

FÖLDRAJZI POSSZIBILIZMUS VIZSGÁLATA
AZ ERDÉLYI-SZIGETHEGYSÉG PÉLDÁJÁN

THE STUDY OF GEOGRAPHIC POSSIBILISM THEORY
USING THE APUSENI MOUNTAINS AS A CASE EXAMPLE

TELBISZ TAMÁS¹ – IMECS ZOLTÁN² – MARI LÁSZLÓ¹ – BOTTLIK
ZSOLT³

¹ELTE Természetföldrajzi Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány sétány 1/C.

²Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Magyar Földrajzi Intézet

³ELTE Regionális Tudományi Tanszék telbisztom@caesar.elte.hu

Abstract: In this study we analyze the relationship of environmental and social factors by the example of Apuseni Mts (Romania, Carpathians). The study area is 16,730 km² with 1381 settlements and 780,000 people. Karst terrains occupy 6% of the study area and a further 9% is covered by partly karstifiable formations. On the other hand, only 1% of the population lives on karst areas. It is demonstrated that karst terrains have lower population density (11.8 p/km² on the average) than non-karst in almost all elevation classes that supports the lithological impact on social characteristics. On the contrary, Quaternary terrains have the highest population density (204 p/km²). Topography in itself has a strong, but not deterministic impact on the spatial distribution of population. The population density is in close exponential correlation ($r^2=0.81$) with elevation, further on, the characteristic settlement size (median population) is also closely correlated ($r^2=0.87$) with elevation using a logarithmic regression. Although population is partly determined by elevation, the settlement structures are greatly variegated and there is an extremely high settlement density area in the core of Apuseni Mts (the so called Land of Moji) at relatively high altitudes and partly on karst terrains. Mainly due to this anomaly, the settlement density is only very loosely correlated with elevation a.s.l., however it is in close relationship with relative elevation (height). We also analyzed the relationship of other, more compound social factors (e.g. demographic structure, education, ethnicity) and topography. In some cases these show very weak but statistically significant correlations. As a conclusion, our research demonstrated the measurable effect of certain environmental factors (including karstification) on basic social features.

Bevezetés

Természet és társadalom viszonyrendszerének vizsgálata hagyományosan a földrajztudomány egyik alapvető feladata (CASTREE 2011, HARDEN 2012). A nagy adatbázisok, a statisztikai programok és a térinformatika lehetővé teszik, hogy e kapcsolatot új megközelítésben vizsgáljuk. Olyan új, elsőre talán meglepő szakkifejezések születtek e témában, mint például „hipszografikus demográfia” (COHEN–SMALL 1998, SMALL–COHEN 2004), melyek jelzik, hogy a természeti és társadalmi tényezők összekapcsolhatók és együtt vizsgálhatók. MEYBECK et al. (2001) egy hasonló fel fogásban készült globális elemzés alapján arra a következtetésre jutott, hogy a tagolt illetve magasra kiemelt térszín kevésbé korlátozza az emberi megte-

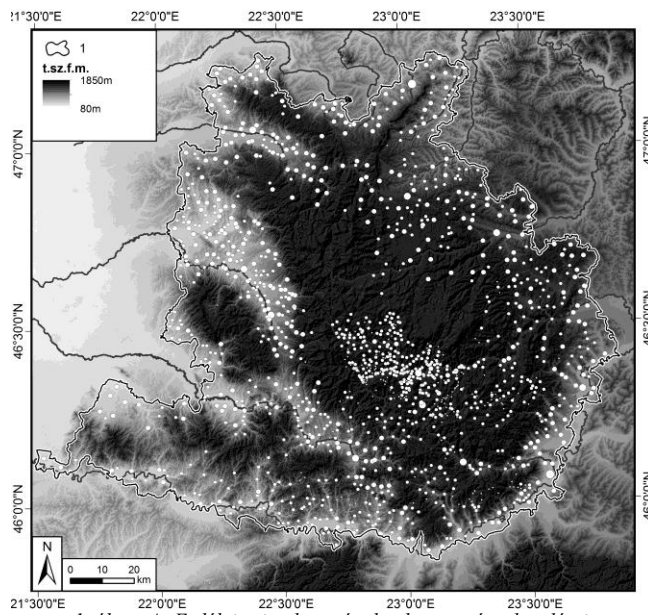
lepedést, mint a vízfolyások hiánya. *SONG et al. (2007)* egy kínai tájegység (Longitudinal Range-Gorge Region) vizsgálatánál arra a következtetésre jutott, hogy ebben a táji léptékben az éghajlat kevésbé fontos, és a domborzat, a vízhálózat valamint a közlekedési hálózat sűrűsége áll szoros kapcsolatban a népsűrűséggel. A mészkő és más karsztosodásra alkalmas kőzetek elterjedése meghatározó a domborzat és a hidrológiai rendszer szempontjából, így ennek hatása számos esetben jól tükröződik társadalmi mutatókban is, amit már több korábbi tanulmány is vizsgált (pl. *URUSHIBARA–YOSHINO 1995, MÓGA 1998, LOVÁSZ–GYENIZSE 2012, TELBISZ et al. 2013, 2014*).

Jelen tanulmányban mi is ezeket a kérdéseket vizsgáljuk táji léptékben. Célunk, hogy térinformatikai-statisztikai módszerekkel kimutassuk, hogy mennyire szoros (vagy laza) egyes természetföldrajzi és társadalmi tényezők kapcsolata, kiemelten vizsgálva a karsztos területeket. Mintaterületünk az Erdélyi-szigethegység. Az Erdélyi-szigethegység mind természeti, mind társadalmi szempontból nagyon változatos terület, éppen ezért a hegység egyes részeire illetve egészére vonatkozóan is nagy figyelmet kapott az ember és környezet kapcsolat vizsgálata a közelmúlt földrajzi kutatásaiban (pl. *ABRUDAN–TURNOCK 1999, SURD–TURNOCK 2000, BUZA et al. 2001, BOȚAN 2010, TĂȚAR C-F. 2013*), és *COCEAN (2001)* külön felhívta a figyelmet a karsztok jelentőségére is.

