



Közzététel: 2024. május 15.

A tanulmány címe:

A Kárpát–Pannon térség gazdasági térszerkezete

Szerzők:

TÓTH GÉZA

a Központi Statisztikai Hivatal statisztikai tanácsadója

E-mail: Geza.Toth@ksh.hu

KINCSES ÁRON

a Központi Statisztikai Hivatal elnöke

E-mail: Aron.Kincses@ksh.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2024.05.hu0397>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) *Statisztikai Szemle* c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

1. A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Sztj.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
2. A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
3. A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
4. A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Sztj. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
5. A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
6. A 3. a)–c) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:
„*Forrás: Statisztikai Szemle* c. folyóirat 102. évfolyam 5. számában megjelent, **Tóth Géza–Kincses Áron** által írt, **A Kárpát–Pannon térség gazdasági térszerkezete** című tanulmány (link csatolása)”
7. A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem feltétlenül esnek egybe a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Tóth Géza – Kincses Áron

A Kárpát–Pannon térség gazdasági térszerkezete

The economic spatial structure of the Carpathian–Pannon region

Tóth Géza, a Központi Statisztikai Hivatal statisztikai tanácsadója
E-mail: Geza.Toth@ksh.hu
Kincses Áron, a Központi Statisztikai Hivatal elnöke
E-mail: Aron.Kincses@ksh.hu

Tanulmányunkban a Kárpát–Pannon térség, és azon belül a Kárpát-medence gazdasági térszerkezetét vizsgáljuk. Munkánk során egy bizonyos adatot, a bruttó hazai terméket (*gross domestic product*, GDP) vettük szemügyre két szempontból. Egyrészt gravitációs vizsgálatunkban a GDP volumenek által kialakított gravitációs centrumterületeit figyeltük meg. Másrészt az egy főre jutó GDP mint a gazdasági termelés, fejlettség mérőszáma által kialakított térbeli klasztereket igyekeztünk kimutatni. A gazdasági térszerkezet magterületeinek azokat a térségeket tartjuk, ahol mindkét tényező megalapozza ezt a tényt. Megállapítottuk, hogy a Kárpát–Pannon térség gazdasági magterületei a Pozsonyi és a Nagyszombati térség, illetve Győr-Moson-Sopron vármegye. Ezeken kívül is vannak ugyan meghatározó központok (pl. Budapest, Záhgráb és Bukarest), de helyzetük – akár a volumenek, akár a fejlettség tekintetében – gátolja azt, hogy a gazdasági magterületek közé sorolhassuk őket. Sajnálatos módon a Kárpát–Pannon térségen belül a magyarok lakta térségek periferikus helyzetben vannak.

Kulcsszavak: gazdasági térszerkezet, gravitációs modell, kétdimenziós regresszió, területi autokorreláció, Kárpát–Pannon térség

In our study, we examine the economic spatial structure of the Carpathian-Pannon region, and within it the Carpathian Basin. In our work, we performed a two-point analysis of one piece of data – the GDP. On the one hand, in our gravity study, we scrutinized the areas of the center of gravity formed by the volumes of GDP. On the other hand, we tried to show the spatial clusters formed by GDP per capita. We consider the core areas of the economic spatial structure to be those areas where both factors together establish this fact. We found that the economic core of the Carpathian-Pannon region is the Bratislava, Trnava, and Győr-Moson-Sopron counties. In addition to these, the situation of other key centers (e.g. Budapest, Zagreb and Bucharest) either in terms of volumes or development prevents it from being classified as an economic core area. Unfortunately, within the Carpathian-Pannon region, the areas inhabited by Hungarians are in a peripheral position.

Keywords: economic spatial structure, gravity model, bi-dimensional regression, spatial autocorrelation, Carpathian-Pannon region

Munkánkban a Kárpát–Pannon térség fejlettségi, térszerkezeti helyzetével kívánunk foglalkozni. Célunk alapvetően a Kárpát-medence – mint természetföldrajzi és geopolitikai fogalom – és a szomszédságát jelentő térségek közös vizsgálata volt, így a Kárpátok, illetve a Pannon- (Közép-Duna-, Tisza–Duna-) medence együttesének figyelembevételével elemzésünk térbeli keretének a Kárpát–Pannon térséget tekintjük (*Kocsis–Tátrai, 2015; Kocsis, 2021*). Adathiány következtében Kárpátalját nem tudtuk bevenni a számításainkba.

1. Bevezetés

Az elmúlt időszakban számtalan olyan kiadvány jelent meg, amely a Kárpát–Pannon térség térszerkezeti helyzetével foglalkozott. Közülük elsőként a történeti földrajzi megközelítést alkalmazókat szeretnénk kiemelni (*Demeter–Szulovszky, 2018; Péntes, 2020*). E történeti kutatások fontos megállapítása, hogy a trianoni diktátum utáni államhatárok jelentősen befolyásolták a térbeli folyamatokat a Kárpát-medencében. Ezen belül érdemes rámutatni arra a tényre, hogy Magyarország jelenlegi államhatára mentén néhány fejletlen terület a trianoni határok kijelölése előtt is annak számított (döntően a kelet-szlovákiai határ mentén, a román határ északi részén és a szlovén határnál) (*Péntes, 2020*).

Demeter (2020) kutatásában rámutat, hogy az új határok is hozzájárultak a gazdasági szerkezet átalakításához. A mai Szlovákiában a döntően magyarul lakta, transzverzális vasút menti régiók helyzete romlott a békediktátum óta, míg az egykor elmaradott északnyugat-szlovákiai és észak-szlovákiai, döntően szlovákok lakta régiók fejlődtek. Hasonló szerkezetváltás ment végbe Erdélyben is a szocialista nehézipari beruházások és az etnikai változások nyomán (*Demeter, 2020*).

Györi és Mikle (2017) a fejlettségi viszonyok 1910 és 2011 közötti alakulását vizsgálták tanulmányukban. Kutatásuk legfontosabb eredménye, hogy az elmúlt száz évben Magyarország térszerkezete stabil volt, az ország fejlődési pályáját meghatározó politikai sorsfordulók ellenére sem változott meg döntően. Némileg kapcsolódik kutatásunkhoz *Demeter és Radics (2015)* munkája, akik igazolták, hogy a történeti Magyarország fejlettségi viszonyait alapvetően egy északnyugat-délkeleti irányú lejtővel lehet jellemezni. *Szilágyi (2018)* kimutatta, hogy

a 19–20. század fordulóján létezett egy fejlettségi törésvonal a Kárpát-medencében. Az ezen túli területek a táj gazdasági fejlettsége szempontjából periferikusak voltak. E törésvonal jelentős mértékben egybeesik a későbbi trianoni Magyarország keleti határával.

A másik csoportba olyan kutatásokat sorolhatunk, amelyek döntően a jelenlegi fejlettségi, illetve térszerkezeti viszonyokat elemzik, és csak a rövid távú változásokra fókuszálnak. Ezek között találjuk a Kárpát-medence nagyrégióinak elemzését *Lőcsei és szerzőtársai (2021)* munkájában. Ebből fontos megemlíteni, hogy a nyugat-európai centrumtérséghez legközelebb fekvő nyugat-dunántúli és nyugat-felvidéki térségek fejlődése, illetve fejlettsége kiemelkedő. A Kárpát-medence legelmaradottabb térségei a medence keleti és északkeleti részén találhatók. Az elmúlt időszakban kimutatható Erdély potenciális felemelkedése, amelyet mindenképpen érdemesnek tartanak mélyebben megvizsgálni. A szerzők azonban jelzik, hogy az általuk alkalmazott lépték csak általános megállapításokra alkalmas, hiszen jelentős területi különbségeket fedhet el.

