

Tóth Géza

**Az elérhetőség szerepe a térszerkezet
társadalomföldrajzi vizsgálatában**

MTA doktori értekezés

Budapest
2018

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
1.1. A VIZSGÁLAT ALAPVETŐ MEGKÖZELÍTÉSI SZEMPONTJAI	4
1.2. A TÉMA KUTATÁSÁNAK TÁRSADALOMFÖLDRAJZI ELŐZMÉNYEI	5
1.3. A KUTATÁS ELHELYEZÉSE A TÉRTUDOMÁNYOKBAN	6
1.4. AZ ÉRTEKEZÉS SZERKEZETE	7
2. CÉLKITŰZÉSEK	9
3. ELMÉLETI HÁTTER	11
3.1. AZ ELÉRHEŐSÉG FOGALMA	11
3.2. AZ ELÉRHEŐSÉGI MUTATÓK ALAPVETŐ TÍPUSAI ÉS A MUTATÓK DIMENZIÓI	21
3.2.1. <i>Forrás</i>	22
3.2.2. <i>Cél</i>	23
3.2.3. <i>Ellenállás</i>	23
3.2.4. <i>Korlátozások</i>	24
3.2.5. <i>Határok</i>	25
3.2.6. <i>Közlekedési mód</i>	25
3.2.7. <i>Modalitás</i>	25
3.2.8. <i>Területi szint</i>	25
3.2.8.1. A vizsgálati terület határai	26
3.2.8.2. A vizsgálati terület részletezettsége	26
3.2.8.3. A részletezettség problémaköre	27
3.2.9. <i>Esélyegyenlıség</i>	27
3.2.10. <i>Dinamika</i>	28
4. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, FELHASZNÁLT ADATBÁZIS	30
5. KUTATÁSI EREDMÉNYEK	31
5.1. AZ ELÉRHEŐSÉG MODELLEZÉSE	31
5.1.1. <i>Potenciálmodellek</i>	31
5.1.1.1. Elérheőségi potenciálmodellek	31
5.1.1.2. Az ellenállási tényező megválasztása	33
5.1.1.3. Saját potenciál	36
5.1.1.4. Az összpoteenciál	37
5.1.2. <i>Konstansok meghatározása az elérheőségi modellekben</i>	38
5.1.3. <i>Az elérheőségi modellek és a valós áramlások</i>	40
5.1.3.1. A gravitációs analógián alapuló modellek eredményei	42
5.2. AZ ELÉRHEŐSÉG ÉS A TÉRBELI FEJLETTSÉG KÖZÖTTI KAPCSOLAT VIZSGÁLATA	45
5.2.1. <i>Elméleti alapvetések</i>	45
5.2.2. <i>Az elérheőség és a fejlettség viszonyrendszere</i>	46
5.2.2.1. A vizsgált modell bemutatása	46
5.2.2.2. A fejlettség és az elérheőség összehasonlításának lehetőségei	51
5.2.2.3. A fejlettség és a versenyképesség összevetése	55
5.3. AZ ELÉRHEŐSÉG FEJLETTSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA	58
5.3.1. <i>Az alkalmazott módszer</i>	58
5.3.2. <i>Az elérheőség fejlettségre gyakorolt hatása Magyarország régióiban</i>	59
5.4. AZ ELÉRHEŐSÉG FEJLETTSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VISZONYRENDSZERE	60
5.5. AZ ELÉRHEŐSÉGI VISZONYOK ÉS A TÉR SZEREPE A FEJLETTSÉG ALAKULÁSÁBAN	69
5.5.1. <i>Loglineáris elméleti modell</i>	69
5.5.2. <i>A tér és a közúti elérheőség interakciója</i>	71
5.6. A MAGYAR TÉRSZERKEZET TÉNYEZŐI ELÉRHEŐSÉGI MEGKÖZELÍTÉSBEN	74
5.7. A HAZAI KÖZÚTHÁLÓZAT KIÉPÍTETTSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE	80
5.7.1. <i>A hálózati hányados eredményei</i>	80
5.7.2. <i>Az elérési idők befolyásoló forgalmi viszonyok hatása</i>	84
5.8. AZ ELÉRHEŐSÉGI VIZSGÁLATOK SZEREPE AZ AGGLOMERÁLÓDÁS VIZSGÁLATÁBAN	86
5.8.1. <i>Az agglomerációk és településegyüttesek lehatárolása</i>	86
5.8.2. <i>A lehatárolásról</i>	86
5.9. AZ INGÁZÁS ÉS AZ ELÉRHEŐSÉG KAPCSOLATA	90
5.9.1. <i>Az ingázás és az elérheőség kapcsolatának jellemzői</i>	90

5.9.2. Az ingázás összetevőinek elemzése.....	97
5.10. A HAZAI NAGYVÁROSOK ÉS TÉRSÉGEIK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA	99
5.10.1. A vonzáskörzetek kérdésköréről.....	99
5.10.2. A nagyvárosok és vonzáskörzeteik fejlettsége	103
5.10.3. Versenyképesség vizsgálata	106
5.11. A TÉRSZERKEZET ÁTFOGÓ VIZSGÁLATA AZ ELÉRHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL	110
5.11.1. A gravitációs modell alkalmazásáról	110
5.11.2. Új gravitációs vizsgálati módszer	111
5.11.3. A kétdimenziós regresszió alkalmazása	116
5.11.4. Térképi megjelenítés, irányok vizsgálata	118
5.11.4. Tömegegységre jutó erők nagyságai	120
5.11.5. A területi autokorreláció vizsgálata	122
5.11.6. A két módszer együttes alkalmazása, eredmények.....	125
6. BEFEJEZÉS – KÖVETKEZTETÉSEK	128
ÖSSZEGZÉS	131
FELHASZNÁLT IRODALOM	132
ÁBRAJEGYZÉK.....	144
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	145

1. BEVEZETÉS

1.1. A VIZSGÁLAT ALAPVETŐ MEGKÖZELÍTÉSI SZEMPONTJAI

Az MTA doktora címre benyújtott értekezésem alapvető célja az elérhetőség – mely munkámban mindig közúti elérhetőséget jelent – a térszerkezet kialakulásában betöltött szerepének, illetve a jelenlegi térszerkezetre gyakorolt hatásának a vizsgálata.

A térszerkezet konkrét, kvantitatív szempontú megközelítésére a hazai szakirodalomban több példa is van (Bartke 1989, Enyedi 1996, Benedek 2000, Rechnitzer 2001 stb.), magam viszont úgy vélem, hogy mindenképpen időszerű a társadalomföldrajz, azon belül is a közlekedésföldrajz oldaláról a térszerkezet alakulásának, formálódásának komplex vizsgálata az elérhetőség szempontrendszerét is figyelembe véve. A hazai szakirodalomban kevés példa van a „valós” távolságokkal készült a térszerkezeti elemzésekre (Lócsei–Szalkai 2008), inkább csak a légvonalbeli távolságokat alkalmazzák (lásd – többek között – Nagy 2004, 2011, Tagai 2007). Munkámban viszont éppen ezeket, vagyis a közúti elérhetőséget, illetve a közúti elérési időket alkalmazom. Részleteiben eddig azt nem vizsgálták, hogy a térszerkezet kialakulásában, formálódásában milyen és mekkora szerepe van az elérhetőségnek, ennek definiálására, számszerűsítésére és alkalmazására több példát mutatok be értekezésemben.

Munkámban kiindulásként ezért fontosnak tartom annak a rögzítését, hogy mit is tekintek térszerkezetnek, s milyen fogalmi rendszer mögötti összefüggéseket vizsgállok. A hazai területi szakirodalom hosszú ideje foglalkozik e kérdéssel, s több megközelítést is alkalmaz (Benedek 2000, Nemes Nagy 2009, Szabó 2015). Munkámban gazdasági alapvetésből, a térbeli konfiguráció összefüggéseinek vizsgálatára töreksem (lásd Nemes Nagy 1998, Varga 2005). Céлом nem pusztán az általános leírás, illetve bemutatás, hanem az is, hogy megvizsgáljam a gazdasági térszerkezet és az elérhetőség összetett, sokrétű kapcsolatrendszerét. A megközelítés fontosságát az is jelzi, hogy Peter Hagett (2006) nagy szintetizáló munkájában a térszerkezetet alakító faktorok közül kiemeli a mozgásokat, a hálózatokat és a csomópontokat, melyek az én vizsgálataimban is meghatározóak. Ha ugyanis a földrajzi teret egy sor egymással kölcsönhatásban lévő elem rendszerének tekintjük, úgy a térszerkezetet a vizsgált földrajzi egység rendező elvének kell tekinteni (Elissalde–Saint-Julien 2014). A gazdasági cselekvések és folyamatok térbelileg változatos formákban vannak jelen, a terek gazdasági jellemzői nem értelmezhetők a „gazdaságon kívüli” feltételektől elválasztva (Peck 2012, 120. o.)

Munkámban a térszerkezet alakulásának, formálódásának kérdését alapvetően az elérhetőség szemszögéből vizsgálom. Döntően ezt a kérdést, vagyis a tér és az elérhetőség kérdésével fog-

lalkozik Jean-Paul Rodrigue és kutatócsoportja (Rodrigue et al. 2009), akik a kérdéskört elsősorban a közlekedés szemszögéből elemzik. Magam viszont inkább a gazdasági/társadalmi tér felől közelítem meg a kérdést, alapvetően a társadalomföldrajz eszköztárát igénybe véve.

1.2. A TÉMA KUTATÁSÁNAK TÁRSADALOMFÖLDRAJZI ELŐZMÉNYEI

Jelen munka – hasonlóan korábbi elemzéseimhez – nem tekinthető a „klasszikus” közlekedésföldrajzi munkák követőjének (lásd többek között: Abonyiné 2007, Erdősi 2000, 2005, Jászberényi 2013, Rodrigue et al. 2009, Taaffe et al. 1996, Hoyle–Knowles 1998 stb.) ugyanis alapvetően nem a közlekedési infrastruktúra jellemzésére és összefüggéseinek feltárására törekszik, hanem inkább az azon megvalósuló közlekedési lehetőségek térbeli összefüggéseinek és annak térszerkezeti leképeződése vizsgálatára.

Mielőtt kutatásomat elhelyezném a hazai társadalomföldrajz eddigi eredményein belül, fontosnak tartom azt, hogy megemlékezzek a hazai közlekedésföldrajz néhány kiemelkedő szereplőjéről és munkáikról. A magyar közlekedésföldrajz megalapozásának meghatározó személyiségei Princz Gyula (1905) és Bangha Aurél (1905) voltak, akik jelentős szerepet vállaltak a tudományterület földrajztudományon belüli elhelyezése, illetve elismertsége tekintetében. Mivel a hazai térszerkezetre a vasúthálózat kiépítése gyakorolt alapvető hatást, így a hazai szakirodalmi előzmények elsősorban e kérdéskörrel foglalkoztak. Megközelítésüket, szemléletmódjukat tekintve közülük kiemelendőnek tekintem Glazer Lajos (1929), Márton Béla (1939, 1942) és Vagács András (1943) munkáit. A magyar közlekedésföldrajz közutakkal foglalkozó része elsősorban történeti földrajzi vizsgálatokra szorítkozik. A terület legfontosabb tanulmányainak Diószegi András (1909), Holub József (1917) és Glazer Lajos (1917, 1923) munkáit tartom. E történeti munkák jelentősége azért is különösen nagy, mivel a közúthálózat szerkezetileg, a történetileg kialakult úthálózat nyomdokain, annak alapvető térszerkezeti következményeit erősíti, s a jelenlegi hálózatban viszonylag kevés a térbeli folyamatokat némileg módosítani képes új nyomvonal (lásd többek között Illés–Rimaszombati 1972, Pálfalvi 1998). A rendszerváltást megelőző folyamatokkal összefüggésben megváltozott a gazdaság szállítási igénye, az a vasútról egyre inkább a közúthálózat felé terelődött át, melyet több szakirodalmi forrás is bizonyít (Major 1994, Erdősi 2005). Magam ebből az alapállásból kezdtem el a közúthálózattal foglalkozni. Vizsgálataimban – egyetértve Krajkó Gyula (1961) megállapításával, a közlekedésföldrajzot

nem önálló diszciplinaként, hanem a társadalomföldrajz integráns részeként definiálom. (A terület némileg más szemléletű, de hasonló következtetésű összegzését lásd Tiner 1984).

Teszem ezt amiatt is, mert egyetértésben Erdősi Ferencsel (2005, 19. o.) magam is azt vallom, hogy a közlekedés és a távközlés ma már nem csupán a többi ágazat kiszolgálója, hanem egyre inkább a gazdasági-társadalmi folyamatok vezérlőművének szerepét tölti be, így a térbeli folyamatok mozgatórugóinak megértése nem képzelhető el a közlekedés, azon belül a közúti háttér mélyebb elemzése nélkül. Munkámra sok tekintetben hatással volt Kőszegfalvi György tudományos munkássága (lásd többek között 1976, 1985), hiszen ő is az infrastruktúra és a tér sokrétű kapcsolatrendszerét vizsgálta, igaz elsősorban műszaki alapállásból. Az én megközelítem bár rokonítható ezzel, mégis elsősorban társadalomföldrajzi szemléletű.

Munkám megközelítésében a telephelyelméleti iskolákkal mutat bizonyos rokonságot (lásd többek között Weber 1909, Lösch 1940, Christaller 1933, Hoover 1948, Isard 1956, Bartke–Illés 1997), hiszen a szállítási költségek – melyeket magam csak az elérési időkkel modellezek – problematikája több kutatásban is felbukkan. Kutatásaimban az elérhetőség, mindig közúti vonatkozásban értendő, s munkámban nem foglalkozom a vasút térszerkezet alakító hatásával. Megközelítem oka, hogy a jelenlegi térszerkezet alakulására, módosulására – véleményem szerint – a legnagyobb mértékben a közlekedés ágazatokon belül – a gazdaság jelenlegi fejlettségi szintjét és igényeit figyelembe véve – elsősorban a közúthálózat tud hatást gyakorolni. Korábban – hazánk esetében a XIX. század második felétől – a térszerkezetre nagymértékben a vasúti nyomvonalak nyomták rá bélyegüket, mely tükröződik a hazai közlekedésföldrajzi szakirodalomban is (Tiner 2004, Erdősi 2005, Frisnyák 2013). A vasút hosszú időre konzerválta az általa a XIX. század végéig kialakított térszerkezetet, városhálózatot, amelyet még az autópályák sem tudtak radikálisan átalakítani, hiszen mint korábban magam is rámutattam (Tóth 2005) arra, hogy azok nyomvonalai a korábbi közúthálózattal (főútvonalakkal) párhuzamosan épültek ki, lényegében a korábbi térszerkezeti helyzetet erősítették meg ahelyett, hogy új nyomvonalakkal oldották volna meg annak szerkezeti problémáit.

1.3. A KUTATÁS ELHELYEZÉSE A TÉRTUDOMÁNYOKBAN

A rendelkezésére álló térbeli adatok, illetve adatbázisok bővülése és a földrajzi információs rendszerek széles körű alkalmazása egyre nagyobb mértékben arra ösztönzi a kutatókat, hogy a térbeli adatok elemzése és modellezése felé forduljanak (Fischer–Wang 2011, Fotheringham et al. 2000, Kwan 2010). Ez a folyamat az 1945 utáni időszakhoz kötődik, e ezen belül elsősorban a kvantitatív forradalomhoz (Kwan–Schwanen 2009). A megközelítést ért kritikák mellett

magam is úgy vélem, hogy a kvantitatív társadalomföldrajzi vizsgálatok fontos eszközt biztosítanak a legjelentősebb térben megnyilvánuló társadalmi problémák feltárására és azok megoldására. E megközelítések célja a tér, illetve a térszerkezet pusztán leírásán túl az összefüggések kutatása és a lehetséges mozgatórugók feltárása.

Az általam alkalmazott, alapvetően kvantitatív kutatás célja az, hogy térstatistikai módszerekkel segítse a sajátos térbeli mintázatok, és ezen keresztül a térszerkezet feltárását, és a mögöttes folyamatok teljes, illetve esetenként részbeni magyarázatát. Ezen belül különös figyelmet fordítok arra, hogy a térszerkezet kialakulásában és a jelzett folyamatokban mi az elérhetőség szerepe. Megközelítesemben az elérhetőséggel vagy önállóan, vagy valamely modellben – az elérhetőségi időket felhasználva – leírható és magyarázható a térszerkezet, illetve annak folyamatai. Egyetértek Mészáros Rezsővel, amikor elveti a kommunikáció fejlődésével kapcsolatos, a „távolság haláláról” szóló állításokat, melyek a tudományos gondolkodásban több esetben teret nyertek (Wang–Lai–Sui 2003, Rietveld–Vickerman 2004). Munkájában jelzi a térrel kapcsolatos vizsgálatokban az elérhetőség problémakörének előretörését, melynek változásával átalakul a térszemlélet is (Mészáros 2011, 211. o.). Ennek gyakorlatba való átültetése, illetve az ilyen megközelítés a magyar társadalomföldrajzban viszonylag ritka, a kvantitatív módszerek ez irányú, mélyreható alkalmazására csak kisszámú példa van hazánkban (például Balla 2014, Szalkai 2015). Magam viszont a területi statisztikával, a társadalomföldrajzzal több oldalról is foglalkozó kutatóként elsősorban ezt, illetve a hazai társadalomtudományban jelzett hiányt kívánom pótolni.

1.4. AZ ÉRTEKEZÉS SZERKEZETE

Értekezésem célkitűzéseit a 2. fejezetben ismertetem. Ezt a szakirodalmi összefoglaló követi, mely alapvetően az elérhetőség fogalmát boncolgatja. Ennek oka az, hogy a hazai és a nemzetközi szakirodalomban meglehetősen sok megközelítés ismert az elérhetőséggel kapcsolatban. A tisztázás igénye és a későbbi, empirikus fejezetek megalapozása miatt a 3. fejezetben az elérhetőség fogalmi összegzését és az elérhetőségi mutatók számszerűsítését végzem el. Rámutatok a fogalommal kapcsolatos megközelítések folyamatos változására, fejlődésére. Az alapvetően szakirodalmi megállapításokat saját fogalom kialakításával összegzem, mellyel a társadalomföldrajz specifikus gondolatvilágához igyekszem közel hozni az elérhetőséget. A 4. fejezetben

általánosan jellemzem az alkalmazott módszereket, mivel azokat az 5. fejezetben, az eredményeimnél pontosan és részletesen kifejtem. Ebben a fejezetben ismertetem a felhasznált adatok körét is.

Az 5. fejezetben elsőként az elérhetőségi modellezéssel kapcsolatos eredményeimet ismertetem, majd több módszer alkalmazásával az elérhetőség és a fejlettség közötti sokrétű kapcsolat feltárását végezem el. Modell segítségével arra keresem a választ, hogy a közúthálózat jelenlegi kiépítettségi szintje hol felel meg a területi folyamatok által támasztott igényeknek, illetve hol gátolja azokat. Bemutatom, hogy a magyarországi agglomerációk fejlődésében milyen hatása van, illetve mennyiben befolyásolja az ingázás alakulását az elérhetőségi helyzet. A vonzáskörzeti lehatárolástól eltérő elérhetőségi körzetek segítségével vizsgálom a hazai nagyvárosokat és körzeteiket. Kutatásom legösszetettebb részében a hazai térszerkezet legfontosabb elemeit elemzem az elérhetőségi szempontrendszer felhasználásával.

Értekezésem záró, 6. fejezetében következtetéseket vonok le, és megválaszolom a 2. fejezetben feltett kérdéseket.

2. CÉLKITŰZÉSEK

Az elérhetőség számításával kapcsolatban, a nemzetközi szakirodalomban igen sokféle megközelítés ismert, melyet korábbi munkámban (Tóth 2014) részletesen bemutatam. A különböző megközelítéseknek egy az egyben történő átvétele a földrajzi, a térszerkezeti sajátosságok figyelembevétele nélkül rossz számítási eredményekhez vezet. Éppen ezért fontosnak tartom rámutatni arra, hogy olyan elérhetőségi modellt szükséges alkalmazni, mely a konkrét vizsgálati terület térbeli és forgalmi viszonyainak leginkább megfelel. Kutatásaimban a szakirodalomban megjelenő valamennyi megközelítés egyidejű figyelembevételével modelleztem az elérhetőséget.

Kutatási kérdéseim a következők:

1. Melyik a kistérségi/járási szinten a térszerkezeti és a forgalmi viszonyoknak leginkább megfelelő, ezért a vizsgálatokban alkalmazandó elérhetőségi modell?

Az elérhetőség és a fejlettség közötti kapcsolat mind a közbeszédben, mind a tudományos diskurzusban hosszú ideje jelen van. A kérdés, mint azt több munkámban is jeleztem (Tóth 2005b, 2014) korántsem jelent egyszerű vizsgálati terepet. Először az általános összefüggéseket tártam fel, melyek kapcsán a következő kérdésekre kerestem a választ:

2. Hogyan számszerűsíthető a fejlettség/versenyképesség és az elérhetőség közötti kapcsolat? Mennyiben befolyásolja az elérhetőség a területi különbségeket? Hogyan lehet elkülöníteni az elérhetőség szerepét a területi fejlettségre ható más, tőle független helyi hatásoktól?

Az általános összefüggések után áttérek a fejlettség és az elérhetőség közötti kapcsolat összetettebb elemzésére. Ekkor már a fejlettséget nemcsak egy, hanem a térbeli viszonyokat leíró legfontosabb társadalmi-gazdasági változók segítségével is próbálom számszerűsíteni. További problémát jelent a térszerkezetet leíró potenciálmodellekkel kapcsolatosan igen gyakran hangoztatott vád, mely szerint túlságosan komplex mutatók, s alkalmazásuk során sokszor nehéz kimutatni, hogy mely összetevőknek mekkora szerepe volt a „végeredmény” kialakításában. Kutatási kérdéseim a következők:

3. Az elérhetőség milyen mechanizmuson keresztül gyakorol hatást a térbeli fejlettségi viszonyokra? A közvetlen vagy a közvetett hatása jelentősebb-e? A fejlettség kialakulásában mennyiben játszik szerepet az adott térség közlekedési helyzete, illetve régiójának gazdasági pozíciója? Az elérhetőségi potenciál összetevőin belül melyik gyakorolja a nagyobb hatást a területi fejlettségi viszonyokra?

Eddigi számításaim elméleti elérhetőségi időkön alapultak. Van azonban módszertani lehetőség arra, hogy a forgalmat is figyelembe vevő, „valódi” elérési időkkel/költségekkel számoljunk. Ezen adatok segítségével azt vizsgáltam meg, hogy:

4. Melyek azok a térségek, ahol a fejlődés gátját jelenti a közúthálózat kiépítettségének jelenlegi állapota?

A hazai térszerkezet igen fontos csomópontjai az agglomerációk, az agglomerálódó térségek, illetve a településegységek, melyek lehatárolásánál az elérhetőségi idők használata többször is előkerült. E térbeli struktúrák központjai számára különösen az ingázás gazdasági hatásán belül mérhető az elérhetőség hatása.

Amennyiben a város és vidéke közötti kapcsolatot nem a településstruktúrák elemzésén keresztül, hanem annál némileg általánosabban, a központ és elérhetőségi vonzáskörzete viszonylatában próbáljuk megfogni, akkor újabb kutatási kérdések vetődnek fel. Így azokra a kérdésekre kerestem a választ, hogy:

5. Az ingázás alakulásában, illetve változásában milyen szerepet tölt be az elérhetőség? Hogyan használhatók az elérési idők a hazai nagyvárosok és vonzáskörzeteik közötti kapcsolat elemzésére?

Végül kísérletet teszek az elérhetőséget figyelembe vevő módszerek alkalmazásával a hazai térszerkezet néhány fontosabb összefüggésének empirikus bemutatására. Legfontosabb kérdésem az, hogy:

6. Melyek a jelenlegi magyarországi gazdasági térszerkezet magterületei?

3. ELMÉLETI HÁTTÉR

3.1. AZ ELÉRHETŐSÉG FOGALMA

A közlekedési rendszer által biztosított szolgáltatás statisztikai vizsgálatához kulcsfontosságú az elérhetőség fogalmának pontos meghatározása és ennek konzekvens használata. Az elérhetőség meghatározása a gyakorlatban többféle módon történik, így a fogalomhoz más és más jelentések társulnak (Nemes Nagy 2009). Elég csak Gould (1969, 64. o.) igen fontos megállapítására utalni, miszerint: „az elérhetőség [...] egy meglehetősen körülményes fogalom [...] egyike a mindenki által használt általános kifejezéseknek, a mérésében és a meghatározásában rejlő problémák ellenére.”