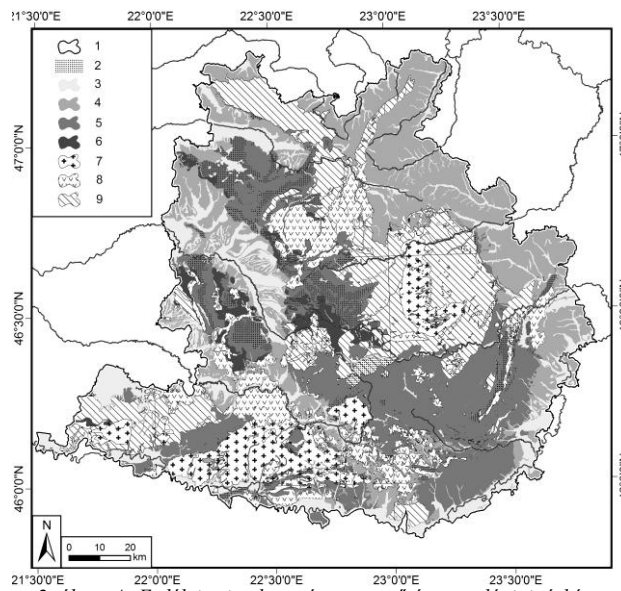
Adat és módszer

A természeti tényezők közül az alábbiakat vettük számításba:

- Domborzat (SRTM adatbázis alapján, ld. *RABUS et al. 2004, 1. ábra*). Ennek a terepi felbontása ~90 m, ami a jelen vizsgálatok léptékének megfelelő, bár számolni kell azzal, hogy a meredekebb lejtőszögek értéke kisebb, mint a valóságban (*KIENZLE 2004*). A magassági értékekből szokásos térinformatikai eljárásokkal meghatároztuk a lejtőszög-értékeket illetve az 5 km sugarú környezet legalacsonyabb pontjához viszonyított relatív magasságot.
- Geológiai adottságok (1:200 000 méretarányú román geológiai térképek alapján, *2. ábra*). A digitalizálás után kategóriákba soroltuk a litológiai egységeket. Kétféle kategorizálást alkalmaztunk:
 - Kor és fő típus alapján az alábbi kategóriákba soroltuk a kőzeteket: negyedidőszaki üledékes; terciér üledékes, középidői üledékes, óidei üledékes, mélységi magmás, vulkáni, metamorf.
 - Karsztosodás alapján pedig 3 csoportot állítottunk fel: karsztos; részben karsztos; nem karsztos formációk

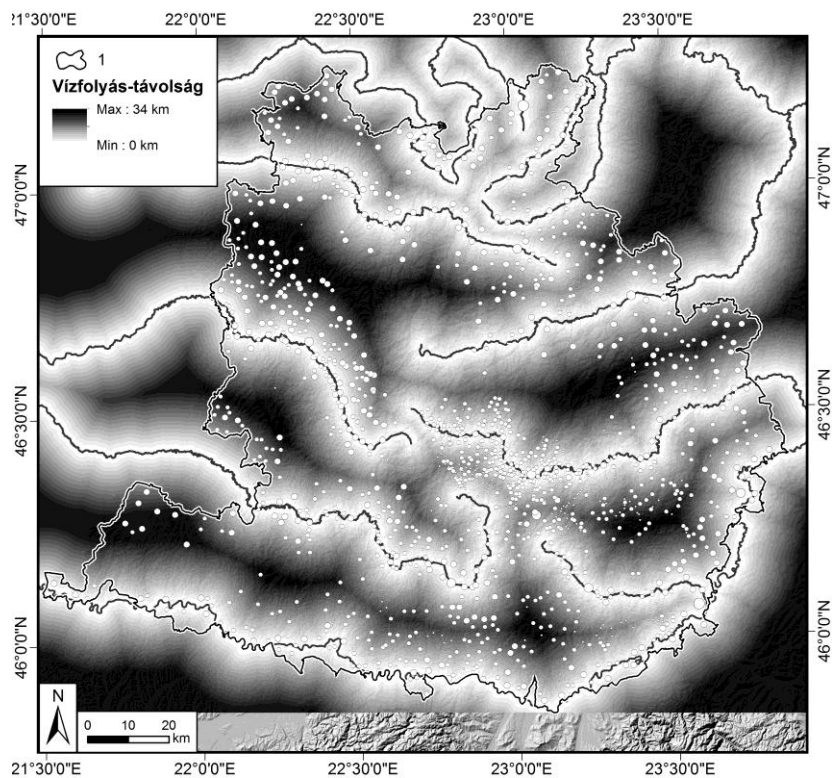


1. ábra: Az Erdélyi-szigethegység domborzata és települései
 Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület
 Fig. 1: Relief and settlements in the Apuseni Mts
 Legend: 1. Study area



2. ábra: Az Erdélyi-szigethegység egyszerűsített geológiai térképe
 Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület, 2. karszt, 3. kvarter, 4. terciér, 5. mezoz., 6. paleoz., 7. mélyégi, 8. vulkáni, 9. metamorf
 Fig. 2: Simplified geology of the Apuseni Mts.
 Legend: 1. Study area, 2. Karst, 3. Quaternary sediments, 4. Tertiary sediments, 5. Mesozoic sediments, 6. Palaeozoic sediments, 7. Plutonic, 8. Volcanic, 9. Metamorphic.

- **Vízrajz:** alapként a topográfiai térképek alapján digitalizált vízfolyásokat vettük, melyekből kiemeltük a helyi viszonylatban jelentősebbeket. Ez azokat a vízfolyásokat jelenti, melyek szélesebb völgygel rendelkeznek, és így többnyire ezekben fut az út- és vasúthálózat is (a felsőbb részeket leszámítva). Ezután térinformatikai módszerekkel meghatároztuk minden pixelre a jelentősebb vízfolyásoktól mért távolságot (továbbiakban: vízfolyás-távolság; 3. ábra).

