutató tájegységek erőforrásainak együttes felhasználása a közösségi politika egyik preferált területe. A Kárpát-medencében a határmenti kapcsolatok intenzitása erősödött, bár a keleti határmenti térségekben a piaci szervezetek együttműködése még *kezdeti stádiumban* van. Az Alpok–Adria Munkaközösséggel, vagy a West-Pannónia eurégiókkal összevetve a keleti transznacionális szervezetekre a politikai (geopolitikai) meghatározottság a jellemző, ami alapjában véve nem meglepő.

Ausztria belépése az Európai Unióba szintén érinti a magyar „régióépítés" feltételeit, hiszen taggá válását követően nyugati szomszédunk „híd szerepe" némiképp leértékelődött, az ország figyelmét a nyugati integráció köti le, így a Bécs–Pozsony–Győr régió gazdasági-politikai jelentősége átmenetileg csökkent (VEHRER A. 1997). *Ausztria* Európai Unió-beli tagságával természetesen kibővültek az együttműködési lehetőségek. Megszerveződött az *INTERREG II – Phare CBC program*, amely a határmenti kapcsolatok fejlesztését szorgalmazza, s egyben – programjai révén – új távlatokat nyit az osztrák-magyar határrégióban.

A *West-Pannónia* osztrák–magyar eurégió talán a magyar csatlakozás szempontjából a legfontosabb, hiszen ebben a határrégióban a schengeni határon át emberek, áruk, információk áramlanak, és az együttműködés előnyeit az itteni különféle gazdasági és társadalmi résztvevők nap mint nap

érzik, tehát egy működő határrégióról beszélhetünk. *Burgenland* Ausztria perifériára szorult határmenti tartománya, amelynek a felzárkózásához a társadalmilag és gazdaságilag demokratizálódó Magyarország is hozzájárulhat.

A *Kárpátok Eurorégióhoz és a Duna–Körös–Maros–Tisza Eurorégióhoz* tartozó területek saját országaikban mind társadalmilag, mind gazdaságilag perifériális helyzetűek. Gazdaságilag tekintve ezek a határmenti területek nem számítottak fejlesztendő területnek az 1990-es évet megelőző évtizedekben. A rendszerváltás után hazánk centrumterületeinek a versenyhelyzete megerősödött, és a piacgazdaságra való átváltása eddig lényegében sikeresnek tekinthető, hiszen az alkalmazkodó képességük is nagyobb volt, mint a perifériáknak. Így a Kárpátok-Eurorégióhoz és a Duna–Körös–Maros Eurorégióhoz tartozó területek *marginalitása*, illetve *perifericalitása* a rendszerváltozás óta nőtt (TÓTH J. 1992). *Sőt társadalmi és gazdasági elmaradottságuk* a centrumterületek fejlődéséhez viszonyítva is felgyorsult az utóbbi évek során (SÜLI-ZAKAR I. 1990).

Az elmúlt évtizedekben a periferizálódó Magyarországon belül a keleti területek társadalmi-gazdasági elmaradása egyre hangsúlyozottabbá vált. Meggyőződésünk szerint országunk keleti része, *„a periféria perifériája"* (TÓTH J. 1988) számára az egyik legfontosabb kitörési pont *a határok elválasztó szerepének csökkentése*, a határmenti külkapcsolatok erősítése (SÜLI-ZAKAR I. 1992). A kedvezőtlen *politikai* folyamatok és kapcsolatok akadályozhatják a gazdasági kapcsolatokat. Most azonban olyan sajátos és megismételhetetlen helyzetben vagyunk, amikor alapvetően megváltozhatnak a két régió kapcsolatai, és együttműködésük a korábbiaktól lényegesen eltérő, új alapokon épülhet tovább. Lehetőség kínálkozik a régiók aktív egymásba kapcsolódására, egy újszerű együttműködési forma, a *határokon túlnyúló regionális integrációk fejlődésére.*

A *Kárpátok Eurorégió* létrehozását az Északkeleti-Kárpátok szomszédos, határmenti régióinak többéves – többnyire kétoldalú – határmenti kapcsolatai előzték meg. Az alapját ennek az interregionális szerveződésnek a kilencvenes évek elején bekövetkezett politikai és gazdasági átalakulás jelentette. A rendszerváltás Európa középső részén is *felcsillantotta a határmenti együttműködések lehetőségét*, és megteremtette a nyugat-európai tapasztalatok itteni gyakorlati alkalmazását is (SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. – BÉRES Cs. 1995).

A *Duna–Körös–Maros–Tisza Eurorégió* kibontakozását évekig késleltette a balkáni háború, hisz elképzelhetetlen olyan jól működő euregionális együttműködés, amelyben az egyik tagország repülőteréről felszálló bombázók a másik tagország hídjait és ipari létesítményeit bombázzák. A szerbiai háború befejezésével, majd a jugoszláviai demokratizálódás megindulásával megteremtődött a lehetősége az eurégió kibontakozásának.

Az INTERREG program kiegészítésére az Európai Unió a *LACE programot* hozta létre (Linkage Assistance and Cooperation for the European Border Regions = Európai Határ Menti Régiók Együttműködése). Ez a határmenti együttműködések olyan megfigyelőhelyeinek kiépítését jelenti, amelyek minden határrégióról információkat és tapasztalatokat gyűjtenek össze és bocsátanak rendelkezésre. *A LACE vezetésével* az Európai Határ Menti Régiók Munkaközösségét bízták meg, amely ezen a területen a korábbi évtizedekben különösen nagy tapasztalatra tett szert.

Az INTERREG II. program a kilencvenes években nemcsak az EU belső határmenti területeire korlátozódott, hanem az EU-val szomszédos keleteurópai országokra is kiterjesztésre került, hiszen a Phare programon belül megindították a *Cross Border Cooperation (Phare CBC) alprogramot.* Az alprogram célja az érintkező *határmenti térségek felzárkóztatásának segítése*, a különféle jellegű és karakterű térségek összekapcsolása mind az infrastrukturális, mind a gazdasági és társadalmi dimenziókban, és ezáltal a területi különbségek csökkentése a tagok és a tagjelöltek között.

Irodalomjegyzék

[1] ALONSO, W. (1993): *What can be learned about regional development from the excommunist world? (A volt kommunista országok regionális fejlődésének tanulságai).* Intarnational Regional Sciences Review, 15/3. pp. 291–296.

[2] BARANYI B. – BALCSÓK I. – DANCS L. – MEZŐ B. (1999): *Borderland Situation and Periferiality in the North-Eastern Part of the Great Hungarian Plain.* Discussion Papers 31. MTA RKK, Pécs. 56 p.

[3] BARANYI B. (2001): *A határmentiség kérdőjelei az Északkelet-Alföldön.* MTA RKK, Pécs. 368 p.

[4] CAPPELIN, R. (1993): *Interregional Co-operation in Europe: an Introduction.* In: Cappelin, R. – Batey, P. W. (eds.): Regional Networks, Border Regions and European Integration. Pion Ltd., London. pp. 1–20.

[5] DUNFORD, M. (1994): *Winners and Losers: The New Map of Economic Inequality in the European Union (Győztesek és vesztesek: a gazdasági egyenlőtlenség új térképe az Európai Unióban).* European Urban and Regional Studies 1–2, pp. 95–114.

[6] ENYEDI Gy. (1994): *Területfejlesztés, regionális átalakulás a posztszocialista Magyarországon.* Társadalmi Szemle IL. évf. 8–9 sz. pp. 133–139.

[7] HARDI T. (2001): *Az egységes határrégiók kialakulásának feltételei.* Doktori értekezés tézisei. Kézirat. MTA RKK, Győr. 18 p.

[8] HORVÁTH Gy. – HAJDÚ Z. (szerk.) (1994): *European Challanges and Hungarian Responses in Regional Policy (Európai kihívások és magyar válaszok a regionális politikában).* Centre for Regional Studies, Pécs. 517 p.

[9] LENGYEL I. (1996): *Határtalan lehetőségek? (Békés megye gazdasága és határ menti kapcsolatai).* Kőrösi Csoma Sándor Főiskola Közgazdasági Intézet, Békéscsaba – Gyula. 57 p.

[10] LUDVIG Zs. – SÜLI-ZAKAR I. (2000): *Együttműködés és felzárkózás a Kárpátok Eurorégióban.* Oktatási Minisztérium. Stádium Nyomda Kft, Budapest. 136 p.

[11] PÁLNÉ KOVÁCS I. (1994): *A területfejlesztés kihívásai előtt az önkormányzati rendszer.* In: Csefkó F. (szerk.): Tér és közigazgatás. MTA RKK–Magyar Közigagatási Intézet, Pécs. pp. 30–44.

[12] RATZEL, F. (1892): *Allgemeine Eigenschaften der geographischen Grenzen und die politische Grenze.*

[13] RUTTKAY É. (1995): *Határok, határmentiség, regionális politika.* Comitatus, 1995. december. pp. 23–35.

[14] SASSEN, S. (1994): *The urban complexe in a world economy.* International Social Science Journal, No. 139. pp. 43–63.

[15] SÜLI-ZAKAR I. (1990): *Socio-ecenomic Problems of the Rural Settlements of the NE Border Region in Hungary.* International Conference on Rural Areas and Socio-economic Development. IGU Commission on Changing Rural Systems, Ljubljana, Slovenia. pp. 10–21.

[16] SÜLI-ZAKAR I. (1992): *Az államhatár társadalmi-gazdasági fejlődést akadályozó hatásának vizsgálata ÉK-Magyarország határ menti területein.* Földrajzi Közlemények CXVI. (XL.) kötet, 1–2. szám. pp. 45–56.

[17] SÜLI-ZAKAR I. (1996a): *Regional Perceptions of Marginality in the Carpathian Euroregion.* 28th International Geographical Congress. The Hague, August 4–10. (Session code: 24.2) Abstract Book. p. 459.

[18] SÜLI-ZAKAR I. (1996b): *A határon átnyúló kapcsolatok erősítésének lehetőségei a Kárpátok Eurorégió területén.* In: Pál Á. – Szónokyné Ancsin G. (szerk.): Határon innen – határon túl. Szeged. pp. 46–51.

[19] SÜLI-ZAKAR I. (1997): *Régiók a földrajzi térben (Regions in the Geographical Space).* In: Földrajz - hagyomány és jövő. Magyar Földrajzi Társaság, Budapest. pp. 59–60.

[20] SÜLI-ZAKAR I. (1998a): *The Carpathian Euroregion in the Europe of Regions.* In: Helsinki, P. (ed.): Carpathian Euroregion 1993–1998 Five Years of Dialogue and Co-operation. Krosno, pp. 87–93.

[21] SÜLI-ZAKAR I. (1998b): *Coping with socialist restructuring and the transition to a market economy in rural Hungary.* In: Neil, C – Tykkylainen, M. (eds.): Lokal Economic Development. United Nations University, Tokyo. pp. 125–153.

[22] SÜLI-ZAKAR I. (1999): *Adalékok Északkelet-Magyarország változó regionális állapotához.* In: Kocsiszky Gy. (szerk.): Regionális fejlesztés a jövő szolgálatában. Miskolc. pp. 51–94.

[23] SÜLI-ZAKAR I. (2001): *Euroreginalism in Central Eastern Europe. Case Study: Carpatian Euroregion.* In: Carpatian Euroregion. Borderps in the Region – Cross-border Co-operation. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 18–32.

[24] SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. (1998): *Regional Perceptions of Marginality in the Carpathian Euroregion.* In: Burdack, J. – Grimm, F. D. – Paul, L. (eds.): The political Geography of current East-West Relations. Beiträge zur Regionalen Geographie 47. Institut für Länderkunde, Leipzig. pp. 308–315.

[25] SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. – BÉRES Cs. (1995): *Cross-Border Cooperation in a Europe of Frontiers.* Regional Contact, Journal for Regional Information and the Exhange of Experience and Ideas in the Field of European Regionalism IX, No.10. Copenhagen – Maribor, Denmark-Slovenia. pp. 115–119.

[26] SÜLI-ZAKAR I. – CORRIGAN, J. – BÉRES Cs. (1996): *Cross-border Cooperation in a Europe of Frontiers.* Acta Geographica Debrecina, Tomus XXXIII. KLTE, Debrecen. pp. 169–177.

[27] SÜLI-ZAKAR I. – LUDVIG Zs. (2001): *A Kárpátok Eurorégió (Egy határon átnyúló együttműködés eredményei).* Területi Statisztika 4. (41.) évfolyam, 4. szám. pp. 373–386.

[28] TÓTH J. (1988): *Urbanizáció az Alföldön.* Területi és Települési Kutatások 3. Akadémiai Kiadó, Budapest. 200 p.

[29] TÓTH J. (1992): *A Kárpátok-Tisza régió az Alpok–Adria Munkaközösség nyomdokain.* In: Ligetvári F.-né (szerk.): Regionális politika és fejlesztési stratégiák az Alpok-Adria térségben. XXXIV. Georgikon Napok, Keszthely. PATE, Keszthely. pp. 78–88.

[30] TÓTH L. (1995): *Globalizáció és regionalizáció.* Szeged. 186 p.

[31] TOWNROE, P. M. (1994): *The spatial impact of European integration (Az európai Integárció térbeli vonzata).* Journal of Regional Policy 13/2, pp. 185–204.

[32] VEHRER A. (1997): *Határmenti együttműködések.* Acta Peadagogica Debrecina, XCVI. kötet. Debrecen. pp. 67–88.

Újabb csuszamlásgeomorfológiai vizsgálatok a Keleméri-völgyben

SZABÓ JÓZSEF

Bevezetés

A Sajó magyar szakaszának legnyugatabbra fekvő baloldali mellékvölgye, a mintegy 16 km hosszú, közel É–D irányú Keleméri-völgy újabb geomorfológiai vizsgálatára a völgy legismertebb természeti képződményeiről, az 1951 óta védett (1986 óta fokozottan védett) Mohos-lápokról az Ökológiai Intézet Alapítvány (Miskolc) koordinálásában készülő monográfia adta a lehetőséget és az alkalmat. A lápok botanikai-ökológiai kutatása az utóbbi évtizedekben a vonatkozó szakirodalom tekintélyes gazdagodását eredményezte, míg a lápmedencék kialakulásával és geomorfológiai helyzetével kapcsolatban a XX. század közepe óta alig gyarapodtak ismereteink. *Mivel maguk a kiemelt természetvédelemre méltó objektumok (Nagy-Mohos és Kis-Mohos lápok) egy sajátos geomorfológiai folyamatnak (földcsuszamlás) köszönhetik létrejöttüket, védelmük és kutatásuk nem korlátozódhat csak az élővilágra, hanem olyan komplex természeti értékekként kezelendők, amelyekhez az élettelen természeti keret elválaszthatatlanul hozzátartozik.*

A lápmedencék és környezetük elmúlt évi geomorfológiai vizsgálata ismételten ráirányította a kutatói figyelmet magára a lápokat „befogadó" Keleméri-völgyre is. Az újabb terepbejárás világossá tette, hogy *tulajdonképpen ez a Darnó-vonalba illeszkedő, tektonikusan preformált völgy képezi a Sajó–Bódva közi táj (Putnoki-dombság) nyugati határát.* Bal oldala a még ahhoz tartozó Kelemér–szuhakállói bércsorozat (PEJA Gy. 1962) legmagasabbra kiemelt nyugati részének pereme, jobb oldalán viszont geomorfológiailag már a Rimaszombati (Gömöri)-medence vonásai ismerhetők fel. A völgy tájhatár jellegét tanulmányunkban azzal támasztjuk alá, hogy kimutatjuk:

*a Keleméri-völgy bal oldalán, a Bucsina-erdő körzetében most felismert csuszamlásrendszerek összekötő kapcsot jelentenek a Mohosok és a Bukova-dűlő csuszamlásai (*PEJA *Gy. 1956) között, így a tektonikai vonal mentén futó aszimmetrikus völgy összefüggő fűzérként megjelenő csuszamlásos formái geomorfológiailag is látványossá teszik a tájhatárt.*

Tanulmányunkban a fentebb megjelölt általános problémák keretében két konkrét kérdéssel, a Bucsina-erdő csuszamlásainak első (rövid) bemutatásával, és a Mohosok csuszamlásrendszerének elemzésével foglalkozunk.

A Keleméri-völgy általános geomorfológiai jellemzése

A Keleméri-völgy (*1. ábra*) jórészt a Gömöri-medencét jellemző oligo-miocén zöldesszürke homok, homokkő és agyagmárga üledékkomplexum keleti peremterületébe mélyült. A bal oldali vízválasztó-tetők körzetében viszont több helyen vastag rétegben tárulnak fel a szarmata vulkanizmus andezites piroklasztikum összletei, és a Szuhakállói-bércsorozat tetőin jellegzetes miocén végi kavicsrétegek. A földtani felvételek apró foltokban pannóniai üledékroncsokat is kimutattak. A völgy déli részét pliocén hegylábfelszín-maradványok és a Sajó teraszrendszere övezik.

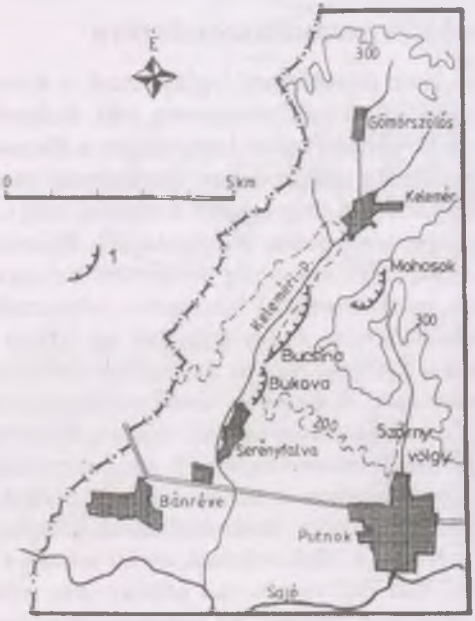
A völgy legfeltűnőbb morfológiai jegyei:

- A Keleméri-völgy *jóval (többszörösen) szélesebb*, mint keletre fekvő szomszédai. Maga a völgytalp a völgykaputól csaknem Kelemérig közel fél km széles, míg hasonló nagyságrendű keleti szomszédainak (Szörnyű, Zsupponyó) szélessége még a 100 métert sem éri el.

- A völgy Kelemér alatti szakasza *kétszeresen aszimmetrikus*. Egyrészt két oldalán a vízválasztó hátak között közel 100 méteres magasságkülönbség van. (A nyugati, országhatár felé eső oldalon a tetőmagasság általában a 300 métert sem éri el, a Szörnyű-völgy irányába viszont a 400 métert is megközelíti.) Az aszimmetria abban is megmutatkozik, hogy a völgy bal oldala Kelemér alatt – főleg az alacsonyabb lejtőszegmensekben – lényegesen meredekebb. Ez annak ellenére is így van, hogy ezen az oldalon a lejtők átlagos meredekségét jelentős méretű csuszamlások csökkentették.

- *A földcsuszamlások* a völgy szembeötlően egyéni jellemzői, mert a Kelemér–szuhakállói bércsorozat többi völgye esetében (a Szuha vízrendszerébe tartozó völgyektől eltérően) a csuszamlásos folyamatok és formák alárendelt jelentőségűek.

1. ábra
A Keleméri-völgy topográfiai helyzete
a legjelentősebb csuszamlásrendszerekkel



1=A tanulmányban hivatkozott csuszamlásrendszerek

- A fővölgy jobb oldali oldalvölgyeiben, de Kelemértől északra tulajdonképpen a völgyrendszer egészében a mai morfológiai kép kialakítását döntően a *deráziós folyamatok* határozták meg. Különösen szembeötlő ez a Gömörszöllős körül ujjszerűen szétágazó völgyfőben, ahol az egész Putnoki-dombság legimpozánsabb deráziós völgyei sorakoznak.

- A Keleméri-völgy abban is eltér keleti szomszédaitól, hogy alsó szakaszán és a völgytorkolat környezetében (Serényfalva körzetében) a Sajó széles teraszainak szép sorozata maradt meg. Azokat már SCHRÉTER Z. (1945) is említette, és LÁNG S. (1949) részletesen leírta, majd MEZŐSI G. (1985) és HÍR J. (1989) a megfigyeléseket még inkább kiterjesztve, a helyenkénti hét teraszt a hegylábfelszínekkel is korrelálta.

A völgyfejlődésben megnyilvánult tektonikus hatások a völgy morfológiai képében közvetetten érvényesülnek. A tektonikus mozgások a reliefkülönbség növelésével segítették a völgy baloldali lejtőin a tömegmozgásos (csuszamlá-

sos) folyamatok megjelenését, de azok konkrét kioldódása főleg a litológiai adottságok és a klimatikus viszonyok „szerencsés" találkozásának köszönhető.

A Bucsina-erdő csuszamlásrendszere

Tanulmányunkban csak érintőlegesn foglalkozunk a Keleméri-völgy déli részén PEJA Gy. (1956) által már részletesen leírt Bukova-dűlői (Hubocska) csuszamlásokkal. A *2. ábrán* viszont bemutatjuk a *Bucsina-erdő* csuszamlásait. Ezekről a formákról a szakirodalom tudomásunk szerint eddig nem tett említést, sőt a meglehetősen nagyméretű formákat még a tízezres méretarányú topográfiai térkép szintvonalai sem mutatják. Felismerésük és felvételük nemcsak azért fontos, mert egy eddig ismeretlen formarendszerről van szó, hanem főleg azért, mert összekötő láncszemet jelentenek az északi és déli csuszamlásos területek között, és így igazolják azt a fenti kijelentést, hogy *a Keleméri-völgy keleti lejtőinek formái lényegében térben és időben változatos csuszamlások eredményei.* A Kelemér alatti szakaszon csak elvétve vannak olyan részek, ahol a csuszamlásos formák teljesen hiányoznak.

A *Bucsina-erdő csuszamlásrendszere* (*2. ábra*) nemcsak helyzetét illetően, hanem méretében és jellegében is középhelyen áll a Mohosok és a Bukova-dűlő csuszamlásrendszere között. Szakadásfalának koronamagassága mintegy 100 méterrel alacsonyabb a Mohosokénál, de 50 méterrel magasabb, mint a Hubocska esetében. Bár déli részén van néhány száz méter hosszú egyenes szakasza, északi felén ívelt futású. Az egységes fő szakadásfal a rendszert ugyan egybefogja, de az különböző szakaszain jellegében nem egységes, és egyes részeinek kialakulási idejében a formák frissessége (illetve lepusztultsága) alapján is valószínűsíthetők eltérések. Középső részén sok kis mozgásritmust tükröző *apróhalmazos típusú*, északi harmadában viszont két, délen helyenként négy határozottan elkülöníthető mozgásritmus alakított ki ma is zárt, és több időszakos hepe tavat rejtő mélyedésekkel tagolt „nagyhalmazokat". Kialakulási idejük egyelőre még nem ismert, de a nagyformák már fixálódtak, friss mozgásokat nem észleltünk, vagyis két szomszédjához hasonlóan alapvetően stabilizálódott, formái lassan pusztulnak. Az eddigi vizsgálatok szerint a lecsúszott tömegek nem érik el a völgytalpat, de megközelítik azt. (A Hubocska esetében a csuszamlás nemcsak kifutott a völgytalpra, hanem PEJA Gy. szerint a legalsó részeket a holocénban akkumulálódó völgytalp üledékei be is borították, s ez a mozgások holocén előtti idejét valószínűsíti. A Mohosoknál – mint alább látni fogjuk – a lápi medencéket kialakító, illetve azokhoz közvetlenül kapcsolódó mozgások egyértelműen azonosítható formái lényegesen magasabban vannak, és a völgytalp felett csak mintegy 80 méteres magasságig követhetők.)

2. ábra
Geomorfológiai térkép a Keleméri-völgy keleti oldalának csuszamlásairól

1=csuszamlás szakadásfal; **2**=lecsúszott halmaz pereme; **3**=zárt, vagy részben nyitott csuszamlásos mélyedés (hepe); **4**=hepe-tó; **5**=csuszamláshalmaz (hupa); **6**=hullámos felszín apróhalmazokkal; **7**=eróziós-deráziós völgy; **8**=eróziós árok; **9**=eróziós szakadék; **10**=földvár; **11**=szintvonal; **12**=a Keleméri Mohos Tavak Természetvédelmi Terület határa; **13**=a Keleméri-patak völgytalpának széle; **14**=műút

A Mohos-lápok csuszamlásrendszere

Kutatástörténeti előzmények. A kutatástörténetet részletesebben a Mohosok természetföldrajzi helyzetét bemutató tanulmányunkban (Szabó J. in print) foglaltuk össze.

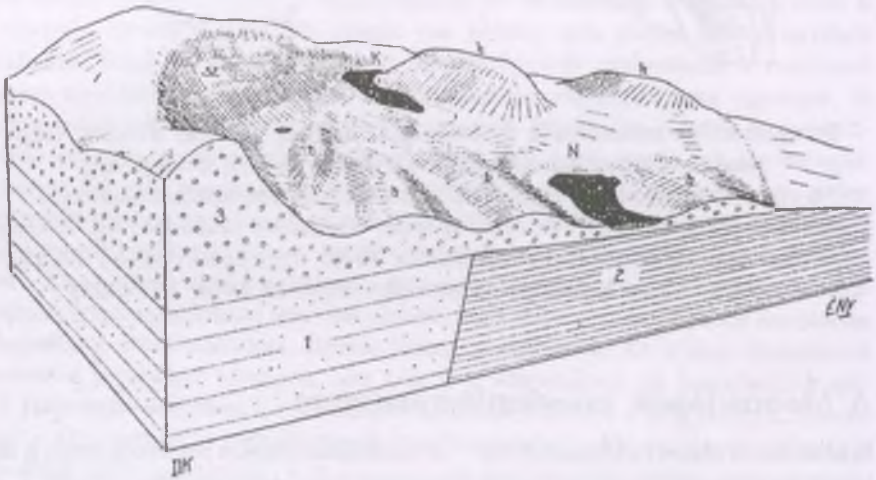
A keleméri Sphagnum-lápok keletkezéséről, fejlődéséről és környezetük paleoökológiai viszonyairól először Zólyomi B. adott összefoglaló leírást. Az 1920-as évek második felében végzett kutatásai alapján előbb röviden a lápmedencék keletkezéséről (Zólyomi B. 1929) írt, majd összefoglaló tanulmányban (Zólyomi B. 1931) tette közzé fúrásokra alapozott pollena-

nalízisének eredményeit. A lápmedencék geomorfológiai viszonyait illetően megállapításainak lényege, hogy „hegycsuszamlás, másképp suvadás volt az, ami a lápképződés alapjául szolgáló tómedencéket létrehozta" (i. m. p. 91.). Amint az a nagyon plasztikus tömbszelvényéről (*3. ábra*) is szembeötlő, a suvadást a vastag szarmata kavicsösszleten át a felső oligocén, alsó miocén homokos, agyagmárgás feküig leszivárgó csapadékvíz okozta, mert felduzzadva a rossz vízvezető képességű agyag felső szintjében, azt átáztatta és plasztikussá tette. Pollenelemzései alapján a lápok korát a Nagymohos esetében a preboreálisra, a Kismohos medencéjében pedig az atlantikus korra tette. A Nagymohos fúrásszelvényében az atlantikus és a szubatlantikus időszak közötti réteghiátust a Kismohost létrehozó atlantikus korú suvadással magyarázta, amely „hegycsúszással kapcsolatban a Nagymohos lefolyást kaphatott" (i. m. p. 115.), és ezért szakadt meg a lápi állapot.

Zólyomit követően PEJA Gy. (1956) foglalkozott érdemben a lápok keletkezésével. PEJA a Mohosok medencéjét létrehozó csuszamlásokat szorosan

3. ábra

A keleméri mohalápok medencéit létrehozó csuszamlások tömbszelvénye (ZÓLYOMI B. 1931 ábrája)



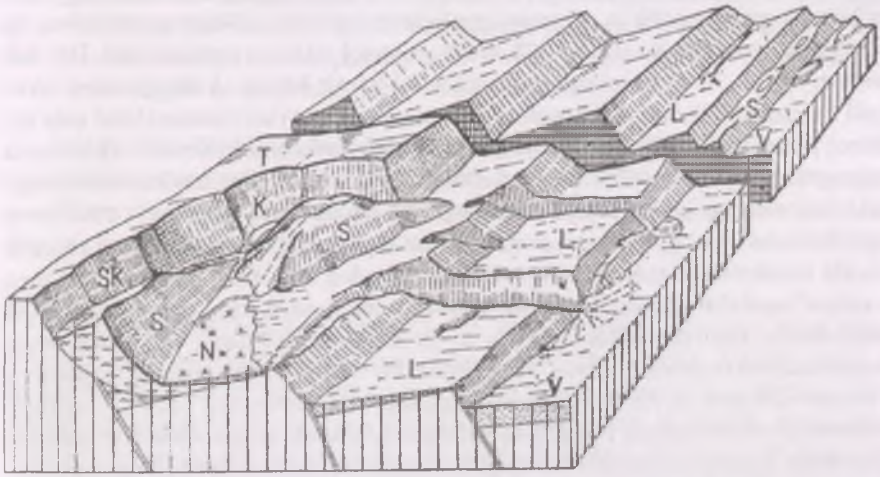
1=glaukonitos homokkő; **2**=agyag és agyagmárga; **3**=kavics és homok; **sz**=szakadás, a suvadáskor keletkezett meredek és homorú lejtő; **h**=hupák, lecsúszott részek; **N**=Nagymohos; **K**=Kismohos

a szerkezeti mozgásokhoz kötötte. „Ezeket a lesuvadt darabokat is, miként a serényifalvaiakat is, kisméretű, lökésszerűen működő tektonikus mozgások hasították le a meredek tönk peremérő1" (PEJA i. m. p. 230.) Véleménye szerint a Nagymohos mélyedése nem suvadásos hepe, vize felduzzadását a hátrafelé dőlő rétegeken hátrafelé dőlő tektonikus lépcső pereme okozta (*4. ábra*). A Nagymohos feletti egyenes szakadásfallal szemben karéjos szakadásfalú, kifli alakú Kismohost tekinti tipikus hepetónak, és a formai elemek alapján idősebbnek ítéli. Rámutat ugyanis, hogy a Nagymohos feletti lesuvadt tömeg csúcsa a Kismohost elzáró hegy (Mohosvár) mögé nyúlik, vagyis később került oda. Ennek alapján nevezte PEJA a Mohos-dűlő suvadásait testvérsuvadásoknak (szemben az egyidőben keletkező ikersuvadásokkal).

Korábbi munkámban (SZABÓ J. 1969) fenntartásaimat hangoztattam ZÓLYOMI B. azon megállapításával kapcsolatban, hogy a Nagymohos medencéje a Kismohos csuszamlásakor kapott lefolyást, mert egy suvadás – természeténél fogva – inkább elgátoló hatású. Ezért azt feltételeztem, hogy a

4. ábra

A keleméri Mohos-dűlő suvadás(csuszamlás)rendszere a tektonikus lépcsőkkel. Folytatásában a serényifalvi suvadások és tektonikus lépcsők (PEJA Gy. 1956 ábrája).



T=tönk; **Sk**=szakadás; **S**=suvadás; **N**= Nagy-Mohos; **K**=Kis-Mohos; **L**=tektonikus lépcső; **V**=a Keleméri-völgy alluviuma

Nagymohos a nedves atlantikus korban kapott olyan túlfolyást, ami lecsapolására vezetett, és a Kismohos csuszamlása éppen ezt a túlfolyást szüntette meg, visszaállítva a lápi állapotot.

A lápmedencék keletkezési idejének pontosításában fontos előrelépést hoztak az 1990-es évek nemzetközi program keretében folytatott vizsgálatai (MAGYARI E. et al. 2000). A radiokarbon alapú kormeghatározások legvalószínűbb értelmezése szerint a *lápok* keletkezési ideje 25 300 (Nagymohos), illetve 14 600 év (Kismohos). Ezek a koradatok a medencekeletkezés szempontjából természetesen minimum korként értendők. Az új fúrások alkalmával kiderült, hogy a Zólyomi-féle fúrások talpán talált mineralogén rétegek nem a lápok fenekét, hanem csak egy, a lápi viszonyok megszakadását jelző horizontot képviselnek, s maga a láposodás jóval korábban kezdődött.

A lápmedencék és környezetük morfológiai jellemzése. A Mohoslápok medencéi környezetükben nem egyedülálló, kivételes képződmények, hanem tágabb értelmezésben egy hosszabb, alapvetően csuszamlásos fejlődéssel jellemezhető völgyi lejtőszakasz (Keleméri-völgy) kiemelkedő jelentőségű részformái, szűkebb körben pedig a Piroska-hegy északi lejtőjén kialakult csuszamlásrendszer fő mozgásritmusának eredményei (*2. ábra*).

A csuszamlásrendszernek markáns keretet ad a ma már egységes lefutású fő szakadásfal, amelynek közel ÉK–DNY-i irányú északi része mintegy 600 m hosszú aszimmetrikus, egyenes gerincként húzódik a Nagymohos felett, és közben magassága észak felé 375 m-ről mintegy 335 m-re ereszkedik. Dél felé ívelten hajlik, és egy tipikus csuszamlásfal-karéjt képez. A karéjos rész nyugati szárnya előtt van a Kismohos medencéje. Az egykori szakadásfal már rézsüvé pusztult. Erdőfedte lejtőjén a kidőlt fák tuskóival kifordult vörösbarna agyagos talaj nagy kavicstartalma alátámasztja, amit a lápmedencékben végzett (sajnos csak) sekélyfúrások (Talajmechanikai szakvélemény – 1991) és a lejtőfeltárásokból gyűjtött anyagok is mutatnak, hogy a felszínközeli rétegek kiváló vízáteresztő tulajdonságúak. Ami jelenleg még nem válaszolható meg – ehhez legalább néhány tízméteres fúrásra lenne szükség –, hogy a pusztuló szakadásfal kavicsos lejtőanyaga a tetők kavicstakarójának tartozéka, vagy csak annak lemosódott része. A szakadásfal északi meghosszabbításában, a Putnok-Kelemér közti út szomszédságában a tetőhelyzetű (320 m) egykori vulkáni piroklasztikum bányák még látható falának erősen összetört anyaga arra utal, hogy ha a szakadásfalban a kavicson kívül vulkáni rétegek is vannak, a függőleges vízmozgást – főleg erős töredezettségük miatt – azok sem akadályozzák.

A felső részén még ma is meredek, közel egyenes lejtőjű szakadásfal aljában a 335–315 m közötti szintben különböző típusú csuszamlásos formák fedik a felszínt.

Északi rész (a Nagymohos felett).