Először azon megközelítések közül ismertetek néhányat, amelyek az elérhetőséget elsősorban *közlekedési szemszögből, illetve az erőforrásokhoz való hozzáférés nézőpontjából* szemlélnek, melyeket első definíciócsoportnak tekintek. Az elérhetőségi vizsgálatok úttörőjének számító Ingram (1971, 101–102. o.) alkotta meg a relatív és az integrált elérhetőség fogalmát. Relatív elérhetőségen azt értette, „hogyan azonos területen fekvő két hely (vagy pont) egymással milyen mértékben van kapcsolatban egymással.” Integrált elérhetőségnek nevezte azt, hogy „egy pont az azonos területen fekvő összes ponttal milyen mértékben van kapcsolatban”. Az elérhetőségi vizsgálatok – s ezen belül jelen értekezés is – természetesen ez utóbbi kérdéskört boncolgatják elsősorban. Egy meglehetősen leegyszerűsített megközelítésre jó példa Bartus Tamás (2007, 292. o.) meghatározása, miszerint „elérhetőségen azt az utazási időt értjük, amely ahhoz szükséges, hogy a falvak lakói eljussanak a városokban található munkahelyekre és más fontos intézményekbe (például iskolába, kórházba, okmányirodába).” Más szemszögből, de lényegében hasonló nézőpontot tükröz Lengyel Imre (2003, 287. o.) definíciója is, miszerint „az elérhetőség, megközelíthetőség az utazási időigény és a piac méretének kombinációjából adódik, mutatja, hogy a régióban előállított termékek és szolgáltatások milyen gyorsan és könnyen jutnak el a megrendelőkhöz, implicit módon a közlekedési infrastruktúra minőségét is jelzi.”

Fontos vizsgálati szempont a mérhetőség kérdésköre. Ezzel kapcsolatban azt tartják, hogy az elérhetőségi vizsgálatoknak az a fő feladata, hogy megfelelő mérőeszközt biztosítsanak egyrészt minden forrás, illetve célpont elérhetőségének értékeléséhez, másrészt megmagyarázzák az elérhetőségben mérhető különbségeket (Chapelon 1997). Valóban ezt a mérhetőséget tekintem a kulcskérdésnek, amelyre igen sok példát mutatok be értekezésemben.

Léteznek a szakirodalomban olyan jól ismert fogalmak is, amelyek szerint az elérhetőség „a potenciális lehetőségek kölcsönhatása” (Hansen 1959, 73. o.). Olyan meghatározás is ismert,

amely szerint az elérhetőség azt mutatja meg, hogy bármely közlekedési móddal egy pontból milyen könnyen érhető el bármely lehetséges tevékenység (munka, vállalkozás stb.) (Dalvi–Martin 1976). Ezzel lényegében azonos tartamú meghatározással találkozhatunk még Morris és szerzőtársai (1979) cikkében is.

Dinamikusan globalizálódó gazdaságban a vállalkozások számára a térben és időben szét-szórt erőforrásokhoz (például tudás, fogyasztók, munkaerő, beszállítók) való megfelelő hozzáférés – ha boldogulni szeretnének – alapvető feltételnek bizonyul (Van der Knaap 2002, Bertolini 2004). Ebben az infrastrukturális hálózatok kulcsfontosságú szerepet játszanak. Sajnos – véleményem szerint – a hagyományos közlekedéstervezés sok esetben nem veszi figyelembe a közlekedési hálózatoknak ezt az igen fontos szerepét, s csak a közlekedési rendszer önmagában mérhető hatékonyságára fókuszál.

A közlekedés szerepének talán leghangsúlyosabb megnyilvánulását tükrözi a következő meghatározás. Számomra az egyik legszimpatikusabb Fürst et al. (2000, 7. o.) definíciója: „Az elérhetőség a közlekedési rendszer fő terméke. Jelentősége, hogy megmutatja egy-egy térség helyzeti előnyét, illetve hátrányát más térségekhez viszonyítva.” Ebből a meghatározásból kiemelendőnek tartom, hogy helyzeti előnyt említene a szerzők, ami önmagában még nem jelent konkrét gazdasági-társadalmi előnyt.

Figyelemre méltó Jean-Paul Rodrigue és szerzőtársai (2009) meghatározása, könyvük internetes verziójának második fejezetében, miszerint: „Az elérhetőség az egyes térségek elérésének képességét, illetve onnan más térségekbe való eljutást számszerűsíti. Ezért az elérési képesség és a közlekedési infrastruktúra az elérhetőség meghatározásának kulcselemei.” Magam részéről helyesebbnek vélem, ha az elérhetőségi mutatók inkább az utazásban részt vevő egyénre koncentrálnak, s csak az adott térségbe, illetve onnan elutazó egyének viselkedésének együttes számszerűsítéséből vonunk le következtetéseket az adott térségre. Hozzá kell tennem, hogy a szakirodalomban találunk olyan példát, amikor az egyén, illetve a térség vonatkozásában eltérő fogalmakat alkalmaznak. Geurs és van Wee (2004, 128. o.) szerzőpáros például azt javasolja, hogy az „elérést használjuk, ha az egyén nézőpontjából, és az elérhetőséget, ha a térség szempontjából vizsgálódunk.” Ezzel a felvetéssel Knox érveivel azonosulva (1978) – mint a korábbiakban rámutattam – nem értek egyet.

Linneker és Spence (1991, 1992) – az eddigieket mintegy leszűkítve – azon lehetőségeket tekintették elérhetőnek, amelyek az egyik térségben elhelyezkedő egyén vagy vállalkozás számára megszerezhetők, amennyiben egy olyan másik térségbe utazik, ahol a számára fontos tevékenységet végezheti. Ez utóbbival elsősorban arra hívnám fel a figyelmet, hogy a kedvező

elérhetőségi helyzet önmagában csak lehetőséget jelent. Azok megszerzése igen sok összetevőtől függ. Figyelembe vehetjük a gazdasági-társadalmi helyzetet, illetve folyamatokat, az utazásban potenciálisan részt vevő egyént és további szempontokat is.

Ha az elérhetőségi helyzetet centrum–periféria relációban vizsgáljuk, akkor Keeble és szerzőtársai (1988) definíciója említhető meg, akik szerint a periferialitás összefügg bármely gazdasági tevékenység elérhetőségével, illetve annak hiányával. Azok a térségek, amelyek jobban hozzáférnek a nyersanyagokhoz és a piacokhoz, termelékenyebbek, versenyképesebbek, ezáltal sikeresebbek, mint a távolabbi, elszigeteltebb területek (Linneker 1997). Mint a későbbiekben bemutatom, saját vizsgálataim szerint a kapcsolat nem ok-okozatszerű, s általános értelemben nem kimutatható, de több térséggel kapcsolatban valóban igaz.

Más leegyszerűsítő definíciók szerint „az elérhetőség egy bizonyos távolságon vagy utazási időlimiten belül rendelkezésre álló lehetőségek mennyiségére (számára) vonatkozik” (Hanson–Giuliano 2004, 4. o.), amely egyértelműen az egyik elérhetőségi modell definíciószerű interpretációja. Gyakorlatilag ezzel azonos meghatározás szerepel Bertolini és szerzőtársai (2005, 209. o.) munkájában is. További megfogalmazások szerint az elérhetőség: „a nem helyi infrastruktúra által nyújtott szolgáltatások mutatója” (Bruinsma 1997, 2. o.). (Az elérhetőség jelen csoportjának további meghatározásait lásd Bruinsma–Rietveld (1998), Martellato–Nijkamp (1995), Vickerman (1998), Reggiani (1998) és Priemus–Visser (1995) értekezéseiben.)

Mint arra Fleischer Tamás (2008a, b) kétrészes tanulmányában rámutat, sok külföldi és hazai szerző az elérhetőséget kizárólag közlekedési problémának tekinti, illetve olyan jelenségnek, amelynek javítása (elsősorban a közúthálózati fejlesztéseken keresztül) pozitív dolog, amire törekedni kell. Márpedig kijelenthető, hogy a térben eloszló erőforrásokhoz, szolgáltatásokhoz alapvetően kétféleképpen tudunk hozzájutni, vagyis megfelelő szinten elérni. Egyrészt abban az esetben, ha könnyen elérhetjük őket, másrészt pedig, ha ezek eleve a közelünkben vannak. Vagyis ebben az összefüggésben kapcsolódik össze a közlekedésihálózat-tervezés és a területfejlesztés, illetve a területi tervezés.

Ez vezet át minket ahhoz a megközelítéshez, amikor is az elérhetőség kérdését már a területhasználat figyelembevételével, illetve annak összefüggéseiben kívánják vizsgálni.

Az elérhetőségi definíciókon belül – a közlekedési szempontúak után – ezt tekintem a második csoportnak. Ezekben vagy csak *a területhasználat kérdése jelenik meg, vagy pedig a közlekedéssel együtt* veszik figyelembe azt.

Kiindulópontként említhető az a megközelítés, amelyben az elérhetőség kérdésköre egyszerűen a közlekedési/területhasználati rendszer által nyújtott előnyökként jelenik meg (Ben-

Akiva–Lerman 1979). A következő meghatározásban következetesen területfelhasználási problémát és rendszert említenek, ezzel is világossá téve, hogy értékelhető, szoros és kölcsönös összefüggésrendszerrel van szó. Ebben az összefüggésben: „Az elérhetőség azt adja meg, hogy a területhasználati-közlekedési rendszer milyen mértékben képes lehetővé tenni egyének (csoportjaik) és áruk számára, hogy elérjék a különböző tevékenységeket, illetve célpontjaikat a közlekedés segítségével” (Geurs–Ritsema 2001, 19. o.).

Az említett szerzőpáros által megalkotott elméleti modell (1. ábra) központi részét a területhasználati-közlekedési rendszer jelenti, ami a területhasználat és a közlekedés kölcsönösen egymástól függő rendszere. A területhasználati alrendszer a lehetséges területhasználati típusok helyszíneinek térbeli elhelyezkedését foglalja magában. Ebbe sorolom a lakóhelyek, az oktatási intézmények, a munkahelyek és a rekreációs intézmények stb. térbeli elhelyezkedését. Ennek az alrendszernek a másik összetevője az emberi tevékenységek helyszínei, mint például a magánélet, a munka, a bevásárlás, a tanulás, a pihenés stb. Vagyis a két alrendszer azt összegzi, hogy az egyén, illetve az egyének csoportjai életük során milyen tevékenységeket végeznek, illetve a térben hol helyezkednek el. A területhasználatot és a jelzett tevékenységeket kétirányú kapcsolat csatolja össze: a tevékenységek térbeli megoszlása meghatározza a területhasználatot, amely visszahat a tevékenységekre, illetve azok térbeli megoszlására. Szerencsés helyzetben a két alrendszer között minimális konfliktus van, a tevékenységek és azok végzésének helyszínei nem válnak el túlságosan egymástól.

A közlekedési alrendszer a közlekedés iránti igényt (a személy- és az áruszállítás nagysága és jellege), illetve az infrastruktúra által biztosított szolgáltatásokat tartalmazza. A szolgáltatási szint jellemzésébe beleérthetjük a kapacitást, a sebességhatárokat, sőt még az útszakasz forgalmi viszonyainak időbeli alakulását is. A közlekedés iránti igény és az infrastruktúra által biztosított szolgáltatások között is kétirányú kapcsolatrendszer figyelhető meg. Az infrastruktúra által biztosított szolgáltatások meghatározzák a közlekedés iránti kereslet jellegét és nagyságát (az időn, a költségeken és más összetevőkön keresztül). A közlekedés iránti igény hatással van továbbá az infrastruktúra által biztosított szolgáltatás minőségére, a szolgáltatási szintre. Természetesen ez a szegmens a hatását csak fokozatosan tudja kifejteni, hiszen a növekvő igény ellenére az infrastrukturális beruházások jelentős költsége miatt a fejlesztések csak lassan valósulnak/valósulhatnak meg (lásd hazánk példája), míg a bővített infrastruktúra sok esetben önmagában is forgalomvonzó tényezőnek minősül (Pfliderer–Dietrich 1995).

A területhasználati és a közlekedési alrendszert kétirányú kapcsolatrendszer köti össze. Egyrészt az emberi tevékenységek térbeli eloszlása váltja ki az igényt, hogy a közlekedési rend-

szer győzze le a tér különböző pontjaiban végezhető tevékenységek közötti távolságot. Másrészt viszont az egyes helyszínek elérhetősége meghatározza a háztartások és a vállalkozások döntéseit (vagyis azt, hogy hol él az egyén, illetve hol működik egy vállalkozás), mely változásokat eredményez a területhasználati alrendszerben. Természetesen a hatás-ellenhatás a két alrendszer között különböző erejű.

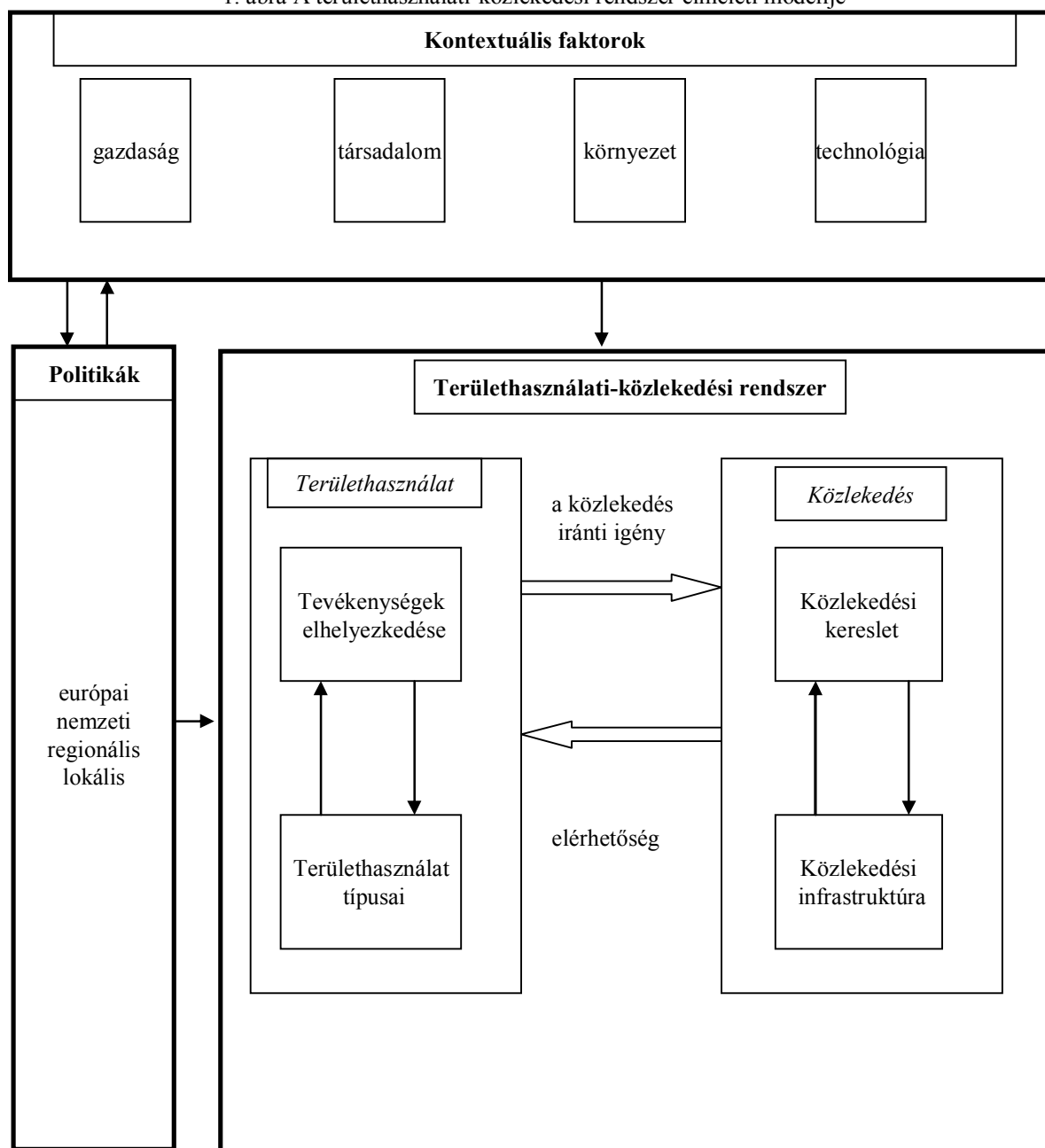
A kontextuális faktorok alapvetően meghatározzák a területhasználati-közlekedési rendszer működését és hatásait. Ide sorolhatók a gazdaság és a társadalom jellemzői; a környezeti állapot és a technológiai fejlettség. Végül, de nem utolsósorban politikai döntések mind közvetlenül, mind pedig a kontextuális tényezőkön keresztül indirekt módon kihatnak a terület-használati-közlekedési rendszerre.

A területi folyamatok a területhasználati-közlekedési rendszer hatásmechanizmusának jellege, valamint a kontextuális faktorok és a politikai döntések eredményeként alakulnak ki. A földrajz, s ezen belül a társadalomföldrajz feladata, hogy e folyamatok hatásait kimutassa, s lehetőleg próbálja meg azokat bizonyos eszközökkel mérni. A mérés indikátorait két csoportba lehet sorolni. Az első csoportba azok a mutatók tartoznak, amelyek a területhasználati-közlekedési rendszeren belüli összefüggéseket írják le, ezeket közbelső indikátoroknak is nevezhetjük (ebbe a csoportba soroljuk a szorosan vett elérhetőségi indikátorokat). A második csoportba azok a mutatók sorolhatók, amelyek a jelzett rendszeren kívülről származnak, vagyis a hatásokat szélesebb összefüggésben kívánják bemutatni (ide olyan társadalmi-gazdasági-környezeti indikátorok kerülnek, amelyek a teljes területhasználati-környezeti rendszer helyzetét és folyamatait próbálják bemutatni).

Az elérhetőségi fogalmak harmadik csoportjába azok a definíciók sorolhatók, amelyek az *egyén szemszögéből kívánják az elérhetőség kérdését szemlélni*. Érdemes figyelembe venni, hogy a közlekedés különböző résztvevőinek eltérő preferenciái vannak, amelyeket a definícióra alapozott modellben mindig tekintetbe kell venni, máskülönben nem jutunk releváns eredményre.

Idesorolható az a meghatározás, miszerint az elérhetőség az egyén azon szabadsága, amelyben eldöntheti, hogy részt vesz-e vagy sem különböző tevékenységekben (Burns–Golob 1976). Más összefüggésben, de szintén az egyén kerül előtérbe Ben-Akiva és Lerman (1979, 654. o.) hasznalapú modelljéhez kapcsolódó definíciójában, ahol „az elérhetőség logikailag függ a lehetséges utazási alternatívák értékelésétől és az egyéntől, akinek az elérhetőségi helyzetét mérni kívánjuk.” A szerzők által kvalitatívnak minősített definíció szerint: „az elérhetőség egy olyan mutató, amely azt számszerűsíti, hogy az egyén milyen könnyen tudja folytatni a kívánt tevékenységet a kívánt helyen, a kívánt módon és a kívánt időben” (Bhat et al. 2000, 9. o.).

1. ábra A területhasználati-közlekedési rendszer elméleti modellje



Forrás: Geurs–Ritsema (2001).

Lényegében az egyén szerepét kiemelő gondolatmenethez kapcsolódik az a nézet, amely szerint „az elérhetőség az épített környezet fenntarthatósági potenciáljaként tekinthető, valamint az emberek életminőségének mutatójaként, ezért lényegében az egyes térbeli pontok egymáshoz viszonyított fontosságának egy megközelítése” (Makrí 2001, 4. o.).

Ez az elérhetőségi koncepció számos aspektust tartalmaz.

1. Fizikai elérhetőség – vagyis egy-egy pont elérhető-e, bármilyen fizikai akadály ellenére;

2. Mentális elérhetőség – vagyis az egyén képes-e felfogni és használni az adott terület által biztosított lehetőségeket;
3. Társadalmi elérhetőség – vagyis az egyénnek vannak barátai és munkája; képes eljutni és hazajönni a munkából és a barátaitól, részt vesz társadalmi tevékenységekben (van-e társadalmi beágyazottsága);
4. Szervezeti elérhetőség – vagyis hozzáfér-e az utazási lehetőségekhez, információhoz és szolgáltatásokhoz;
5. Pénzügyi elérhetőség – vagyis anyagilag megengedhető az egyéni, illetve közösségi közlekedési módok igénybevétele.

Ezek az aspektusok, bár kétségtelenül alapvetően meghatározzák az elérhetőségi mutatók eredményeit, de mivel kívül esnek értekezésem elemzési körén, így a továbbiakban vizsgálatuktól eltekintek.

Az elérhetőség definíciói minden esetben valós kérdéseket feszegetnek. Nem jelenthetjük ki azt, hogy problémafelvetésük teljes egészében hibás lenne. Talán inkább arra érdemes felhívni a figyelmet velük kapcsolatban, hogy az elérhetőség csak egy-egy tényezőjét emelik ki annak ellenére, hogy – az időtényezővel kiegészülve – valamennyi komponens meghatározó az elérhetőség vonatkozásában. Erről a kérdéstről a Geurs–van Wee (2004, 128.o.) szerzőpáros így ír: „Az elérhetőség a területhasználati és közlekedési rendszernek a társadalomban betöltött azon szerepére kell, hogy vonatkozzon, ami az egyének és a csoportok számára lehetővé teszi, hogy részt vegyenek a különböző helyszíneken folyó tevékenységekben.”

A témában – a szakirodalomból általam ismert – legátfogóbb elérhetőségi megközelítés az említett szerzőpáros alkotta meg, amelyet a következőkben részletesen ismertetek.

A modelljünkben szereplő területhasználati összetevő tükrözi a területhasználati rendszert, amely áll a) az egyes (elérni kívánt) célterületek által kínált lehetőségekből, b) a kiindulási területekről az ilyen lehetőségek iránti igényből, valamint c) a kínálat és a kereslet közötti konfrontációból.

Az elérni kívánt célterületek kínálhatnak az utazó számára munkahelyeket, üzleteket, egészségügyi, szociális és szabadidős létesítményeket stb. A célterületek által kínált lehetőségek iránti igény természetesen különbözhet egyrészt a kiindulási terület népességnagyságától függően, másrészt annak társadalmi-gazdasági, kulturális és egyéb jellemzőitől. A kereslet és a kínálat közötti ellentét természetesnek tekinthető, elég csupán a betöltetlen üres álláshelyekre gondolnunk.

A szállítási összetevő a közlekedési rendszert írja le. Eszerint a kiindulási és a célterület közötti távolságot valamely közlekedési mód használatával hidaljuk át. A szállítási összetevőbe

beletartozik az utazással kapcsolatos teljes idő, illetve az ezzel kapcsolatos költségek. A közlekedési infrastruktúra kínálata egyrészt annak földrajzi elhelyezkedését, másrészt pedig adottságait jelenti. (Ez utóbbin belül kiemelhető a legnagyobb utazási sebesség, a sávok, a vágánypárok száma, a tömegközlekedési menetidők jellege, utazási költségek stb.) A keresletet ebben az összefüggésben a személy- és a teherszállítás kapcsán eltérően vehetjük figyelembe.

Az időbeli komponens tükrözi az időbeli korlátokat, amelyek behatárolják az egyén, illetve csoportjai utazási lehetőségeit. Ide sorolom egyrészt azt, hogy az elérhető lehetőségek különböző napszakokban állnak rendelkezésre, másrészt pedig az egyénnek is különböző ideje van egy-egy tevékenység végzésére. Itt gondolhatunk az egyén tevékenységeinek azon korlátaira, hogy bizonyos tevékenységeket csak munkaidő előtt vagy után tud elvégezni. Ez természetesen közvetlenül és közvetetten is hathat az egyén elérhetőségi lehetőségeire, továbbá a forgalom napi ingadozásán keresztül hatással van az egész térség elérhetőségére.

Az egyéni összetevő a magánszemélyek igényeit, képességeit és lehetőségeit tükrözi, hiszen ez az összetevő az egyén napi programjának folyamatos kibontakozását tükrözi (Kwan 1998, Richardson–Young 1982). Ezek a jellemzők befolyásolják az egyén szintjén az alkalmazott közlekedési módokat és az elérhető lehetőségek térbeli eloszlását. Az egyén igényeit befolyásolja az életkora, a jövedelme, a végzettsége, a fizikai állapota, az iskolai végzettsége és más tényezők (Burnett, 1980). Az egyéni összetevő bizonyos részeit könnyen értelmezhetjük és számszerűsíthetjük. Vannak viszont olyan aspektusok, amelyek ugyan szintén fontosak, bár nehezen mérhetők, viszont jelentősen befolyásolhatják az adott terület elérhetőségi viszonyait. Ilyen lehet az adott térségben megfigyelhető közlekedési szokások jellege. Számos értekezés (például Cervero et al. 1997, Shen 1998, Geurs–Ritsema van Eck 2003) kimutatta, hogy a munkahelyi elérhetőség vonatkozásában a megfelelő munkahelyi beilleszkedés erősen befolyásolja az elérhetőségi mutatók eredményét.