Elemzési módszerünk kiválasztása éppen ezen hiátus feloldása érdekében történt. Ugyancsak nagyrégiós elemzések készültek a Kárpát-medencei magyarok életminőségével kapcsolatban (*Csata et al., 2021; Péti et al., 2021*). Ezek a kutatások megállapítják, hogy egyértelműen pozitív kapcsolat van az európai uniós tagság és a Kárpát-medencében élő magyarok életminősége között: Felvidéken, Magyarországon és Erdélyben magasabbak az általános jólléti mutatók, az EU-n kívüli Vajdaságban, de különösen Kárpátalján pedig lényegesen rosszabbak a vizsgált életkörülmények.

A gazdasági térszerkezet kapcsán ki kell emelnünk *Benedek és Kocziszky (2016)* elemzését, amelyben a szerzők a Kárpát-medence gazdasági térszerkezetének konvergenciáját elemezték. Rámutattak, hogy a fővárosi régiók által alkotott centrumtérségek magas gazdasági dinamikájukkal, illetve gazdasági és társadalmi fejlettségi szintjükkel kiemelkednek a Kárpát-medence térségei közül, míg a régiók többsége periferizálódott.

A Kárpát-medencei magyarság településszerkezeti jellemzőivel foglalkozik *Péti–Nagy–Szabó (2020)* tanulmánya. Munkánk szempontjából a legfontosabb megállapításuknak azt tartjuk, hogy a külhoni magyarság településterülete jellemzően vidékies, leginkább falvakban koncentrálódik (lásd még *Szász, 2016; Péti–Szabó, 2015*). E vidékies térségek alacsony fejlesztési potenciállal rendelkeznek, illetve a fejlesztési forrásokból is gyakran átlagon alul részesednek (*Péti–Nagy–Szabó, 2020*).

A térség, és azon belül a magyarság vizsgálata során a kutató az adatok hozzáférése kapcsán igen sok problémával szembesül. A felhasználható adatkörökről átfogó összegzést olvashatunk *Borbély–Csécsi–Péti (2022)* tollából. Az általuk jelzett megállapításokkal egyetértve munkánkban az Eurostat adatait használtuk

fel, a NUTS 3-as szintű régiók¹ bruttó hazai termékét (GDP), illetve egy lakosra jutó megfelelőjét. A vizsgált térség – az adatok rendelkezésre állása következtében – nem azonos a Kárpát-medence természetföldrajzi egységével. Vizsgálati megközelítésünk így a Kárpát–Pannon térség elemzését tette lehetővé (Kocsis, 2021), ahol öt európai uniós tagország, illetve egy tagjelölt ország NUTS 3-as területi egységét vesszük górcső alá.²

Felhasznált módszereink (lásd a később ismertetett gravitációs módszert) lehetővé teszik a térbeli folyamatok átfogó vizsgálatát, mert nem kötődnek a térfelosztáshoz, hanem azon átlépő modellezési lehetőséget biztosítanak.

A jelenlegi térszerkezet, illetve az azzal kapcsolatos folyamatok tekintetében érdemes megemlíteni azokat a kutatásokat is, amelyek a Kárpát-medencei belső migrációt elemzik. A térszerkezet átalakulása kapcsán ugyanis jó támpontot jelent azon térségek, illetve régiók köre, amelyek kibocsátói, illetve célterületei a térségen belüli migrációnak (Kincses 2018, 2019, 2020a, b; Dövényi et al, 2021; Kincses, 2022; Kincses–Tóth 2019, 2020).

Aktuális kutatásunk előzményének tekintjük mind megközelítésében, mind módszertani szempontból korábbi munkáinkat (Kincses–Tóth 2020b, 2020c), azaz a különbséggel, hogy a Kárpát–Pannon medence térszerkezetét jelen esetben gazdasági szempontból igyekszünk vizsgálni.

2. A Kárpát–Pannon térség aktuális fejlettségi viszonyai

A Kárpát–Pannon térség fejlettségét a 2020-as egy főre jutó GDP alapján vizsgáltuk. A 2020-as adatok ismeretében kijelenthető, hogy a legjobb helyzetben a Pozsonyi, a Ljubljánát magába foglaló Közép-Szlovéniai, valamint a Bukaresti térség van. Az előző kettő fajlagos GDP-je meghaladja, míg az utóbbié eléri az európai uniós átlagot. A sorban ezután következő Budapest és Záhgráb kismértékben, míg Belgrád már jelentősen elmarad az uniós átlagtól.

Általánosságban megállapítható, hogy a legkedvezőbb helyzetben a szlovén, illetve a nyugat-szlovák térségek vannak. A vizsgált 128 térségből 110-nek az egy

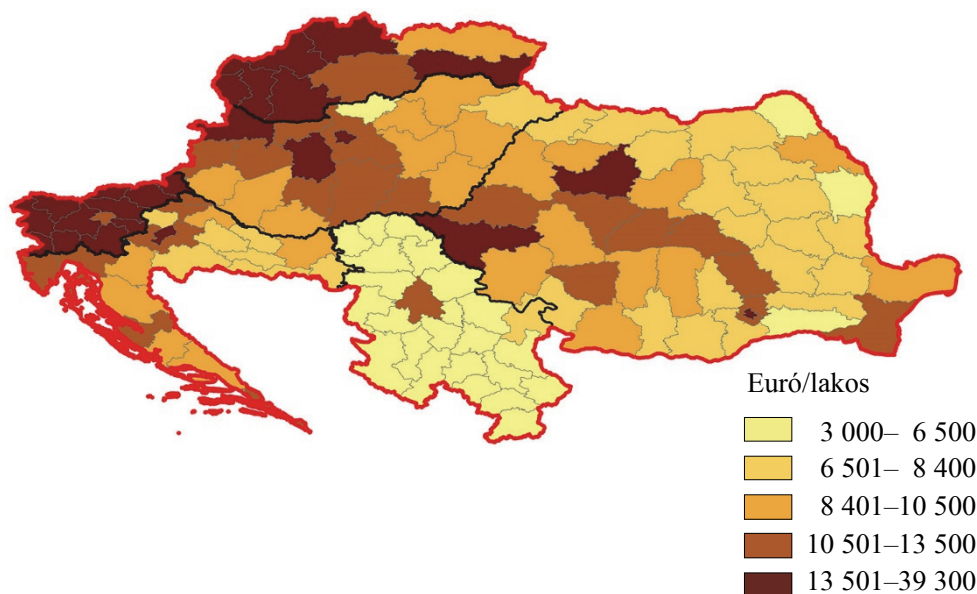
¹ Ezt a területi szintet hazánkban a vármegyék jelentik, Ausztriában a *Gruppen von Politischen Bezirken*, Horvátországban a *Županija*, Szerbiában az *Okruzi*, Szlovákiában a *Kraje*, Szlovéniában a *Statistične Regije*, Romániában a *Județe*.

² Hasonló megközelítés látható a Nemzetstratégiai Kutatóintézet oldalain is: <https://karpathaza.hu/karpat-medencei-adatbazis/>.

főre jutó GDP-je nem éri el az EU27 átlagának 50%-át sem. Legrosszabb helyzetben a szerbiai térségek vannak, amelyeknél több esetben még a jelzett átlag 20%-ánál is alacsonyabb értékekkel találkozunk.

1. ábra

Regionális fejlettségi viszonyok a Kárpát–Pannon térségben, 2020
Regional development conditions in the Carpathian-Pannon region, 2020



Megjegyzés: a térképek elkészítésekor az *European Terrestrial Reference System, 1989* (ETRS89) koordináta-rendszert vettük figyelembe.

