

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

CSIZMADIA ADRIÁN

KAPOSVÁR

2026



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

**JÖVEDELMI KÜLÖNBSÉGEK MEGHATÁROZÓ
TÉNYEZŐI ÉS TÉRBELI MINTÁZATAI
MAGYARORSZÁGON**

CSIZMADIA ADRIÁN

KAPOSVÁR

2026

A doktori iskola megnevezése: Gazdaság- és Regionális Tudományok
Doktori Iskola

A doktori iskola tudományága: Gazdálkodás- és szervezéstudományok

A doktori iskola vezetője: **Prof. Dr. Sente Viktória**
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi
Egyetem
Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet

Témavezető: **Dr. Bareith Tibor**
tudományos munkatárs
ELTE Közgazdaság-és Regionális
Tudományi Kutatóközpont

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK.....	1
1.1. A téma fontossága, aktualitása.....	1
1.2. Célkítűzés.....	3
2. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	4
2.1. A kutatásba bevont változók.....	4
2.2. A területi regressziós modellek bemutatása.....	6
3. EREDMÉNYEK	13
3.1. A jövedelmi adatok térbeli autokorrelációja.....	13
3.2. Az OLS, az SLM, a SEM és az SDM regresszió eredményei	14
3.3. A regressziós modellek eredményeinek értelmezése.....	24
3.4. Az aggregáció hatása a modellek eredményeire	33
3.5. A GWR modell eredményei.....	34
4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	44
5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	49
6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK.....	50

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

1.1. A téma fontossága, aktualitása

A jövedelem, mint a fejlettség egyik mérőszáma fontos lehetőséget biztosít az egyes területi egységek lakossági jólétének összehasonlítására. Már a klasszikus közgazdaságtan képviselőit (Ricardo, Smith) foglalkoztatta az ún. funkcionális jövedelemeloszlás, a gazdaság egyik legfontosabb kérdésének tekintették, hogy a jövedelem hogyan oszlik meg az akkori társadalmi osztályok, munkások, tőkések és földtulajdonosok között. Tehát kezdetben a kutatókat nem a regionális jövedelmi különbségek, hanem a társadalmon belüli jövedelemeloszlás foglalkoztatta. Az egy főre jutó jövedelem mérőszámai magukba foglalják a régiók gazdasági életképességét, ugyanakkor az életszínvonal esetleges eltéréseit is jelzik. A jövedelmek egyenlőtlen eloszlása állandósítja a társadalmi megosztottságot, továbbá hátráltatja az általános gazdasági növekedést is (Marchand et al., 2020.).

A nemzetközi szakirodalomban a jövedelemeloszlás és egyenlőtlenség témája szorosan kapcsolódik a gazdasági fejlődés témájához. A területi jövedelemeloszlás vizsgálata kulcsszerepet játszik mind a társadalmi igazságosság, mind pedig a gazdasági versenyképesség szempontjából. Az ilyen elemzések információt nyújtanak a marginalizálódó térségek helyzetéről, az erőforrás-elosztás hatékonyságáról és a növekedési lehetőségekről, elősegítve a kiegyenlítettebb régiók kialakulását és a fenntartható fejlődést. A jövedelmek regionális különbségeit összetett és sokrétű jelenségként kell értelmezni, amelyek mélyebb egyenlőtlenségeket tükröznek. Ezeknek az egyenlőtlenségeknek a felszámolása elengedhetetlen az igazságos gazdasági növekedés elősegítéséhez, valamint biztosítja a társadalom minden tagja számára az egyenlőbb hozzáférést az erőforrásokhoz (Marchand et al., 2020; Hao et al., 2016). A jövedelmi helyzet olyan makrogazdasági folyamatokat határoz meg, mint például a növekedés, a

fenntarthatóság (Dabla-Norris et al., 2015), valamint az emberek mindennapi életére, egészségügyi és társadalmi viszonyaira is hatással lehet (Rowlingson, 2011; Egri, 2017).

A rendszerváltozás után Magyarországon felerősödtek a regionális jövedelemkülönbségek. A kedvezőtlenebb helyzetű területek (pl. perifériák, falvak) lemaradása tartós munkanélküliséggel, alacsonyabb bérszintekkel és szerényebb beruházásokkal jár. Az akkor kialakult területi különbségek még ma is megfigyelhetők, és e folyamatok közvetlen hatással vannak a társadalmi mobilitásra, hiszen a gazdaságilag elmaradott térségekben szűkülnek a felemelkedés lehetőségei. A magasabb jövedelem általában jobban finanszírozott oktatást, egészségügyet és társadalmi szolgáltatásokat eredményez, ami kihat az átlagos élettartamra, a gyermekvállalási hajlandóságra stb. A területi különbségek szociálpolitikai szempontból is fenyegetők lehetnek, mivel tartósan fennmaradó jövedelmi egyenlőtlenségek fokozzák a társadalmi konfliktusok és a politikai elégedetlenség kockázatát. A helyzet pontos feltérképezéséhez nélkülözhetetlen a jövedelmekre ható tényezők regionális szintű vizsgálata, hiszen csak megalapozott adatok birtokában lehet hatékony gazdaság- és vidékfejlesztési politikát kialakítani. A modern adatgyűjtési és -elemzési technológiák (GIS, ökonometriai modellek stb.) lehetővé teszik a területi sajátosságok eddigieknél sokkal részletesebb vizsgálatát. A térbeli elemzés fontosságát az is alátámasztja, hogy képes azonosítani a gazdasági tevékenység olyan mintázatait, amelyek a hagyományos statisztikai elemzéssel nem feltétlenül nyilvánvalóak.

1.2. Célkitűzés

Dolgozatomban a következőkre vállalkozom:

1. ***Területi felbontásban meghatározom azokat a tényezőket, amelyek befolyással vannak Magyarországon az egy főre jutó összes belföldi jövedelem nagyságára.*** Azért indokolt e kérdésnek a vizsgálata, mert a jövedelmi helyzet és a jövedelemre ható tényezők feltárása fontos és szükséges információkat nyújt a politikai döntéshozók számára (Sarel, 1997), képet ad egy adott területegységen belüli jóléti helyzetről (Ékes, 1998). A jövedelem determinánsainak meghatározása hozzájárulhat a fejlesztési programok, a vidék felzárkóztatásának és a helyi gazdaság fejlesztésének sikerességéhez. A földrajzilag lehatárolt problémás, elmaradott térségek fejlesztése a területi politika fontos beavatkozási területéhez tartozik (Rechnitzer–Smahó, 2011).

2. A különböző aggregációs szinteken végzett tanulmányok azonban eltérő eredményekre vezethetnek, ami befolyásolhatja a területfejlesztési vagy egyéb támogatások elosztását. Így azt is vizsgálni kívánom, hogy ***az egy főre jutó jövedelemre ható tényezők vizsgálatában milyen különbségek vannak a különböző aggregációs szinten elvégzett elemzések eredményeiben.*** A szakirodalom megállapításai alapján a részletesebb területi bontás több információt nyújt, mivel a területi aggregációk során az információk egy része elvész, így célszerű a lehető legkisebb területi egységen elvégezni a vizsgálatokat (pl. Tagashira-Okabe, 2002, Dusek, 2003, Wang-Di, 2020). E legkisebb elérhető területi egység Magyarországon a település szintet jelenti, mivel nem állnak rendelkezésre ennél alacsonyabb bontásban (pl. egyéni jövedelmi adatok) a mutatók. A vizsgálathoz lefolytatásához a járás szint használható még, mivel az elemszám nagysága itt még nem bír akkora torzító hatással az ökonometria modellek eredményeire, mint a megyei vagy régiós szintű vizsgálatoknál.

3. Célkitűzésem továbbá annak megállapítása, hogy *az egy főre jutó jövedelmek meghatározó tényezői területileg homogének országszerte, vagy jelentős területi eltéréseket mutatnak?* A kérdés vizsgálatával a magyarországi jövedelemeloszlás árnyaltabb megértéséhez kívánok hozzájárulni, rávilágítva a helyi összefüggések fontosságára a gazdasági elemzésekben. Előzetes feltételezésem szerint az egy főre jutó jövedelmek meghatározói térben nem homogének. Amennyiben megerősítést nyer ezen hipotézisem, az segíthet abban, hogy az egyes szakpolitikai intézkedések az egyes területi egységek, régiók sajátos igényeihez és erősségeihez igazodva kerüljenek kidolgozásra.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A kutatásba bevont változók

A vizsgálataimba bevont változókat a *1. táblázat* tartalmazza teljeskörűen. Kutatásom eredményváltozója az egy munkaképes korú (15-64 éves) lakosra jutó összes belföldi jövedelem a 2019-es évre vonatkozóan, melyet a TEIR (NAV) adatai alapján képeztem.

$$y_i = \frac{\text{összes belföldi jövedelem}_i}{15 - 64 \text{ éves állandó népesség}_i}$$

A TEIR-ben szereplő „összes belföldi jövedelem” jövedelemkategória a személyi jövedelemadó-köteles (bevallott) jövedelmek aggregátuma, amely nem tartalmazza a szociális juttatásokat és több, egyéb, adóalapban nem megjelenő jövedelemelemeket.

1. táblázat: A kutatásba bevont változók

Rövidítés	Változó	Leírás	Mérték-egység
Függő változó (természetes logaritmus formájában a modellekben)			
jöved	egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelem	Összes belföldi jövedelem / munkaképes korú (15-64 éves) állandó népesség	Ft/fő/év
Független változó (természetes logaritmus formájában a modellekben)			
nép	munkaképes korú állandó népesség	munkaképes korú (15-64 éves) állandó népesség száma	fő
egyv	egyéni vállalkozók száma	(regisztrált egyéni vállalkozások száma / munkaképes korú lakos) *1000	fő/1000 fő
társv	társas vállalkozások száma	(regisztrált társas vállalkozások száma / munkaképes korú lakos) *1000	db/1000 fő
mérIf	mérlegfőösszeg	(vállalkozások mérlegfőösszege / munkaképes korú lakos) *1000	Ft/1000 fő/év
állásk	állás keresők száma	(állás keresők száma / munkaképes korú lakos) *1000	fő/1000 fő
eutám	európai uniós támogatás (2015-2019)	(európai uniós támogatás (2015-2019) / munkaképes korú lakos) *1000	Ft/1000 fő/év
önkber	helyi önkormányzati beruházás (2019)	(önkormányzati beruházás (2019) / munkaképes korú lakos) *1000	Ft/1000 fő/év
távbp	fővárostól való távolság	idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza kilométerben Budapestig (km)	km
távmsz	megyeszékhelytől való távolság	idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza kilométerben a megyeszékhelyig (km)	km
szakm	szakmai végzettséggel rendelkezők	(középfokú, érettségi nélkül, szakmai oklevéllel rendelkezők száma / 7-X éves lakos) *1000	fő/1000 fő
érett	érettségivel rendelkezők	(középfokú érettségivel rendelkezők száma / 7-X éves lakos) *1000	fő/1000 fő
dipl	diplomával rendelkezők	(egyetemi, főiskolai stb. oklevéllel rendelkezők száma / 7-X éves lakos) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-0	FEOR-08-0-ban alkalmazottak	(fegyveres szervek foglalkozásaiban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-1	FEOR-08-1-ban alkalmazottak	(gazdasági, igazgatási, érdekképviseleti vezetők, törvényhozók / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-2	FEOR-08-2-ban alkalmazottak	(felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-3	FEOR-08-3-ban alkalmazottak	(egyéb felsőfokú vagy középfokú képzettséget igénylő foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-4	FEOR-08-4-ban alkalmazottak	(irodai és ügyviteli (ügyfélkapcsolati) foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-5	FEOR-08-5-ban alkalmazottak	(kereskedelmi és szolgáltatási foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-6	FEOR-08-6-ban alkalmazottak	(mezőgazdasági és erdőgazdálkodási foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-7	FEOR-08-7-ban alkalmazottak	(ipari és építőipari foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-8	FEOR-08-8-ban alkalmazottak	(gépkézelők, összeszerelők, járművezetők / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő
FEOR-08-9	FEOR-08-9-ban alkalmazottak	(szakképzettséget nem igénylő (egyszerű) foglalkozásokban alkalmazottak / összes alkalmazott) *1000	fő/1000 fő

Forrás: saját szerkesztés

A magyarázóváltozók fontos gazdasági és társadalmi változókból állnak, amelyek kiválasztásában a szakirodalom ajánlása és a korábbi tapasztalatok mellett szerepet játszott az is, hogy különböző aggregációs szinteken is elérhetők legyenek. Az pénzösszegben kifejezett változók, így az eredményváltozó is éves időtartamra vonatkozik. A nem pénzösszegben kifejezett változók időpontjellegű (stock) adatok (általában december 31-re vonatkozóan), nem éves átlagot vagy évközi összesítést tartalmaznak.

Vizsgálatomat település és járás szinten folytattam le, majd összehasonlítottam a két aggregációs szinten futtatott ökonometriai modellek eredményeit.

