

Telbisz Tamás^{1*} – Mari László¹ – Bottlik Zsolt² – Imecs Zoltán³ – Petrvalská Alena⁴ –
K szegi Margit²

Karszt és társadalom kapcsolatainak összehasonlító elemzése

¹ ELTE TTK Természetföldrajzi Tanszék

² ELTE TTK Regionális Tudományi Tanszék

³ Babe -Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Magyar Földrajzi Intézet

⁴ Pavol Jozef Šafárik Egyetem Földrajzi Intézet, Kassa

* telbisztom@caesar.elte.hu

Összefoglalás

Három karsztos mintaterületen (Montenegró, Gömör–Tornai-karszt, Erdélyi-sziget-hegység) vizsgáltuk az ember-környezet kapcsolatokat térinformatikai-statisztikai módszerekkel. Az általunk vizsgált karszterületekre zömmel érvényesek a máshol tapasztalt folyamatok, nevezetesen, hogy népszerűségük alacsony, továbbá előregedés és elvándorlás sújtja ezeket a térségeket, amellyel szemben a jó turisztikai lehetőségek csak lokálisan korlátozott megtartó erővel képesek kifejtetni.

Kulcsszavak: karszt, possibilizmus, Gömör–Tornai-karszt, Erdélyi-sziget-hegység, Montenegró

Bevezetés

„A tájba nemcsak hogy beletartozik az ember, hanem meg is határozza azt, illetve korrelációban van vele: amilyen a táj, olyan az ember, aki hozzátartozik” (SZERB ANTAL). Ez a motívus idézet – ami a konferencia egyik nyitóbeszédében hangzott el – kiválóan illeszkedik munkánkhoz, melynek célja, hogy kifejezetten a karsztvidékekre összpontosítva korrelációt keressünk a táj egyes mérhető paraméterei és a társadalmi mutatók között, nemcsak minőségi értelemben (ahogy SZERB ANTAL gondolhatta), hanem statisztikailag is.

A földrajz öt fő témája közül az egyik az ember-környezet kapcsolat vizsgálata (BOEHM, G. R.–PETERSEN, J. F. 1994). Ugyanakkor elmondható, hogy a tájökológia – egyes definíciók szerint – hasonló célt tűz ki a természetrendezésekkel szemben: „a tájökológia a térbeli elrendezések sokszínűségének feltárására, az ember helyének, lehetőségeinek meghatározására hivatott tudomány” (NEEF, E. 1967). E kapcsolatok mindig is a földrajzi érdeklődés középpontjában álltak, a XX. század elején a RATZEL és HUNTINGTON nevéhez fűződő determinizmus, később a SAUER által fémjelzett kulturális possibilizmus, majd más megközelítések váltak meghatározóvá (ld. JUDKINS, G. et al. 2008; BRONDÍZIO, E. S.–MORAN, E. F. 2013; K. SZEGI M. et al. 2015), ám napjainkban ismét népszerű a neo-determinista megközelítés (DIAMOND, J. 1997), bár ennek fogadtatása erősen kritikus (SLUYTER, A. 2003; JUDKINS, G. et al. 2008). Új irányzatnak tekinthető a kérdés GIS-alapú, kvantitatív megközelítése (MEYBECK, M. et al. 2001; COHEN, J. E.–SMALL, C. 1998; PATTERSON, L. A.–DOYLE, M. W. 2011), ami szerint a népesség térbeli eloszlásának megértéséhez a kapcsolatok kvantitatív megfogalmazása az első lépés (SMALL, C.–COHEN, J. E. 2004). Ez utóbbihoz csatlakozva mi is az ember-környezet kapcsolatok GIS-alapú statisztikai elemzésére törekedtünk. Így számszerűen tudjuk jellemezni, hogy milyen erősen a meghatározottság mértéke, és ennek időbeli változása is megragadható.

Az ember-környezet kapcsolatok közül az alábbiakban a karsztok jellemzőit vizsgáljuk, aminek – a személyes kötet mellett – az az oka, hogy a karsztvidékek sajátos morfológiai, hidrológiai, talajtani, ökológiai sajátosságokkal rendelkeznek, és ezek a jellemzők számos

módon hatnak a társadalmi-gazdasági fejlettségre is. A karsztos geo-öko-rendszer (BÁRÁNY-KEVEI I. 1998) és a társadalom kapcsolata természetesen kétirányú, a karsztok a jó hidrológiai vezet képességük, sekély talajaik miatt érzékenyen reagálnak a környezeti problémákra, mi azonban jelenleg elsősorban azt vizsgáljuk, hogy a karsztokon élők számára milyen hátrányt, illetve elnyert jelenthet a karsztokon való élet, mennyiben módosítja ez a társadalmi-gazdasági fejlődés lehetőségeit. A „karsztokon való élet kihívást jelent az ember számára” (DAY, M. 2010) a vízhiány, a gyenge talajok és a domborzati nehézségek miatt. A karsztok mezőgazdaságilag általában gyenge potenciált jelentenek (RAVBAR, N. 2004). A karsztvidékek sajátos megközelítést igényelnek a hidrológiai tervezés (MILANOVIC, P. 2002) illetve az úttépítés (KNEZ, M.–SLABE, T. 2010) terén is. A fenti, többnyire hátrányosnak mondható jellemzők mellett azonban figyelemre méltó a karsztok „örökség dimenziója” is (pl. KIERNAN, K. 2011). Ezen belül is természetesen legfontosabb a geo-örökség, a barlangok, illetve az egyéb felszínformák léte, de egyes szerzők külön megfogalmazzák a „hidrológiai örökség” fogalmát, védelmének szükségességét is (SIMI, C. et al. 2014), illetve a kulturális örökség is fontos szempont lehet, akár vallási jellegű (BARBOSA, E. P.–TRAVASSOS, L. E. P. 2008), akár a terület viszonylagos elzártságából, elhagyatottságából származó tradicionális életmód megőrzéséről van szó (KIERNAN, K. 2011). Ezek értékét jelzi, hogy számos barlang a Világörökség része, és ez napjainkban – a turizmus révén – gazdasági elnyert is váltható, aminek természetesen ismét lehetnek hátrányai, melyeket megfelelő intézkedésekkel kezelni szükséges (pl. ZHANG, C. et al. 2003; DUVAL, M. 2006; MAO, X. et al. 2014).