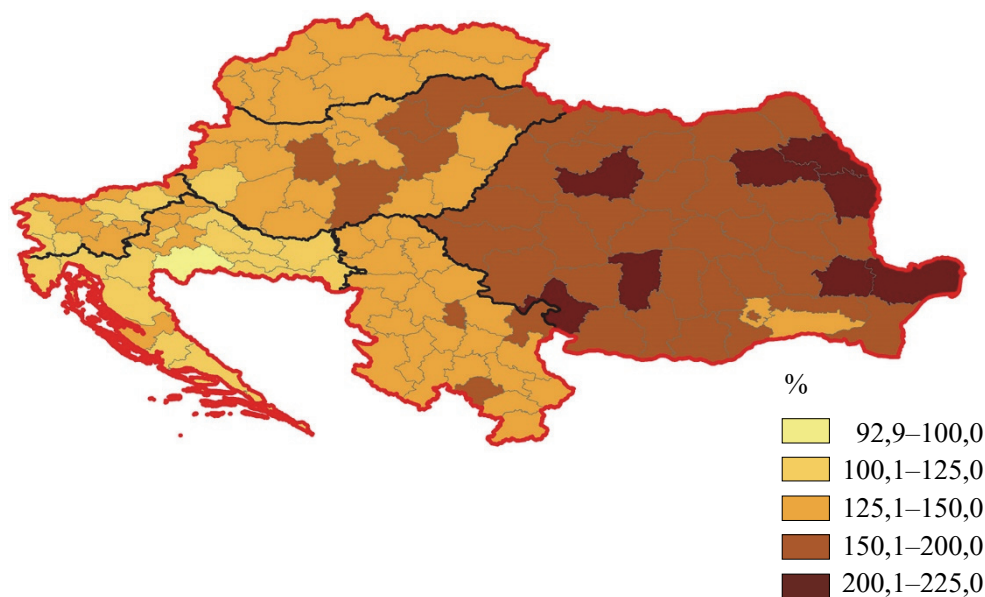
2010-ről 2020-ra EU27-es szinten 20%-os fajlagos GDP-növekedés következett be. A Kárpát–Pannon térség területi egységei közül a jelzett időszakban csak Sisacko-moslavacka zupanija (Sziszek-Monoszló megye) esetében látunk fajlagos GDP-csökkenést, a többinél növekedés történt. A legtöbb esetben a növekmény jelentősebb volt, mint az unióban átlagosan. A legnagyobb bővülés a romániai térségekben következett be, ott a növekmény 50 és 125% között mozgott. A romániai folyamatok kapcsán érdemes feltárni néhány összefüggést. Először is fontos tisztázni, hogy a nagyobb ugrás minden esetben könnyebben megy egy alacsony fejlettségi helyzetből indulva, mint egy magasabból. Másrészt viszont érdemes felhívni a figyelmet arra is, hogy a romániai fajlagos GDP-növekedés lényegében egy általános, az egész országot érintő dinamika, és csak kismértékben látunk kiemelkedő teljesítményű térségeket, kvázi növekedési pólusokat (*Perroux, 1950*) (érde-

mes ezt összevetni azokkal a magyarországi vármegyékkel, ahol az átlagosnál nagyobb dinamika látszik, ezekben ugyanis minden esetben megfigyelhető az ipari háttér jelentős erősödése). Amennyiben abból indulunk ki, hogy a gazdasági növekedés motorja az ipari fejlődés, akkor az ipari üzemek koncentrációja agglomeratív előnyökkel jár, és a prosperáló központok kedvezően hatnak a térség fejlődésére (Perroux, 1950). Másrészt Krugman (1991) szerint a gazdasági tevékenységek földrajzának legfontosabb tényezője a koncentráció, és modelljei a növekvő skáláhozadék elvét alapul véve vizsgálják az agglomerációs gazdaságok kialakulását. A romániai gazdasági térszerkezetben éppen ezek a fejlődési pólusok nem látszanak, így mindenképpen kevésbé bizonyítható, hogy a fajlagos GDP-növekedés természetes, a gazdasági tevékenységből következő térbeli folyamatok eredménye lenne. Így a magunk részéről – egyetértve Lócsei és szerzőtársai (2021) tanulmányával – a térség folyamatainak további kutatását javasoljuk.

Következő vizsgálatunk arra keresi a választ, hogy az aktuális fejlettségi viszonyok, illetve a 2010 óta tapasztalható változások mennyiben módosították az egész térség térszerkezetét.

2. ábra

Regionális fejlettségi viszonyok a Kárpát–Pannon térségben, 2020 (2010 = 100%)
Regional development conditions in the Carpathian-Pannon region, 2020 (2010 = 100%)



3. Gravitációs módszer

A térszerkezet elemzésére a korábbi magyarországi vizsgálatainkban bemutatott módszert alkalmaztuk (Kincses–Tóth, 2020b, 2020c), így ennek részletes kifejtésére most nem vállalkozunk. Módszerünk lényege, hogy ennek segítségével a gravitációs modellezés eddigi gyakorlatához képest nemcsak a két területegység közötti hatás ereje mutatható ki, hanem a hatás iránya is. A számítások kiindulópontja egy földrajzi koordinátákból álló ponthalmaz, amely jelen esetben a NUTS 3-as szintű régiók földrajzi középpontját reprezentálja. A gravitációs számítások eredményeképpen egy új gravitációs ponthalmazt kapunk. A kapott ponthalmazt ezután célszerű összevetni a kiindulási ponthalmazzal, vagyis összehasonlítjuk a tényleges és a gravitációs modell eredményeképpen kapott ponthalmazt, ezzel is vizsgálva, hogyan változik, torzul a tér az erőter következtében. Az összevetés természetesen történhet pusztán térképi ábrázolással, de az ilyen nagyszámú pont esetén nem kecsesít igazán jó eredménnyel. Sokkal kedvezőbb a kétdimenziós regresszió alkalmazása. A kétdimenziós regresszió a térbeli alakzatok összehasonlításának egyik módszere. Az összehasonlítást úgy teszi lehetővé, hogy az egymástól eltérő koordinátarendszerben lévő pontalakzatok közül az egyiket a másik koordinátarendszerébe transzformálja, a megfelelő mértékű eltolással, elforgatással és átskálázással. Az így közös koordinátarendszerbe transzformált alakzatok pontjai közötti egyedi és összesített különbségek alapján meghatározható az alakzatok lokális és globális hasonlóságának, illetve különbözőségének mértéke. A módszer kidolgozása Tobler nevéhez fűződik, aki az 1960-as és az 1970-es évekbeli előzményeket követően 1994-ben publikálta az eljárást ismertető tanulmányát (Tobler, 1961, 1965, 1970, 1978, 1994, 2004).

Az euklidészi változat számításával kapcsolatos egyenleteket lásd Tobler (1994), Friedman–Kohler (2003) és Dusek (2011) munkáiban.

1. táblázat

Kétdimenziós regresszió a gravitációs tér és a földrajzi tér között

Two-dimensional regression between gravity space and geographic space

Év	r	α_1	α_2	β_1	β_2	Φ	Θ
2010	0,87	-0,44	-1,00	1,03	0,00	1,030	0,56
2020	0,93	1,45	3,81	0,92	0,00	0,919	0,66

(%)

Év	SST	SSR	SSE
2010	100,00	93,6	6,4
2020	100,00	96,5	3,5

Megjegyzés: SST: teljes eltérésnégyzet-összeg, SSR: a regresszió által megmagyarázott eltérésnégyzet-összeg, SSE: a regresszió által nem magyarázott (reziduális) eltérésnégyzet-összeg.