2.2. A területi regressziós modellek bemutatása

A területi (térbeli) regressziós modellek lehetővé teszik, hogy a regionális jövedelemszintek alakulásában szerepet játszó térbeli összefüggéseket expliciten vizsgáljuk. Hagyományos OLS regresszióban azt feltételezzük, hogy a megfigyelések egymástól függetlenek, azonban a jövedelemeloszlás térbeli mintázata gyakran klasztereződést mutat: a szomszédos régiók jövedelmi szintje hajlamos hasonló lenni, ami térbeli autokorrelációra utal. Így a fejlettség, a jövedelmi helyzet vagy más társadalmi jelenségek meghatározó tényezőit elemző tanulmányok széles körben használtak olyan ökonometriai modelleket, amelyek figyelembe veszik a térbeli korrelációkat és a szomszédsági kapcsolatokat (pl. esettanulmányok azt mutatják, hogy ezek a modellek minden aggregációs szinten jobb illeszkedést mutatnak a standard OLS-módszerhez képest (pl. Chasco, et al., 2008; Saib et al., 2014; Lee et al., 2015; Szendi, 2017)). A globális autokorrelációs tesztek közül a Moran-féle I-tesztet, míg a térbeli autokorrelációs trendek és a térbeli klaszteresedés azonosítására a lokális Moran-tesztet használtam.

A Moran-féle I statisztika a globális térbeli autokorreláció mérésére szolgál: értéke -1 és $+1$ között mozog. A Moran-index pozitív ($I > 0$) értéke a térbeli pozitív autokorrelációt jelzi (a szomszédos területek hasonló értékei gyakoribbak a véletlennél), nullához közel álló érték esetén nincs kimutatható autokorreláció, míg negatív érték ($I < 0$) negatív autokorrelációt jelez (a közeli értékek inkább különböznek). A globális Moran I egyetlen összegző mutató az egész területre, ezért feltételezi a folytonos, homogén térbeli mintázatot.

A lokális Moran I (vagy LISA = Local Indicators of Spatial Association) az Anselin által 1995-ben bevezetett mutatószám, amellyel minden egyes vizsgált területi egységhez egy-egy értéket rendelünk. Ez kvázi a globális Moran I „helyi felbontása”, így kimutatja, hogy az egyes területegységek értékei mennyire korrelálnak környezetük értékeivel. (Moran, 1948; Cliff-Ord, 1981; Anselin, 1995, idézi Varga, 2002; Tóth, 2003). Az Anselin-féle Local Moran I mutató egy adott i megfigyelésre így számolható ki:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_j - \bar{x}), \text{ ahol} \quad (1)$$

x_i a vizsgált változó értéke az i -edik területre,

$\bar{x}$ a változó átlagértéke,

S^2 a változó szórásának négyzete,

w_{ij} szomszédsági súlytényezők elemei egy súlymátrixnak, amely azt fejezi ki, hogy az i és j terület mennyire van térben „közel” egymáshoz.

Az eredményül kapott I_i értékek felhasználhatók a térbeli mintázat jellegének leírására. A vizsgált területekben így négy tipikus mintázat alakítható ki: HH (high–high) klaszterek, ahol magas értékek magas értékű szomszédokkal halmozzák össze; LL (low–low) klaszterek, ahol alacsony értékek alacsony szomszédokkal csoportosulnak; illetve HL (high–low) és LH (low–high) kiugrások, amikor egy terület értéke ellentétes előjelű a környezetével.

A térbeli regressziós modellekben egy változó egy adott ponton mért értékét súlymátrixok segítségével hozzák összefüggésbe ugyanannak a változónak a tér más pontjain mért értékeivel. Elemzésemben 4 térbeli ökonometriai modellt használtam: térbeli késleltetési (SLM – spatial lag), térbeli hiba (SEM – spatial error), spatial Durbin (SDM) modellt, valamint földrajzilag súlyozott regressziót (GWR). A modellek futtatásának célja annak vizsgálata, hogy a magyarázóváltozók hogyan hatnak az eredményváltozóra település és járás szinten. A kapott eredményeket összehasonlítom a hagyományos OLS-módszer eredményeivel.

SLM – Spatial Lag Modell

Az SLM modell egy olyan regressziós eljárás, melyben a függő változó (pl. egy térség jövedelemszintje) nemcsak a saját magyarázóváltozóitól függ, hanem a szomszédos egységek függő változójának értékétől is. Az SLM modellt akkor célszerű választani, ha a függő változó térbeli mintázatait akarjuk modellezni, és erős a gyanú vagy bizonyíték arra, hogy a szomszédos egységek kölcsönösen hatnak egymás teljesítményére. (LeSage-Pace, 2009). A modellben az adott szomszédsági fokhoz tartozó megfigyelési egységekben mért értékek súlyozott átlagát használják (Varga, 2002). Az SLM-modell általános formája:

$$Y_{(n*1)} = \rho W_{(n*n)} Y_{(n*1)} + X_{(n*k)} \beta_{(k*1)} + \varepsilon_{(n*1)}, \text{ ahol} \quad (2)$$

y az eredményváltozó értékeinek vektora,

w standardizált súlymátrix,

x a magyarázóváltozók mátrixa,

ρ a térbeli autoregressziós paraméter,

β a magyarázóváltozók paramétervektora,

ε az egymástól független és azonos valószínűségeloszlású hibatagok vektora.

Az SLM képes megragadni azokat a spillover hatásokat, amelyek például a munkaerő-áramlás, ingázás, piaci kapcsolatok vagy fogyasztói kereslet révén a szomszédos települések között kialakulhatnak. Az SLM modell közvetlenül kezeli a térbeli függést azáltal, hogy a függő változó értékeit “összekapcsolja” a szomszédokéival.

SEM – Spatial Error Modell

A SEM modell nem a függő változón keresztüli térbeli kölcsönhatást modellezi, hanem a regressziós hibatag térbeli autokorrelációját. A SEM (térbeli hiba) modell kiszűri a magyarázóváltozók és az eredményváltozó térbeli autokorrelációs hatásait is, és a hibatagok közötti térbeli autokorreláció korrekciójára szolgál (Varga, 2002). A modell általános formája:

$$Y_{(n*1)} = X\beta_{(k*1)} + \varepsilon, \text{ és} \quad (3)$$

$$\varepsilon_{(n*1)} = \lambda w\varepsilon + \xi, \text{ ahol} \quad (4)$$

y az eredményváltozó értékeinek vektora,

x a magyarázóváltozók mátrixa,

β a magyarázóváltozók paramétervektora,

ε az autoregresszív hibatagok vektora,

w sorstandardizált súlymátrix,

λ az autoregresszív hibatagok térben késleltetett értékeinek paramétere,

ξ az egymástól független és azonos valószínűségeloszlású hibatagok vektora.

Az SLM-modellben a ρ (rho) egy skaláris paraméter, amely a szomszédos területek függő változójának a vizsgált terület függő változójának értékére gyakorolt hatását jelzi (Drukker et al., 2013). A SEM-ben λ (lambda) a hibatételek közötti térbeli korrelációt jelzi. Ha ρ és/vagy λ nem 0, a térbeli autokorrelációt tartalmazó modellek pontosabb becslést adhatnak, mint az OLS-módszer (Tsionas, 2019). A két modell közül a Lagrange-multiplikátor

(LM) diagnosztikával, azaz LM-hiba és LM-lag tesztek futtatásával lehet kiválasztani a megfelelőbbet (Anselin 2005, idézi Szendi, 2017).

SDM – Spatial Durbin Modell

Ha a Lagrange-multiplikátor tesztek mindkét típusú függőség jelenlétét jelzik, akkor mind az SLM, mind az SEM modellek tesztelése indokolt, és adott esetben egy általánosabb modell (pl. SDM – Spatial Durbin Modell) nyújthat jobb illeszkedést. Az SDM az SLM-modell kiterjesztése, kombinálja az SLM és a SEM elemeit. Az SDM magában foglalja a térbeli késleltetések hatását mind a független, mind a függő változók esetében (ellentétben az SLM-moddal, amely csak a térbeli késleltetés hatását veszi figyelembe a független változókra). A modell eredményeiből közvetlenül leolvasható az egyes magyarázó változók direkt hatása (adott térségre gyakorolt hatás) és indirekt hatása (szomszédos térségeken keresztüli hatás), ami politikai szempontból is értékes információt ad. (Anselin, 1988; LeSage-Pace, 2009). A modell általános formája a következő:

$$Y_{(n*1)} = \rho W_{(n*n)} Y_{(n*n)} + X_{(n*k)} \beta_{(k*1)} + W_{(n*n)} X_{(n*k)} \theta + \quad (5)$$

$\varepsilon_{(n*1)}$, ahol

y az eredményváltozó értékeinek vektora,

w sorstandardizált súlymátrix,

x a magyarázóváltozók mátrixa,

ρ a térbeli autoregressziós paraméter,

β a magyarázóváltozók paramétervektora,

θ a térbeli szomszédos változók hatását leíró paraméterek vektora,

ε az egymástól független és azonos valószínűségeloszlású hibatagok vektora.

GWR – földrajzilag súlyozott regresszió

A földrajzilag súlyozott regresszió (Geographically Weighted Regression, GWR) olyan statisztikai módszer, amely lehetővé teszi a térbeli heterogenitás feltárását, szemben a hagyományos globális modellekkel. Ez a modell lehetővé teszi a regressziós együtthatók földrajzi helyenkénti eltérését (Fotheringham et al., 2002).

A GWR minden egyes megfigyelési ponthoz külön regressziós modellt illeszt, amelyben a paraméterek helyről helyre változhatnak. A térbeli heterogenitás miatt ugyanazon magyarázó változó hatására más-más paramétert kell becsülni a különböző pontokon. Ennek megvalósításához a GWR egy súlyfüggvényt alkalmaz, amely a földrajzi távolság alapján súlyozza az egyes megfigyeléseket. A regresszió során a közelebbi megfigyelések nagyobb súlyt kapnak, míg a távolabbiak kisebbet. A GWR a térbeli heterogenitás (non-stacionaritás) vizsgálatára szolgál, míg a hagyományos térbeli regressziók (SLM, SEM) a térbeli autokorreláció jelenségét modellezik globális keretben (Raza et al., 2019; Zhao et al., 2022). A GWR modell általános formulája a következő:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i, \text{ ahol} \quad (6)$$

u_i, v_i az i -edik adatpont földrajzi koordinátáit jelenti,

$\beta_k(u_i, v_i)$ a számított értéke $\beta_k(u, v)$ folytonos függvénynek az i -edik pontban, ε_i független és azonos eloszlású hibatermék (Fábián, 2012).

A lokális együtthatók értelmezése a GWR egyik legizgalmasabb része, mivel feltárja, mely térségekben erősebb vagy gyengébb egy adott kapcsolat. Az együtthatók térképezésével könnyen azonosíthatók azok a régiók, ahol például egy pozitív hatás felerősödik, vagy épp ahol a hatás elhanyagolható vagy negatív. Tehát a lokális együtthatók nemcsak a hatás erősségében, hanem akár előjelében is eltérhetnek térben.

Technikailag a GWR az együtthatók helyfüggő becslését úgy valósítja meg, hogy egy adott helyhez tartozó adatpont környezetében – egy meghatározott sugarú szomszédságban vagy adott számú legközelebbi szomszéd bevonásával – hajt végre egy regressziót. A súlyfüggvény általában Gauss- vagy bisquare-kernel, mely biztosítja, hogy a közelebbi megfigyelések erősebben hassanak az adott pont becslésére, míg a túl távoli pontok súlya akár nulla is lehet. Kulcsfontosságú paraméter a sáv szélesség (bandwidth), amely meghatározza, milyen távolságig terjedjen ki a “lokális” hatókör.

Az optimális sáv szélesség meghatározásához különféle számú legközelebbi szomszédot teszteltem ($N = 20, 30, 50, 75$). Ezen modellek közül az $N = 30$ biztosította a legjobb illeszkedést település szinten és $N = 25$ járás szinten. A modellek illeszkedésének értékeléséhez a hagyományos illeszkedési statisztikákat (t-próba, R^2) és a korrigált Akaike-információs kritériumot (AICc) használtam.

A GWR fő előnyei a globális modellekkel szemben:

- (1) Térbeli heterogenitás kezelése – lehetővé teszi, hogy a modell figyelembe vegye a regionális különbségeket a változók hatásában;
- (2) Részletesebb helyi információ – minden egyes helyre külön eredményt (együtthatók, illeszkedés) ad, ami gazdagabb elemzést biztosít;
- (3) Rejtett mintázatok feltárása – felszínre hozhat olyan lokális hatásokat vagy összefüggéseket, amelyeket a globális modellek „átlagolódás” miatt nem mutatnak ki;
- (4) Helyspecifikus eredmények – a lokális eredmények révén célzottabb, térben differenciált szakpolitikai javaslatok tehetők, szemben az "egy kaptafára" megoldásokkal.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A jövedelmi adatok térbeli autokorrelációja

A jövedelmi mutatók közötti térbeli autokorrelációt széles körben dokumentálták a szakirodalomban (pl. Rey-Montouri, 1999, Kalogirou-Hatzichristos, 2007). Az aggregáció (skálázás) hatása a térbeli autokorrelációra empirikus vizsgálatokkal ellenőrizhető. Ezúttal a Moran I értékkel vizsgáltam a jövedelmi adatok közötti térbeli autokorreláció jelenlétét település és járás szinten. (A további aggregációs szintek, a megyei és a régiós túl kevés területi egységet tartalmaznak a torzítatlan becsléshez.) Több súlyozási mátrixot (királynő, bástya és legközelebbi szomszédok) is alkalmaztam. Az eredmények szerint az autokorreláció mértéke mind a település, mind járás szinten mérsékelten erős.