A fenti jellemzőket elemeztük három mintaterület (Gömör–Tornai-karszt, Erdélyi-szigethegység, Montenegró) példáján, ahol jelentős kiterjedésű karsztvidékeket is találhatunk. Egyrészt térinformatikai-statisztikai módszerekkel vizsgáltuk, hogy milyen összefüggések fedezhetők fel a természeti és társadalmi tényezők között, másrészt terepi bejárásokkal és interjúk segítségével igyekeztünk feltárni a karsztokon való élet sajátos jellemzőit. Jelen cikk alapvetően egy 3 éves OTKA kutatás eredményeinek tömör összegzése, a részletesebb eredmények további tanulmányokban (TELBISZ T. et al. 2014, 2015a, b) találhatóak.

Módszerek

A természeti tényezők közül a klimatológiai adottságokat, a domborzatot, a vízrajzot és a felszínborítottságot vettük figyelembe. Geológiai térképek alapján egyszerre ábrázolt földtani térképeket készítettünk, melyek alapján a karsztokat elkülönítettük.

A domborzattal összefüggő tényezők közül négyet választottunk ki, amelyek kicsit más-képp jellemzik a domborzatot, de egymástól sem teljesen függetlenek. Legalapvetően a *tengerszint feletti magasság*, amely leginkább meghatározza például az éghajlatot. A *lejtő szög* a terep tagoltságát jellemzi. *Relatív magasságon* az adott sugarú környezet legalacsonyabb pontjához viszonyított magasságot értjük, amit a területen jellemző völgyisélesség alapján határoztunk meg. A relatív magasság szintén a tagoltságot, a közlekedési nehézségeket jellemzi vertikális dimenzióval. Ezek mellett még a terület megközelíthetőségének jellemzésére, a legközelebbi jelentős vízfolyástól mért távolságot vettük figyelembe (itt a „jelentős” szó helyi szinten értendő; azokat a vízfolyásokat választottuk ki, amelyek völgye alkalmas magasabb rendű út, illetve vasút kiépítésére). A domborzati paraméterek számításához a NASA SRTM 3"-es verzióját használtuk fel, melynek kb. 90 m-es horizontális felbontása elegendő ezekhez a vizsgálatokhoz, de itt jegyezzük meg, hogy a közepes felbontás miatt a tényleges lejtőszögek valamivel nagyobbak, mint az SRTM-ből számított értékek.

A *felszínborítottság* valójában csak részben természeti tényező, mert igen erős antropogén befolyás is alakítja. A felszínborítottsághoz a Corine CLC2006-os adatbázisa szolgáltatja az alapot (ld. BÜTTNER GY. et al. 2010). A CLC 2006 egyes kategóriáit összevontuk a vizsgált területek jellegzetességeihez igazodva.

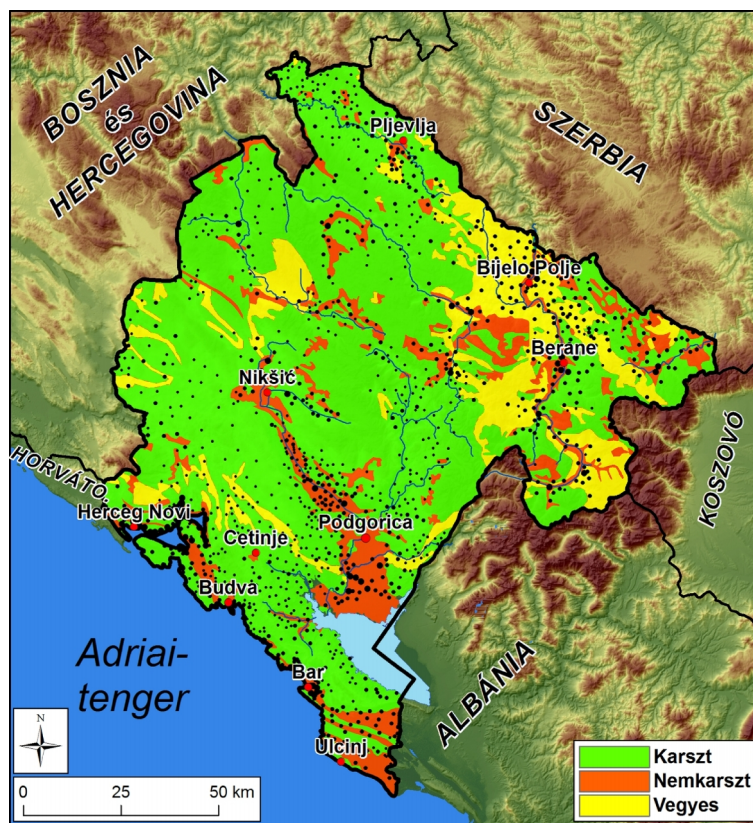
A társadalmi tényezők közül a települések helyét, az úthálózatot, a népesség számát (történelmileg a 19. század elejéig-közepéig visszatekintve), valamint mintaterülettel függően további mutatókat (pl. nemzetiségi összetétel, a 60 év felettiek aránya, írástudatlanok aránya, SZJA-alap, munkanélküliség, vendégéjszakák száma, buszjáratok száma) vettünk be a számításokba.