A 2. ábra mutatja ezen összetevők és az elérhetőség kapcsolatát, valamint az összetevők egymás közötti kapcsolatát. A területhasználati összetevő (a tevékenységek területi eloszlása) meghatározza az utazási keresletet, és hatással lehet az időbeli korlátokra is, továbbá befolyásolja az emberek utazási lehetőségeit (egyéni komponens). Az egyéni összetevő kapcsolatban van az összes többivel: az egyén szükségletei és képességei hatnak az utazási időre, illetve költségre, a megfelelő tevékenységek típusaira és az időre, amelyen belül a specifikus tevékenységet az egyén elvégzi. Az elérhetőség is befolyásolja az összetevőket visszacsatolási mechanizmusok révén: vagyis az elérhetőség, mint a lakosság és a vállalkozások számára telepítőtényező

(kapcsolat a területhasználati összetevővel) befolyásolja az utazási keresletet (közlekedési összetevő), az emberek gazdasági és társadalmi lehetőségeit (egyéni összetevő), valamint az egyes tevékenységek elvégzéséhez szükséges időt (időbeli összetevő).

Az elérhetőség definícióját követve egy elérhetőségi mutatónak ideális esetben minden komponens, illetve azok valamennyi elemét figyelembe kellene vennie, de természetesen erre inkább csak törekedni lehet, hiszen ilyen komplex indikátor nem létezik. A gyakorlatban alkalmazott elérhetőségi mutatók az elérhetőségnek csak egy vagy több összetevőjére összpontosítanak, elsősorban a vizsgálati szempontjuk szerint (1. táblázat).

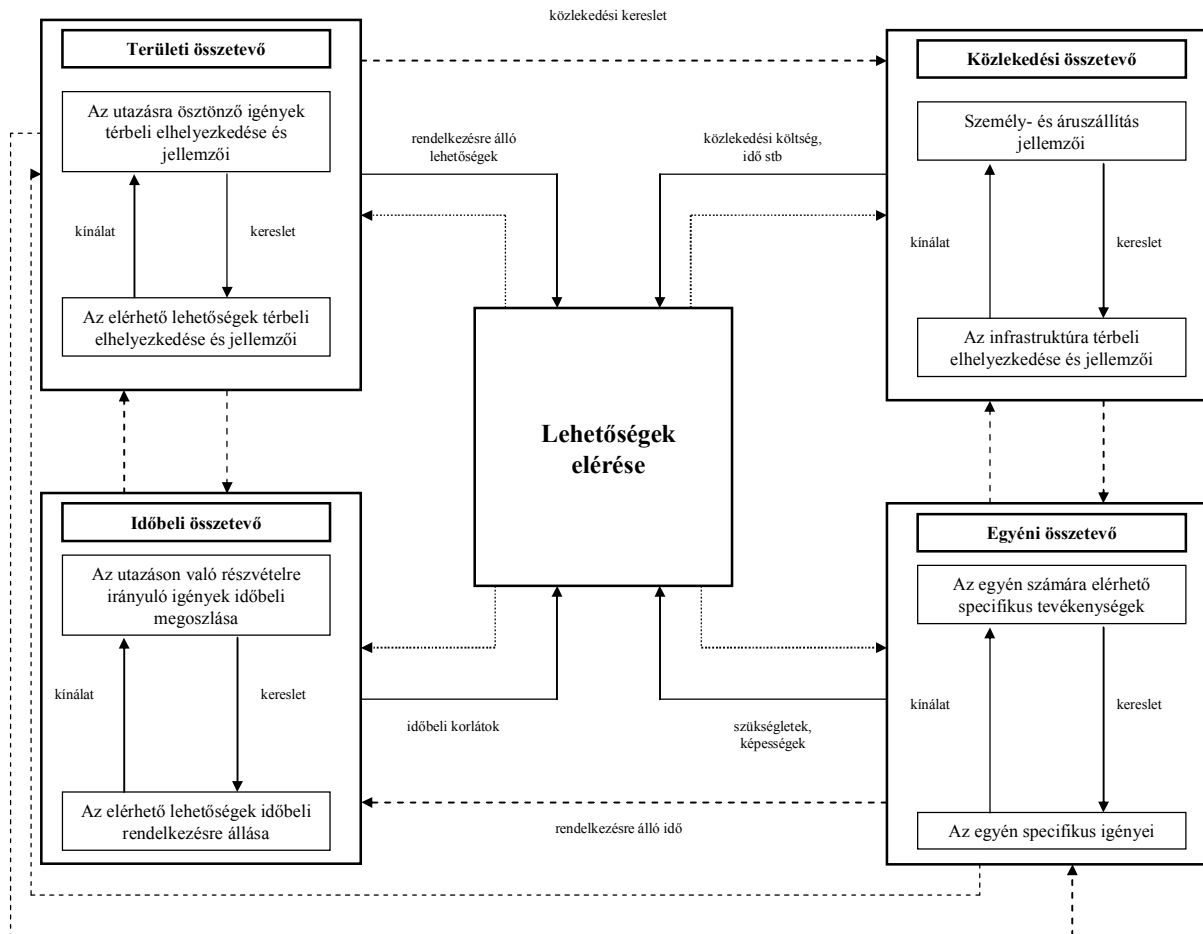
Úgy vélem, hogy komplex vizsgálati szempontrendszerre van szükség, amely hasonlóan a Geurs–van Wee (2004) szerzőpárhoz a négy összetevő kapcsolatrendszerét emeli ki, de merít továbbá a Makrí (2001) féle meghatározásból is, ezzel is hangsúlyozva az egyéni összetevő szerepének fontosságát. Így egyszerre figyelembe veszik a közlekedéstudomány (közlekedési összetevő), a földrajz (területi összetevő), ezen belül a társadalomföldrajz (egyéni összetevő), s végül az időbeliség szempontjait (időbeli összetevő). Eszerint az *elérhetőség egy-egy térbeli hely megközelítésének lehetőségét számszerűsíti az utazásban részt vevő szemszögéből, az ő (háztartás, vállalkozás) lehetőségei és céljai, illetve az elérni kívánt hely által számára nyújtott szolgáltatások, valamint a mozgás térbeli összefüggésrendszere viszonylatában*. Tehát egy-egy térség elérhetőségi helyzete az általa nyújtott szolgáltatásoktól, illetve az azok iránti igénytől függ, s nem fordítva.

1. táblázat A vizsgált elérhetőségi definíciók csoportosítása

Értekezések	A definícióban hangsúlyos terület
Ingram (1971), Bartus (2007), Lengyel (2003), Chapelon (1997), Hansen (1959), Dalvi–Martin (1976), Morris et al. (1979), Van der Knaap (2002), Bertolini (2004), Fürst et al. (2000), Rodrigue et al. (2009), Linneker–Spence (1991, 1992), Keeble et al. (1988), Hanson–Giuliano (2004), Bertolini–LeClerc–Kapoen (2005), Bruinsma (1997)	Közlekedési összetevő
Ben-Akiva–Lerman (1979), Geurs–Ritsema (2001), Pfliderer–Dietrich (1995)	Területhasználati összetevő
Kwan 1998, Burnett 1980, Richardson–Young 1982, Burns–Golob (1976), Bhat et al. (2000), Makrí 2001	Egyéni összetevő

Értekezésem további részében a saját meghatározásomnak megfelelően vizsgálom az elérhetőség kérdéskörét, mivel ezt tekintem a társadalomföldrajz szemszögéből a leginkább releváns definíciónak.

2. ábra Az elérhetőség összetevői közötti viszony



Megjegyzés: az ábrán folyamatos nyíllal a közvetlen kapcsolatokat, szaggatottal a közvetett kapcsolatokat, míg pontozott nyíllal a visszacsatolásokat ábrázoltam.

Forrás: Geurs-van Wee (2004).

3.2. AZ ELÉRHETŐSÉGI MUTATÓK ALAPVETŐ TÍPUSAI ÉS A MUTATÓK DIMENZIÓI

A szakirodalomban az elérhetőségi mutatók többféle csoportosítása is létezik. Láthatunk ilyet Bhat és szerzőtársai (2000), valamint Baradaran és Ramjerdi (2001) cikkében. Magam részéről viszont a Geurs és van Wee (2004) szerzőpáros rendszerezését veszem alapul, akik négy alapvető elérhetőségi mutatócsoportot különböztetnek meg:

- I. Az infrastruktúraalapú mutatók elsősorban a közlekedési infrastruktúra szolgáltatási szintjét elemzik. Ide sorolom a hálózaton mért elérési időket, valamint az utazási költségeket.
- II. Az elhelyezkedésen alapuló mutatók a térben elosztott tevékenységekhez való hozzáférés szintjét mutatják meg. Ide sorolhatjuk a napi elérhetőség mutatót, illetve az elérhetőségi potenciálmodelleket.
- III. A személyalapú mutatók az elérhetőséget az egyén szintjén elemzik. Ezek a legkritikábban alkalmazott elérhetőségi mutatók, jelen értekezésben sem tárgyalom a megemlítésükön kívül. A mutatócsoport alapja a Hagerstrand féle tér-idő földrajz (1970). Lényegében a mutató az egyén napi tevékenységéhez kötött térpályáit elemzi.
- IV. A haszonalapú mutatók az – elsősorban gazdasági – hasznot elemzik, amely az egyes ember számára jelentkezik azzal, hogy eléri az adott lehetőségeket (munkahelyek, vállalkozások stb.).

Az elérhetőségi mutatók és az elérhetőség négy összetevőjének kapcsolatát az 2. táblázat foglalja össze.

A közlekedési összetevő esetében valamennyi mutatócsoportban az utazási idő vagy költség valamilyen figyelembevételre szerez. A területhasználati összetevő tekintetében azt vizsgálom, mit is kívánok elérni, milyen különbségek vannak az elérhető lehetőségek számunkra gyakorolt jelentőségében, továbbá a lehetőségek iránti kereslet, illetve kínálat közötti kapcsolatot, vagyis a versenyt is. Időbeli összetevőként figyelembe vehetjük egyrészt a tevékenységek, másrészt az ehhez kötődő, illetve ebből következő utazási forgalom (napi, havi, évi) mozgását, változását. A személyalapú mutatóknál még finomabb összetevőkre kell gondolnunk, ide sorolhatjuk az egyén napi tevékenységeit behatóró tényezőket, mint például a munkaidő nagyságát, a munkahelyre vagy a lakóhelyre történő utazás idejét és más további, a napi térpályát befolyásoló időbeli összetevőket. Végül, de nem utolsósorban az egyéni összetevő következik, amely – mint korábban jeleztem – a legnehezebben megfogható. Ide sorolom az egyén, illetve

csoportjainak életkorát, nemét, legmagabb iskolai végzettségét, anyagi helyzetét, s más speciális jellemzőit, amelyek fontos hatást gyakorolnak az utazás megtörténte, jellegére.

2. táblázat Az elérhetőségi mutatók és az elérhetőség összetevőinek kapcsolata

Elérhetőségi mutatók	Közlekedési	Területhasználati	Időbeli	Egyéni
	összetevő			
Infrastruktúraalapú	Utazási idő, sebesség	–	Az utazási idő/költség ingadozása	Az utazás típusának megfelelő különbségek
Elhelyezkedésen alapuló	Utazási idő/költség	Elérhető lehetőségek iránti kereslet és/vagy kínálat nagysága és térbeli eloszlása	Az utazási idő/költség ingadozása	A népesség rétegződése
Személyalapú	Utazási idő	Elérhető lehetőségek nagysága és térbeli eloszlása	Tevékenységek időbeli akadályai	Az elérhetőség egyéni, illetve háztartás szintjén elemzendő
Haszonalapú	Utazási költség	Elérhető lehetőségek nagysága és térbeli eloszlása	Az utazási idő/költség ingadozása	Egyéni, illetve csoportos hasznosság

Forrás: Geurs-van Wee (2004), illetve idézi Fleischer (2008a, b).

Az egyes kutatásokban alkalmazott elérhetőségi modelleknek, illetve mutatóknak vannak bizonyos meghatározó ismérvei, dimenziói, melyek ismerete nélkül az adott vizsgálat eredménye nem értelmezhető megfelelően. Az elérhetőség dimenzióit Wegener és szerzőtársai (2000, 2002) besorolásának módosításával a következő fejezetekben és a 3. táblázatban foglalom össze. Jelen értekezésnek nem célja a különböző mutatócsoportokba tartozó mutatók összevetése, hiszen ezt a munkát korábbi kutatásomban már elvégeztem (Tóth 2014). Itt csak a szakirodalomban legtöbbet alkalmazott elhelyezkedésen alapuló mutatócsoport gravitációs analógiájú mutatóit használom, így az 5. fejezetben is csak az ezekből kapott eredményeket mutatom be.

3.2.1. Forrás

Az elérhetőség fogalma szoros kapcsolatban van a mozgással, amit természetesen alapvetően befolyásol az, hogy ki hajtja végre. Az utazás különböző szereplői más-más célpontban érdekeltek, illetve anyagi, időbeli vagy más jellegű lehetőséggel rendelkeznek. Hasonló különbséget tehetünk a vállalkozások, s azon belül a beszállítók, a vásárlók stb. között is. A különböző szereplők eltérő igényeit összegezve az *utazás forrásának* nevezzük.

3.2.2. Cél

Az elérhetőségi mutatók számításával szemben az egyik legfontosabb elvárás, hogy fejezzék ki a különböző térségek kapcsolatteremtő képességét. Ezért az elérhetőségi mutató tömegténytényezőjének megalapozottan számszerűsíténie kell az adott tevékenységet (amely lehet üzlet, munkahely stb.). A tömegténytényező kiválasztása viszont az egyes megközelítésekben más és más. A leggyakrabban alkalmazott vizsgálati tömeg a népesség. Vannak kutatók, akik súlyozatlanul, vagy pedig valamilyen társadalmi-gazdasági tényező szerint (például legmagasabb iskolai végzettség, jövedelem stb.) súlyozva használják.

A tömegténytényező kapcsán megállapítható, hogy alkalmazása körül a viták az utóbbi időben háttérbe szorultak. Ennek oka, hogy a legtöbb alkalmazható tömegténytényező között viszonylag szoros korreláció van, s így egyiknek vagy másiknak a kiválasztása viszonylag kis hatással van az eredményül kapott elérhetőségi értékre. Magam is egyetértek Houstonnal (1969), aki megállapította, hogy a tömegténytényezőhöz képest sokkal fontosabb a távolsági tényező megválasztása, illetve alkalmazása.

A különböző szereplőket eltérő célterületek vonzzák. Az üzleti úton levők a partnereiket nagy valószínűséggel a nagyvárosokban, illetve az agglomerációkban találják meg. A turisták többségét a fontosabb idegenforgalmi attrakciók érdeklik, mint például a tengerparti üdülőhelyek, a hegyvidékek vagy a történelmi városok. Az ingázók leginkább a munkalehetőségekben érdekeltek. A fogyasztóorientált cégek elsősorban igyekeznek minél könnyebben elérni vásárlóikat, míg mások beszállítják termékeiket, illetve szolgáltatásaikat más vállalkozásoknak.

Az elérhetőségi mutatókat így a gazdasági tevékenységek, a népesség és az idegenforgalmi attrakciók eltérő célterületeinek figyelembevételével kell számítani. Az elérhetőségi modellekben a „tömegténytényező” kiválasztása egyrészt a célok potenciális vonzóerejét mutatja, másrészt azt a hasznót, amelyet az egyén elérhet egy vagy több hely felkeresésével. A nagyléptékű (megyei, regionális vagy annál magasabb szintű) elérhetőségi kutatásokban gyakran a népességet használják. További lehetőséget jelent: a GDP, a foglalkoztatottak száma vagy a vállalkozások nettó árbevétele stb.

3.2.3. Ellenállás

A két pont között leküzdendő távolságot *területi ellenállási tényezőnek* nevezzük.

A területi ellenállási tényezőt a kilométer-távolsággal, az időtávolsággal vagy a pénzbeni (költség)távolsággal azonosítják, vagy e két utóbbi kombinációjaként számítják. Elérhetőségi

vizsgálatokban alapvetően hálózati távolsággal foglalkozunk, de esetenként a légvonalbeli távolságok használatának is lehet relevanciája.

Hálózati ellenállási tényező használatakor a két terület között – a hálózaton mért – legrövidebb idejű/távolságú vagy legkisebb költségű útvonal valamely adatát (hosszát, a megtételéhez szükséges időt vagy költséget) tekintem ellenállási tényezőnek. A jelzett legfontosabb tényezők mellett a kapacitás, a zsúfoltság, a kényelem, a megbízhatóság vagy a biztonság is vizsgálható, bár ezekre ritkábban állnak adatok az elemző rendelkezésére.

Az ellenállási tényező számszerűsítése során sok esetben függvényekkel is találkozhatunk. Ezen függvények számításának oka az, hogy nem csupán a forrás és a célterület közötti távolságot, illetve költséget érdemes befoglalni az elérhetőségi modellekbe, hanem azt is, hogy a távolság változásával – az adott vizsgálati térben – az utazás valószínűsége milyen kölcsönhatásban van egymással. Ez alapján a nemzetközi szakirodalom szerint a távolság (c_{ij}) növekedéséhez hozzárendelt függvény $f(c_{ij})$ lehet lineáris, négyzetes, exponenciális, box-cox, gaussi, loglineáris és derékszögű. Ez utóbbi esetében a derékszög azt jelenti, hogy csak egy meghatározott távolságon belül vesszük figyelembe az útvonalakat, míg azon túl nem. Tapasztalataim szerint az egyes függvénytípusok választása a szakirodalomban meglehetősen önkényes, gyakorlati megerősítésük igen ritka. Mint azt Pooler (1987, 276. o.) megállapította „gyakorlatilag bármely olyan függvény, amely a távolság növekedésével monoton csökkenő tendenciát mutat, a potenciálmodellbe bevonható.” A jelzett függvényekkel kapcsolatos további összefüggésekre a későbbiekben még visszatérek.

3.2.4. Korlátozások

Az elemzésekben leggyakrabban figyelembe vett korlát a *közlekedési szabályok* által biztosított lehetőségek. Ide sorolom a sebességhatárokat. Vannak más jellegű, úgynevezett *kapacitási korlátok* is, amelyek a forgalom zavartalan mozgását akadályozzák. Ez utóbbi esetén tekintettel kell lenni arra, hogy bizonyos utakat meghatározott járműnagyság felett nem használhatnak. A másik általános korlát az adott útvonalszakasz forgalma, illetve zsúfoltsága.

Az elérhetőség számításánál viszonylag egyszerűen figyelembe lehet venni a szabályozási korlátozásokat. A sebességhatárok által meghatározott idő közvetlenül átkonvertálható utazási idővé. A sofőrök maximális vezetési ideje felfogható olyan határként, amely idő után pihenőidőt kell beiktatniuk, s így az utazási idő nő. A kapacitási korlátok figyelembevétele ennél nehezebb, mivel esetükben tekintettel kell lenni az útvonal kapacitására és/vagy a hálózat áramlási karakterisztikájára. A forgalmi viszonyok figyelembevételéhez szükség van egy teljes körű forgalmi ráterheléses modellre, amely a nemzetközi szakirodalomban igen ritka, az 5.7. fejezetben

részletesebben ismertetem az egyik ilyen modellt, és bemutatom a modell eredményeiből levont következtetéseket.

3.2.5. Határok

A területi ellenállási tényező mellett vannak olyan politikai, gazdasági, jogi, kulturális és nyelvi határok is a vizsgált térségek között, amelyeket a számítások során figyelembe kell venni. Jelen dolgozatban a téma részletes kifejtésével nem foglalkozom, bár a téma természetesen sokkal több lehetséges meghatározó tényezőt rejt magában.

3.2.6. Közlekedési mód

Az elérhetőségi mutatók döntő részét a *személyszállítás* vonatkozásában számítják. Ennek ellenére, ha a forrás- és célterületek gazdasági tevékenységhez kapcsolódnak (cégek vagy foglalkoztatottak), akkor az áruk és a szolgáltatások tekintetében is alkalmazhatók. Az *áruszállítás*-hoz leginkább kapcsolódó modellekben gyakran veszik figyelembe az intermodális terminálokat vagy kikötőket, továbbá az olyan áruszállítási módokat, mint a belvízi hajózás. A szakirodalomban csak nagyon kevés specifikusan áruszállítási tanulmánnyal találkozhatunk.

3.2.7. Modalitás

A hálózatalapú elérhetőségi mutatók számíthatók *közútra, vasútra, belvízi hajóútra vagy légi közlekedésre*. Emellett megkülönböztetünk unimodális, multimodális és intermodális mutatókat.

Az *unimodális* mutatók csak egy közlekedési módot vesznek figyelembe. Gyakorlatilag a szakirodalomban ezzel találkozunk a leggyakrabban. A *multimodális* elérhetőségi mutatók két vagy több unimodális elérhetőségi mutatót összegeznek. Jó példa erre az ESPON (2009) által összeállított mutatórendszer. Az *intermodális* elérhetőségi mutatók az utazás során egyszerre több mód közötti váltás lehetőségét is figyelembe veszik. A témáról bővebben lásd Tapiador és Martí-Henneber cikkét (2009). Az elérhetőségi mutatókkal foglalkozó szakirodalomban az intermodális indikátorok meglehetősen ritkának számítanak.

3.2.8. Területi szint

Az elérhetőségi mutatók számításával kapcsolatban, ebben a vonatkozásban három aspektusra érdemes felhívni a figyelmet: a vizsgálati terület határait, a terület részletezettségére és a terület megválasztására.

3.2.8.1. A vizsgálati terület határai

A Földön valamennyi pontot úgy tekinthetjük, hogy hatással van a rajta kívüli összes pont elérhetőségére. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a számítások során minden területegység adatát figyelembe venné a kutató, hanem gyakorlati okokból a számításba vett pontok, illetve területegységek számát le kell csökkenteni. Minden olyan döntés, amelyet a vizsgálati terület határainak megválasztásánál teszünk „félíg önkényesnek tekinthető és ez egyesek szerint minden makroszkopikus modell központi kérdésének számít” (Lukermann–Porter 1960, 503. o.). Potenciálmodell számításakor, s más elérhetőségi mutató vonatkozásában is a vizsgálati terület kiválasztása hatással van a potenciálfelület alakjára (Houston 1969).

Annak ellenére, hogy az elérhetőségi mutatók a más térségekben levő célpontokhoz való hozzáférést számszerűsítik, a teljes vizsgálati területnek igazodnia kell ahhoz is, hogy az elérhetőségi viszonyokat nem csupán a vizsgálati tér belső elérhetősége, hanem a külső célpontok is befolyásolják. Így lehetőség szerint *minél tágabb vizsgálati területet érdemes alkalmazni*, ahol az összes (a vizsgálat szempontjából releváns elérhető célterületet) figyelembe lehet venni. Amennyiben erre nincs lehetőségünk, akkor az eredmények bemutatásakor erre a tényre mindenképpen érdemes felhívni a figyelmet. A vizsgálati terület kiválasztása nagyfokú elővigyázatosságot igényel. Fontos elvárás, hogy a vizsgálati terület viszonylag zárt társadalmi-gazdasági rendszer legyen: a vizsgált jelenségnek viszonylag kevés, illetve a vizsgálat szempontjából indifferens kapcsolatai legyenek a vizsgálati terület határain túl.

3.2.8.2. A vizsgálati terület részletezettsége

Az egyes térségekben fekvő forrás- és a célpontok különböző területi egységeket reprezentálnak. Ezzel szemben az elérhetőségi mutatókat csak pontokra számítják, amelyeket vagy földrajzi koordinátaként, vagy hálózati csomópontként határoznak meg. Valamennyi elérhetőségi mutató csomóponti, s ahhoz, hogy a csomópont értékét egy-egy térségre ki tudjuk vetíteni, szükség van egy kis általánosításra. A leggyakoribb általánosítás során feltételezzük, hogy a forrás- és a *célterületek tevékenységei az adott térségek központjának egy csomópontjába koncentrálódnak*. Ez az általánosítás elfogadható, amennyiben a vizsgálati területek kisméretűek. Ezzel szemben viszont vannak olyan vizsgálatok, ahol a hálózati csomópontok körül az elérhetőség csökkenésével foglalkoznak. Ha az *elérhetőséget folyamatos, háromdimenziós felületként vizsgáljuk* (Spiekermann–Wegener 1994, 1996, Schürmann et al. 1997, Vickerman et al. 1999, Tschopp et al. 2003), akkor a hálózati csomópontok jelentik a hegycsúcsokat, míg az ezektől távolabb elhelyezkedő területek a völgyek. Amennyiben fontos, hogy az elérhetőségi mutatók

ne csupán a „hegyeket”, hanem a „völgyeket” is mutassák, területileg minél részletesebb adatokra van szükség. A legáltalánosabban alkalmazott módja a minél részletesebb elérhetőségi mutatók számításának a vizsgálati térségek számának növelése. Sajnos ez gyakran nem lehetséges adathiány miatt, illetve bizonyos esetekben szembesülünk a módosítható területi egységek problematikájával (Dusek 2004). Egy másik módja a részletesebb elérhetőségi mutatók számításának az, hogy a nagyobb térségek társadalmi-gazdasági mutatóit kisebb, azonos nagyságú rasztercellákra vagy pixelekre osztják térinformatikai rendszerek segítségével. Ezen pixelek adatait felhasználva lényegében folytonos elérhetőségi felületek számíthatók, amelyek nem csupán a legkedvezőbb elérhetőségű „hegycsúcsokat”, hanem az ezzel szomszédos alacsony elérhetőségű „völgyeket” is képes kimutatni. Ilyen típusú elemzések esetén ezeket a dezaggregálásokat nem csupán az alapadatok, hanem a pixelek közötti utazási idő, illetve költség tekintetében is el kell végezni (lásd Spiekermann–Wegener 1996, Simma–Axhausen 2003, Tschopp–Fröhlich–Keller–Axhausen 2003).