Forrás: saját számítás.

A β_1 és a β_2 a skálakülönbség (Φ) és az elforgatás szöge (Θ) meghatározására szolgál. Az elforgatás szögét a Θ jelöli. Ha $\Theta = 0$, akkor az XY koordináta-rendszert nem kell elforgatni, ha negatív, akkor az az óramutató járásával megegyező elforgatást jelent. Mivel az arkusz tangensfüggvény csak -90 fok és $+90$ fok között értelmezett, 180 fokot hozzá kell adni Θ -hoz, ha $\beta_1 < 0$. A Φ az egydimenziós regresszió β_1 paraméterének felel meg, a Θ a kétdimenziós eset sajátos mutatója. Eredményeink szerint (1. táblázat) a két pontrendszer között erős kapcsolat van, és az eredeti ponthalmazból úgy nyerhetjük a transzformáltat, hogy az óramutató járásával ellentétes elforgatást alkalmazunk ($\Theta > 0$).

A skálakülönbséget a Φ -vel adjuk meg. Ha $\Phi = 1$, akkor nincs méretarány-különbség a két alakzat között, ha $\Phi > 1$, akkor az XY nagyítását jelenti, és $\Phi < 1$ a kicsinyítést. Jelen esetben méretarány-különbség tapasztalható a két alakzat között a két vizsgált évben ($\Phi < 1$). 2010-ben nagyítás, míg 2020-ban kicsinyítés látszik. Ezeket az eredményeket összevetve egyértelmű, hogy a kiinduló és a végleges, számított ponthalmaz egymáshoz képesti helyzete egy többközpontú közép-pontos hasonlósági transzformációval (mégpedig kicsinyítéssel) fedésbe hozható. Ez azt jelenti, hogy Kárpát-medencei szinten több központ vonzó hatása meghatározó, és a vonzás intenzitásában változás mutatható ki.

Az α_1 a vízszintes eltolás, míg az α_2 a függőleges eltolás mértékét határozza meg. A vízszintes és a függőleges eltolás mértéke és iránya is jelentősen módosul, ami a területi folyamatokban viszonylag ritkán előforduló jelenség. Nyugatról keletre, illetve északról délre látható torzulás.

Minél nagyobb a két pontalakzat közötti hasonlóság, annál nagyobb lesz a kétdimenziós korreláció (r) értéke. A maximális értéke 1, amit akkor ér el a mutató, ha az eltolás, elforgatás és átskálázás eredményeként a pontok koordinátái megegyeznek egymással. A korreláció minimális értéke 0, ami azt jelenti, hogy az egyik pontalakzat összes pontjának ugyanaz a koordinátája. Ekkor a két alakzat súlypontja ugyanaz lesz, de a közöttük lévő távolság megegyezik a nem egy pontban tömörülő alakzatnak a súlypontjától való távolságával. Előfordulhat, hogy a három transzformáció közül valamelyiktől el lehet tekinteni, a két alakzat közötti hasonlóságra vonatkozó számítások úgy is elvégezhetők. Az eltérésnégyzet-összeg felbontása elvileg ugyanúgy történik, mint az egydimenziós esetben, a jelölések is megegyeznek (SST: teljes eltérésnégyzet-összeg, SSR: a regresszió által megmagyarázott eltérésnégyzet-összeg, SSE: a regresszió által nem magyarázott [reziduális] eltérésnégyzet-összeg). A gyakorlati és az értelmezésbeli különbséget az adja, hogy a kétdimenziós regressziónál az eltérés nem valamilyen attribútum, mennyiségi ismérv átlagától, hanem a vizsgált pontok súlypontjától való távolságot jelenti. A kétdimenziós regresszió háttéréről lásd bővebben Dusek (2011, 14–15. o.) tanulmányát. Jelen vizsgálatunkban a regresszió által megmagyarázott eltérésnégyzet-összeg kismértékben nőtt.

4. Eredmények

4.1. Térképi megjelenítés, irányok vizsgálata

Jól szemlélteti a gravitációs módszer eredményeit a kétdimenziós regresszió térképi megjelenítése. Az alkalmazáshoz kiválóan használható a Darcy nevű program (<http://www.spatial-modelling.info/Darcy-2-module-decomparaison>).

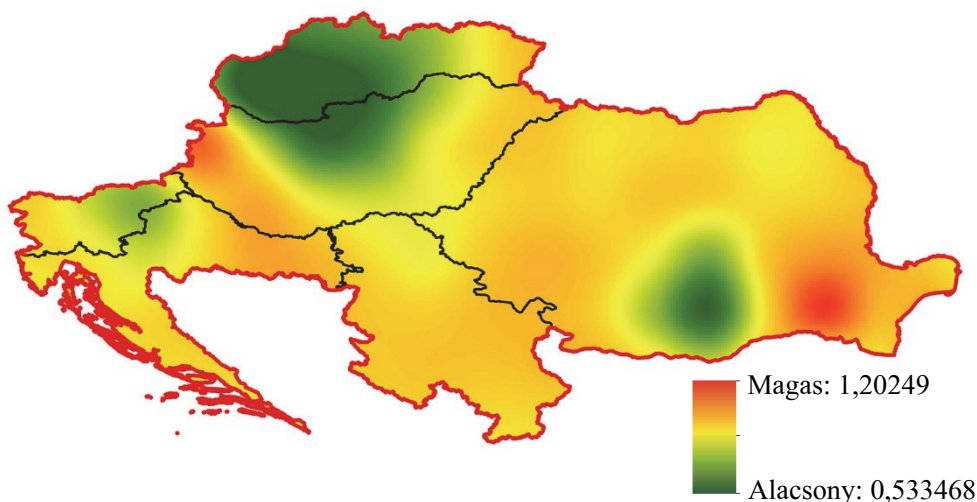
A függő alakzat koordinátarendszerére illesztett négyzetrács és annak interpolált módosított helyzete tovább általánosítja a regresszióban részt vevő pontokból kapott információkat.

A 3. és 4. ábrán a grid színezés a torzulás jellegét ábrázolja. A meleg színek az eltávolodást, vagyis az ellentétes irányú elmozdulásokat jelzik, amelyeket a legfontosabb gravitációs törésvonalaknak tekinthetünk.

3. ábra

A gravitációs tér torzulásának irányjai a földrajzi térhez képest a Kárpát–Pannon térségben, 2020

*The directions of the distortion of the gravity field compared to the geographic field
in the Carpathian-Pannon region, 2020*



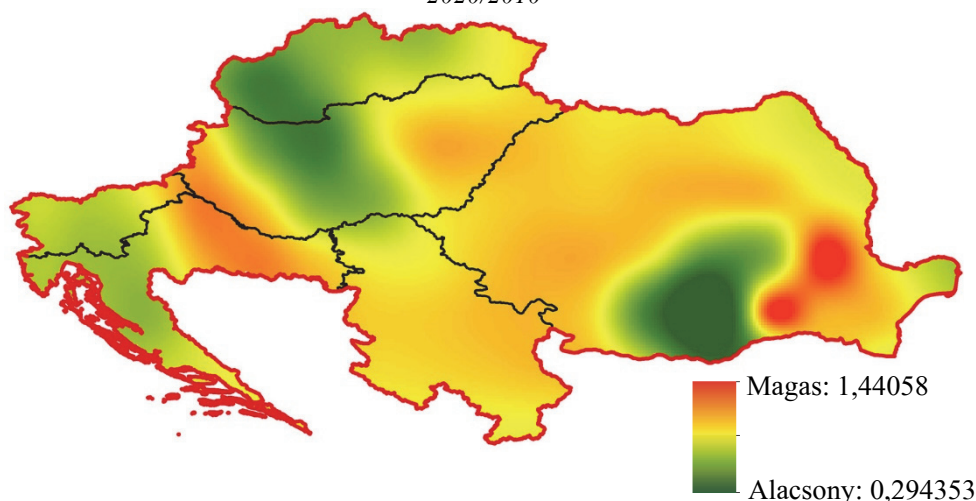
A zöld színnel, illetve annak árnyalataival jelölt terület ennek éppen az ellenkezőjét, a koncentrálódást, vagyis az azonos irányú (összetartó) elmozdulásokat mutatja, amelyek a legfontosabb gravitációs csomópontok.