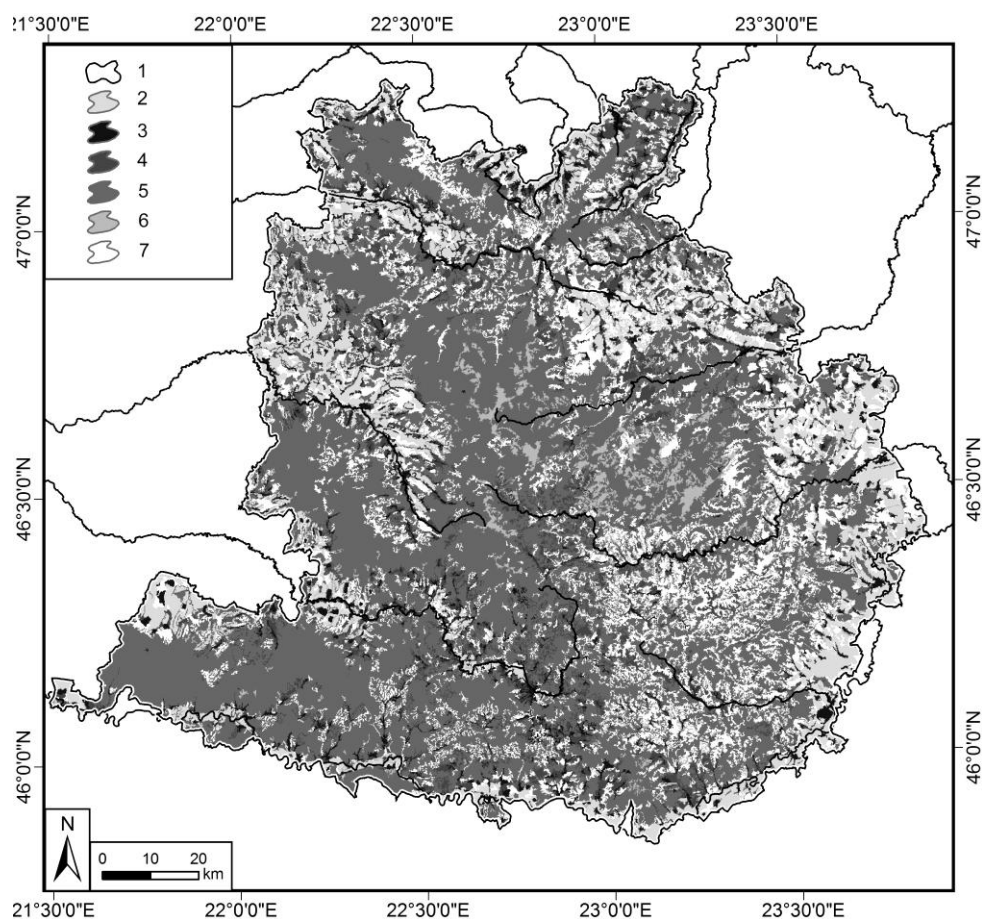


3. ábra: A jelentősebb vízfolyásoktól mért távolság
Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület

Fig. 3: Distance from the main rivers in the Apuseni Mts
Legend: Study area

A felszínborítottság valójában csak félig tekinthető természeti tényezőnek, mivel ennek alakulását a társadalom működése is erősen befolyásolja, így ezt külön tényező csoportnak tekintjük. Alapadatként a Corine Land Cover (CLC) 2006-os adatbázist használtuk, mely az európai országokra egy egységes felszínborítási adatbázis (BÜTTNER et al. 2004, BÜTTNER 2009). Ennek kategória-rendszerét szintén egyszerűsítettük a jobb áttekint-

hetőség érdekében, a területen nem szereplő kategóriák elhagyásával illetve egyes kategóriák összevonásával. Az alábbi osztályozást használtuk: szántók, mesterséges területek, csupasz területek, komplex mezőgazdaságú területek, füves-bokros területek, bányaterületek, legelők, víz (4. ábra).



4. ábra: Az Erdélyi-szigethegység felszínborítása (CLC2006 alapján)
 Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület, 2. szántó, 3. mesterséges, 4. komplex, 5. erdő, 6. fű, bokor, 7. legelő
 Fig 4: Land cover map of Apuseni Mts (after CLC2006 data).
 Legend: 1. Study area, 2. Arable land; 3 Artificial; 4. Complex; 5. Fore, 6. Grass, bush, 7. Pasture

A társadalmi adatok a Román Nemzeti Statisztikai Hivataltól származnak. Romániában az adminisztratív beosztás az alábbi hierarchikus szintekre tagolódik: falu, járás (a vizsgált területen ez átlagosan 7-8 faluból álló egység), város, nagyváros, megye, makrorégió. A legalapvetőbb adatok elérhetők település (falu, város) szinten is, de más adatok csak járások szintjén, így az elemzéseink egy része települési, más része járási adatokra épül.

A vizsgált területet úgy határoltuk le, hogy a peremén elhelyezkedő Kolozsvár (325,000 fő) már ne legyen benne, mert ennek adatai szélsőségesen torzították volna a vizsgálatokat.

Az egyes tényezők térbeli elhelyezkedését térképi ábrázolásokkal, Kernel típusú sűrűségszámítással és statisztikai kimutatás táblázatokkal vizsgáltuk.

A tényezők kapcsolatának erősségét lineáris és nemlineáris regressziószámítással határoztuk meg. Ezt egyrészt járás szinten alkalmaztuk. Másrészt a raszteres természetföldrajzi adatok (magasság, relatív magasság, lejtőszög, vízfolyás-távolság) alapján osztályozást hajtottunk végre, és az osztályok jellemző értékeinek (darabszám, sűrűség, összeg, medián) trendszerű változásait vizsgáltuk.

A térinformatikai elemzésekhez az ESRI ArcGIS 10.1 szoftvert használtuk.

Eredmények

A terület általános jellemzői

A teljes vizsgált terület 16 730 km² területű, melyen 1381 település található (181 járás) és 780 000 fő él itt, így átlagos népsűrűsége 46,6 fő/km². Magassági tartománya 105 m és 1849 m (t.sz.f.) közé esik, ebből a legkiterjedtebb tartomány a 350-400 m közötti zóna, ettől fölfelé szintenként logaritmikusan csökken a terület mérete. A terület éghajlata kontinentális, a magasabb részeken hegyvidéki, az évi középhőmérséklet 4,3°C-tól 11,0°C-ig, míg az évi csapadékösszeg 531 mm-től 1134 mm-ig változik a t.sz.f. magassággal fordított illetve egyenes arányban.

A főbb geológiai egységek megoszlását és az ehhez tartozó népességi és települési adatokat az *I. táblázat* tartalmazza. Bár az összterületnek csupán 15%-át alkotják a negyedidőszaki üledékek, a népességnek 65%-a lakik itt, így ezeken a részeken magas (204 fő/km²) a népsűrűség. Ezzel szemben a magmás kőzetek jelentik a másik végletet, ahol a népsűrűség 10 fő/km² alatt marad, ám ez nem feltétlenül a kőzettani adottságok közvetlen következménye, hanem abból is fakadhat, hogy ezek a kőzetek a hegység magasabb részeire jellemzők. A karsztos területek népsűrűsége is ehhez az értékhez áll közel (11,8 fő/km²), de nem oly kirívóan alacsony, mint azt más területeken (pl. Gömör–Tornai-karszt, *TELBISZ* et al. 2013, Montenegro, *TELBISZ* et al. 2014) tapasztalhattuk. Ugyanakkor a karsztok t.sz.f. magassága általában kisebb, mint a magmás és metamorf kőzeteké, így elmondha-

tó, hogy szinte mindegyik magassági osztályban a karsztok népsűrűsége a legalacsonyabb.