3.2.8.3. A részletezettség problémaköre

Az elemző számára további fontos elemzési szempontot jelent a felbontásból fakadó módszertani különbségek is. Gondoljunk csak arra, hogy a nagyvároson belüli elérhetőség egészen más problémákat vet fel, mint a települések közötti. Mivel kutatásaim alapvetően ez utóbbi kérdéskörre fókuszálnak, így értekezésemben nem foglalkozom ezzel a problémakörrel.

A vizsgálati terület megválasztásában az elemző eldöntheti, hogy az *elemzett területen belül mely térségeket vesz figyelembe és melyeket nem*. Több kutatásban a vizsgálati területen belül valamennyi elérhető célt figyelembe veszünk, lehetnek viszont olyan elemzések, ahol valamilyen elérhetőségi vagy más szempont miatt a célpontok csupán bizonyos körét vizsgáljuk. Ilyen lehet, ha csak bizonyos távolságon belül elérhető, vagy csak bizonyos nagyságrendnél nagyobb (esetleg kisebb) területegységek kerülnek be a vizsgálati területbe.

3.2.9. Esélyegyenlőség

Az elérhetőségi mutatókat számos faktor határozza meg. Különbségeket figyelhetünk meg *az egyes régiók elérhetőségi igényei tekintetében*, részben összefüggésben azzal a ténnyel, hogy a munkaerő és a társadalmi rétegződés sok tekintetben meghatározta az elérhetőség különbségeit. Emellett bizonyos esetekben maga a társadalmi helyzet és folyamatok is alkalmazkodnak az elérhetőségi helyzethez, bár ez utóbbi természetesen kevésbé fajsúlyosabb.

Az elérhetőség fejlesztése különböző mértékben jelent prioritást a periferikus, illetve a magterületek számára. Mint azt korábbi munkáimban bemutattam, annak ellenére, hogy a periferikus térségek fejlesztése kapcsán az infrastruktúraépítés sok esetben prioritásként szerepel az európai politikában, az igen sok esetben elsősorban a jelenlegi centrumtérségek már meglevő előnyeit erősítik. Az európai közlekedési politikában egyre nagyobb súlyt kapnak a földrajzilag periferikus helyzetű régiók, mégis valószínűtlen, hogy elhelyezkedési hátrányukat valaha is teljesen kompenzálni tudja a közlekedési infrastruktúra fejlesztése. Annak kiderítése érdekében, hogy a „kedvező” elérhetőségi helyzetet mennyiben a jó földrajzi pozíció, illetve a kedvező elérhetőség okozza, célszerű összehasonlítani a légvonalban számított elérhetőségi mutatókat valamely hálózati elérhetőségi mutatóval (Tóth 2005a).

3.2.10. Dinamika

Az elérhetőség dinamikáját *különböző időpontok* tekintetében értelmezzük a leggyakrabban, például az egyes beruházások megvalósulása esetén fellépő változások számszerűsítésekor. Így feltárható, hogy a tervezett beruházások mennyiben szolgálják az egyes régiók közötti társadalmi-gazdasági közeledést, illetve mennyire nem. Fontos különbséget tenni az elérhetőség vizsgálatánál a nap, illetve az év különböző időszakai között is azokban az esetekben, amikor a szolgáltatás szintje a nap/év folyamán különbözik, vagy amikor a közlekedési zsúfoltság a meghatározó tényező. Ilyen esetekben a *különböző napszakokra/időszakokra* célszerű külön elérhetőségi modellt készíteni. Emellett nem hagyható figyelmen kívül a vasúti elérhetőség vizsgálatakor a menetrendi hatás sem.

3. táblázat Az elérhetőségi mutatók számításával kapcsolatos szempontok dimenziói

Dimenzió	Megjegyzések
Forrás	Az elérhetőségi mutatókat különböző népességcsoportok nézőpontjából számíthatjuk (például társadalmi vagy korcsoportok, különböző típusú utazók, illetve különböző gazdasági szereplők).
Cél	Az elérhetőségi mutatók egy vizsgálati terület valamely lokális jellemzőjét számszerűsíthetik aszerint, hogy milyen célok, tevékenységek, illetve más előnyök (népesség, gazdasági tevékenység, egyetemek vagy idegenforgalmi látványosság) érhetők ott el. Ez az elérni kívánt célt számszerűsítő „tömeg” tényező (összetevő) lehet derékszögű (valamennyi aktivitás egy bizonyos méreten belül), lineáris vagy nemlineáris.
Ellenállás	A területi ellenállási tényezővel fejezzük ki a két pont között létező leküzdendő távolságot (légvonalbeli vagy hálózaton mért távolság, utazási idő, utazási költség, utazási kényelem/kényelmetlenség, megbízhatóság vagy biztonság). Az alkalmazott ellenállási tényező lehet lineáris (átlagos ellenállás), derékszögű (valamennyi elérni kívánt cél adott ellenállási tényezőn belül) vagy nem lineáris (például exponenciális).
Korlátozások	Két térség közötti útvonalak használatakor sok esetben bizonyos szabályok állítanak elénk korlátozásokat (például sebességhatárok, az út lejtése, az egy vezető által maximálisan levelezhető idő) vagy kapacitási korlátokat (járműnagyság, zsúfoltság).
Határok	A területi ellenállási tényező mellett figyelembe kell venni az olyan nem területi vonatkozású határokat, melyeket le kell küzdeni az utazás során (például: politikai, gazdasági, jogi, kulturális vagy nyelvi határok).
Közlekedési mód	Figyelembe vehető külön és együttesen is a személy- és a teherszállítás.
Modalitás	Az elérhetőségi mutatók számíthatók közútra, vasútra, vízi, illetve légi közlekedésre egyaránt. A multimodális elérhetőségi mutatók eltérő közlekedési módú elérhetőségi indikátorokat kombinálnak. Az intermodális elérhetőségi mutatók az egyes utak több módon való megtételét is magukban foglalják.
Területi szint	Az elérhetőségi mutatók különböző területi szinteken számíthatók (például: település, kistérség, megye, régió, ország, kontinens). Az egyes vizsgálatokban eltérő adatigény merül fel mind az elérni kívánt cél, mind pedig az elérést biztosító hálózati infrastruktúra vonatkozásában.
Esélyegyenlőség	Az elérhetőségi mutatókat sok esetben egy-egy térség specifikus társadalmi csoportjai olyan irányú vizsgálata céljából számítják, hogy az elérhetőség mennyiben befolyásolja a szegény-gazdag, központi-periférikus, városi-vidéki stb. térségek közötti különbségeket.
Dinamika	Az elérhetőségi mutatók számíthatók egy vagy több időpontra is. Ez utóbbi esetben vizsgálható, hogy a közlekedési beruházások mennyiben szolgálták egy-egy térség felzárkózását, illetve leszakadását az elérhetőség tekintetében.

Forrás: Wegener et al. (2000, 2002) módosítva.

4. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, FELHASZNÁLT ADATBÁZIS

Az értekezés a tér vizsgálata során mára már hazánkban is széles körben elterjedt kvantitatív módszertani apparátust alkalmazza (Nemes Nagy 2005, 2009, Sikos T. 1984). Kutatásaim során elsősorban ebből a módszertani alapállásból végeztem munkámat, mind felhasználva a már más témákban használt módszertani megközelítéseket, mind pedig esetenként új innovatív eljárásokat kidolgozva, az eddigiektől eltérő megközelítéseket alkalmazva. Az alkalmazott konkrét módszereket, illetve ezen újdonságokat az értekezés során mindig részletesen jelzem.

Az értekezés elkészítése során felhasznált kutatások módszertanát, illetve az azokban szereplő adatokat a hazai társadalomföldrajzban elterjedt szekunder, vagyis már meglévő adatbázisok felhasználásával készítettem el.

Az értekezés magvát a szakirodalom témaspecifikus elemzése képezte. Ez a hazai és a nemzetközi elérhetőségi publikációk alapos feldolgozása mellett, a szélesebb körűen vizsgált geográfiai és a rokontudományokhoz kötődő források, adott témára vonatkozó, azzal összefüggésbe hozható szűrését, értékelését jelentette. Ebben a munkában a Központi Statisztikai Hivatal Könyvtára, valamint az interneten elérhető, a nemzetközi tudományos folyóiratokat letölthető módon felvonultató portálok, az EBSCOhost és a ScienceDirect jelentették a legfontosabb kiindulási pontokat.

A kutatás során felhasznált adatok döntően a Központi Statisztikai Hivatal területi adataiból kerültek ki. Kivételt képeztek a forgalmi adatok, melyeket a Magyar Közút Kht. bocsátotta rendelkezésemre.

A kutatás során használt térképi alapállományokat a GEOX Kft. készítette. A térképeket ArcGIS 10.1. szoftver segítségével saját magam készítettem. Az elérhetőségi idő számításokat ArcGIS 10.1. szoftver Network Analyst elnevezésű alkalmazásával végeztem. Az analitikus forgalombecslésből számított valós elérhetőségi időket a Bauconsult Kft. bocsátotta rendelkezésemre. Az értekezés készítése során használtam még IBM SPSS 22.0 és a SAS 8.2 programokat, illetve más alkalmazásokat, melyeket a konkrét résznél részletesen jelzek.

A disszertációban szereplő valamennyi ábrát magam szerkesztettem, így a forrásukat a következőkben nem jelölöm.

5. KUTATÁSI EREDMÉNYEK

5.1. AZ ELÉRHETŐSÉG MODELLEZÉSE

5.1.1. *Potenciálmodellek*

5.1.1.1. Elérhetőségi potenciálmodellek

Az elérhetőség vizsgálata tekintetében meglehetősen nagy módszertani háttér áll az elemző rendelkezésére. A különböző modellek használatánál a társadalomföldrajzi szempontrendszer – vagyis a valós térfolyamatoknak való megfeleltethetőség viszonylag háttérben szorul. Kutatásaimban ezt a kérdéskört igyekszem végigjárni, s bemutatni a magyarországi térszerkezeti adottságnak leginkább megfelelő elérhetőségi modellt. Ehhez először is ismertetem a különböző modellek a számítási háttérét. Kutatásomban több elérhetőségi modellt is kiszámítottam, majd az eredményeket szembesítem a valós áramlási adatokkal, melyek a társadalom térszerveződésének egyik legfontosabb leképeződését mutatják.

A gravitációs analógián alapuló modellek a leggyakrabban használatos elérhetőségi modellek a szakirodalomban (lásd többek között: Stewart 1947, Hansen 1959, Ingram 1971, Vickerman 1974, Harris 1954, Huff 1963, Keeble et al. 1988, Dalvi–Martin 1976, Linneker–Spence 1991, Spence–Linneker 1994, Geertman–van Eck 1995, Bruinsma–Rietveld 1998, Brunton–Richardson 1998, Kwan 1998, Levinson 1998, Smith–Gibb 1993, Gutiérrez 2001, Scheurer–Curtis 2007, Tóth–Kincses 2007a,b stb.). Ezek a modellek megkísérlik figyelembe venni az utazók viselkedését meghatározó szempontokat is. (Így tehát az utazó bármely elérhető célpontot választhatja, s a célpontok választásának valószínűsége valamilyen formában belekerül a modellbe.) A gravitációs analógián alapuló modellek egyik leggyakrabban használt típusát jelentik a potenciálmodellek. A potenciálmodellek – diszjunkt, teljesen lefedett területi felosztások kialakítása után – az *i.* terület elérhetőségi lehetőségeit becslik az összes további terület viszonylatában, amelyek közül a kisebb tömegű, illetve távolabbi lehetőségek csökkenő hatással rendelkeznek (Rich 1980, Geertman–van Eck 1995).

Az elérhetőség korábban általam meghatározott definíciójából indultam ki (lásd. 3.1. fejezet). Az elérhetőséget ezért úgy mérem, hogy az a társadalmi teret jellemző érték, mely megmutatja

az egyes térségekben a területfelhasználási és közlekedési rendszerek térbeli kapcsolatrendszerének szorosságát.

A számításokhoz mindenképpen a valóságos terek leegyszerűsítésére, modellezésére van szükség. A modellből számított értékekkel fejezem ki a valós térbeli egymásrahatásokat.

A potenciálmodellek általános potenciálalakja a következő (1. képlet):

$$A_i = \sum_j D_j \cdot F(c_{ij}), \quad (1)$$

ahol A_i i terület elérhetősége, D_j az i -ből elérhető j terület tömege, c_{ij} i és j területek közötti általános utazási költség, $F(c_{ij})$ ellenállási tényező (függvény).

A téma legkorábbi előzményének a Hansen-féle (1959) gravitációs modell tekinthető. Hansen (1959, 73. o.) azt állította, hogy az elérhetőség „a népesség távolságon átnyúló kapcsolatrendszerének általánosítása.” Az elérhető célok elérési potenciáljának koncepciója szoros kapcsolatban van a tömegek gravitációs modellen alapuló interakciójával.

Hansen modelljének általános képlete (2. képlet):

$$A_i = \sum_j \frac{W_j}{f(c_{ij}; \beta)}, \quad (2)$$

ahol A_i az i térség elérhetősége, W_j az utazók által elérhető „tömeg” függetlenül attól, hogy azt ténylegesen el kívánják-e érni, vagy sem, $f(c_{ij}; \beta)$ az ellenállási tényező (az ellenállási tényező ilyen általános felírása arra utal, hogy a β lehet mind hatvány-, mind pedig szorzótényező is, amelyet az elemző dönt el), c_{ij} az i és j pontok közötti utazási költséget kifejező változó, β egy választott állandó.

A Hansen-féle modell még meglehetősen szorosan ragaszkodott a fizikából ismert gravitációs összefüggéshez, amely megnyilvánul abban is, hogy a képletben szereplő konstans a modell fizikai levezetéséből következően mindenképpen négyzet: $\beta=2$ (3. képlet) (lásd Calvo et al. 1992).

$$A_i = \sum_j \frac{W_j}{c_{ij}^\beta}, \quad (3)$$

A gravitációs és a potenciálmodellek sok tekintetben összekapcsolódnak. A két modellben az a közös, hogy a lehetséges interakció nagysága két település, térség stb. között fordítottan arányos a közöttük levő távolság nagyságával. A másik hasonlóság pedig az, hogy a vizsgált településeken bármely személy (vagy egyéb tömegegység) azonos nagyságú interakciót generál. Így két település közötti interakció nagysága egyenesen arányos a választott „tömegnek”

megfelelő településnagysággal, vagyis a vizsgálati egységek „tömegének” növekedésével az interakció nagysága is nő. Kutatási céljaim eléréséhez mindkét modellt alkalmaztam.

A konstans (β) megválasztásának problémája a szakirodalomban több helyen is megjelenik, hiszen a társadalomtudományi analógiákban nem feltétlenül ragaszkodunk a fizikai gravitációs törvényben szereplő négyzetes hatványkitevőhöz. Amennyiben a konstans értéke nagyobb, mint 1, akkor azzal az elemző nagyobb súlyt ad a távolságoknak. Vannak viszont vizsgálatok, ahol olyan infrastrukturális rendszereket modelleznek (például az intercity vonatok), amelyek inkább közepes távolságokon fejtik ki előnyüket, így ilyen esetben a konstans értéke 1 (Martín et al. 1999, Capineri 1996). Az ilyen típusú modellek előnyei közé sorolható a könnyű érthetőség, illetve számíthatóság. Azon mutatók közül, amelyek azzal, hogy valamennyi potenciálisan felmerülő elérhető célt figyelembe vesznek, reflektálnak az utazók viselkedési szempontjaira. Fontos pozitívumként emelhető ki az is, hogy az ilyen mutatók képesek az egyes elérhető lokalitások közötti különbségtételre is, azaz nem azonos súllyal veszik figyelembe a különböző lehetséges utazásokat. E modellek negatívuma ugyanakkor, hogy igen érzékenyek a határterületek megválasztására, s nem képesek azon utazókat kezelni, akiknek több utazási preferenciája van. Viszonylag nehéz továbbá az eredmények nagyságának, az egyes térségek számított potenciálértékei közötti különbségeknek az értelmezése is.

5.1.1.2. Az ellenállási tényező megválasztása

A távolságfüggés alkalmazását a társadalomföldrajzi vizsgálatokban elsősorban az indokolja, hogy a térbeli elkülönülés gátolja a különböző térségek közötti együttműködést, amelyet ezért célszerű valamilyen módon számszerűsíteni. A legegyszerűbb esetet természetesen a légvonalbeli távolságok használata jelenti. Elérhetőségi mutatók vonatkozásában viszont mindig valamilyen közlekedési mód segítségével való eljutás távolságát, költségét vagy eljutási idejét vesszük figyelembe. A két pont között leküzdendő távolságot területi ellenállási tényezőnek nevezzük.

Az elérhetőségi potenciálmodell és a fizikai potenciálmodell alkalmazásában az egyik fő különbség az, hogy a fizikaival ellentétben a társadalmi tér jellemzően nem folytonos, hanem diszkrét. A társadalmi-gazdasági alakzatok (például a települések, városok) rendszerint a tér egy-egy kitüntetett pontjában koncentrálnak, „tömegük” ehhez a ponthoz köthető. Mivel az ilyen tömegpontok nem töltik ki a teret, csak nehezen lehetne egy lehatárolt térrész (például egy ország) bármely pontjának potenciálértékét megadni (ami természetesen függ az összes többi pont hatásától) (Tagai 2007). A tömegpontok különböző mértékű térbeli koncentrációja

eltérő jellemzőjű potenciálfelületeket indukál, amely azt a következményt rejti magában, hogy az egyes vizsgálatokban a pontok közötti távolságot, s így az ellenállási tényezőt más és más függvénnyel írhatjuk le. Vagyis a különböző térségekre, különböző területi szintekre, vagy azonos területi szinten, de eltérő számú tömegpontra végzett vizsgálatokban használt ellenállási tényező képlete más és más.

Az elérhetőségi vizsgálatokban az ellenállási tényező több formája is megjelenik. A korlátokat alkalmazó modellek esetében vagy csak meghatározott távolságon, időn vagy költségen belül elérhető célpontokat veszünk figyelembe, vagy lineáris ellenállási tényezőt használunk. A valamennyi elérhető célt és útvonalat vizsgáló modellek között már jelentős különbségeket láthatunk az ellenállási tényező megválasztásában. A modellek az adott „tömegek” közötti távolságokat is különbözőképpen veszik figyelembe. Több olyan megközelítés is ismert, amikor a távolság reciprokát, illetve annak valamely hatványát alkalmazzák a kutatók (lásd többek között Hansen 1959, Davidson 1977, Fotheringham et al. 2000, El-Geneidy–Levinson 2006). Ezen belül a „leghétköznapiabb” megoldásnak a lineáris ellenállási tényezőt (a potenciál képletében, a nevezőben a távolság az első hatványon szerepel) alkalmazó modellek tekinthetők, ekkor ugyanis az elérési időn, költségen semmiféle matematikai módosítást sem végzünk. A gravitációs analógiához szorosan ragaszkodó modellekben – mint azt már jeleztem, a modell fizikai eredetéből következően – leggyakrabban a távolság, idő, költség négyzetét szokták alkalmazni. Ez azonban egyáltalán nem köbevésett szabály, így a gravitációs analógián alapuló modelleknél előfordulnak más hatványértékek is. Szerepük ez esetben nem más, mint az, hogy a különböző távolságra fekvő célpontok elérésének valószínűségét számszerűsítsék a modellben. Lényegében ennek a célnak a pontosítása érdekében használják a kutatók az exponenciális ellenállási tényezőt alkalmazó modelleket (Wilson 1971, Dalvi–Martin 1976, Martin–Dalvi 1976, Song 1996, Simma et al. 2001, Schürmann et al. 1997, ESPON 2007, Papa–Coppola 2012). Ismertek továbbá gaussi (Ingram 1971, Guy 1983), illetve log-logisztikus (Bewley–Fiebig 1988, Hilbers–Veroen 1993) ellenállási tényezőt alkalmazó modellek is. Van példa egyes alaptípusok további módosítására is, de ezzel részletesen nem foglalkozom (Reggiani et al. 2011).

Egyes kutatók az elérési mátrix (az összes vizsgált terület egység közötti páronkénti elérési költségek vagy idők) elemeit idő/költség intervallumokba sorolták (Simma–Axhausen 2003), s azt figyelték meg, hogy a gyakoriságok és az átlag idő/költség közötti kapcsolat leginkább exponenciális regressziós függvénnyel írható le. E modellek tehát abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a vizsgálati területen belül a távolság/idő/költség növekedésével az egyes célpontok

gyakoriságának valószínűsége exponenciálisan csökken, amely vélhetően hat a potenciális utazási lehetőségek számára is. Ez alapján a legcélszerűbb kitevő (4. képlet):

$$e^{-\beta c_{ij}}, \quad (4)$$

ahol c_{ij} i és j pontok közötti utazási költség (idő), β konstans. A β a vizsgált térelrendeződés állandója. Ennek a konstansnak pedig éppen az a jelentősége, hogy kapcsolatot teremt az egyedi térrészek potenciál-hozzájárulása és az egész tér között.

Az exponenciális regressziós kutatásokban, bizonyos térstruktúrák vizsgálatakor, célszerű még kedvezőbb illeszkedést elérni, hogy az egyes célterületek elérésének valószínűségét még pontosabban tudjuk meghatározni. Ennek érdekében érdemes használni az exponenciális ellenállási tényezőkben a Box-Cox (1964) transzformációt, amely a regresszió reziduáljait egységesíti (homoszkedasztikussá teszi), a normál eloszláshoz közelítve alakítja. Az ε_i hibákról nemcsak azt szokták feltételezni, hogy várható értékük 0, hanem azt is, hogy szórásuk a kialakított csoportokban megegyezik. Ez az úgynevezett *homoszkedasztikus* eset. Ha ugyanis a mérési hibák x változó mentén változnak (*heteroszkedasztikus* eset), a fellépő nagy eltérések (azok négyzetei) aránytalanul eltorzítják a szélsőértékek helyét, ezzel a paraméterek értékét, így pedig a regressziós vagy más modellek eredményei nem konzisztensek a valósággal. Amikor a homoszkedasztikus feltétel teljesül, a regressziós egyenes vagy hipersík minden pontján azonos szórású reziduálisok találhatók (5. képlet).

$$\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \quad \forall \quad i \in N^+ \text{-re.} \quad (5)$$

A Box-Cox transzformáció az értékeket megváltoztatja, de a köztük lévő sorrendet nem. A Box-Cox ellenállási tényező felhasználására jó példát nyújt Willigers és szerzőtársai (2007) tanulmánya.

Ingram (1971) mutatta ki, hogy a valós adatokkal összehasonlítva az egyes transzformált ellenállási tényezők értékei az origótól távolodva túlságosan gyorsan csökkennek. Éppen ezért javasolta a módosított gaussi ellenállási tényezőt, amely az origóhoz közel lassú csökkenést mutat, és a csökkenés mértéke kisebb az exponenciális és a négyzetes ellenállási tényezőknél tapasztalhatónál. A gaussi ellenállási függvény simító jellege (konvex-konkáv alakja) miatt válik alkalmassá a tapasztalati eredmények alapján a térbeli jelenségek megismerésére és például a népesség mozgásának vizsgálatára (6. képlet) (Grasland et al. 2000).

$$f(d_{ij}) = 100 * e^{\frac{-d^2}{u}} \quad (6)$$

A valószínűségszámításban és a statisztikában a log-logisztikus eloszlás (a közgazdaságtanban Fisk-eloszlás) egy folytonos, nem negatív változó eloszlási valószínűségét mutatja.

Olyan területeken használják, ahol a változó valószínűsége kezdetben magas, majd fokozatosan csökken. A logisztikus eloszlás olyan véletlenszerű változó valószínűségi eloszlása, amely logaritmusa logisztikus eloszlása van. A log-logisztikus modellek a logisztikus eloszlást veszik alapul. A log-logisztikus eloszlás a várható érték körül szimmetrikus, viszont a lognormálistól nagyobb varianciával jellemezhető (mivel a várható értékre számított) (7. képlet).

$$f(d_{ij}) = 1 + e^{a + b \cdot \ln d} \quad (7)$$

5.1.1.3. Saját potenciál

A potenciálmodellekkel kapcsolatos szakirodalom már régóta foglalkozik a saját potenciál fogalmával (lásd többek között Frost–Spence 1995, Bruinsma–Rietveld 1998, Melhorado et al. 2016). Ennek jelentősége, hogy a vizsgált térben a helyfüggő potenciál mértéke a tér adott pontjában nem csupán attól függ, hogy tőle milyen távolságra, mekkora tömegek helyezkednek el, hanem attól is, hogy az adott pont mekkora erőteret képes maga körül gerjeszteni. A potenciálvizsgálatokban érdemes különválasztanunk továbbá a belső és a külső potenciált is (Nemes Nagy 1998b, 2005), amely elválasztás a szorosan vett vizsgálati terület és az azt kívülről befolyásoló tér erejének megkülönböztetéséből fakad. Adott pont teljes potenciálját tehát végső soron három tényező: a saját, a belső és a külső potenciál összegzéséből számítjuk.