A kétdimenziós regressziót bemutató térképeket 2020-ra vonatkozóan és a 2010-ről 2020-ra történő változás kapcsán készítettük el.

4. ábra

**A gravitációs tér torzulási irányainak változása a Kárpát–Pannon térségben,
2020/2010**

*Changes in the direction of gravity field distortion in the Carpathian-Pannon region,
2020/2010*



A 2020-as gravitációs térkép alapján megállapíthatjuk, hogy a Kárpát–Pannon térség gazdasági magterülete a Pozsonytól Budapestig húzódó, alapvetően Nyugat-Szlovákiát, az Északnyugat-Dunántúlt, Budapestet és agglomerációját felölelő terület. Ezt követi Bukarest és az azt körülvevő Ilfov megye, illetve az ettől nyugatra elterülő térségek által dominált magterület, és végül harmadikként a Ljubljana és Zágráb által dominált, szlovén–horvát gravitációs központ. A piros színek kirajzolják a legjelentősebb törésvonalakat, ahonnan a gravitációs elmozdulások történtek a gravitációs centrumtérsegek felé. A legjelentősebb ilyen Romániában a főváros által dominált gravitációs centrum, illetve a Fekete-tenger melléki megyék között húzódik. Ennél némileg kisebb törést mutató térséget képeznek a Pozsonytól Budapestig húzódó és a Ljubljana–Zágráb gravitációs centrumtérsegek közötti megyék. A térképen a piros szín halványodása lokális centrumokat jelez, erre – többek között – Kolozsvár és Belgrád szolgál példaként.

Ha összehasonlítjuk a 2010-es és a 2020-as gravitációs pontthalmazt, azzal a térszerkezeti elmozdulásokat is modellezhetjük. Az 5. ábrára tekintve megállapíthatjuk, hogy ebben az esetben is döntően azonosak a legfontosabb gravitációs centrumok és törésvonalak. A különbség elsősorban az elmozdulás mértékét jelző színezés erejében rejlik. A román főváros által dominált gravitációs centrumterület kiterjedése és az elmozdulás ereje nagyobb a 2020-as helyzetnél bemutatottnál. A másik két pólus esetén az elmozdulás mértéke némileg kisebb, amit a zöld

halványabb árnyalata is bizonyít. A 2020-as állapothoz képest a változás a horvát térségeket némileg kedvezőbben érintette.

Sajnálatos módon arra viszont érdemes felhívni a figyelmet, hogy a kedvező romániai folyamatok elsősorban nem a magyarok által lakott erdélyi térségeket érintették, hanem döntően a jelzett fővárosi centrumtérséget, illetve ennél kisebb mértékben a Kárpátokon túli térségeket. Ékesen bizonyítja ezt az a tény is, hogy a 2020-as térképnél bemutatott Kolozsvár környéki lokális gravitációs centrum ereje jelentősen elmarad a moldvai, dobrudzsai térség lokális centrumaiétól.

4.2. A területi autokorreláció vizsgálata

A térbeli tömegek összefüggéseinek elemzése után megvizsgáltuk a részben ezek következtében kialakuló térszerkezeti viszonyokat is a területi autokorreláció aspektusából.

Anselin (1995) nyomán indult el a területi autokorreláció kutatása, amelyet a nemzetközi szakirodalomban gyakran csak LISA-nak (*Local Indicators of Spatial Association*) neveznek. A lokális autokorrelációs mutatókat több hazai értekezés is felhasználta már (*Tóth, 2003; Bálint, 2011; Tóth–Kincses, 2011b, 2011c*). *Anselin (1995)* a Moran-féle I bevezetésével létrehozta a területi autokorreláció számszerűsítésére és térbeli megjelenítésére azóta is az egyik leggyakrabban használatos módszert, a *Local Moran I* statisztikát. *Getis és Ord (1996)* jelölésével az *I* definíciója (1. képlet):

$$I_i = \frac{(Z_i - \bar{Z})}{S_z^2} * \sum_{j=1}^N [W_{ij} * (Z_j - \bar{Z})], \quad (1)$$

ahol \bar{Z} valamennyi egység átlaga, Z_i az i egység értéke, S_z^2 valamennyi vizsgált egység z változójának szóródása, és W_{ij} az i és a j egységek közötti távolsági súlytényező, amely W_{ij} szomszédsági mátrixból származik. A szomszédsági mátrix megállapításánál az ún. királynőszomszédságot vettük figyelembe, vagyis azon megyék szomszédosak, amelyek éle vagy lapja egymással érintkezik.

A megkapott Local Moran I érték esetén a negatív értékek negatív autokorrelációt, a pozitívak pozitív autokorrelációt jelentenek. Ugyanakkor a függvény értékkészlete tágabb, mint a $-1; +1$ intervallum.

A Local Moran-statisztika alkalmas arra, hogy kimutassa azokat a területeket, amelyek hasonlóak, illetve különböznek a szomszédaitól. Minél nagyobb a Local Moran I értéke, annál szorosabb a térbeli hasonlóság. Negatív érték esetén viszont megállapítható, hogy a változók térbeli eloszlása a véletlenszerűhöz közelít.

A Local Moran I alapján elvégeztük az egy főre jutó GDP-re vonatkozó számításokat megyei szinten 2020-ra és a 2010-ről 2020-ra történő változás

esetében is. A Local Moran-statisztika eredményeit összevetettük a kiindulási adatokkal annak érdekében, hogy megvizsgálhassuk, hogy a nagyfokú hasonlóságot vajon a változó magas vagy alacsony értékeinek koncentrációja okozza (Moran-szórásdiagramok). Első lépésként egy diagram vízszintes tengelyén a megfigyelési egységek standardizált értékeit, míg a függőleges tengelyen a hozzájuk tartozó standardizált Local Moran I értékeket (átlagos szomszéd értékei) szerepeltettük. A szórásdiagram négy csoportba sorolja a településeket az adott síknegyedekben való elhelyezkedésük alapján:

1. Magas–magas: magas értékkel rendelkező terület egységek, ahol a szomszédság is magas értékkel rendelkezik.
2. Magas–alacsony: magas értékkel rendelkező terület egységek, amelyek szomszédsága alacsony értékkel rendelkezik.
3. Alacsony–alacsony: alacsony értékkel rendelkező terület egységek, ahol a szomszédság is alacsony értékkel rendelkezik.
4. Alacsony–magas: alacsony értékkel rendelkező terület egységek, amelyek szomszédsága magas értékkel rendelkezik.

A páratlan számmal jelölt csoportok pozitív, a párosak negatív autokorrelációt mutatnak.