- Ennek felső zónájában egykori csuszamláshalmazok ma már lekerekedett, néhány méter magas, egymás felett és mellett kulisszaszerűen elhelyezkedő sorozata látható. Ez a hármas hullámvonulat az egykori csuszamlás *legfelső nagy ritmusának* maradványa.

- Alatta, mintegy 10 méter magas lépcső előterében a Nagymohos 600 × 100 méteres mélyedése (csuszamláshepe) következik, túloldalán a láp szintje fölé max. 4–5 méterrel magasodó, enyhén részekre tagolódó csuszamláshalom (hupa) vonulattal. Ez az egykori csuszamlás *második, fő ritmusa.*

- A hupavonulat nyugati (alsó) oldalán tovább folytatódnak a csuszamlásos formák. A *harmadik (legalsó) nagy ritmus* – az elsőhöz hasonlóan – maga is több részre tagolt. Másodlagos szakadásfalak visszamaradt lekerekedett lépcsői között részben vagy teljesen zárt hepék sorakoznak. Északon négy, a délebbi részen három vonulat különíthető el. Itt az általános lejtés már kisebb, ezért ennek a ritmusnak a horizontális kiterjedése a legnagyobb. Legalsó lépcsői még mintegy 70 méterrel vannak a Keleméri-patak völgysíkja felett. Az egykori csuszamlás formái közt itt megjelennek a völgytalp irányából hátraharapódzó eróziós árkok, amelyeknek völgyfői napjainkra helyenként már elérték a második csuszamlásritmus hupasorát (természetes fejlődés esetén idővel ezek fogják lecsapolni a lápok medencéit is).

A leírt formák jellege és helyzete alapján a Nagymohos három fő részre tagolódó csuszamlását korábban (Szabó J. 1982) kidolgozott genetikus csuszamlásrendszerünk értelmében *nagyhalmazos lejtőcsuszamlásnak* minősítjük.

Déli rész (Kismohos felett). A fő szakadásfal karéjos része előtt egyetlen fő ritmusban nagyméretű *hegycsuszamlás* történt. Ennek során a hátterétől elszakadva, lényegében egy darabban szánkázott le a lejtőn a Mohosvár aszimmetrikus tömbje. Tetőmagasságát ugyan a földvár építésekor mintegy 10 méterrel megemelték, de még anélkül is mintegy 25 méterrel emelkedik a mögötte elzáródott hepe (a Kismohos medencéje) fölé. Mozgás közben csak a nyugati oldalán szakadt le belőle egy kisebb darab, amelynek viszonylagos különállását a láp vízelvezetése céljából ásott árok hangsúlyozza. A Mohosvár tömbjének lecsúszásakor a Nagymohos idősebb csuszamlásrendszerének nyugati szárnya megsemmisült.

Középső rész. A fő szakadásfal karéjában – lényegileg annak a két Mohos közötti szegmensében – egy harmadik, önálló, az előzőeknél fiatalabb és kisebb csuszamlás körvonalai is felfedezhetők. Ennek lecsúszott halmazai és a közöttük lévő, részben még ma is zárt hepék ugyan egyértelműen látszanak, de hátterükben szakadásfaluk már majdnem teljesen belesimul a megelőző hegycsuszamláskor keletkezett szakadás sebhelyébe. Felismerését csak a TOCSOLYA Bt. részletes topográfiai felmérése (2000) tette lehetővé, amelyen világosan kivehető a fő szakadásfal karéjának az utólagos szakadás miatt keletkezett beöblösödése. Ennek a harmadik csuszamlásnak a halmazai – valószínűleg részben a megelőző mozgások torlaszoló hatása miatt – viszonylag rövid utat tettek meg, és jórészt megálltak a szakadásfal közvetlen előterében. A „fennakadásukból" következő nagyobb lejtőszögek miatt a halmazok közötti eróziós vízelvezetés viszonylag gyorsan kialakulhatott, ezért a hupák mögötti zárt mélyedések egy része ma már egy völgyfő-kezdemény formáját mutatja. Ez az utólagos csuszamlás – formamaradványai szerint – ugyancsak *nagyhalmazos lejtőcsuszamlásnak* minősíthető.

A Mohosok csuszamlásrendszerében ma már friss mozgások nyomai nem láthatók. A rendszer fixálódott, formái geomorfológiai értelemben pusztulók. Magában a Keleméri-völgyben azonban recens, sőt aktív mozgások is vannak. A Mohosok alatti völgyoldal alsó részén, közvetlenül a völgytalp felett, a völgy meredek, tektonikus(?) lépcsőjének peremén az oligo-miocén üledékek meg-megújulva megcsúsznak. A karéjos szakadásfal előtt jól láthatók az ívelt csuszamlásszeletek (*2. ábra bal felső sarka*).

Genetikai rekonstrukció. A Keleméri-völgy kimélyülése aszimmetrikusan történt, mert erősen emelkedő terület (Szuhakállói-bércsorozat) határán volt, ezért bal oldalán magasabb és meredekebb lejtők alakultak ki, amelyek csuszamlásveszélyessé váltak. Csuszamlásaikat azonban PEJA Gy. véleményével szemben nem közvetlenül az emelkedésnek, hanem az általa teremtett veszélyes domborzati szituációnak tulajdonítjuk, ami megfelelő klimatikus feltételek között vezetett a mozgások megindulásához.

A földtani viszonyok alapján a Mohosok környezetében lévő lejtők anyaga általában nem kifejezetten alkalmas csuszamlások kialakulására, bár lokálisan előfordulhatnak a csuszamlásokat elősegítő rétegtípusok és szerkezetek. A környéken elterjedt oligo-miocén üledékek sok helyen homokkővé cementálódtak, és agyagtartalmuk sem túl magas. Ezek akkor lehetnek veszélyesek, ha fölöttük jó vízvezető vulkáni piroklasztikum vagy vastag kavicstakaró fekszik. Ez utóbbi esetben ugyanis feküjükben mód van a víz visszaduzzadására, ami állékonyságcsökkentő szituáció. A piroklasztikumok tufa közbetelepülései pedig több helyen mállott állapotuk miatt lehetnek csuszamlásgeneráló

hatásúak. Végül az is megemlítendő, hogy a Mohosok szomszédságában a földtani térkép (MÁFI 1963) kisebb pannóniai rétegfoltokat is jelöl; a pannóniai anyagok pedig az egész Putnoki-dombság leginkább csuszamlásveszélyes anyagai. Mivel a Mohosok környezetéből nincsenek mélyfúrási adatok, így arról sincs biztos képünk, hogy a formai elemeik alapján meglehetősen mélyfészkű (több mint 10 méteres mélységű) csuszamlások milyen csúszópályán történtek. Elvileg a felsorolt lehetőségek mindegyike megvalósulhatott, de az egyértelmű válaszadásra csak későbbi vizsgálatok alapján lesz lehetőség.

A Keleméri-völgyben a nagyméretű csuszamlások korát a Mohosok esetében ismerjük a legpontosabban. Mint a formai elemzésből kitűnt, a két nagy csuszamlás nemcsak korát, hanem típusát tekintve is eltérő. A csuszamlásos folyamatok ma már eléggé általánossá vált tipizálását és nevezéktanát követve kimondható, hogy egyik mozgás sem suvadás volt. A suvadás fogalmát ZÓLYOMI B. és PEJA Gy. munkássága idején még nem rögzítették teljesen egyértelműen. Ma már csak azokat a csuszamlásokat nevezzük suvadásnak, amelyek homogén anyagban, vagy rétegzettség esetén a réteghatároktól független, a mozgás megindulásának pillanatában kialakuló, szingenetikus csúszópályán történnek. Ha a Mohosoknál nem is tudjuk egyértelműen meghatározni a csúszópályát, de az minden bizonnyal a Piroska-hegyet felépítő valamelyik, a környezetéhez képest viszonylag rossz vízáteresztésű réteghez kapcsolódott.

A Nagymohos medencéjét kialakító csuszamlás az utolsó eljegesedés idején, a felső pleniglaciális hőmérsékleti mélypontját megelőzően ment végbe. A 25 300 (BP) évesnek meghatározott legidősebb lápi rétegek alatt (430 cm-es mélységben – MAGYARI E. et al. 2000) – már közvetlenül szürke szervetlen kavicsos kőzetliszt következik, ami nagy valószínűséggel a zárt medence hiányát, vagyis a csuszamlás előtti állapotot jelzi. A csuszamlás két alsó ritmusa között nem lehet lényeges időbeli differencia, mert a Nagymohos medencéjét záró hupasorozat és a külső oldalán lévő halmazok között nincsenek olyan jelentős magasságkülönbségek, amelyek arra utalnának, hogy az alsó halmazok a felettük elhelyezkedőkből szakadtak le. Az viszont valószínű, hogy a legfelső ritmus halmazai a fő mozgást követően alakultak ki.

A Nagymohos lápjának mintegy 5000 éves (14 600 és 9500 év közötti) üledékhiátusa, amit egy tavi jellegű állapot követ (MAGYARI E. et al. 2000), minden bizonnyal a Kismohos kialakulásával kapcsolatos. Annak jóval mélyebb (870 cm-es) fúrása alján egy, ebben az időben (14 600–13 200 BP évek között) még valószínűleg fiatal, oligotróf tavat mutattak ki (MAGYARI E. et al. 2000). Elvileg a csuszamlás, aminek *hegycsuszamlás jellegét* az egyben maradt nagy tömbön (Mohosvár) kívül a hepe jelentős – a Nagymohosénál jóval nagyobb – mélysége is alátámasztja, korábban is történhetett, hiszen a fúrás alján még nem került elő a Nagymohosnál talált szürke kavicsos kőzetliszt. A Nagymohos ez időszakra eső réteghiánya azonban amellett szól,

hogy a Kismohos mélyedése nem keletkezhetett sokkal előbb. A fő szakadásfal Kismohos feletti részén fennakadt halmazok valószínűleg a hegycsuszamlást (esetleg jóval később) követő utómozgások emlékei.

Összefoglalás

A Mohosok medencéjét kialakító csuszamlások idejének viszonylag biztos ismeretében, és elfogadva PEJA Gy. véleményét a Bukova-dűlő mozgásainak pleisztocén koráról, morfológiai jegyei (pusztultsági foka) alapján a köztük lévő Bucsina-erdő csuszamlásainak fő ritmusa is holocén előttinek minősíthető. Mindez arra utal, hogy a Keleméri-völgy aszimmetrikus tektonikai hatások által irányított fejlődésében a pleisztocén végén mind a domborzati, mind a litológiai és éghajlati feltételek ideálisak voltak a csuszamlásos folyamatok lejtőmorfológiát döntően meghatározó fellépése számára. A különösen nagyméretű lefolyástalan hepéket elzáró északi csuszamlások (Mohosok) szerencsésen fennmaradt idős lápjaik révén a pleisztocén végi és a holocén ökológiai viszonyok rekonstruálásának országos szinten is kiemelkedő jelentőségű lehetőségét nyújtják.

Irodalomjegyzék

[1] Észak-magyarországi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság (1991): *Talajmechanika.* In: Keleméri Mohos tavak helyreállítása – tanulmányterv. Kézirat, Miskolc

[2] HÍR J. (1989): *Őslénytani adatok a Sajó-teraszok korának kérdéséhez.* Földrajzi Értesítő, XXXVIII. pp. 5–31.

[3] LÁNG S. (1949): *Geomorfológiai és hidrológiai tanulmányok Gömörben.* Hidrológiai Közlöny 29. pp. 2–10, 141–148, 283–289.

[4] MAGYARI E. – JAKAB G. – SÜMEGI P. – RUDNER E. – MOLNÁR M. (2000): *Paleobotanikai vizsgálatok a keleméri Mohos-tavakon.* Tőzegmohás élőhelyek Magyarországon: kutatás, kezelés, védelem. Budapest – Gömörszőlős – Miskolc. pp. 101–131.

[5] Magyar Állami Földtani Intézet (1963): *Magyarország földtani térképe, 200 000-es sorozat* (M-34-XXXIII. Miskolc) térkép és magyarázó kötet. Budapest.

[6] MEZŐSI G. (1985): *A természeti környezet potenciáljának felmérése a Sajó–Bódva köze példáján.* Budapest. 216 p.

[7] PEJA Gy. (1956): *Suvadástípusok a Bükk északi (harmadkori) előterében.* Földrajzi Közlemények. pp. 217–240.

[8] PEJA Gy. (1962): *A csereháti tájak földrajzi képe.* Borsodi Földrajzi Évkönyv. pp. 7–31.

[9] SCHRÉTER Z. (1945): *Uppony, Dédes és Nekézseny, továbbá Putnok vidékének földtani viszonyai.* Földtani Int. évi Jelentései 1941–42-ről.

[10] SZABÓ J. (1969): *A Sajó–Bódva szögének geomorfológiája.* Doktori értekezés, Debrecen. 110 p.

[11] SZABÓ J. (1982): *Gondolatok a csuszamlásos folyamatok általános jellemzéséhez különös tekintettel az osztályozás kérdéseire.* Acta Geographica Debrecina, Tomus XX. pp. 83–114.

[12] SZABÓ J. in print: *A Keleméri Mohos-tavak földrajzi helyzete és geomorfológiai jellemzése.* In: Nagy D. – Szmorad F. (szerk.): A Keleméri Mohos-tavak monográfiája. Ökológiai Intézet, Miskolc.

[13] TOCSOLYA Bt. (2000): *A Keleméri Mohos Tavak TT topográfiai térképe.* Ökológiai Intézet Alapítvány.

[14] ZÓLYOMI B. (1929): *A keleméri „Mohos"-tavak.* Ifjúság és Élet, IV. pp. 274–276.

[15] ZÓLYOMI B. (1931): *A Bükkhegység környékének Sphagnum-lápjai.* Botanikai Közlemények XXVIII. pp. 93–121.

Jakucs László és az „asztroblémák"

SZEDERKÉNYI TIBOR

Jakucs professzor természeti földrajzi kutatásai mindig valamiféle földtani alapról indultak. Az így kapott tudományos eredmények szilárdabb talajon nyugodtak, mintha nem így történt volna. Világszerte feltűnést keltő karsztkutatási eredményei is ebben gyökereztek. Könnyedén megtehette ezt, mondhatnánk! Ugyanis Jakucs László geológusként indult pályáján; a II. világháború után az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen Vadász Elemér által elindított geológusképzésben az elsők közt kapott diplomát. Az „aktuál geológia", azaz a jelenkori események geológiája – ami akkortájt terebélyesedett ki az amerikai és nyugat-európai földtanban – ragadta meg igen hamar, és irányította át a karsztkutatáson keresztül a természeti földrajz területére. Azonban mindig hű maradt a geológiához, mégha kifejezett geológiai kutatómunkát ezentúl már nem végzett.

Jakucs professzor oktató munkájában is megtartotta az előbbiekben vázolt vonását. Figyelemmel kísérte a földtan fejlődését, és igyekezett annak újabb eredményeit beépíteni előadásaiba, jegyzeteibe, tankönyveibe. Ennek egyik, a hazai földrajzoktatásban különlegességnek számító megnyilvánulása volt a sok közül a meteoritok, üstökösök becsapódásával kapcsolatos jelenségek ismeretének bevezetése, már az 1970-es években. Honnan támadt Jakucs professzornak az a felismerése, hogy ezt a hiányt sürgősen pótolni kell, és ebben a munkában kevésbé támaszkodhatunk a csillagászokra? Egyrészt onnan, hogy felismerte azt a lényeges vonást, mely szerint, ha egy „űrobjektum" becsapódik a Föld felszínébe, az elsősorban geológiai, kisebb részben meteorológiai és ezen keresztül egyéb (pl. biológiai) jelenségeket okoz, vagy akár hosszú időtartamra (pl. a Föld történetére) lehet kihatása; másrészt erre az időre esnek a Hold-utazások, amelyek még inkább bizonyították a becsapódó aszteroidák, üstökösök, meteoritok jelentőségét a felszín alakításában.

A lecsengő űrkutatási periódus olyan összegzéseket hozott, amely világossá tette az „impakt" jelenségek fontosságát a felszín- és szerkezetalakulásban úgyannyira, hogy a négy évenként rendezett (és rendezendő) geológiai világkongresszusokon önálló szekciót alkot ez a téma. Jakucs professzor felismerte tehát ennek fontosságát a földrajzoktatásban, és haladéktalanul be is vezette Szegeden azt, hangsúlyozva, hogy máris nagy késésben vagyunk a világhoz képest.

Hogy mennyire nagy volt a késés a világhoz képest, azt teljes súlyában még Jakucs professzor sem érzékelte. A fejlett nyugati – főleg az amerikai és angol – geológiai irodalomban már a két világháború közt sok szakcikk foglalkozott e kérdéssel, miután az arizonai Barringer-kráter „becsapódási" eredete bizonyossá vált. Hirtelen divat lett ilyen szerkezeteket keresni a Földön. A lázas keresés csak a háborús években szünetelt, és az eredmény az lett (mint sok más esetben), hogy „túlhajszolták" a témát, és sokkal több ilyen nyomot találtak, mint amennyi valójában volt. Az US Geological Survey 1966. évi „Földi Impakt Szerkezet Katalógusa" már ezernél több ilyen becsapódásos szerkezetet, és velük foglalkozó szakcikket tartalmaz. Különösen a kréta-eocén határon jelentkezett kihalási jelenségek duzzasztották ezt az irodalmat, és serkentették a lázas keresést, hogy megtalálják a „tettest" egy óriási méretű aszteroida-becsapódás formájában.

Az információáradatban való „rendteremtés" igénye már az ötvenes évek végén erőteljesen megnőtt, és ennek hatására DIETZ (1961) elsőként végezte el azt a szűrést, amely rangsorolta, és *kétségtelen, valószínű* és *valószínűtlen* kategóriákba sorolta az „impakt" szerkezeteket. Nevéhez fűződik az ‚asztrobléma" fogalom bevezetése, mely szerint az „asztrobléma"=„ősi sebhely a Föld felszínén, amely kozmikus test becsapódása által keletkezett és rendszerint körkörös elrendezésű vonalakat, és az erőteljes sokk-hatás miatt nagymértékben zavart kőzetszerkezetet mutat". (E definíciót ajánlja a Glossary of Geology is, Dietz után). DIETZ (1964) nevéhez fűződik a híres kanadai Sudbury-szerkezet asztrobléma eredetének bizonyítása is. Jakucs professzor éppen DIETZ felismerései nyomán figyelt fel az „űrobjektumok" becsapódásának felszín- és szerkezetformáló jelentőségére, és kezdett foglalkozni e témakörrel. Az ő értékítéletében DIETZ az „impakt geológia fő atyamestere", és a tőle származó irodalmi ajánlások nyomán kezdett el kísérletezni különböző geotektonikai formák eredetmagyarázatának revíziójával.

Az űr-eredetű becsapódásoknál létrejött földi alakulatra jellemző a kráterforma, a körkörös, gyűrűs szerkezet, a korábbi képződmények anyagának, alakjának és szerkezetének nagymérvű átalakulása, ha kellően nagyméretű és mozgási energiájú „űr-objektum" csapódik be a Föld felszínébe. A „célképződmény" folytonosságában hiátus keletkezik, hasonló módon, mint egy lövedék becsapódásakor. A külső erők az így keletkezett szerkezetet – ha az nem eléggé nagyméretű –, hamarosan eltüntetik. Éppen ez az oka an-

nak, hogy kezdetben csak néhány fiatal (és eléggé nagy) ilyen alakulatot (pl. Barringer-kráter) ismertek fel, és csak a földtan segédtudományainak alkalmazásával (geokémia, geofizika, stb.) tudták a régebbi, már jórészt denudálódott, vagy éppen fiatalabb képződményekkel elfedett szerkezeteket kimutatni. Éppen DIETZ (1964) alapvető munkája hozta az áttörést e vonalon a vitatott Sudbury-szerkezet asztrobléma eredetének igazolásával, amelynek alapján (holdbéli analógiák figyelembevételével) Jakucs professzor bizonyítottnak látta, hogy olyan óriási méretű becsapódások is történhettek a földtörténet folyamán (a Sudbury-szerkezet 2,1 milliárd éves), amelyek akár további, nagyméretű, hasonló szerkezeteket, vagy máig megmaradó tengermedencéket hoztak létre.

A negyvenes és ötvenes évek magyar geológiai oktatásában – különösen az ércteleptan-oktatásában – az ún. „lopolit szerkezetek” (ilyenek a' világ legnagyobb Ni-, Pt-, Os-, Ir- és Pd-lelőhelyei) olyan, bizonytalan keletkezési módú magmás testekként jelentek meg, amelyek körkörös, tál alakú felépítése, különleges magmás kőzetasszociációja és elemtársulása ismert földi magmás folyamatok számlájára aligha volt írható. Maga a Sudbury-szerkezet is lopolit az ellipszis-szerű felszíni alakjával, de a „lopolitok királya” a Dél-afrikai Bushveld Masszívum a maga 500 km-t meghaladó átmérőjével. Jakucs professzor Sudbury-i analógiával Bushveldet és a többi dél-afrikai, namíbiai, katangai és urali lopolit szerkezetet impakt eredetűnek nyilvánította, mert ezek is hasonló folytonosság-hiányokat mutatnak környezetük felépítésében, mint a Barringer-kráter és a Sudbury-szerkezet. Ennek időpontja 1969-re tehető.

A felszíni földtani képződményekben fellelhető kör vagy ellipszis alakú folytonossági hiányok keresése különböző méretarányú földtani térképek, vagy atlaszok alapján volt Jakucs professzor kialakult munkamódszere a további, egykori, lehetséges „impakt szerkezetek” keresésében. A Hold, Mars és a Merkúr nagyméretű gyűrűs szerkezetei arról győzték meg, hogy a földtörténet folyamán nemcsak kisebb, hanem akár többszáz km átmérőjű testek is becsapódhattak a földfelszínbe, és ez már akár 1000 km-es nagyságrendű kráter-alakulatokat is létrehozhatott, amelyeknek a jelenkorban szükségszerűen tengermedencéknek kell lenniük. Akkor még nem tudhatta, hogy ilyen méretű becsapódások 3,9 milliárd év óta a Földön nem történtek, legfeljebb azt megelőzően, a 4,2-3,9 milliárd évek közt a Föld típusú bolygókat ért „meteorit-eső” kapcsán. A Földön akkor keletkezett, mintegy 1000 km vastagságú külső olvadék-szféra ezeket eltűnette.

1974-ben Jakucs professzor a Szegedi Akadémiai Bizottság egyik ülésén nagy előadásban mutatta be az egyes tengermedencék asztrobléma eredetére vonatkozó elméletét. Az előadás nagyszámú érdeklődő, köztük számos geológus résztvevő előtt zajlott le, és igen élénk vitát váltott ki. Előadásának lényege kétféle bizonyítékrendszer köré csoportosult:

- Kontinentális litoszférába csapódott nagyméretű testek (aszteroidák) a földtörténet folyamán máig meglevő lopolitokat hoztak létre (Sudbury, Bushveld, Wredefort stb.), de ezek mérete nem volt akkora, hogy belőlük tengermedencék alakuljanak.

- A 100 km méretet meghaladó méretű asztroblémák már ma is meglevő tengermedencéket hoztak létre. Ehhez három bizonyítékot sorakoztatott fel:

  a) A Fekete-tenger medencéje, amely folytonosság-hiányt jelent a fiatal alpi hegységek (Kaukázus, Jajla-hegység, Balkán-hegység) vonulataiban. Véleménye szerint egy fiatal, miocén kori becsapódás roncsolta szét ezek folytatódásait.

  b) Ugyanezt állítja a Kaszpi-tenger déli medencéjére is.

  c) A Hudson-öböl keleti medencéje, ahol nemcsak a partvonalak futása, hanem az ott levő szigetek középponti helyzete az ív alakú partvonalhoz viszonyítva szerinte ilyen becsapódást bizonyítanak.

  Megemlíti továbbá, hogy a partmenti hegységek kőzet-települési viszonyai is a partvonaltól sugárirányban kifelé irányuló dőlésviszonyokat mutatnak, amely különösen a Fekete-tengernél szembetűnő, és ez véleménye szerint egy aszteroida becsapódás utáni felrobbanásának eredménye. Javasolta továbbá a Földközi-tenger nyugati medencealakulásának ilyen szemléletű felülvizsgálatát.

A nagy tetszést aratott előadás után a geológus hozzászólók ajánlották, hogy ezeket az állításokat geofizikai bizonyítékokkal is támassza alá, mert amíg ez nem történik meg, azokat csak ötletként tudják elfogadni. Ugyanis a nagyméretű becsapódások szükségképpen a Föld köpenyanyagát is felszínre hozzák az átszakított litoszférán keresztül, ami óriási méretű mágneses anomáliákban nyilvánulna meg, és ez abszolút bizonyítékként szolgál az elmélet mellett. A lopolitok impakt eredetét a felsorakoztatott bizonyítékok alapján mindenki elfogadta, és ez máig is helytálló vélemény, amit időközben számos külföldi kutató is leírt.

A Szegedi Akadémiai Bizottságban elhangzott előadás és ajánlások után Jakucs professzor az asztrobléma-elméletet és vázolt alkalmazását beépítette a földrajz tanárképzés tananyagába, és rendre előadta a témát különböző MTESZ és TIT előadásokon is, bár a geofizikai oldalú bizonyítását nem végezte el. Ezzel tulajdonképpen elindítójává vált annak a hazai folyamatnak, amelynek keretében a geológiai kutatásokban a figyelem középpontjába kerültek az esetleges impakt szerkezetek (MOLDVAY L. 1984, MÉSZÁROS J. 1985), és elindult (igaz, hogy külföldi inspirációra) az ún. „szferulit kutatási program", amely nemzetközileg támogatott *IGCP projektként* néhány

évre Magyarországot tette meg az extraterresztriális eredetű, mikroméretű anyagok kutatási központjává. Tehát Jakucs professzor „asztrobléma akciója" termékenyítően hatott a magyar földtani kutatásra és a természeti földrajzi oktatásra is. Ebben van a legnagyobb érdeme.

Az 1980-as évek világszerte az extraterresztriális eredetű földi anyagok, földtani alakulatok vizsgálatának csúcsát jelentették. Kiváló kutatók tömege (SHOEMAKER, E. M. 1960, 1983, GRIEVE, R. A. F. 1982, 1987, ALVAREZ, L. W. et al. 1980, ALVAREZ, W. – MULLER, R. A. 1984, WETHERILL, G. W. 1982, GLIKSON, A. Y. 1996, DIETZ, R. S. 1960, 1964, 1996 és még sokan mások) a részletekig tisztázta a jelenség lefolyását, földtani és egyéb következményeit, a kutatás módszereit és jelentőségét a felszínalakulásban, valamint a földtörténetben. E kutatások eredményei ma már az egyetemes földtudomány részeit képezik, így oktatása is nagyon időszerű. Ennek nyomán indult és aratott feltűnő sikert éveken át a Szegedi Egyetemen „Az űrobjektumok földi becsapódása" c. speciális kollégium, amely a Nemzetközi Geológiai Unió által is támogatott „impakt" témában teszi egyetemi közkinccsé a Jakucs professzor által hazai mezőkön először elindított ismeretanyagot. A hazai földtani kutatásban a lassan lecsengő szferulit témában még folyik tevékenység, amely a hazai becsapódás egykori megtörténtét ugyan nem tudta bizonyítani, azonban más európai, miocén kori becsapódásnak (Ries-kráter) kiváló adalékul szolgálnak. Az első lelkesedésben a Bakonyból leírt 14–18 millió éves becsapódásról (MOLDVAY L. 1984, MÉSZÁROS J. 1985) viszont kiderült, hogy bizonyíték-rendszere gyenge lábon áll, és szó sincs „impakt kráter"-ről Magyarpolány környékén (SZEDERKÉNYI, T. 1996, 1997), sőt a távérzékeléssel kimutatott, talányos magyarországi gyűrűszerkezetek is – ha egyáltalán vannak ilyenek – mással magyarázhatók. Mindazonáltal tisztázódott, hogy a magyar föld története folyamán mentesült az ilyen típusú „sokk-hatásoktól"; és hogy ezt ma már tudjuk, végső soron Jakucs László professzornak az extrém témákra is figyelő és az oktatásba is bevezető magatartásának az eredménye.

Irodalomjegyzék

[1] ALVAREZ, L. W. – ALVAREZ, W. – ASARO, F. – MICHAEL, H. V. (1980): *Extraterrestrial cause for the Cretaceous–Tertiary extinction.* Science 208. pp. 1095–1107.

[2] ALVAREZ, W. – MULLER, R. A. (1984): *Evidence from crater ages for periodic impacts on the Earth.* Nature 308. pp. 718–720.

[3] DIETZ, R. S. (1961): *Astroblemes.* Scientific American 205, New York.

[4] DIETZ, R. S. (1964): *Sudbury structure as an astrobleme.* J. Geol. 72. pp. 412–434.

[5] DIETZ, R. S. (1996): *The significance of extraterrestrial impact with reference to Australia.* AGSO Journ. of. Geol. Geophys. 16(4). pp. 377–379.

[6] GLIKSON, A. Y. (1996): *Mega-impacts and mantle-melting episodes: test of possible correlations.* AGSO J. of Geol. Geophys. 16(4). pp. 587–609.

[7] GRIEVE, R. A. F. (1982): *The record of impact on Earth: Implications for a major Cretaceous/Tertiary impact event.* Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 190. pp. 25–39.

[8] GRIEVE, R. A. F. (1987): *Terrestrial impact structures.* Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 15. pp. 245–270.

[9] MÉSZÁROS J. (1985): *Meteoritbecsapódás a Bakonyban.* Természet Világa 116(6). pp. 279–280.

[10] MOLDVAY L. (1984): *Kisbolygórobbanás a Bakonyban?* Élet és Tudomány XXXIX(2). pp. 35–37.

[11] SCHOEMAKER, E. M. (1960): *Penetration mechanics of high velocity meteorites, illustrated by Meteorit Crater Arizona.* 21th Int. Geol. Congr. Nord. Rep. Session. 18. pp. 418–434.

[12] SCHOEMAKER, E. M. (1983): *Asteroid and comet bombardment of the Earth.* Ann. Rev. Earth Planet. Sci. 11. pp. 461–494.

[13] SZEDERKÉNYI, T. (1996): *Revised "impact structure" at Magyarpolány, Bakony Mountains, Hungary.* Annal. Univ. ELTE. Sectio Geophys. et Meteor. XII. pp. 63–78.

[14] SZEDERKÉNYI, T. (1997): *Essay on the first and one single large "impact structure" of Hungary.* TISS Symp. Proc., Tokyo. pp. 33–36.

[15] WETHERILL, G. W. (1982): *Collision of astronomically observable bodies with the Earth.* Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 190. pp. 1–15.

Régiók a Duna mentén

TÓTH JÓZSEF – KRAJKÓ GYULA

A régió fogalma, értelmezése

Úgy tűnik számunkra, hogy a „régió" fogalmat a közélet részvevői – politikusok, újságírók, üzletemberek, magas rangú állami hivatalnokok, vezető értelmiségiek – különböző helyzetekben is jól hivatkozható flexi-fogalomként használják. Olyan fogalomként, mely manipulálható, és tetszés szerint választott rendező elvek szerint határozható meg. Jelentéstartalma legszorosabban még a közvetlenül a nemzetállami szint alatti területi szerveződésekkel fonódik össze.

Ugyanakkor természetesen van jól meghatározott jelentése a „régió"-nak. E latin kifejezés FINÁLY Henrik latin–magyar szótára szerint a következő jelentéseket hordozta.

regio: irány, vonal
határvonal, határ
határvonal, vidék
a) tartomány, ország, terület
b) egyike annak a négy vagy tizennégy városrésznek, melyekre az ókori Róma fel volt osztva: kerület, negyed.

A nagy földrajzi gondolatrendszerek térfelfogása

A tér e szegmentjeit, egységeit – intellektuális kreációkat – sokféle értelemben használt különböző elnevezésekkel (a nemzetközi földrajzi irodalomban a régió kifejezéssel) illetik és használják.

A régió fogalom attribútumai:

1. a földfelszínen helyezkednek el;
2. térbeli kiterjedésük van, melyet valamely természeti vagy kulturális tényező határoz meg;
3. határokkal rendelkeznek, melyeket ott húzhatjuk meg, ameddig a tulajdonság terjed, vagy ameddig az domináns;
4. hierarchikus rend szerint rendeződnek,
5. a régiók lehetnek formálisak és funkcionálisak.

A földrajztudományban három nagy teória született, mely a teret értelmezni, rendszerezni törekedett. Ezek a

- tájelmélet
- a rajon elmélet gazdasági körzetelmélet
- és a központi helyek elmélete.

Gondolatok a régiók születéséről

Felfogásunk szerint a regionális vizsgálatok élesen különböznek az egyes területek bizonyos szempontú leírásától. Az utóbbi, lényegében a ható tényezők számbavételére korlátozódó tevékenységtől abban térnek el, hogy a már kialakult régiók aspektusából kutatják a társadalmi–gazdasági–infrastrukturális–természeti szférák kölcsönhatás-rendszerét. Ebből következően a regionális kutatások időben meghatározottak: csak attól kezdve értelmezhetőek, amikortól a termelőerők fejlődési folyamata eljutott abba a fázisba, amelyben a munkamegosztás területi aspektusának megfelelően olyan térségek különülnek el egymástól, amelyek bizonyos belső kohézióval rendelkeznek, textúrájuk a magterületen sűrű és a perifériák felé ritkul, az ott élő lakosság tudatában entitásként tükröződnek, bizonyos komplexitásuk van. Ebbe a fázisba Kelet- és Közép-Európa a XIX. század második felében kezdett eljutni.

