



# Területi Statisztika

Közzététel: 2024. január 29.

**A tanulmány címe:**

A termékenység térbelisége Magyarországon, 2021

**Szerzők:**

Tóth Géza – Kincses Áron – Kovács Marcell

<https://doi.org/10.15196/TS640102>

***Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Területi Statisztika 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 (Szt.) 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) részleteinek 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 Szt. 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: Területi Statisztika c. folyóirat 64. évfolyam 1. számában megjelent, Tóth Géza–Kincses Áron–Kovács Marcell által írt, A termékenység térbelisége Magyarországon, 2021 c. tanulmány”***

- 7) A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképpen egybe a KSH, vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

## A termékenység térbelisége Magyarországon, 2021

### Spatial analysis of the total fertility rate in Hungary, 2021

**Tóth, Géza**

Központi Statisztikai Hivatal,  
Miskolci Egyetem  
E-mail: geza.toth@ksh.hu

**Kincses, Áron**

Központi Statisztikai Hivatal,  
Miskolci Egyetem  
E-mail: aron.kincses@ksh.hu

**Kovács, Marcell**

Központi Statisztikai Hivatal  
E-mail: marcell.kovacs@ksh.hu

**Kulcsszavak:**

demográfia,  
termékenység,  
térökonometria,  
Magyarország

A tanulmány a magyarországi teljes termékenységi arányszám térbeli elemzésére vállalkozott. A szerzők a mutató dinamikáját, alapvető térbeli eloszlását, valamint a járások közötti különbségeket vizsgálják. A tanulmány kimutatja azokat a járásokat, amelyek teljes termékenységi arányszáma jelentős mértékben eltér a szomszédos térségektől. Az egyes járások termékenységi mutatóinak a térben – a Waldo Tobler féle (1970) „Földrajz első törvénye” alapján – elméletileg hasonlóknak kellene lenniük a szomszédos járásokéhoz. Ahol ez az elmélet nem teljesül, ott húzódnak a legfontosabb törésvonalak. A tanulmány két eltérő térstatisztikai módszer felhasználásával mutatja be a teljes termékenységi arányszám által meghatározott térbeli mintázatot. Végül a szerzők térökonometriai modelljük segítségével magyarázzák a teljes termékenységi arányszám térbeli eloszlását, és tesznek talán megfontolásra is érdemes megállapításokat.

The study undertakes a spatial analysis of the total fertility rate in Hungary. The authors examine the dynamics of the indicator, its basic spatial distribution, and the differences between the periods. They show the districts where the total fertility rate significantly differs from the values of the neighbouring regions. Theoretically, the fertility data of each district should be similar to the values of the neighbouring districts – based on Waldo Tobler's (1970) „First Law of Geography”. Where this is not the case, the most important fault lines can be observed. The analysis, presents the spatial pattern deter-

**Keywords:**  
demography,  
fertility,  
spatial econometrics,  
Hungary

mined by the total fertility rate using two different spatial statistical methods. Finally, with the help of a spatial econometric model, the authors explain the spatial distribution of the total fertility rate, and present findings that are perhaps worthy of consideration.

*Beküldve:* 2023. május 23.

*Elfogadva:* 2023. július 19.

## Bevezetés

A gazdasági világválságok gyakrabban szerepelnek a hazai és nemzetközi sajtóban, valamint a tudományos cikkekben, mint az a demográfiai válság, mely Európa számos országában jelenleg is érezteti hatását. Ennek egyik oka, hogy a lakosság anyagi helyzetére, életkörülményére rövidebb távon sokkal erőteljesebb következményei vannak a gazdasági tényezőknek, mint a termékenység változásának. A másik ok, hogy amíg a gazdasági válságok többnyire általánosak, a világ szinte minden térségére kiterjedhetnek, addig a demográfiai válságok sokkal hosszabb időhorizonton fejtik ki hatásukat, és inkább (a világ népességének szempontjából) regionális, térségi problémát jelentenek (Dányi 2000).

Magyarországon a termékenység területi jellemzői mind ez ideig inkább csak vármegyei szinten (KSH 2009) vagy egy-egy térség esetében (Józan 2006, Husz 2011) voltak megismerhetők. A termékenység térbeliségét – a hozzáférhető szakirodalom szerint – eddig nem elemezték részletesen, noha minden társadalmi jelenség azon a térségi szinten vizsgálendő (és irányítandó), ahol valóságosan szerveződik, belső homogenitást, funkcionális összetartozást mutat (Bartke 1989).

## A születések száma és termékenység

A világban a fejlődés térbeli differenciálódása következtében a különböző országok és társadalmak demográfiai helyzete eltérő, a demográfiai átmenetek (Dányi 2000, Andorka 2006, Galor 2012) más-más fázisában vannak. A demográfiai folyamatok időbeli eltéréseinek következménye, hogy jelenleg a legtöbb fejlett országban a születésszám csökken, ami a hosszabbodó élettartamok (Józan 2009) mellett is a népességszám csökkenését idézi elő. A teljes termékenységi arányszám (TTA)<sup>1</sup> az Európai Unió (EU) valamennyi tagállamában a reprodukciós szint (2,1) alatt van (1. ábra). Eközben a fejlődő országok népessége dinamikusan növekszik. Így a fejlődőkéhez képest a fejlett társadalmak népességének aránya folyamatosan csökken (Demény

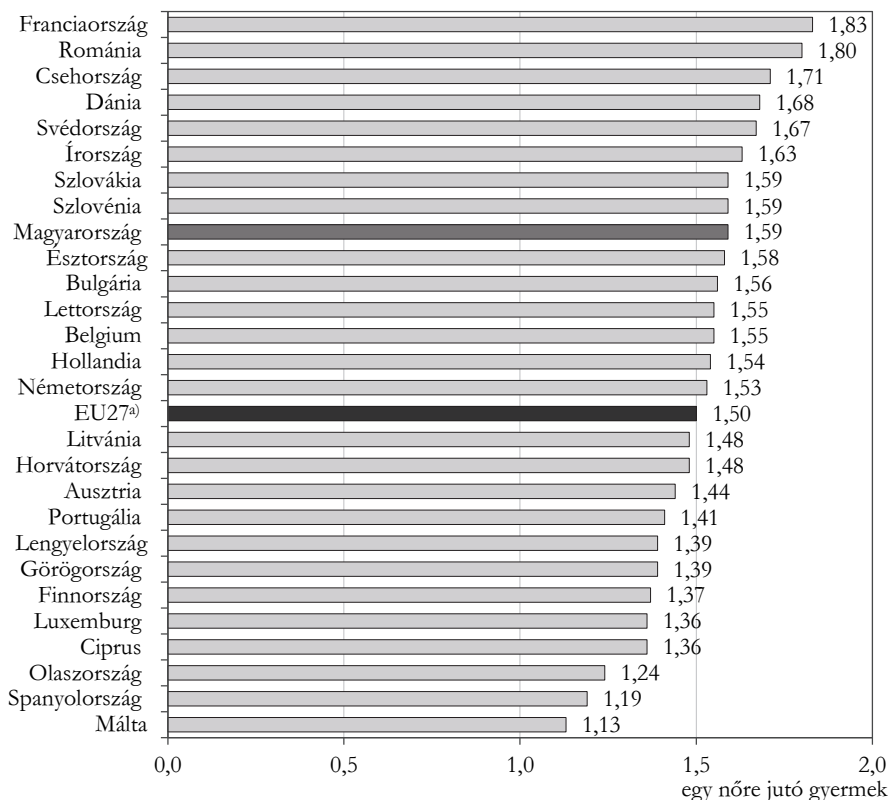
<sup>1</sup> Az arányszám azt mutatja meg, hogy ha az adott év termékenységi adatai állandósulnának, akkor egy nő élete során hány gyermeknek adna életet.

1996). Mivel az egyik oldalon népességhiány, a másikon pedig erőteljes többlet keletkezik, a relatív többletből potenciálisan nemzetközi vándorok lehetnek.

1. ábra

### A teljes termékenységi arányszám az Európai Unió országaiban, 2021

The total fertility rate in the countries of the European Union Member States, 2021



a) 2020.