A Moran I globális értéke a különböző súlymátrixokkal vizsgált hat esetből négyben csökken, és két esetben minimálisan nő, amikor a jövedelmi adatokat járás szinten aggregáltam a település szinthez képest. Ez a jelenség összhangban van a szakirodalom nagy részében található megállapítással, miszerint magasabb skálázási szinteken a térbeli autokorreláció értéke általában csökken. Ennek oka, hogy a magasabb aggregációs szint elfedi a területi egységeken belüli különbségeket, a mérethatás miatt a kisebb területi egységek nagyobbakká olvadnak össze, és korábban kisebb heterogén egységek nagyobb homogén egységnek tűnnek (Brunsdon et al., 2002, idézi Dusek, 2004; Jelinski-Wu, 1996).

A királynő szomszédságú súlymátrix alkalmazása esetén a lokális Moran I nagyon hasonló csoportosulást mutat település és járás szinten. Település szinten azt láthatjuk, hogy a budapesti agglomerációs térségben, valamint az észak- és nyugat-dunántúli régiókban található települések azok, ahol a település lakosságának magas jövedelme pozitívan hat a szomszédos település

lakosságának jövedelmére. Ezt a térképeken a piros szín jelzi. Egyértelmű, hogy ezek Magyarország azon régiói, ahol a rendszerváltás óta magas a lakosság jövedelme. A 3155 településből és 175 járásból 944 települést, valamint 48 járást sorol a statisztika a magas-magas klaszterbe, míg az alacsony-alacsony kategóriába 1057 település, valamint 50 járás sorolható. A szegényebb települések klasztereződése figyelhető meg a Dél-Dunántúlon, valamint az ország keleti és északi határai mentén.

Elmondható, hogy az aggregáció csökkenti a magas-magas és alacsony-alacsony klaszterek méretét is. Csak azok a területek maradnak jelölve a térképen ezekben a klaszterekben járás szinten, ahol a szomszédos települések közötti autokorreláció valóban erős. A járás szinten leginkább a nyugati határ és az ország középső részeinek klaszterei tűnnek el a települések térképekhez képest. A fentiek alapján megfigyelhető, hogy az egy főre jutó összes belföldi jövedelem adatai térbeli autokorrelációt mutatnak Magyarország területének jelentős részén. Így indokolt a jövedelemre ható tényezők vizsgálatához a hagyományos, globális regressziós modellek helyett a térbeli hatásokat figyelembe vevő modellek használata.

3.2. Az OLS, az SLM, a SEM és az SDM regresszió eredményei

A térbeli autokorreláció jelenlétét az eredményváltozó esetében a fentiekben kimutattam. A változók közötti autokorrelációs hatás indokolja a szomszédsági hatások bevonását a regressziós elemzésbe. Négy különböző regressziós modellt (OLS, SLM, SEM, SDM) használok az elemzések lefolytatásához két különböző aggregációs szinten: település és járás szinten. (A tézisfüzet a terjedelmi korlátok miatt csak a település szintű eredményeket tartalmazza.)

Az OLS-módszer eredményei

A település szintű OLS-módszer esetében (2. táblázat) az *egyéni vállalkozók száma (egyv)*, a *mérlegfőösszeg (mérlf)*, az *önkormányzati beruházás (önkber)*, valamint az *iskolai végzettségi mutatók (szakm, érett, dipl)* szignifikánsan pozitív módon befolyásolják a lakosság jövedelmét. A *társas vállalkozások száma (társv)*, az *álláskeresők száma (állask)*, valamint a *Budapesttől és a megyeszékhelytől való távolság (távbp, távmsz)* kimutathatóan negatív hatással van a jövedelemre. A település *népességszáma (nép)* és az *európai uniós támogatások mértéke (eutám)* nem bizonyult szignifikáns tényezőnek a modellben.

A foglalkoztatási főcsoportok beépítésével az OLS-re épülő modellekben a fenti szignifikáns változók együtthatóinak nagysága csökken, a *népesség nagysága (nép)* ebben a modellben negatív hatással van a jövedelemre, a *mérlegfőösszeg (mérlf)* pedig az előző modellel ellentétben nem szignifikáns tényező. Pozitív irányba mozdítja a jövedelmet, ha egy településen minél több a *fegyveres szerveknél alkalmazott (FEOR-08-0)*, a *felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazott (FEOR-08-2)*, az *irodai és ügyviteli (ügyfélkapcsolati) foglalkozásokban alkalmazott (FEOR-08-4)*, az *ipari és építőipari foglalkozásokban alkalmazott dolgozó (FEOR-08-7)*, valamint a *gépkészítő, összeszerelő, járművezető (FEOR-08-8)*. Negatív módon befolyásolja a jövedelem alakulását, ha a településen élő alkalmazottak között több a *gazdasági, igazgatási, érdekképviselői vezető, törvényhozó (FEOR-08-1)*, a *kereskedelmi és szolgáltatási foglalkozásokban alkalmazott (FEOR-08-5)* és a *szakképzettséget nem igénylő (egyszerű) foglalkozásokban alkalmazott (FEOR-08-9)*. Az OLS-módszer szerint nem mutatható ki összefüggés a jövedelem és az *egyéb felsőfokú vagy középfokú képzettséget igénylő foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-3)*, valamint a *mezőgazdasági és erdőgazdálkodási foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-6)* száma között.

2. táblázat: OLS-módszer – A változók hatása az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelemre

Y= jöved	Település	Település	Járás	Járás
Konstans	12,969*** (0,096)	15,096*** (0,133)	11,331*** (0,655)	12,389*** (0,561)
nép	0,000 (0,003)	-0,006** (0,003)	-0,018 (0,015)	-0,023* (0,012)
egyv	0,040*** (0,007)	0,020* (0,006)	0,030 (0,061)	0,166*** (0,053)
társv	-0,025*** (0,005)	-0,018*** (0,005)	-0,025 (0,040)	0,012 (0,038)
mérIf	0,003** (0,001)	0,002 (0,001)	0,035*** (0,011)	0,013 (0,010)
állásk	-0,079*** (0,004)	-0,042*** (0,004)	-0,068*** (0,020)	-0,062*** (0,017)
eutám	-0,001 (0,000)	0,000 (0,000)	-0,006 (0,010)	-0,004 (0,009)
önkber	0,003** (0,001)	0,003*** (0,001)	-0,006 (0,014)	0,009 (0,012)
távbp	-0,150*** (0,007)	-0,124*** (0,006)	-0,080*** (0,016)	-0,068*** (0,013)
távmsz	-0,059*** (0,005)	-0,038*** (0,004)	-0,042*** (0,015)	-0,017 (0,013)
szakm	0,182*** (0,013)	0,078*** (0,014)	0,159** (0,074)	-0,060* (0,085)
érett	0,254*** (0,012)	0,126*** (0,012)	0,501*** (0,076)	0,386*** (0,091)
dipl	0,054*** (0,006)	0,034*** (0,006)	-	-
FEOR-08-0	-	0,014*** (0,003)	-	0,039*** (0,013)
FEOR-08-1	-	-0,013*** (0,004)	-	-
FEOR-08-2	-	0,009** (0,004)	-	-
FEOR-08-3	-	0,007 (0,006)	-	0,049 (0,082)
FEOR-08-4	-	0,021*** (0,004)	-	0,119* (0,071)
FEOR-08-5	-	-0,028*** (0,006)	-	-0,316*** (0,057)
FEOR-08-6	-	0,002 (0,002)	-	0,000 (0,014)
FEOR-08-7	-	0,031*** (0,005)	-	0,029 (0,043)
FEOR-08-8	-	0,077*** (0,006)	-	0,138*** (0,029)
FEOR-08-9	-	-0,279*** (0,014)	-	-
FEOR-változók együttesen	X	✓***	X	✓***
R ²	0,6904	0,7673	0,7886	0,8732
Korrigált R ²	0,6892	0,7656	0,7743	0,8585
Log-likelihood	1076,670	1526,96	171,205	215,904
Megfigyelések száma	3155	3155	175	175

Forrás: saját szerkesztés (*** p<0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1) (zárójelben a White-standard hiba)

Az SLM eredményei

Az SLM egyik fontos sajátossága, hogy a függő változó saját és szomszédos értékeit is figyelembe veszi. Ez a modell feltételezi, hogy egy település jövedelmi szintje részben a saját magyarázóváltozóitól, részben pedig a szomszédos települések jövedelmi szintjétől függ. Ennek következtében a magyarázóváltozók hatása két komponensre (közvetlen és közvetett/spillover hatásra) bontható. Így az SLM-ben becsült pozitív koefficiensek azt is jelenthetik, hogy ezek a tényezők nemcsak lokálisan, hanem közvetve a szomszédos területeken is javítják a jövedelmi kilátásokat. Például a települési eredmények alapján az SLM-ben az önkormányzati beruházások (*önkber*) hatásának megszűnése utalhat arra, hogy a lokális beruházási aktivitás beépített térbeli kontextusban más mechanizmusokkal érvényesül.

A járás szinten tapasztalható eltérések összhangban állnak a MAUP-hipotézissel: a nagyobb területi egységek esetén a lokális jelenségek átlagolódnak. Az SLM eredményeiben az egyéni vállalkozók (*egyv*) és érettségivel rendelkezők (*érett*) pozitív hatása arra utal, hogy a regionális összevonás esetén is lényeges a gazdasági aktivitás és az iskolázottság, de az uniós támogatások (*eutám*) és önkormányzati beruházások (*önkber*) nem mutatnak közvetlen összefüggést egyik járási SLM modellben sem. Az SLM (3. táblázat) nagyfokú egyezést mutat az OLS-módszer eredményeivel település szinten, annyi különbséggel, hogy a foglalkoztatási változókat nem tartalmazó modellben az önkormányzati beruházás mértéke (*önkber*) nem szignifikáns változó. Ha a FEOR-főcsoportokat is beépítjük az SLM-be, akkor a különbség az OLS-módszer képest csupán annyi, hogy a *felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazottak száma* (FEOR-08-2) nem szignifikáns.

3. táblázat: Spatial lag modell (SLM) – A változók hatása az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelemre

Y= jöved	Település	Település	Járás	Járás
Konstans	12,970*** (0,191)	15,090*** (0,210)	11,674*** (0,759)	12,516*** (0,618)
nép	-0,005 (0,004)	-0,010*** (0,004)	-0,039** (0,017)	-0,032** (0,014)
egyvv	0,040*** (0,010)	0,019** (0,008)	-0,021 (0,050)	0,141*** (0,046)
társv	-0,026*** (0,007)	-0,019*** (0,006)	-0,028 (0,036)	0,005 (0,035)
mérlef	0,003** (0,001)	0,002 (0,001)	0,033*** (0,012)	0,013 (0,009)
állásk	-0,079*** (0,006)	-0,043*** (0,007)	-0,081*** (0,020)	-0,068*** (0,018)
eutám	0,000 (0,001)	-0,000 (0,000)	-0,001 (0,012)	-0,006 (0,009)
önkber	0,003 (0,002)	0,004** (0,001)	-0,008 (0,012)	0,007 (0,011)
távbp	-0,152*** (0,008)	-0,126*** (0,007)	-0,070*** (0,025)	-0,063*** (0,018)
távmsz	-0,057*** (0,005)	-0,032*** (0,005)	-0,042** (0,020)	-0,018 (0,015)
szakm	0,180*** (0,031)	0,076** (0,031)	0,119 (0,083)	-0,054 (0,079)
érett	0,256*** (0,019)	0,127*** (0,018)	0,571*** (0,082)	0,415*** (0,086)
dipl	0,053*** (0,010)	0,033*** (0,010)	-	-
FEOR-08-0	-	0,014*** (0,003)	-	0,036*** (0,010)
FEOR-08-1	-	-0,014** (0,006)	-	-
FEOR-08-2	-	0,010 (0,007)	-	-
FEOR-08-3	-	0,009 (0,010)	-	0,054 (0,081)
FEOR-08-4	-	0,021*** (0,008)	-	0,115 (0,076)
FEOR-08-5	-	-0,028** (0,016)	-	-0,308*** (0,050)
FEOR-08-6	-	0,002 (0,003)	-	-0,002 (0,012)
FEOR-08-7	-	0,031*** (0,011)	-	0,011 (0,044)
FEOR-08-8	-	0,077*** (0,009)	-	0,134*** (0,029)
FEOR-08-9	-	-0,277*** (0,021)	-	-
ρ (rhó)	0,000*** (0,000)	0,000*** (0,000)	0,001*** (0,000)	0,001* (0,000)
σ (szigma)	0,172*** (0,004)	0,149*** (0,004)	0,088*** (0,005)	0,070*** (0,005)
FEOR-változók együttesen	X	✓***	X	✓***
R^2	0,5829	0,7230	0,7810	0,9021
Korrigált R^2	0,5813	0,7211	0,7662	0,8908
Log-likelihood	1083,416	1533,334	176,968	217,427
Megfigyelések száma	3155	3155	175	175

