

Szendi Dóra¹

A fajlagos bruttó hozzáadott érték konvergenciája a Kárpát-medencében

Kivonat

Napjainkban a területi egyenlőtlenségek komoly kihívást jelentenek az Európai Unióban, és bár számos stratégia és intézkedés született ennek a problémának a megoldására, az egyenlőtlenségek továbbra is fennmaradnak. A szakirodalomban több kísérlet is történt a konvergencia és a területi egyenlőtlenségek csökkenésének mérésére. Tanulmányomban azt vizsgálom, hogy a konvergencia-folyamat hogyan halad a Kárpát-medence országaiban a megyék szintjén mért fajlagos bruttó hozzáadott érték tekintetében, és milyen különbségek figyelhetők meg a konvergencia sebességében és tendenciájában. Eredményeim alátámasztására térben kiterjesztett konvergenciamodelleket és térbelisúlypont-módszert alkalmazok a 2005–2022 közötti időszakra vonatkozóan. Az eredmények azt mutatják, hogy a konvergencia sebessége jelentősen lassabb, ha figyelembe vesszük a térbeli interakciókat, amit a hosszabb felezési idő és a változó modellparaméterek is jeleznek. Ugyanakkor megállapítható, hogy a vizsgálati időszakban a régióban mind a szigma-, mind a béta-konvergencia kimutatható a bruttó hozzáadott érték esetében.

Kulcsszavak: bruttó hozzáadott érték, konvergencia, Kárpát-medence, térbeli autokorreláció

Abstract: Convergence of the Specific Gross Value Added in the Carpathian Basin

Nowadays, regional inequalities are a serious challenge in the European Union, and although numerous strategies and measures have been developed to address this problem, the inequalities still exist. Several attempts have been made in the literature to measure convergence and the reduction of regional inequalities. In my study, I examine how the convergence process is evolving in the countries of the Carpathian Basin in terms of the specific gross value added measured at the NUTS3, county level, and what differences can be observed in the speed and trend of convergence. To support my findings, I use spatially extended convergence models and a spatial center of gravity method for the period 2005–2022. The results show that the speed of convergence is significantly slower when spatial interactions are considered, as indicated by the longer half-life and changing model parameters. At the same time, it can be concluded that both sigma and beta convergence can be observed in the region in terms of gross value added during the study period.

Keywords: gross value added, convergence, Carpathian basin, spatial autocorrelation

Cikkre való hivatkozás / How to cite this article

Szendi, D. (2025). A fajlagos bruttó hozzáadott érték konvergenciája a Kárpát-medencében. *Erdélyi Társadalom*, 23(2), 35–54. <https://doi.org/10.17177/77171.319>

¹ Egyetemi docens, PhD, Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Világ- és Regionális Gazdaságtan Intézet. E-mail: dora.szendi@uni-miskolc.hu

1. BEVEZETÉS

Az Európában fennálló regionális egyenlőtlenségek vizsgálata fontos kérdés. Bár számos stratégia és intézkedés született ennek a problémának a kezelésére, a különbségek továbbra is fennmaradnak. Az egyes országok és régiók teljesítményében komoly egyenlőtlenségek mutatkoznak, mind a kelet–nyugati, mind az észak–déli viszonylatban (Szendi, 2025). Az egy főre jutó jövedelem különbségei mellett a hozzáadott érték eloszlása is jelentős földrajzi eltéréseket mutat. A szakirodalomban több kísérlet is történt a konvergencia és a területi egyenlőtlenségek mértékének mérésére, de a Kárpát-medence esetében ezek száma kevesebb.

A Kárpát-medence országaiiban a területi egyenlőtlenségek mértéke szignifikáns vizsgálati tényező, ugyanis hasonlóan a legtöbb újonnan csatlakozott EU-tagországhoz, ebben a térségben is hangsúlyos különbségek állnak fenn a legtöbb gazdasági mutatóban a területi egységek között, és sok esetben pusztán a fővárosok vagy más nagyvárosi régiók rendelkeznek kiemelkedő indikátorértékekkel. A tanulmány célja, hogy megvizsgálja a Kárpát-medence konvergenciafolyamatait az elmúlt 20 évben, és rávilágítson a kisebb földrajzi térségekben előforduló területi különbségekre is. A térbeli spillover hatások is valószínűleg nyomást gyakorolnak a regionális egyenlőtlenségek alakulására, ezért megvizsgáltam a térbeli béta-konvergencia tendenciáit.

Tanulmányomban a Kárpát-medence országainak NUTS3-as térségeit vizsgáltam, melynek során összességében hét ország 69 térségét elemeztem. A vizsgált térség a medencét teljes egészében alkotó Magyarország és Szlovákia mellett Szlovénia egy területi egysége: Pomurska (Mura menti régió), Ausztriában Burgenland régiója 3 NUTS3-as egységgel, Horvátország 14 területi egysége, Szerbiában a Vajdaság térsége és Románia erdélyi megyéi. A térségi lehatárolás alátámasztását a „térségi lehatárolás és módszertan” alfejezet tartalmazza.

2. ÉLMÉLETI HÁTTÉR

A gazdasági növekedésméletekben a konvergencia vizsgálata nem új keletű, az EU egyik fő célja a periférikus térségek konvergenciája az integráció megalakulása óta, mely igény a sorozatos csatlakozásokkal (és az ezzel járó növekvő differenciákkal) tovább erősödött (Szendi, 2025).

Az Európai Bizottság 8. kohéziós jelentése alapján 2000 óta, a komoly mértékű strukturális és területi támogatások hatására az EU tagállamai közötti egyenlőtlenségek csökkentek (tehát a konvergencia felgyorsult), de a belső regionális egyenlőtlenségek nőttek a régiók között (Európai Bizottság, 2022). A 9. kohéziós jelentés alapján 2023-ra az EU-ban több mint minden negyedik ember (28%) olyan régióban él, ahol az egy főre jutó GDP az uniós átlag 75%-a alatt van. A legtöbben a keleti tagállamok fejletlenebb régióiban élnek, de Görögországban, Portugáliában, Spanyolországban, Dél-Olaszországban is vannak ilyen területek (Európai Bizottság, 2024).

2022-ben az EU tagállamok közül a legmagasabb egy főre jutó GDP-vel Luxemburg NUTS2 régiója rendelkezett (118 800 euró), a legalacsonyabbal pedig Yuzhen tsentralen (BG) (9500 euró) (12,5-szeres különbség), míg a NUTS3 régiók közül a South-West (IRE) régiója rendelkezett a legmagasabbal (191 300 euró), míg a legalacsonyabb Vaslui megyében (RO)

volt, 6100 euróval, ami 31-szeres különbséget jelent (Eurostat, 2025). Ugyanakkor elmondható az EU-ban is, hogy bár a periférikus régiók és országok általában gyorsabban növekednek, mint a gazdagabbak, inkább divergencia tapasztalható a területek között hosszú távon (Alcidi et al., 2018), és a konvergencia csak egyes klasztereken/klubokon belül értelmezhető.

Egri és Lengyel (2024) hat kelet-közép-európai ország (Bulgária, Csehország, Lengyelország, Magyarország, Románia és Szlovákia) NUTS3-as régióit vizsgálva 2000 és 2020 között a különbségek állandóságát emelte ki, kis mértékű kiegyenlítődést azonosítva, a térbeli regressziós vizsgálatok közül a térben késleltetett függő változót tartalmazó modell szignifikanciájával (Egri & Lengyel, 2024).

A kelet-közép-európai térség konvergenciafolyamataival kapcsolatban ugyanakkor Pénzes és Kiss (2025) megállapította, hogy a déli és az északnyugati országok régióihoz képest a térség gyorsabb növekedést tudott elérni az egy főre jutó GDP alapján 2001 és 2021 között, így lassú konvergencia volt megfigyelhető a fejlettebb országokhoz képest, és a régión belül is, melyet a jövedelemegyenlőtlenségeket mérő GINI-index csökkenő tendenciája is alátámaszt (Pénzes & Kiss, 2025).

A Kárpát-medencére vonatkozó korábbi GDP- és HDI-alapú konvergenciavizsgálatok azt mutatták, hogy mindkét mutató alapján igazolható béta-konvergencia valósult meg 1995–2014 között a térségben, és az egyes területi egységek jól lehatárolható konvergenciaklubokba sorolhatók. A fővárosi régiók kiemelkednek magas gazdasági dinamikájukkal és fejlettségi szintjükkel, míg a régiók többsége periferializálódott (Kocziszy & Benedek, 2016). Hasonló megállapításra jutott Benedek et al. (2025) is, akik Románia konvergenciafolyamatainak vizsgálata során mutattak rá a klubkonvergencia jelenségére, említve, hogy az azonos klubokba tartozó megyék általában földrajzilag közel vannak egymáshoz és térben koncentráltak. A legmagasabb jövedelmű megyék között pedig olyan nagyvárosi területek találhatók, amelyek versenyképes gazdasági szektorokkal rendelkeznek, vagyis megállapításaik összhangban vannak a fenti, Kárpát-medencére elvégzett elemzésekkel.