Az egyes régiók egymás közötti kapcsolatai azon alapulnak, hogy a munkamegosztás nyomán kialakuló specializáció révén nemcsak az egyes ágazatok, hanem az azok területi allokációját megtestesítő térségek (régiók) között is rendszeres áru- és tevékenységcsere alakul ki. Természetesen nem tagadva, hogy az egyes térségek közötti kapcsolat a termelőerők fejlődésének korábbi fázisaiban is létrejön, definitiv interregionális kapcsolatokról csak a régiók formálódásának előrehaladtával beszélhetünk. Ez Kelet-Közép-Európában a

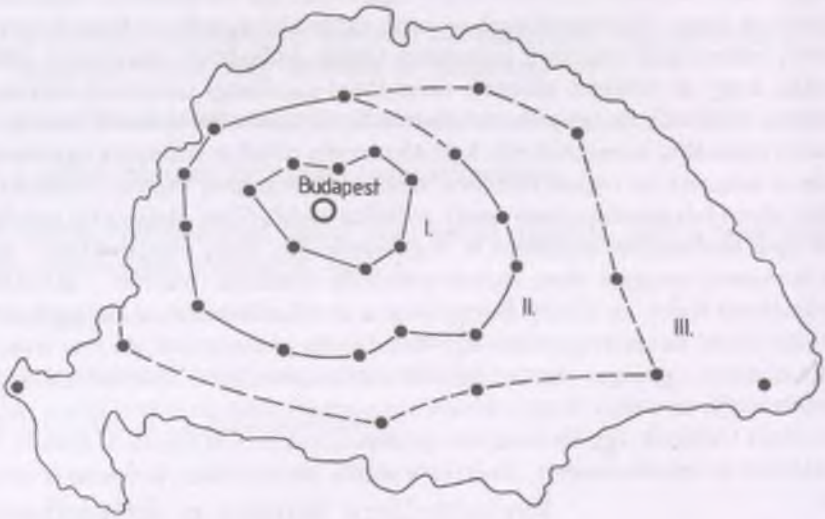
XIX. század végére tekinthető realitásnak. Felfogásunk szerint a régiók a társadalmi-gazdasági tér szekuláris fejlődése, a térszerkezet, a textúra változása és konfigurációja révén értelmezhető ország részei, határai a peremterületeken egyben az ország határai is. Létükön nem változtat, ha esetleg a nemzetközi erőviszonyokat időlegesen rögzítő államhatárok átvágják őket, vagy (más oldalról tekintve) eltérő fejlődésű, így strukturájú régiórészeket terelnek össze. Természetesnek vesszük ugyanakkor, hogy az ilyen helyzetben lévő, nemzetközi régiónak nevezhető térség működését alapvetően befolyásolja, hogy az érintett államok társadalmi-gazdasági viszonyai milyenek és milyen közöttük az együttműködésre irányuló politikai szándék. Az intra- és interregionális, a termelőerők fejlődése révén objektivizálódott együttműködés a nemzetközi régiók esetében tehát politikummal mélyen átitatott kérdés, olyan folyamatrendszer, mely politikai eszközökkel ideig-óráig gátolható, de igen hatékonyan segíthető is. Úgy gondoljuk, hogy napjainkban – éppen a kontinens nyugati része tapasztalatainak elemzése nyomán – aktuálisnak tekinthető Kelet- és Közép-Európában is az államhatároktól lényegében független intra- és interregionális együttműködés támogatása. Az erre irányuló, államonként egységes elszántságúnak aligha nevezhető akaratot jótékonyan befolyásolja az a tény, hogy a térség valamennyi állama részévé kíván válni az Európai Uniónak, így természetes módon követnie kell annak kialakult meghatározó normarendszerét, ideértve a régiók hierarchikus, kooperatív rendjét is.

A Kárpát-medence régiói

Egységes képet mutat a Kárpát-medence településrendszere is. Ez az egység annak ellenére hangsúlyozandó, hogy számos, esetenként nem is lényegtelen eltérésen (tanyák, aprófalvak, bányavárosok, agrárvárosok, stb.) keresztül érvényesül. Az urbanizálódási folyamat kibontakozásával és erősödésével egyre inkább kiteljesedik az egység, stabilizálódnak a hierarchiaviszonyok és létrejön a településrendszer jellegzetes konfigurációja. Ezen belül a legmagasabb hierarchiaszintű központok az egységes centrumként világvárossá fejlődött Budapest körül több gyűrűt alkotva helyezkednek el (*1. ábra*).

A kapitalizálódó történelmi Magyarországon a XIX. század végére, a XX. század elejére körvonalazódni kezdtek a regionális fejlődés magterületei, elkülöníthetők bizonyos régiókezdemények, melyekből zavartalan fejlődés esetén minden bizonnyal definitív régiók alakulhattak volna ki. Közöttük keskenyebb-szélesebb átmeneti, többoldalú és kevésbé intenzív kapcsolatrendszerrel rendelkező, ritkább texturájú zónák húzódtak, melyek „hovatartozása" a későbbi fejlődés során dőlt volna el. Felfogásunk szerint kilenc ilyen régiókezdemény létezett a századforduló utáni Magyarországon (*2. ábra*)

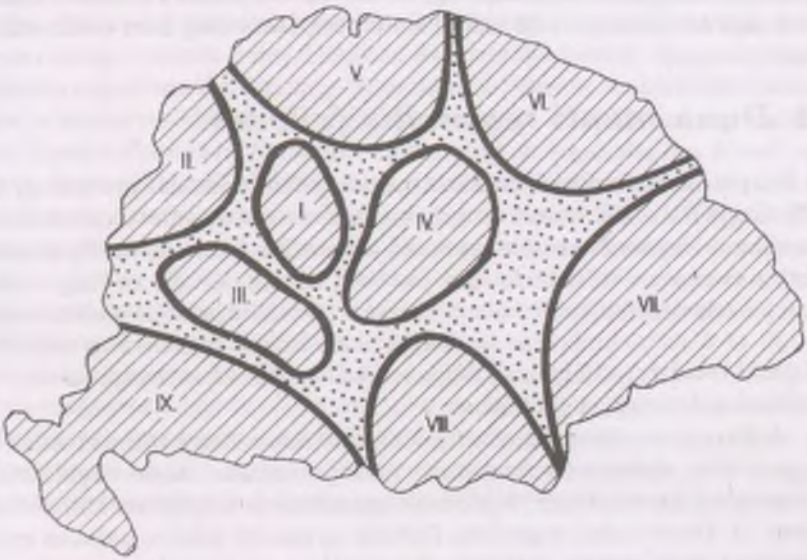
1. ábra
A Kárpát-medence magas hierarchiaszintű centrumainak gyűrűi a történelmi Magyarországon
I. – belső gyűrű, **II.** – középső gyűrű, **III.** – külső gyűrű
(Forrás: TÓTH J. – GOLOBICS P. 1996)



Közülük az első a Budapest által létrehozott, a politikai földrajzi értelemben vett „szívterületet" (core area) gyorsan túlhaladott Központi Körzet, mely eltérő természeti adottságú térségek találkozási zónájában, kiváló közlekedésföldrajzi helyzete révén vált csaknem definitív régióvá. Hasonlóan előrehaladott fejlődési fázis jellemzi a második térséget, a közös főváros, Bécs köré szerveződött és a világváros perifériku ausztriai fekvése miatt Magyarországon is intenzív kapcsolatrendszerű Pozsony–Sopron–Győr–Szombathely központokkal jellemezhető Kisalföldet és Nyugat-Dunántúlt.

A harmadik térség, Közép- és Dél-Dunántúl már lazább textúrájú, több kisebb központ által szervezett, az előbbi két, világváros által összefogott régiókezdeményhez egyaránt kötődő, az adriai kapcsolatot közvetítő terület. A negyedik térség az Alföld, mely a régióvá fejlődés alacsonyabb szintjével írható le, agrárterület, jelentős városokkal, sajátos településrendszerrel, nagy kapacitású, átfutó közeledési hálózattal, de egészében elmaradott infrastruktúrával. Átmeneti peremzónái szélesek, a kapcsolódási viszonyok kialakulatlanok.

2. ábra
A Kárpát-medence régiói a 19.–20. század fordulóján
(Forrás: TÓTH J. – GOLOBICS P. 1999)



Az ötödik térség a Felvidék, a hatodik a tágabb értelemben vett Ruténföld. Mindkettő laza textúrájú, a Kárpátokra támaszkodó, a hegységen túlra kevés közvetlen relációval kötődő, egyértelműen az ország központi térségeivel kapcsolódó, a nem magyar etnikum túlsúlyával jellemezhető terület.

Erdély a hetedikként számításba vehető térség. A régióvá alakulás történelmi alapú, identitástudattal is alátámasztott. Gazdasági szerkezete, magyar, román és német népessége, az etnikai kölcsönhatások az egyik legérdekesebb régiókezdeményünkké avatják, melynek az ország központjához kötődése egyértelmű ugyan, de amely emellett lényeges moldvai és havasalföldi kapcsolatokkal rendelkezik.

A nyolcadik, viszonylagos régióvá alakulási energiával rendelkező térség a Délvidék, Magyarország „lágy alteste". Kiváló agráradottságú, vegyes (magyar, szerb, német, román) etnikumú térség, közepes sűrűségű textúrával, egyértelműen központi orientációval, de déli nyitottsággal, számottevő balkáni kapcsolatrendszerrel, érezhető belgrádi vonzással.

A különállás politikai kereteivel is rendelkező Horvátország a kilencedik térség. Történelmi múltja, etnikai összetétele, tengeri és egyéb kapcsolatai a

kétségkívül meglévő budapesti kötődés ellenére a leginkább önálló térséggé teszik.

Egészében véve az első világháború előtt Magyarország, mely a Kárpát-medencét kitöltötte, tagolható ugyan néhány, a fejlődés különböző fázisában levő régiókezdeményre, de ezek definitív régióként még nem értelmezhetők.

A Duna menti regionális fejlődés

A Kárpát-medence fent bemutatott régiói és térszerkezeti egységei egy DNy–ÉK és egy ÉNy–DK irányú tengely mentén metszik egymást a medence centrumában. Ugyanezen területen halad keresztül a Duna is, amely mindenkor fontos szerepet töltött be hazánk életében, annak ellenére is, hogy – elsősorban közlekedésföldrajzi értelemben vett – összekötő szerepe mellett országon belüli elválasztó funkciója is szembetűnő. Ennek feloldása az elkövetkező időszak feladata, e folyamat felgyorsításában kulcsfontosságú szerepe lehet a Duna menti régió fejlődésének.

A Kárpát-medence régiókezdeményeihez hasonlóan a Duna mentiek többsége is csak definitív, sok esetben csak potenciális térszerveződésként értelmezhető, kialakulásuk, fejlődésük egymástól is lényegesen különbözik (*3. ábra*). A Duna menti regionális fejlődés nyugatról keletre haladva egyfajta megkésettséget mutat, melynek alakulásában az országhatárok jelentősége elvitathatatlan. Szerepük egyre kevésbé elválasztó, bár a schengeni egyezmény direktívái a későbbiekben – a várható EU-bővítés kapcsán – még sok helyütt jelentősen megnehezít(het)ik a határok átjárhatóságát. A folyamatot utóbbi térségek esetében súlyosbíthatja a Duna természetföldrajzi barrier jellege, amely több helyütt országhatárként is funkcionál.

A folyam mentén kialakult, illetve feltételezett tényleges és potenciális régiók között szembetűnő különbségek fedezhetők fel. A hazánktól nyugatra létrejött térszerveződések – bázeli, bajor és bécsi régiók – szerves fejlődésű, kiterjedt interregionális kapcsolatrendszerrel bíró területegységként értelmezhetők, melyeken belül és kívül egyaránt összeköt a Duna. Közülük a bázeli régió – földrajzi helyzetéből fakadóan – a folyam forrásvidékét érinti, és ennek alapján Duna menti régióként értelmezve nem csak Közép- és Kelet Európa, hanem a nyugat-európai területek felé is kiterjedt kapcsolatrendszerrel bír. Köszönhető ez annak is, hogy Európában e térségben érvényesülnek leginkább a határokon átnyúló, természetes gazdaságszerveződési folyamatok. E kapcsolatok tették szükségszerűvé 1971-ban a *Regio Baseliensis* megalakítását, amelynek alapjain az egyre bővülő, és a régióhatárokat folyamatosan feszítő közös társadalmi-gazdasági folyamatok hatására 1995-ban létrehozták a *TriRhena Eurórégiót*. A bajor régió legnagyobb része Németország területére esik ugyan, de Ausztria egyes területei – Felső-Ausztria nyugati

része, Salzburg és Tirol német határ menti részei – szintén szerves tagjai e térszerveződésnek. A *bécsi régió* gyökereivel a Kárpát-medence térszerkezeti egységei között már találkozhattunk, hiszen a történeti Magyarország Bécs központú térsége már a XX. század első felében is intenzív kapcsolatrendszerrel bírt a környező területek irányába. A bécsi régió napjainkban alapvetően három ország területét érinti. Döntően Ausztriában fekszik, Magyarországról az északnyugati országrész, míg Szlovákiából Pozsony és környéke tartozik ehhez a térszerveződéshez. A terület egyes részei az 1998-ban szerveződött *West/Nyugat-Pannónia Eurorégió* égisze alatt is kapcsolatban állnak egymással, és a várható EU-bővítés után e szálak tovább erősödnek.

Összességében tehát elmondható, hogy mindhárom régió a fejlődés előrehaladt stádiumában van, interregionális kapcsolatrendszereik révén jelentős kohéziós erőként funkcionálnak a kelet-közép-európai térségben, és a Duna révén (és mentén) e kapcsolatok a jövőben tovább bővülhetnek, akár az egyes régiók szorosabb összefonódása is elképzelhető.

A fenti háromhoz hasonlóan a számunkra „legkézzelfoghatóbb" *budapesti* (közép-magyarországi) *régió* szintén szerves fejlődés eredményeként alakult ki, és kapcsolatrendszere is hasonlóképpen interregionális, mint a bázeli, bajor vagy bécsi régióké. A Budapest körüli térszerveződés már a XX. század első évtizedeire csaknem definitív régióvá fejlődött, elsősorban jó közlekedés-

3. ábra

Regionális centrumterületek és régiókezdemények a Duna mentén az ezredfordulón

(Szerkesztette: Tóth J. – Wilhelm Z.)

földrajzi helyzetének köszönhetően. A későbbiek során és napjainkban is e tényezők motiválták a térség regionális fejlődését, melynek irányát a Duna menti közlekedési folyosó, szerkezetét pedig Budapest dominanciája határozza meg. Északi irányban átnyúlik Szlovákia területére, magába foglalva a Duna és az Ipoly találkozásának tágabb környezetét, amely a *Vág–Duna–Ipoly Eurorégió*nak is részét képezi. A vizsgált terület déli irányban nem éri el az országhatárt, csak megközelíti azt. Ugyanakkor az is elmondható, hogy e Budapest központú térszerveződéstől független eurorégiók hazánk déli határterületeinek részvételével is létrejöttek, elég csak a *Duna–Dráva–Száva Eurorégió*ra, vagy a *Duna–Körös–Maros–Tisza Regionális Együttműködés*re utalni.

A budapesti régió térkapcsolatainak számbavételekor is szembetűnő, hogy a délszláv területek irányába ezek intenzitása lényegesen kisebb, mint nyugati–északnyugati, vagy akár északkeleti, illetve délkeleti irányban. Ennek elsődleges oka abban keresendő, hogy a tőlünk délre fekvő térség az 1990-es években háborús cselekmények színtere volt, amely nem kedvezett a budapesti régióhoz hasonló térszerveződések kialakulásának, a későbbiekben pedig gátolta a potenciális, illetve kialakulóban lévő régiók kapcsolatainak kiteljesedését. A legerősebb interregionális kapcsolatrendszerrel északnyugati irányba rendelkezik a budapesti régió, mely egyrészt a Duna erősebb összekötő szerepével, másrészt a Bécs központú térszerveződés közelségével magyarázható. Délnyugati irányba, a délszláv háború által egyáltalán nem, vagy csak kevéssé sújtott adriai területek felé szintén erős és jól működő kapcsolatrendszerrel jellemezhető a közép-magyarországi régió, melynek kialakulásához és erősödéséhez hazánk nyugati, délnyugati területeinek az *Alpok–Adria Munkaközösség*ben való részvétele jelentősen hozzájárult. Északkelet felé, a kárpátaljai területek irányába történő kapcsolatteremtést a *Kárpátok Eurorégió* megalakulása lényegesen előremozdította, míg délkeleti irányba a már említett Duna–Körös–Maros–Tisza Regionális Együttműködésre, mint összekötő kapocsra támaszkodva bővíthető az együttműködés távolabbi, dél-romániai, bulgáriai területek irányába.

A fentieket összefoglalva elmondható, hogy a budapesti régió fontos szerepet tölt be a Duna menti térszerveződések között, hiszen interregionális kapcsolatai mind a nyugati, mind a keleti területek felé sokoldalúnak mondhatók. Sajnos azonban azt is meg kell jegyeznünk, hogy éppen a Duna folyásirányát követve, déli irányban lazábbak ezek a térkapcsolatok, ami az itt lezajlott háborús cselekmények társadalmi-gazdasági hatásainak egyenes következménye. E helyzet javulására csak akkor van lehetőség, ha az itteni régiókezdemények újabbakkal bővülnek, a már meglévők pedig tovább tudják erősíteni kapcsolataikat.

Mindezek függvényében a Magyarországtól délre, délkeletre elhelyezkedő térségben a Duna folyamra alapozható kapcsolatrendszerek leginkább poten-

ciálisnak, többnyire fejletlennek, egyes esetekben pusztán kialakulatlannak nevezhetők. A Duna jugoszláviai szakasza mellett két ilyen régiókezdemény is megfigyelhető, melyek közül a délebbi, Belgrád központú régió tekinthető kialakultnak. Tőle északra, a vajdasági területeken is szükségszerűnek és észszerűnek látszik egy hasonló térszerveződés kialakulása (Újvidék központtal), melyre a háborús károk következtében – Duna-hidak lerombolása, így a tulajdonképpeni összekötő kapocs elpusztítása és elhúzódó újjáépítése miatt – az elmúlt időszakban nem nagyon volt lehetőség. E feltételezett régió létrejötte lehet a záloga a közép-magyarországi térség déli kapcsolatai megerősödésének is. A Duna legalsó szakaszának körzetében további három, erősen kérdéses régió megléte regisztrálható, melyek közül egyik Romániában Bukarest központtal, míg a másik Nyugat-Bulgáriában, Szófia központtal fejlődött ki. A harmadik térszerveződés Bulgária keleti részén, a Fekete-tenger partvidékén és Dobrudzsa körzetében feltételezhető. Ezek térkapcsolatai lényegesen gyengébbek a korábban bemutatott régiókénál, és elsősorban a környező területek viszonylatában nevezhetők intenzívebbnek. Utóbbi területek fejlődését, előrelépését nagyban segíthetik a regionális szintnél alacsonyabb hierarchia-fokon megvalósuló település-szövetségek.

Összegezve a Duna menti regionális fejlődésről elmondottakat az alábbi megállapításokat tehetjük. A régiók és régiókezdemények kapcsolatrendszerének kiterjedtsége, fejlettsége a történelmi hagyományokkal, gazdasági fejlődési pályával, valamint a természet és jog alkotta határok anyagi minőségével hozható összefüggésbe. A Duna felső szakasza mentén kialakuló régiók térben kiterjedt, intenzív kapcsolatrendszerrel jellemezhetők, míg a folyásirányt követve a regionális fejlődés alsóbb szintjeivel szembesülünk. Több tényező kedvező eredőjeként a központi régió fejlettségi szintje kiemelkedő, ugyanakkor a jövőben egyre átjárhatóbbá váló határok e pozícióját tovább erősíthetik.

Irodalomjegyzék

[1] ERDŐSI F. (1990): *A regionális fejlődés új mozgatórugója?* Közgazdasági Szemle XXXVIII. pp. 222–232.

[2] GOLOBICS P. – PAP N. (1996): *The Interaction of the Interregional Cooperation and the Spatial Structure.* In: Drozg, V. (ed.): New Directions in Regional Development. Maribor. pp. 57–64.

[3] GOLOBICS P. – TÓTH J. (1998): *International Regional Cooperation of the Border Areas in Hungary.* In: Koter, M. – Heffner, K. (eds.): Borderlands and Transborder Regions – Geographical, Social and Political Problems. Region and Regionalism, No. 9. University of Lodz, Silesian Institute in Opole. pp. 68–73.

[4] GUÉRIT, F. – KAMPIS B. – TRÓCSÁNYI A. (2002): *Espace périmetropolitain, décentralisation et développement régional: les ambiguïtés de la transition hongroise.* In: Mirloup, J. (ed.): Régions périmetropolitaines et métropolisation. Presses Universitaires Orléans. pp. 139–160.

[5] INOTAI A. (1994): *Az új regionalizmus a világgazdaságban.* Külgazdaság 1994/1. pp. 28–44.

[6] KRAJKÓ Gy. (1982): *A gazdasági körzet néhány fontosabb vonása.* In: Beluszky P. – Sikos T. T. (szerk.): Területi kutatások 5. MTA FKI, Budapest. pp. 25–41.

[7] SÜLI-ZAKAR I. (1997): *Régiók a földrajzi térben.* Comitatus 1997/3–4. pp. 7–16.

[8] TÓTH J. (1999): *Régiók a Kárpát-medencében.* In: Pap N. – Tóth J. (szerk.): Első magyar politikai földrajzi konferencia. Pécs. pp. 5–16.

[9] TÓTH J. (1999): *Az Alföld szerepe a Kárpát-medence regionális együttműködési rendszerében.* In: Baukó T. (szerk.): Az Alföld a XXI. század küszöbén. pp. 17–26.

[10] TÓTH J. – GOLOBICS P. (1996): *Régiók és interregionális kapcsolatok a Kárpát-medencében.* In: Frisnyák S. (szerk.): A Kárpát-medence történeti földrajza. MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Tudományos Testülete – Bessenyei György Tanárképző Főiskola Földrajz Tanszék, Nyíregyháza. pp. 107–120.

[11] TÓTH J. – GOLOBICS P. (1998): *Spatial and Enviromental Problems of Border Regions in East-Central-Europe, with special reference to the Carpathian Basin.* In: Kivell, P. – Roberts, P. – Walker, G. P. (eds.): Environment, Planning and Land Use. Ashgate, Alderhot-Brookfield, USA – Singapore – Sidney. pp. 40–52.

[12] TÓTH J. – GOLOBICS P. (1999): *The Interpretation of Regions in Carpathian Basin.* In: Aubert A. – Miszler M. (eds.): Globalisation – Regionalisation/Regionalismus. Pécs. pp. 3–15.

[13] TÓTH J. – TRÓCSÁNYI A. – WILHELM Z. (1996): *Regions and Interregional Relationship in the Carpathian-Basin.* In: Drozg, V. (ed.): New Directions in Regional Development. Maribor. pp. 21–36.

[14] WILHELM Z. – CSERTI CSAPÓ T. (1998): *The Impact of Political Factors on Environmental Conditions in the Regions of the Southern Border in Hungary.* In: Koter, M. - Heffner, K. (eds.): Borderlands and Transborder Regions - Geographical, Social and Political Problems. Region and Regionalism, No. 9. University of Lodz, Silesian Institute in Opole. pp. 116–123.

Vizsgálati módszerek a karrok kutatásában

VERESS MÁRTON

Bevezetés

A hazai, de a nem hazai kutatók sorában is JAKUCS László az 50-es évektől – esetenként elsőként – alkalmazott kutatási módszereket a karsztok vizsgálatában. Az általa alkalmazott módszerek sorából különösen jelentősek azok, amelyek a barlangok genetikájának és fejlettségének meghatározására, valamint a felszín alatti hidrográfiai kapcsolatok kimutatására irányultak. Elsőként a világon a források vízkémiai elemzésével a barlanggenetikát vizsgálta (JAKUCS L. 1956, 1960). Ismeretlen, még fel nem fedezett barlangfolyosó méretének becslésére dolgozott ki módszert. Valamely ismert barlangfolyosó szélességének és a hozzátartozó vízgyűjtőterületnek a hányadosát számította. A hányados és a fel nem tárt barlangfolyosóhoz tartozó vízgyűjtőterületnek a figyelembevételével az utóbbi szélességére következtetett (JAKUCS L. 2000). Hidrográfiai kapcsolatok kimutatására a vízjelzési eljárásokat bár nem ő alkalmazta elsőként, de a vízfestést sikeresen alkalmazta más vizsgálatokkal ötvözve a Béke-barlang felfedezésénél (JAKUCS L. 1953). A vízjelzési módszert oly módon fejlesztette tovább (JAKUCS L. 1973), hogy alkalmazásával következtetni lehet a még feltáratlan barlang morfológiájára, kitöltöttségének mértékére.

Amikor a karrosodást vizsgáló módszerek sorából néhányat bemutatunk, tesszük azért, hogy egy olyan kutató előtt tisztelegjünk, aki a karsztok módszertani kutatásában is jelentőset alkotott.

A karrosodás fedetlen, félig fedett mészköveken (főleg magashegységekben), talaj alatt (főleg mérsékelt övi középhegységekben), tengerpartokon,

barlangokban, valamint trópusi karsztterületeken jelentős. A főbb karrformák sorából említhetők (*1. ábra, 1. táblázat*) a hosszanti oldódási formák (rillenkarr, rinnenkarr), a nem hosszanti formaelemek (saroknyomkarr, a madáritatók, gyűszűkarr), a függőlegesen kifejlődött formák (kürtők, hasadékkarr), a kiemelkedő formák (kúpkarr, pinaclekarszt, kőerdőkarr).

1. táblázat

A karrformák csoportosítása

FEDETLEN KŐZETFELSZÍNEK KARRJAI (magas- és középhegységi karrok)

Rillenkarr
- *mikrorill*
- *Rillenstein*
- *Grossrillen*
- *Rillenstein*

Rinnenkarr (rinnenkarren, runnel)
- *Horton típusú csatorna*
- *összetett runnel*
- *kerek karr (Rundkarren) (+)*
- *barázdák (flutes)*
- *Hohlkarren (++)*
- *túlfolyási csatorna (decantation tunnel) (++)*
- *decantation fluting*
- *esővízbarázda (Regenrinnenkarren)*
- *step rinnen*
- *bevel rinnen*
- *fali karr (Wandkarren)*
- *meander karr*
  - *decantation micro-meander*
  - *fiatal meanderkarr (young meandering karren)*
  - *érett meanderkarr (mature meandering karren)*
  - *meandering*

Hasadékkarr (Kluftkarren, grike) (+)
- *splitkarr*
- *árok*
- *réteglap hasadék (bedding grikes)*
- *clutter (++)*
- *rovátka karr (groove karren)*
- *rács karr*

Madáritató (+)
- *karrtál*
- *kamenyica*
- *mikroméretű madáritatók*

Saroknyomkarr
- *Trichterkarren*

Kürtőkarr (pits, karst wells) (+)
phytokarst

Gyűszűkarr (pits)

Karrüregek (Kavernösen Karren, tunnel karren)

Fodrok

Kagylós bemélyedések (scallops)
- *irregular cocking patterns*
- *horizontal cocking patterns*

Kúpkarr (solution spikes, Spitzkarren)
- *lekerekített kúpkarr (+)*
- *pinacle (+)*
- *tetraéder karr*

Kőzettörmeléken
- *clints*
- *clasts*
- *karrennasen*

Rétegfejkarr

Karrasztal
(+) talaj alatt is kialakulhat,
(++) képződéséhez talajfolt vagy talajkitöltés szükséges

TALAJ ALATTI KARROK

Geológiai orgonák

Gyökérkarrok

Hullámos-, turzásszerű-, íves formák

TRÓPUSI KARROK

Tsingy
Solution notches
Swamp plots
Kőerdő

PARTI KARROK

Szupratidális öv
- *phytokarst*

Intertidális öv - *szinlők*
- *medencék*
- *abráziós kúpkarr*
- *karrhasadékok*

BARLANGI KARROK

KARREGYÜTTESEK

- *Karrenfield*
- *Flachkarren (limestone pavement)*
- *Schichttreppenkarst*
- *Schichtrippenkarst*
- *corridor karst*
- *pinacle karst*
- *ruiniform karst*
- *kaotikus karr*

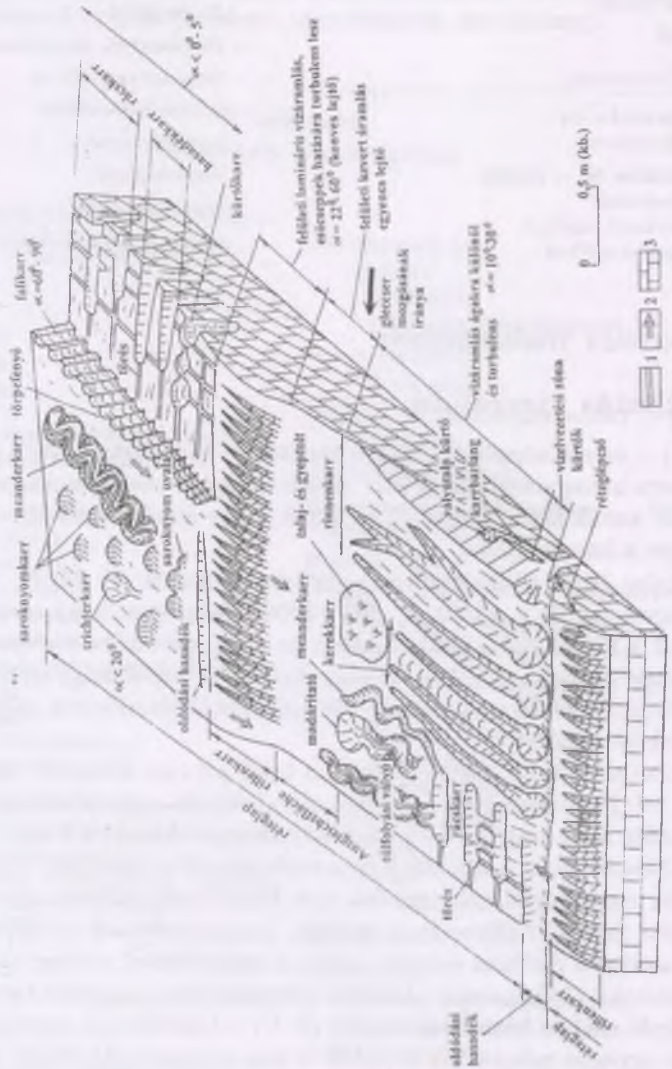
Kutatási módszerek

Talajhatás vizsgálata

A talaj – az ott képződő CO_2-on keresztül – a karsztosodásra és így a karrosodásra is nagymértékben hat. Alább azokat a vizsgálatokat mutatjuk be, amelyek annak kimutatására irányultak, hogy a talajminőség, vastagság hogyan hat a karrosodásra.

A talaj által indukált oldásra elsőként HUGHES, T. McK. (1901) hívta fel a figyelmet. WILLIAMS, P. W. (1966) kimutatta, hogy a mészkőtörmelék alatt a hasadékok kisebbek, mint az olyan mészköveken, amelyeket nem mészköves törmelék fed (*2a. ábra*). Az eltérés azzal magyarázható, hogy a mészköves törmeléken átszivárgó víz már telítődött akkorra, mielőtt a mészkövet elérte volna.

TRUDGILL, S. T. (1985) szerint a talaj pH-ban kifejezett agresszivitása függ a talaj vastagságától. A kőzet oldódásának a mértékét egy négy fokozatú skálán adta meg. Az 1-es értékkel jellemzett felszínen 5 mm-nél nagyobb mértékben álltak ki a fossziliák és a tüzkőgumók a kőzetből, 2–3-as értéknél a felszín magasságkülönbségei 0–5 mm közöttinek adódtak. A 4-es értékkel jellemzett mészkő felülete sima maradt. Legnagyobbnak az oldódás növényfajták szerint a *Calluna vulgaris* alatt, a legkisebbnek a tőzeg alatt adódott. Nagymértékű (1 fokozatú) oldódást mutatott ki a nagyobb talajvastagságnál (25–40 cm) és kicsi lejtőszögnél (0–1°) a kőzetlisztes, agyagos vályog és tőzeges agyagos talajok alatt (tehát a laza szövetű talajoknál, ahol a kilugozás magas értékű), valamint az olyan talajoknál, amelyek tőzegen, vagy homokos agyagos törmeléken alakultak ki.

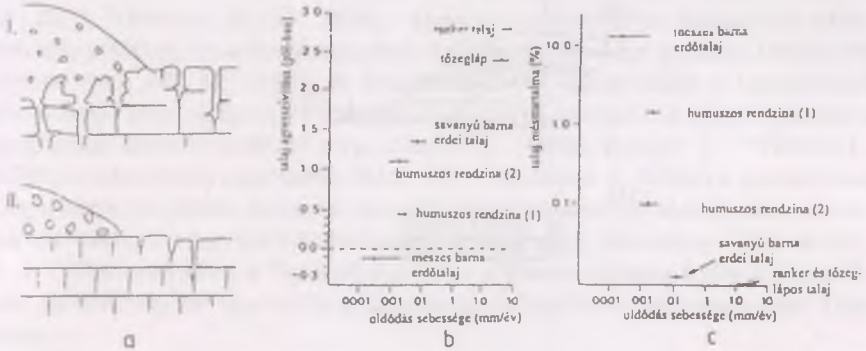


1. ábra
Gleccser által formált felszínek főbb karrformái
1 – törés, **2** – felszín dőlése, **3** – mészkő

TRUDGILL, S. T. (1975, 1976a, 1985) a talajokba helyezett mésztabletták súlyveszteségéből meghatározta a különböző agresszivitású talajok alatti, valamint a különböző mésztartalmú talajok alatti mészkövek leoldódási sebességét (*2b és 2c. ábra*). Annál nagyobb a leoldódás, minél nagyobb a talaj (pH-ban kifejezett) agresszivitása, a talaj nehézfém tartalma, illetve minél kisebb a mésztartalma. Így pl. szerinte Írországban (Country Clare) a nehézfémeket tartalmazó barna erdei- vagy ranker talaj alatt a mészkő oldódása ötször–nyolcszor gyorsabb, mint a szomszédságában elhelyezkedő rendzinán. (Ugyanis az ilyen talajok kilúgozódása intenzívebb lesz.) Tehát a mészkő oldódása a fentebb említettek mellett nagymértékben függ a talaj kilúgozódásától. Méréseinek felhasználásával kialakította a talaj alatti karrosodás modelljét, amelyet az *3. ábrán* mutatunk be.

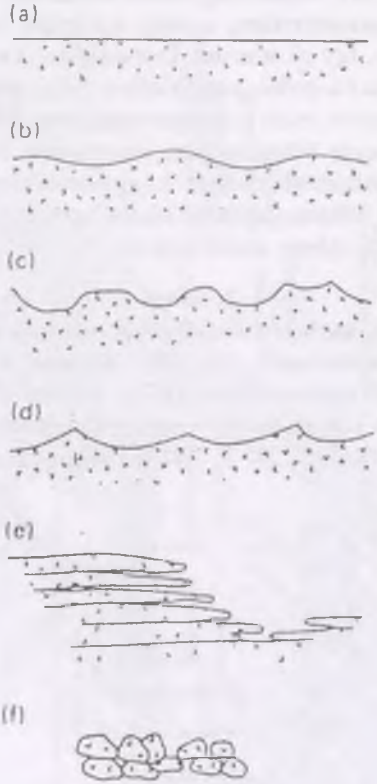
2. ábra

(a)Talaj alatti oldódás karbon mészköveken savanyú mészmentes törmelék alatt (I) és karbonátos törmelék alatt (II), valamint a mészkő oldódásának mértéke a különböző agresszivitású (b) és különböző mésztartalmú (c) talajok alatt a tabletták súlyveszteségének felhasználásával (TRUDGILL, S. T. 1976, 1985 nyomán)



A hazai kutatók ugyancsak *vizsgálták a talajnak a karrosodásra gyakorolt hatását.* Így ZÁMBÓ L. – TELBISZ T. (2000) fedett és fedetlen karrok területén végzett mérésekkel hasonlította össze azok vízforgalmát, az oldódás intenzitását stb. Legfontosabb eredményüknek az tekinthető, hogy egyrészt kimutatták, a nyíltkarros formák mélyülése nagyobb, mint a fedettkarros formáké, másrészt az előzőek területén a beszivárgás nagyobb. Mindez azt jelenti, hogy bár a fedett karrok területén a mészkő nagyobb mértékben oldódik, a nyíltkarrok területén a kőzet jobban feltagolódik.