5. ábra: Élet a karszton. A) Összetett töbör Erdődámos határában; B) Turistaszállássá alakított hagyományos mój ház a Királyerdőben; C) Szemégyűjtőként szolgáló töbör a Pádison; D) Az Aranyosfői-fennsík lakott része
 Fig. 5: Life on karst. A) Compound doline in the surroundings of Damis; B) Traditional moji house transformed into a tourist resort; C) Doline on the Padis plateau serving as a waste pit; D) inhabited part of Scărișoara plateau

A Gömör–Tornai-karszttal ellentétben, ahol mindössze 1-2 falu van a karszton, az Erdélyi-szigethegység számos részén találkozhatunk kifejezetten a karszton elhelyezkedő településekkel (5. ábra). Igen jellegzetesek például a Királyerdőben húzódó Tízfalusi-fennsík szórt települései, de vannak itt viszonylag zárt falvak is, mint például Erdődámos. Ezeken a helyeken a kert végében gyakran egy (vagy több) töbör húzódik. A települések létalapját itt az a természeti adottság teremti meg, hogy a Királyerdő nagy része vegyes karszt, sűrűn váltogatják egymást a nyílt karsztos és nemkarsztos foltok, így rövid forrás-patak-nyelő rendszerek alakulnak ki, melyek lehetővé teszik a víznyerést. Jellemző, hogy saját forrással rendelkeznek a házak, illetve más esetekben néhány család összefogásával kis tározókat alakítanak ki. A karsztfennsíkokon gond a szemét kezelése is, ezt sokszor a természetes mélyedésekben, azaz a töbrökben helyezik el. Különösen gond ez ott, ahol a turizmus nagyobb jelentőségű, így többek között az egyébként csak ideiglenesen lakott Pádís-fennsíkon, ahol a nem környezettudatos látogatók nagy mennyiségben otthagyt szemétjét senki nem szállítja el.

A karsztfennsíkok megközelítése a meredek peremek miatt nem egyszerű, még a viszonylag alacsony Királyerdő esetében sem. Így az önellátás sokáig fennmaradt ezeken a térszíneken. A 20. század második felében az utak ugyan kiépültek és támogatták a falusi népesség ingázását (bányákba) illetve városokba költözését, ám a rendszerváltás után a tömegközlekedés (buszjáratok) egészen ritkává váltak. Az viszont a legutóbbi néhány év friss fejleménye, hogy a rossz állapotú utakat elkezdték igen jó minőségben újjáépíteni (pl. Magyarremete-Barátka; Pádis; Aranyosfői-fennsík). Ez megadja a lehetősége a turizmus fejlesztésére is. Az Aranyosfői-fennsík (ami szintén hagyományosan lakott karsztfennsík) forgalma például tízszeresére nőtt az új út miatt egyetlen év alatt, ami természetesen számos környezeti problémát is felvet.

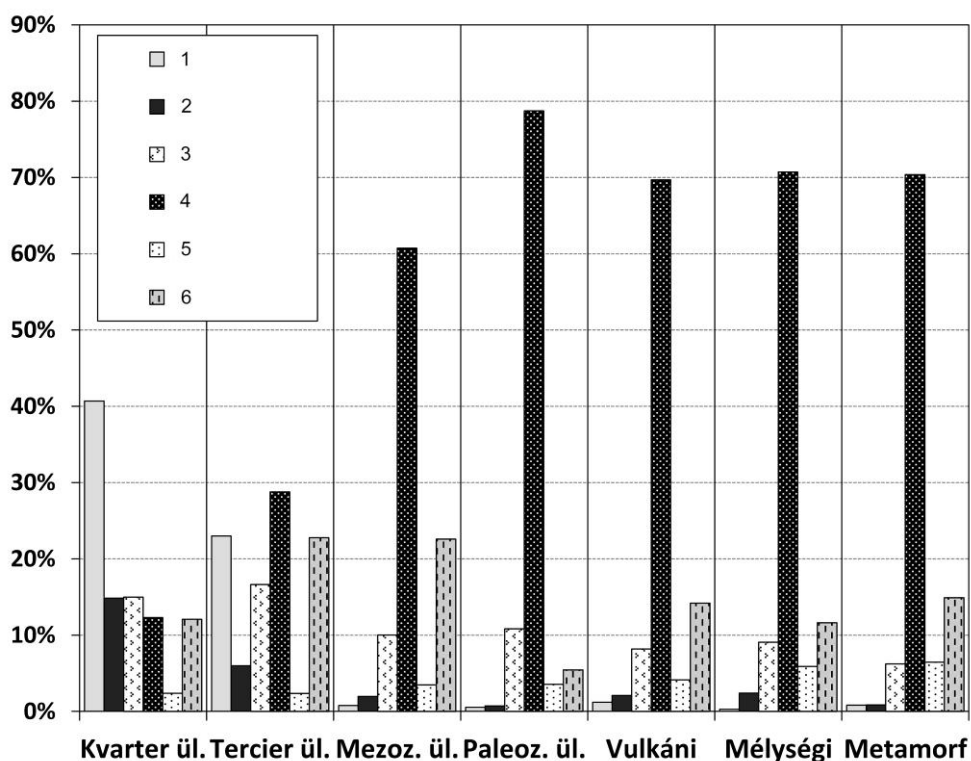
I. táblázat
Table I.

Népesség és a települések megoszlása geológiai kategóriák szerint
Table I. Distribution of population and settlements according to geology

Kőzet-kategória	Terület (km ²)	Terület %	Népesség	Népesség %	Népsűrűség (km ⁻²)	Település-szám	Település %	Telep.sűrűség (km ⁻²)
<i>Kvarter üledékes</i>	2497	15%	509889	65%	204.2	461	33%	0.185
<i>Tercier üledékes</i>	3665	22%	132768	17%	36.2	251	18%	0.068
<i>Középidői üledékes</i>	3993	24%	65997	8%	16.5	344	25%	0.086
<i>Óidei üledékes</i>	419	3%	4861	1%	11.6	46	3%	0.110
<i>Mélyégi</i>	1328	8%	12666	2%	9.5	44	3%	0.033
<i>Vulkáni</i>	1747	10%	14938	2%	8.5	62	4%	0.035
<i>Metamorf</i>	3081	18%	38218	5%	12.4	173	13%	0.056
Karsztosodás szerint								
<i>Nem karsztos</i>	14232	85%	725571	93%	51.0	1213	88%	0.085
<i>Részben karsztos</i>	1534	9%	42415	5%	27.7	125	9%	0.082
<i>Karsztos</i>	964	6%	11351	1%	11.8	43	3%	0.045
Összeg/Átlag	16730	100%	779337	100%	46.6	1381	100%	0.083