Egy másik kutatás szerint 2012–2017 között is az egyenlőtlenségek mérséklődése tapasztalható a Kárpát-medencén belül, amely azonban a gazdasági fejlettség területi képét alig befolyásolta. A felzárkózási folyamatban kiemelkedő szerepe van a nagyvárosi térségeknek, amelyek a gazdasági fejlődés csomópontjai (Lőcsei et al., 2021).

Tóth és Kincses (2024) a Kárpát-Pannon térség térszerkezetét elemezte az egy főre jutó GDP alapján gravitációs modellekkel, illetve területi autokorrelációs vizsgálatokkal, és arra a következtetésre jutott, hogy 2010 és 2020 között a legtöbb NUTS3-as térség esetében javult a fajlagos GDP szintje, és a gazdasági növekedés mértéke jelentősebb volt, mint az uniós átlag. A térség gazdasági koncentrációja a területi autokorrelációs vizsgálatok alapján főként a pozsonyi és a nagyszombati térségben, illetve Győr-Moson-Sopron vármegyében figyelhető meg (Tóth & Kincses, 2024).

A térség periférikus régióinak jelentős része nemcsak gazdasági szempontból hátrányos helyzetű, hanem alacsony jövedelmi viszonyai miatt kedvezőtlen innovációs abszorpciók képességekkel rendelkezik, így hosszú távú fejlődésében is komoly problémák azonosíthatók.

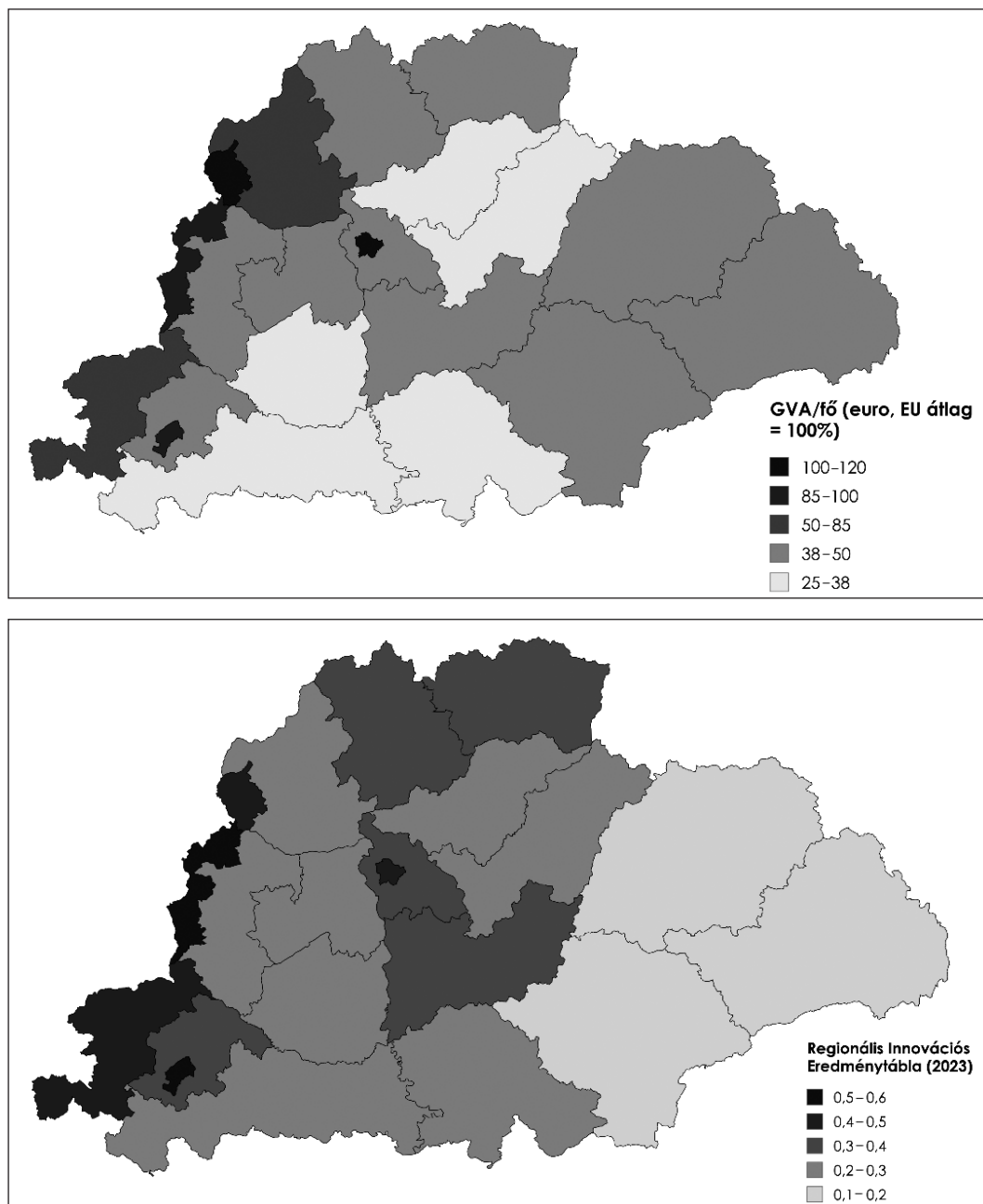
Kiindulási pontként megvizsgáltam és összehasonlítottam az egy főre jutó GDP és a regionális innovációs eredménytáblában elfoglalt helyezés közötti kapcsolatot a Kárpát-medence régióiban (az innovációs adatbázis nem tette lehetővé ennél mélyebb, megyei szintű elemzés

elvégzését). A vizsgálat célja a térség régióinak pozicionálása gazdasági szempontok szerint, és annak elemzése, vajon a jövedelmi szempontból élen járó térségek kiemelkedően teljesítenek-e az innovációs potenciáljuk szempontjából is (a térség helyzetének kontextusba helyezéséhez az EU-s vizsgálatok során leggyakrabban alkalmazott egy főre eső GDP-mutatót választottam, míg az innovációs potenciál vizsgálatakor a regionális innovációs eredménytáblában elfoglalt helyezést). Ennek során az alábbi eredményekre jutottam. 2023-ban az egy főre jutó GDP koncentrációja erős nyugat–keleti differenciát mutat. Összességében a térségek 81 százaléka (17 a vizsgált 21 régióból) abba a klaszterbe sorolható, ahol az egy főre jutó GDP nem éri el az EU átlag 75 százalékát. A regionális elemzésből is látható, hogy érezhetően csupán a fővárosokat koncentráló vagy annak környezetében elhelyezkedő régiók rendelkeznek szignifikáns egy főre eső jövedelemmel a térségben, ezek mellett csupán egy-két nagyobb ipari vagy innovációs központ kiemelkedése figyelhető meg. Fentiek mellett tehát érdemes volt áttekinteni a regionális innovációs eredménytáblában elfoglalt pozícióját is az egyes régióknak, amely eredménytábla három fő csoportba sorolja a területeket. Megkülönböztetünk erős, mérsékelt és feltörekvő innovátor térségeket. Az eredménytábla az innováció négy fő paramétere mentén méri a régiók innovációs teljesítményét, melyek az alábbiak: keretfeltételek (humán erőforrás, attraktív kutatói hálózat, digitalizáció), beruházások (pénzügy és támogatás, vállalati beruházások, IKT-beruházások), innovációs tevékenység (innovátorok, kapcsolatok, szellemi termékek), hatások (eladási és foglalkoztatási hatások, kereskedelmi hatások, erőforrás és munkatermelékenység).

Ebben az esetben a kirajzolódó mintázatok még erősebb nyugat–keleti differenciálódást mutatnak (kivételt képez Magyarország és Szlovákia középső sávja), mint a korábban látott jövedelmi viszonyok esetében. Egyértelműen kiemelkedik Ausztriában Burgenland régiója és Horvátországban Zágráb, melyek az erős innovátorok csoportját alkotják, emellett pedig Szlovénia fővárosi régiója, valamint Budapest és a pozsonyi körzet tartozik a mérsékelt innovátorok közé. A Kárpát-medence régióinak 76%-a a leghátrányosabb helyzetű, feltörekvő innovátorok csoportját alkotja, ahol valamennyi esetben 0,35 alatt marad az innovációs pontérték.