Az összefüggéseket térinformatikai-statisztikai módszerekkel vizsgáltuk (síkterképek készítése; lineáris és nemlineáris korrelációs számítás; klaszteranalízis). A vizsgálatok léptéke eltérő volt, és ez az eredményeket is jelentősen befolyásolta: végeztünk számításokat település, járás, illetve táji szinten. Itt jegyezzük meg, hogy sok adat, azaz településszintű vizsgálatok esetén a korrelációs értékek alacsonyabbak, de a szignifikancia küszöbértéke is.

Mintaterületek

A vizsgálandó mintaterületeket úgy jelöltük ki, hogy a karsztvidék mellett a szomszédos tájakat is magában foglalja, így az egymáshoz viszonyított eltéréseket, melyek egy részét közvetve vagy közvetlenül a karsztnak tulajdonítható, a szomszéd területekkel összemérve tudjuk jellemezni. A három mintaterületet az 1-3. ábrák mutatják be.

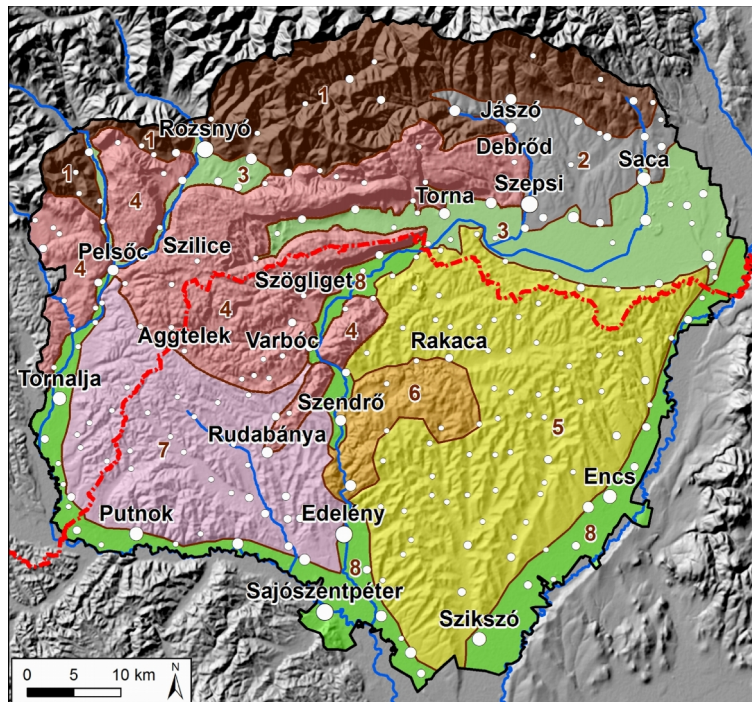
Ami a karsztok részarányát, illetve az általános népességet illeti: Montenegró 14 026 km²-es teljes területén 1256 település található, népessége átlagosan 45 f /km². Az ország területének 69%-a karszt (1. ábra), ahol a népesség viszont csak 22 f /km².



1. ábra. Az első mintaterület: Montenegró

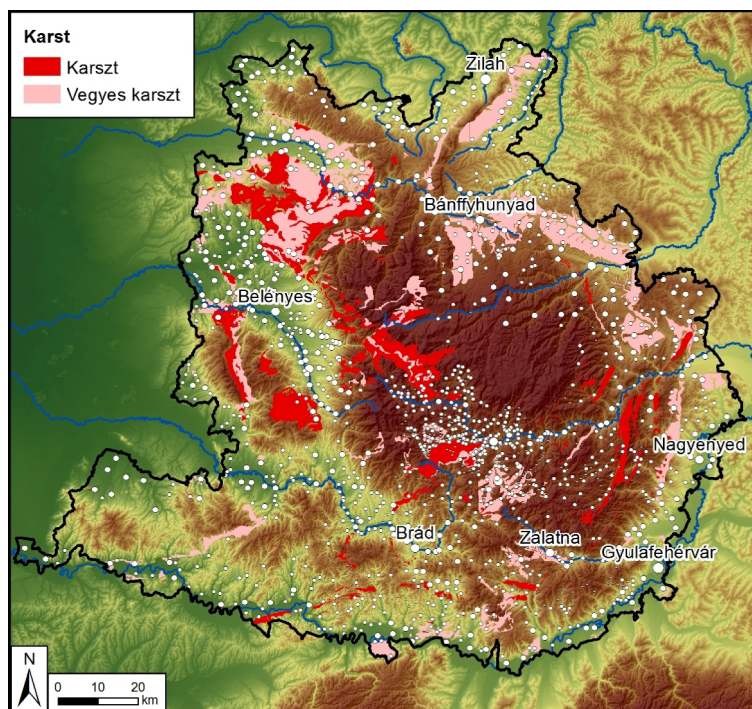
A Gömör–Tornai-karsztot tartalmazó teljes mintaterület összesen 249 települést foglal magában, teljes területe 3781 km², népessége átlagosan 65 f /km². A mintaterület 8 tájra bontható, melyeket részben összefoglaló névvel jelöltünk (2. ábra). Maga a nyílt karszt 15%-ot foglal el, és népessége mindössze 2 f /km². Valójában azonban a karsztvidék részének szokás tekinteni a karsztfennsíkok lábánál elterülő településeket is (melyek általában már ne-