Forrás: saját szerkesztés (***) $p < 0,01$; (**) $p < 0,05$; (*) $p < 0,1$) (zárójelben a robusztus standard hiba)

A SEM eredményei

A SEM lényege, hogy a regresszió maradékai között térbeli korrelációt tételez fel. Másként fogalmazva, a SEM segítségével a modellbe beépítjük azokat a rejtett térbeli hatásokat, amelyeket a kimaradt változók idézhetnek elő. A SEM a hibatagokat úgy modellezi, hogy az egy súlymátrix segítségével a szomszédos egységek hibáinak súlyozott összegéből tevődik össze. Mivel a tesztek szerint a SEM adta a legjobb illeszkedést, feltételezhetjük, hogy a térbeli függőség főleg a kimaradó változókban vagy rejtett térbeli folyamatokban jelenik meg. Például ilyen lehet egy speciális regionális infrastrukturális ellátottság, amit a modell nem fogalmaz meg önálló változóként, de hatása a szomszédos területek között szétterjed. Ennek megfelelően a SEM település szintű modelljei is hasonló fő összefüggéseket mutatnak, mint az OLS és SLM, de a képzett munkaerő és vállalkozói aktivitás hatása stabilan pozitív marad, míg a negatív hatások (távolság, munkanélküliség) is változatlanok. Érdekes eltérés, hogy a FEOR-08-2 változó esetén a SEM visszaadja a pozitív összefüggést, ami azt jelezheti, hogy a térbeli modellek közül a hiba-komponens kezelésénél a magasabb szakképzettségű foglalkozások jövedelmi előnyei jobban kirajzolódnak.

A SEM (4. táblázat) a Lagrange-multiplier diagnosztika alapján a legpontosabb eredményt adja mind a települési mind pedig a járási aggregációs szinten. Két kivétellel (*nép*, *eutám*) minden magyarázóváltozó szignifikáns a modellben. Az *egyéni vállalkozók magasabb száma (egyv)*, a magasabb *mérlegfőösszeg (mérlf)*, az *önkormányzati beruházások (önkber)* nagyobb volumene, valamint az *iskolai végzettség (szakm, érettm dipl)* növelik a jövedelmeket. A *társas vállalkozások (társv)* nagyobb száma, a magasabb *munkanélküliségi ráta (állask)*, valamint a *fővárostól és megyeszékhelytől való távolság (távbp, távmsz)* negatív hatással van a bérek színvonalára.

4. táblázat: Spatial error modell (SEM) – A változók hatása az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelemre

Y= jöved	Település	Település	Járás	Járás
Konstans	12,977*** (0,096)	15,100*** (0,133)	11,682*** (0,622)	12,523*** (0,531)
nép	-0,005 (0,004)	-0,010*** (0,003)	-0,039** (0,016)	-0,032** (0,013)
egyv	0,040*** (0,007)	0,019*** (0,006)	-0,020 (0,060)	0,141*** (0,052)
társv	-0,026*** (0,005)	-0,019*** (0,005)	-0,028 (0,037)	0,006 (0,036)
mérlef	0,003** (0,001)	0,002* (0,001)	0,033*** (0,011)	0,013 (0,009)
állásk	-0,079*** (0,004)	-0,043*** (0,004)	-0,081*** (0,019)	-0,069*** (0,016)
eutám	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	-0,010 (0,010)	-0,006 (0,008)
önkber	0,003** (0,001)	0,004** (0,001)	-0,008 (0,014)	0,008 (0,011)
távbp	-0,152*** (0,007)	-0,126*** (0,006)	-0,071*** (0,015)	-0,064*** (0,013)
távmsz	-0,057*** (0,005)	-0,032*** (0,005)	-0,042*** (0,014)	-0,018 (0,012)
szakm	0,180*** (0,013)	0,077** (0,014)	0,121* (0,070)	-0,053 (0,080)
érett	0,256*** (0,012)	0,128*** (0,012)	0,572*** (0,074)	0,416*** (0,087)
dipl	0,053*** (0,006)	0,033*** (0,006)	-	-
FEOR-08-0	-	0,014*** (0,003)	-	0,036*** (0,012)
FEOR-08-1	-	-0,014*** (0,004)	-	-
FEOR-08-2	-	0,010* (0,004)	-	-
FEOR-08-3	-	0,009 (0,006)	-	0,054 (0,077)
FEOR-08-4	-	0,021*** (0,004)	-	0,114* (0,066)
FEOR-08-5	-	-0,028** (0,006)	-	-0,308*** (0,053)
FEOR-08-6	-	0,002 (0,002)	-	-0,002 (0,013)
FEOR-08-7	-	0,031*** (0,05)	-	0,011 (0,042)
FEOR-08-8	-	0,077*** (0,006)	-	0,134*** (0,027)
FEOR-08-9	-	-0,277*** (0,014)	-	-
λ (lambda)	0,000*** (0,000)	0,000*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,001* (0,000)
σ (szigma)	0,172*** (0,002)	0,149*** (0,002)	0,088*** (0,005)	0,070*** (0,004)
FEOR-változók együttesen	X	✓***	X	✓***
R ²	0,6801	0,7602	0,6219	0,8423
Korrigált R ²	0,6789	0,7585	0,5964	0,8241
Log-likelihood	1083,497	1533,053	176,950	217,396
Megfigyelések száma	3155	3155	175	175

Forrás: saját szerkesztés (***) $p < 0,01$; (**) $p < 0,05$; (*) $p < 0,1$ (zárójelben a standard hiba)

A foglalkoztatási főcsoportok modellbe való beépítése után a munkaképes korú lakosság számára vonatkozó változó negatív módon szignifikánssá válik a modellben, a többi változó szignifikanciája és hatásának iránya nem változik. (Csupán a szignifikancia szintje változik néhány változó esetében). Az egyes foglalkoztatási főcsoportok hatása megegyezik az SLM eredményeinél ismertetett irányokkal, kivéve a *felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-2)* esetében. Ez a változó a SEM-ben pozitív hatással van a jövedelemre, úgy mint az OLS-módszerre épülő modellben, ellentétben az SLM-ben kimutatott nem szignifikáns eredménnyel.

Az SDM eredményei

Az SDM a térbeli késleltetési modell és a magyarázó változók térbeli tagjainak egyidejű kezelését egyesíti. Gyakorlatilag az SDM azt állítja, hogy a függő változó értéke nemcsak a saját régió magyarázó változóitól, hanem a szomszédos régiók ugyanazon jellemzőinek súlyozott átlagától is függ. Ennek köszönhetően az SDM egy egyszerűbb módon foglalja magában a közvetlen és közvetett hatásokat, és a szimulációs eredmények szerint torzulás szempontjából gyakran előnyösebb választás. Eredményeimben az SDM is az eddigi eredmények konzisztens megerősítését adja (5. táblázat): a képzettség, vállalkozói aktivitás pozitív, a munkanélküliség és a távolságok negatív hatását mutatja. A pozitívvá vált önkormányzati beruházási hatás pedig azt jelzi, hogy a helyi központi tökérvényesülés az egész térségre kihat.

Település szinten a *munkaképes korú lakosság (nép)* és az *egyéni vállalkozók száma (egyvv)*, valamint a jobb *iskolázottsági mutatók (szakm, érett, dipl)* mozdítják felfelé a lakosság jövedelmét. A *társas vállalkozások (társv)* és az *álláskereső (állask)* száma, továbbá a *nagyvárosoktól való nagyobb távolság (távbp, távmsz)* csökkenti a lakosság bérszintjét. A foglalkoztatási változók beépítése után a *népességszám (nép)* változó előjelet vált a modellben, míg az

önkormányzati beruházások mértéke (önkber) pozitív módon szignifikánssá válik. A 10 FEOR-változó közül 6 szignifikáns az SDM-ben, a *fegyveres szervek foglalkozásaiban alkalmazottak (FEOR-08-0)*, a *felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-2)*, az *irodai és ügyviteli (ügyfélkapcsolati) foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-4)*, az *ipari és építőipari foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-7)*, a *gépkemelők, összeszerelők, járművezetők (FEOR-08-8)* pozitív módon, míg a *szakképzettséget nem igénylő (egyszerű) foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-9)* negatív előjellel.

Összességében megállapítható, hogy az eltérő területi aggregációs szinteken és becslési eljárásokkal kapott eredmények konzisztensek egymással. Minden modellben a térbeli hatás paraméterei (ρ és λ) szignifikánsak, ami arra utal, hogy a jövedelmi szintek alakításában mind a közvetlen térbeli kihatások, mind a maradványokban rejlő térbeli korreláció fontos szerepet játszanak.

5. táblázat: Spatial Durbin modell (SDM) – A változók hatása az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelemre

Y= jöved	Település	Település	Járás	Járás
Konstans	12,428*** (0,214)	14,558*** (0,227)	11,573*** (0,715)	12,407*** (0,634)
nép	0,009* (0,005)	-0,003*** (0,005)	-0,041*** (0,052)	-0,032** (0,015)
egyv	0,039*** (0,010)	0,022*** (0,008)	0,012 (0,050)	0,044 (0,049)
társv	-0,015** (0,007)	-0,013** (0,006)	0,003 (0,033)	0,028 (0,037)
mérlef	0,002 (0,001)	0,001 (0,001)	0,029*** (0,009)	0,013 (0,008)
állask	-0,060*** (0,008)	-0,043*** (0,008)	-0,042* (0,025)	-0,059*** (0,023)
eutám	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,000)	-0,002 (0,010)	0,002 (0,008)
önkber	0,003 (0,002)	0,004** (0,001)	-0,013 (0,011)	-0,001 (0,009)
távbp	-0,126*** (0,022)	-0,131*** (0,018)	-0,039 (0,039)	-0,050** (0,024)
távmsz	-0,022* (0,012)	-0,032*** (0,010)	-0,050*** (0,019)	-0,025 (0,017)
szakm	0,195*** (0,033)	0,099*** (0,032)	0,124* (0,075)	-0,064 (0,089)
érett	0,261*** (0,020)	0,135*** (0,017)	0,502*** (0,076)	0,381*** (0,099)
dipl	0,059*** (0,010)	0,038*** (0,009)	-	-
FEOR-08-0	-	0,014*** (0,003)	-	0,036*** (0,013)
FEOR-08-1	-	-0,005 (0,006)	-	-
FEOR-08-2	-	0,012* (0,007)	-	-
FEOR-08-3	-	0,014 (0,010)	-	0,123 (0,085)
FEOR-08-4	-	0,023*** (0,008)	-	0,101 (0,074)
FEOR-08-5	-	-0,008 (0,015)	-	-0,229*** (0,051)
FEOR-08-6	-	0,003 (0,003)	-	0,011 (0,013)
FEOR-08-7	-	0,030*** (0,011)	-	0,017 (0,041)
FEOR-08-8	-	0,047*** (0,008)	-	0,109*** (0,031)
FEOR-08-9	-	-0,221*** (0,023)	-	-
FEOR-változók együttesen	X	✓***	X	✓***
R2	0,6560	0,7788	0,8879	0,9471
Korrigált R2	0,6534	0,7757	0,8717	0,9332
Log-likelihood	1202,050	1716,342	204,375	235,628
Megfigyelések száma	3155	3155	175	175

Forrás: saját szerkesztés (***) $p < 0,01$; (**) $p < 0,05$; (*) $p < 0,1$ (zárójelben a robusztus standard hiba)

3.3. A regressziós modellek eredményeinek értelmezése

A térbeli modellek pontosabb eredményeit megerősíti az a tény, hogy a térbeli autoregresszív együtthatók (ρ - rho és λ - lambda) a települési és járási aggregációs szinteken is mind pozitívak és szignifikánsak (2-5. táblázat). Az előző fejezetben bemutatott eredményekből két irányba következtethetünk. Egyrészt képet kapunk arról, hogy a különböző ökonometriai modellek szerint melyek azok a magyarázóváltozók, amelyek valóban befolyásolják az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelmet. Másrészt világossá válik, hogy az egyes modellek eredményei hogyan változnak az aggregálással.

A munkaképes korú lakosság (nép) az egyes modellekben (OLS, SLM, SEM, SDM) vagy nem szignifikáns tényező vagy negatív előjellel szerepel település és járás szinten is. Ennek magyarázta lehet, hogy a jövedelem inkább a térbeli környezet, azaz a szomszédos gazdag régiók miatt magas, nem pusztán az adott település vagy járás nagy lakosságszáma miatt. Önmagában a nagyobb helyi népességszám (ha a szomszédsági jövedelmi előnyöket leszámítjuk) hátrányos is lehet, például munkaerőpiaci túlkínálat formájában. Másképpen fogalmazva magyarázhatjuk úgy, hogy a szomszédos térségek magas lélekszáma pozitív “spillover” hatást gyakorol a helyi jövedelmekre (például egy közeli város munkaerőpiaca felhajtja a környező települések jövedelmeit), miközben a helyi lélekszám közvetlen hatása negatív, mert a plusz munkaerő önmagában nem növeli a helyi béreket.