Vizsgálva az egy főre jutó GDP és a regionális innovációs eredménytábla korrelációs kapcsolatát, erős, pozitív és szignifikáns korreláció (0,785^{***}) mutatható ki a két változó között, vagyis a magasabb egy főre jutó GDP-vel rendelkező térségekben a technológiai innovációs potenciál szintje is magasabb, és fordítva.

A fajlagos bruttó hozzáadott érték eloszlására vonatkozó korábbi elemzések arra utalnak, hogy 2004 és 2015 között az EU NUTS3-as térségeiben, néhány lengyel és román régióban jelentős javulás volt tapasztalható. A legfejlettebb területek a fajlagos hozzáadott érték szempontjából a kék banán (Londontól Milánóig tartó térség) és a sunbelt övezet (Szlovénia és Zágráb) mentén találhatók, míg a kontinens keleti részén a fővárosi régiók jelentik a legnagyobb koncentrációt. A legkevésbé fejlett területek elsősorban Romániában, Bulgáriában és a balti államokban azonosíthatók (Szendi, 2022). A visegrádi országok körében elvégzett elemzések jelentős nyugat–keleti különbségeket igazolnak 2000 és 2020 között, a legmagasabb bruttó hozzáadott értékkel Csehországban, Nyugat-Szlovákiában, Lengyelország egyes nagyvárosi területein és Nyugat-Magyarországon, míg a legalacsonyabb értékekkel Kelet-Szlovákiában, Magyarország és Lengyelországban találkozhatunk mindkét időszakban (Szendi, 2024).



1. ábra. Kárpát-medence NUTS2-es térségeinek helyzete az egy főre jutó GDP (fent) és a regionális innovációs eredménytábla (lent) alapján (2023)

Figure 1. Position of NUTS2 regions in the Carpathian Basin based on GDP per capita (above) and the Regional Innovation Scoreboard (below) (2023)

Forrás: Eurostat (nama_10r_2gdp) adatai (Eurostat, 2025) és RIS (Európai Bizottság, 2025) alapján saját szerkesztés

3. TÉRSÉGI LEHATÁROLÁS ÉS MÓDSZERTAN

A Kárpát-medence a Kárpátok, a Dinári-hegység és az Alpok vonulatai által határolt nagy kiterjedésű térség (Molnár & Papp, 2022). Két természetes kijárata, nyugaton a Bécsi-kapu, délen pedig a Balkánra a Morava völgye (Dövényi, 2016). Határai általában egységesen, egyértelműen meghatározottak, azonban a medencét alkotó országok listájában már megoszlanak a vélemények. Egyes nézőpontok szerint összesen tíz ország osztozik a területén: Ausztria, Bosznia-Hercegovina, Csehország, Horvátország, Magyarország, Románia, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia és Ukrajna képezi a medence országait (Dövényi, 2016). Más megközelítésekben csak kilenc ország, némileg más besorolással. Ez esetben Magyarország és Szlovákia mellett, akik teljes kiterjedésükben a medence részei, Ukrajna, Románia, Szerbia, Horvátország, Szlovénia, Ausztria és Lengyelország is részesül egy kisebb területből (Molnár & Papp, 2022). Abban valamennyi tanulmányban egyetértés van, hogy legfejlettebb részei Ausztria területén, míg fajlagos GDP szempontjából legkevésbé fejlett területei Kárpátalja és a Vajdaság területén helyezkednek el (Lőcsei et al., 2021).

Jelen tanulmányban a fentiekből kiindulva a Kárpát-medence országainak NUTS3-as térségei elemzésére tettem kísérletet, melynek során összességében hét országot vettem számításba, 69 térséget vizsgálva. A vizsgált térség a medencét teljes egészében alkotó Magyarország és Szlovákia mellett Szlovénia egy területegysége: Mura menti régió, Ausztriában Burgenland régiója három NUTS3-as egységgel, Horvátország 14 területegysége, Szerbiában a Vajdaság térsége és Románia erdélyi megyéi. Ukrajna Kárpátaljai térsége az elmúlt időszak háborús konfliktusai, valamint az Eurostat adatbázisában elérhető adatok hiánya miatt kimaradt az elemzésből. A vizsgált térséget az alábbi ábra szemlélteti.



2. ábra. A tanulmányban vizsgált térség lehatárolása

Figure 2. Scope of the study area

Forrás: saját szerkesztés

Elemzéseim során az egy főre jutó bruttó hozzáadott érték (gross value added – a továbbiakban rövidítve: GVA) (ESA 2010,² 9.31) vizsgálata mellett döntöttem, amely meghatározása szerint a beszerzési áron értékelt folyó termelőfelhasználással csökkentett alapáron számított kibocsátási érték (Eurostat, 2024). Előnye, hogy magában foglalja a tőke és a munka hozzájárulását, valamint a termelékenység változását, viszont nem érzékeny például a tagállamokon belüli régiók közötti árszínvonalra (Gorter & Van der Horst, 2005), így az egy főre jutó GDP-hez képest is árnyaltabb képet tud biztosítani.

A vizsgált időszak minden elemzés esetében a 2000–2022 közötti időszak, amely kellően hosszú időt foglal magában ahhoz, hogy akár időbeli trendeket és változásokat is figyelembe lehessen venni. Az adatok forrása valamennyi területegység és időszak esetében az Eurostat adatbázisa volt, ahol évről évre közzéteszik az egyes térségekben előállított bruttó hozzáadott értéket, melyet az adott térség népességével korrigálva kapjuk meg a fajlagos teljesítményt.

A vizsgálatok során konvergenciaelemzéseket, térbeli autokorrelációs vizsgálatokat és a térbeli súlypont elmozdulásának vizsgálati módszerét alkalmaztam. Elemeztem első lépésben a konvergencia változását kétféle módszertan alapján, szigma- és béta-konvergencia-vizsgálatokkal. A szigma-konvergencia a GDP régiók közötti szóródását vizsgálja, azaz azt, hogy a jövedelmek szóródása csökken-e az idő múlásával (Kocziszky & Szendi, 2020). Mértékét a variációs együttható (CV) elmozdulása adja meg, amely a szórás és az átlagérték arányaként adható meg.

$$CV = \frac{\text{szórás}}{\text{átlag}} \quad (1)$$

A béta-konvergencia alap gondolata Solow neoklasszikus modelljéhez kapcsolódik, amely feltételezi, hogy a gazdasági növekedés üteme alapvetően a tőkeállomány és a munkaerő növekedési ütemétől függ (Andrei et al., 2023), és az átlagos GDP bázisidőszakhoz viszonyított változását veszi figyelembe. Ha a béta-együttható negatív és szignifikáns, akkor a béta-konvergencia teljesül (Stanišić, 2012).

A béta-konvergencia-tesztek során arra is keressük a választ, hogy amennyiben megvalósul a területek közti különbség csökkenése, vajon mennyi idő szükséges az ún. felezési idő (half-life) állapotának eléréséhez (egyenlőtlenségek 50%-os csökkenése) (Głodowska & Pera, 2019):

$$HL = \frac{-\ln(2)}{\ln(1+\beta_1)} \quad (2)$$

A földrajz I. törvényének³ (Tobler, 1970) értelmében a szomszédsági relációk elemzése, vagyis a területi autokorreláció vizsgálata is lényeges, ugyanis egy térség egy főre jutó gazdasági teljesítményének növekedési üteme nemcsak a hagyományos termelési tényezők függvénye,

2 Az ESA 2010 a nemzeti számlák európai rendszere, amely nemzetközileg összehangolt elszámolási rendszerként szolgál (KSH, 2024).

3 „Minden mindennel összefügg, de az egymáshoz közeli dolgok jobban összefüggenek, mint az egymástól távoliak.” („Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”; Tobler, 1970. p. 236.)

hanem az ún. spillover (tovagyűrűző) hatások is szignifikáns jelentőséggel bírnak (Postiglione et al., 2020). A lokális térbeli ökonometriai módszerek eszközei közül (LISA-mutatók, mint a Local Moran I, Local Geary C, Local G mutató) a Local Moran I mutatót választottam, amely az egyes adatpontok lokális térbeli autokorrelációjának indikátora. A mutató érzékeny a térbeli kiugró értékekre is. A mutató esetében a negatív értékek negatív, míg a pozitív értékek pozitív területi autokorrelációt jeleznek. A Local Moran I megmutatja azt is, hogy hol csoportosulnak a magas (hot spot) vagy alacsony (cold spot) értékek a térben (HH–LL), másrészt azt, hol vannak azok a területi egységek, amelyek jelentősen különböznek szomszédaiktól (HL–LH) (Tóth & Nagy, 2013: 605; Szendi, 2015).