Elérhetőségi vizsgálatokban is fontos a saját potenciál figyelembevétele. Egy térség saját potenciáljának kiszámításakor ugyanis azt tételezzük fel, hogy nem csupán az egyik területegységből a másikba történő szállítás jelenthet elérhetőségjavító tényezőt, hanem az egyes térségeken/településeken belüli is. Vagyis megállapíthatjuk, hogy egy-egy terméket/szolgáltatást nem szükséges másik térségbe szállítani, ha azt az adott térségen belül is értékesíthetjük. A saját potenciál szerepének figyelmen kívül hagyása például települési szintű vizsgálat esetén járhatna félrevezető eredménnyel. Könnyen belátható ugyanis, hogy ilyen esetben az agglomerációk, a településegységek központi településeinek elérhetősége minden esetben alacsonyabb lenne, mint az agglomeráció további településeié.

A saját potenciál meghatározásánál – más potenciálvizsgálatokhoz hasonlóan – általában az adott térség területéből indulunk ki (lehetőleg nem a közigazgatási, hanem a belterületet figyelembe véve). Az általánosan használt eljárások szerint a területet körnek tekintve kiszámítjuk az egyes térséghez tartozó sugarat, amelyet arányosnak tekintünk az egyes településeken belüli közúti távolságokkal, így azt saját távolságnak is nevezzük. A légvonalbeli távolsággal operáló modellekben ezt a távolságot használjuk, míg a hálózati távolságot alkalmazókban ezt

a távolságot valamilyen átlagsebesség/költség stb. segítségével átszámítjuk, s behelyettesítjük a képletbe. A saját potenciál számításával kapcsolatos eljárások között a különbség leginkább annyi, hogy a sugárérték hogyan és milyen szempont szerint van súlyozva (Tagai 2007). Ezzel a vizsgálatot végző szempontjai alapján jobban kiemelhető, vagy a potenciálfelületbe jobban belesimulóvá tehető egy-egy hatóközpont szerepe.

Tagai összegzéséből tudható továbbá, hogy van olyan kutató, aki a sugár nagyságával megegyező távolságot alkalmaz, mivel az jól közelíti a területen belüli átlagtávolság értékét. A legelterjedtebb alkalmazási mód a sugár harmadával számolt saját potenciál. Ennek magyarázata is a tömegeloszlás valószínűségének meghatározásával van összefüggésben. Vannak viszont, akik hasonló következtetésekből jutottak más eredményre, és a sugár kétharmadát tekintik a leginkább elfogadható önmagától vett hozzávetőleges távolságértékként.

Magam részéről úgy vélem, a sugár bármilyen módon történő változtatása önkényes, s mint ilyen, nehezen indokolható. Ezért értekezésemben mindig a sugár egészét veszem figyelembe a saját potenciál számításakor. Természetesen, amennyiben településeken belüli adatokkal is rendelkezünk, úgy a különböző elképzelések szembesíthetők lennének a tényekkel, bár itt is igaz lenne, hogy más-más településtípushoz más-más modell állhat a legközelebb.

5.1.1.4. Az összpotenciál

Az elérhetőségi vizsgálatokban a vizsgálati teret általában úgy igyekeznek megválasztani, hogy az nagyobb legyen a szűken vett vizsgálati területnél, s így a külső potenciál hatásától eltekin-
tenek. A helyfüggő elérhetőségi potenciál ilyenkor a saját és a belső potenciál összegéből számí-
tódik (8. képlet):

$$\sum A_i = SA_i + BA_i, \quad (8)$$

ahol $\sum A_i$ az i térség összes elérhetőségi potenciálja, SA_i a saját, BA_i pedig a belső potenciál. Van olyan megközelítés is, amely a vizsgálati területen kívüli, úgynevezett külső potenciált is figyelembe veszi, az értekezésben szereplő vizsgálatokban viszont módszertani okokból nem tudtam kiszámítani, így nem vizsgálom. Ez a vizsgálat eredményét némileg természetesen befolyásolja, de az alapvető összefüggések feltárását nem lehetetleníti el. Leginkább a perifériákon érezhető ez a hatás.

Munkámban csak a gravitációs analógián alapuló modellek esetén vizsgálom az ellenállási tényező, valamint a valósággal való szembesítés kérdését. Nem foglalkoztam a versenyt figyelembe vevő modellekkel (Weibull 1976, Knox 1978, Van Wee et al. 2001, Joseph– Bantock

1982, Fotheringham 1982) annak ellenére, hogy a felvetett kutatási célok esetükben is relevánsak lehetnek. Az 5.6. fejezetben a potenciálmodellek tényezőkre bontásának új módszerét mutatom be.

5.1.2. Konstansok meghatározása az elérhetőségi modellekben

Az elérhetőségi szakirodalomban a képletek bemutatásánál gyakran nem térnek ki külön az azokban alkalmazott konstansok kiszámításának módjára, így az olvasók csak igen nagy nehézség árán tudják a kutatás eredményét értelmezni, illetve a kutatást rekonstruálni. A következőkben részletesen taglalom a jelzett konstansok mögötti elméleti háttérrel, illetve számítási módjukat.

Az elérhetőség egyes összetevőit – megítélésem szerint – a gravitációs analógián alapuló modellek úgy igyekeznek megfogni, hogy A pontból B pontba tartó potenciális utazások számát négy tényező határozza meg, úgymint az elérni kívánt cél tömege, az elérni kívánt cél távolsága, a vizsgálati terület térszerkezete és a véletlen szerepe. E tényezők közül három modellezhető, míg az utolsóra ugyan lehet következtetéseket levonni, de alapvetően nehezen jelezhető előre.

Nem lehet azt állítani, hogy a fele olyan távolságban levő pontba tartó utazások száma kétszer annyi, mint az azonos távolságra levő célpontoknál, vagy ehhez hasonlóan a háromszoros tömeggel jellemzett célpontot éppen háromszor annyian keresik fel, mint az azonos tömegű célpontot. A modellezés viszont mégis elvégezhető. Ennek során az utazás potenciális lehetőségét igyekszünk számszerűsíteni. A potenciál kiszámítása az első három tényező függvénye jelen esetben: az elérni kívánt cél tömegéé, a célpont távolságáé és a térszerkezeté. Az előző két tényező valamennyi potenciálmodell sajátja, a konstans alkalmazó modellekben viszont utóbbit kívánjuk függvényekkel valamilyen módon leírni. Az alkalmazott függvényekkel (exponenciális, Box-Cox transzformációval módosított exponenciális függvény, Gauss-függvény) a térszerkezet szerepe különböző módon jut érvényre a területek potenciálértékeiben, a földrajzi távolságokra más-más érzékenységgel épülnek be a modelljeinkbe. Az ellenállási tényezőkben szereplő matematikai függvények konstansait az adott vizsgálati térben megnyilvánuló elérési távolság gyakoriságok alapján határozom meg (Simma–Axhausen 2003 184. o.).

A potenciál képletében szereplő első tag a saját potenciál, míg a többi a belső potenciál hozzájárulása az összpotenciálhoz. A képlet a tetszőleges területi szinten – például település, kistérség, megye, régió – értelmezhető. Vizsgáljuk meg a 8. képlet szerkezetét, és határozzuk meg a β konstans értékét!

A helyfüggő potenciál értéke a tér egy j pontjában, illetve egy j tértartományban (9. képlet):

$$A_i = W_i \cdot e^{-\beta \cdot c_{ii}} + \sum_{i \neq j} W_j \cdot e^{-\beta \cdot c_{ij}} = \frac{W_i}{e^{\beta \cdot c_{ii}}} + \sum_{i \neq j} \frac{W_j}{e^{\beta \cdot c_{ij}}}, \quad (9)$$

ahol A_i az i térség elérhetősége, a W_i és W_j a megfelelő területi szinthez tartozó elérhető „tömegek”, jelen esetben népesség, c_{ij} pedig i és j területi egység közötti, közúton mért távolság megtételéhez szükséges idő, percben. A β a vizsgált térelrendeződés állandója.

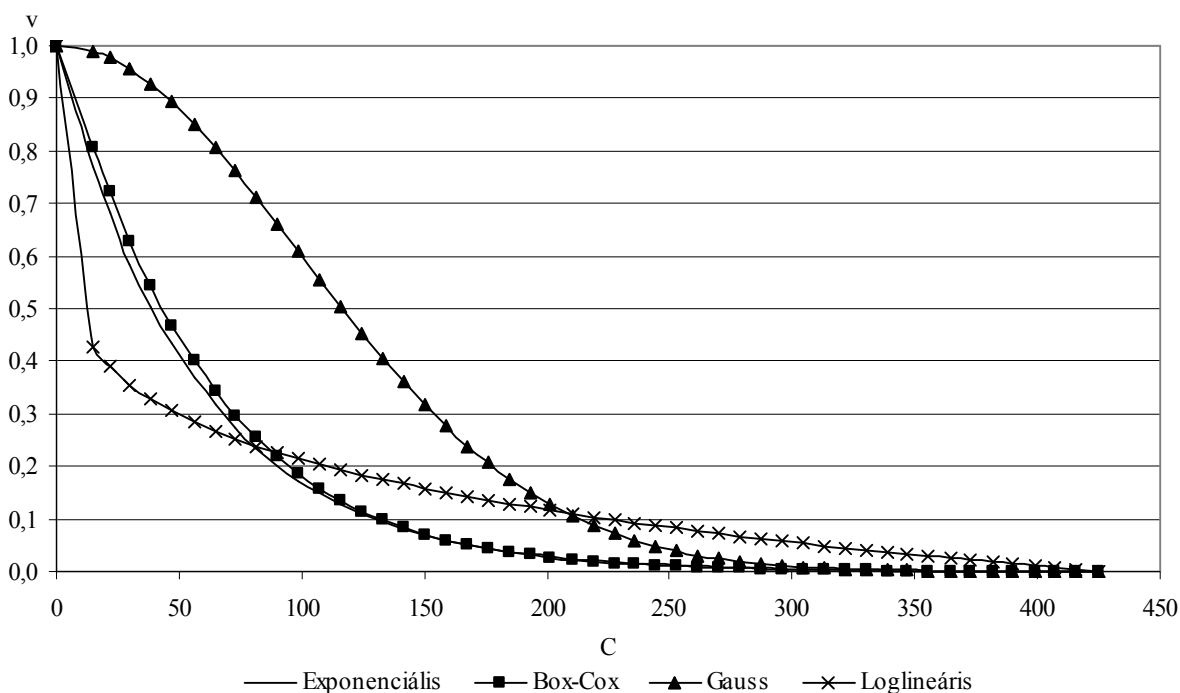
Érdemes megjegyezni, hogy a potenciál jelen definíciója lineáris szuperpozíciót feltételez a különböző tagok között, azaz az egyes hatások között nincsen interakció, nem erősítik, gyengítik egymást, hanem egyszerűen összeadódnak. Analógiákat keresve ilyen a gravitációs, az elektromos vagy a mágneses tér is, de például a húrelmélethez ismert interferenciatagokkal ez a definíció nem számol.

A 174 kistérség esetén tekintsük az összes szóba jöhető párhoz tartozó közúton számított elérési időket! (A 2004-es és 2008-as adatokon végzett számítások 174, míg a 2012-es adatokon már 175 kistérség esetében készültek el.) A kistérségi számítás oka az, hogy erre a területi csoportosításra rendelkezésre állnak hosszabb időre visszatekintve a forgalmi adatok. Így van arra lehetőség, hogy megalapozottan, a forgalommal legszorosabb kapcsolatban levő modellt válasszuk ki. A 2012 óta létező járási rendszer alkalmazása esetén erre nem lett volna lehetőségünk. Annak ellenére, hogy a kistérségi rendszer nem felel meg egy az egyben a járási rendszernek, későbbi számításaim során a kistérségi számításokból kapott, az elérhetőséggel legszorosabb kapcsolatban levő elérhetőségi modellt, illetve az abban szereplő konstans alkalmazom. Ennek oka az, hogy a járási és a kistérségi térstruktúrát alapvető vonásaiban nagyon hasonlónak tartom, emiatt a konstansok kistérségi szinten számított eredményeit alkalmazom járási szinten is. A számítások részleteit korábbi munkámban ismertetem részleteiben (Tóth 2014), disszertációmban csak felhasználom azon kutatásom eredményeit.

Általánosan megállapítható, hogy összevetve az egyes ellenállási tényezőket (3. ábra), megvizsgálhatók a közöttük lévő különbségek. A különböző modellek használatával a távolságok, a percekben mérhető elérési idők más módokon vannak beépítve a modellekbe. Láthatóan a gaussi modell a közepes távolságok esetén, a log-logisztikus inkább a nagyon kicsi és a nagyon nagy, míg az exponenciális modell a kisebb távolságokra érzékenyebb. Ezért elméletileg

a településen, kistérségen belüli vizsgálatok esetében a log-logisztikus, az országos vizsgálatoknál az exponenciális, az európai léptékűnél a gaussi, míg a globális szintűnél szintén log-logisztikus modell alkalmazása ajánlható. Ettől még – mint a későbbiekben látható lesz – nem biztos, hogy mindig ezek a típusok hozzák a legjobb eredményt a jelzett területi szinteken.

3. ábra Kapcsolat a gravitációs analógián alapuló modellek ellenállási tényezői között



5.1.3. Az elérhetőségi modellek és a valós áramlások

Az eddigiekben kerültem azt a kérdést, hogy vajon a (geometriai interpretáción alapulva) az alapelemek és az alaprelációk megadásával létrejövő potenciálstruktúra mennyire írja le valósan a teret. Nem vizsgáltam azt, hogy mennyire „szembesíthető” például a közúti forgalom volumene az egyes modellekből számítható értékekkel. Azaz kérdés: lehet-e a modellekből megállapított következtetéseket a valós társadalmi térre alkalmazni? A nemzetközi szakirodalomból csak olyan tanulmányt ismerek, ahol a különböző típusú modellek eredményeit szembesítették egymással (lásd De Montis et al. 2011), viszont a forgalommal történő összevetésre nem találhatunk példát, így következő elemzés a szakirodalomban unikumnak számít.

A Magyar Közút Nonprofit Zrt. által rendszeresen mért forgalmi adatok megmutatják egy-egy útkeresztmetszetre az áthaladó átlagos éves napi keresztmetszeti forgalmat (annual average daily traffic – ÁNF). (A legújabb OKKF- (Országos közúti keresztmetszeti forgalom-számlálás) eredmények több mint 4500 útkeresztmetszetre terjednek ki.) Az országos közúti forgalom felvétele keresztmetszeti mintavételi eljárással történik. Ez a számlálási módszer lehetővé teszi, hogy a forgalom időbeli ingadozásának ismeretében valamely keresztmetszetben

az átlagos napi forgalmat viszonylag kevés adatból (kis mintából, rövid ideig tartó számlálás eredményéből) megfelelő pontossággal és megbízhatósággal lehessen meghatározni.

Az országos keresztmetszeti számlálások lényege, hogy nagyszámú állomáson mintavételszerűen, az egész évre elosztva, 5 különböző alkalommal, alkalmanként 6 és 18 óra közötti időtartamú számlálásokat hajtanak végre. A számlálások részletes mintavételi tervezés alapján folynak. A tervezés során a mérőállomások számlálási időtartamát is meghatározzák. A számlálások nagy része évente csak három napos. A számlálás ötéves gördülő rendszerű, tehát egy évben csupán az ország területének mintegy 20%-án számolnak hosszabb-rövidebb ideig, s a többi állomás korábban meghatározott eredményeit a friss számlálásokéhoz igazítják.

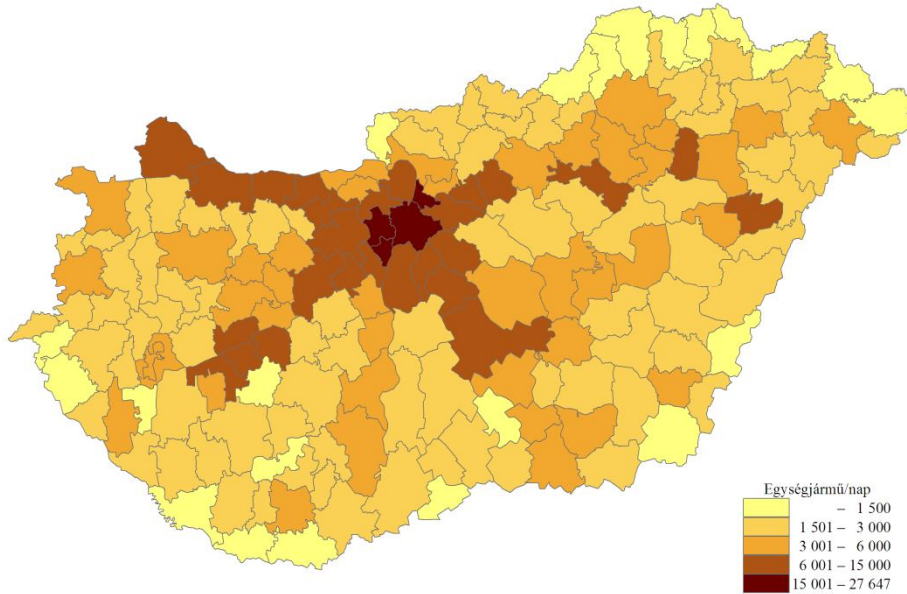
A számlálási eredmények értékeiből (g_x) egyszerű átlagszámítással, a forgalom törvényszerűségeit hordozó napszaki (a_x), napi (b_i) és havi (c_i) tényezővel szorozva kapható meg az átlagos éves napi keresztmetszeti forgalom (10. képlet):

$$\text{ÁNF} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n g_x * a_x * b_i * c_i, \quad (10)$$

ahol n a számlált napok száma, g_x az x órás számlálás alatt megfigyelt forgalom, a_x a napszak-tényező (valamely meghatározott napszakban számlált forgalom viszonya a 24 órás forgalomhoz), b_i a napi tényező (a hét egyes napjaihoz tartozó szorzószám, amely a napi forgalmat a havi átlagértékre módosítja), c_i a havi tényező (az év egyes hónapjaihoz tartozó szorzószám a havi átlagforgalom éves átlagforgalommá alakításához).

A keresztmetszeti forgalomszámlálási eredményeket egy szakmai konvenció szerint terjesztik ki az "érvényességi szakaszokra". A kistérségi szintű ÁNF-adatokat a Magyar Közút Nonprofit Zrt. bocsátotta rendelkezésemre.

4. ábra Évi átlagos napi forgalom (ÁNF), 2012



A 2004., a 2008. és 2012. évi forgalmi adatokat (4. ábra) különböző potenciálmodellekkel vettem össze. Tömegtényezőként mind a jövedelmeket, mind pedig a lakónépességet alkalmaztam. (A potenciálmodellek részleteiről lásd: Tóth–Kincses 2007a, b.)

5.1.3.1. A gravitációs analógián alapuló modellek eredményei

A vizsgált modellek a következők:

$$c_1 = \frac{W_i}{c_{ii}} \sum_j \frac{W_j}{c_{ij}} \quad (11)$$

$$c_2 = \frac{W_i}{c_{ii}^2} \sum_j \frac{W_j}{c_{ij}^2} \quad (12)$$

$$c_3 = \frac{W_i}{e^{\beta c_{ii}}} \sum_j \frac{W_j}{e^{\beta c_{ij}}} \quad (13)$$

$$c_4 = \frac{W_i}{e^{\beta \left(\frac{c_{ii}^\lambda - 1}{\lambda} \right)}} \sum_j \frac{W_j}{e^{\beta \left(\frac{c_{ij}^\lambda - 1}{\lambda} \right)}} \quad (14)$$

$$c_5 = \frac{W_i}{p^* e^{-\frac{c_{ii}^2}{u}}} + \sum_j \frac{W_j}{p^* e^{-\frac{c_{ij}^2}{u}}} \quad (15)$$

$$c_6 = \frac{W_i}{1 + e^{a+b \ln c_{ii}}} + \sum_j \frac{W_j}{1 + e^{a+b \ln c_{ij}}} , \quad (16)$$

ahol c_{1-6} az i térség elérhetősége, W_i az adott kistérség saját tömege, W_j az elérni kívánt cél „tömege”, c_{ii} és c_{ij} az eléréshez szükséges idő, β , λ , p , u és a , b pedig konstansok. (A 11. képlet a lineáris, a 12. a négyzetes, a 13. az exponenciális, a 14. a box-cox, a 15. a gaussi és a 16. a log-logisztikus ellenállási tényezőt alkalmazó modell.)

Kimutatható (4–5. táblázat), hogy a forgalmi adatoknak a jövedelmi adatok alkalmazásával némileg jobb illeszkedését lehet elérni, mint a népességadatokat alkalmazó modellek esetén, igaz, hogy a különbség nem jelentős. Kistérségi vizsgálataim alapján a legjobb elérhetőségi potenciálmodellnek a log-logisztikus ellenállási tényezőt alkalmazó modellek mutatkoztak. A log-logisztikus ellenállási tényező számításakor az illeszkedés (5. ábra) meglehetősen gyenge volt az út-idő gyakoriságokra. Ennek ellenére a legpontosabb modellt éppen ekkor kapjuk, vagyis egy-egy vizsgálat során mindenképpen célszerű több modell alkalmazása is, és nem lehet pusztán a modell illeszkedéséből kiindulni.

A log-logisztikus függvény kedvező megítélését jelen esetben az okozza, hogy a magyarázóváltozók segítségével ez képes legjobban megbecsülni a forgalom területi különbségeit. A magyarországi forgalom területi különbségei kapcsán pedig a legfontosabb szempont az, hogy melyik az a függvény, amely amellet, hogy az alapvető területi különbségeket is figyelembe veszi, ám a legkisebb reziduál mellett becsüli meg a főváros, Budapest kiemelkedő forgalmi értékét, s ezzel a hazai térszerkezet leírására leginkább megfelelő. Ha Budapest szerepe nem lenne ilyen kiugró, mind történelmi okok, mind a közúthálózat jelenlegi szerkezete következtében, továbbá – mint azzal az elérhetőségi potenciálok bontásánál még részletesen is foglalkozom – ha a térbeli elhelyezkedése nem lenne ennyire centrális, illetve lenne más, a fővárossal összevethető forgalmú kistérség is Magyarországon, akkor már egyáltalán nem biztos, hogy a log-logisztikus függvény segítségével végzett számítások eredményeznék a legjobb közelítést modellünkben. Tehát – számításaim alapján – a magyarországi társadalomföldrajzi vizsgálatokban ennek használatát javaslom, bár más országok hasonló vizsgálatára már korántsem biztos, hogy ez lenne a legjobb eredményeket biztosító modell.

A függvény fentebb leírt jellegét bizonyítják az 5. ábrán bemutatott reziduálok is. A kistérségek egyik felében – elsősorban a legforgalmasabb, zömmel az autópályák által érintett kis-

térségekben a modellből várható forgalom alacsonyabb a ténylegesnél (ezeket piros színnel ábrázoltam). A többi, az ország középső részében elhelyezkedő kistérségek esetében viszont a modell jellemzően alulbecsli a forgalmat, majd a határ menti kistérségek zömében inkább a felülbecslés a jellemző.

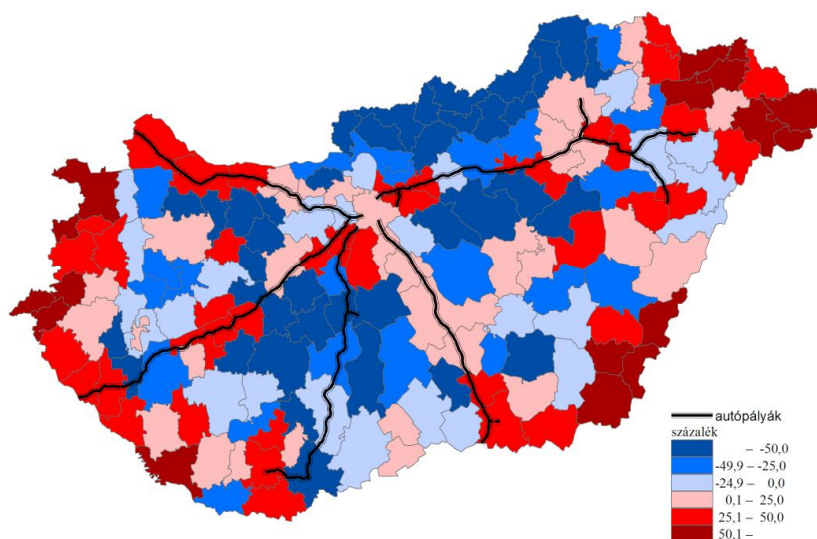
4. táblázat A gravitációs analógián alapuló, népességadatokat alkalmazó modellek illeszkedése a kistérségi ÁNF-adatokhoz (R^2)

Év	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆
2004	0,43	0,26	0,55	0,52	0,19	0,63
2008	0,45	0,45	0,56	0,52	0,13	0,69
2012	0,58	0,44	0,61	0,58	0,21	0,69

5. táblázat A gravitációs analógián alapuló, jövedelmi tömeget alkalmazó modellek illeszkedése a kistérségi ÁNF-adatokhoz (R^2)

Év	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆
2004	0,42	0,24	0,56	0,53	0,18	0,73
2008	0,46	0,45	0,58	0,55	0,11	0,72
2012	0,58	0,45	0,60	0,57	0,22	0,69

5. ábra A 2012-es tényleges átlagos napi forgalom, illetve a legjobban illeszkedő potenciálmodellel becsült 2012-as forgalom különbsége a kistérségekben, a forgalom százalékában



5. 2. AZ ELÉRHETŐSÉG ÉS A TÉRBELI FEJLETTSÉG KÖZÖTTI KAPCSOLAT VIZSGÁLATA

5.2.1. Elméleti alapvetések

Az előző fejezetben a forgalmat legpontosabban vizsgáló modellt kerestem, ebben pedig azt, hogy mi is jellemzi az elérhetőség és a fejlettség kapcsolatát. Mindenekelőtt viszont következzen néhány szakirodalmi alapvetés a kérdéskörben.