A regisztrált egyéni vállalkozók száma (egyv) település szinten pozitív hatással van az egy főre jutó jövedelemre, míg járás szinten a hatás ellentétes a foglalkoztatási változókat (FEOR-08) nem tartalmazó modellekben. Amennyiben a FEOR-változókat beépítjük a járás szintű modellekbe a változó hatása újra szignifikánssá válik. A jelenség mögött részben valószínűleg a MAUP jelensége húzódhat meg. A valódi kapcsolat az egyéni vállalkozók

száma és a jövedelem szintje között járás szinten akkor mutatható ki, ha kontrollálunk a foglalkozási szerkezetre. Ekkor derül ki a valódi kapcsolat: adott foglalkozási megoszlás mellett azokban a járásokban magasabb az egy főre jutó jövedelem, ahol több az egyéni vállalkozó. Kontrollálás nélkül település szinten a foglalkozási szerkezet sokszor homogénebb, így a vállalkozók jótékony hatása tisztábban jelentkezik, míg járás szinten a heterogénebb foglalkozási szerkezet elfedheti ezt, amíg azt külön be nem vonjuk a modellbe.

A regisztrált társas vállalkozások (társv) száma az előzetes várakozásaimmal szemben település szinten szignifikáns módon negatív hatással van a lakosság jövedelmi helyzetére, járás szinten pedig nem szignifikáns a változó. A jelenségre magyarázat lehet a térbeli heterogenitás problémája, azaz, hogy a vállalkozássűrűség és a jövedelem kapcsolata nem mindenhol egyforma irányú. Például: bizonyos fejlettebb térségekben a több vállalkozás magasabb egy főre jutó jövedelemmel jár együtt, míg egyes elmaradott perifériákon éppen fordítva, a sok (főleg kicsi) vállalkozás inkább a szegénységhez társul. Egy másik lehetséges magyarázat lehet, hogy a társas vállalkozások negatív becslése mögött kihagyott változó okozta torzítás áll. Ha ez a kimaradt tényező pozitívan befolyásolja a jövedelmet, ugyanakkor negatív kapcsolatban áll a társas vállalkozások egy főre jutó számával (azaz, minél több alternatív foglalkoztatási lehetőség van, annál kevésbé „kell” társas vállalkozásban dolgozni), akkor e változó modellből való kihagyása a társas vállalkozások együtthatóját lefelé torzíthatja. Vagyis a társas vállalkozások becsült negatív hatása részben abból is fakadhat, hogy e változó (*társv*) egy olyan, nem kontrollált munkaerőpiaci tényező hatását mutatja, amely a társas vállalkozók változóval negatívan korrelál.

Az egy munkaképes korú lakosra jutó mérlegfőösszeg nagysága (mérlef) a FEOR-változók nélküli modellekben általában pozitív hatású (kivéve az SDM-modell település szinten), míg a FEOR-változokkal korrigált modellekben eltűnik a jövedelemre gyakorolt hatása a változónak (kivéve a SEM-modell település szinten). A mérlegfőösszeg elvileg a régió tőkebázisát, gazdasági súlyát jelzi (vállalatok, beruházások értéke). Ilyen változó általában pozitív korrelációban áll a jövedelemmel, hiszen a nagyobb tőkeállomány növeli a termelékenységet, béreket, profitot. Az viszont, hogy a foglalkoztatási szerkezetet jelző változók beépítése után a modellek többségében a mérlegfőösszeg szerepe megszűnik, azt jelzi, a területi jövedelmi különbségek hátterében elsősorban a foglalkoztatottak képzettsége és az ágazati szerkezet áll.

Az álláskereső aránya (állask) negatív hatással van a jövedelmekre, azaz a magasabb munkanélküliség alacsonyabb jövedelmekhez vezet. Nem meglepő ez, hiszen kevesebb munkaképes korú lakos jut rendszeres munkajövedelemhez, ami csökkenti az egy főre jutó összes belföldi jövedelmet. A munkanélküliség elsősorban az 1990-es években és a 2000-es évek elején jelentett problémát Magyarországon. Jól azonosíthatók voltak azok a gazdasági depresszióval küzdő térségek (az ország északkeleti és délnyugati peremterületei, valamint aprófalvas, periférikus vidékek) amelyek a rendszerváltás óta folyamatosan leszakadtak. Ezeken a területeken egykor gyakran a hagyományos iparágak (bánya, nehézipar, mezőgazdasági nagyüzemek) összeomlása munkahelyek tömegének megszűnéséhez vezetett, és nem érkezett elegendő új beruházás a helyükre.

A 2015–2019 között kifizetett *egy munkaképes korú lakosra jutó EU-támogatások (eutám)* (inflációval korrigálva, a kedvezményezett településéhez rendelve) nem mutattak szignifikáns hatást az összes belföldi

jövedelemre sem település, sem járás szinten a térbeli regressziós modellek egyikében sem (és az OLS-módszer esetében sem). Ez meglepő lehet, hiszen az uniós források jelentős beruházásokat finanszíroztak országszerte. A várt szignifikáns hatás elmaradása mögött több ok is meghúzódhat.

Számos EU-finanszírozású projekt nem közvetlenül a lakosság jövedelmét növeli, hanem közvetett módon javítja a gazdasági környezetet azzal, hogy a támogatások jelentős részét infrastruktúrafejlesztésre vagy közszolgáltatásokra fordítják (például utak, közművek, iskolák, egészségügyi létesítmények felújítása). Ezek a beruházások nem azonnal generálnak magasabb fizetéseket a helyi lakosok számára, viszont megteremthetik a hosszú távú fejlődés feltételeit.

Emellett a támogatások multiplikátorhatása is közvetett módon érvényesülhet. Amikor egy beruházás megvalósul, a kivitelezőknek kifizetett bérek és a beszerzett anyagok iránti kereslet tovagyrúzó hatást indít el a gazdaságban. Ezek a másodlagos hatások azonban nem biztos, hogy azon a településen jelentkeznek, ahol a projekt zajlik. Például egy építkezésnél lehet, hogy a munkások vagy beszállítók egy része nem helyi, így a kifizetett bérek és bevételek egy része más településeken jelenik meg. A térbeli modellek igyekeznek ezeket a hatásokat kezelni, de előfordulhat, hogy a támogatások gazdasági haszna térben széttagolt, és nem koncentrálódik a kedvezményezett település jövedelmeiben.

Továbbá az is előfordulhat, hogy a 2015-2019 között érkezett uniós támogatások hatása a munkabérekben csak hosszabb távon, késleltetve jelentkezik. Elképzelhető, hogy 2019-ben még nem mérhetők azok a pozitív gazdasági hatások (pl. új befektetők érkezése, munkahelyteremtés, ingázási idők csökkenése stb.), amelyek később a munkabérek alakulására is kihatnak.

Az önkormányzati beruházás egy munkaképes korú lakosra jutó értéke (önkber) járás szinten szignifikáns módon növeli a jövedelmet az SLM, a SEM és az SDM modellben is. Település szinten viszont ez a változó csak a SEM modellben (amely a specifikációs tesztek alapján a legpontosabb modell) szignifikáns (pozitív hatása van). A magasabb önkormányzati beruházás több mechanizmuson keresztül növelheti az átlagjövedelmet: javítja az infrastruktúrát és a szolgáltatásokat (amelyek a vállalkozások működésére vannak akár azonnali hatással), munkahelyeket teremt, élénkíti a gazdasági körforgást, valamint hosszabb távon megalapozza a fenntartható növekedést.

A Budapeستől és a megyeszékhelytől mért távolság (távbp és távmsz) a modellek többségében negatív hatással szerepel a jövedelemre település és járás szinten egyaránt. Ezt azt jelenti, hogy ha egy település/járas nagyobb távolságra fekszik a fővárostól vagy a megyeszékhelyétől, akkor ott jó eséllyel alacsonyabb az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelem. E mögött az az ok húzódik, hogy a centrumok vonzáskörzete messze túlmutat közigazgatási határaikon: minél közelebb van egy település/járas egy jelentős városi központhoz, annál inkább részesülhet a központ által gerjesztett gazdasági előnyökből. A periférikus térségek ezzel szemben kimaradnak ezekből az előnyökből, ami alacsonyabb jövedelmiszinthez vezet. A centrumokhoz közeli települések agglomerációs előnyökkel rendelkeznek: közel vannak a beszállítókhoz és a piacokhoz (összekapcsolódási előny); nagyobb koncentrált munkaerő-kínálathoz és munkaerő-tartalékhoz férnek hozzá (munkaerőpiaci előny); gyorsabb az információáramlás és a tudás terjedése (információs externalítások) (Fujita et al., 1999).

Az iskolai végzettségre vonatkozóan három változó szerepelt a modellekben: a szakmai végzettséggel (érettségi nélkül) rendelkezők aránya (szakm), az érettségivel rendelkezők (érett) és az egyetemei vagy főiskolai diplomával

rendelkezők aránya (dipl). (Az egyetemi végzettségűek (*dipl*) nem szerepelnek módszertani okból a járási modellben.) Mindhárom változó pozitív módon szignifikáns a modellekben szinte minden esetben. Járás szinten a szakmai végzettségűek arányát mutató változó nem minden esetben szignifikáns.

Mindhárom változó szignifikáns pozitív hatása annak köszönhető, hogy a bázis, amelyhez a modellek hasonlítják a jövedelmi szintet a középfokú iskolai végzettséggel nem rendelkezők aránya. Így érthető, hogy még a szakiskolai vagy szakmunkás-bizonyítvánnyal rendelkező, érettségi nélküli középfokú csoport pozitív hatása is. Ez a csoport is lényegesen magasabb humántőkét képvisel, mint az alapfokú vagy iskolázatlan munkaerő. A szakmai végzettségű dolgozók speciális szaktudással rendelkeznek, akiknek a munkája jóval termelékenyebb és értékesebb lehet, mint a szakképzetlen munkaerőé. A humántőke magasabb szintje mindhárom végzettségi kategóriában hozzájárul az egy főre jutó jövedelem emelkedéséhez, hiszen mindhárom csoport értékesebb munkaerőt jelent a legalacsonyabb végzettségűekhez képest. A jól képzett dolgozók hatékonyabban képesek használni a modern technológiákat, gyorsabban tanulnak be új folyamatokat, és könnyebben alkalmazkodnak az innovációkhoz. Ennek eredményeképpen az olyan térségekben, ahol magas a közép- és felsőfokú végzettségűek aránya, a vállalkozások termelékenysége is nagyobb, hiszen a munkaerő összeteljesítménye jobb.

A *Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere (FEOR-08)* alapján modellekbe beépített foglalkoztatási főcsoportok eltérő hatással vannak a jövedelmek alakulására.

Az adatokból kitűnik, hogy *a fegyveres szervek foglalkozásaiban alkalmazottak (FEOR-08-0), az irodai és ügyviteli (ügyfélkapcsolati) foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-4) és a gépkezelők, összeszerelők,*

járművezetők (FEOR-08-8) aránya a modellek szinte mindegyikében növelő hatással bírnak a lakosság jövedelmére. Ez azt jelenti, hogy a modellek szerint ezekben a foglalkoztatási osztályokban éri meg legjobban dolgozni ahhoz, hogy valaki magas bért érjen el.

A KSH (2024) kimutatása szerint a fegyveres szervek felsőfokú képesítést igénylő foglalkozásaiban dolgozók (FEOR-08-0110, FEOR-08-0210) magasan az átlagbér felett kerestek 2019-ben, de az ugyanitt foglalkoztatott középfokú képesítést igénylő munkakörben alkalmazottak átlagbére is magasabb volt az országos átlagkeresetnél.

Ha magas egy településen az *irodai, ügyviteli foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-4)* aránya, az arra utalhat, hogy ott több vállalat, közigazgatási egység működik. Ez magasabb termelékenységet és modern gazdasági környezetet jelenthet, ami általában magasabb átlagjövedelmekkel jár. Tehát valószínűleg itt nem arról van szó, hogy az irodai, ügyviteli munkatársak magas jövedelemmel rendelkeznek, hanem olyan településeken/járásokban magas az e munkakörökben dolgozók aránya, ahol a gazdasági környezetnek köszönhetően magasabb a lakosság jövedelme.

Magyarországon a *gépkezelők, összeszerelők és járművezetők (FEOR-08-8)* foglalkoztatottsági aránya általában erős ipari bázissal rendelkező térségekre jellemző. Az autó- és gépipar fejlett klaszterei (pl. Győr, Kecskemét, Székesfehérvár környéke) jelentős nemzetközi befektetésekkel és beszállítói hálózatokkal rendelkeznek. Ezek a központok gyakran összpontosítják a gépkezelői/összeszerelői munkaköröket, ami az adott település és környéke átlagjövedelmére is pozitív hatással van. A gépkezelők, összeszerelők és járművezetők jellemzően magas termelékenységű ágazatokban (gépi gyártás, autógyártás, logisztika) dolgoznak. Az európai statisztikák szerint ezekben a szektorokban az átlagbérek általában magasabbak a gazdaság többi részénél.