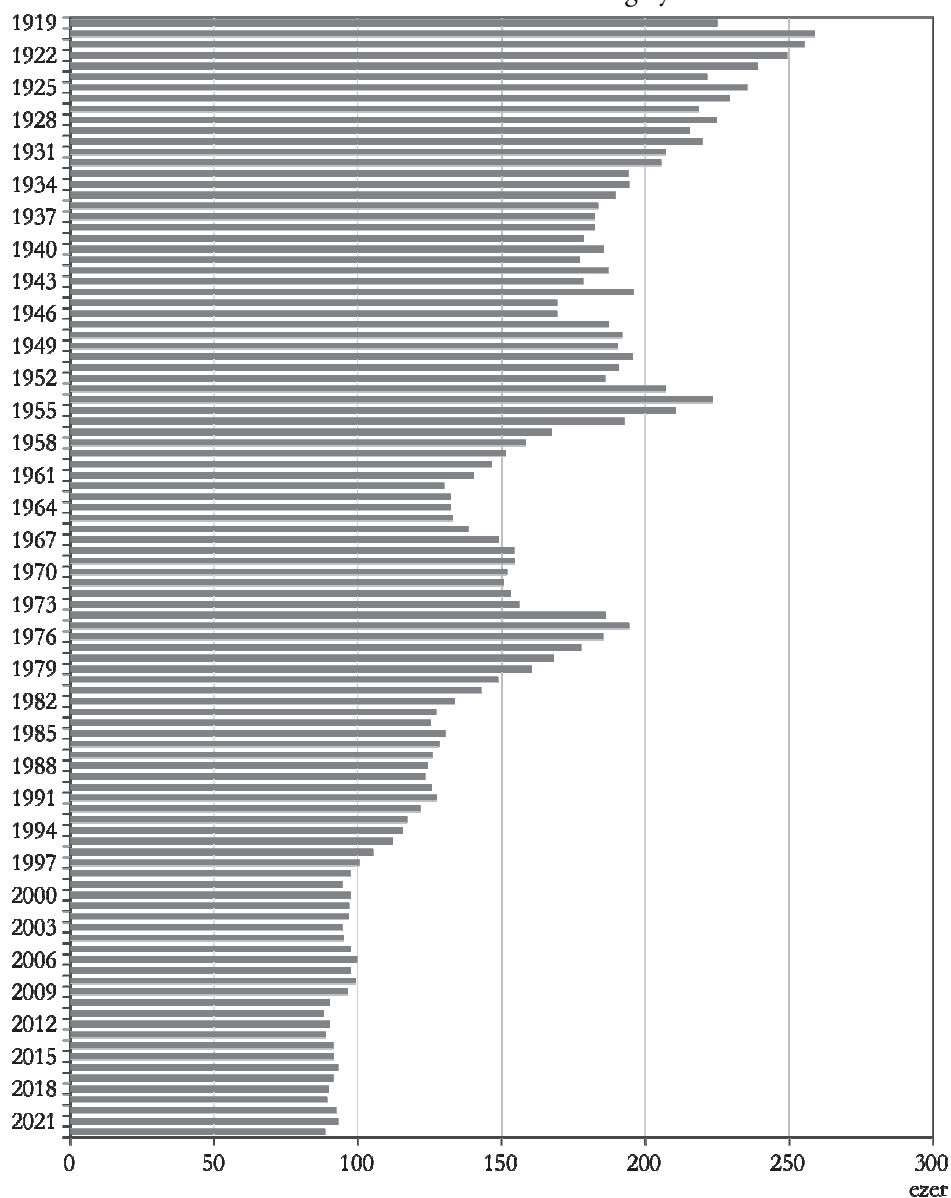
Forrás: Eurostat, KSH adatbázisa.

Hazánk és a szomszédos országok demográfiai helyzetének is meghatározó jellemzője a népesség egyre idősödő korszerkezete és ezzel összefüggésben a születések számának hosszú távon csökkenő trendje. Magyarországon 1981 óta a születések száma minden évben elmaradt a halálozásokétól. A születések számát alapvetően a gyermekvállalási korban lévő (15–49 éves) nők létszáma és termékenysége határozza meg. 1900-ban (Magyarország mai területén) 268 ezer gyermek született, de még az 1950-es évek első felében („Ratkó-korszak”) a megszületett gyermekek száma egyes években a 200 ezret is meghaladta. Majd az 1970-es évek közepén, amikor ez a nagy létszámú szülőképes női korosztály megkezdte a gyermekvállalást, évente 180–190 ezer gyermek született. A születések száma azóta jellemzően csökkenő, jelenleg 90 ezer körül alakul évente.

2. ábra

**Az élveszületések számának alakulása Magyarországon**

Number of live births in Hungary



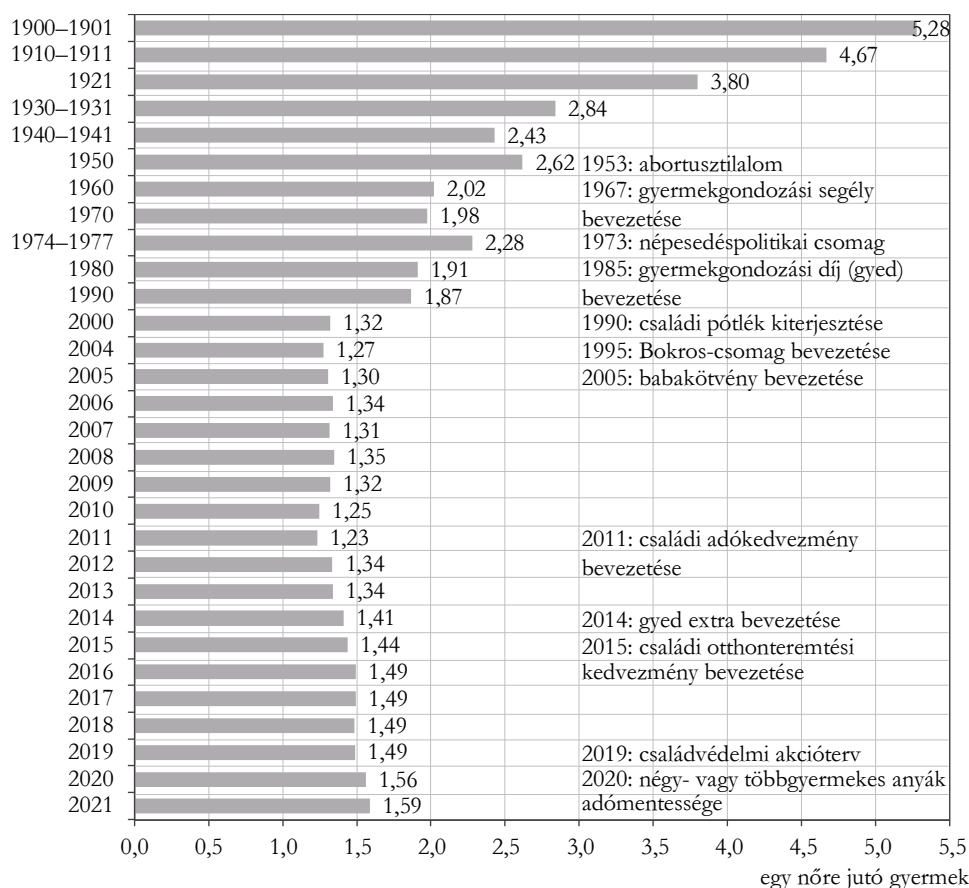
A népesség és azon belül a gyermekvállalási korban lévő nők létszáma folyamatosan csökkent. Az 1970-es évek elején még közel 2,7 millió nő volt szülőképes korban, jelenleg félmillióval kevesebb, és a számuk évente 15–20 ezerrel csökken.

Az elmúlt évtizedekben a születések számának alakulását a megfelelő korú női népesség létszámának csökkenése mellett a mérséklődő gyermekvállalási kedv is kedvezőtlenül befolyásolta. 1900-ban egy nő élete folyamán átlagosan több mint öt gyermeknek adott életet. A TTA az 1950-es években még meghaladta a reprodukcióhoz szükséges 2,1 értéket, de 1990-ben már 1,87 volt. A rendszerváltást követően a termékenység jelentős mértékben csökkent, a TTA értéke 2000-ben 1,32 volt, történelmi minimumát pedig 2011-ben érte el 1,23-os értékkel, ekkor 88 ezer gyermek született. Ezután a népesedéspolitikai intézkedések nyomán növekedni kezdett a gyermekvállalási kedv, 2021-ben a születések száma 93 ezer, a TTA értéke 1,59 volt.