A közlekedési infrastruktúra területi fejlődésre gyakorolt hatását nehéz empirikusan igazolni. Több kutató szerint egyértelműen pozitív korreláció van a közlekedési infrastruktúra kiépültsége és az egy főre jutó GDP között (Biehl 1986, 1991, Keeble et al. 1982, 1988). Ugyanakkor sokak szerint ez a kapcsolat inkább a történelmi agglomerációs folyamatokat tükrözi vissza, mint a jelenleg létező oksági viszonyokat (Bröckner–Peschel 1988).

Még nehezebb kimutatni a közlekedési infrastruktúra-beruházásoknak a gazdasági teljesítményre gyakorolt esetleges hatását. Ennek az az oka, hogy a fejlett közlekedési hálózattal rendelkező térségekben a további beruházás már csak marginális hasznot hoz. A közlekedési infrastruktúra fejlesztése ezekben a térségekben csak ott gyakorol jelentős hatást a regionális fejlődésre, ahol a beruházás szűk keresztmetszet megszüntetését eredményezi (Blum 1982, Biehl 1986, 1991).

Csökkenti-e a területi különbségeket a közlekedési infrastruktúra építése? Bizonyos kutatások azt igazolták, hogy a fejlesztési politikák által irányított beruházások a lemaradó európai régiókban nem csökkentették a területi különbségeket (Vickerman 1991a,b), míg mások arra mutattak rá, hogy a régiók közötti határok eltűnése (a beruházások eredményeként) sok esetben hátrányos a periferikus régiók számára (Bröcker–Peschel 1988).

Az új infrastrukturális rendszereket ráadásul igen gyakran nem centrum és periféria között építik, hanem a centrumokon belül, illetve azok között, mivel itt a legnagyobb a közlekedés iránti igény (Vickerman 1991a, b). E beruházások haszonélvezői nyilvánvalóan a centrumterületek. (Jó példa erre többek között a Transzeurópai közlekedési hálózat (TEN-folyosók) kiépítése is). A periferikus területeken sok esetben a kis- és közepes vállalatok teremtenek, teremthetnek új munkahelyeket. Ezek a cégek azonban nem a nagy közlekedési folyosók kiépítésében érdekeltek, hanem jó regionális közlekedési rendszerekre van szükségük (Erdősi 2000).

Vitatott kérdés az is, hogy a közlekedésfejlesztés képes-e a társadalmi fejlődési folyamatokat alakítani, befolyásolni? Erre a kérdésre az a széleskörben elfogadott válasz, hogy a közlekedés csak akkor képes a gazdaságot dinamizálni, ha az egyébként jól működik (Erdősi 2000, Dyett 1991). Emellett kiemelkedő jelentősége van annak is, hogy a már meglevő gazdasági

potenciál milyen állapotban van. Gazdasági recesszió, illetve stagnálás idején a közlekedési kapacitás korlátai lényegesen kevésbé jelennek meg hátráltató tényezőként, mint konjunkturális időszakokban, kedvező gazdasági körülmények között. (Ezt a kérdést az 5.5. fejezetben számszerűsítve mutatom be.)

A következő fejezet magyarországi léptékben készült, ezért előljáróban röviden ismertetem európai léptékű kutatási eredményeimet. Az EU-27 régióinak elérhetőségének és a gazdasági fejlettség elemeinek kapcsolatára vonatkozó kutatásunkból (Tóth–Kincses 2007a) megállapítottuk, hogy európai regionális szinten az elérhetőség és a többtényezős gazdasági fejlettség között nem mutatható ki ok-okozati összefüggés, sokkal inkább egy egymást segítő kapcsolat. Az elérhetőség javulása a régiók gazdasági, társadalmi, területi beágyazódásától függően más-más hatást gyakorol a foglalkoztatottak számára. Az urbanizáltabb területeken ez jobb elérhetőséggel, a foglalkoztatottak magasabb számával jár együtt. Nem mutatható ki azonban a foglalkoztatottak belső struktúrája és az elérhetőség között semmilyen univerzális kapcsolat.

5.2.2. Az elérhetőség és a fejlettség viszonyrendszere

5.2.2.1. A vizsgált modell bemutatása

Munkámban más szerzőkhöz hasonlóan (Geurs–van Wee 2004) abból indultam ki, hogy az elérhetőségi mutatók használhatók gazdaságfejlettségi mérőszámként is, mivel a javuló elérhetőségi viszonyok pozitívan befolyásolják a cégek termelékenységet, illetve versenyképességét. A beruházások következtében javuló elérhetőségi viszonyoknak köszönhetően a munkaerőpiacot is pozitív impulzusok érik, amelyek további versenyképességi előnyhöz vezetnek (Forslund–Johansson 1995). Ezért érdemesnek tartottam megvizsgálni az elérhetőségi potenciál fejlettséggel való kapcsolatát, amelyet jelen vizsgálatban az egy lakosra jutó adóköteles jövedelemmel számszerűsítettem.

Az egyes modellek megegyeznek az 5.1.3. fejezet alapján számított modellekkel. A konstansokat – mint azt már jeleztem – a kistérségi számítás eredményeiből vettem át (Tóth 2014), mivel az azonos területi szinten, alapvető vonásaiban azonos térbeli képet tükröz.

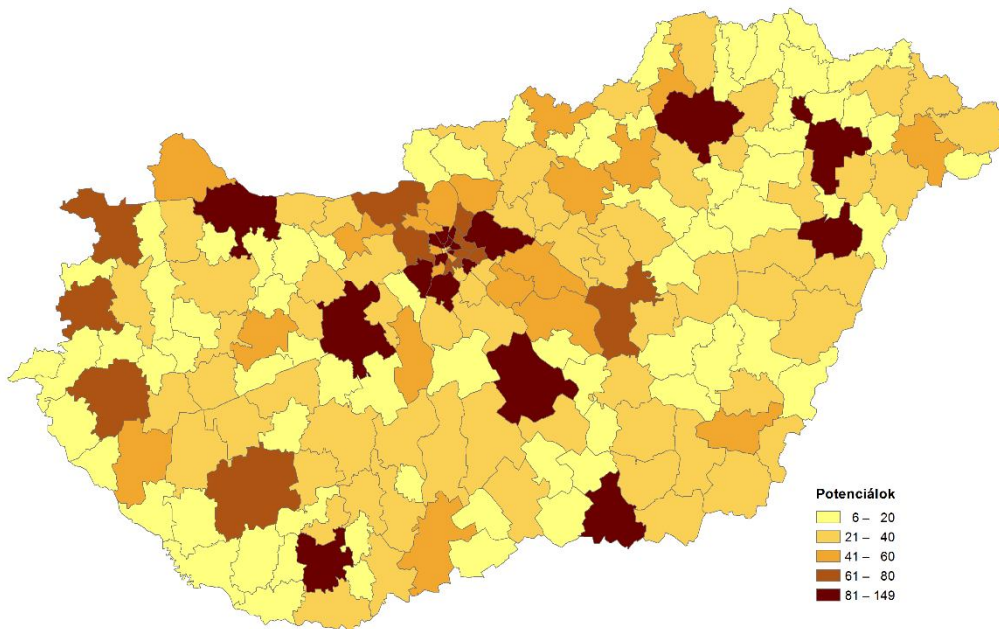
Az elérhetőség és a fejlettség közötti kapcsolat vizsgálata során végig az elérhetőségnek a gravitációs analógián alapuló log-logisztikus ellenállási tényezőjű modellt használtam, amely a legszorosabb kapcsolatot mutatta a területi fejlettségi mutatókkal ($R^2=0,57$ mindkét vizsgálati évben) (6. táblázat).

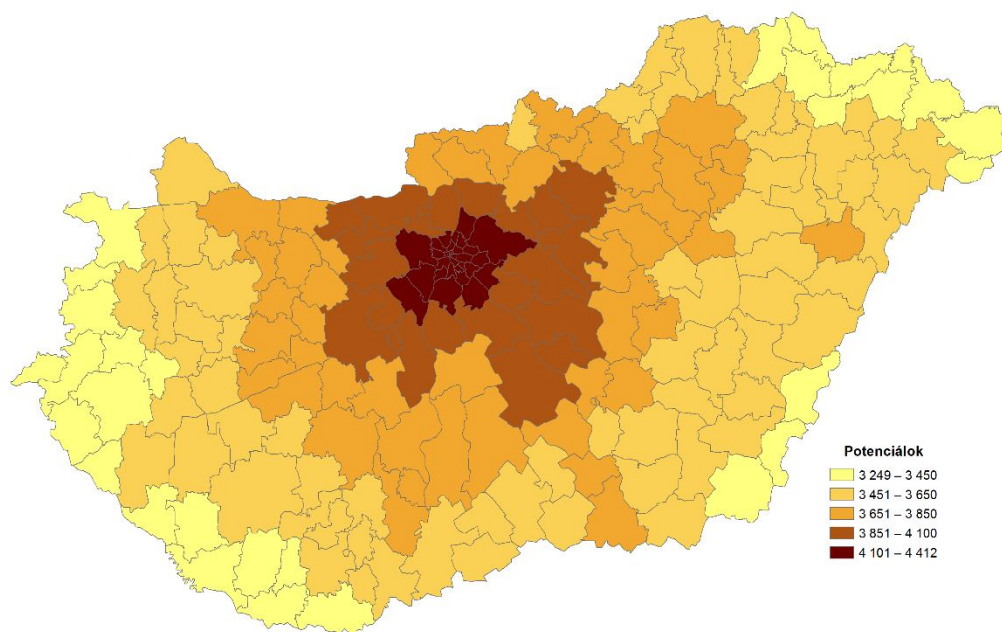
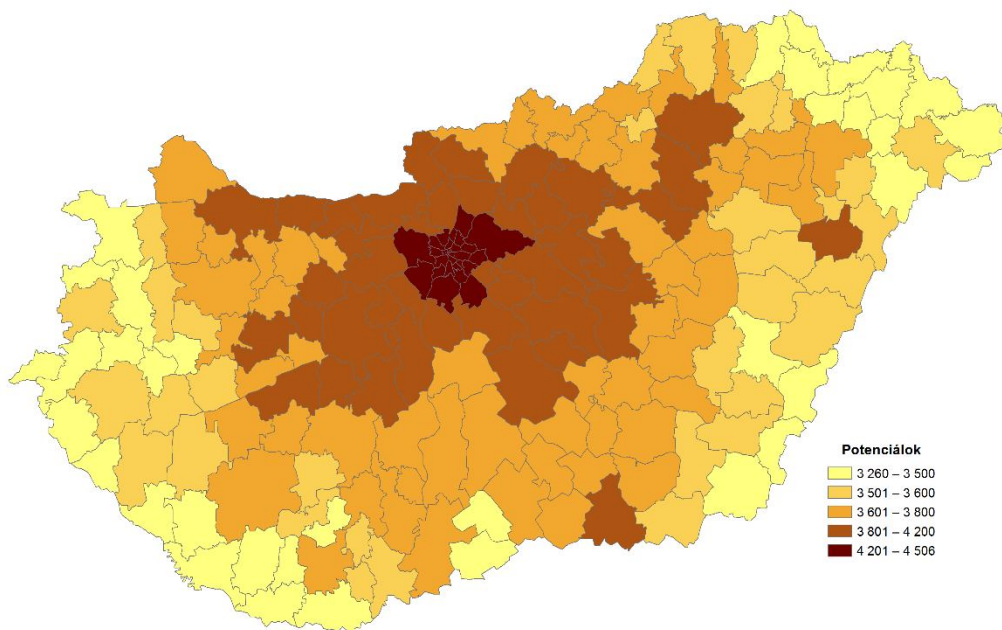
6. táblázat A gravitációs analógián alapuló modellek illeszkedése (R^2)

Év	c1	c2	c3	c4	c5	c6
2000	0,52	0,22	0,53	0,51	0,21	0,57
2015	0,48	0,18	0,54	0,53	0,28	0,57

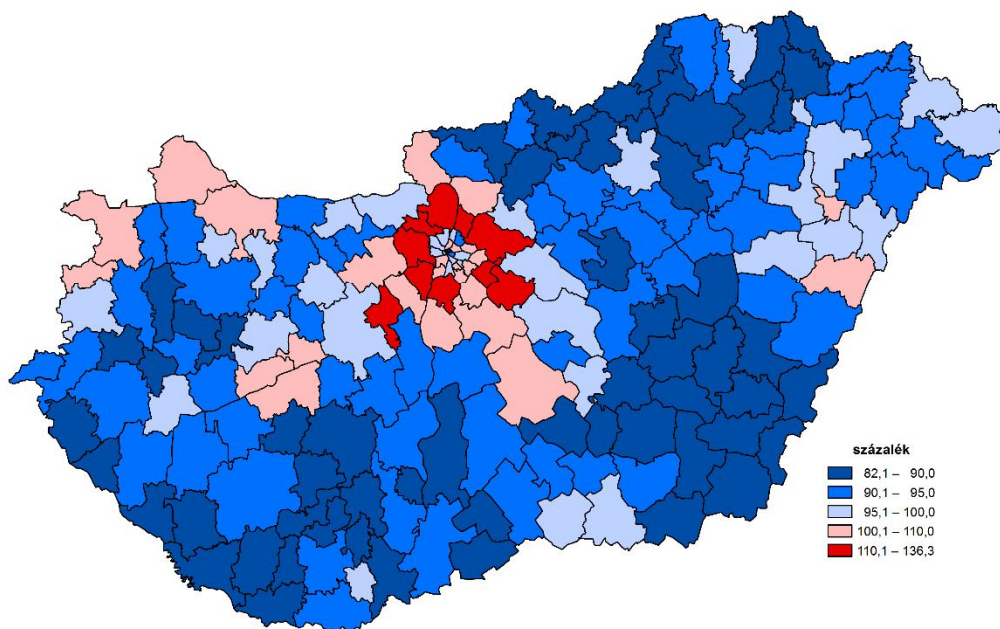
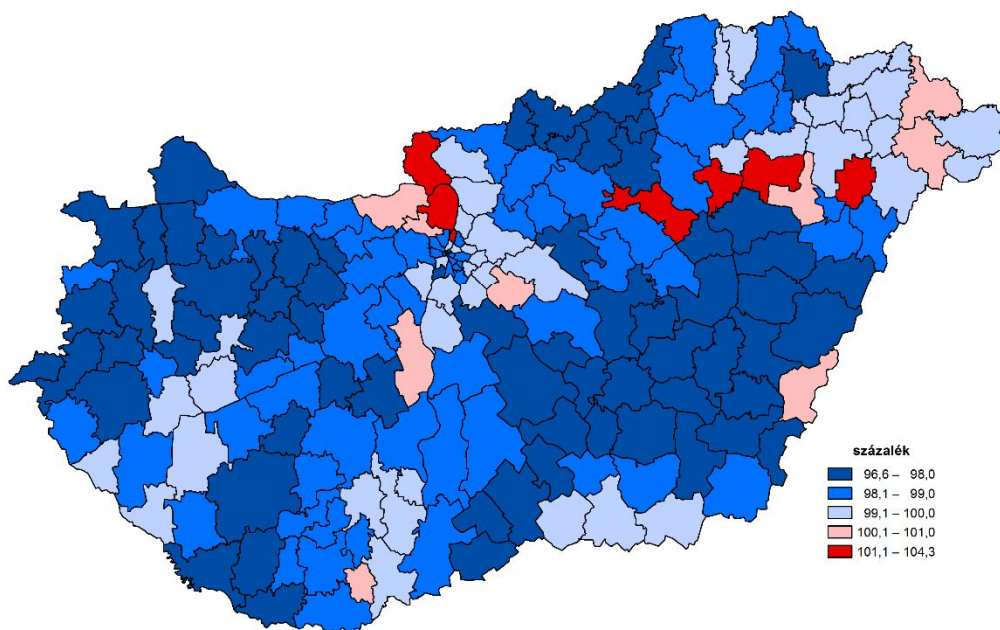
Korábbi vizsgálataimban (Tóth 2008a, 2014) a kapcsolatot kistérségi szinten elemezve némileg ettől eltérő eredményt kaptam. Azzal viszont, hogy a legkedvezőbb elérhetőségű Budapest a kistérségi elemzésekhez képest nem egy egységként, hanem a 23 kerület tekintetében jelenik meg, így a legpontosabb illeszkedést is más jellemzőkkel bíró modell adja. Részletes illeszkedési vizsgálataimban (Tóth 2013) ráadásul nem a hagyományos gravitációs analógián alapuló modellt találtam a hazai területi fejlettségi viszonyokkal leginkább összhangban levő elérhetőségi modellnek, hanem egy, a versenyt is figyelembe vevő modellt. Jelen vizsgálataim viszont ezt az eredményt nem erősítették meg. A részletesebb vizsgálat előtt ezért fontosnak tartom e potenciálmodell eredményeinek bemutatását is (6., 7. ábra).

6. ábra A gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modell potenciálértékei, 2015

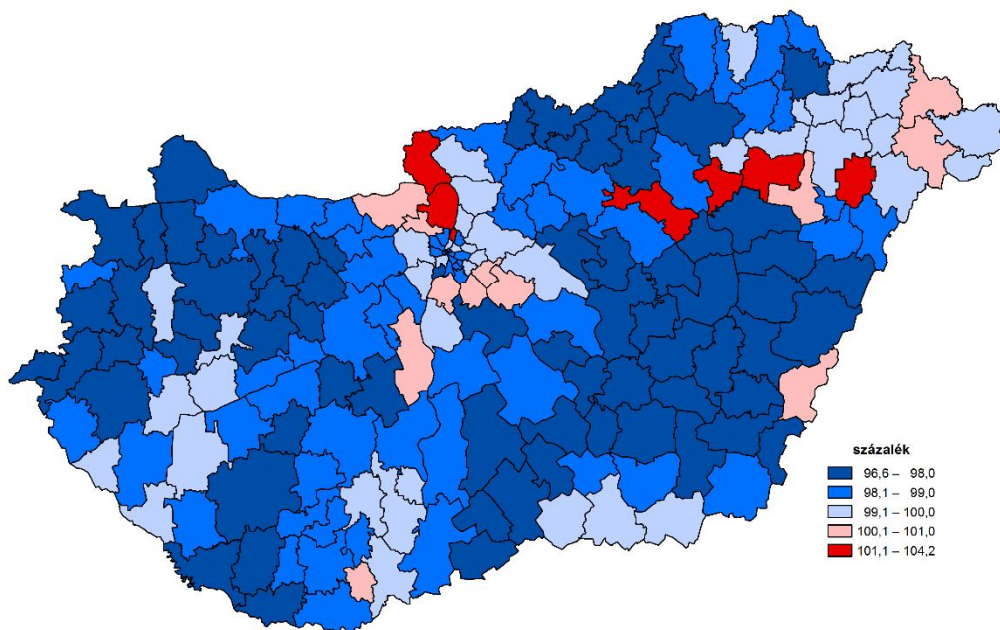
Saját potenciál, 2015

Belső potenciál, 2015*Összpotenciál, 2015*

7. ábra A gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modell potenciálértékeinek változása, 2000/2015

Saját potenciál, 2015 (2000=100,0)*Belső potenciál, 2015 (2000=100,0)*

Összpotenciál, 2015 (2000=100,0)



A saját potenciál alapvetően a járások népességi viszonyait tükrözi vissza. Ebből következően a főváros, illetve a regionális központok emelkednek ki, míg a határ menti (északkelet-délnyugati), illetve a belső perifériákon levő járások rendelkeznek alacsonyabb potenciállal. A legmagasabb saját potenciálértéket a Miskolci és a Debreceni, míg a legalacsonyabbat a Béalápátfalvi járásnál kaptam.

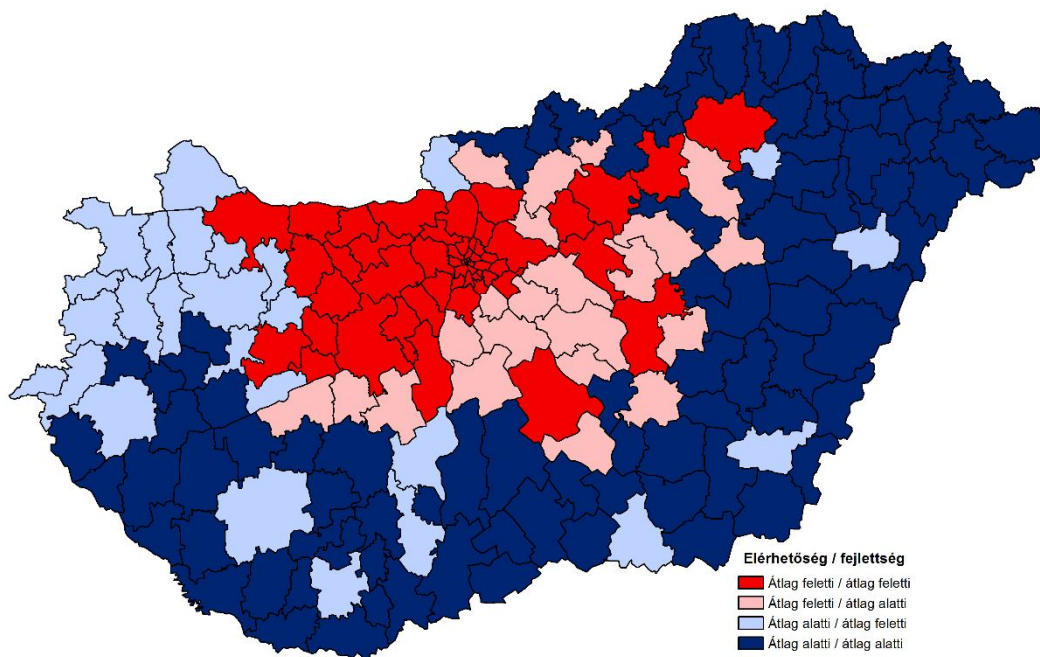
A belső potenciál tekintetében már megfigyelhető a teljes potenciálra jellemző koncentrikus struktúra, amelyet (elérhetőségi potenciál révén) némileg módosít az autópályák területi elhelyezkedése. A legmagasabb belső potenciálérték természetesen szintén a budapesti járásokat, míg a legalacsonyabb a Szentgotthárdi járást jellemezte. A teljes potenciál tekintetében is ezek a járások jelentik a két szélsőértéket. Azt is megvizsgáltam, hogy a teljes potenciálból mekkora részesedéssel bír annak két tényezője (a külső potenciál figyelembevételétől eltekintve). A saját potenciál maximális részesedése 3,8% (Miskolci járás), minimális részesedése 0,2% (Béalápátfalvi járás), tehát minden kistérségben a belső potenciál súlya a meghatározó.