A térszerkezet jellemzésére alkalmas az autokorrelációs vizsgálatok mellett a térbeli súlypont számítása is (Nemes Nagy, 1998; Tóth, 2013), amely egyszerre nyújt lehetőséget térbeli és időbeli elmozdulások áttekintésére. A számítás során, amennyiben az adott földrajzi egységek térbeli koordinátái adottak, és a területekhez valamely indikátor alapján súlyok rendelhetők, akkor a pontok koordinátáinak súlyozott átlaga adja a térség adott indikátorra vetített potenciál-értékét.

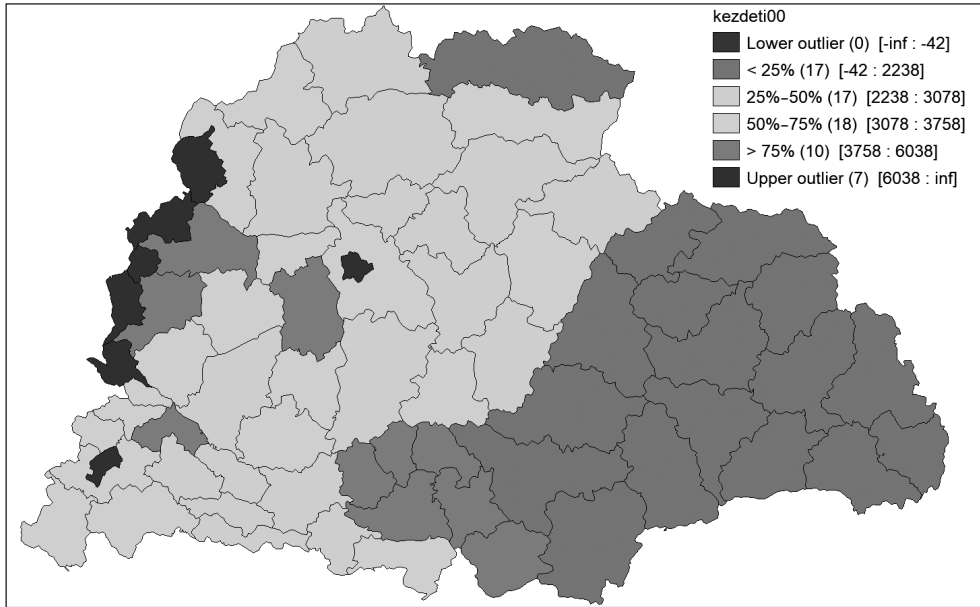
$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \text{ és } y = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (3)$$

ahol x és y a súlypont két koordinátája, míg x_i és y_i az alappontok koordinátái, és f_i az alappontok súlyértékei (Nemes Nagy, 1998; Tóth, 2013). Az alappontok koordinátáit a NUTS3-as térségek esetében a területegységek geometriai középpontjai adják. A kialakuló eredmények szemléltetik a térszerkezet időbeli változását, és mutatják, hogy hol helyezkedik el egy adott mutató (jelen esetben a fajlagos bruttó hozzáadott érték) földrajzi súlypontja.

4. EREDMÉNYEK

A vizsgálat első lépéseként áttekintettem, hogyan alakult az egy főre jutó bruttó hozzáadott érték a vizsgált időszak kezdetén (2000) a térségben, és mi a helyzet jelenleg. Áttekintve a kezdeti mintázatokat elmondható, hogy a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (box map ábrázolást alkalmazva⁴) a legfejlettebb térségeket Ausztria burgenlandi megyéinek területén, Zágráb körzetében, a Mura mentén (SI), a pozsonyi körzetben és Budapesten találjuk, ahol a bruttó fajlagos hozzáadott érték a felső outlier kategóriába sorolható (6000 euró fölötti értékekkel, a három burgenlandi régióban 13.000 euró fölött), míg a legkevésbé fejlett térségek Romániában vannak, amelynél valamennyi erdélyi megye abba a kategóriába sorolható, ahol a fajlagos hozzáadott érték nem éri el az átlag 25 százalékát. Emellett az eperjesi körzet (SK) része még ennek a klaszternek (alsó outlier érték pedig nem fordul elő). A teljes vizsgált térség legnagyobb észak–déli és kelet–nyugati légvonalban mért kiterjedése, sorrendben 530 és 880 kilométer,

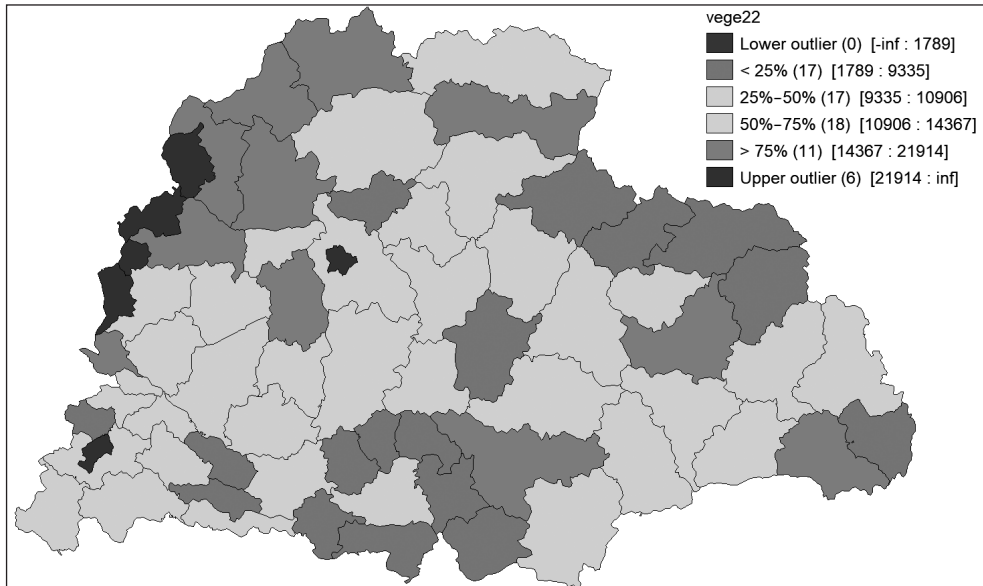
4 A box map esetén a kiindulási pont egy kvartilis térkép hat kategóriával, amelyben külön meg lehet határozni az alsó és felső kiugró értékeket (outliereket). A kiugró értékek meghatározása az interkvartilis terjedelem (IQR) többszörösének függvénye, amely a 75. és 25. percentilis értékek közötti különbség (Anselin, 2005).



3. ábra. Egy főre jutó bruttó hozzáadott érték a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2000)
Figure 3. Gross value added per capita in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2000)

Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: Lower outlier – lefelé kiugró érték, Upper outlier – felfelé kiugró érték



4. ábra. Egy főre jutó bruttó hozzáadott érték a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2022)
Figure 4. Gross value added per capita in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2022)

Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés

Megjegyzés: Lower outlier – lefelé kiugró érték, Upper outlier – felfelé kiugró érték

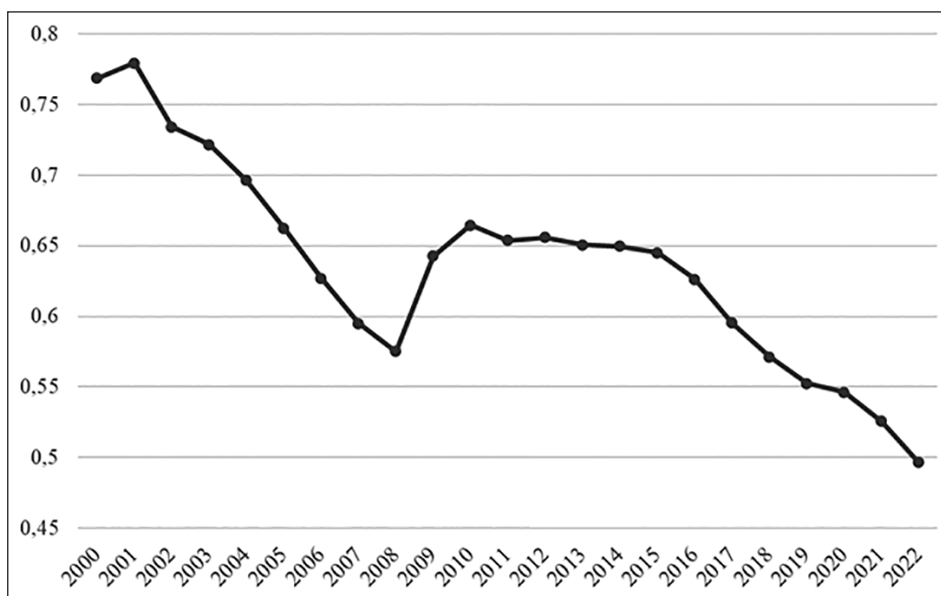
amely területen belül rendkívül nagy az egy főre jutó hozzáadott érték szóródása. 2000-ben a legfejlettebb Nordburgenland (16.510 euró/fő) térség és a legkevésbé fejlett Máramaros (1130 euró/fő) térség között a különbség 14,6-szoros, és az átlag is csupán 3700 euró/fő volt.