Meglepő módon a település szintű modellekben *a gazdasági, igazgatási, érdekképviselői vezetők, törvényhozók aránya (FEOR-08-1)* negatív módon hat a keresetekre. (A járás szintű modellekbe ez a változó módszertani okokból nem került beépítésre.) A nem várt hatás mögött alapvetően kétféle magyarázat húzódhat. Egyrészt például, ha egy térségben magasabb a vezetők aránya, de alacsony az önfoglalkoztatás aránya és magas a munkanélküliség, akkor a *FEOR-08-1* együttható negatív irányba tolódhat el. Ez esetben tehát a foglalkoztatási szerkezet eltérését tükrözi inkább a mutató, nem pedig a vezetők magasabb aránya okozza a jövedelemcsökkenést. Másik magyarázat lehet, hogy a kisebb vidéki városok vagy járási székhelyek gyakran fontos állami szolgáltató- és adminisztratív központok, ahol megtalálhatók szociális, idősgondozás és gyermekgondozási központok stb. Ezek a közszolgáltató intézmények igazgatási, vezetői állásokat teremtenek, de például a felsorolt intézmények vezetőinek bérezése nem volt túl magas 2019-ben a KSH (2024) kimutatásai szerint.

Ha többen dolgoznak *a felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban (FEOR-08-2)* és *az ipari és építőipari foglalkozásokban (FEOR-08-7)*, akkor település szinten nő az átlagjövedelem. A *FEOR-08-2* változó esetében nem meglepő az eredmény, hiszen itt valószínűleg az a hatás mutatkozik meg, hogy a felsőfokú iskolai végzettség magasabb jövedelmet eredményez. A *FEOR-08-7* hatása valószínűleg azért pozitív mert az ebben a szektorban foglalkoztatottak bére magasabb egyes szektorokban foglalkoztatott dolgozói béreknél. Az ipari-építőipari foglalkozásokban dolgozók bruttó átlagkeresete 2019-ben körülbelül 310 000 forint volt havonta. Ez az érték a legtöbb irodai, szolgáltatási vagy szakképzettséget nem igénylő munkakör átlagbére felett van.

Két változó hatása egyértelműen negatív az egy főre jutó összes belföldi jövedelemre. Ezek *a kereskedelmi és szolgáltatási foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-5)* és *a szakképzettséget nem igénylő (egyszerű) foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-9) aránya*.

A *FEOR-08-5* negatív hatása mögött az húzódhat meg, hogy az 5-ös főcsoport körébe tartoznak például a bolti eladók, vendéglátó-ipari dolgozók, személyi szolgáltatók (fodrász, kozmetikus stb.), akik a KSH (2024) statisztikái szerint valóban alacsonyabb bérekkel rendelkeztek 2019-ben több foglalkoztatási osztállynál is. Mivel ezek a munkakörök általában középfokú vagy ennél alacsonyabb képzettséget igényelnek, az itt dolgozók átlagbére is kisebb a magasabb végzettséget követelő szakmákénál. Ezen túl a kereskedelmi tevékenység sokszor ingadozó, szezonális jellegű, amely a jövedelmek ingadozásához és összességében alacsonyabb átlaghoz vezet.

A *FEOR-08-9-es* foglalkozási főcsoportba azok a munkakörök tartoznak, amelyek betöltéséhez nem szükséges semmilyen szakmai végzettség (egyszerű takarító, rakodómunkás, portás, pultfeltöltő, konyhai kisegítő stb.). Munkavállalói szempontból ezek a pozíciók általában legalsóbb végzettségi és jövedelmi kategóriát jelentik, az e foglalkozásokban dolgozók bérei átlagosan alacsonyak, mert az elvégzett munka kevés speciális képességet igényel. Az egyszerű foglalkozások magas aránya sokszor munkaerőpiaci marginalitásra is utal: ezek a munkavállalók gyakran kevesebb lehetőséget kapnak előléptetésre, jellemző rájuk a rész- vagy alkalmi foglalkoztatás, valamint a szürkegazdaságba kerülés is gyakoribb lehet.

Egyik modellben sem szignifikáns a hatása *az egyéb felsőfokú vagy középfokú képzettséget igénylő foglalkozásokban (FEOR-08-3)* és *a mezőgazdasági és erdőgazdálkodási foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-6) arányának*.

3.4. Az aggregáció hatása a modellek eredményeire

Az ökonometriai modellek eredményei összehasonlíthatók abból a szempontból is, hogy a különböző aggregációs szinteken hogyan változik a szignifikáns magyarázó változók száma és együttthatók előjele.

A 6. táblázat azt mutatja, hogy az aggregáció szintjének növelésével minden modellben csökken a szignifikáns magyarázó változók száma járás szinten a település szinthez képest. Ennek magyarázata, hogy az adatok aggregálásával egyfajta simító hatás érvényesül, amely eltünteti a kisebb területi egységeknél megfigyelt különbségeket, és így befolyásolja a regressziós modellek eredményeit. Magasabb az aggregációs szinten magasabb a modellek standard hibája is. A magasabb standard hibák bizonytalanságot visznek a modellekbe, ami az egyik oka annak, hogy a szignifikáns változók száma csökken. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a térbeli elemzéseket a lehető legkisebb területi léptékben kell elvégezni a legpontosabb modellbecslésekhez. Ha modellenként összehasonlítjuk azokat a magyarázó változókat, amelyek település és járás szinten egyaránt szignifikánsak, azt is láthatjuk, hogy a változók előjele csupán 1 esetben változik az aggregáció hatására (*a munkaképes korú lakosság száma (nép)* változó az SDM modellben). Tehát megállapíthatjuk, hogy az együttthatók előjelét nem befolyásolja az aggregáció.

Az eredmények összhangban vannak a szakirodalomban leírt jelenségekkel. Az adatok aggregálása növeli a többváltozós modellek illeszkedésének pontosságát, a determinációs együttthatókat és a korrelációs együttthatókat az úgynevezett simító hatás miatt, amely az egyes változókon belüli variancia csökkenésének köszönhető (Fotheringham-Wong, 1991; Arbia, 2012, idézi Zhou et al., 2022). Ha a szociodemográfiai jellemzőket nagyobb léptékben aggregáljuk, a területen belüli variancia jelentős része elveszhet (Zhou et al., 2022). A regressziós paraméter standard hibája is növekszik a modellekben az

aggregáció hatására, így a szignifikáns magyarázó változók száma csökken a magasabb aggregációs szinteken (Pietrzak, 2014). Ennek oka, hogy a standard hiba részben a modellekben használt megfigyelések számától függ (Fotheringham–Wong, 1991).

6. táblázat: A szignifikáns magyarázó változók száma

Modell	Aggregáció szintje	Szignifikáns / összes magyarázóváltozó	A szignifikáns változók %-a
OLS	Település	10/12	83,33%
	Település FEOR-ral	18/22	81,82%
	Járás	6/11	54,55%
	Járás FEOR-ral	10/18	55,56%
Spatial lag (SLM)	Település	9/12	75,00%
	Település FEOR-ral	17/22	77,27%
	Járás	6/11	54,55%
	Járás FEOR-ral	8/18	44,44%
Spatial error (SEM)	Település	10/12	83,33%
	Település FEOR-ral	19/22	86,36%
	Járás	7/11	63,64%
	Járás FEOR-ral	9/18	50,00%
Spatial Durbin (SDM)	Település	9/12	77,8%
	Település FEOR-ral	16/22	52,6%
	Járás	6/11	54,55%
	Járás FEOR-ral	7/18	38,89%

Forrás: saját szerkesztés

3.5. A GWR modell eredményei

A földrajzilag súlyozott regresszió (GWR) legnagyobb előnye, hogy helyi (lokális) becsléseket ad, míg a legtöbb egyéb területi regressziós eljárás, például a klasszikus SLM/SEM/SDM modellek csak globális (teljes vizsgálati területre érvényes) paramétereket becsülnek. Ebből adódóan feltárható a magyarázóváltozók hatásának térbeli változékonysága (non-stacionaritás). A GWR minden megfigyelési ponthoz külön regressziós egyenletet illeszt, így feltárja, hogy hol erősebb vagy gyengébb egy hatás. Így a helyi paraméterek

révén „helyspecifikus” döntéstámogatás készíthető szemben a globális átlaghatáson alapuló javaslatokkal. A lokális paraméterek, a lokális R^2 vagy a helyi reziduumok közvetlenül térképre tehetők. Ezek az „érzékenységi térképek” azonnal megmutatják, hol érdemes beavatkozni (pl. célzott gazdaságfejlesztési támogatás). Esetemben a GWR-modell a jövedelem meghatározó tényezőinek helyi eltéréseit feltárva abban segíthet, hogy helyi viszonyokhoz illeszkedő, célzott szakpolitikai beavatkozásokkal legyenek megszüntethetők azok a hátrányok, amelyek az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelmet negatív módon befolyásolják. Továbbá a GWR-modellek eredményei rávilágíthatnak azokra a tényezőkre, amelyek helyspecifikusan növelik az egy főre jutó jövedelmet. Így például azoknak a területeknek az azonosítása, ahol az iskolai végzettség jelentősebb pozitív hatást gyakorol a jövedelemre, mint másutt, irányt mutathat az oktatási és képzési programok forrásainak elosztásában.

A modellek optimális sáv szélességének meghatározásához különböző számú legközelebbi szomszédot figyelembe vevő eljárást teszteltem (NN = 20, 30, 50, 75). A korrigált Akaike információs kritérium (AICc) alapján település szinten a 30, járás szinten a 25 legközelebbi szomszédot figyelembe vevő modell mutatja a legjobb illeszkedést. (A tézisfüzet a terjedelmi korlátok miatt csak a település szintű eredményeket tartalmazza.)

A munkaképes korú lakosság száma (nép) a FEOR-változókat tartalmazó modellben 466 településen esetében szignifikáns hatású. 296 településen pozitív irányba mozdítja el a lakosság jövedelmét a magasabb népesség szám. E települések a Dunántúlon, valamint az Alföld keleti részén fekszenek, de közéjük tartozik Budapest is. Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Győr-Moson-Sopron vármegyék egyes településein viszont a magasabb lakosságszám alacsonyabb jövedelmet eredményez. A FEOR-változók nélküli modellben a jövedelem alakulására

1003 településen van szignifikáns hatása e változónak. Ezen települések többségén a hatás pozitív, ezek a Dunántúlon és a román határ közelében találhatók. Jász-Nagykun-Szolnok, Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, illetve Győr-Moson-Sopron vármegye északi részén találhatók olyan települések, ahol a modell szerint a nagyobb népességszám alacsonyabb jövedelmi szinthez vezet.

Az *egyéni vállalkozók (egyv)* nagyobb száma leginkább az ország keleti felében mozdtítja el magasabb irányba jövedelmet. Az ország középső részének déli felében, a Balatontól Szegedig húzódó sávban viszont – várakozásainkkal ellentétesen – negatív hatás figyelhető meg. Viszont 1182 település esetében, ahol a változó hatása szignifikáns, többségében pozitív a kapcsolat (784 település). A FEOR-változókat nélküli modell ezzel nagyfokú egyezést mutat.

A *társas vállalkozások (társv)* egy munkaképes korú lakosra jutó száma csupán a települések negyedében, harmadában bizonyult szignifikáns hatással bíró változónak. Az egyéb területi modelleknél már ismertetett módon a változó negatív irányba alakítja a jövedelmek szintjét a GWR-modell alapján is. A FEOR-változókat tartalmazó és nem tartalmazó modellek térképes eredményei nagyfokú egyezést mutatnak, azzal a kivétellel, hogy előbbi esetében kevesebb a települések száma minden egyes körzetében az országnak, ahol a változó hatása negatív, valamint a FEOR-változókat tartalmazó modellben több azon települések száma, ahol a társas vállalkozások hatása kedvező. Utóbbi települések Veszprém és Vas vármegyében, valamint Zala északi részében fekszenek, továbbá Hajdú-Bihar, Borsod-Abaúj-Zemplén és Jász-Nagykun-Szolnok vármegyék találkozásánál találhatók még hasonló települések.

Az egy munkaképes korú lakosra jutó mérlegfőösszeg (mérlef) mindkét település szintű modell esetében az ország középső sávjában mutat pozitív hatást. A települések száma körülbelül megegyező viszont eloszlásuk változik a FEOR-változókat tartalmazó, illetve azokat nem tartalmazó modellek esetében. Utóbbi esetben egy markánsan, a szlovák határtól a szerb határig kirajzolódó széles sáv figyelhető meg, míg előbbinél Budapest és környéke már lemarad a térképről, helyette Baranya vármegyei települések jelennek meg. Ezek mellett elszórtan még az ország északkeleti és nyugat-dunántúli részein vannak olyan települések, ahol a mérlegfőösszeg pozitív módon hat a jövedelmek alakulására.