3. ábra

### A teljes termékenységi arányszám alakulása és a magyarországi népesedéspolitikai intézkedések

The total fertility rate and population policy measures in Hungary



## A termékenység területi különbségei Magyarországon

A TTA hipotetikus mutató, mint már említettük azt fejezi ki, hogy az adott év kor szerinti születési gyakorisága mellett egy nő az élete folyamán hány gyermeknek adna életet. A mutató az anya életkora szerinti születési adatok és a női népesség életkor szerinti létszámának rendelkezésre állása esetén adott területi szintre is számítható. A 2021. évi adatokból járások szerint képzett TTA jelentős területi különbségeket mutat (Melléklet M1. ábra és M1. táblázat). Ez alapján a legjelentősebb hazai törésvonalak Északkelet-Magyarország viszonylag magas termékenységgű járásai és azok szomszédai között, valamint Budapesten belül, a legrosszabb helyzetű 4 kerület és azok szomszédai között figyelhetők meg.

A Függelék F1. ábráján Magyarország TTA értékeit ábrázoltuk járási szinten. A térképen a járások területét a 2021. évi népességük alapján módosítottuk. A forma, vagyis a topológia alapvetően változatlan, a járások poligonjának mérete viszont a népességükkel arányos. Ezzel a megoldással megmutatjuk, hogy a magas, illetve az alacsony TTA mekkora népességgű járásokat érint, s így mennyiben befolyásolja az országos átlagos termékenységet. A színezést a TTA alapján állítottuk be. A térképen fontos szerepet játszanak a járások közötti határvonalak is. A szomszédos járások esetében megvizsgáltuk az arányszám különbségeit, és a járások közötti határvonal vastagságát ezek mértéke szerint ábrázoltuk. A térképi munka a ScapeToad szoftver segítségével készült. (A módszerről bővebben lásd Gastner et al. 2018, Duncan et al. 2021). Vizsgálati módszerünk hasonló a világhálón található megközelítéshez (Vividmaps 2023), amelyben az országok bruttó hazai termékét (gross domestic product – GDP) vetették össze hasonló módon.

Hazánk népesség szempontjából legjelentősebb járásai a főváros kerületei, illetve a vármegyeszékhelyek, megyei jogú városok járásai (4. ábra). A legrosszabb helyzetben Budapest V., VI., VII. és VIII. kerületei vannak, ahol a TTA 0,7 és 0,8 közötti. Ezzel szemben Északkelet-Magyarország több járásában az arányszám meghaladja a reprodukcióhoz szükséges 2,1-es szintet. A TTA legmagasabb értékét (2,4) az Edelényi járásban figyelhetjük meg. Azaz, egy nő élete során az Edelényi járásban több mint háromszor annyi gyermeket vállal, mint Budapest V. kerületében.

A járások 42%-ában, ahol a népesség több mint fele koncentrálódik, a TTA igen alacsony, még az 1,6-et sem éri el (2. táblázat). A járások mintegy 47%-ában (ahol a népesség 43%-a él) a TTA 1,6 és 1,8 közötti, míg 23 járásban, ahol a teljes magyarországi lakónépesség 6,5%-a él, a TTA meghaladja a 2,0-es szintet. Tehát a kedvező termékenységgű járások népessége a vármegyei központokéhoz képest viszonylag alacsony, így az országos termékenységre gyakorolt hatásuk sem éri el azt a szintet, mely az országos kedvezőtlen trend módosításához szükséges volna.

1. táblázat

**A járáások száma és népessége Magyarországon  
a teljes termékenységi arányszám kategóriái szerint, 2021**  
Number and population of districts in Hungary  
by categories of the total fertility rate categories, 2021

| Teljes termékenységi arányszám | Járáások száma | Népesség száma, fő |
|--------------------------------|----------------|--------------------|
| 0–1,2                          | 10             | 464 487            |
| 1,2–1,4                        | 18             | 1 683 184          |
| 1,4–1,6                        | 54             | 2 787 623          |
| 1,6–1,8                        | 64             | 3 327 659          |
| 1,8–2,0                        | 28             | 831 082            |
| 2,0–2,2                        | 16             | 423 828            |
| 2,2–2,4                        | 7              | 212 909            |
| Összesen                       | 197            | 9 730 772          |

A térbeli függőség tesztelésére a Moran-féle I statisztikát alkalmaztuk. Mint minden területi autokorrelációs teszt, így a Moran féle I is abból indul ki, az a nullhipotézise, hogy a mintában nincs térbeli függőség. Ezt jártuk körül. A Moran-féle I képlete a következő (Moran 1948):

$$I = \frac{n}{2A} * \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

ahol  $n$  a járáások száma,  $y$  a TTA az egyes járáásokban,  $\bar{y}$  a TTA súlyozatlan számtani átlaga, a szomszédsági kapcsolatok számát  $A$  jelöli, a  $\delta$  együttható értéke pedig 1, ha  $i$  és  $j$  szomszédosak, egyébként pedig 0 (Dusek 2004, Dusek–Kotosz 2016).

A TTA globális, vagyis Magyarország összes járáására vonatkozó autokorrelációja: Moran I: 0,534 (2001-ben  $I=0,47$ , 2011-ben  $I=0,308$ ).

Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a jelenség pozitív térbeli autokorrelációt mutat, vagyis a hasonló értékek térbeli koncentrációja magasabb, mint az a természetes folyamatok következtében várható lenne. Magas arányszámmal rendelkezők szomszédjában magas, alacsony arányszámú járáások szomszédjában alacsony arányú járáások vannak! A nullhipotézisünk, miszerint nincs térbeli függőség, így elvethető.

A Függelék F2. a) ábrán a TTA Local Moran I térképét mutatjuk be. Mivel a módszer hátterével és gyakorlati alkalmazásával korábban mi is foglalkoztunk (Kincses–Tóth 2019, 2020), valamint a szakirodalomban többen is foglalkoztak (Hajdú–Koncz 2022, Duran–Karahasan 2022, Győri 2023), így annak módszertani bemutatásától itt eltekintünk. Nem ez a helyzet a Local Geary statisztikával, így azzal kapcsolatban néhány megjegyzést teszünk.

A Local Geary statisztika (Függelék F2. b) ábra), amelyet először Anselin (1995, 2019) vázolt fel, majd dolgozott tovább, egy lokális területi autokorrelációs mutató. Globális megfelelőjéhez hasonlóan a hangsúly a négyzetes különbségeken, vagy



inkább az eltéréseken van. Más szóval, a statisztika kis értékei pozitív térbeli autokorrelációra utalnak, míg a nagy értékek negatív térbeli autokorrelációra utalnak.

A térbeli autokorreláció Geary  $c$  statisztikája (Geary 1954) a következő formát ölti:

$$c = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2 / 2S_0}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)}$$

ahol  $x_i$  és  $x_j$  a vizsgált jelenség értéke a területi egységekben,  $\bar{x}$  a vizsgált jelenség átlaga,  $n$  a területi egységek száma,  $w_{ij}$  a szomszédsági mátrix,  $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$ , és a képlet számlálójában szereplő  $x$ -nek nem kell standardizált formában lennie, a négyzetes különbség miatt. A statisztika átlagértéke 1, a térbeli véletlenszerűség nullhipotézise szerint. Az 1-nél kisebb szignifikáns értékek pozitív térbeli autokorrelációt, az 1-nél nagyobb értékek pedig negatív térbeli autokorrelációt jeleznek.

A kifejezés azon részeinek ellenőrzése után, amelyek nem változnak  $i$ -vel, a statisztika lokális változata a következőképpen adható meg, a szokásos jelölésekkel (a technikai részletekért lásd Anselin 1995):

$$LG_i = \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2$$

Ez a statisztika az  $i$  megfigyelés földrajzi szomszédjainak attribútumterében lévő távolság négyzetének súlyozott összegéből áll. Mivel a Local Geary más attribútum-hasonlósági kritériumot használ, észlelhet olyan mintákat, amelyek nem fedezhetők fel a Local Moran  $I$ -vel és fordítva.