Áttekintve az ábrákat, a 2022-es adatokon látható, hogy a kép sokkal heterogénebbé vált, mint az időszak kezdetén volt, ebben már Szerbia kivételével minden országban találunk egy-két olyan megyét, ahol a fajlagos hozzáadott érték meghaladja az átlag 75 százalékát (az esetek egy részében a fővárosi, de legalábbis nagyvárosi térségekről van szó). A legfejlettebb térségek továbbra is Ausztria területén, valamint a pozsonyi, zágrábi és budapesti térségben helyezkednek el, azonban a legfejletlenebb térségek pozíciójában történt némi elmozdulás, a romániai megyék mellett a szerbiai vajdaság egyes kerületei, egyes horvát és magyar megyék is rendkívül kedvezőtlen pozícióban vannak. Ebben az esetben a legfejlettebb térség Pozsony fővárosi régiója (38.400 euró/fő), míg a legkevésbé fejlett pedig a nyugat-bácskai körzet (4700 euró/fő). Látható, hogy a két szélsőérték között a különbség 8,2-szeres, vagyis a differenciák az eltelt 22 év alatt szignifikáns mértékben csökkentek. Az is elmondható, hogy az átlag jelentős mértékben javult a térségben, majd 12.900 euró/főre 2022-ben, ami 3,5-szeres növekedés.

4.1. Fajlagos bruttó hozzáadott érték konvergenciája a Kárpát-medencében

A fentiekben látott változások, vagyis, hogy a különbségek az egyes szélsőértékek között a vizsgált időszak alatt eltelt 22 évben arányaiban csökkentek, arra utal, hogy konvergencia (vagyis felzárkózás) következett be az egyes térségek között a fajlagos hozzáadott érték tekintetében, így mindenképpen érdemes megvizsgálni a konvergencia különböző mérőszámaival is ennek mértékét. Első lépésben a szigma-konvergencia kiszámítására tettem kísérletet, a módszertani fejezetben említett CV-mutató vizsgálata alapján, melynek eredményeit a lenti ábra szemlélteti.

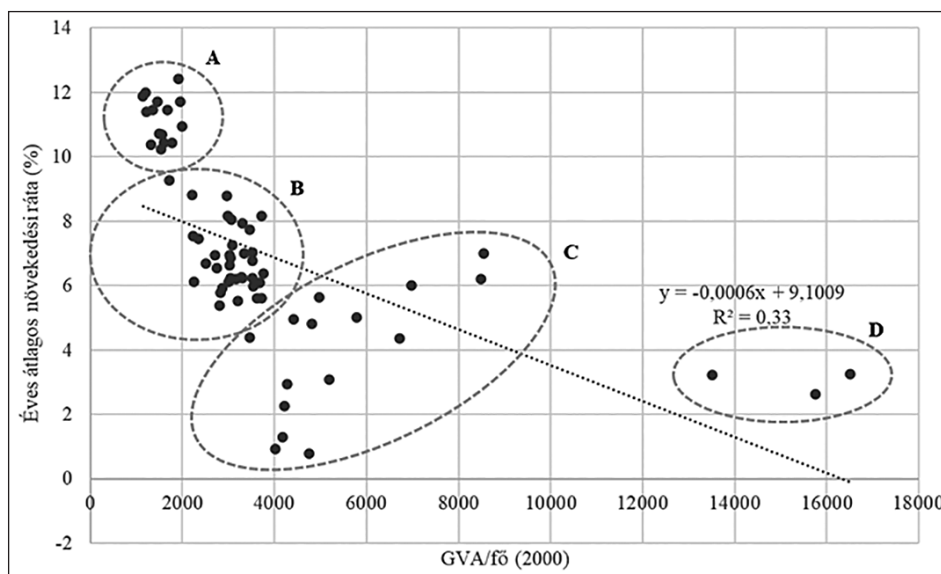
A szigma-konvergencia mutatója a teljes időszakra vetítve erőteljesen konvergens folyamatokat jelez, a variációs együttható értéke 0,76-ról 0,49-re csökkent, ami azt jelzi, hogy a terület-egységek között a vizsgált gazdasági mutató, jelen esetben a fajlagos hozzáadott érték alapján csökkentek a differenciák. A legintenzívebb konvergencia 2001 és 2008 között következett be, melyet a 2008–09-es gazdasági és pénzügyi válság érezhetően megtört. Ezt követően, 2012 után újra lassú konvergencia indult, mely 2016 után vált dinamikusabbá. Ugyanakkor a szigma-konvergencia lefutása olyan szempontból fenntartásokkal kezelendő, hogy érzékeny az átlagérték olyan jellegű elmozdulásra is, melynek során a kezdetben fejlettebb területek értékében következik be csökkenés, és ez hasonlóképpen a különbségek szűkülését okozza, azonban ez esetben nem beszélhetünk igazi, fejlettségbeli konvergenciáról. Ezért szükségesnek tartottam megvizsgálni a konvergencia változását a béta-konvergencia módszerével is. A béta-konvergencia vizsgálatához, kiszámítottam az egy főre jutó GVA éves növekedési üteme és a kezdeti év GVA-ja közötti regressziós egyenletet. Ahogyan az alábbi ábrán is látható, a trendvonal negatív meredekségű, vagyis megvalósuló béta-konvergenciára utal, melyet alátámaszt a lineáris regressziós egyenes negatív béta-tagja is. A lineáris regressziós egyenes magyarázóereje 33%.



5. ábra. A fajlagos bruttó hozzáadott érték szigma-konvergenciája a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2000–2022)

Figure 5. Sigma convergence of specific gross value added in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2000–2022)

Forrás: saját számítás



6. ábra. A fajlagos bruttó hozzáadott érték béta-konvergenciája a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2000–2022)

Figure 6. Beta convergence of specific gross value added in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2000–2022)

Forrás: saját számítás

Megjegyzés: néhány példa az egyes klaszterek tagjaira: A: Kolozsvár, Szatmár, Maros (alacsony kezdeti GVA, magas növekedési ütem); B: Eperjes, Trencsén, Heves, Veszprém (alacsony/közepes kezdeti GVA, átlagtól magasabb növekedési ütem); C: Fejér, Mura menti, Budapest, Pozsony (közepes kezdeti GVA, átlagos növekedési ütem); D: Közép-, Észak- és Dél-Burgenland (magas kezdeti GVA, alacsony növekedési ütem)

A fenti ábrán látható területegységek, a kezdeti fajlagos bruttó hozzáadott érték szintje és annak tényidőszakhoz képesti éves átlagos növekedési üteme alapján csoportokba sorolhatók, melyet hasonló trendek jellemeznek. Az A jelű klaszterbe sorolható Románia legtöbb erdélyi térsége, ahol az alacsony kezdeti bruttó hozzáadott érték mellé rendkívül magas növekedési ütem társul, míg a legmagasabb kezdeti hozzáadott értékkel bíró térségek Ausztria Burgenland régiójának részei. Néhány példát az egyes klaszter tagjaira a fenti ábra megjegyzés rovata tartalmaz, a két középső klaszter főként átlagos, illetve annál kicsit jobban teljesítő térségeket koncentrál.

Tovább vizsgálva a béta-konvergencia fennállását, az OLS (legkisebb négyzetek módszere) modell paraméterei is alátámasztják a béta-konvergencia fennállását a térségben. Ahogy a fentiekben is láttuk, a lineáris egyenlet a variancia 33%-át magyarázza, és a lineáris regressziós egyenes paraméterei szignifikánsak. Az F-statisztika szignifikanciája alapján a nullhipotézist elvetjük, vagyis a modell független változói együttesen szignifikánsak. A multikollinearitás nem jellemző a változók között, amely tovább erősíti a modell érvényességét. A reziduumok normalitásának vizsgálatakor a Jarque–Bera-tesztet használtam, amely szignifikanciaszintje arra utal, hogy az adatok nem térnek el jelentősen a normálistól. Ellenőrizve a konvergencia sebességét és a felezési időt a térségben, az OLS-modell becslése alapján a felezési idő 12,25 év a Kárpát-medence országainak NUTS3-as térségeiben a fajlagos hozzáadott érték szempontjából.