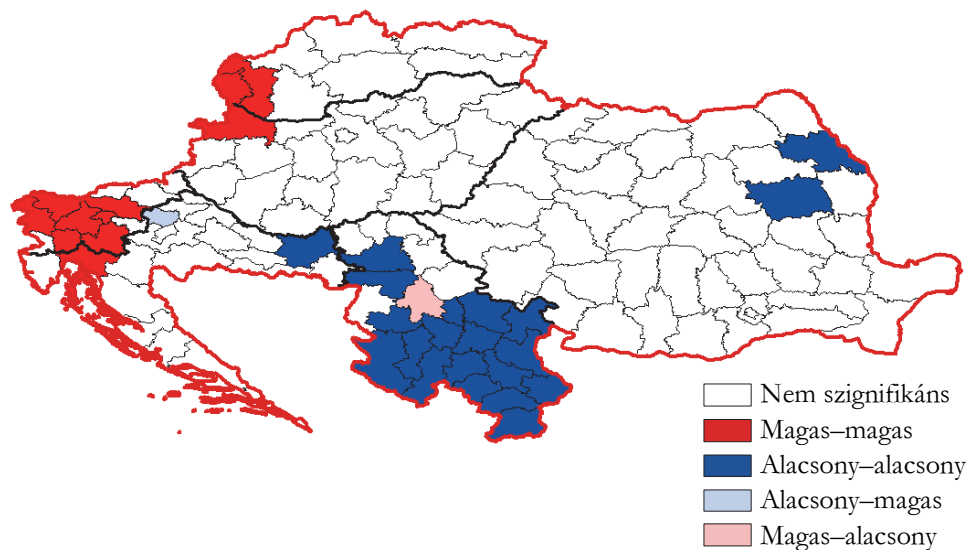
A lokális területi autokorrelációs mutatók közül a Local Moran I választása akkor célszerű igazán, ha a térbelileg kiugró értékeket keressük. Megmutatja ugyanis egyrészt azt, hogy hol csoportosulnak a „magas–alacsony” (*high–low*) értékek a térben (HH–LL), másrészt azt, hol vannak azok a területi egységek, amelyek jelentősen különböznek a szomszédaiktól (HL–LH).

A 2020-as területi autokorrelációs eredmények azt mutatják (5. ábra), hogy alapvetően két „magas–magas” klaszter figyelhető meg a Kárpát–Pannon térségben. Az első a Pozsonyt, a Nagyszombati térséget, illetve a Győr–Moson–Sopron vármegyét tartalmazó klaszter, amely természetesen Bécs által dominált klaszterként definiálható. A másik kedvező helyzetű klaszter a szinte összes szlovén megyét tartalmazó tömörülés. Vizsgálatunkban fontos szerepe van a „magas–magas” klaszternek. Lehetnek ugyan a térben elkülönülten létező, a környezetüktől eltérő, kedvező helyzetű térségek (például Budapest). Mi viszont kifejezetten a „magas–magas” klasztereket kerestük, hiszen az ilyen térségek nemcsak önmagukban értek el kedvező helyzetet, hanem egy nagyobb térségre kisugározva, mintegy spillover hatást gyakorolva, egy nagyobb térszerkezeti egységet alkotnak/dominálnak, ami alapvető fontosságú a gazdasági magterületté váláshoz.

A kedvezőtlen helyzetű „alacsony–alacsony” klaszter elsősorban szerbiai, kisebb részben horvát és román térségeket foglal magában. Szerbia esetében csak a fővárosi régió lóg ki pozitív outlierként a környezetéből. Az „alacsony–magas” klaszterre Krapina-Zagorje megye a példa, amely jelentősen kedvezőbb helyzetű a szomszédos (elsősorban szlovén) fejlett térségekhez képest.

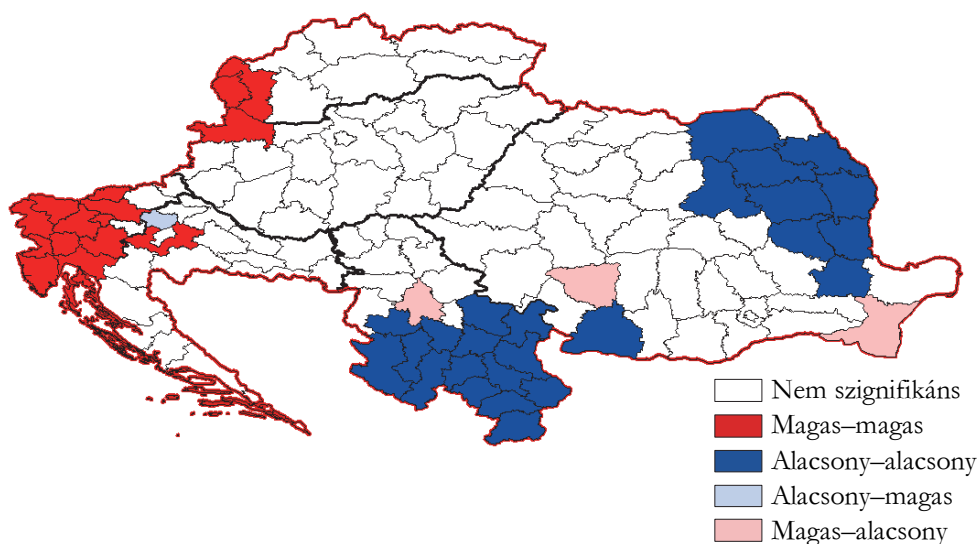
5. ábra

Az egy főre jutó GDP lokális hasonlósága a Kárpát–Pannon térségben, 2020
Local similarity of GDP per capita in the Carpathian-Pannon region, 2020



6. ábra

Az egy főre jutó GDP lokális hasonlóságának változása a Kárpát–Pannon térségben, 2020/2010
Changes in the local similarity of GDP per capita in the Carpathian-Pannon region, 2020/2010



A 2010-ről 2020-ra történő változás esetében az alapvető területi mintázat az előbbihez nagyon hasonló (6. ábra). A „magas–magas” klaszter lényegében azonos megyéket tartalmaz, mint a 2020-as térkép. A kedvezőtlen helyzetű „alacsony–alacsony” klaszterbe viszont az eddigieknél jóval több, elsősorban a Kárpátokon túli romániai térség sorolható. A környezetétől pozitív értelemben különböző megyékhez (Belgrádon túl) sorolhatjuk még Gorj és Constata térségeket is.