3. ábra
Különböző talajok alatti oldódás
(CURTIS, L. F. – COURTNEY, F. M. – TRUDGILL, S. T. 1976 nyomán)



ZSENI A. – KEVEINÉ BÁRÁNY I. (2000) angliai karrokon vizsgálta a talaj szerepét. Megállapították, hogy a talajlepusztulás visszahat a karrosodásra. A folyamat során előbukkanó mészkő ugyanis a talaj savanyúságát csökkenti, így a talajhatásból származó karrosodás mértéke csökken.

A talajnak a karrosodásban betöltött szerepe miatt általában úgy ítélik meg, hogy a talaj elvesztése – amelyet a kialakuló karros formák is előidézhetnek, mivel a kialakuló formákba kerül a talaj (JONES, R. I. 1965) – a karrosodást visszaveti (JAKUCS L. 1971). Ugyanakkor a vizsgálatok azt mutatják, hogy még az ilyen helyeken is jelentős maradhat a karrosodás, miután a zuzmók megtelepedése a fedetlen mészkövön 5 év alatt végbemehet (SYERS, S. W. 1964).

Oldódási vizsgálatok

Oldódási vizsgálatokkal a karsztos felszínek lepusztulásának sebességéhez kaphatunk adatokat. Ezen adatok ismeretében képet kaphatunk egyúttal a karsztos térszínek lepusztulásának sebességéről is. A karros folyamatok során ugyanis a kőzet oldódásának szinte laboratóriumi szintű megragadására van mód. A felszín lepusztulásának sebessége megadható a morfológia segítségével, így a karrasztaloknak (BÖGLI, A. 1961), valamint a karros sziget- és tanúhegyek magasságának a figyelembevételével (VERESS M. – NACSA T. 1998), ha a karrosodás kora ismert.

CUCCHI, F. – FORT, F. – MARINETTI, E. (1996) a lepusztulást a kőzetbe beépített fémcsapok magasságának újramérésével adta meg. Nem mészkövön a kőzet helyi lepusztulásának a sebességére SELLIER, D. (1997) következtetett a gránit megalitokon kialakult oldódásos eredetű formák nagyságából, miután a megalitok 5000 éve kerültek jelenlegi helyükre és helyzetükbe. Igen elterjedt az ún. tablettás módszer, amikor adott tömegű mészkőanyagú kockát helyeznek a talajba, és adott időszak eltelte után a tabletta tömegének újramérésével megadható annak csökkenése (TRUDGILL, S. T. 1975, 1985, KASHIMA, N. – URUSHIBARA, Y. 1996). A kőzet oldódására következtetni lehet a karszt vizeinek oldottanyag tartalma meghatározásával (THOMAS, T. M. 1970, NEWSON, M. D. 1970), valamint a jégelborítás megszűnési idejének ismeretében, ha a karrforma kialakulása ezt követően gyorsan kifejlődött (SWEETING, M. M. 1966). A fentiek mellett – amelyekkel a lepusztulást közvetlenül lehet számítani – ismeretesek olyan módszerek is, amelyekkel a lepusztulás közvetve adható meg. ZÁMBÓ L. (1986), ZÁMBÓ L. – FELVIN L. (2000) a talaj-hatás mérésével, IZÁPY G. – MAUCHA L. (2000) a forrásokban meghatározott oldott anyagtartalom figyelembevételével számította a forrásokhoz tartozó vízgyűjtőterületeken a lepusztulási sebességet. DELANNOY, J. J. (1986) megadta a Vercorsi-karszton a felszín fajlagos lepusztulását %-ban, és ezzel együtt ábrázolta a lepusztulás (elszállítás) sebességét mm/1000 évben.

Fedetlen mészköveken a leoldódás 0,04–0,0004 mm/év 1500–2500 mm évi csapadék mellett (SWEETING, M. M. 1966, THOMAS, T. M. 1970, NEWSON, M. D. 1970, HIGH, C. J. – HANNA, K. K. 1970). Tőzeg alatt ez az érték 5,0–8,2 mm/év sebességűnek adódott (SWEETING, M. M. 1966). Talajjal kitöltött rinneknél, tőzeges, nehéz fémeket tartalmazó talaj alatt 0,43–0,50 mm/év (NEWSON, M. D. 1970), míg az olyan rinneknél, amelyek vizüket nehéz fémeket tartalmazó talajból kapták 0,010–0,015, amelyek viszont tőzegből kapták, 6,3–11,5 mm/év a leoldódás (SWEETING, M. M. 1966). Madáritatóknál 0,02 mm/év, hasadéknál 0,1–0,2 mm/év (TRUDGILL, S. T. 1985) növekedési sebességeket kaptak.

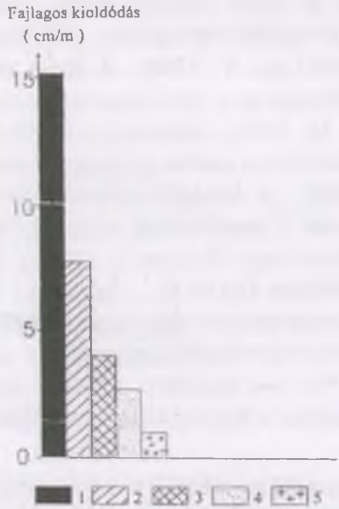
Magyarországon a hasadékok mélyülésére fedetlen karroknál 1,3 mm/ka, fedettkarrok mélyülésére 40 mm/ka mélyülési sebességek adódtak (ZÁMBÓ L. – TELBISZ T. 2000).

A különböző területek karros kioldottságának számszerűsítése és a kioldottság összehasonlítása a fajlagos kioldottság megadásával lehetséges. Ez számítható az egy sáv mentén előforduló karros formák összszélességének és a szelvény hosszának a hányadosából (VERESS M. et al. 2000, 2001). A fajlagos kioldottság értékeinek ismeretében a karrosodás mértéke összehasonlítható növényövenként vagy pl. karrformánként (*4. ábra*).

4. ábra

Összesített fajlagos kioldódás a különböző növényövekben karrformánként a héttó-völgyi, a totes-gebirgei, a dachsteini szelvények felhasználásával (VERESS M. – TÓTH G. – ZENTAI Z. – KOVÁCS Gy. 2000 nyomán)

1 – vályú, **2** – hasadékkarr, **3** – kürtőkarr, **4** – saroknyomkarr, **5** – madáritatókarr



Kőzettani, környezeti viszonyok vizsgálata

A mészkő számos tulajdonsága befolyásolja a karrosodás minőségét és menynyiségét. Az erre irányuló vizsgálatok alábbi bemutatása természetesen igen elnagyolt lesz.

TRUDGILL, S. T. (1985) szerint gyors áramlásnál az oldatba a kőzet gyorsan oldható részei kerülhetnek. Valószínű, hogy mielőtt bármiféle karrforma

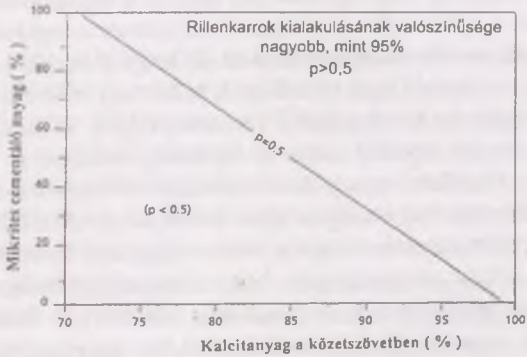
kialakulna, a kőzetfelszínnek egyenetlenné kell alakulnia (érdesség, „roughness" jön létre). Ezt két tényező segítheti elő. Az egyik tényezőt a kőzetminőség jelenti. TRUDGILL, S. T. (1985) szerint a kőzet cementjének, vagy matrixának az oldódása nagyobb mértékű, mint ugyanannyi idő alatt a mikrofossziliák és szemcsék (nagyobb kristályok) beoldódása. A másik tényezőt képviselik az algák, amelyek FOLK, R. L. et al. (1973) szerint a kibocsátott szerves savaikkal ugyancsak növelik a kőzet érdességét.

A porózus, mechanikailag gyenge mészkövek nem karrosodnak (JENNINGS, J. N. 1985). Bizonyos karrfajták kialakulásának a homogén egynemű mészkő kedvez (pl. kúpkarr, gyűszűkarr, saroknyomkarr). A kőzettani összetétel szerepét a rillenkarrok kialakulásán keresztül VINCENT, P. J. (1996) vizsgálta. A különböző rillenkarrokat hordozó kőzeteket egy koordináta rendszerben ábrázolta. Vízszintes tengelyen a kalcit (70%-tól 100%-ig), függőleges tengelyen a cementáló mikrit (a mikrit olyan különböző genetikájú mészanyag, amelynek a szemcsetartománya FLÜGEL et al. (1968) szerint 0,3–10μm tartományba esik) mennyiségét 0–100%-ban tüntette fel. A vízszintes és függőleges tengelyek 100%-os értékeit összekötő egyenessel a koordináta rendszer két mezőre különíthető (*5. ábra*). Azon mészkövön alakulhatnak ki rillenkarrok 50%-nál nagyobb valószínűséggel, amely a felső mezőbe tartozik. (Tehát minél nagyobb a mésztartalom, annál kisebb mikrit mennyiség mellett képződhetnek rillenkarrok.) Vagyis a kőzet minél kevésbé szemcsézett és minél magasabb a mésztartalma, annál nagyobb valószínűséggel fejlődhetnek ki rajta rillenkarrok. Más karrformák kialakulásának a kalciteres (madáritatók) vagy törésekkel átjárt kőzet (hasadékkarr) kedvez.

5. ábra

A kőzet mészanyagtartalmának és szöveti viszonyainak hatása a rillenkarrok kialakulására

(VINCENT, P. J. 1996 nyomán)



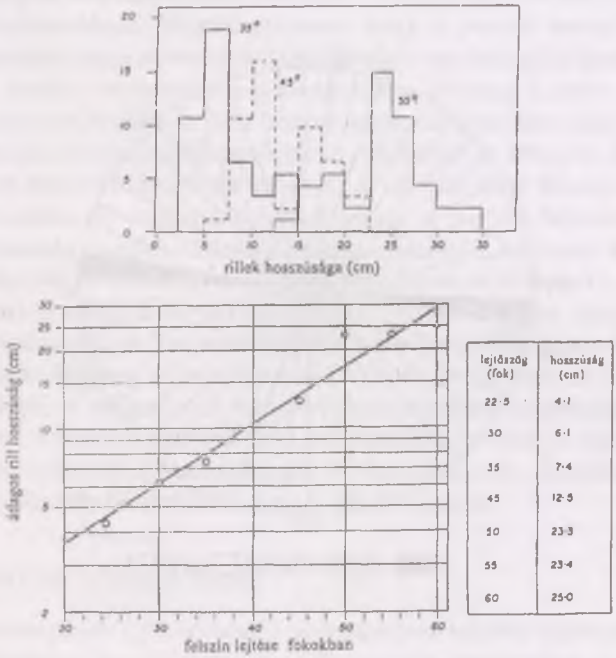
A karrosodás és a lejtőszög kapcsolatát több kutató is vizsgálta. WILLIAMS, P. W. (1966) szerint a „limestone pavement" legszebben akkor fejlődik ki, ha a felszínt réteglapok alkotják és a rétegek vízszintesek. 45°-nál kisebb dőlésű rétegeknél lejtős „inclined pavement" (hasadékok által határolt kis dőlésű réteglapos sík felszín), antiklinálisoknál „lépcsős pavement" alakul ki (45°-nál nagyobb dőlésszög esetén nem fejlődnek ki). Kísérletileg és terepi mérésekkel elsősorban a lejtőszög és a rillenkarrok különböző jellemzőinek kapcsolatát vizsgálták (*6. ábra*). Itt csak annyit kívánunk megemlíteni, hogy GLEW, J. R. – FORD, D. C. (1980) esőztetési kísérlete szerint – amelyet gipszlapokon végeztek el – a lejtőszög és a rillenkarrok hossza között egyenes arányosság mutatható ki (60°-os lejtőn a rillenkarrok 30 cm-es hosszúságúak). Terepi mérések adatainak feldolgozása szerint kapcsolat van a lejtőszög és a rillenkarrok gyakorisága között is. MOTTESHEAD, D. N. (1996) a lejtőszögeket 10°-os osztályközökbe csoportosította, és vizsgálta az egyes osztályközökbe eső rillenkarrok számát. Eredményként azt kapta, hogy 60–70°-os lejtőn lesz a számuk a legnagyobb. Figyelemreméltónak tartjuk, hogy ZENTAI Z. (2000) mérései szerint a rinnenkarrok mérete 60°-os lejtőszögig növekszik, és ennél nagyobb lejtőszögnél a növekedési tendencia megszűnik. Úgy tűnik, hogy a 60°-nál nagyobb lejtőszögnél mind a rillenkarrok, mind a rinnenkarrok képződési feltételei számottevően változnak.

ZENTAI Z. – HORVÁTH E. T. (1995) adatai szerint a vályúk (rinnenkarrok) gyakorisága és a lejtőszög között ugyancsak kapcsolat van. Mérték a különböző dőlésű lejtőkön (34°, 48° és 50°-os) a vályúk különböző helyeinél (a lejtő aljától számítva 1,5, 3,5, ill. 7 m-nél) a vályúk számát (db/m), szélességét, mélységét és számították megnyúltságukat (szélesség és mélység hányadosa), méretét (mélység és szélesség szorzata). Megadták továbbá adott lejtőn a fenti távolságértékekhez tartozó már említett paraméterek átlagát. Adataik szerint minél meredekebb és hosszabb a lejtő, a vályúk sűrűség annál nagyobb és méretük annál kisebb. Ugyanakkor adott lejtőszögnél a lejtőn felfelé nőtt a vályúsűrűség (legnagyobb mértékben a legnagyobb lejtőszögnél), míg a vályúméret a lejtőn lefelé csökkent (a csökkenés a legkisebb lejtőszögnél a legnagyobb). Mindez szerintünk arra utal, hogy a legkisebb dőlésű lejtőn a vízlefolyás egyre inkább ágakra különül, tehát egyre kevésbé lesz felületi. Ugyanakkor a lejtőszög növekedése a vízmennyiségen keresztül a vízvastagság növekedésével turbulenciát okoz. A lejtőszög csökkenése az áramlási sebességet, és így a beoldott anyag elszállításának csökkenését eredményezi. A turbulencia csökkenése vagy megszűnése önmagában is csökkentheti a beoldódást. Megemlítjük azonban, hogy a héttó-völgyi mintaterületeken hasonló jellegű mérések adatai azt mutatják, hogy közepes lejtőszögnél (40°) változott a legnagyobb mértékben a vályúsűrűség (ZENTAI Z. 2000).

Egy szelvény mentén elhelyezkedő különböző karrformák polár koordináta rendszerben ábrázolhatók iránygyakoriság szerint. (Az összes karrfor-

6. ábra

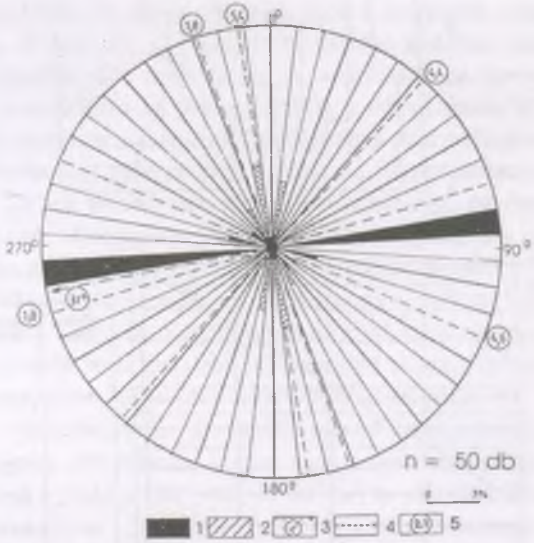
Rillenkarr hosszúságok oszlop diagramjai 35°, 45° és 55°-os lejtésű gipsztömbön (A) és a lejtőszög, valamint a rill hossza közötti kapcsolat (B) (Glew, J. R. – Ford, D. C. 1980 nyomán)



mát 100%-nak véve, a különböző karrformákat 20–20°-os osztályközökbe sorolva %-osan kifejezhető arányuk az összes karrformához képest.) A polár koordinátarendszeren feltüntetésre kerültek a hordozó lejtő dőlésiránya, valamint a kőzeten kialakult törések irányai (VERESS M. et al. 2000, 2001). Ezen ábrázolási módszerrel megállapítható, hogy a különböző karrformáknak milyen az irányeloszlása, továbbá, hogy a különböző formák a dőlésiránnyal vagy a törésiránnyal (vagy irányokkal) mutatnak-e egyezést (*7. ábra*).

GINÉS, A. (1996a) Mallorcán 100 mintavételi helyen vizsgálta a karrosodást. E helyeken figyelembe vette az abszolút magasságot, a karrformákat hordozó felszín lejtőszögét, növényzetét, a karrosodottság mértékét és a karrformákat. A számítógépes feldolgozás eredményeként 5 karrcsoportot, 2 karr-

7. ábra
A T-1 jelű szelvény menti (Totes Gebirge törpefenyő öv) karrformák irányeloszlása
(VERESS M. – TÓTH G. – ZENTAI Z. – KOVÁCS Gy. 2000 nyomán)
1 – vályú, **2** – hasadékkarr, **3** – lejtésirány lejtőszöggel, **4** – törésirány, **5** – törésgyakoriság (db/dm)



típust és 3 karr-növény együttélést (lényegében környezetet különített el). A karrtípusoknál elkülönített „félig száraz normál karsztot" (déli kitettségű lejtőkön, 800 mm-nél kevesebb csapadékkal, „phytokarsztra" jellemző formákkal, gyűszűkarrokkal és „rillensteinek" -kel), „Optimális karsztot (800–1000 mm évi csapadékkal, rillenkarrokkal, esővízbarázdákkal, saroknyomokkal). Karr-növénytársulás típusainak rövidítései az alábbiak: TM (800 mm feletti csapadék és 11,5°C-os hőmérsékletű környezetek), MS (hegytetői környezet, 800 m feletti magasság és viszonylag alacsony hőmérséklet a jellemző), SA (800 mm-nél kevesebb csapadékú helyek, amelyek a Tramuntana-hegység parti szegélyén fordulnak elő). A két karrtípus és a három karr-növény együttélés mindegyikén különböző karrformákból álló karregyüttesek lesznek a jellemzők.

KUNAVER J. (1984) vizsgálatai a szerint a karrformák bizonyos mértékig övezetesen jelennek meg. Így alacsonyabb magasságokban inkább a rinnen-

karrok és madáritatók, nagyobb magasságban a saroknyomok és a hasadékkarrok fordulnak elő.

SMART, P. L. – WHITAKER, F. F. (1996) olyan magaslatokat vizsgáltak San Marc (Mallorca) térségében, amelyek 1–20–40 m-rel emelkednek környezetük fölé. Elkülönítettek alacsony, széles; alacsony, keskeny; magas, széles; és magas, keskeny kiemelkedéseket. Vizsgálták ezeknek karrosodását és növényborítottságát. Megállapították, hogy a „round karrok" a magaslatok alsó részén nagy növényborítottságnál, a madáritatók kisebb növényborítottság mellett változatos magasságokban, de főleg a széles és alacsony magaslatokon, a rillenkarrok kicsi növényborítottság mellett nagy relatív magasságokban (magas kiemelkedéseken), a rinnenkarrok közepes magasságokban, közepes növényborítottság mellett, a tafonik kicsi növény elborítottság mellett széles és magas kiemelkedéseken, a lépcsős felszínek alacsony növényborítottság mellett változatos magasságokban fejlődnek ki. Nagy törésgyakoriság esetén keskeny, magas kiemelkedések fejlődnek ki, tetőiken az oldást légköri eredetű CO_2 gerjeszti, de a törések mentén talajos hasadékok is kifejlődhetnek. A határoló lejtőkön rillenkarrok fejlődnek ki. A széles, magas kiemelkedéseken a hasadékok kialakulása a rillenkarrok lefejeződését eredményezheti, a magaslatok elkopárosodása tafonik kialakulását okozza. A magaslatok alacsonyodásával nő a szélességük, csökken a lejtőszögük, ez kedvez a rinnenkarrok kialakulásának. A lealacsonyodó, ellankásodó oldalú magaslatok oldalában kifejlődik a talaj alatti oldódás.

Morfometriai vizsgálatok

A kőzet érdességének („roughness") vizsgálatával adatok kaphatók a karros formák fejlődésére. Az érdesség ugyanis – amely származhat a kőzet inhomogenitásából (változik a cementálódás mértéke és a mátrix kifejlődése), valamint a biogén (algák) oldó hatásból – módosíthatja a lefolyási viszonyokat, illetve jelentős mértékben hozzájárulhat a turbulencia kialakulásához. Az érdességet elektromikroszkóppal vizsgálták (MOSES, J. – VILES, H. A. (1996), továbbá manuális módszerrel mérték. A manuális eljárás során előbb a felszínen elhelyezett pálcikák magasságkülönbségét mérték (a pálcikákat lefényképezve kinagyították), majd a kapott adatokat digitalizálták (CROWTHER, J. 1996). Az érdességet később külön e célra kifejlesztett eszközzel CROWTHER, J. 1997) határozták meg.

CROWTHER, J. (1996, 1997) a lejtőszög-változást (IGCV) a magasságkülönbségekből képezte, majd kiszámította az átlagos lejtőszög-változást (MGV) egy-egy karrforma-típusra. A karros formák mellett Mallorcán a partszegélyen három zónát elkülönítve is elvégezte az érdességi vizsgálatot (CROWTHER, J. 1996). Az IGCV értékeket 10°-os osztályközökbe, míg az MGV értékeket 1°-os osztályközökbe (vízszintes tengely) sorolta, a darabszá-

mot %-ban kifejezve (függőleges tengely) minden egyes parti zóna, valamint karrforma adatát egy-egy koordinátarendszerben ábrázolta. A parti zónában a tengerszinttől távolodva az IGCV értékek egyre nagyobb hányada esett a 0°–10°-os osztályközbe. (A vízhez legközelebb eső zónában a fenti osztályközbe az IGCV értékek 25%-a, míg a legtávolabbi zónában 38%-a. Tehát a vízszinttől távolodva az érdesség csökkent. Ez a szerző szerint biogén hatásra vezethető vissza.) Az MGV értékek a tengerparttól távolodva egyrészt egyre kisebb tartományt foglaltak el, másrészt egyre kisebb értékeket mutattak.

A karrformáknál az „Ausgleichsfläche" felszíneknél és a saroknyomoknál a legsimább a felszín (0°–10°-os osztályközbe az IGCV értékeknek több mint 80%-a esik), ezt követik a lépcsős rinnenkarrok (78%-kal), a rillenkarrok és a madáritatók (65%-kal), majd a nem lépcsős rinnenkarrok (kevesebb mint 60%-kal). Az MGV értékek ugyancsak kicsik a saroknyomoknál (4°–8° közöttiek), valamint a lépcsős rinnenkarroknál (3°–7°) és az „Ausgleichsfläche" felszíneknél (6°–10°). Legmagasabb a madáritatóknál (8°–12°), illetve a nem lépcsős rinnenkarroknál (7°–14°). Az eredmények azt mutatják, hogy a legkevésbé tagolt felszínűek a saroknyomok és legtagoltabbak a rinnenkarrok (*8. ábra*). CROWTHER, J. (1997) elemezte, mely karrformák érdessége tér el egymástól 95%-nál nagyobb valószínűséggel. Nincs szignifikáns különbség a madáritatók, az „Ausgleichsflächen"-ek és a lépcsők között, valamint a madáritatók, a lépcsős rinnenkarrok és a lépcsők között. A rillenkarrok, a lépcsők és a lépcső nélküli rinnenkarrok sem egymással, sem más karrformákkal nem mutatnak érdemi hasonlóságot az aljzataik érdességének tekintetében.

A fentiekből megállapítható, hogy egyes karrformák érdessége hasonló, másoké nem. A felszín eredeti érdessége meghatározza, hogy ott milyen karrforma fejlődik ki. Adott érdességhez sajátos áramlási viszonyokat gerjesztenek(-hetnek), ami viszont még inkább gyorsítja a már meglévő karrforma fejlődését.

A különböző szerzők elsősorban (mint arra már fentebb utaltunk) a rillenkarrok különböző méreteit vizsgálták. Ez valószínűleg arra vezethető vissza, hogy e karrformák számos helyen és igen nagy gyakorisággal fordulnak elő.

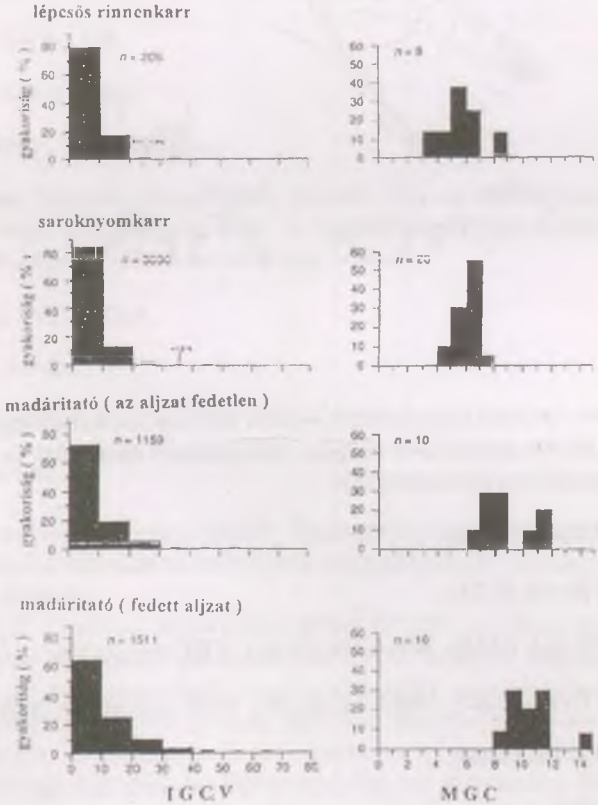
GLEW, J. R. – FORD, D. C. (1980) már említett esőztetési kísérletükkel különböző lejtőszögek mellett állítottak elő rillenkarrokat. Mérési eredményeik lényegében egyezést mutattak a természetes körülmények között kialakuló rillenkarrok adataival. A már leírt lejtőszög és lejtőhossz között kapcsolat (a rillenkarrok adatait osztályközökbe sorolták) mutatható ki az alábbi paramétereket tekintve: a rillenkarrok hossza és darabszáma között (35°-os lejtőn az 5 cm-es rillenkarrokból, 45°-os lejtőn a kb. 12 cm-esekből, 55°-os lejtőn a 25 cm-esekből van a legtöbb), a rillenkarrok szélessége, száma és a kőzetminőség között (gipszen az 5 mm-es szélességűek száma a legnagyobb, són a 18 mm, míg mészkövön az 1, illetve 1,5 cm szélességűek gyakorisága nő meg).

GINÉS, A. (1996b) Mallorca szigetén mutatott ki függvénykapcsolatot a rillenkarrok maximális hosszúsága, szélessége és a tengerszint feletti magasság között. A magasság növekedésével csökkent hosszuk és szélességük.

VINCENT, P. J. (1983) vizsgálta a saroknyomok különböző paramétereinek mérete közti kapcsolatot (*9. ábra*).

8. ábra

Lejtőszög (IGCV) és a lejtőszögek átlagainak (MGC) változásai (a változások értékei osztályközökbe soroltak) különböző karrformáknál a Serra de Tramuntana-hegységben (CROWTHER J. 1996 nyomán)



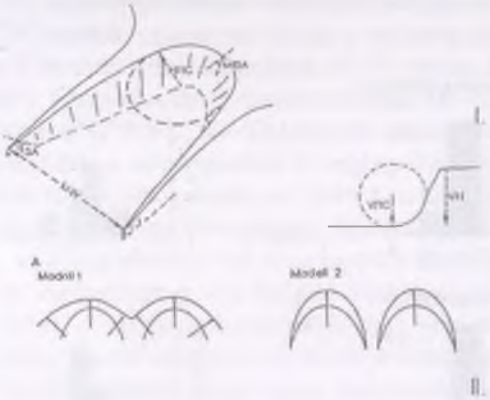
9. ábra

Saroknyomkarrok részei (I) és fejlődésük (II)

I. Saroknyomok morfometriai jellemzői: **MBA** – sarok maximális szöge, **SA** – oldalfal szöge, **VCR** – a sarok és talp átmenetét magába foglaló körív körének sugara, **HRC** – sarok ívét magába foglaló kör sugara, **MW** – maximális horizontállis kiterjedés, **VH** – függőleges magasság,

II. Saroknyomok fejlődése felülnézetben (A) amikor a sarokrészek íveltségének csökkenésével a formák összenőnek (1 modell), amikor a sarokrészek íveltségének a növekedése miatt a formák nem nőnek össze (2 modell), oldalnézetben (B) amikor a sarkok ellankásodnak

(VINCENT, P. J. 1983 nyomán)



A *9.1 ábrán* látható paraméterek között 95%-os valószínűséggel az alábbi paraméterek között mutatható ki nem véletlenszerű kapcsolat (a szignifikancia szintet zárójelben feltüntettük):

- MBA: VH-val (0,50),
- VRC: VH-val (0,71),
- MW: VH-val, (0,58), MBA-val (0,41), VRC-vel (0,50),
- HRC: VH-val (0,32), MBA-val (0,26), VRC-vel (0,33), MW-vel (0,46),
- SA: MBA-val (0,30).

Látható tehát, hogy a saroknyomok függőleges kiterjedésének, valamint a sarok ívét leíró kör sugarának a saroknyom legtöbb elemével a kapcsolata nem véletlenszerű.

Vizsgálta a 6 paraméter gyakorisági eloszlását, amelyek segítségével a saroknyomok uralkodó méretei jól leírhatók (az adatokat osztályközökbe csoportosította). A maximum értékek az alábbiak (zárójelben feltüntetett értékek mutatják azt az intervallumot, amelyekben előfordulnak adott paraméter értékek): VH 5–6 cm (2–10 cm), VRC 2–8 cm (2–18 cm), HRC 8–10 cm (4–18 cm), MW 12,5–15 cm (4-21), MBA 50°–60° (30°–80°), SA 40°–50° (10°–80°)

Függvénykapcsolatot keresett az alábbi paraméterek között (vízszintes tengelyen a sor első jele):

- MBA: VH,
- HRC: VH,
- SA: VH,
- MW: MBA, VH,
- HRC: MBA, MW,
- SA: MBA, MW, HRC.

Ugyancsak függvénykapcsolatot keresett úgy az alábbi paraméterek között, hogy vagy a független, vagy a függő változó természetes alapú (ln) logaritmusát képezte. Ezek az alábbiak voltak:

- lnVRC: VH, MBA
- MW: lnVRC,
- HRC: lnVRC,
- SA: lnVRC.

A fenti paraméterek között lineáris függvénykapcsolat mutatható ki. A független változó növekedésével növekszik a függő változó egyetlen kivétellel (az SA és HRC között).

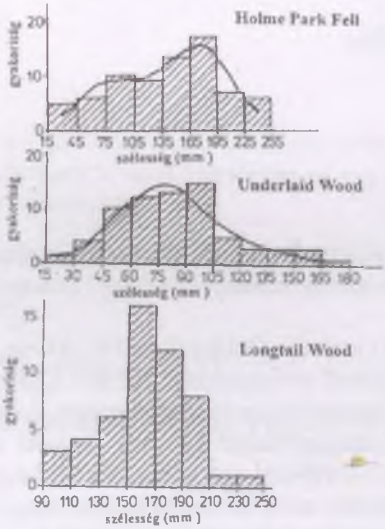
Balogh Z. (1998) a Totes Gebirgében 10°–20°-os, 25°-os és 40°-os lejtőn 240 saroknyom következő paramétereit mérte: a sarok magasságát, a talp dőlésszögét, a talp hosszúságát, a talp szélességét, a sarok ívének hosszát, az előtér szélességét. A saroknyomok fejlődése szerinte az alábbi szabályokba foglalható össze. (Az elemzésnél azt használta ki, hogy a különböző méretű saroknyomok egy fejlődési sor különböző fázisait képviselik). Kis lejtésű térszínen a sarok önmagával párhuzamosan hátrál, vagy a talpi rész mélyül (ugyancsak önmagával párhuzamosan). Közepes lejtésű térszínen a saroknyom talpi része nem vagy alig alacsonyodik. A sarok hátrálása elsősorban

az ív középső részén történik, de a sarok alsó része jobban oldódik, miáltal az egyre meredekebb lesz. 40°-os lejtőn a sarok oldódása annak felső részén megy végbe, miáltal a sarok ellankásodik, a forma egyre inkább környezetébe simul. A fentiek alapján valószínősíthető, hogy a kis lejtésű felszínek saroknyomai sokkal stabilabb képződmények, mint a nagyobb dőlésű lejtők saroknyomai.

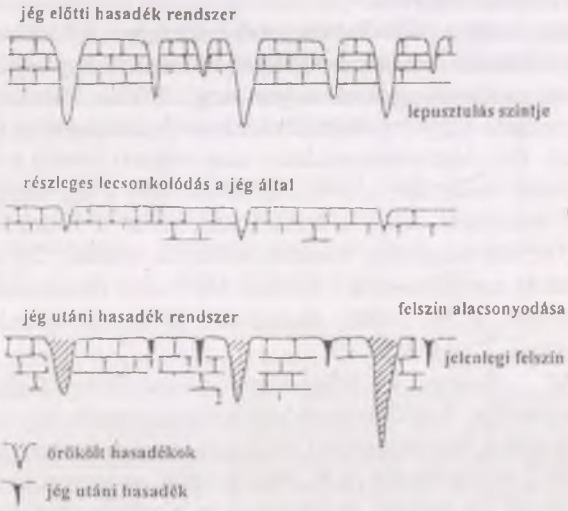
ROSE, L. – VINCENT, P. J. (1983a) három területen (Holme Park Fell, Underlaid Wood, Longtail Wood) vizsgálták a hasadékkarrok hasadékainak szélességét. A felmért hasadékok szélességét mindhárom területen osztálykőzökbe sorolták és gyakoriság szerint ábrázolták, az oszlopdiagramokra függvényt illesztettek (*10. ábra*). A görbe a Longtail Wood-i területen egy csúcsú, míg a Holme Park Fell-i területen kettő, ami jól mutatja, hogy legalább az utóbbi területen a karrhasadékok kétféle típusa létezik. Mindezt a szerzők két különböző kialakulási korral magyarázzák. A szélesebb, idősebb hasadékok a jégelborítás előtt, a keskenyebb, fiatalabb hasadékok a jégelborítás megszűnése után alakultak ki (*11. ábra*).