gyedid szaki üledéken helyezkednek el), ezeket is figyelembe véve a néps r ség 18 f /km²-nek adódik.



2. ábra. A második mintaterület: a Gömör–Tornai-karszt. Tájak: 1 – Érchegység; 2 – Érc-hegység alja; 3 – Északi völgyek-medencék; 4 – Gömör–Tornai-karszt; 5 – Cserehát; 6 – Szendr –Rakacai-rögvidék; 7 – Putnoki-dombság; 8 – Déli völgyek-medencék.

A harmadik mintaterület, az Erdélyi-szigethegység teljes vizsgált területe 16 730 km², melyen 1381 település található (181 járásban), néps r sége átlagosan 47 f /km². Ezen belül a karsztok 6%-ot foglalnak el (3. ábra), és a néps r ségük 11 f /km².



3. ábra. A harmadik mintaterület: az Erdélyi-szigethegység

Eredmények

Montenegró

Montenegróval kapcsolatban megállapítottuk, hogy mind a népesség, mind a települések térbeli eloszlásában meghatározó a domborzat, de eltér módon. A települések sűrűsége a magassággal lineárisan csökken, azaz a települések nagyjából egyenletesen töltik ki az adott szinteket, fölfelé haladva egyre ritkábban. A népesség a tengerszint feletti magassággal közvetlenül nem függ össze, hanem a környezet legalacsonyabb pontjához mért relatív magassághoz igazodik, fölfelé exponenciális csökkenéssel. Közvetlenül vagy közvetve domborzatfüggő társadalmi jellemzők még például a népességváltozás vagy az írástudatlanság.

A zordabb természeti adottságokkal (pl. rossz vízellátottság, közlekedési nehézségek) jellemezhető karsztvidékek jelenléte meghatározó a népesség térbeli eloszlásában: Montenegró felszínének 2/3-át karsztos alapkőzet jellemzi, ám mindössze a népesség 1/3-a lakik karszton. Ugyanakkor a települések számszerű eloszlásában csak kevésbé érvényesül ez a korlátozó jelleg. Az etnikumok elhelyezkedésében első sorban társadalmi (történelmi, politikai, gazdasági) tényezők a meghatározók, még az etnikumok közti határok sem igazán vezethetők vissza természeti válaszvonalakra.

Gömör>Tornai-karszt

A Gömör–Tornai-karszt természeti környezetét nemcsak geológiai értelemben, hanem domborzati karakterisztikái (magasságeloszlás, lejtőszögeloszlás) alapján is jól elkülönül. A település- és népsűrűség térbeli eloszlása teljesen eltérő képet mutat, így ezeket nem lehet azonos módon magyarázni. Míg a településsűrűség esetében táji szinten nem találtunk szignifikáns összefüggést a természeti tényezőkkel, addig a népsűrűség, illetve a karakterisztikus településméret a jelentős vízfolyásoktól mért távolsággal mutatja a legszorosabb kapcsolatot. A regressziós görbéhez viszonyított elhelyezkedés alapján megállapítható, hogy a karsztok települései még annál is kisebb lélekszámúak, mint az e tényező alapján becsülhető lenne.

A Cserehát és a Gömör–Tornai-karszt a népesség eloszlását tekintve hasonlít egymáshoz: mindkét vidék ritkán lakott, de sűrű településhálózatú. Viszont a térbeli eloszlás a Cserehát homogén dombosságán egyenletesebb, mint a karsztvidéken, ahol a fennsíkok szinte lakatlanok, a hegylábak még sűrűn lakottak. A környék legsűrűbben lakott része a völgyek mellett az Érchegység lába, ahol a sokoldalú természeti adottságok kedvezően ötvözendek egymással. A természeti adottságokra épülő turizmus hatása a népességváltozást tekintve csak nagyon lokálisan, Aggtelek esetében mutatható ki. Az etnikumok és vallások elterjedési területei számos esetben jól kivehető (de nem determinisztikus) egyezést mutatnak a természeti tájak határaival.