1. táblázat. *A bruttó hozzáadott érték OLS-modellje a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2000–2022)*

Table 1. *OLS model of gross value added in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2000–2022)*

OLS-regresszió			
	Koefficiens	Standard hiba	Valószínűség
Konstans	9,10087	0,461611	0,00000
Logaritmus „kezdeti év”	-0,000558349	0,000097	0,00000
R ²		0,329969	
F-statisztika		32,9951	
Valószínűség (F-statisztika)		0,0000002	
Multikollinearitási feltételszám		2,941697	
Jarque–Bera-teszt		1,2459	0,53636
Breusch–Pagan-teszt		0,1572	0,69170
Koenker–Bassett-teszt		0,1590	0,69012
Log likelihood (logaritmikus valószínűség)		-155,46	
Akaike információs kritérium		314,992	
Schwarz-kritérium		319,39	

	Érték		
$\beta_1 \cdot 100$ (speed of convergence = konvergencia sebessége)	-0,055		
HL (felezési idő, év)	12,25		
	Moran I / Szabadságfok	Érték	Valószínűség
Moran's I (error)	0,5535	7,5040	0,00000
Lagrange Multiplier (lag)	1	49,8000	0,00000
Robust LM (lag)	1	3,2907	0,06967
Lagrange Multiplier (error)	1	47,0614	0,00000
Robust LM (error)	1	0,5520	0,45748
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	50,3520	0,00000

Forrás: saját szerkesztés

Az OLS-modell paramétereit tovább vizsgálva arra is kerestem a választ, vajon a szomszédsági hatások és a térbeli spillover tényezők mennyire hangsúlyosan jelennek meg a térségben, vagyis érdemes-e a modellt a területi hatásokkal kiterjesztve is megvizsgálni. A globális Moran I, az autokorreláció indexszáma (0,5535) közepesen erős, pozitív és szignifikáns autokorrelációt jelez, ami azt jelenti, hogy az egyes Kárpát-medencei NUTS3-as térségek bruttó hozzáadott értéke közepes mértékben függ a szomszédjaiknak értékeitől. Ezért megvizsgáltam, hogy a térbeli késleltetés vagy a térbeli hiba autokorrelációs modellje tűnik-e helyesnek a régióra. Mivel mind az LM-lag, mind az LM-error modell szignifikáns (p-érték 0,0000), a robusztussági tesztekkel kell figyelembe venni. A lag modell szignifikanciája a robusztus tesztek közül alacsonyabb, ezért ennek használata mellett döntöttem. Ez arra utal, hogy a függő változó különböző szintjei között (növekedési ráta késleltetett értékei) autokorreláció van. Azt is jelenti, hogy egy adott régióban bekövetkező véletlenszerű sokk nem korlátozódik arra a régióra és annak szomszédságára, hanem az egész regionális rendszerre kiterjedhet (Sebestyén, 2011). Lefuttatva az elemzést a spatial lag modell specifikációi alapján az alábbi eredményeket kapjuk. Mivel az R^2 elemzése nem releváns a térbeli regressziós modellekben (Anselin, 2005), a log-likelihood, az Akaike információs kritérium (AIC) és a Schwarz-kritérium (SC) értékeit vettem figyelembe a térbeli modell megfelelőségének vizsgálatakor. Az OLS (-155,46) és az SL (-133,22) log-likelihood értékeinek összehasonlításával az SL esetében magasabb érték figyelhető meg, azaz a lag modell illeszkedése jobb. Ezt az Akaike információs kritérium és a Schwarz-kritérium értéke is megerősíti az eredeti OLS-modellhez képest.

2. táblázat. *A bruttó hozzáadott érték Spatial lag modellje a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben (2000–2022)*

Table 2. *Spatial lag model of gross value added in the NUTS3 regions of the Carpathian Basin (2000–2022)*

	Érték
Függő változó átlaga	6,99865
Függő változó szórása	2,81323
Lag (késleltetett) koefficiens (Rho)	0,747552
R ²	0,701398
Szigma-négyzet	2,36322
Regresszió standard hibája	1,53728
Log-likelihood (logaritmikus valószínűség)	-133,225
Akaike információs kritérium	272,449
Schwarz-kritérium	279,152
Rho (növekedési ráta)	0,747552 (0,0000)
Konstans	2,63027 (0,00033)
Logaritmus „kezdeti év”	-0,000253335 (0,00041)
$\beta_1 \cdot 100$ (speed of convergence = konvergencia sebessége)	-0,025
HL (felezési idő, év)	27,37

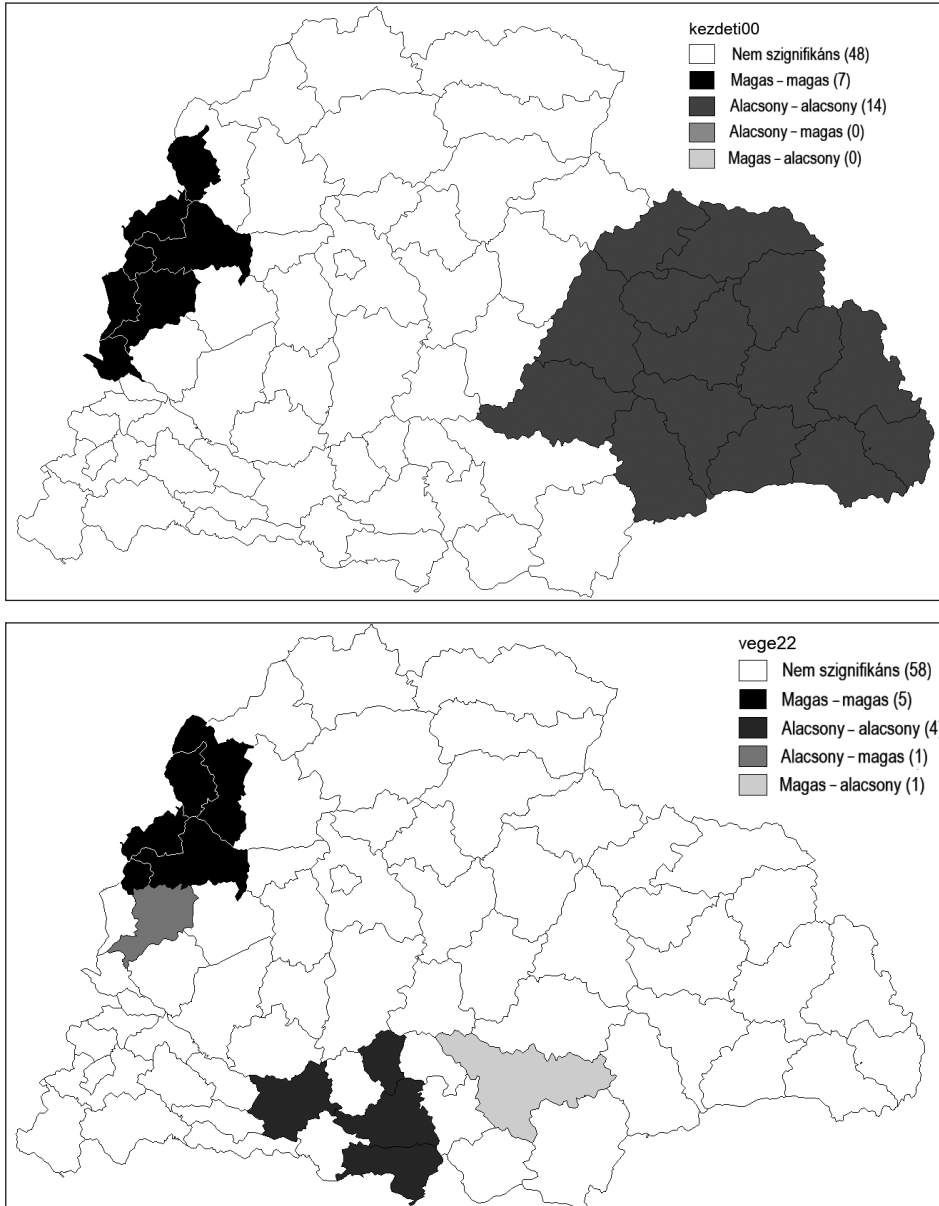
Forrás: saját szerkesztés

A térbeli modell a térbeli autoregresszív együttthatót 0,74-re becsüli, ami a p-értéke alapján szignifikáns (0,0000). Ugyanakkor a spatial lag modell lassabb felzárkózást sugall, mint az OLS-becsles a konstans és a logaritmikus értékek alapján, amelyet a half-life elemzése is alátámaszt, ami jelen esetben 27,37 évre nőtt (2,23-szoros növekedés), tehát a térbeli hatások figyelembevétele mindenképp szükséges volt.