10. ábra

Három északnyugat-angliai terület hasadékainak eloszlása a szélességük gyakorisága szerint (ROSE, L. – VINCENT, P. J. 1983a nyomán)



11. ábra
A modell bemutatja kétféle hasadék-generáció kifejlődését
(ROSE, L. – VINCENT, P. J. 1983 nyomán)



A meanderkarrokat mennyiségileg elsőként ZELLER, J. (1967) más meandertípusokkal (alluviumon meanderező folyó, kényszermeanderező folyó, gleccserek meanderező olvadékvíz árkai) vizsgálta a Silborni karsztterületen (Svájc). Mérte a meanderkarrok szinuozitását[1], a meanderívek hosszát, a meanderöv szélességét és a vályútalp lejtését. Négy típusuk közül a meanderkarroknál találta a szinuozitást a legnagyobbnak. A meanderező vályúk (illetve medrek szélességének) függvényében ábrázolta a meanderív-hosszakat, valamint a meanderöv szélességeket. A négy meandertípus fenti paramétereire egy-egy lineáris függvény illeszthető. A függvények megmutatják, hogy minél szélesebb a vályú, vagy a folyó, meanderívei és meanderövei annál nagyobbak. Tehát úgy tűnik, hogy a különböző meanderezésű képződmények fenti paraméterei az áramló víz szélességbeli kiterjedésétől függnek.

HUTCHINSON, D. W. (1996) a meanderező csatornák formáinak arányát és alakját vizsgálta Mallorcán. Előző értéket a vályú szélességének és mélységének hányadosából, az alakot a teljes keresztmetszet területe és a vályú

[1] A vályú középvonala és a meanderöv (a kanyarulatokat két oldalról érintő görbék által közrefogott terület) tengelyhosszának hányadosa

közepes mélységéig számított keresztmetszet-részlet hányadosából képezte. Azt tapasztalta, hogy a fiatal vályúknál az átlagos forma aránya nagyobb (9,1), mint az érettebb vályúknál (2,54). Az alak változása kevésbé szignifikáns, de úgy tűnik – az alak figyelembevételével – az érettebb meandereknél az aszimmetrikusság nagyobb.

Ez arra utal, hogy a vályú legnagyobb mélysége a fejlődés előrehaladtával egyre inkább eltolódik a középmélységtől. A szerző úgy sejti, hogy az alak és a forma aránya között egyenes arányosság áll fenn. HUTCHINSON, D. W. (1996) a szinuozitás függvényében ábrázolta a lejtőszöget is. (Erről már fentebb szóltunk). Bár regresszió-analízist nem végzett (tehát a függvény megbízhatóságát nem ismerjük), a szinuozitás mértéke a lejtőszög csökkenésével nő. A szerző feltételezi, hogy a szinuozitás, tehát a meanderezés, a lejtőszögtől függ. Ebből kiindulva összehasonlította adatait ZELLER, J. (1967) adataival. Utóbbi szerző szerint a szinuozitás (tehát meanderezés) 3,44°–36°, míg HUTCHINSON, D. W. (1996) szerint 25°–40° között következik be (de az érett csatornáknál 7°–14° között).

VERESS M. – BARNA J. (1998) a sodorvonal kilendülését és a lejtőszög kapcsolatát vizsgálta. A sodorvonal-lesiklás intenzitását úgy kapták meg, ha a meanderező vályú (karrmeander) térképén meghatározott jelenlegi sodorvonal és a vályú középvonala (a ki nem lendült sodorvonal) közti távolság, valamint a kilendülés kezdeti sodorvonal és a vályú középvonala közti távolság különbségét vették (ez az érték egyenlő a vályúoldal aláhajlásának mértékével), majd ezt osztották adott kanyarulatnál a vályú mélységével. (A jelenlegi sodorvonal a homorú vályúoldal alatt a vályúoldal és a talp találkozásánál, a kilendülés kezdeti sodorvonal a homorú vályúoldal felső pereménél jelölhető ki.) A fenti adatok a meanderkarrok (M 1:10) térképein mérhetők meg (*12. ábra*). A lejtőszög függvényében ábrázolták az átlagos lesiklási intenzitást (ezt egy vályúra a vályú egyes kanyarulatainál képzett lesiklási intenzitási értékekből számították). A két paraméter között lineáris függvénykapcsolat van. Nagyobb lejtőszöghöz kisebb lesiklási intenzitás tartozik. Ez a kapcsolat azonban még nem kellően bizonyított. Egyrészt mert az esetszám kicsi (4 db), másrészt a későbbi megfigyelések arra utalnak, hogy a kanyarulatban a homorú perem alatti fal aláhajlása többnyire kisebb, mint a domború vályúperem alatti lankás vályúfalnak, a szoknyának az oldairányú kiterjedése. Tehát lehetséges, hogy a lesiklás mértékét nem az aláhajlás, hanem a szoknya nagysága (oldalirányú kiterjedése) adja meg.

Térképezés

A karrok részletes térképezését a szombathelyi BDF Természetföldrajzi Tanszékén kezdték el. Ezek a térképek igen nagy, általában M 1:10, illetve M 1:20 méretarányúak.

- Négyzethálós térképezést végzett SZUNYOGH G. (1995) a Totes Gebirgében néhány kisebb karros térszínrészleten, majd vezetésével elkészült egy önálló karrosodási egységet képviselő térszín térképe (SZUNYOGH G. – LAKOTÁR K. – SZIGETI I. 1998). A térképezés módszere a következő: a négyzetháló rácspontjaihoz képest megadhatók a karros formák idomvonalai. Ez utóbbiak felhasználásával, megfelelő jelek alkalmazásával a felmért terület síkrajzi, illetve különböző szintű karrmorfológiai térképei készíthetők el. Nem négyzethálós módszerrel áttekintő vályútérképek is készültek (SZABÓ L. 1995)
- Műszeres felméréssel (tachymetrálással, vagy területszintezéssel) vagy négyzetháló alkalmazásával karros formákról, illetve karros térszínrészletekről szintvonalas domborzatrajzi térképek is készültek (VERESS M. et al. 1995, BARNA J. 1998, SZUNYOGH G. 1999).
- Négyzethálós térképezéssel felvételezett karros felszíneket karrmorfológiai térképekké fejlesztettük (VERESS M. – NACSA T. 1998, VERESS M. – ZENTAI Z. – KOVÁCS Gy. 1999), amelyek felhasználásával kioldódástörténeti térképeket is készíthettünk (*13. ábra*). Részletes térképek készültek meanderkarrokról, amelyeket speciális jelkulccsal a karrmeander morfológiát (*14. ábra*) reprezentáló térképekké fejlesztettük (VERESS M. 1998, VERESS M. – BARNA J. 1998, VERESS M. 2000).

Összefoglalás

Áttekintettük azokat a vizsgálati módszereket, amelyek a karros formák kialakulását, létrejöttét vizsgálják. E módszerek egy része a karrosodási feltételek (talaj, kőzetminőség, kőzetszerkezet, lejtőszög stb.) a karrosodás és az egyes karros formák kialakulása közti kapcsolatot tárja fel. Más eljárások arra keresnek választ, hogy a karros formák morfológiai jellemzőinek statisztikai elemzéséből kiindulva e képződmények hogyan alakulnak ki, valamint a különböző kialakulásukért felelős hatások hogyan és milyen mértékben játszanak szerepet ebben.

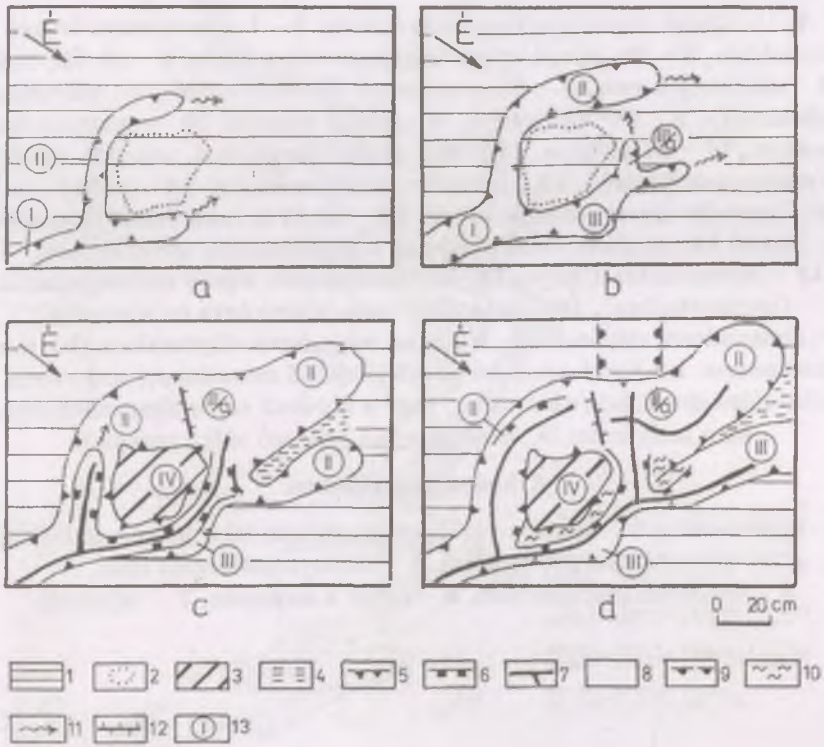
12. ábra

A 7-jelű vályú szerkesztett sodorvonalai
(zárójelben feltüntetett szám a hurok azonosítási száma)
1 – I. típusú vályú pereme, **2** – a szoknya alsó pereme, **3** – lankás vályúoldal elvégződése, **4** – aláhajló fal töve a vályútalp síkjában, **5** – inflexiós pont, **6** – jelenlegi sodorvonal, **7** – eredeti sodorvonal, **8** – segédegyenes, amely mentén a sodorvonal kilendülésének a mérése történt

13. ábra

A „C" jelű karros térszínrészlet kioldódástörténete
(VERESS M. – NACSA T. 1998 nyomán)

1 – nem karrosodó vagy rekonstruálható karrformát még nem hordozó térszín, **2** – később kialakuló szigethegy, **3** – szigethegy, **4** – félszigethegy, **5** – I. típusú vályú, **6** – II. típusú vályú, **7** – III. típusú vályú, **8** – fedőüledék nélküli vályútalp, **9** – karrbarlang, **10** – terasz, **11** – vályúvég hátrálásának iránya, **12** – vályútalp vízválasztó, **13** – karrvályú és szigethegy azonosító jele (*a. b. c.* korábbi állapot, *d.* jelenlegi állapot



14. ábra

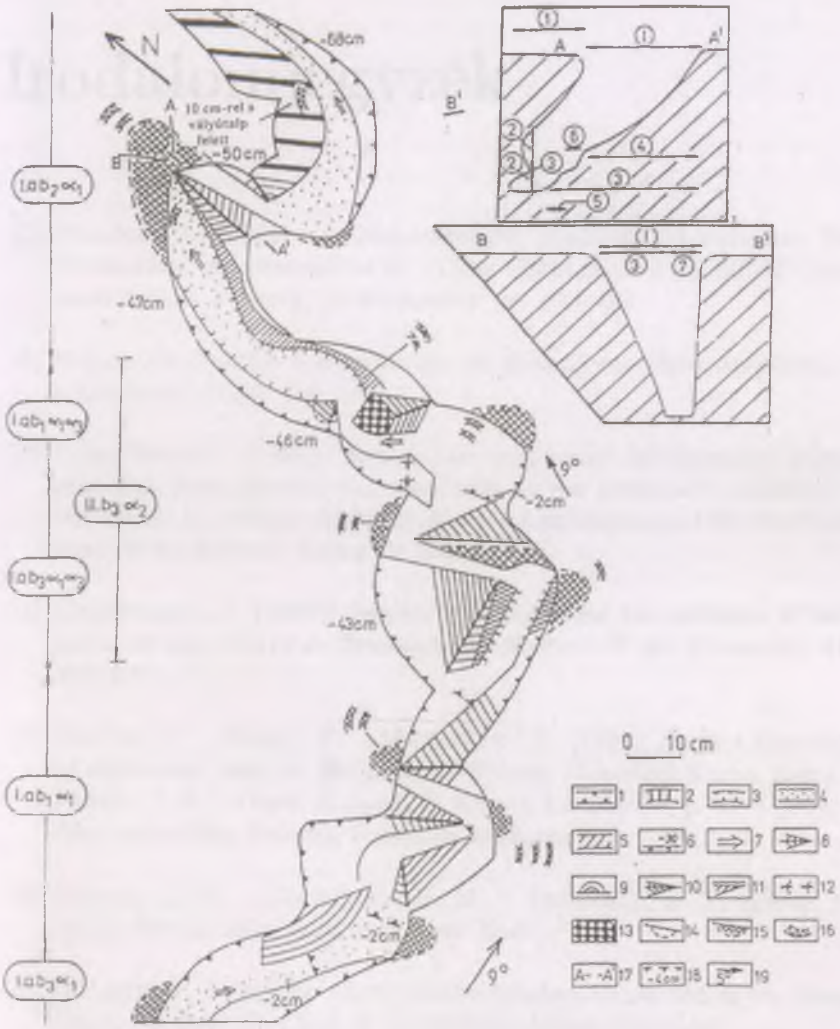
A 7. jelű karrvályú morfológiai térképe (Totes Gebirge, VERESS M. – BARNA J. 1998 nyomán)

Az alaprajzon:

1 – I. típusú vályú függőleges vályúoldala, **2** – I. típusú vályú lankás vályúoldala, **3** – III. típusú vályú függőleges vályúoldala, **4** – sík vályútalp, **5** – vályútalp terasz, **6** – vályú mélysége (centiméterben), **7** – vályútalp lejtésiránya, **8** – félgúla szoknya, **9** – félkúp szoknya, **10** – aszimmetrikus szoknya, **11** – fél szoknya, **12** – nem aktív, éles gerincű, pusztuló szoknya (szoknyamaradvány), **13** – meander terasz szoknyán, **14** – aláhajló fal, **15** – meander terasz aláhajló falnál, **16** – színlő és óriás színlő (kisméretű színlő kanyarulaton belüli helye és kiterjedése nem méretazonos), **17** – keresztmetszet helye, **18** – oldásos küszöb, lépcső mélységadattal (centiméterben), **19** – határoló térszín lejtésiránya és lejtőszöge, **a** – álmeanderes vályúszakasz, **b** – igazi meanderes vályúszakasz (**b1** roncs meanderes, **b2** hurok meanderes, **b3** kifejlődő meanderes), sodorvonal kilendülés oka külső (**a1** a vályú, vagy a hordozó vályú álmeanderezése, **a2** a kanyarulat ill. szoknyája, **a3** hordozó vályú pereme),

A keresztmetszeten:

I – típusú vályú, **1** – homorú vályúperem aláhajló fala, **2** – színlő homorú vályúoldalon, **3** – szoknya, **4** – szoknyamaradvány felső, **5** – szoknyamaradvány alsó, **6** – színlő a szoknyán, **7** – vályútalp


N
-68cm
A
10 cm-rel a
vályúalp
felett
-50cm
B
A'
-47cm
-46cm
9°
-2cm
-43cm
-2cm
-2cm
9°
0 10 cm
B'
B
B'

Irodalomjegyzék

[1] BALOGH Z. (1998): *Saroknyomkarrok vizsgálata az ausztriai Totes-Gebirgében.* Karsztfejlődés II. (Totes Gebrige karrjai), BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombatehely. pp. 149–167.

[2] BÖGLI , A. (1961): *Karrentische, ein Beitrag zur Karstmorphologie.* Z. f. Geomorp. 5. pp. 185–193.

[3] CROWTHER J. (1996): *Roughness (mm-scale) of limestone surfaces: examples from goastal and mountain karren features in Mallorca.* In: Fornós, J. J. – Ginés, Á. (eds.): Karren Landforms. p. 149–159, Universitat de les Belears, Palma de Mallorca.

[4] CROWTHER , J. (1997): *Surface roughness and the evolution of karren forms at Lulc, Serra de Tramuntana, Mallorca.* Z. für Geomorph. 41. p. 393–407.

[5] CUCCHI, F. – FORTI, F. – MARINETTI, E. (1996): *Surface degradation of carbonate rocks in the karst of Trieste (Classical Karst, Italy).* In: Fornós , I. J. – Ginés A. (szerk.): Karren Landforms, p. 41–51, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca

[6] CURTIS, L. F. – COURTNEY, F. M. – TRUDGILL, S. T. (1976): *Soils in the British Isles.* Longman, New York.

[7] DELANNOY, J. (1986): *Carte Géomorphologique du Massif du Vercors, (Alpes, France).* Institut de Geographie Alpine, Grenoble

[8] FLÜGEL, E. – FRANZ, H. E. – OTT, W. F. (1968): *Review on electron microscope studies of limestones.* In: Müller, G. – Friedman, G. M. (eds.): Recent developments in carbonate sedimentology in Central Europe, Berlin–New York, Springer

[9] FOLK, R. L. – ROBERTS, H. H. – MOOR, C. H. (1973): *Black phytokarst from Hell, Cagman Islands, British West Indies* Bull. Geol. Soc. Amer. 84. pp. 2351–2360.

[10] GINÉS, Á. (1996a.): *Quantitative data as a base for the morphometrical refinition of rillenkarren feutures found on limestones.* In: Fornós, I. J. – Ginés, Á. (eds.) Karren Landforms. pp. 177–191. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca

[11] GINÉS, Á. (1996b): *An enviromental apprach to the typology of karren landform assemblages in a Mediterranean mid-mauntain karst: the Serra de Tramuntana, Mallorca, Spain.* In: Fornós , J.J. – Ginés Á. (eds): Karren Landforms. pp. 163–176. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

[12] GLEW, J. R. – FORD, D. C. (1980): *Simulation Study of the Development of Rillenkarren.* Earth Surface Processe 5. pp. 25–36.

[13] HIGH, C. J. – HANNA, K. J. (1970): *A method for the direct measurement of erosion on rock surfaces.* British Geomorphological Research Group, Technical Bulletin 5.

[14] HUGHES, T. McK. (1901): *Physical geography of Ingleborough.* Proceeding Yorkshire Geological Society 14.

[15] HUTCHINSON, D. W. (1996): *Runnels, rinnenkarren and mäanderkarren: form, classification and relationships.* In: Fornós , J. J. – Ginés, Á. (eds.): Karren Landforms. pp. 209–223, Universitat, de les Belears, Palma de Mallorca

[16] IZÁPY G. – MAUCHA L. (2000): *A magyarországi karsztos denudáció sebességének becslése.* Karsztfejlődés V. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 7–20.

[17] JAKUCS L. (1953): *A Békebarlang felfedezése.* Budapest.

[18] JAKUCS L. (1956): *A barlangi árvizekről.* Földrajzi Közlemények IV. pp. 381–400.

[19] JAKUCS L. (1957): *Aggtelek.* Sport Lap- és Könyvkiadó, Budapest

[20] JAKUCS L. (1960): *Az Aggteleki barlangok genetikája a komplex forrás vizsgálatok tükrében.* Karszt és Barlangkuatás I. p. 37–59.

[21] JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfogenetikája.* Akadémiai Kiadó, Budapest.

[22] JAKUCS L. (1973): *Általános természeti földrajzi gyakorlatok.* Tankönyvkiadó, Budapest.

[23] JAKUCS L. (2000): *A hordalékeróziós barlangfolyosók öblösségének kérdése.* Karsztfejlődés V. BDF. Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 223–241.

[24] JAKUCS P. (1956): *Karrosodás és növényzet.* Földrajzi Közlemények 3. p. 249–241.

[25] JONES, R. I. (1965): *Aspects of the biological weathering of limestone pavements.* Proceedings of the Geologists´ Association 76, pp. 421–434.

[26] KASHIMA, N. – URUSHIBARA, Y. (1996): *Karren development solutional erosion measurements by the limestone-tablet method in Shikoku Island, South-West Japán.* In: Fornos, I. J. – Ginés Á. (eds.): Karren Landforms. pp. 65–73, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca

[27] KEVEINÉ BÁRÁNY I. – ZSENI A. (2000): *Különleges karrmezők (mészkőjárdák) Angliában, a talaj szerepe ezek fejlődésében.* Karsztfejlődés V., BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely.

[28] KUNAVER, J. (1984): *The High Mountains Karst in the Slovene Alps.* Geogprahica Yugoslavia 1983. Savez geografskih drustava Jugoslavije Ljubljana, p. 15–22.

[29] MOSES, C. A. – VILES, H. H. (1966): *Nanoscale morphologies and their role in the development of karren.* In: Fornós, J. J. – Ginés, Á. (eds.): Karren Landforms. pp. 89–96, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.

[30] MOTTHERSHEAD, D. N. (1996): *Some morphological properties of rillenkarren at Lluc, Mallorca.* In: Fornós , J. J. – Ginés, Á. (eds.): Karren Landforms. pp. 225–238, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca

[31] NEWSON, M. D. (1970): *Studies in chemical and mechanical erosion by streams in limestone terrains.* PhD thesis, University of Bristol

[32] ROSE, L. – VINCENT, P. J. (1983a): *The kamenitzas of Gait Barrows National Nature Reserve, north Lancashire, England.* In: Patterson, K. – Sweeting, M. M. (eds.): New directions in Karst. pp. 473–494. Proceedings of the Anglo–French Karst Symposium.

[33] ROSE, L. – VINCENT, P. J. (1983b): *Some aspects of the morphometry of grikes a micture model approach.* In: Patterson, K. – Sweeting, M. M. (eds.): New Directions in Karst. pp. 497–515.

[34] SELLIER, D. (1997): *Utilisation des mégalithes comme marqueurs de la vitesse de l'erosion des granites en milieu tempéré: enseignements apportés par les alignemets de Carnac (Morbihan).* Z. Geomrph., 41. 3. pp. 319–356.

[35] SMART, P. L. – WHITAKER, F. F. (1996): *Development of karren landform assemblages – a case study from Son Marc, Mallorca.* In: Fornós , J. J. – Ginés, Á. (eds.): Karren Landforms. pp. 111–122. Universitat de les Belears, Palma de Mallorca.

[36] SWEETING, M. M. (1966): *The Weathering of limestone. Ch. 6.* In: Dury, G. H. (eds.): Essays in Geomorphology, Heineman, London

[37] SYERS, J. V. (1964): *A study of soil formation on carboniferous limestone, with particular reference to lickens as pedogenic agents.* PhD. Thesis, University of Durham.

[38] SZABÓ L. (1995): *Karrvályú rendszerek térképezése a Totes-hegységben.* Karsztfejlődés I. (Totes Gebirge karrjai), Pauz Kiadó, Szombathely. pp. 61–70.

[39] SZUNYOGH G. (1987): *A hévízes eredetű gömbfülkék víztükör alatti kioldódásának elméleti vizsgálata.* Karszt és Barlang I–II. pp. 29–31.

[40] SZUNYOGH G. (1995): *Mészkőfelszínek kisformáinak grafikus ábrázolása Karsztfejlődés I. (Totes-Gebirge karrjai).* Pauz Kiadó Szombathely pp. 41–59.

[41] SZUNYOGH G. – LAKOTÁR K. – SZIGETI I. (1998): *Nagy területet lefedő karrvályúrendszer struktúrájának elemzése.* Karsztfejlődés II. BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 125–147.

[42] THOMAS, T. M. (1970): *The limestone pavements of the North Crop of the South Wales coalfield with special reference to solution rates and processes.* Transactions, Institute of British Geographers, 50. pp. 87–105.

[43] TRUDGILL, S. T. (1975): *Measurement of erosional weight-loss of rock talbes.* British Geomorphological Research Group, Technical Bulletin, 17. p 13–19.

[44] TRUDGILL, S. T. (1976.a.): *Limestone erosion under soil.* In: Panos, V. (eds.): Proceedings of the 6*th* International Congress of Speology, II. Ba pp. 409–422.

[45] TRUDGILL, S. T. (1985): *Limestone geomorphology.* Longman, New York

[46] VERESS M. (1998): *Adatok karrvályúk meanderfejlődéséhez.* Karsztfejlődés II. (Totes Gebirge karrjai), BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 75–90.

[47] VERESS M. (2000): *The morphogenetics of the karren meander and its main types.* Karsztfejlődés IV. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 41–75.

[48] VERESS M. – BARNA J. (1998): *Karrmeanderek morfológiai térképezésének tapasztalatai.* Karrfejlődés II. (Totes Gebirge karrjai), BDTF Természetföldrjazi Tanszék, Szombathely. pp. 59–73.

[49] VERESS M. – NACSA T. – SZÉLES Gy. – DOMBI L. (1995): *Néhány totesi karros forma domborzatrajzi ábrázolása.* Karsztfejlődés I. (Totes Gebirge karrjai) Pauz Kiadó, Szombathely. pp. 31–40.

[50] VERESS M. – NACSA T. (1998): *Karr tanú- és szigethegyek.* Karsztfejlődés II. BDTF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 99–123.

[51] VERESS M. – TÓTH G. – ZENTAI Z. – KOVÁCS Gy. (2000): *A magashegységi karrosodás mértékének és minőségének alakulása a különböző növényövekben.* Karszt és Barlang (megj. alatt)

[52] VERESS M. – TÓTH G. – ZENTAI Z. – KOVÁCS Gy. (2001): *Study of a new method for characterising karren surfaces based on alpine researches.* Revue de Géographie Alpin, 89. pp. 51–62.

[53] VINCENT, P. J. (1983): *The morphology and morphometry of some aretic Trittkarren.* Z. für Geomorph. 27. pp. 205–222.

[54] VINCENT, P. J. (1996): *Rillenkarren in the British Isles.* Z. für Geomorph. 40 pp. 487–497.

[55] WALL, J. R. D. – WILFORD, G. E. (1966): *Two small-scale solution features of limestone outrops in Saravak, Malaysia.* Z. für Geomorph., 10. pp. 90–94.

[56] WILLIAMS, PP. W. (1966): *Limestone parements with special reference to Western Ireland.* Inst. Brit. Geogr. Trans., 40. pp. 155–171.

[57] ZÁMBÓ L. (1986): *A talaj-hatás jelentősége a karszt korróziós fejlődésében.* Kandidátusi disszertáció. MTA Könyvtár, Kézirat.

[58] ZÁMBÓ L. – TELBISZ T. (2000): *A karsztkorróziós talajhatás érvényesülése a karrfejlődésben.* Karsztfejlődés V. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 103–117.

[59] ZENTAI Z. – HORVÁTH E. T. (1995): *Totes-hegységi lejtőkarrok morfometriai vizsgálatának eredményei.* Karsztfejlődés I. (Totes Gebirge karrjai) Pauz Kiadó, Szombathely. pp. 79–87.

[60] ZENTAI Z. (2000): *Karrvályúk fejlődésének sajátosságai néhány Héttóvölgyi (Júliai-Alpok, Szlovénia) mintaterület adatainak felhasználásával.* Karsztfejlődés V. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely pp. 127–137.

[61] ZELLER, J. (1967): *Meandering channels in Switzerland*

[62] ZSENI A. – KEVEINÉ BÁRÁNY I. (2000): *Nagy-Britannia mészkőjárdái és a talaj hatása azok fejlődésében.* Karsztfejlődés V. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely. pp. 181–193.

A karsztos beszivárgás nyomonkövetése környezeti izotóp vizsgálattal

ZÁMBÓ LÁSZLÓ – FÓRIZS ISTVÁN

A karsztos beszivárgás folyamatának részletes feltárása, az ezen folyamat tényezői közötti kölcsönhatásokban érvényesülő szabályok megfogalmazása a karsztkorrózióval kapcsolatos kutatások, a karsztos formálódás egyik legfontosabb kérdésköre, mivel a karsztosodás egyik alapfeltétele, az oldószerként szolgáló víz nagyrészt ezen az úton kerül a karsztosodásra alkalmas kőzet belsejébe. Az ezzel kapcsolatos kérdések megválaszolásával kapcsolatban a már évszázada folyó kutatások ellenére számos összefüggés még feltárásra vár, ahogy mások mellett JAKUCS L. is több munkájában (1971, 1977) hangsúlyozta.

Az Aggteleki-karszt Béke-barlangi vízgyűjtőjében működő karsztkorróziós monitoring rendszerben folyamatosan gyűlő vízminták és a beszivárgást befolyásoló tényezők adatainak mérése lehetővé tették, hogy a beszivárgási folyamat részleteit a karsztkőzet számunkra nehezen hozzáférhető „háromdimenziós tömegében" (JAKUCS L. 1971), a leszálló karsztvíz övben (beszivárgási zóna) *stabilizotópos mérések* vizsgálati módszerét alkalmazva vizsgáljuk.

A mintagyűjtés helyei és módszere

A karsztos beszivárgás soktényezős folyamatának talán legösszetettebb térszíne a dolinás karsztok „epikarszt" öve (JAKUCS L.: korróziós b-zóna, 1971), valamint az „alászivárgási gravitációs a-zóna" (JAKUCS L. 1971) természetes körülmények között alig hozzáférhető kőzet- és réstere, amely az epifreatikus zónában közel a karsztvízszintig terjed.

A megfigyelő és mintagyűjtő rendszer néhány állomása a fenti terekben, illetve annak határán helyezkedik el, míg más állomások a karszt feletti

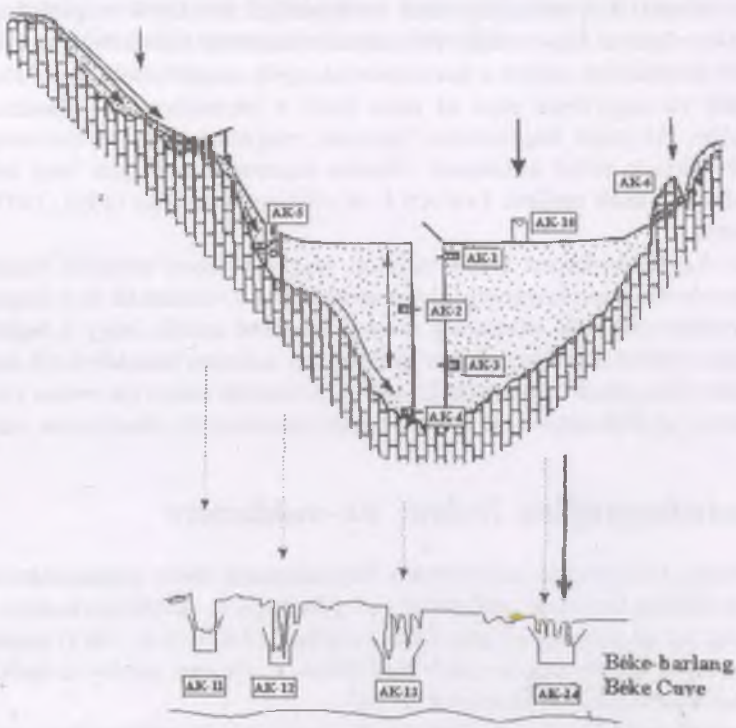
„atmoszférikus" mikroklíma-térben és a karsztot borító talajzónában települve, annak a beszivárgást befolyásoló hatását (ZÁMBÓ L.: „Karasztkorróziós talaj-hatás", 1986) regisztrálják. A mintagyűjtő állomások sematikus rendszerét az *1. ábra* mutatja az epikarsztban.

A felszín felett 1 méteres magasságba telepített mikroklíma állomás (AK-10) vizsgálatunk vonatkozásában főként a csapadékvíz és a hőmérséklet folyamatos regisztrációjával működött közre, a talajtakaró alól kibukkanó karros sziklafelszínre telepített AK-6 számú mérőállomás a helyenként növényzettel, főleg mohával borított szabad mészkőfelszín lefolyó vízmintáit szolgáltatta.

Az oldásos genetikájú töbör (Béke-töbör) beszivárgási viszonyaira vonatkozó adatokat és a szivárgó vízből vett mintákat a dolinakitöltés (felül aktív

1. ábra

Az Aggteleki-karszt korróziós monitoring rendszerének sematikus rajza a vizsgált minták gyűjtőészlelő állomásainak bejelölésével.



vörösföld talaj, mélyebben fosszilis talajlehordódásból felhalmozódott mállott kőzetanyag) különböző mélységű zónáiba telepített AK-1, -2, -3, -4, -5 számú mérőállomás szolgáltatta. Az AK-1 jelű minták a töbör legmélyebb részén fölhalmozódott, mintegy 9,5 m vastag kitöltés 0,5 m mélységében, a ma is aktív talajszint alól kerültek összegyűjtésre. Az AK-2 jelű minták 2,5 m mélyről, barnásvörös málladékból, az AK-3 jelű minták 6,5 m mélyről, sötétbarna dolinató-üledékréteg alól, az AK-4 jelű minták 9 m mélyről, a töbör mészkőaljzata felett, vörösagyag-vörösföld felhalmozódásból, a töbörkitöltés és a karsztosodó kőzet határzónájából kerültek összegyűjtésre.

A töbörkitöltés peremi, elvékonyodó részén, a töbörlejtőt borító ~ 1 m vastagságú vörösföldbe telepített AK-5 számú mérőállomás a planálódott töböraljzat és a meredek lejtő találkozásánál kialakult szivárgásból gyűjtötte a mintákat úgy, hogy azokban keveredett a függőleges és lejtőmenti szivárgás vize.

A szubkután (epikarsztos) mészkőzóna alól, egyetlen hozzáférhető üregbe telepített AK-15-ös állomás által, a ritkán működő, vörösagyaggal kitöltött hasadékban szivárgó vízből kaptunk vízmintát.

A beszivárgási öv és az epifreatikus öv egymást átfedő zónájában kialakult Béke-barlang mintegy 200 m hosszú, a Béke-töbör beszivárgási terével feltehetően hidrológiai kapcsolatban álló szakaszán települt az AK-11, -12, -13, -14 számú állomás. A karsztvízszint felett, a barlangmennyezet cseppkőképződményeiről, a barlang légterétől izolált, zárt gyűjtőrendszerben, a leszálló vízöv hasadékaiból a cseppköveken keresztül kibukkanó szivárgásból származnak a fenti jelű minták.