Visszatérve az adatokhoz: az Erdélyi-szigethegység felszínborítottsága az alábbiak szerint oszlik meg. A teljes vizsgált területnek a felét borítja erdő, 17%-án legelők találhatók, miközben a szántók aránya mindössze 12%, a komplex mezőgazdasági területeké pedig 11%. Mindez azonban a fenti közzétípusok szerint egyenlőtlenül oszlik meg (6. ábra). A negyedidő-

szaki üledékekkel borított területeken legjelentősebb a szántó (41%), és emellett a komplex mezőgazdaság aránya is viszonylag magas (15%), ugyanakkor a felszínből sok helyet vesznek el a mesterséges kategóriák is (15%). A harmadidőszaki üledékes térszínek esetében a legkiegyenlítettebb az egyes osztályok eloszlása, de már itt is az erdők a legjellemzőbbek (29%), miközben a szántók csupán 23%-ot adnak, és a legelők aránya itt a legmagasabb, ugyanekkora értékkel. Az összes többi geológiai kategóriában magasan az erdők dominálnak (61-78%), gyakorlatilag szántóterület nélkül, kevés komplex mezőgazdaságú területtel (6-11%), és valamivel több legelővel (12-23%, kivéve az óidei üledékes térszíneket), ami a hagyományos pásztorkodás jelentőségére utal. A zömmel középidői üledéken kialakult karsztok illeszkednek e hegyvidéki jellegzetességekhez, de azon belül az erdőterületek (64%) az alsó határhoz, a legelők (20%) inkább a felső határhoz állnak közelebb, ami megfelel a karsztvidékek általános jellemzőinek (bár sok más karsztvidéken a legelők még sokkal kiterjedtebbek az erdők rovására).

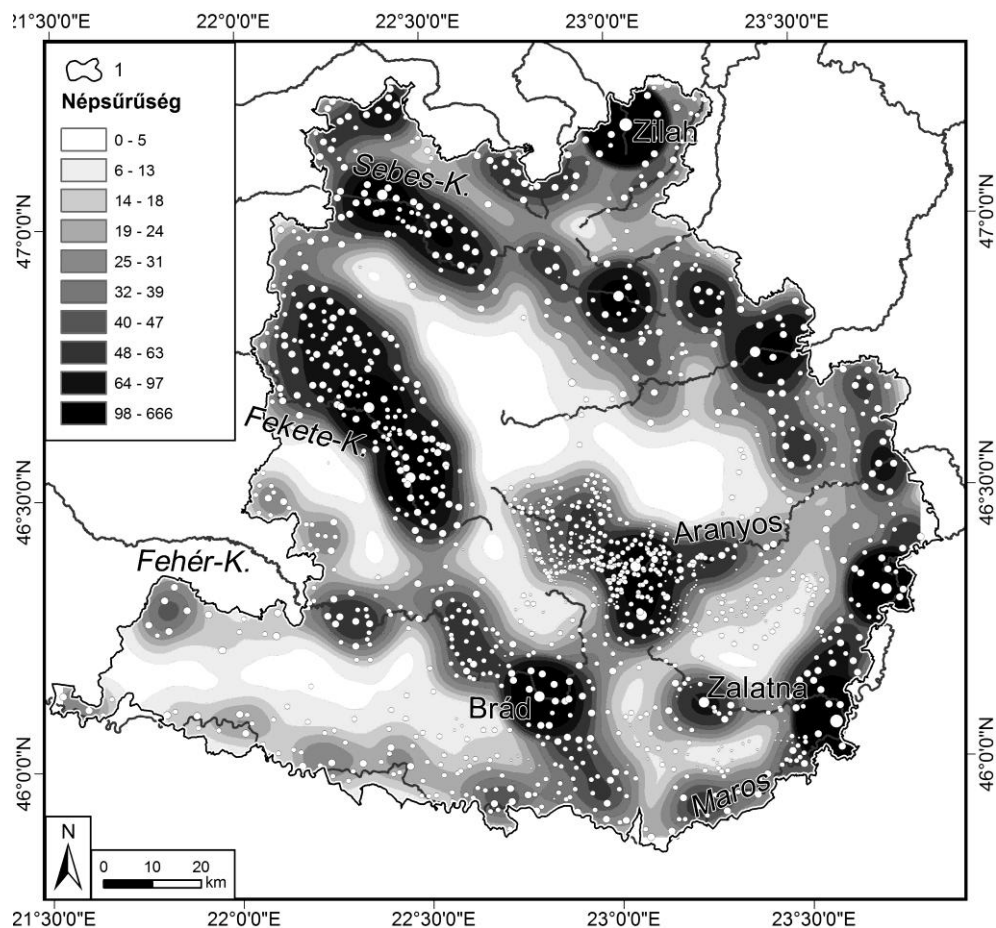


6. ábra: Felszínborítási kategóriák megoszlása kőzettípus szerint

Jelmagyarázat: 1. szántó, 2. mesterséges, 3. komplex, 4. erdő, 5. fű, bokor, 6. legelő

Fig. 6: Land cover categories according to geology. 1: Arable land; 2: Artificial; 3: Complex; 4: Forest; 5: Grass, bush; 6: Pasture

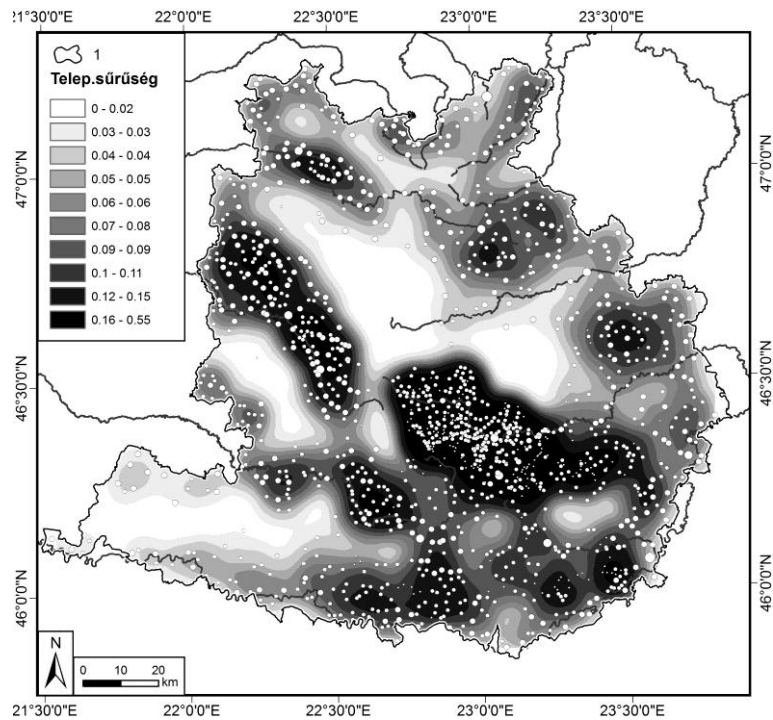
A fent említett tényezők hatását tükrözi a népesség térbeli mintázata, amit legjobban a népsűrűség (7. ábra) és település-sűrűség (8. ábra) térkép segítségével ábrázolhatunk. Ezekből nagyrészt hasonló kép rajzolódik ki: nagy sűrűségű területek találhatóak a Sebes-, Fekete- és Fehér-Körös folyók völgyében, az Erdélyi-szigethegység keleti oldalán (részben a Maros, részben más a hegységből kilépő folyók mentén), és az Aranyos felső szakasza mentén. Ugyanakkor a két térkép különbségeit is fontos figyelembe venni: a nagyobb városok (pl. Brád, Zalatna, Zilah) a népsűrűség értékeit jelentősen növelik, miközben a település-sűrűség erősen lecsökken. Ezzel szemben az aprófalvas térségek népsűrűsége viszonylag alacsony, ám a település-sűrűség annál nagyobb.