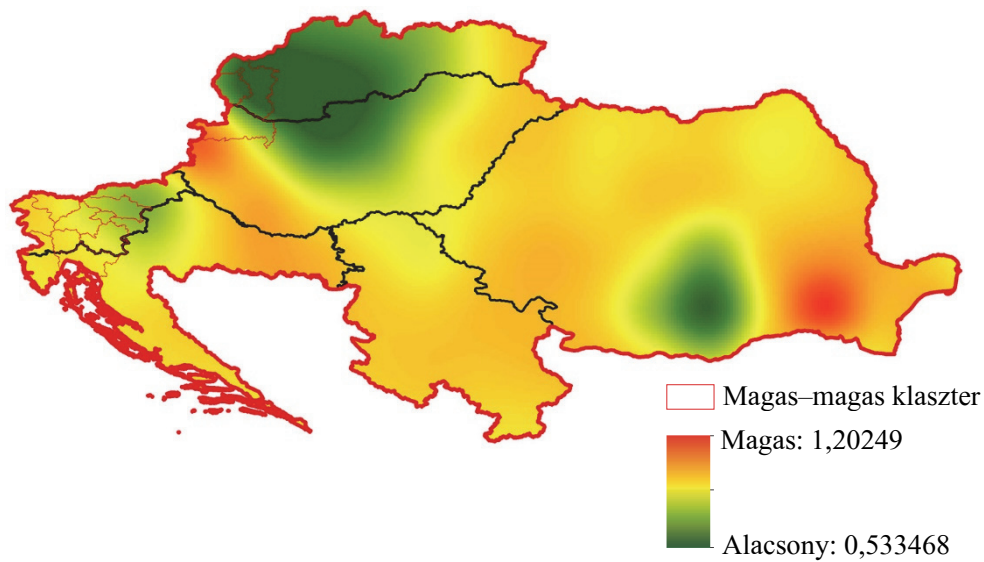
4.3. A két módszer együttes alkalmazása

Kozma (1998) „A félperiféria” című munkájában egy-egy ország, illetve térség világgazdaságban betöltött szerepét a volumen és a fejlettség együttes figyelembevételével javasolja vizsgálni. Ebből a gondolatmenetből kiindulva a magunk részéről a jövedelemtömegek gravitációs csomópontjait abban az esetben tekintjük egy ország/térség térszerkezeti magterületeinek, ha azok fejlettsége egyben kiemelkedő is. Így e két módszer ötvözésével alakítottuk ki a Kárpát–Pannon térség térszerkezetének aktuális helyzetét és az elmúlt időszak változásait leíró ábráinkat (7. és 8. ábra). A gazdasági magterület megnevezés a területi szakirodalomban máshol is megtalálható, igaz más megközelítéssel (*Koós, 2007*). Mi magunk e kétszempon्तú megközelítést sokkal relevánsabbnak tartjuk, mint a térszerkezeti szakirodalomban megjelenő hasonló fogalmat (*Szabó, 2009*).

A két ábra eredménye alapján megállapíthatjuk, hogy a Kárpát–Pannon térség jelenlegi gazdasági magterülete a Pozsonyi és a Nagyszombati térséget, illetve Győr-Moson-Sopron vármegyét lefedő terület. Ettől némileg elmaradva, de magterületként rajzolódik ki még a szlovén térségek döntő része. A Kárpát-medence további térségei vagy a gazdasági teljesítményük, vagy pedig a fejlettségük okán nem tekinthetők gazdasági magterületnek. Budapest – mint korábban jeleztük – a volumenek tekintetében ugyan centrumtérségnek számít, a fejlettség vonatkozásában azonban már némileg más a helyzet. Szignifikáns különbséget mutat a Pest vármegyei fejlettségi értékhez képest, ami miatt nem alkotnak térben összekapcsolódó klasztert, ezért a fejlettség szempontjából már nem vehettük a gazdasági magterületek közé.

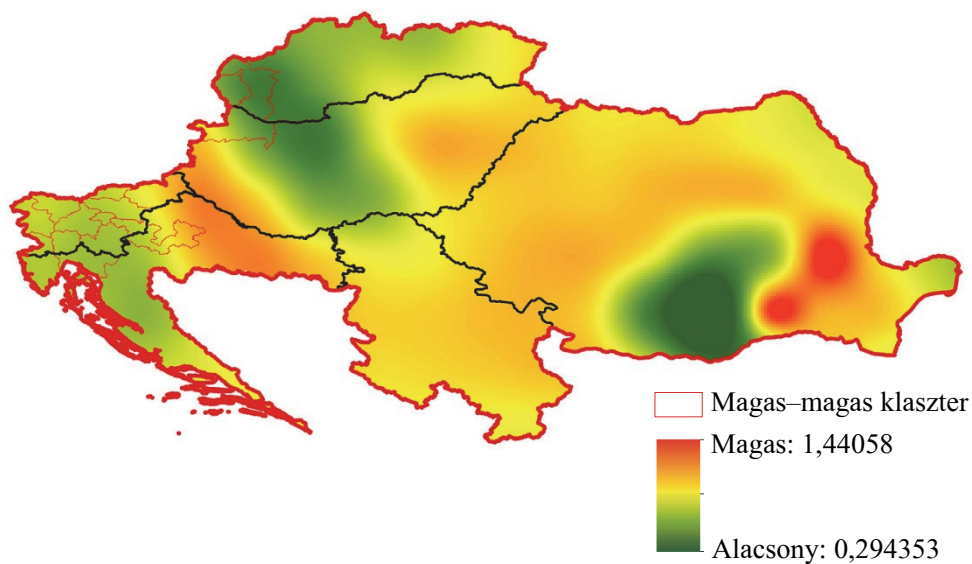
7. ábra

A módszerek összetétele, 2020
Comparison of methods, 2020



8. ábra

A módszerek összetétele, 2020/2010
Comparison of methods, 2020/2010



5. Összegzés

Munkánkban a térszerkezet elemzését két vizsgálati szempont együttes figyelembevételével végeztük el, a volumenek és a fejlettség elemzésével. A két szempontrendszer együttes vizsgálatával kimutattuk, hogy a Kárpát–Pannon térség gazdasági magterülete a Pozsonyi, a Nagyszombati térség, illetve Győr–Moson–Sopron vármegye. A jelzett térségeken kívüli, más meghatározó központok helyzete (pl. Budapest, Zágráb és Bukarest) – vagy a volumenek, vagy pedig a fejlettség tekintetében – gátolja azt, hogy a gazdasági magterületek közé sorolhassuk őket.

A Kárpát–Pannon térségen belül a magyarok lakta területi egységek viszonylagosan, egyik vagy másik gazdasági szempontot figyelembe véve periferikus helyzetben vannak. Ennek a kérdésnek a kezelése folyamatos munkát jelent a szakértők számára, és úgy véljük, fontossá teszi az ehhez hasonló elemzések rendszeres elvégzését. A magunk részéről ezekhez a szempontokhoz igyekszünk hozzájárulni a jövőben is.

Irodalom

- Anselin, L. (1995): Local indicators of spatial association–LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Bálint L. (2011): A születéskor várható élettartam nemek szerinti térbeli különbségei. *Területi Statisztika*, 51(4), 386–404.
- Benedek J. – Kocziszky Gy. (2016): Területi folyamatok a Kárpát-medencében. In: *Társadalomföldrajzi kihívások és adekvát válaszlehetőségek a XXI. század Kelet-Közép-Európiájában*. 295–306., Nemzetközi Földrajzi Konferencia, Beregszász, 2016. március 31. – április 1.
- Borbély M. – Csécsi D. – Péti M. (2022): A Kárpát-medencei külhoni magyarság társadalmi-gazdasági pozícióinak vizsgálatára alkalmas adatkörök összehasonlító elemzése. *Statisztikai Szemle*, 100(8), 749–782. <https://doi.org/10.20311/stat2022.8.hu0749>
- Csata Zs. – Schwarcz Gy. – Péti M. – Borbély M. (2021): A Kárpát-medencei magyarok életminőségének összehasonlító elemzése. *Kisebbségi Szemle*, 6(2), 59–86.
- Demeter G. (2020): Estimating regional inequalities in the Carpathian Basin – Historical origins and recent outcomes (1880–2010). *Regional Statistics*, 10(1), 23–59. <https://doi.org/10.15196/RS100105>
- Demeter G. – Radics Zs. (2015): A gazdasági fejlettség regionális különbségeinek vizsgálata az Osztrák–Magyar Monarchia utódállamaiban járásszintű adatok alapján. *Történeti Földrajzi Közlemények*, 3(2), 233–246.
- Demeter G. – Szulovszky J. (2018): *Területi egyenlőtlenségek nyomában a történeti Magyarországon. Módszerek és megközelítések*. A Magyar Tudományos Akadémia Bölcsészettudományi