Összességében tehát a mintagyűjtő-rendszer adatokat és vízmintákat szolgáltatott a karszt beszivárgási zónája teljes vertikális szelvényéből az atmoszféra mikroklíma terétől a korróziós és gravitációs zónán át a karsztvízszintig.

A stabil-oxigénizotópos mérések alkalmazása a víz mozgásának nyomonkövetésére

Az oxigén izotópjai, az összetétel megadása

Az oxigénnek a természetben három stabil izotópja van: ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O, amelyek gyakorisága 99,76%, 0,04% és 0,20% (MAZOR 1997). Méréstechnikai és gyakorisági okok miatt rendszerint csak a ^{16}O és a ^{18}O izotópokat mérik, és az izotópos összetételt egy nemzetközi sztenderdhez, víz esetében a VSMOW-hoz (Vienna Standard Mean Ocean Water) viszonyítva ezrelékben szokás megadni a következőképpen:

$$\delta^{18}O_{minta-VSMOW} = \frac{(^{18}O/^{16}O)_{minta} - (^{18}O/^{16}O)_{VSMOW}}{(^{18}O/^{16}O)_{VSMOW}} \times 1000 \quad \text{[ezrelék]}$$

Mérési módszer

A korábban ismertetett módon begyűjtött vízminták oxigénizotópos összetételét a következőképpen mértük meg. Mintánként 5 ml vizet tettünk 25 ml-es menetes nyakú üvegedényekbe, majd az edényeket kapillárison keresztül vákuumvonalra csatlakoztattuk. Az edények vákuumra szívása után az 5 ml víz fölé analitikai tisztaságú szén-dioxid gázt engedtünk. A rendszert állandó hőmérsékleten tartva az edényeket 5 órán át rázattuk a H_2O és a CO_2 molekulák oxigénjei közti izotópegyensúly elérése érdekében, majd Finnigan MAT *deltaS* tömegspektrométeren megmértük mind a laborsztenderd-vízzel, mind a vízmintákkal izotópegyensúlyba került szén-dioxid stabil oxigénizotópos összetételét. Az EPSTEIN, S. és MAYEDA, T. (1953) által közölt mérési eljárás többszörösen módosított változatát (FÓRIZS I. 1995) alkalmaztuk. A mérés hibája $\pm 0,1$ ezrelék.

Hidrológiai izotópeffektusok

A földfelszínen a víz döntő többsége az óceánokban és a tengerekben található, és jellemző a tengervízre, hogy ^{18}O-ban dús. A csapadék nagy része a tengerekből, kisebb része pedig a szárazföldekről elpárolgott vízből származik. Párolgáskor a nehezebb izotópok kisebb arányban távoznak a vízből, mint amilyen arányban a vízben vannak, ebből következően a csapadék $\delta^{18}O$ értéke mindig negatív (a tengervízé definíció szerint nulla). A csapadékok oxigénizotópos összetételében szabályszerűségek figyelhetők meg, amelyeket globális szinten az alábbi hatások határoznak meg.

Szélességi hatás. Az egyenlítőtől a sarkok felé haladva a csapadék izotóposan egyre „könnyebb", pl. az észak-amerikai kontinensen a $\delta^{18}O$ érték változása 0,5 ezrelék/szélességi fok (YURTSEVER, Y. 1975).

Magassági hatás. Adott helyen (pl. hegységekben) egyre magasabban mérve, a csapadék izotóposan egyre „könnyebb", átlagban 0,28 ezrelék/100 m a $\delta^{18}O$ érték csökkenése (GAT, J. R. 1980, BOWEN, R. 1986).

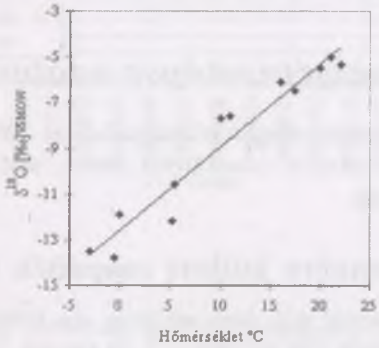
Kontinentális hatás. A kontinensek peremétől azok belseje felé haladva a $\delta^{18}O$ érték változása $-2,4$ ezrelék/1000 km (BOWEN, R. 1986).

Hőmérsékleti hatás. Adott földrajzi helyen a hőmérséklet változásával módosul a csapadék izotópos összetétele. Így megfigyelhető az évszakonkénti változás (*2. ábra*), valamint nagyobb léptékben a klímaváltozás hatása is. Adott földrajzi helyen a hőmérséklet és a csapadék oxigénizotópos összetétele között lineáris összefüggés adódik (*3. ábra*)

2. ábra

Magyarországon (Abádszalók, Fertőrákos) az 1977–1989 időszakban gyűjtött csapadékok különböző évek azonos hónapjaiban mért átlag $\delta^{18}O$ értékei

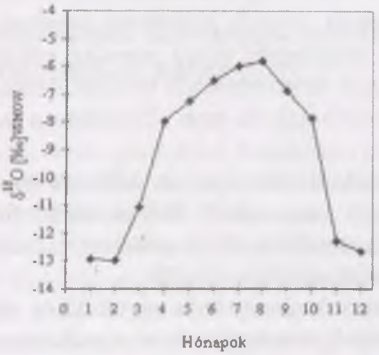
(DEÁK 1995)



3. ábra

A csapadékok havi átlag $\delta^{18}O$ értéke és a levegő havi átlag hőmérséklete közti összefüggés Abádszalók állomáson az 1977–1989 időszakban

(DEÁK 1995)



A felszíni és felszín alatti vizek jellemző $\delta^{18}O$ értékei a Kárpát-medencében

Az előzőekből következően a Kárpát-medence alacsonyabban és magasabban fekvő régióiban eltérő a csapadék oxigénizotópos összetétele. A magyarországi, alföldi térségre vonatkozóan a csapadék többéves átlagos $\delta^{18}O$ értékére DEÁK J. (1995) végzett méréseket, és azt $-9,1$ ezreléknek találta. A talajvizek átlagos $\delta^{18}O$ értéke Magyarországon $-9,3$ ezrelék (DEÁK J. et al. 1995). A rétegvizek $\delta^{18}O$ értéke attól függően, hogy hol és mikor szivárgott be, a következő módón jellemezhető: a holocénban beszivárgott rétegvizek $\delta^{18}O$ értéke $-8,9$ és $-9,7$ ezrelék között változik, míg a jégkorszakban beszivárgott vizeké -11 és -14 ezrelék közötti.

A vízminták oxigénizotópos adatainak értékelése

Az 1994 óta folyamatosan vizsgált szivárgásból az 1998–2000 években gyűjtött vízminták stabilizotópos összetételét mérve, első értékelésben a következők állapíthatók meg.

A vízgyűjtő felszínére hullott csapadék (AK-10)

A csapadék $\delta^{18}O$-idősorát a *4. ábra* mutatja. Az 1998–2000 között gyűjtött csapadékminták átlagolt $\delta^{18}O$ értéke $-9,29$ ezrelék (a csapadék mennyiségével súlyozott közelítő átlag). A $\delta^{18}O$ érték két éves görbéjének trendje általában megfelel a Magyarországon máshol végzett vizsgálatok görbéinek futásával, jól mutatja a hőmérséklet évi járásának hatását a csapadékvíz $\delta^{18}O$ értékére.

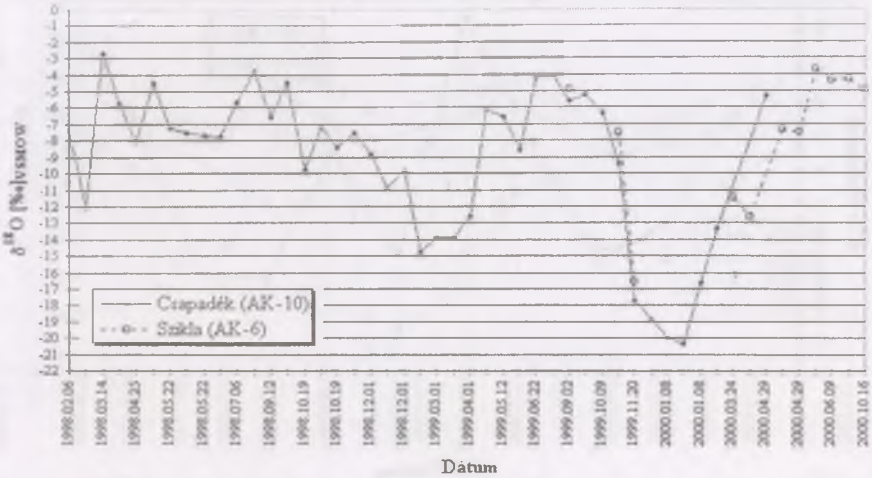
Az idősoron jól látható a stabilizotóp-összetétel évszakos változásának hőmérsékleti függése. A negatívabb értékek jellemzően télen mutatkoznak, és követik az adott téli hőmérsékletalakulást. A három téli szezon legnegatívabb adataiban tapasztalt jelentős különbség azonban abból is adódik, hogy a téli mintagyűjtés a megfagyás miatt némileg különböző hosszúságú időszakaszok csapadékainak keveredéséből tevődik össze. A szélsőértékek csak súlyozott átlagból számíthatók és ezek jellemzően a január eleji csapadékokban mérhetők.

Feltűnő, hogy a szélsőérték jóval az Alföldre és a Kisalföldre jellemző átlag (*ld. 2. ábra*) alatt van, a tszf. 300 m körüli fekvés ezt csak részben magyarázza. A $-20,4$ ezrelékes érték minden valószínűség szerint a tömör mikroklíma téli sajátosságaiból is adódik.

A csapadék stabilizotóp-összetétele esetünkben alapot ad a beszivárgó vizek megfelelő értékeinek viszonyításához, a vadózus vízmozgás nyomon követésére.

4. ábra

A csapadék és a sziklalefolyás mintáinak közel két éves $\delta^{18}O$ idősora

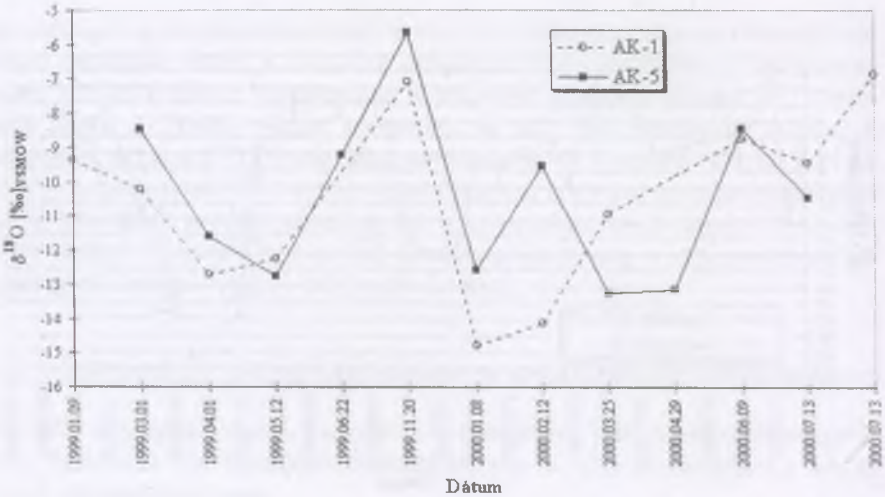


A mohával mintegy 50%-ban benőtt sziklafelszín (AK-6) csurgó vizének $\delta^{18}O$ értéke csak egy rövid téli-tavaszi időszakra áll rendelkezésre. Jó egyezés mutatkozik a csapadék és a szikla felszínéről lefolyó víz $\delta^{18}O$ értékei között, a 2000. év tavaszán mutatkozó kis különbség feltehetően a megnövekedett párolgás hatására állt elő.

Az aktív talajzóna alatti szivárgás mintái (AK-1 töbörközép, AK-5 töbörszél)

Az aktív talajzóna alatti szivárgás mintái hasonlóan alakuló évszakos változásokat mutatnak (*5. ábra*), mint a csapadék esetében (*4. ábra*). Szembetűnő, hogy a töbörközépi minták (AK-1) általában negatívabbak a töbörperemi (AK-5) mintáknál: a különbségek hőmérsékleti és párolgásbeli eltérésből, valamint a morfológiai helyzetből adódhatnak, a töbörperemi mintákban keveredik a lejtőlefolyás és szivárgás vize. További jellemző, hogy az üledékkitöltés szélének szivárgása élénkebben reagál a csapadékokra, a kis csapadék is jelentkezik a $\delta^{18}O$ érték változásában.

5. ábra
A töbörkitöltő málladék aktív talajzónája szivárgó vizének $\delta^{18}O$ idősora



A töbörkitöltés vastag felhalmozódásában végbemenő szivárgás mintái (AK-1, -2, -3, -4)

Az egyre mélyèbben fekvő zónák szivárgó vizének $\delta^{18}O$ értékeit összehasonlítva mélység szerinti jellemző különbségek mutatkoznak (*6. ábra*). A beszivárgás a száraz periódus után hosszabb időn keresztül hatol át a töbörkitöltésen, mint annak nedves állapotában. A hőmérsékletváltozáshoz kötődő $\delta^{18}O$ értékváltozások jelentős időbeli késéssel jelennek meg a mélység felé. A késés megfelel a beszivárgási front lefelé haladásának. Ennek átlagos sebessége nem számítható, mert főleg a megelőző időszak talajnedvességi állapotától, de más tényezőktől is függ. Az előzők ismeretében és figyelembevételével azonban közelítőleg évszakosan jellemezhető a beszivárgási front lefelé mozgása:

tavasszal: átlagosan 15 nap/m

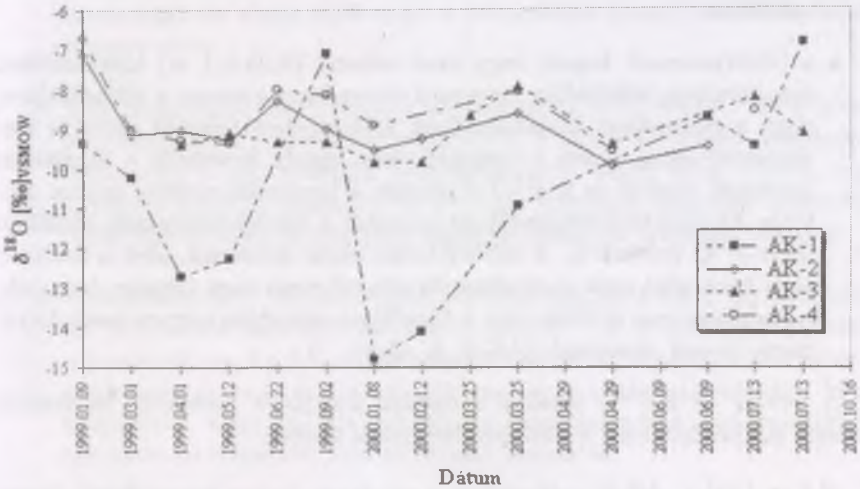
nyáron: átlagosan 15–30 nap/m (a nyár eleji csapadék mennyiségétől függően)

ősszel: a csapadékvíz a töbör közepén szivárogva általában nem jut el az töbörfenékig

télen: átlagosan 30–40 nap/m

6. ábra

A töbörkitöltő málladék üledékzónáiból származó vízminták $\delta^{18}O$ idősora



A töbörkitöltés mélyebb zónáiban (AK-2, -3, -4) az évi átlagos $\delta^{18}O$ értékek ($-8,98$, $-9,11$, $-8,56$ ezrelék) pozitívabbak, mint a csapadékvízben ($-9,23$ ezrelék), és az aktív talajzóna szivárgó vizeiben (AK-1: $-10,60$, AK-5: $-10,47$ ezrelék). Ennek oka, hogy az aktív talajban szivárgó vízmintákban megjelenik az a komponens is, amelyik a száraz időszakban párolgás útján távozik, a mélyebb rétegekbe pedig csak a párolgásból visszamaradt, $\delta^{18}O$-ban dúsult víz jut le. Barlangokba beszivárgó vizek esetében hasonló jelenséget figyeltek meg HARMON, R. S. et al. (1983).

A töbörkitöltés 6–7 méteres mélységében (AK-3) a $\delta^{18}O$ értékek akár több hónapon keresztül is alig változnak (1999. IV. hótól VIII. hóig), míg 9 m mélyben (AK-4) eközben jelentős változások jelentkeznek. Más vizsgálatok alátámasztják az ebből következő megállapítást, hogy a töbörkitöltő rétegsorban a szivárgás intenzitása nagyon eltérő lehet egészen az időszakos impermeabilitásig. Ugyanakkor okkal feltételezhető az egyes zónákban jelentkező (közel) horizontális szivárgás is.

A töbörfenék-közeli kitöltésben (AK-4) a felszín közelihez (AK-2) hasonló $\delta^{18}O$ értékváltozások tapasztalhatók. A töbörlejtő menti szivárgás feltételezése mellett vizsgálatunk alapot ad a horizontális irányú vízbejutás feltételezésére. A horizontális szivárgás kétféle úton valósulhat meg:

- a sziklaaljzat és a töbörkitöltés határfelülete környezetében, ahol az oldás nyomán keletkezett térnövekedés a borító üledék fellazulását,

porozitás-növekedését eredményezné, így a kapilláris vezetőképesség növekedne. Ezt azonban a feltárások makroszkópos megfigyelése nem indokolta.

- a töbörperemek kopár, vagy csak vékony (0,05-0,1 m) talajborítású mészkövében kifejlődött vízvezető résrendszer gyorsan a töbörfenékre, vagy a résrendszer kialakulásának mélységében települt agyagos szedimentzónákba vezeti a csapadékvizet, amely keveredik a függőleges szivárgás vízével és a $\delta^{18}O$ értékeket a keveredés aránya szerint alakítja. Ez utóbbi feltételezést jól igazolják a töbörkitöltés más zónáiban mért $\delta^{18}O$ értékek is. A töbörkitöltés olyan zónáiban, ahol a horizontális keveredés csak esetenként figyelhető meg, vagy teljesen hiányzik, a stabilizotópos értékek csak a függőleges szivárgás nagyon lassú folyamata szerint alakulnak (AK-3, *6. ábra*).

A fentiek és a $\delta^{18}O$ értékek változása alapján a következő keveredési sorrend állapítható meg a töbörkitöltés zónái között:

0,5 m (AK-1, AK-5) mélységben a szivárgás gyenge keveredéssel, ősszel szinte késés nélkül, tavasszal némi időeltolódással és kissé moderált $\delta^{18}O$ értékekkel követi a csapadék járását és $\delta^{18}O$ értéke változását.

2,5 m (AK-2) mélységben a szivárgó víz közepes méretű keveredéssel és közepesen moderált $\delta^{18}O$ érték-változással megy végbe.

6 m (AK-3) mélységben a gyenge beszivárgás szakaszaiban keveredő víz szinte állandó $\delta^{18}O$ értékkel bír, az erős beszivárgás szakaszaiban (főleg hóolvadás után) közepes keveredést mutat.

9 m (AK-4) mélységben, a málladék-sziklakőzet határán tavasszal–nyáron–ősszel erősen keveredve, télen szinte keveredés nélkül szivárog a víz.

A szubkután karsztosodó kőzetzónában szivárgó víz (AK-11, -12, -13, -14)

A karsztvízszintig mozgó víz $\delta^{18}O$ értéke a barlangi minták idősorában néhány jellegzetességet mutat (*7. ábra*):

- A $\delta^{18}O$ érték változásának mértéke a barlangi vizekben kevesebb, mint 3 ezreléknyi, hasonlóan a töbörmálladék mélyebb zónáiban szivárgó víz $\delta^{18}O$ értékeinek $\sim$ 3 ezreléknyi változásához, és szemben a csapadék $\delta^{18}O$ értékeinek 17 ezrelékes változásával. A jelentős, esetenként nagyságrendnyi különbség azt igazolja, hogy a szivárgó víz a karsztvízszintig

általában a résekben tárolt vízzel keveredve jut le, és a szivárgásban a karsztvízszinten az ún. „dugattyú-hatás" érvényesül, vagyis az éppen beszivárgó víz maga előtt tolja a pórusokban pangó, korábban beszivárgott vizet.

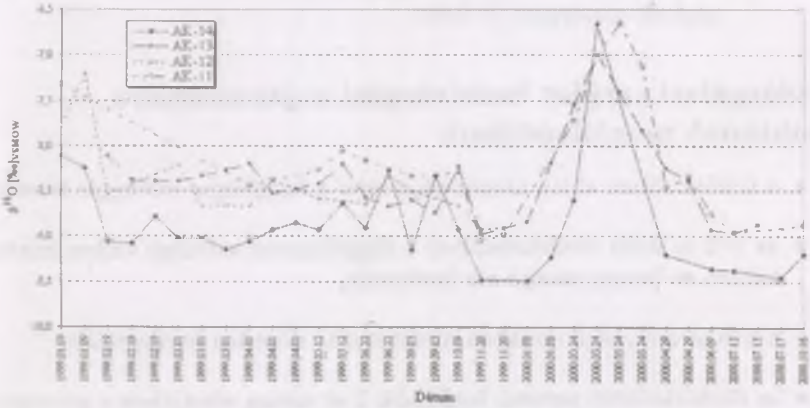
- A karsztvízszint feletti járatokban mozgó víz $\delta^{18}O$ értéke – a téli hónapok kivételével – átlagosan negatívabb a csapadékvízénél. Feltételezhető, hogy a hóolvadékból beszivárgott víz, amely főleg a szűk, vagy agyaggal kitöltött résekben az év nagy részében tárolódik, keveredés révén fokozatosan és elhúzódó beszivárgással jut a karsztvízszintig.

- A csapadékvíz $\delta^{18}O$ értékének változása tompítva jut a karsztvízszintig. Különösen látszik ez az AK-11, AK-12, AK-13 jelű gyűjtőállomások mintáiban. Az AK-14 állomás mintáinak $\delta^{18}O$ idősora szerint ez a gyűjtőhely gyorsan és közvetlenül reagál a csapadékváltozásokra. Megállapítható, hogy egy kis intenzitású alapszivárgásra szuperponálódik egy gyorsan a mélybe jutó szivárgási összetevő.

- A karsztvízszintre leérő szivárgás $\delta^{18}O$ értékeinek változási iránya általában megegyező, időben a gyűjtőhelyek 20–40 napos irányváltás-eltolódást mutatnak, a változások mértéke azonban nagyságrenddel is különbözhet.

7. ábra

A karsztvízszint feletti résvíz-csepegés mintáinak $\delta^{18}O$ idősora (Béke-barlang)



A vizsgálatok eredményeiből levonható következtetések

Általánosítható megállapítások

- A laza szerkezetű üledékekkel részben kitöltött oldásos töbrökben a vízszivárgás több, részben elkülönült rendszere alakult ki.
- A felszíntől a töböraljzatig helyet foglaló üledékben a szivárgás legalább 2–3 iránya és az ezeknek megfelelő szivárgási „útja" alakul ki:
  - A *függőleges szivárgás* a töbörkitöltés teljes terjedelmében végbemegy és két összetevőből áll: a gravitációs szivárgásból, amely vízutánpótlás idején folyamatosan lefelé halad, és az evapotranspiráció mozgatta kapilláris vízemelésből, amely a vízutánpótlás szüneteiben működik.
  - A karsztosodó kőzetben, illetve annak bizonyos rétegeiben, vagy epikarsztos szintjeiben kifejlődött vízvezető járatoknak megfelelő üledékszintekben, ezek vízvezető-víztározó tulajdonságai által meghatározott *horizontális szivárgás*. A horizontális szivárgás kifejlődött kapilláris „útjain" a vízmozgás iránya reverzibilis lehet; ez a töbörkitöltő üledék és a karsztosodó kőzet közti kölcsönhatások sokféleségét teszi lehetővé (pl. keveredési korrózió).
  - Feltételezhető a csapadék és hóolvadás idején a töbör sziklalejtője mentén kialakuló *lejtőmenti szivárgás*, amely a lejtőüledék alatt, a korróziós „térnövekedés" adta porozitásnövekedés zónájában kialakuló szivárgási út lehet.

A vizsgálati terület beszivárgási sajátosságaira vonatkozó megállapítások

- a töbörkitöltés aktív talajzónája csak a függőleges szivárgás térszíne,
- az 1–3 m mély üledékzónában a függőlegesen szivárgó vízhez horizontálisan és lassan mozgó víz keveredik,
- a 4–6 m mélységű zónában a vízmozgás döntően horizontális,
- az üledékkitöltés peremi, legfeljebb 1 m vastag zónájában a párolgás és a hőmérsékleti ingadozás a töbörközepinél mérsékeltebb, a beszivárgás folyamatai a kis csapadékra is élénken reagálnak,

- a karsztvízszintig elsősorban a téli-tavaszi beszivárgás víztömege jut le, de a szivárgási folyamatot tározási periódusok szakítják meg. A téli-tavaszi beszivárgás vize különböző mértékben keveredik a többi évszak beszivárgásával, így a hőmérsékletkülönbségből és a karbonát-koncentráció-különbségből adódó keveredési korrózió folyamatos, de változó erősségű,
- a barlangban, illetve karsztvízszintben legalább két szivárgási komponens keveredése figyelhető meg. A kis intenzitású „alapszivárgásra" időszakonként szuperponálódik egy gyorsabban beszivárgó víztömeg. Ennek morfológiai hátterében a leszálló karsztvízöv legalább két, lényegesen eltérő vízátbocsátó képességű járatrendszerének kifejlődése állapítható meg.

Irodalomjegyzék

[1] BOWEN, R. (1986): *Groundwater.* Elsevier Applied Science Publishers, London, New York. 254 p.

[2] DEÁK J. (1995): *A felszín alatti vizek utánpótlódásának meghatározása izotópos módszerekkel az Alföldön.* VITUKI zárójelentés, Budapest.

[3] DEÁK, J. – DESEŐ, É. – BÖHLKE, J. K. – RÉVÉSZ, K. (1996): *Isotope hydrology studies in the Szigetköz region, northwest Hungary.* In: Isotopes in water resources management. IAEA, Vienna, 1996, Vol. I. pp. 419–432

[4] EPSTEIN, S. – MAYEDA, T. (1953): *Variation of ^{18}O content of waters from natural sources.* Geochimica et Cosmochimica Acta 4. pp. 89–103

[5] FÓRIZS I. (1995): *Rétegvizek eredete és a hozzájuk keveredő friss talajvíz kimutatása stabilizotóp mérésekkel.* Doktori értekezés. KLTE, Debrecen.

[6] GAT, J. R. (1980): *The isotopes of hydrogen and oxygen in precipitation.* In: Fritz, P. – Fontes, J. Ch. (eds.): Handbook of Environmental Isotope Geochemistry, Vol. 1A. pp. 21–47.

[7] HARMON, R. S. – ATKINSON, T. C. – ATKINSON, J. L. (1983): *The mineralogy of Castleguard Cave, Columbia Icefields, Alberta, Canada.* Arctic and Alpine Research 15(4). pp. 503–516.

[8] JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfogenetikája.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 310 p.

[9] MAZOR, E. (1997): *Chemical and isotopic groundwater hydrology: The applied approach.* Marcel Dekker Inc., New York-Basel-Hong Kong. 413 p.

[10] SANZ, E. – LÓPEZ, J. J. (2000): *Infiltration Measured by the Drip Stalactites.* Ground Water 38(2). pp. 247–253

[11] YURTSEVER, Y. (1975): *Worldwide survey of stable isotopes in precipitation.* Rep. Sect. Isotope Hydrol., IAEA, November 1975. 40 p.

[12] ZÁMBÓ L. (1986): *A talaj-hatás jelentősége a karszt korróziós fejlődésében (The inportance of soil effect in corrosional development of the karsts).* PhD theses, Budapest. 170 p.

[13] ZÁMBÓ, L. – FORD, D. C. (1997): *Limestone dissolusion processes in Béke doline, Aggtelek National Park, Hungary.* Earth Surface Processes and Landforms 22. pp. 531–543.

[14] ZÁMBÓ L. (2000): *A mikrobiális befolyásoltságú karszt korrózió vizsgálata magyarországi karsztok talajaiból származó kismintákon.* Karsztfejlődés V. pp. 21–39.

Jakucs László irodalmi munkássága

SRAGNER MÁRTA [1]

Könyvek, könyvfejezetek

- *A Vértes hegység mezozoikuma, különös tekintettel a triászra. (The mezosoic history of Vértes Mountain with especial regard to its Triassic period.)* Kézirat. Bp. 1948. 8 p.
- *Bevezetés. (Introduction.) FENTON, Caroll Lane: Földünk titkai. (Secrets of our Planet.)* Ford.: Bogsch László. Bp. 1949. pp. 5–12.; 2. kiad. 1950.; 3. kiad. 1950.
- *Vegyi üledékek földtörténeti és éghajlatjelző volta. (Geological and paleoclimatological rules of the chemical sediments.)* Kézirat. Bp. 1949. 10 p.
- *Aggteleki cseppkőbarlang. (The Aggtelek Stalactite Cave.)* Bp. 1952. Művelt Nép K. 118 p., 1 t.
- *A Békebarlang felfedezése. (Discovery of the Béke Cave.)* Bp. 1953. Művelt Nép K. 94 p., 25 t.
- *Aggtelek és vidéke. Útikalauz. (Travel guide to Aggtelek and its environments.)* Bp. 1957. Sport Lap- és Kk. 317 p., 32 t., 1 térk.
- *Aggtelek.* Bp. 1959. IBUSZ 110 p., 1 t.
- *Felfedező utakon a föld alatt. (Discovery trips under the ground.)* Bev.: Tamás Ferenc. Bp. 1959. Gondolat K. 253 p., 7 t.

[1] A bibliográfia anyagának összegyűjtésében részt vett Kopári László, a PTE Földrajzi Intézeti Szakkönyvtár vezetője.

- *A mészkőhegyek születése. (Birth of limestone mountains.)* Kiad.: TIT Földtan-geofizikai választmánya. Bp. 1960. 19 p.
- *Aggtelek és környéke. Az Észak-borsodi karsztvidék. (Aggtelek and its environments. The North Borsod Karst.)* 2. átdolg. bőv. kiad. Bp. 1961. Sport-Medicina K. 358 p., 16 t., 1 térk., 2 térk. mell.
- *Az aggteleki Baradla cseppkőbarlang. (The Aggtelek Baradla Stalactite Cave.)* Bp. 1961. IBUSZ 63 p. (Ismerd meg hazádat!)
- *Charakteristika Madarskeho krasu. Jaskyna Baradla.* Droppa, Anton: Domica-Baradla jaskyne predhistorického človeka. Bratislava, 1961. pp. 104–127.
- *Gefangen in der Baradla-Höhle. Forschungen in den unterirdischen Labyrinthen Ungarns.* Leipzig, 1961. Brockhaus Verlag. 299 p.
- *A barlangok képződése. (Formation of limestones caves.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 29–59.
- *A barlangfeltárás elmélete. (Theory of cave-excavation.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 108–118.
- *Könyvünkben használt barlangtani szakkifejezések. (Speleological terminology used in our book.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 137–140. 153–226., 1 t.
- BALÁZS Dénes – DÉNES György – JAKUCS László – KESSLER Hubert – MAUCHA László: *Az aggteleki karsztvidék. (Karst-topography of Aggtelek.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 153–183., 1 t.
- JAKUCS László – KESSLER Hubert – KUCHTA Gyula: *A Bükk barlangjai. (Limestone caves of Bükk Mountain.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 184–202.
- DÉNES György – JAKUCS László – KESSLER Hubert – LEÉL-ŐSSY Sándor – RADÓ Denise – SZILVÁSSY Gyula: *A Budai-hegység és a Pilis barlangjai. (Limestone caves of the Budai- and Pilis Mountains.)* A barlangok világa. Barlangjárók zsebkönyve. Szerk.: Jakucs László, Kessler Hubert. Bp. 1962. Sport-Medicina K. pp. 204–226.

- *A faggyúfáklyás expedíció. (Expedition with a tallow-torch.)* Bp. 1962. Sport K. 147 p., 4 t.
- *V podzemnom carsztve.* Moszkva, 1963. 272 p.
- *Cseppkőország mélyén. (In the deep of Stalagtite-land.)* Bp. 1964. Móra K. 125 p., 16 t. (Búvár könyvek 43.)
- *Általános természeti földrajzi gyakorlatok. (Practices in physical geography.)* Szerk: Jakucs László. Egységes egyetemi jegyzet. Bp. 1967. TankönyvK. 243 p. (Természettudományi Karok Jegyzetei) További hat változatlan kiadásban megjelent.
- *Maa-aluses riigis. (Felfedező utakon a föld alatt.)* Tolkinud G. Olavsoo. Tallin, 1969. Valgus. 238 p., ill.
- *A karsztok morfogenetikája. A karsztfejlődés varienciái. (Morphogenetics of karst regions. Variants of karst evolution.)* Bp. 1971. Akadémiai K. 310 p. (Földrajzi Monográfiák 8.)
- *Aggtelek.* Kiad.: Borsod-Abaúj-Zemplén Megye Tanácsának Idegenforgalmi Hivatala. Miskolc, 1975. 161 p.
- *Az Aggteleki-karsztvidék földrajzi helye és határai. (Geographical position and boundaries of Aggtelek Karst area.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 15–18.
- *A karsztvidék földtani fejlődéstörténete, mai geológiai képe. (Geological history and present landscape of Aggtelek.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 19–28.
- *A karsztvidék hegy- és vízrajza, tájképi jellemzői. (Morphological and hidrological landscape features of Aggtelek.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 28–36.
- *A vidék éghajlati sajátosságai. (Climatological characteristics of Aggtelek.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 36–39.
- *A terület barlangjai. (Caves of the area.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 76–246.

- *Kis karsztlexikon. (Karst topography handbook.)* Dénes György – Jakucs László – Jakucs Pál: Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. Szerk.: Jakucs László. Bp. 1975. Sport. pp. 259–263.
- *Morphogenetics of karst regions. Variants of karst evolution. (A karsztok morfogenetikája.)* Transl.: Bálint Balkay. Bp. 1977. Akadémiai K. 283 p.
- *Morphogenetics of karst regions. Variants of karst evolution.* Transl.: Bálint Balkay. New York, 1977. John Wiley & Sons. 283 p. (Halsted Press Books)
- *Morphogenetics of karst regions. Variants of karst evolution.* Transl.: Bálint Balkay. Bristol, 1977. Adam Hilger. 283 p.
- *Baradla cseppkőbarlang. (The Baradla Stalactite Cave.)* Kiad.: Borsod Tourist Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Idegenforgalmi Hivatal. Miskolc, 1979. MAHIR BAZ m. Közp. 40 p.
- *Morfogenez karsztovüh oblasztej. Variantü évoljucii karszta.* Bev.: N. A. Gvozdetzkij. Moszkva – Bp. 1979. Progressz – Akadémiai K. 392 p.
- *Magyarország nevezetes karsztjelenségei. (Famous karstic phenomena in Hungary.)* Bp. 1979. TIT. 47 p. (Földtudományi Ismeretterjesztés)
- *Barlangjaink születése és halála. (Origin and destruction of our caves.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 27–38., 6 t.
- *Cseppkő, heliktit, montmilch. (Dripstone, heliktit, montmilch.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 38–50., 8 t.
- *Barlangi medvék és vadászaik. (Cave-bears and their hunters.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 50–60., 8 t.
- *Az aggteleki Baradla-Domica barlangrendszer. (The Baradla-Domica Cave system in Aggtelek.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 88–109.
- *A Béke-barlang. (Béke Cave.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 109–118., 4 t.
- *Szabadság-barlang. (Szabadság Cave.)* Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp. 1984. Gondolat K. pp. 118–121.