A Gömör–Tornai-karszton nemcsak táji, hanem települési szinten is kerestük az összefüggéseket természeti és társadalmi tényezők között. A természeti és társadalmi tényezők között a települések szintjén számos statisztikai értelemben gyenge, de szignifikáns összefüggést sikerült kimutatni (pl. belterület vs magasság; belterület vs lejtőszög; belterület vs karsztoktól való távolság; népesség vs vízfolyástávolság; népességváltozás 1870 óta vs vízfolyástávolság; úthálózat sűrűsége vs karsztoktól való távolság stb.). A kategóriaátlagok, illetve a táji átlagok alapján viszont többnyire sokkal egyértelműbben ($R^2 > 0,8$) bontakoznak ki az összefüggések. Ezzel tulajdonképpen egyfajta statisztikai értelmezést rendelhetünk ember és környezete viszonyrendszerének vizsgálatához, illetve a földrajzi possibilizmus gondolatához. Táji szinten, nagyobb léptékben beszélhetünk a települések, népesség, úthálózat viszonylag erős környezeti meghatározottságáról, ám egyedileg, települési szinten számos helyi tényező (akár természeti, akár társadalmi) jelentősen eltérő fejlődéshez vezethet, ami a települések sorsában

meghatározó lehet. A népesség változása szempontjából a közelmúlt egészen más tendenciákat mutat, mint a kiegyezést követő népességváltozás. Az elbbit nem lehet közvetlenül az általunk vizsgált természeti tényezőkkel kapcsolatba hozni, ám a hosszabb idő távú változást a lejt szög, illetve első sorban a jelentősebb vízfolyásoktól való távolság jelentősen befolyásolta, csakúgy, mint a települések alakját (irányát, megnyúltságát). A felszínborítottság köztes helyzetét jól jelzi, hogy az erdők, valamint a mezőgazdasági területek aránya szoros kapcsolatban áll egyfelől domborzati tényezőkkel (első leg a lejt szöggel), másfelől társadalmi mutatószámokkal (pl. a népességgel, útsűrűséggel, településmérettel) is.

A demográfiai változásokat a 18. század végétől követtük nyomon. Egy rövid 19. század eleji gyarapodást leszámítva már ekkortól inkább stagnálás, illetve esetenként fogyás jellemezte a dombos területeket (beleértve a karsztot), mely alól egyedüli kivétel a Putnoki-dombos volt, ahol a szénbányászat és a közeli területek iparosodása révén jelentős növekedés ment végbe. A meredek hanyatlás gyakorlatilag az összes dombos, hegyvidéki területet egyformán érintette már az 1970-es évektől. A karsztvidék a vizsgált időszak kezdetétől fogva máig a legkritikábban lakott területek közé tartozott, bár a Csereháthoz viszonyított különbség sosem volt magas, de az 1970-es éveket követő népességcsökkenés még erőteljesebben érintette a karsztot. A nagyobb természeti tájakon belüli belső mozaikosságot klaszteranalízis segítségével elemeztük részleteiben, így elkülönítve 5 típust a legkedvezőtlenebb demográfiai pályát bejáró településektől a relatíve jobb helyzetben lévőig.

Az előregedést jelző 60 év feletti arányszáma a magyar mintaterületen belül a karsztvidék esetében a legmagasabb (29%), ugyanakkor az SZJA-adóalap egyfelőre vetített átlagértékei alapján a karsztvidék áll a legjobb helyen, első sorban a turizmus miatt. Idegenforgalmi szempontból kiemelkedő a karsztvidék jelentősége. Miközben a népességnek alig 5%-át adják az Aggteleki-karszt települései, addig a vendégszám alapján a látogatók közel háromnegyede (72%-a) a karsztot keresi fel a vizsgált terület magyarországi részén belül, ezért ajánlasként fogalmazható meg, hogy érdemes lenne ezt a turizmust jobban „széttéríteni”, amire vannak is törekvések, de még nem eléggé hatékonyak. A karszt természeti adottságai mellett a turizmus szempontjából épp az évszázados elmaradottságból lehetne elmentő kövacsolni, mert a nincstelenség miatt itt elmaradt a falvak 20. század második felére eső uniformizálása így a népi építészeti valamint a táj viszonylagos érintetlensége jelentős vonzerőt jelenthet.

A természeti adottságok iránti változó viszonyulás néhány jellegzetessége a helyiekkel készített nyílt interjúk és terepi megfigyelések alapján fogalmazható meg. A felszínborítás-változás egyik meghatározó eleme a karsztfennsíkokat jellemző legeltetés, ami a pásztorkodás szinte teljes megszűnésére vezethető vissza, mert a (szlovákiai részen) viszonylag elfogadható fizetések dacára sem vállalják a mai emberek a pásztorok rideg életmódját. Így a legeltetés megszűnésével az erdők terjeszkedése figyelhető meg a karsztvidék egészén. A kedvezőtlen adottságú szántóterületek művelését már gyakorlatilag a 19. század végétől kezdték abbahagyni, és a 20. század második felében az itteni falvak lakóinak nagy része úgy vélte, hogy a paraszti munka (növénytermesztés, állattartás) csak gyötrelem, és gyermekeiket határozottan a városokba küldték, hogy ott jobb életük legyen. Az előregedő falvak körüli gyümölcsösök elvadulása szintén jellemző folyamat. Az erdőgazdálkodás pedig többnyire csak nagyon kevés embernek ad munkát.