- Kutatóközpontja és a Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszéke, Budapest–Debrecen.
- Dövényi Z. – Kovács Z. – Kincses Á. – Bálint L. – Egedy T. (2021): Vándorlás. In: Kocsis K. – Kovács Z. – Nemerényi Zs. – Kincses Á. – Tóth G. (szerk.): *Magyarország nemzeti atlasza – Társadalom*. 44–57., Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet, Budapest.
- Dusek T. (2011): The effect of the reduction of the Hungarian railway network in 2009 on accessibility. *Regional Statistics*, 1(1), 29–43.
- Friedman, A. – Kohler, B. (2003): Bidimensional Regression: Assessing the Configural Similarity and Accuracy of Cognitive Maps and Other Two-Dimensional Data Sets. *Psychological Methods*, 8(4), 468–491. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.8.4.468>
- Getis, A. – Ord, J. K. (1996): Local spatial statistics: an overview. In: Longley, P. – Batty, M. (eds.): *Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment*. 261–277., GeoInformation International, Cambridge.
- Gyóri R. – Mikle Gy. (2017): A fejlettség területi különbségeinek változása Magyarországon, 1910–2011. *Tér és Társadalom*, 31(3), 143–165. <https://doi.org/10.17649/TET.31.3.2866>
- Kincses Á. (2018): A járáások központ-vonzáskörzet jellemzői a hazánkat érintő nemzetközi vándorlásban. *Területi Statisztika*, 58(3), 250–268. <https://doi.org/10.15196/TS580302>
- Kincses Á. (2019): A Magyarországon élő külföldi kötődésű népesség területi jellegzetességei, 2011–2017. *Területi Statisztika*, 59(5), 463–497. <https://doi.org/10.15196/TS590502>
- Kincses Á. (2020a): *Global geographical networks of international migration and the Hungarian case within the Carpathian Basin, 2011–2017*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Kincses Á. (2020b): *A nemzetközi vándorlás területi hálózatai a Kárpát-medencében, 2011–2017*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. <https://doi.org/10.1556/2065.180.2019.11.8>
- Kincses Á. (2022): *Magyar–magyar nemzetközi vándorlás a Kárpát-medencében, különös tekintettel az elmúlt évtizedre*. MTA-doktori disszertáció, Budapest.
- Kincses Á. – Tóth G. (2019): A Magyarországon élő külföldi kötődésű népesség térbeli autokorreláltsága. *Területi Statisztika*, 59(6), 579–606. <https://doi.org/10.15196/TS590601>
- Kincses Á. – Tóth G. (2020a): A szomszédos országokban született népesség területi mintázata Magyarországon, 2011, 2017. *Területi Statisztika*, 60(2), 155–178. <https://doi.org/10.15196/TS600203>
- Kincses Á. – Tóth G. (2020b): Magyarország térszerkezetének vizsgálata a trianoni békediktátum tükrében. *Történeti Földrajzi Közlemények*, 8(1-2), 82–94.
- Kincses Á. – Tóth G. (2020c): Magyarország térszerkezetének változásai 1870-től napjainkig. *Statisztikai Szemle*, 98(6), 522–545. <https://doi.org/10.20311/stat2020.6.hu0522>
- Kocsis K. (főszerk.) (2021): *Magyarország nemzeti atlasza – Társadalom*. Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, Budapest.
- Kocsis K. – Tátrai P. (2015): *A Kárpát-Pannon-térség változó etnikai arculata*. MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet, Budapest.
- Koós B. (2007): *A gazdasági szuburbanizáció vállalatdemográfiai megközelítésben egy magyarországi példán keresztül*. PhD-értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- Kozma F. (1998): *A félperiféria*. Aula Kiadó, Budapest.
- Krugman, K. (1991): Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Lőcsei H. – Farkas Gy. – Kovály K. – Tátrai P. – Török I. (2021): Területi növekedési pályák a Kárpát-medencében a 2010-es években. Általános helyzetkép. *Kisebbségi Szemle*, 6(3), 7–28.

- Pénzes J. (2020): The impact of the Trianon Peace Treaty on the border zones – an attempt to analyse the historic territorial development pattern and its changes in Hungary. *Regional Statistics*, 10(1), 60–81. <https://doi.org/10.15196/RS100102>
- Perroux, F. (1950): Economic space: theory and applications. *Quarterly Journal of Economics*, 64(1), 89–104. <https://doi.org/10.2307/1881960>
- Péti M. – Csata Zs. – Schwarz Gy. – Borbély M. (2021): Hogy élnek a magyarok? A Kárpát-medencei magyarság életminőségének átfogó vizsgálata. *Magyar Tudomány*, 182(6), 755–768. <https://doi.org/10.1556/2065.182.2021.6.4>
- Péti M. – Nagy Sz. – Szabó B. (2020): A Kárpát-medencei külhoni magyarság főbb helyi önkormányzati és településszerkezeti jellemzői. *Területi Statisztika*, 60(3), 277–308. <https://doi.org/10.15196/TS600301>
- Péti M. – Szabó B. (2015): A Kárpát-medence külhoni magyarságának gazdasági pozíciói. In: *Otthon a Kárpát-medencében Területfejlesztési Szabadegyetem 2011–2015*. Nyugat Magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron.
- Szabó P. (2009): Európa térszerkezete a különböző szemléletek tükrében. *Földrajzi Közlemények*, 133(2), 121–134.
- Szász J. (2016): Kárpát-medencei szintű és nemzetstratégiai megközelítésű gazdasági és fejlesztési lehetőségek. In: *Társadalomföldrajzi kihívások és adekvát válaszlehetőségek a XXI. század Kelet-Közép-Európájában*. 50–54., Nemzetközi Földrajzi Konferencia, Beregszász, 2016. március 31. – április 1.
- Szilágyi Zs. (2018): A Kárpát-medence fejlettségi membránja 1910-ben. A fogalomalkotás és a vizualizálás egy lehetséges módszertani megoldása, az eredmények kontextualizálási kísérlete. *Történeti Földrajzi Tanulmányok*, 7. sz., MTA BTK Történettudományi Intézet, Budapest.
- Tobler, W. R. (1961): *Map Transformations of Geographic Space*. PhD dissertation University of Washington, Seattle.
- Tobler, W. R. (1965): Computation of the Correspondence of Geographical Patterns. *Papers of the Regional Science Association*, 15(1), 131–139. <https://doi.org/10.1007/BF01947869>
- Tobler, W. R. (1970): A Computer Model Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46(2), 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Tobler, W. R. (1978): Comparisons of Plane Forms. *Geographical Analysis*, 10(2), 154–162. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1978.tb00004.x>
- Tobler, W. R. (1994): Bidimensional Regression. *Geographical Analysis*, 26(3), 187–212. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1994.tb00320.x>
- Tobler, W. R. (2004): On the First Law of Geography: A Reply. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(2), 304–310. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.09402009.x>
- Tóth G. (2003): Területi autokorrelációs vizsgálat a Local Moran I módszerével. *Tér és Társadalom*, 17(4), 39–49. <https://doi.org/10.17649/TET.17.4.914>
- Tóth G. – Kincses Á. (2011a): Regional distribution of immigrants in Hungary – An analytical approach. *Migration Letters*, 8(2), 98–110. <https://doi.org/10.33182/ml.v8i2.158>
- Tóth G. – Kincses Á. (2011b): Factors of accessibility potential models. *Regional Science Inquiry Journal*, 3(1), 27–44.
- Tóth G. – Kincses Á. (2011c): New aspects of european road accessibility. *Geographia Polonica*, 84(2), 33–46. <https://doi.org/10.7163/GPol.2011.2.3>
- Zipf G. K. (1949): *Human Behaviour and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Addison-Wesley Press, Cambridge.