Megállapításainkat alapvetően a 2021-es TTA értékeivel kapcsolatban tesszük. A Local Moran  $I$  alapján a Magas–Magas klaszter alapvetően Északkelet-Magyarország (elsősorban Szabolcs-Szatmár-Bereg és Borsod-Abaúj-Zemplén, illetve kismértékben Hajdú-Bihar) vármegyéinél fordul elő. Az Alacsony–Alacsony klaszter döntően Budapest kerületeit, valamint a Gödöllői, a Szentendrei, a Pilisvörösvári és a Budakeszi járásokat érinti. Hasonlóan kedvező termékenység jellemzi a Kapuvári és a Sárvári járásokat is. A Debreceni, a Miskolci, a Sátoraljaújhelyi és a Tokaji járások negatívan térnek el szomszédaiktól.

A Local Geary által felrajzolt térkép némileg különbözik a Local Moran  $I$  szerinti. Északkelet-Magyarországon a Magas–Magas klaszter sokkal kevésbé egyveretű. Ehhez a klaszterhez sorolhatjuk még többek között a Kaposvári, a Szigetvári, a Ceglédi, a Nagykőrösi, a Tiszakécskei, az Orosházai, a Tiszafüredi, a Rétsági, a Balassagyarmati, a Szécsényi és a Bátorfyerényei járásokat. A Balaton északi partjának járásai, illetve a Soproni, a Kapuvári, a Sárvári és a Szombathelyi járások az Alacsony–Alacsony klaszterbe kerültek, az agglomerációs járások mellett. Ennél a módszernél az egyéb pozitív kategóriát tekinthetjük pozitív outliernek, vagyis a környezetétől pozitív értelemben eltérő járásnak. Ilyen a Mezőtúri járás. A környezetüktől negatívan eltérők köre – a Sátoraljaújhelyi járás kivételével – a Local Moran  $I$  esetén megfigyelttekkel azonos.

Mint azt a korábbiakban már bemutattuk, az elmúlt időszakban a TTA jelentősen változott. A következőkben néhány alapvető statisztikai mutatóval jellemezzük a 2001., 2010. és a 2021. évi mutatókat.

Az arányszám 2010-ben érte el a mélypontját, azóta 2021-ig fokozatosan növekedett, ami mögött nem a szélsőséges értékek javulása, hanem egy átlagosan emelkedő tendencia figyelhető meg. Ezt mutatjuk be a 2. táblázatban, a 3. táblázatban pedig a legjobb helyzetű járást nevezzük meg a vizsgált években.

2. táblázat

### A járási teljes termékenységi arányszámok néhány statisztikai mutatója

Certain statistical indicators of total fertility range rates

| Mutatók                     | 2001  | 2010  | 2021  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Maximum                     | 2,52  | 2,49  | 2,46  |
| Minimum                     | 0,92  | 0,71  | 0,70  |
| Átlag                       | 1,31  | 1,25  | 1,59  |
| Súlyozott relatív szórás, % | 16,37 | 15,61 | 16,94 |

3. táblázat

### A tíz legjobb helyzetű járás a teljes termékenységi arányszám tekintetében

The ten best-placed districts in terms of the total fertility rate

| Sorszám | 2001           | 2010         | 2021         |
|---------|----------------|--------------|--------------|
| 1.      | Cigándi        | Cigándi      | Edelényi     |
| 2.      | Gönci          | Encsi        | Encsi        |
| 3.      | Encsi          | Edelényi     | Nyírbátori   |
| 4.      | Ózdi           | Gönci        | Sziksói      |
| 5.      | Kunhegyesi     | Hevesi       | Hajdúhadházi |
| 6.      | Edelényi       | Kunhegyesi   | Szerencsi    |
| 7.      | Tiszavasvári   | Ózdi         | Derecskei    |
| 8.      | Vásárosnaményi | Hajdúhadházi | Mezőcsáti    |
| 9.      | Mezőcsáti      | Szerencsi    | Hevesi       |
| 10.     | Hajdúhadházi   | Sellyei      | Ózdi         |

Mint azt a Függelék F3. ábrája is mutatja, a növekedés elsősorban az alföldi, rurális járásokat érintette. Különösen kiemelésre érdemesek Bács-Kiskun, Békés és Csongrád-Csanád vármegye járásai.

### A termékenység térbeli különbségeinek okai

A következőkben térökonometriai modell segítségével kíséreltük meg a TTA magyarázatát. Az előzőekben kiderült, hogy termékenység tekintetében a térbeli függőség létezik. Emiatt a termékenységet becslő modellek alapján a földrajzi elhelyezkedésnek befolyásoló ereje van a tényleges összefüggésekre, s így a hagyományos ökonometriai becslések torzítottak lesznek.

A vizsgálat megkezdése előtt olyan hipotézisünk volt, hogy a TTA-t alapvetően a házasságok befolyásolják, vagyis minél több házasság kötötték, abból annál több gyermek is születik. Fontos tényezőnek tekintettük a jövedelmi helyzetet, mellyel kapcsolatban azt gondoltuk, hogy a kedvező jövedelmi helyzet egyben javítja a termékenységet is. Bár némileg a jövedelmi helyzettel is összefügghet, mégis fontosnak tartottuk a foglalkoztatási helyzet vizsgálatát is. Vagyis minél magasabb a nők foglalkoztatottsága és alacsonyabb a munkanélkülisége, annál kedvezőbb a termékenység. Hazánk területi folyamatait sok szempontból érdemes elemezni, jelen tanulmányunkban az urbánus-rurális ellentétet választottuk. Úgy véltük, hogy a rurális térségekben a termékenység némileg magasabb, mint a városi területeken (Horváth 2013, Lennert 2019). Fontosnak tartottuk annak a kérdésnek a vizsgálatát, hogy a nők képzettsége hogyan befolyásolja termékenységüket. Úgy véltük, hogy a képzettség növekedésével a termékenység mértéke csökken. Végül, de nem utolsósorban az elemzésben elkülönítettük a cigányságot. Mivel a népességen belül a roma nemzetiség magasabb termékenységgel rendelkezik (Spéder 2022), így azt a hipotézist fogalmaztuk meg, hogy a cigányság össznépességen belüli arányának növekedésével párhuzamosan a termékenység is nő. Ezért a vizsgálatban a következő magyarázó változókat vettük figyelembe:

- Általános iskola 8. évfolyamnál alacsonyabb végzettséggel rendelkezők aránya,
- ezer főre jutó házasságkötések száma, 2021,
- egy lakosra jutó jövedelem, 2021,
- egymillió forintnál kevesebb éves jövedelemmel rendelkezők aránya, 2021,
- családi adókedvezmények aránya a jövedelemből, 2021,
- női foglalkoztatottak aránya, 2021,
- női munkanélküliek aránya, 2021,
- a 120 fő/négyszázkilométeres és ennél nagyobb népsűrűségű településeken élők aránya, 2021,
- a cigány népesség aránya, 2016.

Előzetes vizsgálataink a hipotéziseinket csak részben igazolták. Voltak olyan mutatók, melyek esetében nem mértünk szignifikáns hatást (egy főre jutó jövedelem, például egymillió forintnál kevesebb éves jövedelemmel rendelkezők aránya). Tehát a jövedelmek növekedése szignifikánsan nem befolyásolja a termékenységet. Hasonló megállapításra jutott Józán Péter (2006) is Budapest elemzése során. Ezzel természetesen nem azt állítjuk, hogy a családtámogatásokra fordított kiadások a termékenység szempontjából feleslegesek lennének. Korábbiakban megfigyelhető volt, hogy a gyermekvállalás egyben a szegénység vállalását is jelentette (Reizer 2011). Ezt a kapcsolatot oldották a népesedéspolitikai intézkedések, de megállapítható, hogy önmagában a jövedelmek növekedése nem fogja megváltoztatni a demográfiai trendeket (lásd a nyugat-európai országok többségének példáját).

Más esetekben viszont azt találtuk, hogy a különböző változók bevonása csak a modell multikollienaritását növeli (hiszen azok magyarázó erejének döntő részét más mutató már betölti), így azok nem használhatók.