4.2. Területi autokorreláció vizsgálata a térségben

Ahogy a fentiekben, a béta-konvergencia vizsgálatok során is megállapítást nyert, szignifikáns és pozitív, közepesen erős, ugyanakkor gyengülő területi autokorreláció áll fenn a terület-egységek között, amelyet a Moran I 2000-re és 2022-re elvégzett elemzése is alátámaszt (0,547 és 0,391 értékekkel). A lokális térbeli autokorreláció elemzését a Local Moran I mutató segítségével végeztem el, a kezdeti és a záró időpontra vonatkozóan. Az eredmények, ahogy azt a lenti térképek is szemléltetik, hasonlóan a korábbi konvergenciavizsgálatokhoz, csökkenő differenciákra és a térszerkezet változására utalnak. 2000-ben az egybefüggően magas fajlagos hozzáadott értékkel rendelkező térségeket (hot spotok) Ausztria Burgenland tartományában találjuk, valamint a pozsonyi körzet (SK), Mura menti régió (SI), valamint Vas és Győr-Moson-Sopron vármegye része még a klaszternek. A cold spot térségek (egybefüggően alacsony fajlagos bruttó hozzáadott értékkel rendelkező területek) esetében is viszonylag homogén kép rajzolódik ki a

Kárpát-medence megyéi között, ebben az esetben valamennyi egység Romániában található (Temes és Krassó-Szörény kivételével valamennyi erdélyi térség része a cold spot területeknek). Ugyanakkor az is elmondható, hogy a térségben ebben az időpillanatban nem található egyetlen spatial outlier sem, amely valamilyen szempontból kiemelkedne környezetéből.



7. ábra. *Fajlagos bruttó hozzáadott érték Local Moran I értékei (fent: 2000, lent: 2022)*
Figure 7. *Local Moran's I value for specific gross value added (top: 2000, bottom: 2022)*

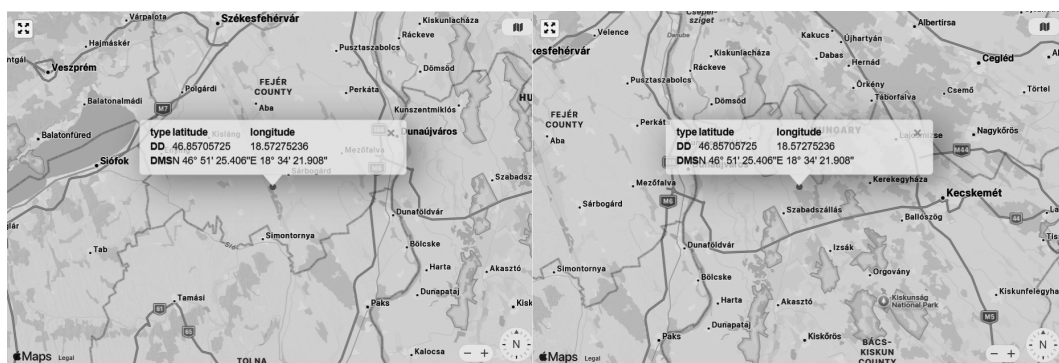
Forrás: saját szerkesztés

A változásokat vizsgálva, 2022-re elmondható, hogy a hot spot térségek területi elhelyezkedésében kisebb változások következtek be, Ausztria esetében Észak- és Közép-Burgenland körzete, Magyarország vonatkozásában Győr-Moson-Sopron vármegye, míg Szlovákiából Pozsony és Nagyszombat térsége sorolható az egybefüggően magas hozzáadott értékkel rendelkező területek közé. A low-low klaszter térbeli eloszlása ennél komolyabb mértékben változott, ugyanis a korábbi romániai területek valamennyien kikerültek az egybefüggően legalacsonyabb fajlagos hozzáadott értékkel bíró térségek köréből, és a fókusz Szerbiára és Horvátországra helyeződött. Szerbiában három térség (oblast) a low-low klaszter eleme (Észak-, Dél-Bácska és Szerémség), amely mellett egy horvát megye (Eszék térsége) alkotja a csoportot. A 2000-ben a legrosszabb helyzetű klaszterből kimaradó Temes megye 2022-re spatial outlier lett, abba a csoportba tartozik, ahol a megye értéke kiemelkedik szomszédjai közül (high-low klaszter). 2022-re egyelemű a low-high nevű spatial outlier csoport is, Vas vármegye alkotja, itt a térség alacsonyabb fajlagos bruttó hozzáadott értékkel rendelkezik, mint a szomszédos területegységek, így kilóg környezetéből. Ezt valószínűsíthetően a környező térségek (részben erősen iparosodott nagyvárosok, másrészt fővárosi zónák közelsége) kiemelkedő teljesítménye okozza.

A fajlagos bruttó hozzáadott érték éves növekedési rátájának területi autokorrelációs kapcsolatát vizsgálva, a fent látott klaszterek szinte fordítottja igazolható vissza, ami alátámasztja a korábbi konvergenciavizsgálatok eredményeit, vagyis, hogy a kezdetben magasabb hozzáadott értékkel rendelkező térségekben relatíve alacsonyabb növekedési ráta volt azonosítható, míg a kezdetben kevésbé fejlett térségekben az átlagnál jóval magasabb éves növekedési ütem mutatható ki. Tényszerűen vizsgálva a mintázatokat, Ausztria Közép- és Dél-Burgenland körzetében volt egybefüggően alacsony a fajlagos hozzáadott érték éves növekedési rátája, míg az egybefüggően kiemelkedő térségek Románia esetében azonosíthatók a 2000–2022-es intervallumban (kivétel ebben az esetben is Temes és Krassó-Szörény). Az egyetlen kivétel, ami nem támasztja alá a konvergencia folyamatait, Szerbia egyes körzeteinek, valamint Eszék térségének, és Vas, illetve Csongrád-Csanád vármegyék átlagnál alacsonyabb növekedési üteme.

4.3. Térbeli súlypont elmozdulása

A térbeli súlypont elemzésének célja, hogy vizsgálja adott időben és térségben a térbeli struktúra változásának mértékét és irányát. Ezáltal rávilágíthat a konvergenciafolyamatok okozta hangsúlyeltolódásra is. Amennyiben például megvalósul egy térség nyugat–kelet irányú konvergenciája, az feltételezhetően magával hozza a súlypont elmozdulását is ezen tengely mentén. A Kárpát-medence országaiban a fajlagos bruttó hozzáadott érték földrajzi súlypontja 2000-ben Sárospácsról (HU) nyugatra (nagyjából 2-3 km) helyezkedett el, és a vizsgált időszak során a korábban látott növekedési ütem eltéréseinek és a konvergenciafolyamatoknak megfelelően kis mértékben keletre tolódott el, Szabadszállástól északi irányban. A teljes időszakban egy nagyjából 50 km-es pálya mentén mozdult el.



8. ábra. *Fajlagos bruttó hozzáadott érték súlypontjának elmozdulása a térségben*
(bal: 2000, jobb: 2022)

Figure 8. *Shift in the centre of gravity of specific gross value added in the region*
(left: 2000, right: 2022)

Forrás: saját szerkesztés (Google maps)

A 2008–09-es válság érezhetően hatással volt a Kárpát-medence országaiban is a fajlagos hozzáadott érték alakulására, észak-északkeleti irányban elmozdítva a súlypontot a korábbi pályája mentén. Tehát a súlypont földrajzi változása visszatükrözi a térség konvergens folyamatait és kis mértékben keletre tolódik, közeledve a térség geometriai középpontjához (attól mindössze 35 km-re tér el).

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Kelet-Közép-Európában a gazdasági egyenlőtlenségek és a periférikus térségek felzárkóztatása kiemelt prioritás, ugyanis ahogy azt az Európai Bizottság kohéziós jelentései is alátámasztják, a régiók egy jelentős részében az egy főre jutó jövedelem nem éri el az uniós átlag 75%-át. Ezen okból kifolyólag egy speciális térséget, a Kárpát-medence megyéit vizsgáltam meg a konvergencia folyamatok szempontjából, arra a kérdésre keresve a választ, vajon a fajlagos hozzáadott érték eloszlása milyen mintázatokat mutat, és megvalósul-e a hátrányosabb helyzetű térségek felzárkóztatása az elmúlt 20 évben.