Aggtelek környékét leszámítva a helyiek tudatában általában nem hangsúlyos az, hogy karszton élnek, kevesen járják a karsztos dombokat, hegyeket, és az iskolásokat is ritkán vizsgálják a karsztos látványosságok megtekintésére. A polgármesterekkel folytatott beszélgetések alapján a településvezetés, gazdálkodás szintjén egyelőre még nem jellemző a környezet-tudatos hozzáállás, sokkal inkább a túlélés a cél, de egy-egy faluban már elindultak folyamatok, melyek révén megpróbálják a hagyományos gazdálkodás pozitív elemeit megőrizni, újraindítani. Mivel az előregedő falvak humán erőforrása korlátozott és a mai gazdasági-társadalmi viszonyok sok esetben ismeretlen terepet jelentenek az itt élők számára, ezért az

egyik elég markáns terepi tapasztalatunk az volt, hogy sok helyen inkább a „kívülr l” érkezett emberek (tanár, pap, nemzeti parki dolgozó, idegenforgalmi vállalkozó stb.) lehetnek képesek a megújításra.

Erdélyi-szigethegység

A domborzati tényez ket a település- és néps r séggel összevetve megállapítottuk, hogy mind a négy mutató esetében viszonylag szoros korreláció ($r^2 \sim 0,9$) érvényesül, a legjobb kapcsolat függvénytípusa mutatóként eltér , de egyik esetben sem lineáris. A település- s r séget legjobban a relatív magassággal közelíthetjük, a néps r séget mindegyik tényez szinte hasonló mértékben befolyásolja.

Bár a felszínborítás er s emberi befolyás alatt áll, ennek f tényez it (szántók illetve erd k elterjedése) mégis dönt mértékben a domborzati tényez k (leginkább a lejt szög) határozzák meg. A kapcsolatok a legtöbb esetben rendkívül szorosnak bizonyultak (többnyire $r^2 > 0,9$), ami jelzi, hogy a társadalmi földhasználat jól adaptálódott a környezethez. A vízrajzi adottságokat (vízfolyásoktól mért távolságot) önálló tényez ként kell értelmezni, mert számos esetben másként hat a társadalmi paraméterekre, mint a domborzati jellemz k. A geológiai adottságok is fontosak a népesség földrajzi elhelyezkedésének értelmezéséhez, hiszen a negyedid - szaki üledékek borított térszínnek kiemelked en nagy néps r ségek a többi k zettípushoz viszonyítva, amihez természetesen az is hozzájárul, hogy ezek általában az alacsonyabb területekre jellemz k. A néps r ség szempontjából a karsztok nem mutatnak annyira jelent s eltérést, mint más karsztvidékeken, de itt is az alacsony néps r ség (átlagosan $8,4 \text{ f /km}^2$) jellemz rájuk, továbbá ha a magassági osztályokat 50 m-es szintenként vizsgáljuk, akkor 3 kivétellel mindenütt a karsztok néps r sége a legalacsonyabb, átlagosan csupán 41%-a a nemkarsztos területekének. Az Erdélyi-szigethegységben annyira jellemz vegyes karsztokon (pl. Királyerd , Aranyosf i-fennsík) a víznyerési lehet ségeknek köszönhetően hagyományos települések alakultak ki már évszázadokkal ezel tt. A településs r séget vizsgálva egy jelent s pozitív anomália mutatható ki a szigethegységben: a rendkívül elaprózott, kis települések b l álló, magasan fekv , kis részben karsztvidékekre is kiterjed Mócvidék, mely sajátos történelmi-kulturális örökséget hordoz, és jó példa a hegyvidéki természeti adottságokhoz alkalmazkodó népcsoportra.

Vizsgálatainkat id ben kiterjesztve megvizsgáltuk magassági szintenként is a népesség változását a 19. század elejét l fogva. Ebb l kirajzolódik, hogy abszolút számokban komoly népességnövekedés egyedül a majdnem legalsó 200-300 m-es szinten következett be. Itt a kommunista rendszer utolsó két évtizedében, a rendszerváltozás el tt egy intenzív növekedés ment végbe, amit azonban elég drasztikus visszaesés követett. 800 m magasságig az összes többi szinten lényegében csak 1910-ig tart a növekedés, ami részben helyreáll az 1. világháborús fogyást követ en 1941-re, utána pedig kissé ingadozó, de végig hasonló nagyságrend visszaesés következik be. A 800 m feletti szintek helyzete azért különleges, mert ezeknél 1941 és 1956 között egy er s növekedés látszik. Ez azonban csak látszólagos, egy közigazgatási átalakításhoz kapcsolódik, melynek eredményeként a fenti településeken lakó népesség valóban ott jelenik meg, ahol lakik, ugyanis a hegyvidéki kis települések korábban nem önállóan szerepeltek a statisztikákban, hanem a nagyobb, központi, alacsonyabban fekv települések részeként. A rendszerváltás el tti két évtizedben a magasabb helyekr l az alacsonyabb részek felé áramlott a népesség, a rendszerváltozás után pedig már innét is el, a területen kívüli nagyobb városok felé, illetve külföld irányába, amit a magasság szerinti népességi súlypont elmozdulása is tükröz.