Végül úgy döntöttünk, hogy modellünkben négy magyarázó változót hagyunk: az ezer lakosra jutó házasságkötések száma, az általános iskola 8. évfolyamnál alacsonyabb végzettséggel rendelkezők, a 120 fő/négyzetkilométeres és ennél nagyobb népsűrűségű településen élők aránya, valamint a cigány népesség aránya.

A többváltozós lineáris regressziós modell illeszkedése közepesen erős (korrigált  $R^2=0,572$ ), s mind a négy mutató szignifikáns kapcsolatban volt a magyarázóval.

A TTA nagysága térben elkülönülő, illetve térbeli klaszterekkel jellemezhető (lásd globális Moran I eredmények!). A térbeli függőséget így szükségesnek tartottuk tovább vizsgálni. Erre erősítettek még rá a normalitási és a heteroszkedaszticitási tesztek eredményei, melyek szignifikánsak, vagyis a mutatóink térbeli függést mutatnak, így kijelenthetjük, hogy indokolt az ilyen jellemzőkre figyelő térbeli modell készítése!

### Felhasznált térbeli modellek

A térbeli elemzések során alkalmazzák a késleltetés koncepcióját (LAG). A térbeli késleltetés általános modellje a következőképpen írható fel (2. képlet):

$$y = \rho W y + \beta X + \varepsilon \quad (2)$$

ahol  $y$  az eredményváltozó értékeinek vektora,  $\rho$  a térben késleltetett eredményváltozó együtthatója (azaz a térbeli autoregressziós paraméter),  $W$  a sorstandardizált súlymátrix,  $\beta$  az exogén magyarázó változók paramétervektora,  $X$  az exogén magyarázó változók mátrixa,  $\varepsilon$  a hibatag értékeinek vektora (Varga 2002, Anselin–Rey 2014).

A térökonometria modellezés másik gyakori formája a térbeli hiba autokorrelációs modelljének (ERROR) alkalmazása. E modell általános képletét a következő (3. és 4.) képletek fejezik ki:

$$y = \beta X + \varepsilon \quad (3)$$

és

$$\varepsilon = \lambda W \varepsilon + \xi \quad (4)$$

ahol  $\varepsilon$  az autoregresszív hibatagok vektora,  $\lambda$  az autoregresszív hibatagok térben késleltetett paraméter-együtthatója, és  $\xi$  az egymástól független, azonos eloszlású, nulla várható értékű hibatagok vektora (4. képlet) (Varga 2002). Térbeli függőségre utalhat, ha  $\lambda$  szignifikáns, hiszen ilyenkor az egymáshoz közeli területi egységek közötti interakciók a hibatag értékeiben jelentkeznek.

Létezik az előbbiekből bemutatott két térökonometria modell kombinációja is, amelyben mind a térbeli késleltetés, mind a térbeli hiba autokorreláció megjelenik.

## Eredmények

Számításainkat a GeoDaSpace szoftver segítségével végeztük, királynő szomszédság<sup>2</sup> alkalmazásával. A heteroszkedaszticitással kapcsolatosan a White-féle standard hibát használtuk. Modellünk multikollinearitása 28,8, mely megfelel az elvárásoknak. A Lagrange Multiplier tesztek mind a térbeli késleltetés, mind pedig a térbeli hiba modellek tekintetében szignifikánsak voltak. Mivel a koefficiens értékek magasabbak voltak a térbeli késleltetés modell esetén, így a következőkben azzal folytattuk elemzésünket.

4. táblázat

**Az alkalmazott modellek eredményei**  
Results of the applied models

| Megnevezés   | OLS        | SPATIAL LAG |
|--|------------|-------------|
| Konstans   | 0,7584***  | 0,3374***   |
| Házasságkötések ezer lakosra   | 0,1134***  | 0,0822***   |
| Általános iskola 8. évfolyamnál alacsonyabb végzettséggel rendelkezők aránya   | 0,0326***  | 0,0245***   |
| 120 fő/négyzetkilométeres és ennél nagyobb népsűrűségű településen élők aránya | −0,0018*** | −0,0012***  |
| Cigányok aránya  | 0,0142***  | 0,0108***   |
| Térbeli késleltetett együttható  | —          | 0,3985***   |
| Korrigált R <sup>2</sup>   | 0,58       | 0,65        |

\*\*\* p<0,001, \*\* p< 0,01, \* p<0,1.

A térbeli modellek magyarázó ereje a hagyományos legkisebb négyzetek módszeréhez (ordinary least squares – OLS) képest javult, a korrigált R<sup>2</sup> = 0,653.

A legnagyobb hatása a térben késleltetett magyarázó változónak van. Ez azt jelenti, hogy vannak az országban termékenységi gócpontok (lásd az 5. ábra Magas–Magas klasztereit), ahol nagyobb a TTA (a többi vizsgált változó értékétől függetlenül), és valószínűbb, hogy amennyiben az adott járásban magasabb ez az érték, akkor a környező járásokban is magasabb. A termékenység növelése érdekében célszerű lenne térben eltérő beavatkozásokat végezni, s nem általános, országos programokat indítani.

A TTA-ra a második legnagyobb hatást az ezer lakosra jutó házasságkötések száma gyakorolta, pozitív előjellel. Tehát a házasságkötések számának növekedése a termékenység javulásával jár együtt.

Modellünk alapján – az 1990-es és a 2000-es évek vizsgálatait (Kamarás 2001, Husz 2006) követően – 2021-ben is kimutatható, hogy az alacsony iskolai végzettség magasabb termékenységgel párosul. (Az általános iskola 8 osztályát el nem végzők

<sup>2</sup> Többfajta szomszédsági mátrixszal is elvégeztük a modellezést (például bátya- és másod-, illetve harmadfokú királynő szomszédság stb.), de a modell illeszkedése minden esetben romlott.

arányának 1%-os növekedése átlagosan 0,024%-kal emeli a TTA értékét.) Így a szakpolitikának erre mindenképpen javasolt specifikus döntésekkel válaszolni. Természetesen fontos, hogy a legalacsonyabb iskolai végzettséggel sem rendelkezők közül minél többen elvégezzék az általános iskola 8 osztályát, s a gyermeknevelés ebben ne akadályozza őket. Számukra az esti iskolák, a felzárkóztató képzések emelhetők ki mind a gyermekvállalás, mind pedig a gyermekek felnevelése kapcsán.

Ezután a cigányok aránya következik, pozitív előjellel, vagyis a cigányok arányának növekedésével a termékenység is javul.

A cigány népesség aránya tehát messze nem a legfontosabb magyarázó tényező Magyarország termékenységi arányszámára. Ez első ránézésre talán meglepőnek tűnhet, de egyrészt a magas roma arányokkal rendelkező járások népességszáma nem magas (az Encsi járásban 39,4% a romák aránya, de a lélekszám 21 107 fő), másrészt sok olyan járás rendelkezik magas TTA mutatókkal, ahol kisebb a romák aránya. Ilyen térségek például a Derecskei (TTA 2,21, roma 14,1%), a Balmazújvárosi (2,13; 12,7%), a Kunszentmiklósi (2,07; 7,4%), a Tolnai (2,03; 10,9%), a Sárospataki (2,02; 10,4%) stb. járások.

5. táblázat

**A teljes termékenységi arányszám és a roma népesség járási arányai, 2021**

Total fertility rate and proportions of the Roma population at district level, 2021  
(capita)

| TTA      | Roma népesség járáson belüli aránya, % |           |         |         |         |        |        |        | Összesen  |
|----------|--|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-----------|
|          | 0–5                                    | 5–10      | 10–15   | 15–20   | 20–25   | 25–30  | 30–35  | 35–40  |           |
| 0,0–1,2  | 374 246                                | 90 241    |         |         |         |        |        |        | 464 487   |
| 1,2–1,4  | 1 590 928                              | 92 256    |         |         |         |        |        |        | 1 683 184 |
| 1,4–1,6  | 2 103 544                              | 613 249   | 44 256  | 15 217  | 11 357  |        |        |        | 2 787 623 |
| 1,6–1,8  | 1 340 015                              | 1 407 107 | 352 110 | 194 240 | 21 512  | 12 675 |        |        | 3 327 659 |
| 1,8–2,0  | 106 846                                | 319 541   | 215 637 | 154 910 | 34 148  |        |        |        | 831 082   |
| 2,0–2,2  |  | 29 422    | 89 676  | 149 278 | 52 655  | 69 004 | 33 793 |        | 423 828   |
| 2,2–2,4  |  |           | 40 953  | 37 791  | 64 211  | 16 759 | 32 088 | 21 107 | 212 909   |
| Összesen | 5 515 579                              | 2 551 816 | 742 632 | 551 436 | 183 883 | 98 438 | 65 881 | 21 107 | 9 730 772 |

A térökonometriai modell alapján megállapíthatjuk, hogy a cigányság strukturális pozíciója és a kulturális sajátosságai együttesen járulnak hozzá a magas gyermekvállalási hajlandósághoz. Tehát a magas termékenységben részben van roma sajátosság, de ebben a folyamatban az iskolai végzettség alacsony fokának (valamint a korai gyermekszülésnek) mintegy kétszer nagyobb a magyarázó ereje.