7. ábra: Az Erdélyi-szigethegység népsűrűségi térképe (10km sugarú kör alapján Kernel algoritmusval számítva)
Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület

Fig. 7: Population density map (using 10 km search radius and Kernel algorithm)

Legend: Study area



8. ábra: Az Erdélyi-szigethegység település-sűrűségi térképe (10km sugarú kör alapján Kernel algoritmussal számítva)

Jelmagyarázat: 1. vizsgált terület

Fig. 8: Settlement density map (using 10 km search radius and Kernel algorithm)

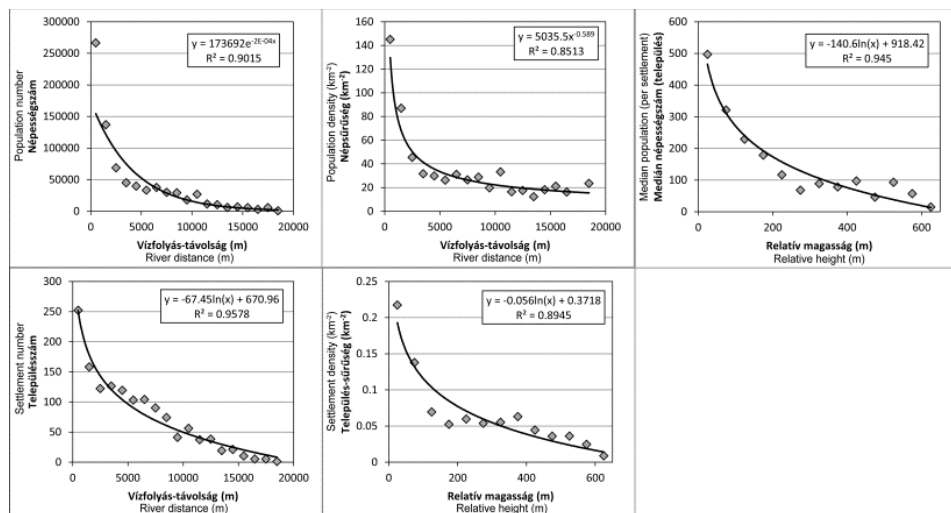
Legend: 1. Study area

Különösen szembetűnő az Aranyos felső szakasza mentén, viszonylag nagy tengerszint feletti magasságban, kis részben karsztos területen kialakult extrém település-sűrűségű zóna, a Mócvidék. Lakói a sajátos hagyományokkal, építészettel, tájszólással, kulturális örökséggel rendelkező mócok. Alapvetően hegyvidéki gazdálkodási kultúrát alakítottak ki, melynek fő elemei az erdőgazdálkodás (a ráépülő kézműiparral), a hegyi pásztorkodás és egyes helyeken a bányászat (kiemelten: arany, ezüst), mely az ókorig visszamenő múlttal rendelkezik. A Mócvidék benépesülése, lakóinak nép eredete vitatott kérdés (BOŢAN 2010), de tény, hogy a helyi természeti viszonyokhoz nagymértékben alkalmazkodó, hagyományos társadalom alakult ki ezen a területen. Ezt a 20. század második felében kezdődő folyamatok hátrányosan érintették, elnéptelenedést, ipari-bányászati rombolást okozva (BUZA et al. 2001). Így az elmúlt 1-2 évtizedben egyre inkább fölmerült a kérdés, hogy hogyan lehetne megőrizni ezt az európai viszonylatban már meglehetősen ritka, hegyvidéki hagyományos társadalmi örökséget (ABRUDAN–TURNOCK 1999, SURD–TURNOCK 2000). Leggyakrabban

emlegetett megoldás a természeti adottságokat újra (és máshogyan) kiaknázó (öko)turizmus (TÁATAR 2013), ami azonban újabb problémákat vet föl, ám ezek tárgyalása nem tartozik e tanulmány céljai közé.

Az osztályozott raszter alapú elemzések eredményei

A térbeli mintázatok térképi elemzése mellett a statisztikai regresszióanalízis mutatja meg számszerűen az egyes tényezők közötti kapcsolatokat (II. táblázat). Ez a táblázat az osztályozott raszterek összeg (népességszám), darabszám (településszám), medián és sűrűségértékeinek trendszerű változásaira illesztett függvények típusát és a determinációs együttható (r^2) értékeit mutatja be. Ez alapján megállapítható, hogy az *alap domborzati-vízrajzi adottságok viszonylag erősen meghatározzák a népesség térbeli elhelyezkedését*. Ugyanakkor a kapcsolat erőssége és függvénytípusa mutat némi változatosságot. Kiemelendő, hogy a folyó-távolság általában másképp befolyásolja a népesség térbeli elhelyezkedését, mint a közvetlen domborzati mutatók. A legszorosabb függvényszerű kapcsolatokat diagramon is bemutatjuk (9. ábra). Az egyes tényezők elemzése előtt meg kell említeni, hogy az abszolút mutatókat (népességszám, településszám) befolyásolja az adott kategória területe is, így ezek inkább tájékoztató jellegűek, és a sűrűség illetve a medián értékek a fontosabbak.



9. ábra: Regressziós függvénykapcsolatok
Fig. 9: Functional relationships by regression analysis

Általánosságban elmondható, hogy felfelé, illetve a meredekebb térszínek felé haladva mind a népességszám, népsűrűség, mind a település-szám, település-sűrűség exponenciálisan csökken. A települések jellemző mérete (medián népessége) viszont logaritmikusan csökken felfelé illetve a meredekebb térszínek felé. Korábbi vizsgálataink (*TELBISZ* et al. 2013, 2014) során már kiderült, hogy nem mindig ugyanaz a természeti tényező határozza meg legszorosabban egy-egy népességi mutató alakulását. Az Erdélyi-szigethegységben a közvetlen domborzati mutatók közül a népsűrűséget a lejtőszög, a település-sűrűséget viszont a relatív magasság határozza meg legjobban. Szintén a relatív magasság mutatja a legszorosabb kapcsolatot a jellemző (medián) népességszámmal.