- *A megye földrajza. (Geography of the county.)* Csongrád. Szerk.: Gyenes László. Bp. 1985. Kossuth Kk. pp. 5–20. (Magyarország Megyéi)
- *Csongrád megye homokterületeinek természetföldrajzi tájelemzése. (Physical geographical analysis of the sand-areas in Csongrád county.)* A szélerózió elleni védekezés lehetőségeinek és módszereinek feltárása Csongrád megye homokterületein. Szeged, 1989. pp. 7–29. (A MTA Szegedi Akadémiai Bizottságának Kiadványai)
- *Általános természeti földrajz. 1. köt. A földrajzi burok kozmogén és endogén dinamikája. (Systematic physical geography. First volume: Cosmic and endogenic dinamics of the Earth.)* Egyetemi jegyzet földrajz szakos tanárjelöltek és szakgeográfusok részére. Szeged, 1990. JATE-Press K. 522 p.; 2. kiad. 1992., 1993., 1997. 359 p. (József Attila Tudományegyetem Természettudományi Kar)
- *Szerelmetes barlangjaim. (My beloved caves.)* Szeged, 1991. Magánkiadás. 443 p., 224 t.
- *A karsztok sérülékenysége. (Sensibility of karsts.)* Aktuális problémák a földrajztanításban. (Oktatási segédanyag. Szerk.: Jáki Katalin.) Bp. 1993. Magazin K. pp. 34–50.
- *A magmatizmus és vulkanizmus földrajzi jelenségei. (Geographical phenomena of magmatism and volcanism.)* Általános természetföldrajz. Fejezetek az általános természetföldrajz köréből. (Szerk: Borsy Zoltán.) Bp. 1993. Nemzeti TankönyvK. pp. 85–115.
- *Szerelmetes barlangjaim. (My beloved caves.)* Bp. 1993. Akadémiai K. 315 p., 44 t.
- *Természetföldrajz. I. köt. A Föld belső erői. (Physical geography. I. Endogenic forces of the Earth.)* Szeged, 1993. Mozaik K. 195 p.; 2. bőv. kiad. 1995. 208 p. (Középiskolások kézikönyve)
- JAKUCS László – NAGY Gáborné: *A Föld, amelyen élünk. 1. köt. Természetföldrajzi környezetünk tankönyve. (The Earth we live on. A coursebook on natural geography.)* Szeged, 1995. Mozaik K. 168 p.
- *Természetföldrajz. II. köt. A Föld külső erői. (Physical geography. II. Exogenic forces of the Earth.)* Szeged, 1995. Mozaik K. 304 p. (Középiskolások kézikönyve)
- JAKUCS László – MÓGA János: *A Gömör-Tornai karszt. (Gömör-Tornai karst.)* Pannon Enciklopédia. Magyarország Földrajza. Bp. 1997. Kertek 2000. pp. 345–351.

- *Magyar eredmények a karsztelméletben. (New results of the Hungarian karst research.)* Pannon Enciklopédia. Magyarország Földrajza. Bp. 1997. Kertek 2000. pp. 437–439.
- *Világörökségi barlangjaink kiemelkedő karsztudományi értékei. (World heritage caves in Hungary and the karst science.)* Kézirat. Szeged, 1997. 28 p.
- *A negyedkori karsztfolyamatok dinamikájának antagonizmusa Magyarországon. (Antagonism of the quaternary dynamical karst-processes in Hungary.)* Karsztfejlődés. III. köt. Szerk.: Veress Márton. Szombathely, 1999. BDTF Természetföldrajzi Tanszék. pp. 61–70.
- *Tüdőasztma és szpeleoklimatológia. (Asthma and speleoclimatology.)* Változó környezetünk. Tiszteletkötet Fodor István professzor úr 60. születésnapjára. Szerk.: Tóth József, Wilhelm Zoltán. Pécs, 1999. JPTE TTK Földrajzi Intézet, MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézet. pp. 165–181.
- *Karst is a biological product.* Physico-geographical research in Hungary. Geographical Research Institute HAS. Szerk.: Ádám Kertész, Ferenc Schweitzer. Bp. 2000. pp. 93–109.
- *A hordalékeróziós barlangfolyosók öblösségének kérdése. (The problem of flaring of water-erosion caves.)* Karsztfejlődés. V. köt. Szerk.: Veress Márton. Szombathely, 2000. BDF Természetföldrajzi Tanszék. pp. 223–241.
- JAKUCS László – HEVESI Attila: *Középhegységi karsztjaink. (Karsts in the Hungarian mountains.)* Kéziratos könyvfejezet. Bp. 2000. pp. 1–29.
- *Prinz Gyula a tudós és az ember. (Gyula Prinz, the scientist and the man.)* Prinz Gyula a tudós és az ember. Emlékkonferencia Prinz Gyula földrajztudós tiszteletére. Szerk.: Tésits Róbert, Tóth József. Pécs, 2000. PTE TTK Földrajzi Intézet. pp. 17–26.
- *Aggtelek természeti képe. (Physical-geographical picture of Aggtelek.)* Bódisné Janka Irma – Dénes György – Jakucs László: Aggtelek a magyar állam alapításának ezredik évében. Dénes György, Jakucs László. Aggtelek, 2001. Aggtelek Község Önkormányzata. pp. 7–38.
- *Aggtelek földalatti csodái. (Underground wonders of Aggtelek.)* Bódisné Janka Irma – Dénes György – Jakucs László: Aggtelek a magyar államalapításának ezredik évében. Dénes György, Jakucs László. Aggtelek, 2001. Aggtelek Község Önkormányzata. pp. 189–247.

- *Az Aggteleki-karszt fejlődési sajátosságait megszabó legfontosabb recens hatótényezők. (The most important effects determining the developmental features of Aggtelek-Karstland.)* Ember és környezet – elmélet, gyakorlat. Tiszteletkötet Lehmann Antal professzor úr 65. születésnapjára. Szerk.: Fodor István, Tóth József, Wilhelm Zoltán. Pécs, 2001. PTE TTK Földrajzi Intézet, Duna Dráva Nemzeti Park. pp. 55–69.

- JAKUCS László – CSUTÁK Máté: *Korzika különleges gránitüregei. (Particular granite-caves in Corsica.)* Barlangkutatók szakmai találkozója 2000. október 27–29. Pécs, 2001. PTE – MKBT. pp. 98–107.

- *Paleokarsztos maradványformák szerepe a negyedidőszaki karsztformakincs alakulásában. (Role of Paleokarst residuals in the formation of quaternary Karst-features.)* A vizek és az ember. Tiszteletkötet Lovász György professzor úr 70. születésnapjára. Szerk.: Kovács János, Lóczy Dénes. Pécs, 2001. PTE TTK Földrajzi Intézet. pp. 143–152.

- *Veszélyeztető tényezők feltárása az Aggteleki-karszt területén. (Study of negative effects in the Karst area of Aggtelek.)* Kézirat. Aggtelek, 2001. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága. 89 p.

- *A karsztfolyamatok klímaérzékenysége. (Climatological sensibility of karst-processes.)* Tiszteletkötet Dénes György kutató 75. születésnapjára. 6 p. (Megjelenés alatt.) A kötet gondozója Korpás László.

Szaktanulmányok

- *A hévforrásos barlangkeletkezés földtani alakulása. (Cave formation by thermal-spring activity.)* Hidrológiai Közl. 28. 1948. pp. 53–61.

- *Újabb hozzászólás a Budai-hegység hidrotermáinak eredetéhez. (Contribution to the origin of thermal waters in the Buda Hills.)* Hidrológiai Közl. 30. 1950. pp. 233–235.

- *A dolomitporlódás kérdése a Budai-hegységben. (Problem of dolomite pulverization in the Buda Hills.)* Földtani Közl. 80. 1950. pp. 361–381.

- *A Bükkhegység még feltáratlan, ismeretlen barlangrendszerei. (Unexplored and unknown cave systems in the Bükk Mountains.)* Földtani Közl. 81. 1951. pp. 200–201.

- *Vízföldtani megfigyelések a Gömöri-karszton. (Observations hydrogéologique dans le Karst de Gömör.)* Földtani Közl. 81. 1951. pp. 464–467.

- *Az aggteleki-cseppkőbarlang szovjetrendszerű kutatásának eredményei. (Results of Soviet research-method in the Limestone Cave of Aggtelek.)* Természet és Technika 1951. 1. sz. pp. 32–38.

- *A vízföldtani tudomány fejlődése a Szovjetunióban. (Development of hydrogeology in the Soviet Union.)* Földtani Közl. 82. 1952. pp. 215–218.

- *Adatok néhány bükkhegységi karsztforrás ismeretéhez. (Contributions a la connaissance de quelques sources karstiques de Za Montagne Bükk.)* A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1950. évről. Szerk.: Gergelyffy Lászlóné. Bp. 1953. pp. 49–60.

- *Néhány szó a Baradla és Békebarlang kapcsolatáról. (A few ideas about the relationship of Baradla- and Béke- Limestone Caves.)* Természet és Társadalom 1954. pp. 274–278.

- *Geobotanische Untersuchungen und die Karstaufforstung in Nordungarn.* Acta Botanica Hungarica 2. 1955. pp. 89–131.

- *Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfogenetikájához. (Contributions a l'étude morphogénétique de la Montagne d'Aggtelek.)* Földrajzi Közl. 80. 1956. 1. sz. pp. 25–38., 1 t.

- *A barlangi árvizekről. (Die Höhlen-Überswemmungen.)* Földrajzi Közl. 80. 1956. 4. sz. pp. 381–402., 13 ábra, 8 kép.

- *A barlangi légáramlás keletkezése. (The Origin of the draught of air in the cave systems.)* Hidrológiai Közl. 1956. pp. 314–316.

- *Barlangkutatóink Csehszlovákiában. (Hungarian speleologists in Czechoslovakia.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1956. júl-dec. pp. 11–14.

- *Hozzászólás. (Contribution.)* Szabó Pál Zoltán: A karszt, mint klimatikus morfológiai probléma. Az I. Magyar Földrajzi Kongresszuson (Budapest, 1955. szeptember 19–25.) elhangzott előadás. Pécs, 1957. pp. 14–16. (Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 15. Series Geographica 8.)

- *Jelentés a Baradla alsóbarlangjának feltárásáról. (Report on the exploration of the lower levels of the Baradla Caves.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1957. jan-jún. pp. 32–33.

- *Neue Methoden der Höhlenforschung in Ungarn und ihre Ergebnisse.* Die Höhle 10. 1959. Heft 4. pp. 88–98.

- *Az aggteleki barlangok genetikája a komplex forrásvizsgálat tükrében. (Genetics of Aggtelek cave-system by a complex water test.)* Karszt és Barlangkut. 1. 1959. pp. 37–65.
- *A II. Nemzetközi Barlangkutató Kongresszus. (The II. International Speleology Congress.)* Karszt- és Barlangkut. Tájék. 1. 1959. szept. pp. 21–26.
- *100 000 látogató Aggteleken. (One hundred thousand visitors in Aggtelek.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1. 1959. okt. 19–20.
- *Feltűnő kutatási eredmények Aggteleken. (Prominent scientific results in Aggtelek.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1. 1959. dec. pp. 15–19.
- *A Békebarlang gyógyhatásvizsgálatának első eredményei. (First results of an investigation into the therapeutical effects of the Béke Cave.)* Természettud. Közl. 90. 1959. 1. sz. pp. 20–22.
- *Általános karsztgenetikai, morfológiai és hidrográfiai problémák vizsgálata az Aggtekleki-karszton. (Study of some general problems of carst genesis and hydrography on the Aggtelek Karst.)* (Kandidátusi disszertáció.) Jósvafő, 1960. 1. köt. 205 p.; 2. köt. pp. 206–356.
- *Új kiépített szakasszal bővült a Baradla. (A new section for visitors in Baradla Limestone Cave.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1960. ápr. p. 158.
- *A magyar barlangkutatás problémái. (Problems of speleology in Hungary.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1960. máj. pp. 195–203.
- *Nuovi metodi di studio e risultati delle ricerche nelle grotte d'Ungheria.* Rassegna Speleologica Italiana 12. 1960. Fasc. 1. pp. 3–10.
- *Az Északi-középhegység keleti felének növényzete. (Vegetation of the eastern part in Northern Hungarian Mountains.)* Földrajzi Ért. 10. 1961. 3. füz. pp. 357–377.
- *Vita dr. Jakucs László: Általános karsztgenetikai, morfológiai és hidrográfiai problémák vizsgálata az Aggteleki-karszton című kandidátusi értekezéséről. (Discussion about the doctoral dissertation: Research study of general karstgenetical, morphological and hydrogeographical problems in Aggtelek written by László Jakucs.)* Földrajzi Ért. 11. 1962. 2. füz. pp. 263–266., 271–274.
- *Über die Farbung der Tropfsteine in der Höhlen.* Karszt és Barlangkut. 3. 1962. pp. 21–47.

- *Le grotte giganti dell'Ungheria.* Rassegna Speleologica Italiana 14. 1962. Fasc. 3. pp. 1–4.
- *Az aggteleki cseppkőbarlangok idegenforgalmi fejlesztésének műszaki kérdései. (Technical problems of tourist development of the Limestone-caves in Aggtelek.)* Miskolc, 1963. Közlekedéstudományi Egyesület. 9 lev.
- *Internationale Beiträge zur Karstmorphologie. (Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband 2. Göttingen, 1960. 107 p. Rec.)* Földrajzi Ért. 12. 1963. 3. füz. pp. 444–445.
- *A jegesbarlangok képződése. (The Origin of the Ice-caves.)* Földrajzi Zsebkönyv 14. 1963. Bp. 1963. pp. 50–62.
- *A barlangi cseppkövek színeződéséről. (About the colour of dripstones in caves.)* Karszt-és Barlangkut. Tájék. 1963. 7–8. sz. pp. 123–135.
- *Berechnung der Karstversickerungswerte im Aggteleker Karstgebiet.* Acta Geogr. Szeged. 5. 1961–1964. Fasc. 1–7. pp. 17–30.
- *Geomorfológiai problémák az Észak-borsodi Karsztvidéken. Dolinatípusok és terra rossa szintek. (The Morphogenetic Problems Observed in the Karst Dolines of North Borsod.)* Borsodi Földrajzi Évkönyv. Szerk.: Peja Győző, Frisnyák Sándor. Miskolc, 1964. pp. 12–23. (Borsodi Szemle könyvtára 5.)
- *Die Friedenshöhle in Ungarn als klimatherapeutischer Kurort für Erkrankungen der Atmungsorgane.* Akten III. Intern. Kongress. f. Speleologie [Wien], 4. 1965.
- *Untersuchungen über den Dynamismus und Chemismus den Tropfsteinbildung.* Acta Geogr. Szeged. 6. 1966. Fasc. 1–4. pp. 3–22.
- ANDÓ Mihály – JAKUCS László: *Békés megyei homok- és kavicselőfordulások. (Kéziratos szakvélemény tanulmány.) (Sand and gravel deposits in Békés County (essay).)* Szeged, 1966–1967. 1. köt. 40 p.; 2. köt. 90 p.
- *Eine neue Erklärung der Denudationsvorgänge und Morphogenetik der Karstlandschaften* Acta Geogr. Szeged. 7. 1967. Fasc. 1–6. pp. 3–42.
- *A barlangok az idegenforgalom szolgálatában. (Limestone caves as tourist attractions.)* Idegenforgalmi Kollokvium, III. Budapest – 1966. november 22–24. Előadások. Bp. 1967. Panoráma. pp. 181–185.

- *Offene Fragen der morphogenetischen Deutung nach Plateauniveaus des Karstformschatzes des Nord-Borsoder Rarstes.* Acta Geogr. Szeged. 8. 1968. Fasc. 1–5. pp. 3–15.
- *Szempontok a karsztos tájak denudációs folyamatainak és morfogenetikájának értékeléséhez. (Contributions to the Evaluation of the Denudation Processes and Morphogenetics of Karst Landscapes.)* Földrajzi Ért. 17. 1968. 1. füz. pp. 17–46.
- *A karsztfejlődés varienciáinak genetikus rendszere. (The genetic system of the variants of karst evolution.)* Akadémiai doktori disszertáció. Kézirat. Bp. 1969. 493 p.
- *Voraussetzungen für die Epirovarianz der Verkarstung.* Acta Geogr. Szeged. 9. 1969. Fasc. 1–5. pp. 63–80.
- *Morphogenetic problems observed in the karst dolines of North Borsod.* Kárpát-Balkán Geomorf. Asszociáció 1969-es Krakkói Karsztmorfológiai Szimpóziumának Actái. Krakow, 1969.
- *A karsztfejlődés varienciáinak genetikus rendszere. (The genetic system of the variants of karst evolution.)* Akadémiai doktori disszertáció tézisei. Bp. 1970. Tudományos Minősítő Bizottság. 41 p.
- *The Role of Climate in the Quantitative and Qualitative Control of Karstic Corrosion.* Acta Geogr. Szeged. 10. 1970. Fasc. 1–8. pp. 3–19.
- *Saludo del delegado de la Academia de Ciencias de Hungria.* Simposium 30 Aniversario de la Sociedad Espeleológica de Cuba. La Habana, 1970. (del 3 al 17 Noviembre de 1970.) Espeleológica y Carsológica, 1970. No. 7. pp. 34–35.
- *Evaluacion del papel del clima en la morfologia de Ios carsos* Simposium 30 Aniversario de la Sociedad Espeleológica de Cuba. La Habana, 1970. (del 3 al 17 Noviembre de 1970.) Espeleológica y Carsológica, 1970. No. 7. pp. 76–80.
- *Kubai barlangok. (In kubanischen Höhlen.)* Karszt és Barlang 11. 1970. 2. füz. pp. 89–92., 5 foto.
- *Regulatoren der Karstkorrosion durch Petrovarianz.* Acta Geogr. Szeged. 11. 1971. Fasc. 1–7. p. 3–26.
- *Szempontok a dolomittérszínek karsztosodásának értelmezéséhez. (Beiträge zur Deutung der Verkarstung von Dolomitflächen.)* Földrajzi Ért. 20. 1971. 2. füz. pp. 89–98.

- *Die Deutung der Karstkorrosion der in der Natur vorkommenden Kalkgesteine in der Geomorphologie unserer Zeit.* Acta Geogr. Szeged. 12. 1972. Fasc. 1–7. pp. 3–36.
- BALÁZS Dénes – JAKUCS László: *Beszámoló az 1971. augusztus 5–9. között Budapesten rendezett Karszt-morfogenetikai szimpóziumról. (Report about the Karst-morphogenetical Symposium organized in Budapest 5–9 August 1971.)* Földrajzi Közl. 96. 1972. 2–3. sz. pp. 250–252.
- *Dr. Wagner Richárd. (1905. március 21. – 1972. április 1.)* Földrajzi Közl. 96. 1972. 4. sz. pp. 351–353.
- *Dr. Wagner Richárd.* Szegedi Egyetem 10. 1972. 6. sz. p. 2.
- *Symposium on Karst-Morphogenesis. IGU European Regional Conference (Budapest, 5–9. August, 1971.) (Ed. by Jakucs László.)* Szeged, 1973. 304 p. (Faculty of Science at Attila József University)
- *Differences of Dynamism of Karst-formation Processes in Micro-areas.* Acta Geogr. Szeged. 13. 1973. Fasc. 1–7. pp. 3–35.
- *Dynamische Unterschiede des Verkarstungsprocess in den Mikroräumen.* IGU European Regional Conference, Symposium on Karst-Morphogenesis Budapest, 1971. Szeged, 1973. JATE soksz. 58 p.
- *The Karstic Corrosion of Naturally Occurring Limestones in the Geomorphology of aur Age.* Symposium on Karst-Morphogenesis. IGU European Regional Conference (Budapest, 5–9. August, 1971.) (Ed. by Jaskucs László.) Szeged, 1973. pp. 52–121. (Faculty of Science at Attila József University)
- *The Role of Climate in the Quantitative and Qualitative Control of Karstic Corrosion.* Symposium on Karst-Morphogenesis. IGU European Regional Conference (Budapest, 5–9. August, 1971.) (Ed. by Jakucs László.) Szeged, 1973. pp. 122–152. (Faculty of Science at Attila József University)
- *Dynamische Unterschiede des Verkarstungsprocess in den Mikroräumen. Symposium on KarstMorphogenesis.* IGU European Regional Conference (Budapest, 5–9. August, 1971.) (Ed. by Jakucs László.) Szeged, 1973. pp. 153–208. (Faculty of Science at Attila József University)
- *Die Rolle des Klimas in der quantitativen und qualitativen Regelung der Karstkorrosion.* Petermanns Geographischen Mitteilungen 1973. Jg. 117. pp. 7–13.

- *Effects of Relief Configuration and Human Intervention on the Nature of the Karst Process.* Acta Geogr. Szeged. 14. 1974. Fasc. 1–6. pp. 3–13.
- *Questions of the Oil-contamination of Soil-water and Agricultural Soils in the Southern Part of the Hungarian Basin.* Acta Geogr. Szeged. 15. 1975. Fasc. 1–10. pp. 3–33., 1 t.
- *Megemlékezés a Baradla-barlang 150 éves évfordulójáról. (Commemoration on the 150th anniversary of the discovery of the Baradla Cave.)* Baradla 150. Nemzetközi konferencia. International Conference. Budapest – Aggtelek 1975. VIII. 26–29. (Szerk.: Hazslinszky Tamás.) Bp. 1975. MKBT. pp. 51–71.
- *A Fekete-tenger és a Kaszpi-tó asztroblém eredete. (Astroblemic origin of the Black-Sea and the Caspian Sea.)* Földrajzi Ért. 24. 1975. 4. füz. pp. 433–438., 2 t.
- *Astroblemic Origin of the European Black Sea and the Caspian Sea.* Acta Geogr. Szeged. 16. 1976. Fasc. 1–12. pp. 3–13.
- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *Genetic problems of the huge gypsum caves of Ukraine.* Acta Geogr. Szeged. 16. 1976. Fasc. 1–12. p. 15–38.
- *Morfologicseszkie i évoljucionnüe tipü karsztov Vengrii.* Acta Geogr. Szeged. 17. 1977. pp. 65–103.
- JAKUCS László – BÁRÁNY Ilona – MEZŐSI Gábor: *Problems of geomorphology in the light of the 13th International Geographical Congress.* Acta Geogr. Szeged. 17. 1977. pp. 105–110.
- *A természetföldrajz lehetőségei a Dél-Alföld energiabázisának felkutatásában. (The role of natural geography in the research of the energy base of the South Hungarian Plain.)* Alföldi Tanulmányok 1. Békéscsaba, 1977. pp. 9–42.
- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *Ukrajna óriás gipszbarlangjainak genetikai problémái. (Genetic problems of the huge gypsum caves of Ukraine.)* Földrajzi Ért. 26. 1977. 1. füz. pp. 119–137.
- JAKUCS László – BÁRÁNY Ilona – MEZŐSI Gábor: *Beszámolók a Nemzetközi Földrajzi Unió 23. kongresszusa egyes szekcióinak, szimpóziumainak és módszertani szemináriumainak munkájáról. (1. szekció: Geomorfológia, paleogeográfia. Geomorfológiai eredmények.)* (Reports about the XXIII. Congress of the International Geographical Union [Geomorphology, Paleogeography].) Földrajzi Közl. 25. 1977. pp. 345–348.

- *A magyarországi karsztok fejlődéstörténeti típusai. (Genetic types of the Hungarian karst.)* Karszt és Barlang 18. 1977. 1–2. füz. pp. 1–16.
- *Genetic Types of the Hungarian Karst.* Karszt és Barlang 18. 1977. Special Issue. pp. 3–18., 17 foto.
- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *Genetic problems of the huge fypsum caves of Ukraine.* Proceedings of the 7th International Speleological Congress. Sheffield, Sept. 1977. pp. 248–251.
- *Crna-Gora tanulmányút. (Field trip in Crna Gora.)* 1978. május 5–14. Programszervező és szakvezető: Jakucs László. Szeged, 1978. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. 23 lev.
- *Physical-geographical and Geological Aspects of the Exploration of the Hydrocarbon Reserves of the South Hungarian Plain.* Acta Geogr. Szeged. 18. 1978. pp. 91–105., 18 t.
- *Gipszbarlangok útvesztőiben. (In the labyrinth of Gypsum Caves.)* Élet és Tud. 33. 1978. 18. sz. pp. 399–402.
- *Detection of Astroblemes with the Help of Satellite Photographs.* Acta Geogr. Szeged. 19. 1979. pp. 83–94.
- *Asztroblémek kimutatása műholdfelvételek segítségével. (Demonstration of Astroblemes with the help of satellite exposures.)* Földrajzi Közl. 27. 1979. pp. 28–35., 6 t.
- *A földrajz tárgya, funkciója, tagolódása és tudományközi helyzete. (Theme, function, system and position of geography among other sciences.)* Földrajztanítás 22. 1979. 2. sz. pp. 45–50.
- *Karsztmofológia és barlanggenetika. (Karstmorphology and speleogenetics.)* 70 éves a szervezett magyar karszt- és barlangkutatás 1910–1980. Szerk.: Hazslinszky Tamás. Bp. 1980. MKBT. pp. 20–30.
- *Barlangfelfedezések 1945–1961 között. (Cave-discoveries between 1945 and 1961.)* 70 éves a szervezett magyar karszt- és barlangkutatás 1910–1980. Szerk.: Hazslinszky Tamás. Bp. 1980. MKBT. pp. 67–78.
- *A „Jugoszlávia karsztvidékei" című speciálkollégium szlovéniai-horvátországi tanulmányútjának programja. (The program of the 'Yugoslavian Karst areas' special course field trip in Slovenia and Croatia.)* 1980. szeptember 6–14. Programszervező és szakvezető: Jakucs László. Szeged, 1980. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. 23 lev.

- *Karszt-produkt biologicseszkih processzov.* Acta Geogr. Szeged. 20. 1980. pp. 3–18., 1 t.

- *A karszt biológiai produktum! (Karsts are biological products!)* Földrajzi Közl. 28. 1980. pp. 331–344., 2 t.

- *Hozzászólás. (Contribution.)* „A Dél-Alföld az ország településhálózatában, a fejlesztés eszköz- és érdekeltségi rendszere" című békéscsabai tudományos konferencia anyagai. Békéscsaba, 1981. pp. 80–81.

- *Der Karst ist ein biologisches Produkt.* Der Höhlenforscher 13. 1981. Heft 4. pp. 51–57.

- *Geoscientific Interpretation of Material Relating to the Region between the Danube and the Tisza in Hungary, Obtained by Remote Sensing from the LANDSAT Satellites.* Acta Geogr. Szeged. 22. 1982. pp. 3–101., 24 t. Munkatársakkal.

- *A Duna-Tisza köze műholdas földtudományi kutatása. (Geonomical research in the Danube-Tisza interfluve with satellite images.)* Alföldi Tanulmányok 6. Békéscsaba, 1982. pp. 87–128.

- *Megnyitó beszéd a Magyar Földrajzi Társaság 34. Vándorgyűlésén, Szegeden, 1981. június 27-én. (Opening lecture of the XXXIV. Annual Meeting of Hungarian Geographical Society 27th, June 1981, Szeged.)* Földrajzi Közl. 106. 1982. 3. sz. pp. 203–205.

- *Az árvizek gyakoriságának okai és annak tényezői a Tisza vízrendszerében. (Ursachen für die Häufigkeit der Überschwemmungen und deren Faktoren im Flusssystem der Theiss.)* Földrajzi Közl. 106. 1982. pp. 212–235.

- *Geological Analysis of the „Kis-Alföld" Based on Satellite-photos.* Acta Geogr. Szeged. 23. 1983. pp. 119–158., 3 t.

- *Karszt-produkt biologicseszkih processzov.* European Regional Conference on Speleology. Sofia, Bulgaria, 22–28 September, 1980. Proceedings Vol. 2. Sofia, 1983. pp. 157–164.

- JAKUCS László – KEVEINÉ BÁRÁNY Ilona – MEZŐSI Gábor: *A karsztkorrózió korszerű értelmezése. (The Modern interpretation of the Karst Corrosion).* Földrajzi Közl. 107. 1983. pp. 213–217.

- *Karsztjelenségek és kutatási feladatok Jugoszláviában című tanulmányút programja. (Program of the field trip in Yugoslavia, titled 'Karst-topography and research methods'.)* 1984. szeptember 1–16. Programszervező és szakvezető: Jakucs László. Szeged, 1984. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. 23 lev.

- *Egyes karsztbarlangok légzéstherápiai hatékonyságának oki tényezői. (Reasons for the effectiveness of respiration therapies in certain caves.)* VII. Nemzetközi Szpeleotherápiai Szimpózium (Keszthely – Tapolca 1982. november 2–6.) Actái. Bp. 1984. MKBT. pp. 63–84.

- JAKUCS László – BÁRÁNY Ilona: *Oecological Factors Playing Part in Karstdenudation Dynamism for Different Geographical Zones.* 24th Congress of the International Geographical Union. Paris, 1984. Th. 1. p. 80.

- *Physical Geographycal Picture of Csongrád County.* Acta Geogr. Szeged. 24. 1984. pp. 89–103.

- *A természeti környezet átformálásának folyamata az Alföldön. (Process of the changes of natural environment in the Hungarian Plain.)* Az Alföld gazdaságföldrajzi kutatásának eredményei és további feladatai 1. köt. A plenáris és a szekcióüléseket követő záróülés anyaga. Békéscsaba, 1984. MTA FKI Alföldi Csoportja. pp. 18–36.

- BÁRÁNY Ilona – JAKUCS László: *Szempontok a karsztok felszínformáinak rendszerezéséhez, különös tekintettel a dolinák típusaira. (Data on the system of karstforms, concentrating on the types of dolines.)* Földrajzi Ért. 33. 1984. 3. füz. pp. 259–265.

- *Megnyitó [a Prinz Gyula születésének 100. évfordulója alkalmából rendezett emlékülésen.] (Opening lecture (Memorial conference for the 100th anniversary of the birth of Gyula Prinz).)* Földrajzi Közl. 108. 1984. 1. sz. pp. 2–4.

- *A Kisalföld műholdas földtudományi vizsgálata. (Analysis of the Small Hungarian Plain with the help of satellite images.)* Földrajzi Közl. 108. 1984. 3. sz. pp. 217–254.

- *Basic Principles in the Application of Geomorphology in Hydrocarbon Research.* Geographical essays in Hungary. (Contribution to the International Geographical Congress, Paris Alpes, 1984.) Bp. 1984. pp. 179–185. (Elmélet – Módszer – Gyakorlat 29.)

- *Megkezdődött a cseppkőbarlangok pusztulásának korszaka? (Has the era of the degradation of caves started?)* Természet Világa 115. 1984. 3. sz. pp. 124–125.
- *Válasz Maucha László hozzászólásához: a Megjegyzések a „Megkezdődött a cseppkőbarlangok pusztulásának korszaka?" című cikkhez. (Reply on László Maucha's reflection on the article „Has the era of the degradation of caves started?")* Természet Világa 115. 1984. 12. sz. p. 569.
- *Factors Responsible for the Effectiveness of Certain Karst Caves in Respiration Therapy.* Acta Geogr. Szeged. 25. 1985. pp. 61–72.
- *Reflexiók az Aggteleki Nemzeti Parkhoz. (Remarks on the National Park of Aggtelek.)* Természet Világa 116. 1985. 6. sz. pp. 264–268.
- *Transformation of the Physical Environment in the Great Hungarian Plain, 1945–1985.* Acta Geogr. Szeged. 26. 1986. pp. 3–25.
- *Changes in Water Level Regimes in Karstdenudation Regions, Influenced by Mining Activity, in the Various Limestone and Dolomite Reservoirs.* Acta Geogr. Szeged. 26. 1986. pp. 27–51.
- *Traces of Effects of Acid Rain (sedimentation) in the Re-dissolution of Cave Dripstones.* IGU Study Group on Man's Impact in Karst Areas, Meeting – August. Palma de Mallorca, 1986. p. 7.
- *A savas esők (ülepedések) hatásának nyomai a barlangi cseppkövek visszaoldódásában. (Traces of acid deposition impact on the re-solution of cave dripstones.)* Karszt és Barlang 27. 1986. 1. füz. pp. 15–22.
- *Az aggteleki karsztvidék és a cseppkőbarlangok természeti viszonyai és környezeti értéke. (Geographical relationship and environmental values of the Limestone Caves in Aggtelek.)* A IV. Aggteleki Ifjúsági Környezetvédelmi Szeminárium előadásai. 1986. augusztus 25–29. Szerk.: Stéfán Márton. Miskolc, 1987. Észak-Magyarországi Vízügyi Igazg. soksz. pp. 239–246.
- *The Effect of Acidic Atmosphere Pollution upon Stalagmites in Karstic Cave-systems.* Acta Geogr. Szeged. 27. 1987. pp. 3–37.
- *Traces of effects of acid rain (sedimentation) in the re-dissolution of cave dripstones.* ENDINS 1987. No. 13. pp. 49–57.
- *Hevesi Attila kandidátusi védése. (The procedure of doctoral dissertation of Attila Hevesi.)* Karszt és Barlang 28. 1987. 1–2. füz. pp. 57–59.

- *Az újtípusú cseppkődegradációra vonatkozó legújabb kutatási eredmények. Összefoglalás. (The latest investigational results concerning the dripstone-degradation of a new type.)* Oktatási intézmények karszt- és barlangkutató tevékenységének 2. országos tudományos konferenciája. Szombathely, 1987. pp. 53–54.

- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *Relationship Between Doline Types and Geomorfological Surfaces in Hungary.* Pleistocene Environment in Hungary. Contribution of the INQUA Hungarian National Comittee to the XIIth INQUA Congress, Ottawa, 1987. Ed. by Márton Pécsi. Bp. 1987. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. pp. 163–170. (Elmélet – Módszer – Gyakorlat 42.)