Végül modellünk alapján a 120 fő/négyzetkilométeres és ennél nagyobb népsűrűségű településen élők aránya következik negatív előjellel, melyet a városodottság mutatójának tekintettük. Vagyis a mutató csökkenése a termékenység javulásához vezet. Ez gyakorlatilag azt mutatja, hogy a vidékiség növekedése a termékenység

javulásával jár együtt. Ez részben igazolja a vidék népességmegtartó erejével kapcsolatos nézetet, melyre mindenképpen célszerű alapozni a jövőben (Horváth 2013, Lennert 2019).

A hibatagok térbeliségével foglalkozó Anselin-Kelejian teszt nem szignifikáns, vagyis a hibatagokban nem jelenik meg térbeli struktúra. Így tehát nincs szükség a hibatagok térbeliségét is tartalmazó kombinált modell alkalmazására. A Melléklet M2. és M3. ábráin a térbeli késleltetés eredményeit és reziduáljait mutatjuk be.

## Összegzés

A népesség számának változását alapvetően a születések, a halálozások és a vándorlások egyenlege alakítja. A születések számát pedig a gyermekvállalási korban lévő nők létszáma és termékenysége határozza meg. A kutatásunkban ez utóbbira, azaz a termékenység térbeliségére fókuszáltunk.

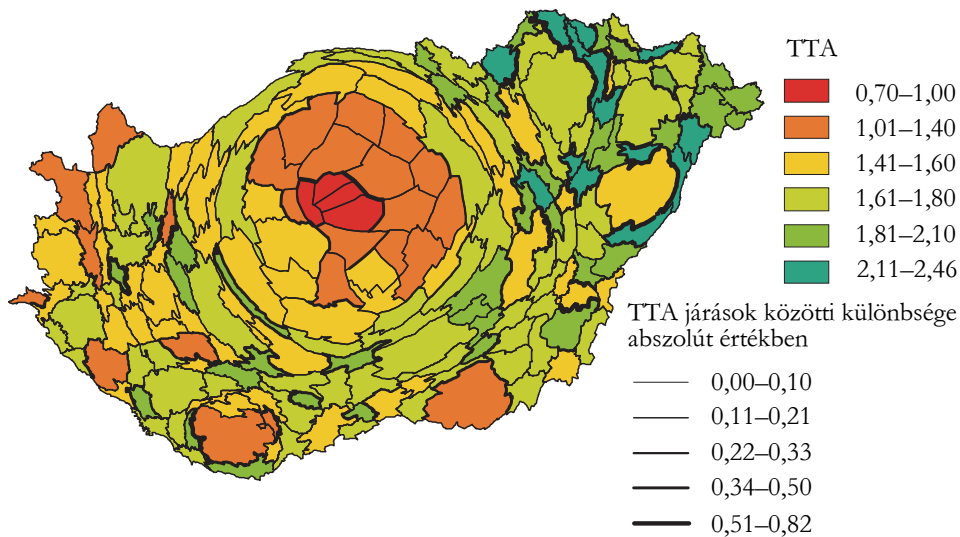
Termékenység szempontjából a legrosszabb helyzetben Budapest V., VI., VII. és VIII. kerületei vannak, itt a TTA 0,7 és 0,8 közötti. Ugyanakkor 23 járásban (elsősorban Szabolcs-Szatmár-Bereg és Borsod-Abaúj-Zemplén, illetve kismértékben Hajdú-Bihar vármegye területén) ez az arány meghaladja a 2,0-es értéket.

A termékenység esetén bebizonyítottuk, hogy létezik térbeli függőség, vannak termékenységi gócpontok Magyarországon. A térökonometriai modell alapján a termékenység alakulására ez a térbeli elem (Magas–Magas klaszterek) van a legnagyobb hatással, majd a házasságok arányszáma, az iskolai végzettség, a cigányok száma és a vidéki térségek léte (ilyen sorrendben) befolyásolják leginkább a termékenység alakulását.

## Függelék

F1. ábra

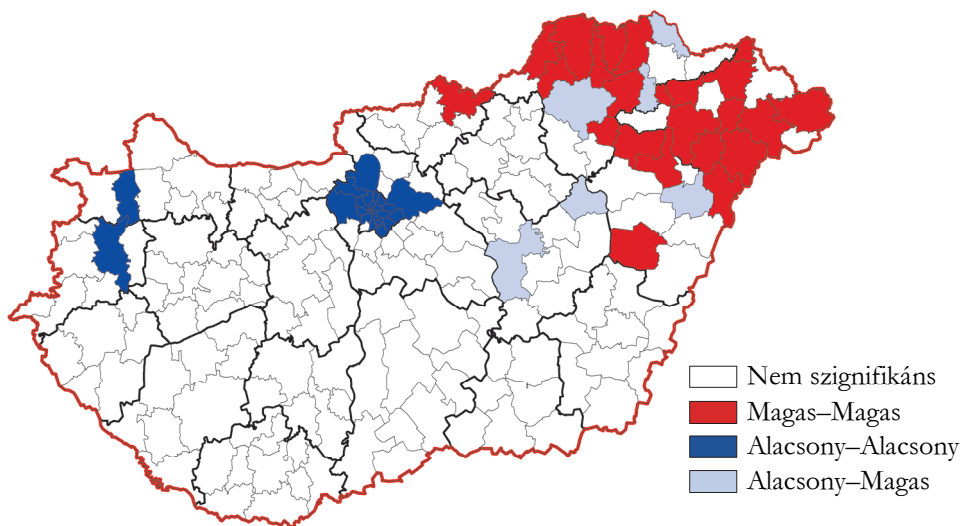
Teljes termékenységi arányszám járási szinten, 2021  
Total fertility rate at district level, 2021



F2. ábra

Teljes termékenységi arányszám járási szinten térbeli klaszterei, 2021  
Spatial clusters of the total fertility rate at district level, 2021

### a) Local Moran I

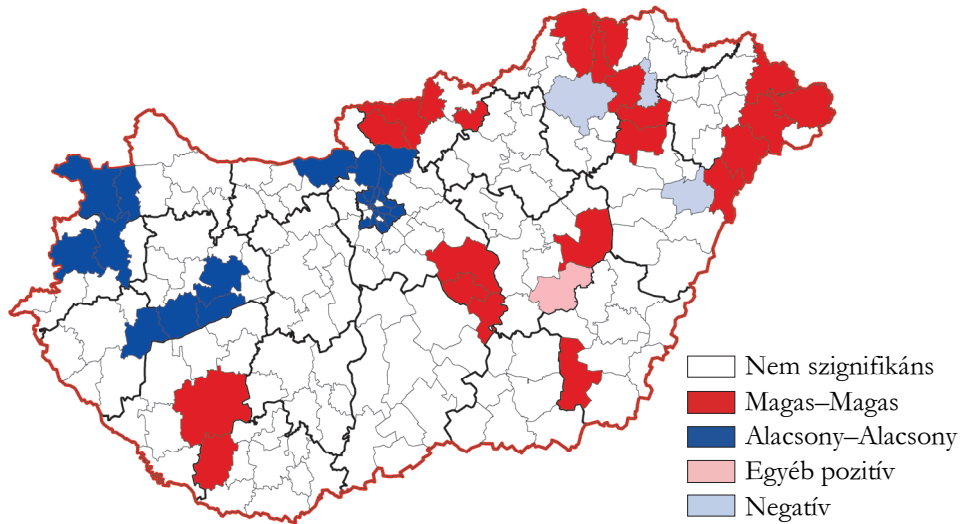


(Az ábra a következő oldalon folytatódik.)