Számos tekintetben (népességszám, népsűrűség, településszám) a folyótól való távolság alapján adható a legjobb becslés (v.ö. *SMALL-COHEN* 2004). Érdekes, hogy miközben a legtöbb mutatót jól modellezi a folyótávolság, addig a karakterisztikus településméret (medián) ezzel szinte nem mutat összefüggést (sőt inkább ellentétesen változik). Ez azt jelzi, hogy a folyók közelében is számos kis népességű település található, illetve akadnak olyan viszonylag nagyobb települések (pl. a Királyerdő vagy a Zarándi-hegység peremén), melyek az általunk fontosnak jelölt vízfolyásoktól távolabb helyezkednek el.

II. táblázat
Table II

Változók közötti regressziós kapcsolatok r^2 -értéke és az összefüggés függvénytípusa
 r^2 values and best-fit function types of the classified raster based regression analysis

	Népesség	Népsűrűség	Települések jellemző (medián) népességszáma	Településszám	Település-sűrűség
Magasság (t.sz.f.)	0.86, exp	0.81, exp	0.86, log	0.79, exp	0.28, exp
Relatív magasság	0.84, exp	0.70, exp	0.95, log	0.92, exp	0.89, log
Lejtőszög	0.76, exp	0.83, exp	0.82, log	0.52, exp	0.60, exp
Vízfolyás-távolság	0.87, log	0.85, hatv	0.30, lin (+)	0.96, log	0.77, lin

Járási adatok elemzése

A járások térbeli kiterjedése alapján zóna-statisztikát készítve meghatároztuk a raszteres természeti adatok átlag és maximum értékét (ez utóbbit azért, mert számos járásnak olyan a szerkezete, hogy a völgytől a hegytetőig nyúlik, így a maximum magasság a hegyvidéki karaktert esetleg jobban visszaadhatja). Továbbá figyelembe vettük, hogy az egyes felszínborítási kategó-

riák a járás területének hány %-át foglalják el. A társadalmi adatok közül kiválasztottunk egy demográfiai jellemzőt (60 év feletti és 30 év alattiak arányszáma), néhány oktatási jellemzőt (maximum elemi iskolát végzettek aránya; egyetemi végzettségűek aránya), néhány etnikai jellemzőt (magyarok aránya; románok aránya) és néhány vallási jellemzőt (ortodox, katolikus, református vallásúak aránya).

Járási szinten az adatok nagyobb szórása miatt a tényezők közötti kapcsolatok jóval gyengébbek, ugyanakkor a 181 adat miatt már 0,15-nél nagyobb lineáris korrelációs együttható (r) is szignifikáns kapcsolatot jelez. A teljes korrelációs táblázat bemutatására és elemzésére itt nincs lehetőség, de a fontosabb összefüggéseket kiemeljük.

A domborzati tényezők egymással többnyire elég szoros összefüggést mutatnak ($r > 0.8$), de a folyó-távolsággal nem szignifikáns a kapcsolatuk. A felszínborítási adatokon belül a szántók és erdők aránya mutat viszonylag szoros, fordított kapcsolatot ($r = -0.76$), ami érthető, mivel ezek gyakorlatilag egymás komplementerei. Néhány további felszínborítási tényező között gyenge, de szignifikáns kapcsolat mutatható ki. A vizsgált társadalmi adatokon belül szoros kapcsolat ($|r| > 0.8$) mutatható ki a románok és magyarok aránya között (ismét komplementer jelenségről van szó, mivel az egyéb nemzetiségek aránya nagyon kicsi a vizsgált területen), a románok és ortodoxok, illetve a magyarok és reformátusok arányszáma között, ami megfelel a helyi nemzetiségek és vallások közti ismert kapcsolatnak, viszont érdekes, hogy a katolikusok és magyarok aránya között nincs kapcsolat. Továbbá triviálisnak tűnő, de csak közepesen erős, fordított kapcsolat ($r = -0.57$) van az egyetemi végzettségűek és a max. elemi iskolát végzettek aránya között.

Számunkra legérdekesebb azonban az egyes tényezőcsoportok között fennálló kapcsolatok léte illetve hiánya. A szántóföldek elterjedését nyilvánvaló módon a domborzati paraméterek viszonylag erősen determinálják, azok közül is leginkább az átlagos lejtőszög ($r = -0.78$), és fordított előjellel ugyanez érvényes az erdőkre is ($r = 0.65$). A mesterséges területeket szintén erősen korlátozzák a domborzati paraméterek, de ez esetben legszorosabb a kapcsolat a relatív magassággal ($r = -0.64$). A füves-bokros területek pedig leginkább a t.sz.f. magassággal mutatnak összefüggést ($r = 0.61$). A társadalmi tényezőkkel való kapcsolat rendszerint már igen gyenge, de azért statisztikailag szignifikáns ($r \sim 0.3-0.4$) sok tényezőpár esetén. 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 magyarok többnyire a sík, alföldi (vagy legalább medence) jellegű területeket népesítették be, míg a románok inkább alkalmazkodtak a hegyvidéki

életformához (a nemzetiségi határ hasonló jellegzetességet mutat a Gömör–Tornai-karszton is, vö. *TELBISZ* et al. 2013). Mindez természetesen csak nagy átlagban érvényes, mögöttes struktúráként értelmezhető, amit a gyenge korreláció is mutat. A képzettségi szint leginkább a folyó-távolsággal mutat összefüggést, hiszen a központi (iskola, egyetem) funkciókkal rendelkező települések jellemzően inkább a jobb közlekedéssel rendelkező nagyobb völgyekben helyezkednek el. Érdekes, hogy a hegyvidéki térségek elnéptelenedési, előregedési sőt kihalási folyamatai, amit számos szerző leírt (az Erdélyi-szigethegységben többek között *SURD–TURNOCK* (2000); Szerbiában *MILOŠEVIĆ* et al. (2010, 2011), az általunk vizsgált adatokban (idősök–fiatalok aránya) nem tükröződik, hiszen a t.sz.f. magassággal egyáltalán nincs összefüggés, de az átlagos lejtőszöggel is éppen hogy csak szignifikáns a kapcsolat ($r=0.23$).