Vizsgáltuk a karsztos felszíni – töbrök, víznyel k, szurdokok (amelyeket itt gyakran k - köznek neveznek) – és felszín alatti formák – barlangok – geomorfológiai jellemz it, továbbá kvantitatív módszerekkel felmértük az ezekben rejl turisztikai potenciált is: térképi elemzés

alapján 599 természeti objektumot sikerült beazonosítani, amelynek 81%-a karsztos jellegű, ráadásul a nemzetközi jelentőségük mindegyike karsztos, miközben a teljes területnek csupán 6%-a karszt. Mindezek alapján kijelenthető, hogy a természeti alapú turizmus szempontjából a karsztok kiemelt jelentőségűek – legalábbis ami a potenciált illeti. Ezt összevetve a vendégéjszakák számával azonban azt kapjuk, hogy a térbeli elrendezés csak részben követi a karsztok elhelyezkedését, és a vendégéjszakák száma, valamint a karsztos objektumok mennyisége között nincs korrelációs kapcsolat. A legtöbb vendéget a gyógyfürdő helyek (Menyháza, Algyógy) vonzzák, ezeket hidrogeológiai adottságuk révén a karszt egy speciális esetének tekinthetjük.

A természeti és társadalmi tényezők közti járás szintkapcsolat rendszerint igen gyenge, de azért statisztikailag szignifikáns ($r \sim 0,3-0,4$) sok tényezőpár esetén (181 járás esetén a szignifikancia küszöbértéke 0,15). Ezek közül a fontosabbak: az átlagos lejtőszöggel egyenesen nő a románság (s így az ortodoxok) részaránya és csökken a magyaroké (reformátusoké), ami visszavezethető a két nép történelmileg kialakult, eltérő benépesítési folyamataira. A képzettségi szint leginkább a folyótávolsággal mutat összefüggést, hiszen a központi (iskola, egyetem) funkciókkal rendelkező települések jellemzően inkább a jobb közlekedéssel rendelkező nagyobb völgyekben helyezkednek el.

Az Erdélyi-szigethegységre vonatkozóan összefoglalóan tehát a természeti adottságok közül három fontos tényező emelhető ki, amelyek az itt élők gazdasági alapját jelentették (jelentik) a különböző korokban. Az egyik a hagyományos tájgazdálkodás, melyet a legeltetés, a házak körüli területeken folytatott komplex mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás harmonikus egyensúlya jellemez. A megélhetés másik természeti alapját a bányászat jelentette, ennek eredménye napjainkra számos település környékén a súlyos környezeti helyzet. A harmadik pedig a turizmus lehet(ne), melynek alapját a természeti környezet (kiemelten a gyógyvizek; másodsorban a karsztok), a még létező hagyományos életmód, valamint a románság számára fontos történelmi helyek alkotják. Ugyanakkor a turizmus kétélű fegyver, ezért a fenntartható tájhasználat érdekében szükséges az idegenforgalomhoz kapcsolódó környezeti problémák felmérése és kezelése is.

Következtetések

Az ember-társadalom kapcsolatok kvantitatív elemzése hasznos eszköz a kapcsolatok erősségének és dinamikájának kimutatásában. A globális elemzésekhez képest a regionális tanulmányokban jobb felbontásban vizsgálhatók az egyes tényezők, ami az eredményeket is befolyásolhatja, és a kisebb, homogénebb egységeken belül az egyes környezeti tényezők hatása is jobban kimutatható.

A természeti adottságoknak – amelyek közül első sorban a domborzatot, litológiát, vízrajzot vizsgáltuk – a társadalom térbeli elhelyezkedésére gyakorolt hatása a vizsgált mintaterületeken viszonylag erős, de alapvetően nem lineáris korrelációkkal írható le. A legjobb magyarázó tényezők mind a népsűrűség, mind a felszínborítási kategóriák többsége esetében a lejtőszög, azaz a felszín tagoltsága bizonyult, illetve egyes esetekben a vízfolyás-távolság. Munkánk egyik újszerű eleme, hogy ezt a kvantitatív megközelítést időbeli változásokra is alkalmaztuk. Ezzel rávilágítottunk arra, hogy bár a kapcsolatok szorosak, de időben mégis változnak, és például a népességváltozásnak és a magasságnak a kapcsolata akár ellenkező jel is lehet a történelem során (Erdélyi-szigethegység). Mivel a vizsgált területeken és időszakokban a természeti adottságok lényegében stabilak voltak, így a változást a társadalom oldaláról magyarázhatjuk, ami a kulturális possibilizmus elméletébe illeszthető eredmény.

A karsztok a vizsgált területek mindegyikében a legkritikábban lakott részek közé tartoznak, de ez nem egyforma mértékű, hanem a karszt jellemzői befolyásolják. Az önálló (autogén) karsztokat gyakorlatilag lakatlan fennsíkok jellemzik (pl. a Gömör–Tornai-karszton), ám a

vegyes karsztokon el fordulnak szórt, vagy kisméret zárt települések is (pl. Erdélyi-szigethegység), illetve a karsztfennsíkok lábánál fakadó források övezete nyújt megfelelő helyet a letelepedésre.

Az általunk vizsgált karszterületekre zömmel érvényesek a máshol tapasztalt folyamatok, nevezetesen, hogy népszerűségük alacsony (a környezetükhöz viszonyítva; ennek mértékét azonban befolyásolja a karszt típusa is); előregedés és elvándorlás sújtja ezeket a térségeket, amellyel szemben a jó turisztikai lehetőségek (barlangok, szurdokok, viszonylag „érintetlen” természet) csak lokálisan korlátozott megtartó erővel képesek kifejtetni, de ennek jelentősége még így is nagyon fontos, és támogatást érdemel. A természeti adottságokat azonban sok helyen felülírják a társadalmi viszonyok, így például a turisztikai vonzerőt az országban elfoglalt viszonylagos helyzet is jelentősen befolyásolja.