(Folytatás.)

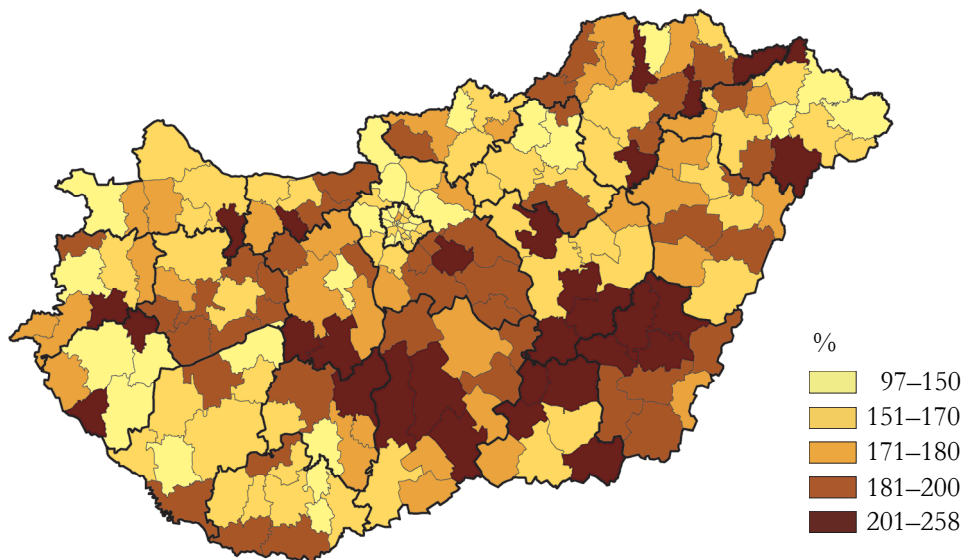
b) Local Geary



F3. ábra

Teljes termékenységi arányszám, 2021 (2001=100%)

Total fertility rate, 2021 (2001=100%)



## Melléklet

M1. táblázat

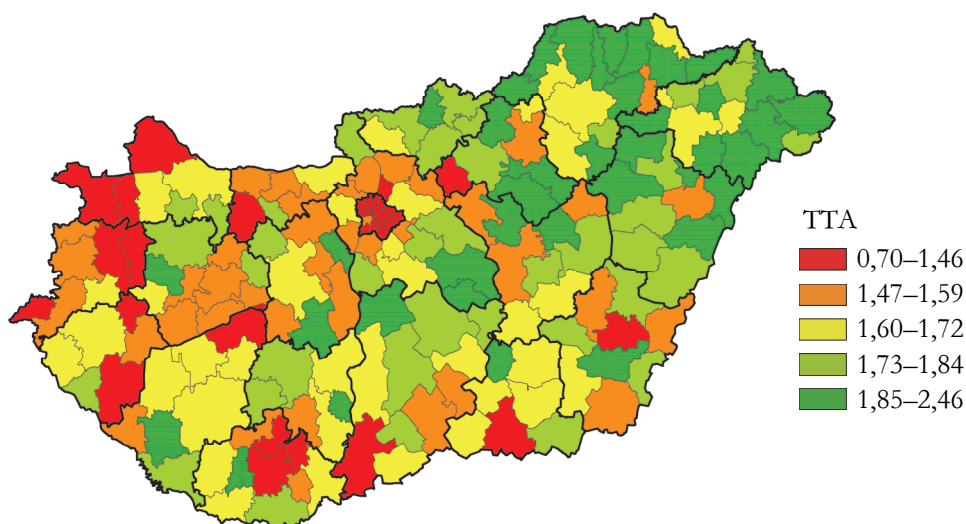
### A szomszédos járások közötti legjelentősebb különbségek, 2021

The most significant differences between neighboring districts, 2021

| Magas                 |           | Alacsony               |           | Különbség |
|-----------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|
| TTA-val rendelkező    |           |                        |           |           |
| szomszédos járás      | arányszám | szomszédos járás       | arányszám |           |
| Edelényi járás        | 2,46      | Miskolci járás         | 1,64      | 0,82      |
| Edelényi járás        | 2,46      | Kazincbarcikai járás   | 1,65      | 0,81      |
| Budapest XI. kerület  | 1,50      | Budapest V. kerület    | 0,70      | 0,79      |
| Hajdúhadházi járás    | 2,23      | Debreceni járás        | 1,50      | 0,73      |
| Hevesi járás          | 2,19      | Szolnoki járás         | 1,48      | 0,72      |
| Derecskei járás       | 2,21      | Debreceni járás        | 1,50      | 0,72      |
| Szerencsi járás       | 2,21      | Tokaji járás           | 1,54      | 0,68      |
| Mezőcsáti járás       | 2,20      | Tiszafüredi járás      | 1,55      | 0,65      |
| Balmazújvárosi járás  | 2,13      | Debreceni járás        | 1,50      | 0,63      |
| Budapest XIV. kerület | 1,36      | Budapest VII. kerület  | 0,74      | 0,62      |
| Nyíradonyi járás      | 2,11      | Debreceni járás        | 1,50      | 0,62      |
| Devecseri járás       | 2,07      | Cellőmölki járás       | 1,46      | 0,61      |
| Hevesi járás          | 2,19      | Jászberényi járás      | 1,59      | 0,60      |
| Szikszói járás        | 2,23      | Miskolci járás         | 1,64      | 0,59      |
| Balmazújvárosi járás  | 2,13      | Tiszafüredi járás      | 1,55      | 0,58      |
| Devecseri járás       | 2,07      | Ajkai járás            | 1,49      | 0,58      |
| Tiszavasvári járás    | 2,12      | Tokaji járás           | 1,54      | 0,58      |
| Szerencsi járás       | 2,21      | Miskolci járás         | 1,64      | 0,58      |
| Tamási járás          | 1,81      | Siófoki járás          | 1,24      | 0,57      |
| Nyírbátori járás      | 2,24      | Baktalórántházai járás | 1,67      | 0,57      |
| Hajdúhadházi járás    | 2,23      | Nyíregyházai járás     | 1,66      | 0,57      |
| Mezőcsáti járás       | 2,20      | Miskolci járás         | 1,64      | 0,56      |
| Budapest XIV. kerület | 1,36      | Budapest VI. kerület   | 0,80      | 0,56      |
| Edelényi járás        | 2,46      | Putnoki járás          | 1,92      | 0,54      |
| Kunhegyesi járás      | 2,01      | Szolnoki járás         | 1,48      | 0,53      |
| Móri járás            | 1,84      | Kisbéri járás          | 1,31      | 0,53      |
| Budapest XIV. kerület | 1,36      | Budapest VIII. kerület | 0,83      | 0,53      |
| Ózdi járás            | 2,17      | Kazincbarcikai járás   | 1,65      | 0,52      |
| Pannonhalmi járás     | 1,83      | Kisbéri járás          | 1,31      | 0,52      |
| Békéscsabai járás     | 1,93      | Békési járás           | 1,41      | 0,52      |

M1. ábra

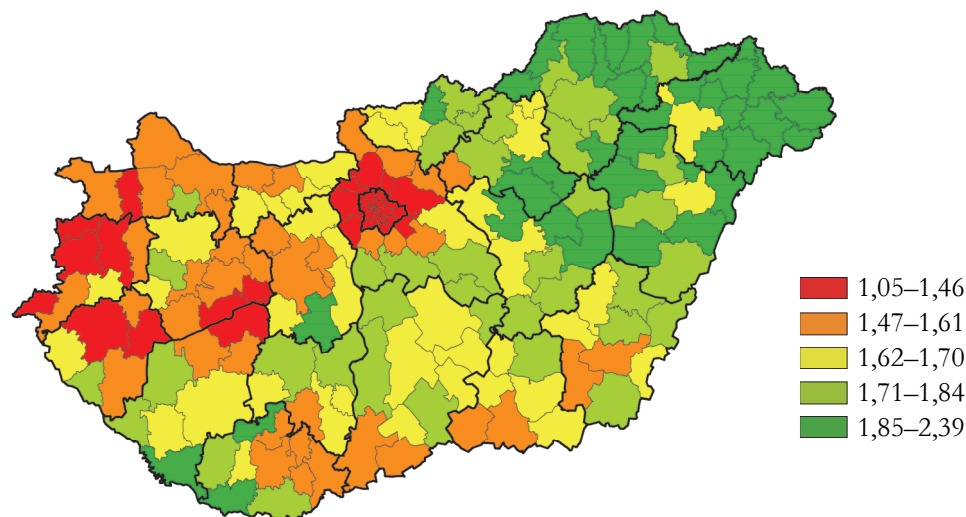
**Teljes termékenységi arányszám, 2021**  
Total fertility rate, 2021