Az álláskereső (állask) nagyobb száma természetesen negatív irányba befolyásolja a jövedelmet a GWR-modellek szerint is. A FEOR-változókat nem tartalmazó modell esetében e negatív hatás a Duna-Tisza közén és a Tiszántúlon erősebb, mint a Dunántúlon. A FEOR-változók beépítése után a szignifikáns hatás kevesebb település esetében érvényesül, továbbá kiegyenlítődik a negatív hatás mértéke, nem figyelhető meg a markáns különbség a Dunántúl és az ország többi része között.

Település szinten az *egy főre jutó Európai uniós támogatás (eutám)* hatása csupán a települések körülbelül egynegyede-egyötöde esetében mutat szignifikáns hatást és ezen belül is eltérő a változó hatásának előjele, de leginkább negatív. Ez előzetes várakozásainkkal ellentétes irányú hatás. (Ennek lehetséges magyarázatát lásd a 4.3-as fejezetben!) A foglalkoztatási osztályokat tartalmazó és nem tartalmazó térképek nagyfokú hasonlóságot mutatnak, elszórtan találhatók az országban azok a településcsoportok, ahol az uniós támogatások hatása kimutatható.

A Balaton környékén, illetve Tolna, Baranya és Bács-Kiskun vármegye egymáshoz közeli településein van az *önkormányzati beruházásoknak (önkber)* pozitív hatása az egy főre jutó jövedelemre. Az uniós támogatásokhoz hasonlóan e változó is csak a települések kisebb részének esetében, körülbelül egyötödüknel mutat szignifikáns hatást.

A *fővárostól való távolság (távbp)* hatása a jövedelemre a települések körülbelül kétharmada esetében kimutatható a GWR-modellek szerint. A többség esetében természetesen az a kapcsolat érvényesül, hogy a Budapesttől mért nagyobb távolság kedvezőtlen irányba befolyásolja a jövedelem nagyságát. Ez a negatív hatás legnagyobb mértékben Szabolcs-Szatmárban vármegyében érvényesül. A Dél-Dunántúlon és Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi részén viszont ellentétes e változó hatása a GWR-modellekben.

A *megyeszékhelytől való távolság (távmsz)* negatív hatása leginkább a Dunántúlon és az Alföld középső részén jelentkezik. Budapesttől északkeletre, valamint Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg egyes településein a változó hatása viszont ellentétes, azaz megyeszékhelytől távolabb fekvő településeken magasabb az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelem.

A *szakmai vizsgával rendelkező lakosság (szakm)* magasabb aránya Budapest közvetlen környezetének kivételével szinte az ország egész területén magasabb jövedelmi adatokhoz vezet. Eléggé változó, hogy a pozitív hatás mértéke mely területeken magasabb, illetve alacsonyabb. A FEOR-változók modellbe építése után a dunántúli települések jelentős részén vesztik el szignifikanciáját e változó, az ország többi részén a szakmai végzettségű lakosság arányának hatása változatlan marad.

Az érettségi vizsgával rendelkezők (érett) arányának hatása a jövedelem szintjére nagyon hasonló területi eloszlást mutat, mint a szakmai végzettségűek arányának hatása. Ez az a változó, amely a legtöbb településen szignifikáns hatással bír a FEOR-változók nélküli modellben, ez a települések 88,6 százalékát jelenti. Budapest és környéke, valamint egy román határ menti sáv kivételével a változó hatása szinte mindenütt pozitív, legnagyobb mértékben az Alföldön járul hozzá a jövedelmek értékének emelkedéséhez. A FEOR-változók beépítésének hatására lecsökken mind a települések száma, ahol az érettségi vizsga megszerzése magasabb jövedelmet eredményez a modell szerint, mind pedig a változó pozitív hatásának mértéke csillapodik. (Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a FEOR-változók közül bizonyos változók „átveszik” az érettségi vizsga „magyarázó szerepét”).

A diplomával rendelkezők (dipl) magasabb aránya a foglalkoztatási osztályokat tartalmazó modellben jelentősen kevesebb település esetében bír hatással a jövedelemre, mint a FEOR-változók nélküli modellben. Előbbi esetben főként a Dunántúlon és Szeged környékén, valamint egyes észak- és északkelet-magyarországi településeken van kimutatható befolyása a diplomások arányának. (A többi település esetében valószínűleg egyes FEOR-változók veszik át e magyarázóváltozó szerepét.) Győr-Moson Sopron vármegyében (és részben Vas vármegyében) az Ausztriával határos településeken a modell szerint az egyetemi végzettségnek jövedelemcsökkentő hatása van. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az Ausztriában történő nagymértékű munkavállalás és a régió fejlettsége miatt elvesznek azok a jövedelmi előnyök a diplomások számára, amelyek az ország többi részében együtt járnak a főiskolai/egyetemi végzettséggel. A FEOR-változók nélküli modellben leginkább Budapesten és az ország középső részén van pozitív hatással a lakosság jövedelmi helyzetére. A Dunántúlon és az ország északkeleti területein a hatás szintén pozitív, viszont a keleti ország

részben a diplomások aránya nincs szignifikáns hatással a jövedelmi szintre. Budapest és a nyugati régiók gazdaságilag fejlettebbek, több magas hozzáadott értékű ágazattal (pl. technológia, pénzügy, szolgáltatások). Ezekben a régiókban nagyobb a kereslet a magasabb képzettségű munkaerő iránt, ami magasabb béreket eredményez. A keleti régiókban kevesebb a felsőfokú végzettséget igénylő munkahely. Ennek következtében a felsőfokú végzettséggel rendelkezők nehezebben találnak megfelelő munkát, ami csökkenti a diplomával járó jövedelmi előnyöket. A magasan képzett munkavállalók a jobb munkalehetőségek miatt gyakran költöznek a fejlettebb régiókba vagy külföldre. Ez a folyamat gyengíti a felsőoktatásnak a helyi gazdaságra gyakorolt pozitív hatását a kevésbé fejlett területeken. A középfokú és szakképzés előnyei erősebbek lehetnek a kevésbé fejlett régiókban, ahol a gazdaság jobban függ az ilyen képesítéseket igénylő ipartól, mezőgazdaságtól vagy szolgáltatásoktól. A szakmunkások és a középfokú végzettséggel rendelkezők könnyebben találnak munkát helyben, ami növeli a jövedelmüket, és pozitív hatással van a helyi gazdaságra.

A fegyveres szervek foglalkozásaiban alkalmazottak (FEOR-08-0) aránya pozitív hatása a Dunántúl egy észak-déli irányú sávjára, Szegedre és környékére, valamint Borsod-Abaúj-Zemplén megyére korlátozódik.

A gazdasági, igazgatási, érdekképviselési vezetők, törvényhozók (FEOR-08-1) a fentebb már tárgyaltak szerint többségében negatív hatással van a jövedelmi helyzetre, amely egy meglepő eredmény az előzetes várakozásokhoz képest. Ez a negatív hatás leginkább a Pest vármegye déli részén, valamint Bács-Kiskunban és Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Borsod-Abaúj-Zemplén bizonyos településein figyelhető meg. A Dunántúl esetében több mint 130 településen a változó hatása pozitív.

A felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-2) magasabb aránya főképpen Budapesten, Szabolcs-Szatmár-Bereg keleti felében és Győr-Moson-Sopronban eredményez magasabb béreket. Így tehát ez a térkép egyfajta kiegészítéseként szolgálhat a diplomások arányának hatásait ábrázoló térképhez, hiszen ott a felsőfokú végzettség hatása nem mutatkozott meg e területein az országnak (Budapestet kivéve), viszont itt ebbe a változóba nyilvánvalóan benne foglaltatik a magas iskolai végzettség is.

Az egyéb felsőfokú vagy középfokú képzettséget igénylő foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-3) aránya leginkább a Dunántúl déli és délnyugati részén bír növelő hatással a lakosság jövedelmére, valamint a Békés és Hajdú-Bihar vármegyék román határ közeli részében. Vannak településcsoportok (pl. Nógrád és Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében), ahol a változó hatása negatív.

Az irodai és ügyviteli (ügyfélkapcsolati) foglalkozásokban alkalmazottak aránya (FEOR-08-4) leginkább a Dunántúl településeinek esetében van növelő hatással a lakosság jövedelmére, viszont az ország településeinek körülbelül kétharmadában e változó nem szignifikáns.

A kereskedelmi és szolgáltatási foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-5) változó GWR-modellek által mutatott eredménye megerősíti az OLS és a területi modellek eredményeit, miszerint a változó hatása az ország településeinek jelentős részében negatív a jövedelemre, csupán főleg Vas vármegyében találhatók olyan települések, ahol a FEOR-08-5-ben dolgozók magasabb aránya magasabb béreket eredményez.

A mezőgazdasági és erdőgazdálkodási foglalkozásokban történő alkalmazás (FEOR-08-6) a Dunántúl és Borsod-Abaúj Zemplén egyes településeinek esetében pozitív hatású, viszont az ország területének nagy részében a változó nem szignifikáns, a települések kisebb csoportjánál pedig negatívan hat a lakosság jövedelmére az, ha többen dolgoznak a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban.

Az iparban és építőiparban (FEOR-08-7) a GWR-modell eredményei szerint a Dunántúl déli és nyugati részén éri meg dolgozni, valamint Budapest és a tőle dél felé a Duna partja mentén fekvő településeken. Továbbá Jász-Nagykun-Szolnok, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén és Hajdú-Bihar vármegyék találkozásánál vannak még olyan települések, ahol magasabb a jövedelem, ha többen dolgoznak a FEOR-08-7 főcsoportban. Innen nem messze (Szabolcs-Szatmár- Bereg és Hajdú-Bihar egyes részein) viszont ellenétes hatással rendelkezi e változó.

A gépkezelők, összeszerelők, járművezetők (FEOR-08-8) foglalkoztatási főcsoportban alkalmazottak magasabb aránya a Dunántúl északnyugati részében bír a legnagyobb pozitív befolyással a jövedelemre, de a Dunántúl déli részén és az Alföld keleti felén és magasabb béreket eredményez, ha többen dolgoznak ezekben a munkakörökben.

A szakképzettséget nem igénylő (egyszerű) foglalkozásokban alkalmazottak (FEOR-08-9) változó a Dunántúl északnyugati részének kivételével szinte mindenütt máshol szignifikáns. A változó hatása kevés kivétellel mindenütt negatív, ez nem meglepő, hiszen a foglalkoztatási főosztály jellegéből adódóan ezekhez a munkakörökhöz van szükség a legalacsonyabb iskolai végzettségre, amely megmutatkozik a jövedelem és a bérek szintjének alakulásában is. Egyedül az osztrák határ mentén található olyan települések,

ahol a FEOR-08-9 mutató pozitív hatással bír a jövedelemre. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az e régióban tapasztalható magasabb bérszínvonal húzza magával a szakképzettséget nem igénylő foglalkozásokban alkalmazottak bérét is.

A GWR-módszer a magyarázó változók földrajzi változékonyságának statisztikai vizsgálatára is használható. Amennyiben a kritériumok különbségének értéke (AICc) nagyobb, mint kettő, azt jelzi, hogy a változó nem mutat földrajzi variabilitást/változékonyságot, vagyis vizsgálatom esetében hatása a függő változóra homogén az ország egész területén. A földrajzi változékonyságot nem mutató együttthatókat inkább globális, mint helyi változóként kell értelmezni. Ha viszont az említett érték negatív, akkor a változó az egyes földrajzi egységekben eltérő hatással van a függő változóra. Az láthatjuk, hogy a település szintű, FEOR-változók nélküli modellben a 12 változóból statisztikailag 7 változó az, amelynek hatása nem mindenütt egyforma a jövedelemre az ország különböző településein. A FEOR-változók beépítése után 22 változóból 9 mutat földrajzi változékonyságot. Az *egyéni vállalkozók aránya (egyv)*, a *fővárostól való távolság (távbp)*, a *megyeszékhelytől való távolság (távmsz)*, a *szakmai végzettséggel rendelkezők aránya (szakm)*, az *érettségivel rendelkezők aránya (érett)* mindkét modellben olyan változók, melyek hatása földrajzilag nem egységes. Ezeken kívül még az *álláskereső aránya (állask)*, a *diplomás aránya (dipl)*, a *FEOR-08-5*, *FEOR-08-7*, *FEOR-08-8* és *FEOR08-9* foglalkoztatási főcsoportokban dolgozók aránya azok a változók, melyek területi heterogenitást mutatnak a modellek valamelyikében. A legnagyobb földrajzi változékonyságot a *Budapesttől való távolság (távbp)* és az *érettségivel rendelkező lakosság aránya (érett)* mutatja.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kutatásom három egymásra épülő kutatási célt jelöl ki: (1) területi felbontásban azonosítani az egy munkaképes korú lakosra jutó összes belföldi jövedelmet befolyásoló tényezőket; (2) megvizsgálni, hogy a különböző aggregációs szinteken (település és járás) végzett elemzés milyen mértékű eltérő következtetésekhez (MAUP); (3) feltárni, hogy a jövedelmet alakító hatások térben homogének-e, vagy lokálisan eltérő mintázatot mutatnak (térbeli heterogenitás).