Irodalom

- BÁRÁNY-KEVEI I. 1998: Geoecological system of karsts. – *Acta Carsologica* 27. pp. 13-25.
- BARBOSA, E. P.–TRAVASSOS, L. E. P. 2008: Caves, stories, history and popular traditions in the Semi-Desert (Sertão) of Bahia, Northeastern Brazil. – *Acta Carsologica* 37. 2-3. pp. 331-338.
- BOEHM, G. R.–PETERSEN, J. F. 1994: An elaboration of the fundamental themes in geography. – *Social Education* 58. 4. pp. 211-218.
- BRONDÍZIO, E. S.–MORAN, E. F. (szerk.) 2013: Human-environment interactions: current and future directions. – Springer Scientific Publishers, Dordrecht. 434 p.
- BÜTTNER GY.–KOSZTRA B.–SOUSA, A.–STEENMANS, C. 2010: CLC2006: Mapping land cover of Europe under GMES 26-34. – In: KALAITZIDIS, C.–MANAKOS, I. (szerk.): *Imagin[e,g] Europe: Proceedings of the 29th Symposium of the European Association of Remote Sensing Laboratories*. Chania. 460 p.
- COHEN, J. E.–SMALL, C. 1998: Hypsographic demography: The distribution of human population by altitude. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 95. pp. 14009-14014.
- DAY, M. 2010: Human interaction with Caribbean karst landscapes: past, present and future. – *Acta Carsologica* 39. 1. pp. 137-146.
- DIAMOND, J. 1997: *Guns, germs, and steel: the fates of human societies*. – W.W. Norton & Company, New York. 460 p.
- DUVAL, M. 2006: Tourism and preservation policies in karst areas: comparison between the Škocjan Caves (Slovenija) and the Ardèche Gorge (France). – *Acta Carsologica* 35. 2. pp. 23-35.
- JUDKINS, G.–SMITH, M.–KEYS, E. 2008: Determinism within human-environment research and the rediscovery of environmental causation. – *The Geographical Journal* 174. 1. pp. 17–29.
- KIERNAN, K. 2011: Challenges for environmentally sustainable development of natural resources in the Nam Ou Karst, Northern Laos. – *Acta Carsologica* 40. 2. pp. 341-355.
- KNEZ, M.–SLABE, T. 2010: Karstology and motorway construction. – In: BONACCI, O. (szerk.): *Sustainability of the karst environment. Dinaric Karst and other karst regions proceedings*. UNESCO. pp. 107-114.
- K. SZEGI M.–BOTTLIK ZS.–TELBISZ T.–MARI L. 2015: Human-environment relationships in modern and postmodern geography. – *Hungarian Geographical Bulletin* 64. 2. pp. 87-99.
- MAO, X.–MENG, J.–WANG, Q. 2014: Tourism and land transformation: a case study of the Li River Basin, Guilin, China. – *Journal of Mountain Science* 11. 6. pp. 1606-1619.

MEYBECK, M.–GREEN, P.–VÖRÖSMARTY, C. 2001: A new typology for mountains and other relief classes: an application to global continental water resources and population distribution. – *Mountain Research and Development* 21. 1. pp. 34-45.

MILANOVIC, P. 2002: The environmental impacts of human activities and engineering constructions in karst regions. – *Episodes* 25. 1. pp. 13-21.

NEEF, E. 1967: *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*. – Haack. Gotha.

PATTERSON, L. A.–DOYLE, M. W. 2011: Hypsographic demography across scale. – *Professional Geographer* 63. 4. pp. 514-529.

RAVBAR, N. 2004: Drinking water supply from karst water resources (The example of the Kras Plateau, SW Slovenia). – *Acta Carsologica* 33. 1. pp. 73-84.

SIMI, S.–MILOVANOVI, B.–JOJI-GLAVONJI, T. 2014: Theoretical model for the identification of hydrological heritage sites. – *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 9. 4. pp. 19-30.

SLUYTER, A. 2003: Neo-environmental determinism, Intellectual damage control, and nature/society science. – *Antipode* 35. 4. pp. 813-817.

SMALL, C.–COHEN, J. E. 2004: Continental physiography, climate and the global distribution of human population. – *Current Anthropology* 45. 2. pp. 269-277.

TELBISZ T.–BOTTLIK ZS.–MARI L.–K SZEGI M. 2014: The impact of topography on social factors, a case study of Montenegro. – *Journal of Mountain Sciences* 11. 1. pp. 131-141.

TELBISZ T.–BOTTLIK ZS.–MARI L.–PETRVALSKÁ, A. 2015a: Exploring relationships between karst terrains and social features by the example of Gömör-Torna Karst (Hungary-Slovakia). – *Acta Carsologica* 44. 1. pp. 121-137.

ZHANG, C.–DAY, M.–LI, W. 2003: Landuse and land cover change in the Lunan Stone Forest, China. – *Acta Carsologica* 32. 2. pp. 161-174.