M2. ábra

**A teljes termékenységi arányszámot becslő térbeli modell eredményei (LAG), 2021**

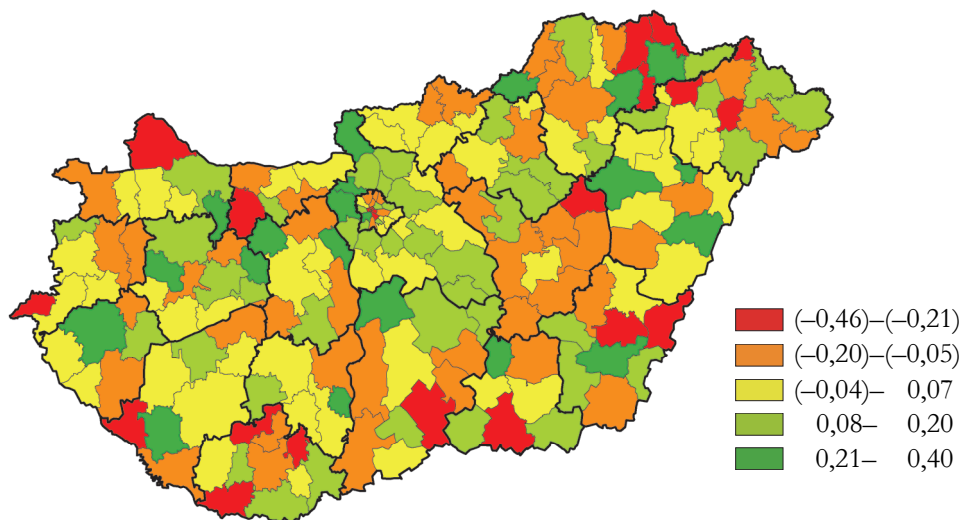
Results of the spatial model estimating the total fertility rate (LAG), 2021



M3. ábra

**A teljes termékenységi arányszámot becslő térbeli modell eredményei  
(LAG) reziduáljai, 2021**

Results of the spatial model estimating the total fertility rate (LAG) residuals, 2021



## IRODALOM

- ANDORKA, R. (2006): *Bevezetés a szociológiába* Osiris Kiadó, Budapest.
- 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>
- ANSELIN, L. (2019): A Local indicator of multivariate spatial association, extending Geary's c *Geographical Analysis* 51 (2): 133–150. <https://doi.org/10.1111/gean.12164>
- ANSELIN, L.–REY, S. J. (2014): *Modern spatial econometrics in practice: A guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL* GeoDa Press LLC.
- BARTKE, I. (1989): *A társadalom és a gazdaság területi szerkezetének alapvonásai* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- DÁNYI, D. (2000): Demográfiai átmenetek (Valóság, tudomány, politika) *Demográfia* 43 (2–3): 231–251.
- DEMÉNY, P. (1996): World population growth: 1950–2050. In: BERNARDO, C. (ed.): *Resources and population* pp. 25–47., Clarendon Press, Oxford.
- DUNCAN, I. K.–TINGSHENG, S.–PERRAULT, S. T.–GASTNER, M. T. (2021): Task-Based Effectiveness of Interactive Contiguous Area Cartograms. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 27 (3): 2136–2152. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2020.3041745>
- DURAN, H. E.–KARAHASAN, B. C. (2022): Heterogenous responses to monetary policy regimes: A regional analysis for Turkey, 2009–2019 *Regional Statistics* 12 (4): 56–91. <https://doi.org/10.15196/RS120403>

- DUSEK, T. (2004): *A területi elemzések alapjai* Regionális Tudományi Tanulmányok 10. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék – MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.
- DUSEK, T.–KOTOSZ, B. (2016): *Területi statisztika* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- GASTNER, M. T.–SEGUY, V.–MORE, P. (2018): Fast flow-based algorithm for creating density-equalizing map projections *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 115 (10): E2156–E2164. <https://doi.org/10.1073/pnas.1712674115>
- GALOR, O. (2012): The demographic transition: Causes and consequences *Cliometrica* 6: 1–28. <https://doi.org/10.1007/s11698-011-0062-7>
- GYÓRI, T. (2023): Categorisation of regions in the European Union based on smart and inclusive growth indicators for the Europe 2020 strategy *Regional Statistics* 13 (2): 299–323. <https://doi.org/10.15196/RS130205>
- HAJDÚ, D.–KONCZ, G. (2022): Employment data of participants in supported adult training for jobseekers and their territorial pattern in Hungary, 2010–2020 *Regional Statistics* 12 (2): 117–148. <https://doi.org/10.15196/RS120205>
- HUSZ, I. (2006): Iskolázottság és a gyermekvállalás időzítése *Demográfia* 49 (1): 46–67.
- HUSZ, I. (2011): Alacsony végzettség – sok gyerek? A magas termékenység néhány területi és etnikai aspektusáról *Demográfia* 54 (1): 5–22.
- JÓZAN, P. (2006): Néhány megfigyelés Budapest demográfiatörténetéből *Területi Statisztika* 46 (4): 342–354.
- JÓZAN, P. (2009): Halálozási viszonyok és életkilátások a 21. század kezdetén a világ, Európa és Magyarország népességében *Magyar Tudomány* 170 (09): 1231–1245.
- KAMARÁS, F. (2001): Családalapítás és gyermekvállalás az 1990-es években és az ezredfordulón *Demográfia* 44 (1–2): 44–73.
- 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. (2020): A szomszédos országokban született népesség területi mintázata Magyarországon, 2011, 2017 *Területi Statisztika* 60 (2): 155–178. <https://doi.org/10.15196/TS600203>
- LENNERT, J. (2019): A magyar vidék demográfiai jövőképe 2051-ig, különös tekintettel a klímaváltozás szerepére a belső vándormozgalom alakításában *Területi Statisztika* 59 (5): 498–525. <https://doi.org/10.15196/TS590503>
- MORAN, P. A. P. (1948): The interpretation of statistical maps *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)* 10 (2): 243–251. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x>
- REIZER, B. (2011): A gyermekvállalás hatása a család jövedelemére Magyarországon *Demográfia* 54 (2–3): 160–175.
- SPÉDER, Z. (2022): A hazai „roma kötődésű” népesség termékenységi magatartásának egyes jellemzői (Előtanulmány egy népesség-előreszámításhoz) *Demográfia* 65 (2–3): 155–172. <https://doi.org/10.21543/Dem.65.2-3.3>
- 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>
- VARGA, A. (2002): Térökonometria *Statisztikai Szemle* 80 (4): 354–370.

## INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- HORVÁTH, E. (2013): Kicsik között a legkisebbek – A törpefalvak sikerének kulcstényezői, Doktori értekezés, Széchenyi István Egyetem, Győr.  
[https://rgdi.sze.hu/images/RGDI/honlapелеmei/fokozatszerzesi\\_anyagok/horvath\\_eszter\\_disszertacio.pdf](https://rgdi.sze.hu/images/RGDI/honlapелеmei/fokozatszerzesi_anyagok/horvath_eszter_disszertacio.pdf) (letöltve: 2023. május)
- KSH (2009): A termékenység területi különbségei *Statisztikai tükkör* 3: 159.  
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/terterkul.pdf>  
(letöltve: 2023. május)
- VIVIDMAPS (2023): <https://vividmaps.com/difference-in-gdp-per-capita-along/>  
(letöltve: 2023. május)