5.2.2.2. A fejlettség és az elérhetőség összehasonlításának lehetőségei

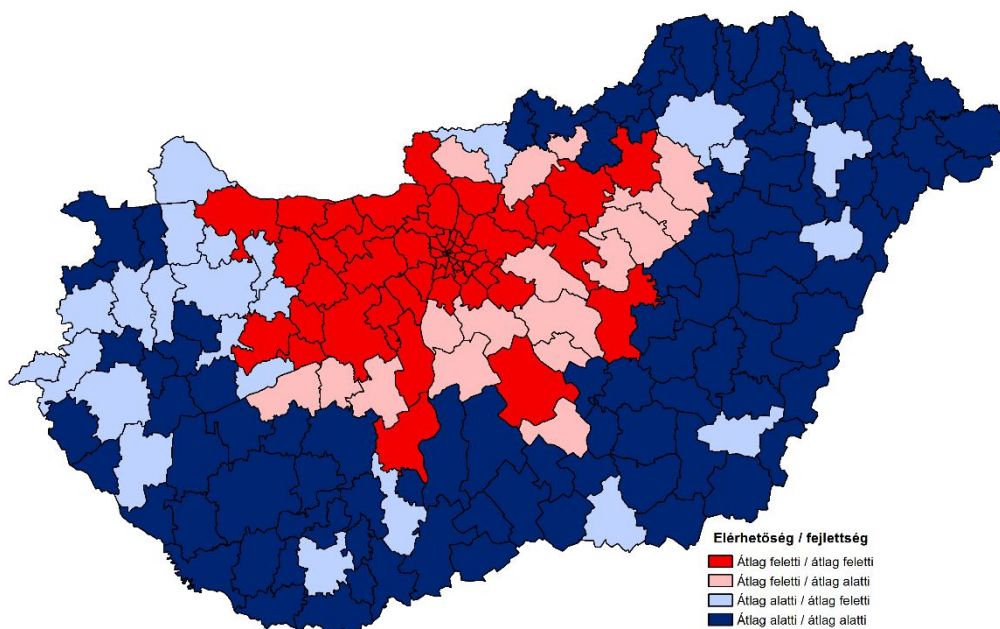
A járásokat az elérhetőség és a fejlettség tekintetében az országos átlaghoz viszonyítva négy csoportra osztottam. Az első csoportba az átlagos feletti elérhetőséggel és fejlettséggel rendelkező járások, a másodikba az átlagos feletti elérhetőségű, de átlag alatti fejlettségű, a harmadikba az átlag alatti elérhetőségű, de átlag feletti fejlettségű járások kerültek, a negyedikbe pedig azok, amelyek adata mind a két mutató tekintetében az országos átlag alatti.

A 8-9. ábrán láthatjuk, 2000 és 2015 között a struktúra alapvetően nem változott. A legkedvezőbb helyzetű, vagyis átlag feletti elérhetőséggel és fejlettséggel rendelkező járások egyrészt a budapesti agglomerációban és az ország északnyugati felén találhatók, s a keleti országrészben csak néhány járás emelkedik ki foltszerűen (például a Miskolci járás). Ez a csoport a vizsgált időszakban kismértékben bővült. Az átlag feletti elérhetőséggel, de az országos átlagnál alacsonyabb fejlettséggel rendelkező járások száma ezzel szemben kismértékben csökkent 2000-ről 2015-re az M3-as és az M5-ös autópályák továbbépítésének következtében. E járásokban láthatjuk a potenciális fejlődés legjobb lehetőségét. A nyugati országrész számos járása, valamint a regionális központok járásai (például Debreceni, Pécsi és a Szegedi járások) tartoznak a harmadik csoportba, mivel ezek a járások az átlag feletti fejlettségűek, bár elérhetőségük átlag alatti. Az e csoportba tartozó járások száma kismértékben csökkent a vizsgált években. A fejlettségi és az elérhetőségi szempontból is perifériának számító negyedik csoport tartalmazza a legtöbb járást, számuk kismértékben nőtt a vizsgált időszakban.

8. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem és az elérhetőségi potenciál összehasonlítása, 2000



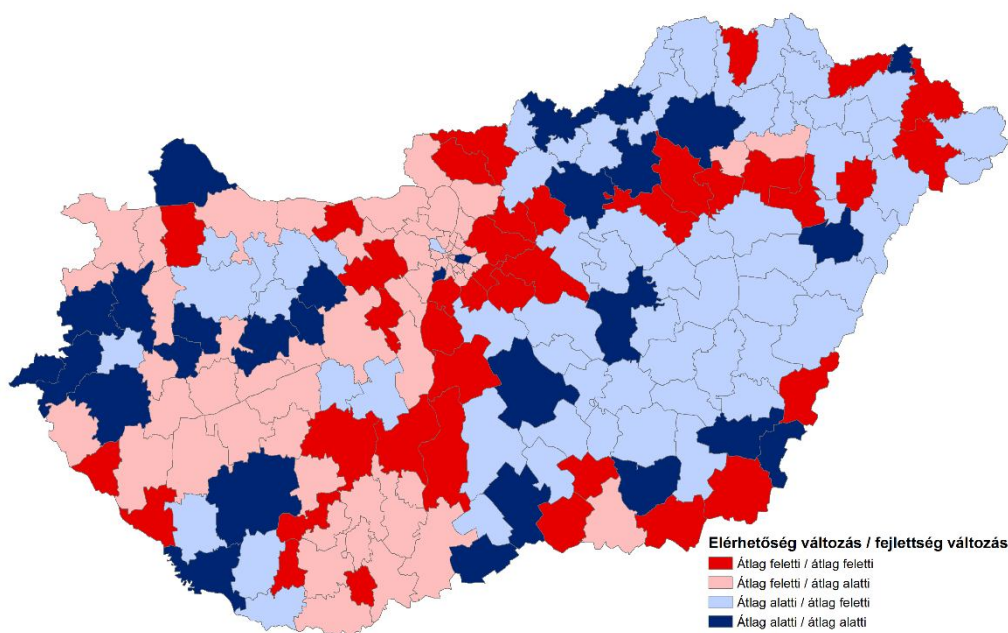
9. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem és az elérhetőségi potenciál összehasonlítása, 2015



A 2000-ről 2015-re tapasztalható változást szemléltető 10. ábra azt mutatja be, hogy a közelmúlt jelentős infrastrukturális fejlesztései (különösen az Alföldön) ugyan nagy részben

együtt jártak az átlagosnál jelentősebb fejlettségibeli növekedéssel is, de ettől még – mint azt az előző ábrákon is láttuk – az igen hosszú idő alatt kialakult alapvető térszerkezeti viszonyok nem változtak meg jelentősen.

10. ábra A fejlettség és az elérhetőség változása 2000–2015



A fejlettség és az elérhetőség közötti kapcsolat más összefüggésben is vizsgálható. A 2015. évi elérhetőségi potenciál szórásának terjedelmét felosztottam öt egyenlő részre, s eszerint csoportosítottam a járásokat (szélsőségesen periferikus, erősen periferikus, periferikus, átmeneti és centrális elérhetőségűekre). A járások egy lakosra jutó adóköteles jövedelmét ezután régiók, illetve a jelzett elérhetőségi kategóriák szerint vizsgáltam. Megállapítható (7. táblázat), hogy országosan a fejlettség és az elérhetőség között kimutatható a kapcsolat, hiszen az elérhetőség javulásával a fejlettség is nő. Az egyes régiókon belül azonban ez már korántsem ilyen egyértelmű, hiszen egyrészt ez a kapcsolat sem látszik minden régiónál, másrészt pedig bizonyos régiókban nem a legkedvezőbb elérhetőségű járáscsoport a legfejlettebb. Hasonló, megyei szintű vizsgálataimat lásd korábbi tanulmányaimban (Tóth 2006a,b, 2008a, 2009a).

7. táblázat Egy lakosra jutó adóköteles jövedelem az elérhetőség függvényében, az országos átlag százalékában, 2015

Elérhetőség Régió	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Periferikus	Átmeneti	Centrális	Átlag
Közép-Magyarország	–	–	–	85,0	125,4	121,2
Közép-Dunántúl	80,3	91,1	97,8	110,8	116,8	108,8
Nyugat-Magyarország	100,6	90,3	101,1	130,5	–	104,5
Dél-Magyarország	68,8	87,1	82,1	104,0	–	84,0
Észak-Magyarország	75,9	72,6	83,6	94,2	105,9	86,8
Észak-Alföld	67,7	71,7	93,1	96,9	–	82,8
Dél-Alföld	80,8	81,0	84,7	91,4	–	84,8
Átlag	82,8	80,6	88,9	100,8	124,3	100,0

Fontos annak a kérdésnek is a vizsgálata, hogy a hazai területi egyenlőtlenségekért, illetve annak változásáért mennyiben tehetők felelőssé az infrastrukturális beruházások, illetve az építésük következtében az elérhetőségben mérhető változás.

A területi egyenlőtlenségek mérésére a Hoover-indexet alkalmaztam (17. képlet), mely a Lorenz-görbe és az átló közötti maximális függőleges távolságot (Major–Nemes Nagy 1999) méri.

$$H = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n |x_i - f_i| \quad (17)$$

ahol $\sum f_i = \sum x_i = 100$

Jelen esetben x_i az adóköteles jövedelem, f_i pedig a népesség járások szerinti arányait jelenti.

Az eredmények:

$$H_{2000}=13,6$$

$$H_{2015}=9,5$$

Eszerint 2000-ben a jövedelmek 13,6%-át kellett volna átcsoportosítani a járások között, hogy a népességgel azonos legyen az eloszlásuk. A magyar népességhez képest az eltérés 2015-re ennél alacsonyabb volt.

A 18. képletben szereplő összeadásokat annak felcserélhető volta miatt a járások elérhetőségi kategóriái szerint csoportosítjuk (Kincses 2015):

$$H = \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n |x_i - f_i| = \frac{1}{2} \{ \sum_{j=\text{centrális}} |x_j - f_j| + \sum_{k=\text{átmeneti}} |x_k - f_k| + \sum_{l=\text{periferikus}} |x_l - f_l| + \sum_{m=\text{erősen periferikus}} |x_m - f_m| + \sum_{n=\text{szélsőségesen periferikus}} |x_n - f_n| \} \quad (18)$$

8. táblázat A Hoover-index felbontása a járások elérhetőségi kategóriái szerint

(százalék)

Elérhetőségi kategóriák	2000	2015	2015-es a vizsgált évek elérhetőségi változásai alapján
Centrális	5,4	3,7	2,5
Átmeneti	2,1	1,6	2,4
Periférikus	1,8	1,2	1,8
Erősen periférikus	2,0	1,5	1,4
Szélsőségesen periférikus	1,8	1,5	1,4
Összesen	13,1	9,5	9,5

Mint az a 8. táblázat adatain is látható mindkét évet, illetve a potenciálváltozásokat elemezve a területi különbségektől legnagyobb mértékben az elérhetőségi szempontból legjobb helyzetű térségek felelősek. Vagyis a közúti infrastrukturális beruházások (autópálya-építések) a területi különbségek mérséklése helyett, éppen azok erősítését hozzák magukkal. Azzal, hogy a gazdaság lehetőségei az elérhetőség fejlesztésével bizonyos térségekre koncentráltan javulnak, a népesség csak lassan tud lépést tartani, így a területi különbségek szükségképpen nőnek. Ezzel megegyező eredményre jutottam más módszertani megkülönböztetésből korábbi munkámban is (Tóth 2005b).

Megyei szinten végzett kutatásaimban kimutattam, hogy a jövedelempotenciál és az általam kiválasztott főbb társadalmi-gazdasági mutatók között szoros kapcsolat áll fenn. Többváltozós lineáris regressziós számításaimmal megállapítottam, hogy a magyar területi fejlettség kialakításában a foglalkoztatási arány után, a második legnagyobb parciális meredekséget a jövedelempotenciálnál, vagyis az elérhetőségnél figyelhetjük meg (Tóth 2008a,c).

5.2.2.3. A fejlettség és a versenyképesség összevetése

Érdemes megvizsgálni a versenyképesség és az elérhetőség közötti kapcsolatot is. Vizsgálatomban Nemes Nagy (2004) megközelítését, a tényezőkre bontás módszerét alkalmaztam (19. képlet):

$$\frac{\text{Jövedelem}}{\text{Népesség}} = \frac{\text{Jövedelem}}{\text{Foglalkoztatottak}} * \frac{\text{Foglalkoztatottak}}{\text{Aktív korúak}} * \frac{\text{Aktív korúak}}{\text{Népesség}} \quad (19)$$

Méréseimben a jövedelem a járások személyijövedelemadó-köteles jövedelmeit, a foglalkoztatottak száma az adott évi adózók számát jelentette, aktív korúaknak a 18–59 éveseket tekintem, míg népességet az állandó lakosok számával mértem.

Az adózókra jutó jövedelem lényegében az egyes elérhetőségi csoportok gazdaságának termelékenységét közelíti, az adózók aktív korú populáción belüli aránya a foglalkoztatottságra ad elfogadható becslést, míg az aktív korúak népességen belüli aránya egyfajta korszerkezeti mérőszámként pozitív erőforrásnak tekinti a munkavállalási korúak magas arányával jellemezhető demográfiai arculatot.

Némi matematikai átalakítás után (az értékek logaritmusát kell venni) a szorzat átalakul egy sokkal könnyebben kezelhető összeggé.

E vázolt tényezőkre bontást térségtypizálásra alkalmaztam, elfogadva Nemes Nagy (2007) eredményeit, miszerint a jövedelmi különbségeket elsősorban a termelékenység alakítja, miközben a korszerkezeti tényező hatása igen csekély. Typizálásom alapja az egyes elérhetőségi csoportok értékeinek országos átlaghoz való viszonya a lakossági jövedelmek, valamint az ezt felbontó három tényező esetén. Forrásom technikai megoldásainak átvételével, a 9. táblázatban én is 1-essel jelöltem az országos átlag feletti, 0-ával pedig az átlag alatti tényezőket. (Az első számérték mindig a lakossági jövedelmeket, a második a termelékenységet, a harmadik a foglalkoztatottságot, a negyedik pedig a korszerkezeti tényezőt jelenti.) Versenyelőnyösnek tekintem az átlag feletti egy lakosra jutó jövedelmű térségeket, míg versenyhátrányosnak az átlag alattiakat. Ezen belül komplex versenyelőnyt állapítok meg, ha az adott térség a lakossági jövedelmek mindhárom összetevőjében átlag feletti értékekkel rendelkezik, míg több-, illetve egytényezős a versenyelőny, ha kettő vagy mindössze egy tényező esetében teljesül ez a feltétel. A versenyhátrányt ennek analógiájára értelmeztem.

9. táblázat Versenyképességi típusok az elérhetőség függvényében, 2015

Elérhetőség Régió	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Periferikus	Átmeneti	Centrális	Átlag
Közép-Magyarország	–	–	–	0011	1110	1110
Közép-Dunántúl	0001	0001	0001	1101	1101	1101
Nyugat-Magyarország	0000	0001	1001	1100	–	1000
Dél-Magyarország	0011	0011	0011	1100	–	0011
Észak-Magyarország	0011	0011	0001	0000	1000	0011
Észak-Alföld	0011	0011	0001	0000	–	0011
Dél-Alföld	0001	0001	0011	0011	–	0011
Átlag	0001	0011	0001	1001	1110	–

Megjegyzés: a jelölések jelentését lásd a szövegben.

E módszert megyei adatokon is alkalmaztam a korábbiakban (Tóth 2006a,b, 2008a, 2009a). Megállapítható (9. táblázat), hogy a kapcsolat ebben a vonatkozásban sem túlságosan szoros. A centrális fekvés nem jelent minden esetben versenyelőnyt, igaz – Nyugat-Magyarország kivételével – az elérhetőség romlásával (a perifériák különböző típusaiban) elsősorban a versenyhátrány bizonyos típusai figyelhetők meg. Nyugat-Magyarország vonatkozásában eredményeim oka – mint azt korábban már jeleztem – a vizsgálat jellegzetességéből ered, hiszen hazánkat szigetként elemzem és módszertani okokból nem veszem figyelembe a határon kívül levő elérhető célokat. Ezen térségekkel (például Bécs, Graz) együtt Nyugat-Dunántúl jelenleg periferikus elérhetőségűnek jellemzett térségei is jobb helyzetbe kerülnének, mely összhangban lenne a fejlettségi és versenyképességi helyzetükkel.

Az elérhetőségi változások bár igen kedvezőnek tekinthetők, hiszen alapvetően hazánk túlzottan centrális térszerkezetének oldódását mutatják (10. táblázat), viszont mint a táblázatban is látszik, az alapvető térszerkezeti képen nem változtattak.

10. táblázat Versenyképességi típusok az elérhetőség függvényében, 2015/2000

Elérhetőség Régió	Szélsőségesen periferikus	Erősen periferikus	Periferikus	Átmeneti	Centrális	Átlag
Közép-Magyarország	–	–	–	1111	0000	0000
Közép-Dunántúl	1111	1011	1101	1101	0100	1101
Nyugat-Magyarország	0000	1110	1101	0100	–	0100
Dél-Magyarország	1011	0101	1101	1100	–	1101
Észak-Magyarország	1111	1011	1011	1111	1110	1011
Észak-Alföld	1011	1111	1111	1111	–	1111
Dél-Alföld	1111	1111	1101	1101	–	1101
Átlag	1011	1111	1111	1111	0000	–

Megjegyzés: a jelölések jelentését lásd a szövegben.

5.3. AZ ELÉRHETŐSÉG FEJLETTSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

5.3.1. Az alkalmazott módszer

Most következő elemzésemben azt kutattam, hogy hazánk térbeli fejlettségi képét mennyiben lehet magyarázni az elérhetőséggel, s mennyiben ettől független, csak az adott térségre jellemző helyi okokkal. A felhasznált módszer szerint helyi ok lehet bármilyen jelenség, mely ebben az esetben az elérhetőség által megszabott trendet vagy pozitív, vagy negatív értelemben módosítja. Szemléletemben elsősorban az elérhetőség szerepe a leginkább fontos, így vizsgálataimat ezzel a megközelítéssel végeztem el.

A vizsgálati cél érdekében a shift-share analízis módszerét alkalmaztam. A módszer leírását több területi statisztikai kötet is tartalmazza (Sikos 1984, Nemes Nagy 2005, a módszer hasonló alkalmazását lásd Nemes Nagy et al. 2001), használatának magyarországi elérhetőséggel kapcsolatos példáját pedig korábbi munkáimban (Tóth 2002, 2008a) ismertetem. Jelen módszertan az alaplódszernek a magyar szakirodalomban leginkább ismert alkalmazási módja, mely némileg eltér az eredeti megközelítéstől. Viszont a módszer eredeti formáját is használom az 5.9.2. fejezetben.

A módszer, lényegét tekintve kettős standardizálás, elvégzéséhez legalább két szerkezeti – ágazati, illetve területi – dimenzió szerinti adatra van szükség. Az ágazat megjelölés tulajdonképpen tetszőleges diszjunkt megoszlást takarhat: gazdasági ágazatokat, korcsoportokat, településnagyság-csoportokat. A területi dimenzió is többféle lehet: például települések, régiók, országok, sajátos térbeli aggregátumok (jelen esetben elérhetőségi térségcsoportok). Vizsgálhatók vele egyes jelenségek időbeli növekedésének összetevői éppúgy, mint fajlagos adatok – például az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem – differenciáltságának szerkezete. Jelen kutatásban ez utóbbi típust alkalmaztam.

E módszer segítségével szétválaszthatóak a gazdasági növekedés ágazati (vagyis más, nem területi alapú) és területi tényezői. Az ágazati tényező azt mutatja, hogy az adott települések fejlettsége elsősorban a kedvező elérhetőségi helyzettől függ. A térségi hatás, vagyis a területi tényező ugyanis azt jelenti, hogy a területi fejlettség elsősorban az adott területen való fekvés nagyobb súlya miatt alakult ki (e vizsgálatokban ez a régiókhoz kötődik).

5.3.2. Az elérhetőség fejlettségre gyakorolt hatása Magyarország régióiban

Vizsgálatomban a 2015-ös egy lakosra jutó adóköteles jövedelem területi egyenlőtlenségeit bontottam fel tényezőkre. Arra voltam kíváncsi, hogy a fejlettség regionális különbségeiért mennyiben az elérhetőség, illetve mennyiben egyéb, „helyi” okok a felelősek?

A 11. táblázat adatai is azt mutatják, hogy a magyar régiók többségében (5 régió) a fejlettségi viszonyok kialakulásában az elérhetőség szerepe fontosabb az egyéb, helyi okoknál. Az országos átlagnál fejlettebbek közül csak Közép-Dunántúlnál pozitív előjelű mind a területiség, mind pedig az elérhetőség. Esetében a területiség szerepe fontosabb, mint az elérhetőségé. A másik kettő, az országos átlagnál fejlettebb régió esetében viszont az egyik tényező negatív előjelű, míg a másik pozitív. Így az elérhetőség szempontjából megállapítható, hogy míg Közép-Magyarországon a kedvezőtlen helyi adottságokat képes volt mérsékelni a kedvező elérhetőségi helyzet, addig Nyugat-Dunántúl vonatkozásában már éppen ez utóbbi rontotta le a „helyi”, azaz az elérhetőségtől független tényezők kedvező hatását.

11. táblázat A jövedelemtöbblet/-hiány és összetevői régióként, 2015

(Százalék)			
Régiók	Összes	Területi	Elérhetőségi
Közép-Magyarország	100,0	-5,3	105,3
Közép-Dunántúl	100,0	71,0	29,0
Nyugat-Dunántúl	100,0	465,8	-365,8
Dél-Dunántúl	-100,0	-2,0	-98,0
Észak-Magyarország	-100,0	-56,2	-43,8
Észak-Alföld	-100,0	-29,4	-70,6
Dél-Alföld	-100,0	-29,0	-71,0

Az átlagosnál fejletlenebb régiók esetében általánosan megállapítható, hogy az elérhetőség szerepe minden esetben negatív, tehát rontott a régiók fejlettségi helyzetén. Ráadásul – Észak-Magyarország kivételével – ennek a tényezőnek jelentősebb a szerepe a területiségnél.

12. táblázat A régiók részesedése a jövedelemtöbbletből/-hiányból és annak összetevőiből régióként, 2015

(Százalék)

Régiók	Jövedelem-többlet	Jövedelem-hiány	A területiség hatása pozitív	A területiség hatása negatív	Az elérhetőség hatása pozitív	Az elérhetőség hatása negatív
Közép-Magyarország	79,2	–	–	12,4	94,7	–
Közép-Dunántúl	15,9	–	33,5	–	5,3	–
Nyugat-Dunántúl	4,8	–	66,5	–	–	20,0
Dél-Dunántúl	–	18,6	–	1,1	–	20,7
Észak-Magyarország	–	20,0	–	33,4	–	10,0
Észak-Alföld	–	35,4	–	30,8	–	28,4
Dél-Alföld	–	25,9	–	22,3	–	20,9
Ország összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Az országos jövedelemtöbblet igen aránytalanul oszlik meg (12. táblázat) az abból részesedő 3 régió között, hiszen Közép-Magyarországhoz kötődik annak mintegy 80%-a. E régió kiemelkedő fejlettségét az magyarázza, hogy rendelkezik az elérhetőség pozitív hatásának közel 95%-ával. Közép-Dunántúlra jut a jövedelemtöbblet csaknem 16%-a, s itt jelenik meg a területiség pozitív hatásának 33, illetve az elérhetőség pozitív hatásának 5%-a. Nyugat-Dunántúl a jövedelemtöbbletből ugyan csak közel 5%-kal részesedik, de ide tömörül a területiség pozitív hatásának kétharmada, illetve az elérhetőség negatív hatásának ötöde. A jövedelemhiánnyal rendelkező régiók helyzete annyiban hasonló, hogy a jövedelemhiányhoz itt mind a területiség, mind pedig az elérhetőség negatívan járul hozzá.

5.4. AZ ELÉRHETŐSÉG FEJLETTSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VISZONYRENDSZERE

A térbeli jövedelemegyenlőtlenségek okainak feltárását több oldalról is elvégezhetjük. E fejezetben induktív megközelítésben térbeli adatok felhasználásával vizsgáltam az elérhetőség fejlettségre gyakorolt hatásának viszonyrendszerét. A járási jövedelemegyenlőtlenségek okait útmodell segítségével vizsgáltam, elsősorban arra törekedve, hogy a járások elérhetőségi viszonyai és a fejlettség közötti kapcsolatot feltárjam. Ezzel az elérhetőségnek a többi, a fejlettséget (azaz jelen esetben az egy lakosra jutó adóköteles jövedelmet) befolyásoló társadalmi-gazdasági tényezővel való kapcsolatát elemeztem, kiterjesztve, illetve bővítve a korábbi fejezetek megállapításait. Más munkáinkban a módszer további alkalmazási lehetőségeit is bemutattuk (Tóth–Kincses 2010, Kincses–Tóth 2010, Tóth–Kincses 2011a).

Az útmodellekben a független változó és a függő változó közötti nulladrendű lineáris korrelációt bontjuk két részre. Az egyik rész az a hatás, amelyet a független változó közvetlenül fejt ki a függő változóra, a másik rész pedig az a hatás, amelyet a független változó más, közbülső változókon keresztül gyakorol (Székelyi–Barna 2008). Az útelemzés nem más, mint egymásra épülő többváltozós lineáris regressziós becslések (OLS-ek, vagyis legkisebb négyzetek módszere) sorozata. Első lépésben megnézzük, hogy az elsődleges változók együttesen hogyan hatnak a másodlagos csoporthoz tartozó indikátorokra; ez annyi regressziós számítás, ahány másodlagos változó van. Második lépésben megnézzük, hogy az elsődleges és a másodlagos változók együttesen hogyan hatnak a harmadlagosakra. Végül egy olyan regressziót futtattunk, ahol az összes változó együtt szerepelt. A szignifikáns indikátorok hatását a felderített utakkal együtt elemeztük (Németh 2009).