A vizsgált időszak elején, 2000-ben a Kárpát-medence NUTS3-as térségeiben a legfejlettebb térségeket Ausztria burgenlandi megyéinek területén, Zágráb körzetében, a Mura mentén (SI), a pozsonyi körzetben és Budapesten találjuk, ahol a bruttó fajlagos hozzáadott érték a felső outlier kategóriába sorolható, míg a legkevésbé fejlett térségek döntő többségében Romániában vannak (sok esetben az átlag 25%-a alatti értékekkel). 2022-re Szerbia kivételével minden országban találunk egy-két olyan megyét, ahol a fajlagos hozzáadott érték meghaladja az átlag 75 százalékát. A legfejlettebb térségek továbbra is Ausztria területén, valamint a pozsonyi, zágrábi és budapesti térségben helyezkednek el, azonban a legfejletlenebb térségek között a romániai megyék mellett a szerbiai Vajdaság egyes kerületei, egyes horvát és magyar megyék is szerepelnek.

A Kárpát-medence konvergenciafolyamatait elemezve elmondható, hogy a térségben belül mind a szigma-, mind a béta-konvergencia megvalósult 2005 és 2022 között a fajlagos hozzáadott érték vonatkozásában, azonban ennek üteme eltérő. A térbeli hatásokat és autokorrelációs szempontokat is figyelembe vevő elemzésekben a konvergencia még hangsúlyosabb, ugyanakkor a térbeli egymásra utaltság jelentősen rontja a konvergencia felezési idejét. A konvergenciát támasztja alá továbbá az is, hogy a fajlagos hozzáadott érték súlypontja a teljes időszak során a vizsgált térség belseje felé mozdult el, kevésbé koncentrált eloszlást mutatva.

SZAKIRODALOM REFERENCES

- Alcidi, C., Núñez Ferrer, J., Di Salvo, M., Musmeci, R., & Pilati, M. (2018). *Income Convergence in the EU: A tale of two speeds*. <https://www.ceps.eu/system/files/ConvergencePDF.pdf>
- Andrei, J. V., Chivu, L., Sima, V., Gheorghe, I. G., Nancu, D., & Duică, M. (2023). Investigating the digital convergence in European Union: an econometric analysis of pitfalls and pivots of digital economic transformation. *Economic Research – Ekonomiska Istraživanja*, 36(2), 2142814, <http://dx.doi.org/10.1080/1331677X.2022.2142814>
- Anselin, L. (2005). *Exploring spatial data with GeoDaTM: a workbook*. Center for Spatially Integrated Social Science.
- Benedek, J., Török, I., & Veres, V. (2025). The Convergence Process in Romania: A Multi-dimensional Approach. *Geographical Analysis*, 1–22. <https://doi.org/10.1111/gean.70017>
- Dövényi, Z. (szerk.) (2016). *A Kárpát-medence földrajza*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630598026>
- Egri, Z., & Lengyel, I. (2024). A kelet-közép-európai régiók konvergencia-folyamatainak térökonometriai vizsgálata. *Statisztikai Szemle*, 102(8), 781–809. <https://doi.org/10.20311/stat2024.08.hu0781>
- Európai Bizottság (2022). *A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának a 8. kohéziós jelentésről: Kohézió Európában 2050-ig*. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0034&qid=1644393023846&from=EN>
- Európai Bizottság (2024). *Ninth report on economic, social and territorial cohesion*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Európai Bizottság (2025). *Regional innovation scoreboard*. https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2025/downloads/RIS_web_download.xlsx
- Eurostat (2024). Adatkészletek: Bruttó hozzáadott érték. <https://data.europa.eu/data/datasets/ovw5ckmikmeqoxmxbcd88q?locale=hu> (letöltve: 2024. 02. 05.)
- Eurostat (2025). Adatbank: Egy főre jutó GDP. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10r_3gdp/default/table?lang=en&category=reg.reg_eco10.reg_eco10gdp (letöltve: 2025. 10. 05.)
- Glódowska, A., & Pera, B. (2019). On the Relationship between Economic Integration, Business Environment and Real Convergence: The Experience of the CEE Countries. *Economies*, 7(2), 54. <https://doi.org/10.3390/economies7020054>

- Gorter, J., & Van der Horst, A. (2005. augusztus 23–27.) *New Economic Geography, Empirics, and Regional Policy* [konferencia-előadás]. 45th Congress of the European Regional Science Association: “Land Use and Water Management in a Sustainable Network Society”, Amsterdam, The Netherlands, European Regional Science Association (ERSA).
- Kocziszy, Gy., & Benedek, J. (2016). Területi folyamatok a Kárpát-medencében. In S. Berghauer, M. Dnyisztrjanszkij, Gy. Fodor, S. Gönczy, T. Izsák, N. Jakab, J. Molnár, I. D. Molnár, G. Papp, E. Sass, T. Vince (szerk.) *Social geographical challenges and search for adequate answers in East-Central Europe of the 21st century: International Geographical Conference* (pp. 295–306). II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola.
- Kocziszy, Gy., & Szendi, D. (2020). Additions for ex-post and ex-ante modelling of regional development paths. In Z. Gál; S. Zs. Kovács, B. Páger (szerk.) *Flows of Resources in the Regional Economy in the Age of Digitalisation: Proceedings of the 7th CERS Conference* (pp. 11–20).
- KSH (2024). *ESA2010 – Gyakran Ismételt Kérdések*. https://www.ksh.hu/esa2010_gyik
- Lőcsei, H., Farkas, Gy., Kovály, K., Tátrai, P., & Török, I. (2021). Területi növekedési pályák a Kárpát-medencében a 2010-es években: Regionális folyamatok. *Kisebbségi Szemle*, (4), 7–41.
- Molnár, J., & Papp, G. (szerk.) (2022). *A Kárpát-medence földrajza. Természet, társadalom, gazdaság, néprajz*. II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola.
- Nemes Nagy, J. (1998). *A tér a társadalomkutatásban (Bevezetés a regionális tudományba)*. Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület.
- Pénzes, J., & Kiss, J. P. (2025). A területi egyenlőtlenségek trendjei Kelet-Közép-Európában és Magyarországon az uniós tagság első két évtizedében. In I. Gy. Tóth, A. Gábos, & M. Medgyesi (szerk.): *Társadalmi Riport 2024*. TÁRKI.
- Postiglione, P., Cartone, A., & Panzera, D. (2020). Economic Convergence in EU NUTS 3 Regions: A Spatial Econometric Perspective. *Sustainability*, 12(17), 6717. <https://doi.org/10.3390/su12176717>
- Sebestyén, T. (2011). *Hálózati struktúrák szerepe a gazdasági teljesítményben. A modellezés és az empirikus vizsgálat lehetőségei*. [Doktori disszertáció, PTE.]
- Stanišić, N. (2012). The Effects of the Economic Crisis on Income Convergence in the European Union. *Acta Oeconomica*, 62(2), 161–182.
- Szendi, D. (2015). A lokális humán fejlettségi index eloszlása és területi autokorrelációja Németország és Magyarország esetében. *Területi statisztika*, 55(6), 556–591.
- Szendi, D. (2022). Patterns of Added Value and Innovation in Europe — With Special Regards to Metropolitan Regions of CEE. *Ekonomika Regiona / Economy of Regions*, 18(1), 252–264. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-1-18>
- Szendi, D. (2024). The Impact of the Economic and Social Shocks (Crises) of the 2000s on Gross Value Added in Central-Eastern Europe. *Geographica Pannonica*, 28(2), 104–114. <http://doi.org/10.5937/gp28-49299>
- Szendi, D. (2025). *Válságok hatása a területi egyenlőtlenségekre az Európai Unió NUTS3-as térségeiben*. [Habilitációs értekezés.]
- Tobler, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, (46), 234–240.

- Tóth, G. (2013). *Bevezetés a területi elemzések módszertanába*. Miskolci Egyetemi Kiadó.
- Tóth, G., & Kincses, Á. (2024). A Kárpát–Pannon térség gazdasági térszerkezete. *Statisztikai Szemle*, 102(5), 397–414. <https://doi.org/10.20311/stat2024.05.hu0397>
- Tóth, G., & Nagy, Z. (2013). Eltérő vagy azonos fejlődési pályák? A hazai nagyvárosok és térségek összehasonlító vizsgálata. *Területi Statisztika*, 53(6), 593–612.