- JAKUCS László – KEVEINÉ BÁRÁNY Ilona: *Ecological Factors Playing Part in Karst Denudation Dynamism for Different Geographical Zones.* Processus et measure de l'érosion sous la direction d'Alain Godard et Anders Rapp. 25e Congres International de Geographie, Paris 1984. Paris, 1987. pp. 387–392.

- *Vallomások a kollégiumról. (Statements about the college.)* A Debreceni Református Kollégium Gimnáziumának jubileumi (1538–1988) évkönyve. Debrecen, 1988. pp. 255–258.

- *JATE karsztexpedíció Jugoszláviában. 1990. augusztus 25 – szeptember 9. A program tervezete. (Karst-expedition in Yugoslavia (Univ. Szeged) 25th August – 9th September 1990. Schedule.)* Programszervező és szakvezető: Jakucs László. Szeged, 1990. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. 9 lev.

- *Physico-geographical and Climatological Landscape Analysis in the Sand Areas of Csongrád County with Special Regard to Prevention of Wind Erosion.* Acta Geogr. Szeged. 28–30. 1990. pp. 3–30.

- *Előszó Kordos László „Barlangkutatás" című kiadványához. (Preface for 'Speleology' written by László Kordos.)* Barlangok 1991. 1. sz. p. 32.

- BÉRCZI Szaniszló: Kristályoktól bolygótestekig. Bp. 1991. Ismertetés. (Review for 'From Crystals to Planets' written by Szaniszló Bérczi, Bp. 1991.) Földrajzi Közl. 115. 1991. pp. 228–229.

- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *A podóliai gipszbarlangok genetikájáról. (About the genetics of the Podolian gypsum caves.)* Karszt és Barlang 32. 1991. 1–2. füz. pp. 45–52.

- *Reflexiók egy nosztalgikus visszaemlékezéshez. (Opinions about a memory.)* Barlangok 1992. 8. sz. pp. 54–55.
- *A Kossuth-barlang még ismeretlen, feltáratlan részei. (Unknown, unexplored parts of the Kossuth Cave.)* Kossuth-emléknapok (Aggtelek – Jósvafő 1992. szeptember 18–20.) emlékülés előadásai. Bp. 1992. pp. MKBT. pp. 105–114.
- *Aggtelek. Karsztmorfológiai tanulmányút 1993. szeptember 1–5. (Aggtelek. Field trip in Karstmorphology 1–5 september 1993.)* Programfüzet és szemelvényes szakmai tájékoztató. Szeged, 1993. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. p. 21.
- *The Sensitivity of Karst Areas in 34 Theses.* Acta Geogr. Szeged. 31. 1993. pp. 35–46.
- *Földrajzi világképünk megújulása. (The renewal of our geographical attitude.)* A Földrajz Tanítása 1. 1993. 1. sz. pp. 4–6.
- *A földrajzoktatás három feladata. (Three functions of geographical education.)* A Földrajz Tanítása 1. 1993. 2. sz. pp. 3–6.
- *Környezetromlási gondok az Alföldön. 1–2. rész. (Process of environmental degradation on the Hungarian Pain. Part One-Two.)* A Földrajz Tanítása 1. 1993. 3. sz. pp. 8–13.; 4. sz. pp. 3–6.
- *A karsztok sérülékenysége. (34 tételben). (Sensibility of karsts (34 items).)* Iskolakultúra 3. 1993. 21–22. sz. pp. 91–99.
- *A karsztokról 34 tételben. (About karsts in 34 items.)* Természet Világa 124. 1993. 5. sz. pp. 210–214.
- *Impakt jelenségek a Föld felszínén. (Impact phenomena on the surface of the Earth.)* A Földrajz Tanítása 2. 1994. 3. sz. pp. 3–10.
- *A Budai-hegység hidrotermális karsztja. (Hydrothermal Karst in the Buda-hills.)* Földrajzi Ért. 43. 1994. 3–4. füz. pp. 235–246.
- *Búcsúbeszéd Dr. Balázs Dénes ravatalánál. (Farewell speech at the bier of Prof. Dénes Balázs.)* Karszt és Barlang 35. 1994. I-II. sz. pp. 59–60.
- *Hidrogeográfia – hidrogeológia. (Hydrogeography and Hydrogeology.)* Földrajz és geográfia szakos egyetemi és főiskolai hallgatók számára. Oktatási segédanyag. (Összeáll.: Jakucs László, Kaszab Imre.) Kézirat. Szeged, 1995. JATE – JGYTF. 190 p.

- *A karsztos térségek recens környezetváltozási trendjeinek feltárása. (Study on the present changes of the environment in Karst areas.)* Kézirat. Szeged, 1996. JATE Természeti Földrajzi Tanszék. 27 p. Munkatársakkal.
- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor: *Geneticseszkije oszobennosztü gipszovüh pescser Podolii. (Genetic features of gypsum caves in Podolia Ukraine.)* Geomorfologija, Rossziszkaja Akademija Nauk, Moszkva, 1997. No. 1. pp. 91–97.
- *Környezetromlási gondok az Alföldön. (Environmental problems is the Great Hungarian Plain.)* Kézirat. Szeged, 1999. 1. rész. 6 p.; 2. rész. 7 p.
- JAKUCS László – MEZŐSI Gábor – ZÁMBÓ László: *Karstification processes.* Landform evolution studies in Hungary Dedicated to the 150th anniversary of the Hungarian Geological Society and to the 125th anniversary of the Hungarian Geographical Society. Ed. by Márton Pécsi. Bp. 1999. Akadémiai K. pp. 79–83. (Studies in Geography in Hungary 30.)
- *A negyedkori karsztfolyamatok dinamikája Magyarországon. Díszdoktoravató 1999. március. (The dynamics of the quaternary karst development in Hungary Graduation of honoris causa, March 1999.)* Pécs, 1999. JPTE. pp. 23–32.
- *Előszó. (Preface.)* Veress Márton: Az Északi-Bakony fedett karsztja. Lektorálta: Jakucs László, Zámbó László. A Bakony természettudományi kutatásának eredményei 23. Zirc, 1999. Bakony Természettudományi Múzeum. pp. 5–7.
- JAKUCS László – CSUTÁK Máté: *A korzikai gránittafonik morfogenetikai problémái. (Morphogenetical problems of the granite caves in Corsica.)* Pécs, 2000. JPTE. 18 p. (Közl. a JPTE Földrajzi Intézetének Természetföldrajzi Tanszékéről 15.)
- *Preface.* Veress Márton: Covered Karst Evolution in the Northern Bakony Mountains, W-Hungary. Revised by Jakucs László, Zámbó László. A Bakony természettudományi kutatásának eredményei 23. Zirc, 2000. Bakony Természettudományi Múzeum. pp. 5–7.
- *A paleokarsztokról. (About paleokarst.)* Földrajzi Közl. 124. 2000. pp. 181–185.
- *Aggtelek csodái. (Wonders of Aggtelek.)* (Aggtelek természeti képe, Aggtelek föld alatti csodái.) Aggtelek, 2001. pp. 9–38., 189–247.

- *Néhány szó a patakbarlangokról. (Discussion about the caves formed by underground creek.)* Karszt és Barlang. 18 p. (Megjelenés alatt.) A cikk gondozója Korpás László.

Kutatási összefoglaló jelentések, KMB – Kutatások témazáró beszámolói, szakvélemyének

- *Geológiai szakvélemény a Garadnavölgy és környékének karsztforrásairól, Diósgyőr növekvő vízszükségletének kielégítésére folyó vizsgálatokhoz. (Geological experts report of Garadna-valley's karstsprings.)* Kézirat. Bp. 1949. 9 p.

- *Geológiai szakvélemény Ózd ivóvíz ellátottságának megoldásához. (Geological experts' report of the drinking-water problems in Ózd.)* Kézirat. Bp. 1951. 9 p.

- JAKUCS László – ANDÓ Mihály: *A Dél-Tiszántúl természeti földrajzi tájértékelése. (Physical geographical interpretation for the southern parts of the Trans-Tisza region.)* Kutatási összefoglaló jelentés az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek. Kézirat. Szeged, 1967. 173 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- JAKUCS László – ANDÓ Mihály: *A Duna-Tisza köze déli részének természet földrajzi tájértékelése. (Physical geographical interpretation for the southern parts of the Tisza-Duna region.)* Kutatási összefoglaló jelentés az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek végzett kutatásokról. Kézirat. Szeged, 1968. 128 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék)

- *A Duna-Tisza köze északi részének természeti földrajzi tájértékelése. (Physical geographical interpretation for the northern parts of the Tisza-Duna region.)* Kutatási összefoglaló jelentés az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek. Kézirat. Szeged, 1970. 311 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A szénhidrogéntárolásra alkalmas karsztos horizontok és üregrendszerek általános kifejlődési törvényszerűségeinek nagylengyeli értékelése. (The Nagylengyel evaluation of the general principles of evolution of the karstic levels and caverns suitable for the contamination of oil and natural gas.)* Tanulmány az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek. Kézirat. Szeged, 1970. 259 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Magyarország nagyobbméretű természetes barlangrendszereinek vizsgálata a folyékony halmazállapotú szénhidrogének tározási lehetőségei szempontjából. (Analysis of the large Hungarian caves based on the storing of fluid oil in Hungary.)* Összefoglaló tanulmány az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek. Kézirat. Szeged, 1971. 263 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék)

- *Környezetvédelem és szénhidrogéntermelés. (Environmental protection and carbonic hydrates production.)* Tanulmány az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek. Kézirat. Szeged, 1. köt. 1972. 133 p.; 2. köt. 1973. 219 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A magyarországi alsó Dunavölgy domborzatának és felszínfejlődési tendenciáinak természeti földrajzi vizsgálata. (Physical geographical analysis of the Lower Danube Valley in Hungary.)* Kutatási jelentés a Városépítési Tudományos és Tervező Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1972. 287 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A Dél-Dunavölgy domborzatának és felszínfejlődési tendenciáinak természeti földrajzi vizsgálata. (Physical geographical analysis of the relief of the Southern Danube Valley and its developmental trends.)* Kutatási jelentés a Városépítési Tudományos és Tervező Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1973. 244 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A kalocsai és mohácsi körzet természetföldrajzi tájpotenciáljainak vizsgálata a távlati ipartelepítési lehetőségek szempontjából. (Examination of the potentials of the Kalocsa and Mohács regions based on the aspects of industrial growth in the future.)* Kutatási összefoglaló tanulmány az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériumnak. Kézirat. Szeged, 1974. 144 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A KGST tagállamainak olaj és gáz nagyterületei és az olaj- és gázkutatás irányai ezeken a területeken. A kárpáti köztes medencék területe. (Nyeftegazonosznüje regionü zaintereszovannüh sztran-cslenov SzEV i napravlenija geologorazvedocsnüh rabot na nyeft i gaz v ih predelah. Szvodnüj otcsjet zadanije 3. Region Karpatszkih Mezsgornüh vpadin.)* Összefoglaló értékelő tanulmány a KGST Állandó Bizottságának. Kézirat. Szeged, 1974. 198 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Magyar és orosz nyelven. Munkatársakkal.

- *Az Alföld gázos vízkútjai területi és mélységi előfordulási rendszerének kutatási eredményei. (Horizontal and vertical exploration result of the*

gassed freshwater wells on the Great Hungarian Plain.) Kutatási összefoglaló tanulmány az Országos Vízügyi Hivatalnak. Szeged, 1976. 179 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A szatellit-felvételek földtudományi interpretálásának nemzetközi tapasztalatai, hazai lehetőségei és metodikái. (International experiences, Hungarian prospects, methodology and experiences with the Satellite exposures and their interpretation.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1978. 278 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A Duna-Tisza közéről készült LANDSAT felvételek földtudományi értékelése. (Geonomical interpretation of the LANDSAT images on the Tisza-Danube region.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1979. 178 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A szegedi 1. téglagyár agyagbányájának részletes kutatási összefoglaló földtani jelentése. (Detailed geological survey of the explorations of the claymine of the First Brickfactory in Szeged.)* Szakértői jelentés a Békés Megyei Tégla- és Cserépipari Vállalatnak. Kézirat. Békéscsaba, 1979. 136 p., 9 t., 4 térk. Munkatársakkal.

- *A Dél-Tiszántúl területéről készült LANDSAT felvételek földtudományi értékelése. (Geonomical interpretation of the LANDSAT images on the south part of the Trans-Tisza region.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1980. 159 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A magyarországi tájak alföldi környezetökológiájának változási trendjei. (Trends of changes in the ecology of the Hungarian Plain.)* Kutatási összefoglaló tanulmány a budapesti Erdészeti Tudományos Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1980. 211 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Magyarázó és dokumentációs jegyzék Móraváros 1:10 000-es geomorfológiai térképéhez. (Documentary list and keywords for the geomorphological map of Móraváros (scale 1:10 000).)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1981. 50 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A Tiszai-Alföld északi feléről készült LANDSAT felvételek földtudományi értékelése. (Geonomical interpretation of the LANDSAT images on the northern part of the Tisza Plain.)* Kutatási összefoglaló jelentés

a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1981. 179 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A Kisalföldről készült LANDSAT felvételek földtudományi értékelése. (Geonomical interpretation of the LANDSAT images on the Small Hungarian Plain.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1982. 120 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Magyarázó és dokumentációs jegyzék Kiskundorozsma 1:10 000-es geomorfológiai térképéhez. (Documentary list and keywords for the geomorphological map of Kiskundorozsma (scale 1:10 000).)* Kutatási összefoglaló jelentés a Magyar Földtani Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1982. 50 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Magyarázó Móraváros 1:10 000-es műszaki állapot térképéhez. (Keywords for the technical map of Móraváros (scale 1:10 000).)* Kutatási összefoglaló jelentés a Magyar Állami Földtani Intézetnek. Kézirat. Szeged, 1982. 61 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Zárójelentés a K-14 célprogram keretében végzett „Természetföldrajzi folyamatok befolyásolásának a tájenergiák fejlődését módosító távlati visszahatásai" című kutatási téma befejezéséről. (Final report on the finishing of the program „Mutual effects of the influences of future changes of Natural Geographical Processes" carried out as part of the K-14 program.)* Kézirat. Szeged, 1983. 83 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék)

- *Építőipari nyersanyagok kutatása Békés, Csongrád és Bács-Kiskun megyében. (Research for building materials in Csongrád, Bács-Kiskun and Békés counties.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1983. 223 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Előzetes jelentés a nagylengyeli kőolajmező modelljének pontosítása érdekében végzett vizsgálatokról. (Preliminary report on the experiments carried out to make the Nagylengyel Oil Field model even more precise.)* Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalatnak Nagykanizsa. Kézirat. Szeged, 1984. 27 p.

- *A nagylengyeli szénhidrogéntározó blokkok karsztgenetikai modellje, s a kőolajkészletek pontosítására eszközölt kísérleti-módszertani vizsgálatok. (The Karstgenetic model of the Nagylengyel Oil Reservoir and the*

experimental research carried out to precisely locate the amount and the volume of the oil supplies.) Kutatási összefoglaló jelentés a Kőolajipari és Földgázbányászati Vállalatnak Nagykanizsa. Kézirat. Szeged, 1984. 176 p. Munkatársakkal.

- *A nagylengyeli kőolajmező geológiai modelljének karsztgenetikai vizsgálata. (Karst-genetical research for the geological model of the oil field in Nagylengyel (expertise).)* (Szakértői vélemény.) Szeged – Nagykanizsa, 1984. 18 p.

- *A nagylengyeli kőolajmező geológiai modelljének karsztgenetikai vizsgálata. (Karstgenetic examination of the geology model of the Nagylengyel Oil Field.)* Szakértői jelentés a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalatnak Nagykanizsa. Kézirat. Szeged, 1984. 18 p.

- *A nagylengyeli kőolajtározó, ill. az ahhoz hasonló üregrendszerek hidraulikai szempontból jellemző formái és méretei. Irányelvek a karsztos üregtározó terek kísérleti modelljének elkészítéséhez, és a vele végzendő kísérletek lefolytatási módozataihoz. (The hydraulically typical shapes and sizes of the Nagylengyel Oil Reservoir and the similar cavity systems. Aspects to prepare the experimental models of karstic cavity stores and the experiments carried out there.)* Szakvélemény a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalatnak Nagykanizsa. Kézirat. Szeged, 1984. 31 p.

- *A savas esők és a karsztjelenségek. (The acidic rains and the Karstphenomena.)* Beszámoló a kutatási eredményekről az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1985. 132 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Építőipari nyersanyagok kutatása Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár megyék síksági területein. (Exploration for building materials on the alluvial zerritories of Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén and Szabolcs-Szatmár counties.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1987. 152 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *Építőipari nyersanyagok kutatása a Kisalföldön. (Exploration for building material on the Small Hungarian Plain.)* Kutatási összefoglaló jelentés a Központi Földtani Hivatalnak. Kézirat. Szeged, 1989. 105 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék) Munkatársakkal.

- *A Nagy- és Kisalföld építőipari nyersanyagkutatásának eredményei. (Results of the explorations for building materials on the Great and*

Small Hungarian Plain.) Összefoglaló tudományos értékelés az 1983-90-es években a Központi Földtani Hivatal részére elvégzett kutatómunkákról. Kézirat. Szeged, 1990. 84 p. (JATE Természeti Földrajzi Tanszék)

- *A karsztos térségek recens környezetváltozási trendjeinek feltárása. (Explorations on the trends of the recent changes of karstic territories.)* (T)4036. sz. OTKA-téma zárójelentése. Kézirat + videokazetta. Szeged, 1996. 27 p. + 67'.

Ismeretterjesztő, népszerűsítő irodalom

- *Ott, ahol az aszfalt terem. (Where bitumen appears.)* Ifjúság és Élet 17. 1942. 3. sz. pp. 30–31.
- *Az ember nem is gondolná! Természetrajzi érdekességek. (One would not think of it! Wonders of the nature.)* Ifjúság és Élet 17. 1942. 11. sz. p. 132.
- *Aranybánya. (Naplórészlet Nagybányáról.) (Gold-mine (notes about Nagybánya).)* Ifjúság és Élet 17. 1942. 17. sz. p. 208.
- *Erdélyi sóhegy. (Salt-diapir in Transylvania.)* Ifjúság és Élet 18. 1943. 15. sz. p. 172.
- *Barlangcsoda Esztergom határában. (A wonderful cave near Esztergom.)* Élet és Tud. 2. 1947. 7. sz. pp. 215–216.
- *Vezetőnk: a térkép. (Our guide: the map.)* Élet és Tud. 2. 1947. 13. sz. pp. 406–407.
- *A barlangok keletkezése. (Development of caves.)* Természettudomány 2. 1947. 2. sz. pp. 54–60.
- *A Föld és az élet fejlődése. (Evolution of the Earth and life.)* Élet és Tud. 6. 1951. 6. sz. pp. 188–190.
- *Hogyan alakult ki az aggteleki barlangrendszer? (How did the Limestone Cave system form in Aggtelek.)* Élet és Tud. 6. 1951. 7. sz. pp. 208–211.
- *Forrásvédelem, egészségvédelem, természetvédelem. (Karst-water protection, healthcare and protection of nature.)* Természet és Technika 1953. 3. sz. pp. 165–168.
- *A Pénzpataki-cseppkőbarlang felfedezése. (Discovering of the limestone cave of Pénzpatak.)* Élet és Tud. 9. 1954. szept. 15. pp. 464–468.

- *Barlangkutatás. (Speleology.)* Idegenforgalmi Tájék. 5. 1954. 3. sz. pp. 19–20.
- *Az Aggteleki cseppkőbarlang fekete színeződéséről. (The black colouring of the stalagtites in the karst cave of Aggtelek.)* Idegenforgalmi Tájék. 5. 1954. 4. sz. pp. 18–19.
- *A Pénzpataki-cseppkőbarlang felfedezése. (Discovering of the limestone cave of Pénzpatak.)* Kerek egy esztendő. Évkönyv gyermekeknek, versekkel, elbeszélésekkel. 1955. Bp. 1955. Ifj. K. pp. 275–278.
- *Árvíz a hegyek alatt. (Flood inside the mountains.)* Élet és Tud. 10. 1955. 52. sz. pp. 1647–1651.
- *A barlangkutatás új irányai. (New ways in Speleology.)* Természetjárás 1. 1955. 10. sz. pp. 12–13.
- *A Föld és az élet fejlődése. (Development of life and the Planet Earth.)* Élet és Tud. 11. 1956. 6. sz. pp. 185–190.
- *The stalactite cave of Aggtelek.* Hungarian Magazine 1956.
- *Aggtelek új barlangcsodái. (The new wonders in the cave-system of Aggtelek.)* Képes Magyarország 2. 1956. 1. sz. pp. 8–9.
- *A Szalajkavölgy Szépségei. (Natural beauties of the valley of Szalajka.)* Képes Magyarország 2. 1956. 4. sz. pp. 12–13.
- *Felfedezőúton az aggteleki „Alsóbarlangban." (Discovery trip in the lower cave of Aggtelek.)* Élet és Tud. 12. 1957. 14. sz. pp. 423–426.
- *Kisvasutat Aggteleknek. (Narrow-gauge railway for Aggtelek.)* Figyelő 2. 1958. máj. 27. p. 12.
- *Jugoszlávia barlangvilágában. (In the cave-world of Yugoslavia.)* Természetjárás 4. 1958. 12. sz. p. 4.
- *Nemzetközi barlangkutató kongresszus. (International Speleology Congress.)* Természetjárás 4. 1958. 12. sz. p. 6.
- *Építsünk barlangvasútat a Baradlában! (Let's build a cave-railway in the limestone cave of Baradla!)* Borsodi Műszaki Élet. 1958. 3. sz. pp. 27–31.
- *Az aggteleki lábnyomrejtély. (The foot-print mystery in Aggtelek.)* Természetjárás 5. 1959. 12. p. 6.

- *Az aggteleki lábnyomrejtély. (The foot-print mystery in Aggtelek.)* Borsodi Szemle 4. 1960. 1–2. sz. pp. 80–89.
- *Piramisok és emberek. (Pyramids and people.)* Borsodi Szemle 4. 1960. 4. sz. pp. 330–340., 7 t.
- *Az Aggteleki cseppkőbarlang. (The Limestone cave in Aggtelek.)* Élet és Tud. 15. 1960. 2. sz. pp. 47–51.
- *A barlangi szifonok kutatásáról. (About the research of cave syphon.)* Élet és Tud. 15. 1960. 11. sz. pp. 331–335.
- *Die Riesenhöhlen Ungarns.* Urania Monatsschrift über Natur und Gesellschaft (Leipzig, Jena, Berlin.) 24. 1961. Heft 5. pp. 187–189., 2 t.
- *A barlangok gyógyhatása. (Cave theraphy.)* Borsodi Szemle 7. 1963. 2. sz. pp. 46–50., 1 t.
- *Barlangkutatóink Jugoszláviában. (Hungarian speleologist in Yugoslavia.)* Északmagyarország 19. 1963. 67. sz.; 68. sz.; 69. sz.
- *A Meteor-barlang. (The Meteor-Cave.)* Képes Magyarország 9. 1963. 3. sz. pp. 5–6.
- *17 napig tartott a szanki gázkitörés. (Earth-gas eruption in Szank lasted for 17 days.)* Élet és Tud. 20. 1965. pp. 11. sz. 503–507.
- *A Föld alatti kempingezés. (Camping underground.)* Természettudományi Közlemények. 97. 1966. 7. sz. pp. 325–327.
- *La gas-erupcio c vilago Szank.* Hungara Vivo 6. 1966. 2-a n-ro. pp. 24–25.
- *Kuba trópusi karsztjain. (Tropical karst trip in Cuba.)* Föld és Ég 7. 1972. 1. sz. pp. 3–6.
- *Búvópatakok nyomában 1–2. (Searching for underground streams.)* Élet és Tud. 28. 1973. 38. sz. pp. 1785–1789.; 39. sz. pp. 1856–1860.
- *Különleges barlangóriások. (Special giant caves.)* Föld és Ég 9. 1974. 2. sz. pp. 34–37.
- *Felfedező úton a világ legnagyobb gipszbarlangjában. (In the labyrinths of the World's biggest gypsum cave.)* Délmagyarország 65. 1975. febr. 8. p. 4.; febr. 9. p. 8.; febr. 11. p. 4.; febr. 12. p. 4.; febr. 13. p. 4.

- *Felfedező úton a világ legnagyobb gipszbarlangjában. (In the labyrinths of the World's biggest gypsum caves.)* Fiúk Évkönyve 1976. Bp. 1976. Móra K. pp. 252–257.
- *Gipszbarlangok útvesztőiben. (In the labyrinths of the gypsum caves.)* Élet és Tud. 33. 1978. 13. sz. pp. 399–402.
- *Évmilliók testamentuma. Hazánk különleges barlangjai és karsztjai. (The testament of Geological history. Special caves and karsts in Hungary.)* Búvár, 44. 1989. 8. sz. pp. 2–4., 8–13.
- *A világhírű Baradla. (The world-famous Baradla.)* Búvár 44. 1989. 8. sz. pp. 18–20.
- *Mennyire függünk a Naptól? (How much we depend on the Sun?)* Élet és Tud. 44. 1989. 17. sz. pp. 515 517.
- *Megvédhető-e a dunántúli karsztvíz? (Can we protect the karst water system of Transdanubia, Hungary?)* Élet és Tud. 44. 1989. 24. sz. pp. 739–741.
- *Hogyan keletkeznek a barlangok? (How caves are born?)* Élet és Tud. 44. 1989. 32. sz. pp. 995–997.
- *A csodákban hinni kell! (We must believe in miracles!)* Délsziget 1994. 28. pp. 15–20.
- *Homlokszemű óriások között. (Among Kyklopses.)* Délsziget 1995. 33. pp. 11–16.
- *„Szegediek Szegedről." A bűvös város. (Szegediens about their own town. The magic town.)* Szeged, 11. 1999. dec. pp. 108–112.

Könyvbírálatok

- *Bevezetés a magyar őstörténet kutatásának forrásaiba. (Szerk.: Hajdú Péter, Kristó Gyula, Róna-Tas András. Írta és összeáll.: Szegedi őstörténeti Munkaközösség. 4. köt. Történeti természettudományok és térképi források. (Introduction to the research of the Hungarian ancient history. 4th volume.)* Szerk.: Tardy János. Lektorok: Fodor István, Jakucs László. Bp. 1982. TankönyvK. 319 p. (JATE Bölcsészettudományi Kar)
- LEHMANN Antal – VUICS Tibor: *Földrajzi fogalmak kisszótára. (Geographical Dictionary.)* Bírálók: Jakucs László, Szegedi Nándor. Bp. 1992. TankönyvK. 209 p.

- GÁBRIS Gyula: *Fejezetek a klimatikus geomorfológiából. (Chapters from Climatical Geomorphology.)* Bíráló: Jakucs László. Szeged, 1993. JGYTF K. 81 p.
- MAKÁDI Mariann: *A Föld, amelyen élünk. 2. köt. Földrészek, tájak, országok. (The Planet Earth, where we live. 2nd volume. Continents, lands and countries.)* Bírálók: Abonyiné Palotás Jolán, Jakucs László, Szónoky Miklós. Szeged, 1996. Mozaik. 167 p.
- KORPÁS László: *Paleokarst Studies in Hungary.* Kézirat. Szeged, 1997. 11 p.
- LEHMANN Antal – VUICS Tibor: *Földrajzi fogalmak szótára. (Great Geographical Dictionary.)* 2. átd. bőv. kiad. Bírálók: Jakucs László, Szegedi Nándor. Bp. 1999. Nemzeti TankönyvK. 282 p.

Filmek, videók, amelyek készítésében szakértőként közreműködött

- *Aggtelek.* Rendezte: Kollányi Ágoston. Bp. 1954. Magyar Híradó és Dokumentum Filmgyár
- *Karsztjelenségek. (Karst-features.)* Bp. MAFILM népszerű tudományos és oktató filmstúdió
- *Egy expedíció idézése. Harminc éves a Béke barlang. (Memory of an expedition. The Béke Cave is 30 years old.)* Rendezte: Rockenbauer Pál. Bp. 1982.
- *Mit Höhlenforschern in Nordungarn-Béke Höhle.* Rendezte: Frank Eckert. Dresden, 1988. DDR Fernsehen, Studio Dresden
- *Karsztexpedíció. (Karst-expedition.)* Operatőr – rendező: Vida Mihály. Szeged, 1990. Városi Televízió VIDEO
- *Földalatti tavak birodalma. 45 éves az Aggteleki-Jósvafői Béke cseppkőbarlang. (Empire of the underground lakes. Aggtelek-Cave, Jósvafő-Cave and Béke-Cave are 45 years old.)* Rendezte: Feigel Loránd. Nyíregyháza, 1997. Városi Televízió VIDEO
- *A TV 2 Tudóra sorozatában 5 órás anyag. (Scientific series on TV channel TV 2.)* 1998.
- *Milleniumi mesékben. (Tales of Millenium.)* 2001.

Jakucs László által készített videók

- *Ausztria 1–3. rész. (Austria.)*
- *Barangolások a Bihar hegységben. (Wondering in Bihar Mountain.)*
- *Csodálatos sziklatornyok – Adrspach. (Wonderful cliffs—Adrspach.)*
- *Egy megvalósult álom. Mont Blanc. (A realized dream. The Mont Blanc.)* Szöveg, szerk.: Jakucs László. Kép: Jakucs László ifj.
- *Geomorfológus szemmel az Alpokban. Az Alpok gleccserein. (Through the eyes of a geomorphologist in the Alps. Alpine glaciers.)*
- *Korzika. (Corsica.)*
- *A gránitsziget lánya (Korzika). (Daughter of the granitic island (Corsica).)*
- *A karsztok sérülékenysége. (Sensibility of karsts.)*
- *Korzikai tengereken. (On the sea around Corsica.)*
- *A Magas Dachstein legyőzése. (The conquer of the High Dachstein.)* Szöveg, szerk.: Jakucs László. Kép: Jakucs László ifj.
- *Monte Rosa expedíció. (Monte Rosa expedition.)* Szöveg, szerk.: Jakucs László. Kép: Jakucs László ifj.
- *Tafoni expedíció. (Tafon expedition.)*
- *A zöld paradicsom – Kuba. (The green paradise—Cuba.)*
- *Szikrázó gleccserek. (Brightning glaciers.)* Szöveg, szerk.: Jakucs László. Kép: Jakucs László ifj. 1982.
- *Vipava-Logarska dolina – tanulmányút. (Field trip in Vipava-Logarska dolina.)* 1987.
- *40 éves a Béke-barlang. (Béke Cave is 40 years old.)* – Emlékülés Jósvafőn. Rendezte: Kalicza Tibor. 1992.
- *A MKBT alapító tagjai. (Speleo-video sorozat) (The founders of the Hungarian Karst and Cave Society.)* Riporter: Szablyár Péter. Rendezte: Kalicza Tibor. 1992.
- *Mit ér az ember, ha vidéki? Sorozat, MTV Szeged. Jakucs László a Baradla és a Béke-barlang kutatója. (What is a country man worth? Mr. László Jakucs, the researcher of the Baradla and Béke caves.)* Rendezte: Klucsik Edit. 1994.

Beszélgetések Jakucs Lászlóval

- *Jakucs László a borsodi barlangok kutatója. (Mr. László Jakucs the researcher of caves in Borsod County.)* Riporter: Frisnyák Sándor. Borsodi Szemle 3. 1959. 4. sz. pp. 53–55.
- *Beszélgetés Jakucs László barlangkutatóval. A természetet meg kell kérdezni. (Conversation with Mr. Jakucs László speleologist. We have to save the nature.)* Riporter: Tamás Ervin. Élet és Irodalom 21. 1977. dec. 17. p. 7.
- *Beszélgetés Dr. Jakucs Lászlóval. Lesz-e „űrföldrajztudomány?" (Talk with László Jakucs. Will there be „space-geography"?)* Riporter: Nagy Gézáné. Élet és Tud. 35. 1981. 48. sz. pp. 1512–1514.
- *Beszélgetés Dr. Jakucs Lászlóval. Meseszerű kristálybirodalom volt ... (Talk with László Jakucs. It was a fictious crastal land.)* Riporter: Szomory György. Turista Magazin 92. 1981. p. 18–19.
- *Szerelmetes barlangjaim. Interjú a barlangok tudósával, Dr. Jakucs László professzorral. (My lovely caves. An interview with Mr. Jakucs László the scientist of caves.)* Riporter: Végh Ferenc. AK Magazin 4. 1993. 2. sz. pp. 21–23.
- *Aszály a Baradla-barlangban. (Drought in Baradla Limestone Cave.)* Riporter: Horváth Dezső. Szeged 7. 1995. ápr. pp. 15–19.
- *Karsztok kutatója. (The researcher of karsts.)* Riporter: Buka Adrienne. Természet Világa 126. 1995. 5. sz. pp. 212–214.
- KUTAS Ferenc: *Találkozás egy legendával. Jakucs László 70 éves. (Meeting with a legend. Mr. László Jakucs is 70 years old.)* Szarvasi Krónika Kiskönyvtára. Szarvas, 1996. pp. 17–22.

Köszönettel tartozom Dr. Jakucs Lászlónénak, hogy a férje által készített irodalomjegyzékeket a rendelkezésemre bocsátotta. A magyar címek angol fordítását Dr. Nagyváradi László egyetemi docens és Vértesi Andrea tolmács végezték, munkájukat köszönöm.

Sragner Márta

Fotók Jakucs László professzorról

Az aggteleki barlangban – 1960
Balról a második Jakucs László, ekkor barlangigazgató

Kuba, 1970
Úton Orientale tartományba, új barlang felfedezésére

Indulás a Béke barlangba – 1983
Jakucs László a jobb oldalon

Jugoszláviai terepgyakorlaton a hallgatókkal – 1984

Barlangkutató-hallgatókkal munka közben – 1985

A Béke barlang felfedezésének 40. évfordulóján rendezett barlangtúra előtt – 1992. novembere
Középen, elől Jakucs László

Pályatársakkal 1999. novemberében

Tanulmányúton Korzikán 2000. májusában

Jakucs professzor a pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem díszdokorává való avatásakor

Geomorfológiai szépségek

Mánfai György fotói

Grotte von Han – Belgium

Grotte von Han – Belgium

Genua Val – Olaszország

Az Ortler-csoport – Olaszország, Alpok

Kappadókiai hegyek – Törökország

Tetaráták Pamukkalénál – Törökország

Óriás útja – Észak-Írország

Tafonik Korzikán

Tartalomjegyzék

2300,-

Jakucs László a magyar geográfia legjelentősebb alakjainak egyike volt, akit a nemzetközi tudományos életben is kiemelkedően tiszteltek pályatársai.

Az e kötetben olvasható írásokkal napjaink magyar földrajztudománynak neves személyiségei tisztelegnek a Professzor Úr emléke előtt.