1) Dolgozatomban területi regressziós modellek alkalmazásával bizonyítottam, hogy a jövedelmi mintázatok Magyarországon markáns térbeli autokorrelációt mutatnak. A globális területi modellek eredményei összességében konzisztens képet adnak a jövedelmet formáló fő tényezőkről. Település szinten a vállalkozói aktivitás (különösen az egyéni vállalkozók aránya) és a kedvezőbb iskolázottsági mutatók (szakmai végzettség, érettségi, diploma) jellemzően növelik a jövedelmi szintet, míg a munkaerőpiaci hátrányok (álláskereső magasabb aránya) és a centrumoktól való nagyobb távolság (Budapesttől, illetve megyeszékhelytől mért távolság) csökkentő irányú hatást fejtenek ki. A térbeli modellek emellett értelmezési többletet adnak azzal, hogy a közvetlen hatások mellett a szomszédsági (közvetett) hatások szerepét is megjeleníti.

A foglalkozási szerkezet bevonása (FEOR-08 főcsoportok) szintén érdemi magyarázóerőt képvisel, a modellek alapján több foglalkozási csoport szignifikáns és eltérő irányú kapcsolatot mutat a jövedelemmel (pl. egyes irodai/ügyviteli és gépkezelő-járművezetői csoportok gyakran pozitív, míg a kereskedelmi-szolgáltatási és a szakképzettséget nem igénylő foglalkozások általában negatív hatással bírnak).

2) A dolgozat eredményei igazolják, hogy a települési és járási szinten a lefolytatott vizsgálatokból eltérő következtetéseket vonhatunk le. Járás szinten az ugyanazon specifikációval felépített modellekben kevesebb magyarázóváltozó szignifikáns. Ezzel empirikus módon igazoltam, hogy az elemzés területi egységének megválasztása Magyarország esetében is érdemben befolyásolja a jövedelelemzések kimenetét.

3) Disszertációm eredményei megerősítik, hogy Magyarországon az egy munkaképes korú lakosra jutó jövedelmet befolyásoló tényezők térben nem azonos módon hatnak, azaz ezen változók területileg heterogén módon befolyásolják a jövedelmek alakulását. Ez a megállapítás összhangban áll az előzetes hipotézisemmel, amely szerint nem feltételezhető mindenhol azonos kapcsolat a magyarázóváltozók és a jövedelemszint között. A földrajzilag súlyozott regresszió (GWR) eredményei rámutattak, hogy egyes változók esetében a kapcsolat erőssége, sőt előjele is változhat területenként. Például a szakképzettséggel rendelkezők aránya számos térségben a jövedelmek növekedéséhez járul hozzá, de akadnak olyan területek, ahol ennek a tényezőnek a hatása jóval gyengébb vagy nem szignifikáns. Hasonlóképpen, a Budapesttől való nagyobb távolság általában véve a jövedelmi szint csökkenésével jár együtt, de ezen negatív hatás mértéke az ország különböző részein eltérő lehet. Eredményeim tehát hangsúlyozzák a térbeli szemlélet és a finomabb területi elemzés szükségességét a jövedelmi folyamatok pontos megértéséhez, ugyanis az aggregált országos vagy regionális átlagok elfedhetik a lokális sajátosságokat, a térbeli változékonyság feltárásához elengedhetetlen a területi modellek alkalmazása.

Kutatásom gyakorlati szempontból is fontos tanulságokkal szolgál. Az az eredmény, hogy a különböző térségekben eltérő tényezők bizonyulnak meghatározónak a lakosság jövedelmi helyzetének alakulásában, azzal az

üzenettel szolgál, hogy a szakpolitikai intézkedéseket térségi szinten, testre szabottan érdemes megtervezni és kivitelezni. Egy „mindenkire érvényes” általános gazdaságfejlesztési vagy jóléti intézkedés kevésbé lehet hatékony, ha nem veszi figyelembe az adott térség sajátosságait. A humán tőke fejlesztése (az oktatási szint emelése) különösen indokolt azokban a járásokban és településeken, ahol az alacsony iskolázottság korlátozza a jövedelemnövekedést. Azokon a területeken viszont, ahol a magas munkanélküliség jelenti a fő problémát, a munkahelyteremtés és a foglalkoztatás bővítése, munkaerőpiaci programok járulhatnak hozzá a jövedelemnövekedéshez. A perifériális fekvésű, Budapesttől és a megyeszékhelyektől távoli települések hátrányainak mérséklésére infrastruktúra-fejlesztési és közlekedési programok, illetve a távmunka és digitalizáció elterjesztése jelenthet megoldást, hiszen ezek csökkenthetik a távolságból adódó munkaerőpiaci és hozzáférési hátrányokat. Fontos gyakorlati megállapítás az is, hogy a helyi gazdasági aktivitás minősége számít: eredményeim szerint az egyéni vállalkozások magas száma a települések jólétéhez hozzájárul, míg a társas vállalkozások száma önmagában nem garantál magasabb jövedelmi szintet. Ez arra utal, hogy a kisvállalkozói szféra és az önfoglalkoztatás támogatása hatékonyabb eszköz lehet a vidéki térségek jövedelmének emelésében, mint pusztán a vállalatalapítás ösztönzése nagyobb léptékben. Ugyancsak érdekes eredmény, hogy az önkormányzati beruházások pozitív hatása település szinten kimutatható a jövedelmekre, ami jelzi a helyi fejlesztések jelentőségét; ugyanakkor magasabb aggregációs szinten ez a hatás elhalványul. Ez azt sugallja, hogy a helyi fejlesztési programok és beruházások közvetlenül a helyszínen fejtik ki hatásukat, regionális összevont szinten viszont már kevésbé érhetők tetten, azaz a helyi beruházások akkor a leghatékonyabbak, ha közvetlenül a helyi lakosság igényeihez igazodnak.

Kutatásomban a globális és lokális modellek párhuzamos vizsgálata biztosította, hogy az elemzés megbízhatóbb és teljesebb képet adjon Magyarország lakosságának jövedelmi helyzetében fellelhető területi jövedelmi különbségek okairól. A különböző modellek összehasonlítása rámutatott, hogy a térbeli regressziós modellek (SLM, SEM, SDM) és a GWR jobb illeszkedést és mélyebb megértést nyújtanak a jövedelmi folyamatok terén, mint a hagyományos lineáris regresszió (OLS). A térbeli autokorreláció jelenléte indokoltta ezeken a modelleken a használatát: az eredmények szerint a szomszédos települések jövedelmi szintje statisztikailag szignifikáns módon hat egymásra. A területi modellek használata kimutatta a spillover (áthúzódó) hatásokat, amelyek révén például egy adott település gazdasági sikere a környező települések jövedelmeit is kedvezően befolyásolja. A GWR modell egyértelműen igazolta, hogy a globális modellek általánosított eredményei mellett fontos lokális eltérések vannak: a helyi regressziók rámutattak, mely térségekben térnek el markánsan az egyes változók hatásai az országos átlagtól. De a GWR segítségével azt is láthatjuk, hogy mely régiók hasonlítanak egymásra vagy különböznek egymástól leginkább a jövedelmi hatásmechanizmus szempontjából.

A dolgozat eredményei számos további kutatási irányt is felvetnek. Egyrészt érdemes lehet a vizsgálatot idősoros elemzéssel kiegészíteni, hogy feltárhatóvá váljon, miként változtak ezek a térbeli mintázatok és hatások az időben (például a Covid-19 járvány vagy az orosz-ukrán háború okozta gazdasági nehézségek hatására). A kutatásban továbblépést jelentene az is, ha további változók válnának elérhetővé és ezek modellekbe építésével tovább pontosíthatóvá válnának az eredmények. Elképzelhető a területi szintek közötti összefüggések vizsgálata is, például a város–vidék kapcsolatok hatásának elemzése a jövedelmekre.

Jelentős lehetőségeket kínálnak a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok is. Érdekes lehet megvizsgálni, hogy a Magyarországon azonosított összefüggések és tendenciák mennyiben érvényesülnek más országokban. Regionális összehasonlítás keretében, például a közép-európai térségben feltárható lenne, hogy a jövedelmekre ható tényezők hasonló mintázatot mutatnak-e a szomszédos országokban, vagy éppenséggel eltérő történelmi és gazdasági háttér mellett más tényezők fontosabbak. Szélesebb nemzetközi kitekintésben akár EU-s vagy globális adatok bevonásával is lefolytatható a vizsgálat.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Empirikusan igazoltam, hogy az egy főre jutó jövedelmet meghatározó tényezők térben heterogén módon hatnak. A település szintű elemzés kimutatta, hogy az egyes magyarázóváltozók (pl. iskolázottsági mutatók, munkaerőpiaci helyzet, földrajzi fekvés) hatása jelentősen eltér az ország különböző részein.
2. Bizonyítottam, hogy Magyarországon az elemzés területi egységének megválasztása érdemi kihatással van az eredményekre, azaz fennáll az aggregációs szint torzító hatása (MAUP) a jövedelelemzésekben.
3. Rámutattam Magyarországon a helyi gazdasági és társadalmi tényezők jövedelmekre gyakorolt hatásának település és járás szintű összefüggéseire. Eredményeim szerint a magasabb iskolai végzettségűek nagyobb aránya és a jelentősebb kisvállalkozói aktivitás (egyéni vállalkozók száma) hozzájárul a magasabb jövedelmi szinthez, míg a munkaerőpiaci hátrányok és a periférikus fekvés kimutathatóan kedvezőtlen hatással vannak a lakosság jövedelmi helyzetére.

6. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK

- BAREITH, T., CSIZMADIA, A. (2025): Are the Determinants of per Capita Incomes Spatially Homogeneous? *Post-Communist Economies*, 37 (6) 517–532. p. DOI: <http://doi.org/10.1080/14631377.2025.2487237>
- BAREITH, T., CSIZMADIA, A. (2024). Település, járás vagy vármegye? Mi alapján hozzunk szakpolitikai döntéseket? *Portfolio.hu* (2024. március 28.) <https://www.portfolio.hu/krtk/20240328/telepules-jaras-vagy-varmegye-mi-alapjan-hozzunk-szakpolitikai-donteseket-677057>
- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2024): How Sticky Is the per Capita Income? *Regional and Business Studies*, 16 (2) 5-19. p. DOI: <http://doi.org/10.33568/rbs.5661>
- CSIZMADIA, A. (2023): A lakossági jövedelmek modellezése földrajzilag súlyozott regresszióval. 113–118. p. In BENE, SZ. (szerk.): *XXIX. Ifjúsági Tudományos Fórum: Konferenciakötet*. Keszthely: MATE Georgikon Campus. 316 p. <https://press.mater.uni-mate.hu/165/>
- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2023). The Importance of Aggregation in Regional Household Income Estimates. *Regional Statistics*, 13 (6) 1059-1097. p. DOI: <http://doi.org/10.15196/RS130603>
- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2022a): Az aggregáció jelentősége a gazdasági fejlettség vizsgálatában. 351-352. p. In MOLNÁR D., MOLNÁR D. (szerk.): *XXV. Tavaszi Szél Konferencia 2022. Absztraktkötet*. Budapest: DOSZ. 799 p. <https://www.dosz.hu/fil/480381b03c5b02c2f15acd218d190f9044f34f94f6d74c54dcdd7866762e19ed>
- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2022b): Somogy megye lakosságának jövedelmi helyzete, 2012–2019. *Területi Statisztika*, 62 (3) 348–373. p. DOI: <http://doi.org/10.15196/TS620304>

- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2021): Examination of the Income Situation of Somogy County in the Period 2013-2018. 1027–1048. p. In NAGY, B. et al. (szerk.): *15th International Conference on Economics and Business: Challenges in the Carpathian Basin Global Challenges - Local Answers: Interdependencies or Globalisation?* Cluj-Napoca, Románia: Risoprint. <https://csik.sapientia.ro/data/Challenges%20in%20the%20carpathian%20basin%20e-book.pdf>
- CSIZMADIA, A., BAREITH, T. (2020): A Dél-Dunántúl lakosságának jövedelmét befolyásoló tényezők. 1-6. pp. In BENE, SZ. (szerk.): *XXVI. Ifjúsági Tudományos Fórum: Konferenciakötet*. Keszthely: Pannon Egyetem Georgikon Kar.
- CSIZMADIA, A. (2020): Lakossági jövedelmek vizsgálata a Dél-Dunántúlon. 23-38. p. In BARNA, R. et al. (szerk.): *Őszikék*. Kaposvár: Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar. 135 p. <https://press.mater.uni-mate.hu/4/>
- CSIZMADIA, A., BAREITH T., (2020): Empirical Analysis of the Income Situation in the Southern Transdanubian Region. *Economics & Working Capital*, 2020 (Special issue), 12-22. p. <http://eworkcapital.com/empirical-analysis-of-the-income-situation-in-the-southern-transdanubian-region/>