Következtetések

Összességében megállapítottuk, hogy az Erdélyi-középhegység területén a domborzati adottságok jelentős mértékben befolyásolják a népesség térbeli eloszlását. Bár a felszínborítás erős emberi befolyás alatt áll, ennek fő tényezőit (szántók illetve erdők elterjedése) mégis döntő mértékben a domborzati tényezők határozzák meg. A vízrajzi adottságokat (melyeket jelen cikkben leegyszerűsítve a jelentős vízfolyásoktól való távolságként értelmeztünk) a fentiekhez képest önálló tényezőként kell értelmezni, mert számos esetben másként hat a társadalmi paraméterekre, és például a népsűrűséget a vizsgált területen legjobban ezzel tudjuk jellemezni. A geológiai adottságok is fontosak a népesség földrajzi elhelyezkedésének értelmezéséhez, hiszen a negyedidőszaki üledékekkel borított térszínnek kiemelkedően nagy népsűrűségűek a többi közzettípushoz viszonyítva, amihez természetesen az is hozzájárul, hogy ezek általában az alacsonyabb területekre jellemzők. A népsűrűség szempontjából a karsztok nem mutatnak annyira jelentős eltérést, mint más karsztvidékeken, de itt is az alacsony népsűrűség jellemző rájuk. Az Erdélyi-szigethegységben annyira jellemző vegyes karsztokon (pl. Királyerdő, Aranyosfői-fennsík) a víznyerési lehetőségeknek köszönhetően hagyományos települések alakultak ki már évszázadokkal ezelőtt. A település-sűrűséget vizsgálva egy jelentős pozitív anomália mutatható ki, a rendkívül elaprózott, kis településekből álló, magasan fekvő, kis részben karsztvidékekre is kiterjedő Mócvidék, mely sajátos történelmi-kulturális örökséget hordoz, és jó példa a hegyvidéki természeti adottságokhoz alkalmazkodó népcsoportra. Ezen örökség megőrzését az ökoturizmus is segítheti, amihez jó alapot jelent, hogy a vidék természeti látnivalókban is gazdag, melyhez a

területaránynál jóval nagyobb mértékben járulnak hozzá a karsztos felszíni és felszín alatti formák (pl. Aranyosfői-jégbarlang; Ordancusa-szoros). Ugyanakkor a turizmus kétélű fegyver, ezért a fenntartható tájhasználat érdekében szükséges az idegenforgalomhoz kapcsolódó környezeti problémák felmérése és kezelése is.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az OTKA 104811 számú pályázata és az MTA Bolyai Ösztöndíj (TT) támogatta. Köszönjük továbbá Dövényi Zoltánnak a tanulmány javítását segítő megjegyzéseit.

IRODALOM

- ABRUDAN I.–TURNOCK D.* (1999): A rural development strategy for the Apuseni Mountains, Romania. – *GeoJournal*, 46, pp. 319–336
- BOȚAN, C. N.* (2010): Țara Moșilor. Studiu de geografie regională [The Land of the Moși. Study of Regional Geography]. – Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 527 p.
- BUZA M.–DIMEN L.–POP G.–TURNOCK D.* (2001): Environmental protection in the Apuseni Mountains: The role of Environmental Non-Governmental Organisations (ENGOS). – *GeoJournal* 54, pp. 631–653.
- BÜTTNER GY.* (2009): Térképezzük Európát: a CLC2006 projekt http://geoiq.hu/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=23&Itemid=63).
- BÜTTNER, G.–FERANEC, J.–JAFFRAIN, G.–MARI, L.–MAUCHA, G.–SOUKUP, T.* (2004): The CORINE Land Cover 2000 Project. – *EARSeL eProceedings* 3. 3. pp. 331–346.
- CASTREE, N.* (2011): Nature and Society. – In: *AGNEW, J. A. – LIVINGSTONE, D. N.* (eds.): *The SAGE Handbook of Geographical Knowledge*. SAGE Publications, London. pp. 287–299.
- COCEAN P.* (2001): Environment Threats in Romanian Karst. – 13th International Congress of Speleology, Brasilia DF, pp. 613–617.
- COHEN J.E.–SMALL C.* (1998): Hypsographic demography: The distribution of human population by altitude. – *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95. pp. 14009–14014.
- HARDEN, C. P.* (2012): Framing and Reframing Questions of Human-Environment Interactions. – *Annals of the Association of American Geographers*. 102. 4. pp. 737–747

- KIENZLE, S.* (2004): The Effect of DEM Raster Resolution on First Order, Second Order and Compound Terrain Derivatives. – Transactions in GIS 8. 1. pp. 83-111.
- LOVÁSZ GY.–GYENIZSE P.* (2012): Impact of Karst Development on Settlement Network in Hungary and Croatia. – Karst Development 2. 1. pp. 21-28.
- 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.
- MILOŠEVIĆ M. V.–MILIVOJEVIĆ, M.–ČALIĆ, J.* (2010): Spontaneously abandoned settlements in Serbia, Part 1. – Journal of the Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA 60. 2. pp. 39-57.
- MILOŠEVIĆ, M. V.–MILIVOJEVIĆ, M.–ČALIĆ, J.* (2011): Spontaneously abandoned settlements in Serbia, Part 2. – Journal of the Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA 61. 2. pp. 25-35.
- MÓGA J.* (1998): Természetföldrajzi tényezők hatása a településszerkezetre a Gömör–Tornai-karszt területén. – In: *FRISNYÁK S.* (szerk.): A Felvidék történeti földrajza. Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza, pp.481–492.
- RABUS B.–EINER M.–ROTH A.–BAMLER R.* (2003): The shuttle radar topography mission – a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. – Photogramm. Rem. Sens. 57. pp. 241-262.
- SMALL C.–COHEN J.E.* (2004): Continental Physiography, Climate and the Global Distribution of Human Population. – Current Anthropology 45. 2. pp. 269-277.
- SONG, G.–LI, Z.–BAO, Y.–LÜ, H.–GAO, J.–WANG, H.–XU, T.–CHENG, Y.* (2007): Spatial distribution regularity and influence factors of population density in the LRGR. – Chinese Science Bulletin 52. 2. pp. 90-97.
- SURD V.–TURNOCK D.* (2000): Romania’s Apuseni Mountains: safeguarding a cultural heritage. – GeoJournal 50, pp. 285–304.
- TĂȚAR C-F.* (2013): Identity Encounters. Host-Guest Interactions in the Land of Moți (Romania). – GeoJournal of Tourism and Geosites 11/1, pp. 66-74.
- TELBIŠZ T.–BOTTLIK ZS.–MARI L.–PETRVALSKÁ A.* (2013): Human-Environment Relations in the Gömör-Torna (Gemér-Turňa) Karst Area and Its Surroundings. – Karsztfejlődés 18. pp. 137-153.
- TELBIŠZ T.–BOTTLIK ZS.–MARI L.–KŐSZEGI M.* (2014): The Impact of Topography on Social factors, a Case Study of Montenegro. – Journal of Mountain Sciences 11. 1. pp.131-141.

URUSHIBARA-YOSHINO K. (1995): Regionality of Karst and the Human Activity in Gunung Sewu, Java Island. – *Acta Geographica, Acta Universitatis Szegediensis*, Szeged 34. Special Issue pp. 122-134.