Kutatásomban az elérhetőségi, társadalmi és gazdasági mutatókat tekintetem független változóknak, amelyek a függő változót, a fejlettséget szimbolizáló egy lakosra jutó adóköteles jövedelmet magyarázzák.

Az egyes változócsoportokkal kapcsolatban a következő hipotéziseket tettem.

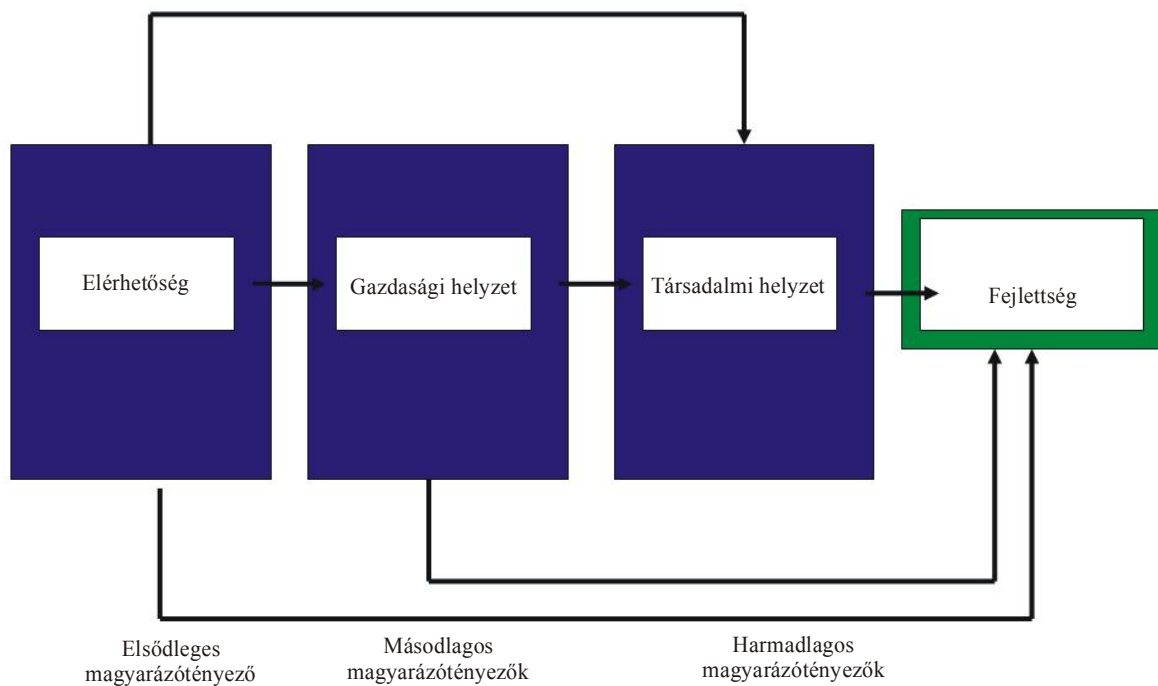
Elérhetőség: minél kedvezőbb egy kistérség elérhetősége, az annál fejlettebb.

Gazdasági helyzet: minél nagyobb egy-egy járás gazdasági ereje, az annál fejlettebb.

Társadalmi helyzet: minél kedvezőbb egy-egy járás demográfiai helyzete, kisebb az elvándorlás és nagyobb a népsűrűség, az annál fejlettebb.

Feltételezésem szerint az elsődleges magyarázótényezők (elérhetőség) befolyásolják a másodlagos tényezők különbségeit (a gazdasági helyzetet), amik viszont hatással vannak a harmadlagos tényezőre (a társadalmi helyzetre). Feltételeztem azt is, hogy az elsődleges és a másodlagos magyarázótényezők a fejlettségre nemcsak közvetetten (a harmadlagosakon „keresztül”), de önállóan is hatnak (a nyilak ezt az ok-okozati összefüggést ábrázolják) (11. ábra).

11. ábra A magyarázóváltozók csoportjainak oksági viszonyrendszere



A vizsgálat megelőző lépéseként a KSH területi elemzési gyakorlatában használt mintegy 250 mutató és az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem kapcsolatát vizsgáltam meg. A további elemzésbe ebből a 250 mutatót tartalmazó változócsoporthól emeltem át a fejlettséggel legmagasabb korrelációt mutató 5-5 társadalmi és gazdasági mutatót. Azzal, hogy vizsgálatomat két évre – 2000-re és 2015-re – is elvégeztem, az alkalmazható mutatók körét jelentősen szűkítettem, hiszen nem számolhattam olyan mutatókkal, amelyeket csak a népszámlálások eredményeiből ismerhetünk. A felhasznált adatok tehát e két évre vonatkoznak.

Vizsgálatomban a következő tizenkét mutatót használtam:

Elérhetőségi mutatók

1. Gravitációs analógián alapuló modell log-logisztikus ellenállási tényezővel (ELER) (16. képlet, 5.1.3.1. fejezet).

Gazdasági mutatók (másodlagos tényezők)

2. Egy adózóra jutó adóköteles jövedelem (termelékenység) (TERMEL);
3. Épített lakások száma 1000 lakosra (EPLAK);
4. Működő vállalkozások száma 1000 lakosra (vállalkozássűrűség) (VALLS);
5. Személygépkocsi 1000 lakosra (gépjárműsűrűség) (GEPJAR);
6. Feldolgozóipari vállalkozások aránya a működő vállalkozásokból, % (FELDO);

Társadalmi mutatók (harmadlagos tényezők)

7. Természetes szaporodás/fogyás 1000 lakosra (TERMS);
8. Vándorlási egyenleg 1000 lakosra (VANDO);
9. Közgyógyellátási igazolvánnyal rendelkezők száma 1000 lakosra (KÖZGY);
10. Bűncselekmények száma 1000 lakosra (BUNCS);
11. Munkanélküliségi arány, % (MUNKA);

Fejlettségi mutató

12. Ezer állandó lakosra jutó adóköteles jövedelem, Ft (FEJL).

Az útelemzés kezdő lépéseként, egyszerű többváltozós lineáris regresszió segítségével az összes független változóval egyszerre igyekeztem megmagyarázni az egy lakosra jutó adóköteles jövedelmek területi eloszlását. Eredményeimet a 13. táblázatban foglaltam össze. Ebből egyrészt megállapíthatjuk, hogy a vizsgálatba bevont változóink együttesen 0,97 (2000), illetve 0,95 (2015) R^2 értékkel magyarázzák az egy lakosra jutó adóköteles jövedelmet, másrészt a függő változók között jelentős eltéréseket találunk a változók súlyában (érdemes ezt összevetni a 6.2.2.1. fejezet eredményeivel). Ezek az eltérések ráadásul 2001 és 2015 között jelentősen változtak. Harmadrészt leszögezhetjük, hogy független változóink közül a legjelentősebb magyarázóereje a termelékenységnek van. Emellett megállapítható az is, hogy az elérhetőségi mutató önmagában vett magyarázóereje nem tartozik a legjelentősebbek közé.

13. táblázat Regressziós eredmények

Függő változó	Mutató ^{a)}	Jövedelem, 2000	Jövedelem, 2015
β_1	ELER	-0,098	-0,123
β_2	TERMEL	0,802	1,031
β_3	EPLAK	-0,001	-0,015
β_4	VALLS	0,026	-0,222
β_5	GEPJAR	0,123	0,120
β_6	FELDO	-0,012	0,000
β_7	TERMS	0,011	0,047
β_8	VANDO	-0,030	-0,07
β_9	KÖZGY	-0,067	-0,054
β_{10}	BUNCS	-0,037	0,031
β_{11}	MUNKA	-0,159	-0,173
R^2		0,97	0,95

Megjegyzés: standardizált β együtthatók, illetve determinációs együtthatók.

a) A mutatók megnevezését lásd a 71. oldalon.

Következő lépésként az elérhetőségi mutató és a jövedelem közötti kapcsolatokat vizsgáltam meg a 2001-ben és 2015-ben, kezdetben függetlenül azok közvetett vagy közvetlen szerepétől. A 14. táblázatban szereplő béta együttható az „egyszerű” kétváltozós regresszió meredekségeit szemlélteti, az R^2 pedig ennek a sztochasztikus viszonynak az erősségét méri. A regressziós egyenletekben az e változókhoz tartozó meredekségek pozitív előjelűek, ami azt jelenti, hogy a jövedelmek fajlagos nagysága az elérhetőség javulásával nő, illetve fordítva, rosszabb elérhetőségi viszonyok alacsonyabb fajlagos jövedelmet valószínűsítene. Az R^2 azt mutatja meg, hogy az elérhetőség mekkora százalékban magyarázza a települések fajlagos jövedelmének szóródását. Így számszerűsíteni tudjuk, hogy az elérhetőség, azaz közvetve a földrajzi elhelyezkedés önmagában mintegy 50%-ban megmagyarázza a fajlagos jövedelmek járási varianciáját, tehát a jövedelem területi eloszlása egyértelműen összefügg a földrajzi helyzettel. A két évet összevetve pedig láthatjuk, hogy az elérhetőség jelentősége 2000-ről 2015-re kissé mértékben nőtt.

14. táblázat Kétváltozós regressziós eredmények az elérhetőség és az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem között

Egy lakosra jutó adóköteles jövedelem	Elérhetőség, 2000	Elérhetőség, 2015
β	0,702	0,719
R^2	0,489	0,504

Az útelemzés további részében a β értékeket bontottam fel közvetlen és közvetett utakra. Ehhez először azt vizsgáltam, hogy az elsődleges tényező (az elérhetőség) miként befolyásolja a másod- és a harmadlagosakat (gazdasági helyzet, társadalmi helyzet). (12., 13. ábra)

Az elérhetőség szinte minden másodlagos tényezővel, mindkét évben szignifikáns kapcsolatban van, kivéve a feldolgozóipari vállalkozásokat, melyekkel kapcsolata 2000-ben nem szignifikáns (a nem szignifikáns értékeket dőlten jelöltem a 12-13. ábrán, az ábrák színezése arra szolgál, hogy segítségével azonosítható legyen, hogy a β értékek konkrétan mely másod-, vagy harmadlagos tényezővel való kapcsolatra vonatkoznak). Az előjel minden esetben pozitív, vagyis ezeknek az értékek az elérhetőség javulásával nő. Megállapítható, hogy az elérhetőségi mutató legnagyobb mértékben a termelékenység (56–65%), legkevésbé a feldolgozóipari vállalkozások arányának (0–2%) szóródását értelmezi. 2000-ről 2015-re a determinációs együttható a termelékenység, az épített lakások száma és a feldolgozóipari vállalkozások aránya vonatkozásában nőtt, míg a másik három tekintetében visszaesett. Miután feltártam az elsődleges és másodlagos magyarázó tényezők kapcsolatát, megvizsgáltam, hogy ezek a változók milyen hatással vannak a harmadlagos változókra.

Az elérhetőség egyrészt közvetlenül kapcsolatban van a harmadlagos tényezőkkel. 2000-ben a vándorlási egyenleggel és a közgyógyellátási igazolványok számával volt szignifikáns kapcsolata. 2015-ben a természetes szaporodás/fogyással, a vándorlási egyenleggel és a bűncselekmények fajlagos számával volt kapcsolata szignifikáns. E mutatók közül átlagosan a vándorlási egyenlegre gyakorolt hatás a legnagyobb.

A természetes szaporodásra/fogyásra a másodlagos tényezők közül a termelékenység, az épített lakások fajlagos száma és a vállalkozássűrűség hatott szignifikánsan a 2000-ben, míg 2015-ben a gépjárműsűrűség. E mutatók közül – a szignifikanciától eltekintve – a vállalkozássűrűség hatása a legnagyobb.

A vándorlási egyenlegre 2000-ben a termelékenység, az épített lakások száma és a feldolgozóipari vállalkozások aránya gyakorolt szignifikáns hatást. 2015-ben annyiban más a helyzet, hogy ekkor már a termelékenység és az épített lakások számának szerepe mellett a gépjárműsűrűség is szignifikáns. A legjelentősebb szignifikáns változó 2000-ben az épített lakások száma, míg 2015-ben a termelékenység.

A közgyógyellátási igazolvánnyal rendelkezők számával 2000-ben a termelékenység, a gépjárműsűrűség és a feldolgozóipari vállalkozások aránya van szignifikáns kapcsolatban. 2015-re a helyzet nem változott. A szignifikáns változók közül a termelékenység szerepe a legnagyobb.

A bűncselekmények számára 2000-ben és 2015-ben a termelékenység és a vállalkozássűrűség gyakorolt szignifikáns hatást. A szignifikáns változók közül a vállalkozássűrűség hatása a legnagyobb mindkét vizsgált évben.

A munkanélküliségi aránnyal 2000-ben a gépjárműsűrűség és a feldolgozóipari vállalkozások aránya van szignifikáns kapcsolatban. Ezzel szemben 2015-ben a vállalkozássűrűségen

kívül valamennyi változó szerepe szignifikáns. A szignifikáns változók közül a gépjárműsűrűség hatása a legnagyobb.

A harmadlagos változóknak a függő változóra gyakorolt hatását tekintve megállapítható, hogy 2000-ben a közgyógyellátási igazolvánnyal rendelkezők és a bűncselekmények fajlagos száma, valamint a munkanélküliségi arány, míg 2015-ben bűncselekmények fajlagos számán kívül minden változó szignifikánsan hatott. Közülük a munkanélküliségi arány szerepe a legnagyobb. A teljes modellt tekintve az elérhetőség közvetlenül a településekre mindkét évben szignifikánsan hatott.

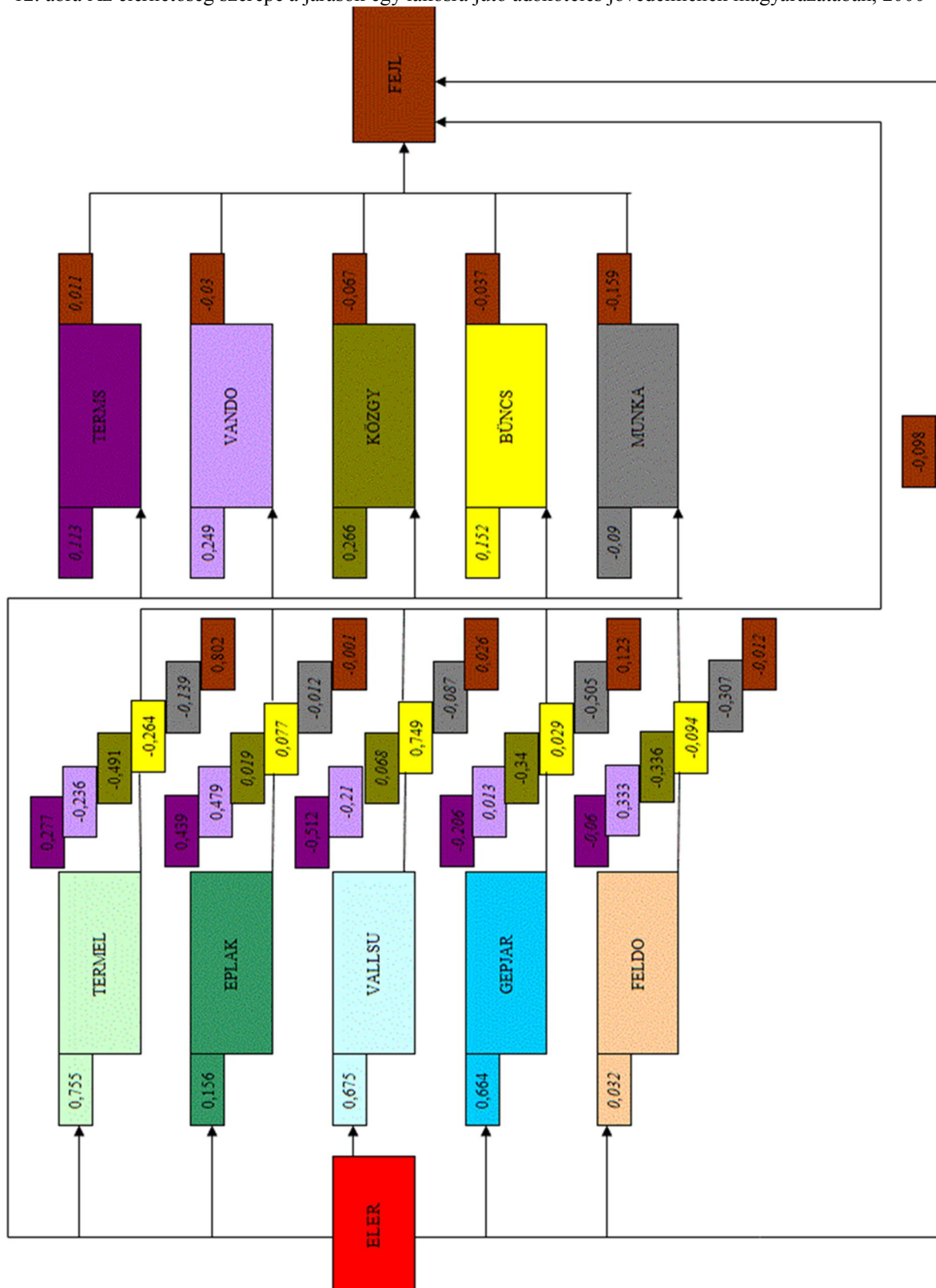
Modellem „úterősségeinek” vizsgálata után rátérek az elérhetőség fejlettségre gyakorolt tényleges hatásainak feltárására. Kérdésem tehát az, hogy a fejlettségben az elérhetőségi mutatók szerepe közvetlenül, vagy csak más tényezőkön keresztül, közvetve érvényesül-e. Tekintsük az elérhetőség 2015-ös változóját. Ennek az elsődleges változónak a közvetlen hatása $-0,123$. A közvetett utak pedig végigmehetnek az elsődleges, a másodlagos és a harmadlagos változókon, ekkor a kiindulástól a függő változóig lévő összes utat össze kell adni, a megfelelő útrészeket pedig össze kell szorozni. Általánosan megállapítható, hogy az elérhetőségi mutatók hatása mindkét évben *nem közvetlenül, hanem elsősorban a társadalmi-gazdasági helyzetet leíró mutatókon keresztül, közvetetten érhető tetten* (15. táblázat). Amennyiben tehát hazánkban jelentős közlekedési fejlesztések történnének, annak hatása csak viszonylag hosszú idő alatt jelentkezne a települések fejlettségében, hiszen az nem közvetlenül, hanem más tényezőkön keresztül érvényesül. A végeredmény kialakulásában a következő három út bírt a legmeghatározóbb erővel. Az első, vagyis legerősebb út az, amely az elérhetőségnek a termelékenységgel s végül ez utóbbinak a fejlettséggel való kapcsolatát írja le. Vagyis a kedvező elérhetőségű területek egyben a legmagasabb termelékenységűek is, mely összefügg a fejlettséggel. A második út az, amely az elérhetőségnek a vállalkozássűrűséggel s végül ez utóbbinak a fejlettséggel való kapcsolatát írja le. Tehát a legkedvezőbb elérhetőségű térségek nem csupán magas termelékenységgel, hanem magas vállalkozássűrűséggel is jellemezhetők. Végül a harmadik út az, amelyben az elérhetőség közvetlenül hat a fejlettségre.

15. táblázat A közvetlen és a közvetett utak szerepe az egy lakosra jutó adóköteles jövedelmek magyarázatában

Egy lakosra jutó adóköteles jövedelem	Elérhetőség, 2000	Elérhetőség, 2015
Közvetett	0,800	0,835
Közvetlen	-0,098	-0,123
Összesen	0,702	0,712

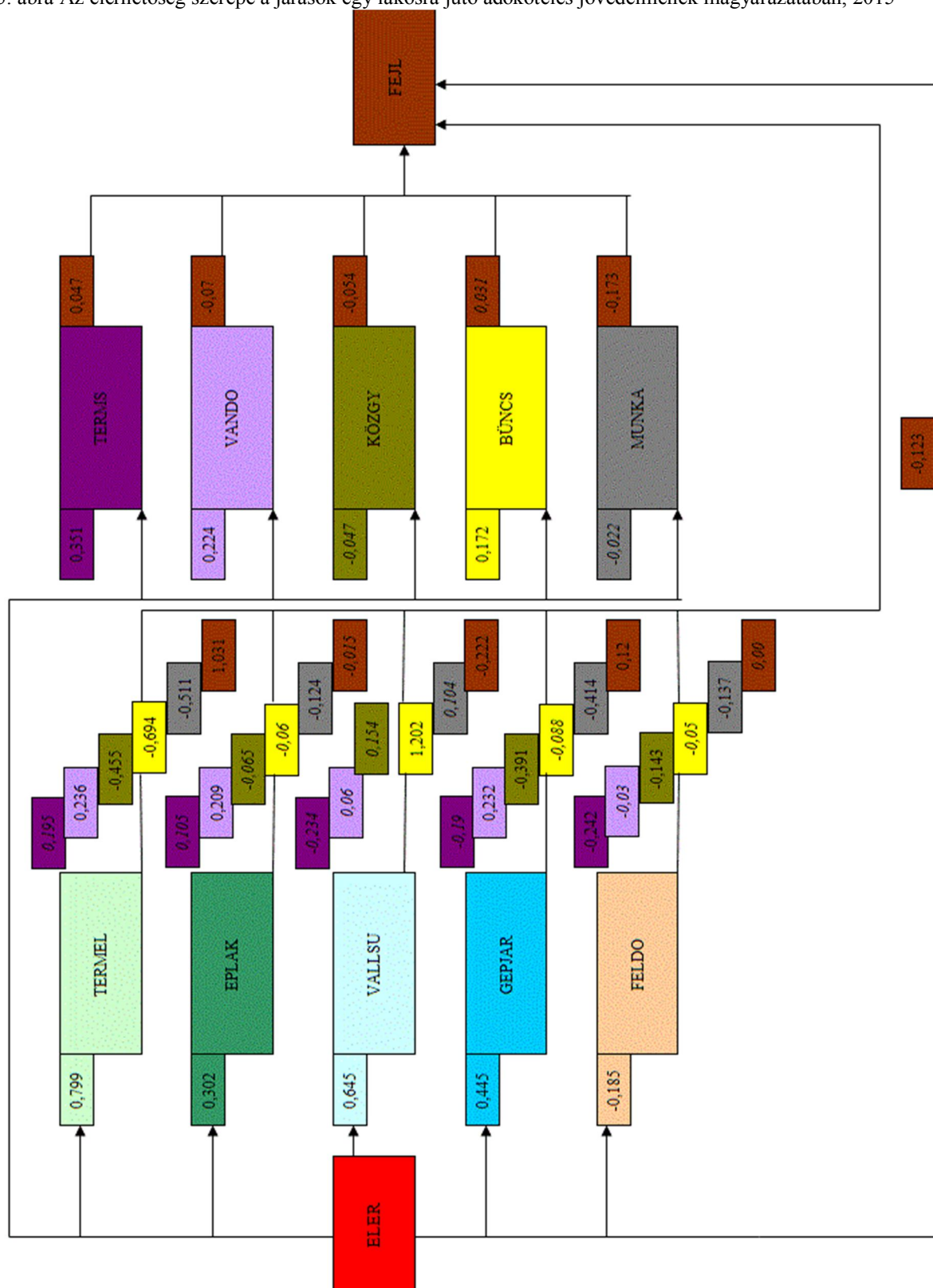
Megjegyzés: standardizált β együtthatók.

12. ábra Az elérhetőség szerepe a járások egy lakosra jutó adóköteles jövedelmének magyarázatában, 2000*



* A mutatók megnevezését lásd a 63. oldalon.

13. ábra Az elérhetőség szerepe a járások egy lakosra jutó adóköteles jövedelmének magyarázatában, 2015*



* A mutatók megnevezését lásd a 63. oldalon.

5.5. AZ ELÉRHETŐSÉGI VISZONYOK ÉS A TÉR SZEREPE A FEJLETTSÉG ALAKULÁSÁBAN

Következőkben az elérhetőség társadalmi-gazdasági szerepének egy speciális területét mutatom be. Vizsgálatomban arra a kérdésre keresek választ, hogy a jövedelmek nagysága kötődik-e a közúti elérhetőségi viszonyokhoz, vagy elsősorban az egyes tervezési-statisztikai régiók egyéb, helyi sajátosságaitól függ. Ennek a módszernek az alkalmazását az teszi indokolttá, hogy valamennyi tényező jelentőségét (az elérhetőség, a helyi viszonyok és ezek kapcsolatrendszer is) számszerűsíteni tudja a térbeli fejlettség térbeli alakulását, így az eddigi módszerek összegzésével átfogó eredményhez vezet. A módszert korábban más példákban már több elemzésben is alkalmaztuk kollégáimmal (Tóth–Dávid 2009, 2010, Tóth et al. 2012).

Az elérhetőség és a fejlettség problémakörének vizsgálata előtt természetesen meg kell jegyeznem, hogy a települések térbeli elhelyezkedése bizonyos tekintetben kötődik a legjelentősebb közúti közlekedési folyosókhoz, mivel utóbbiak elsősorban a legnagyobb népességű és gazdasági potenciálú településeket kötik össze. A területi egyenlőtlenségek meghatározó térségi szintjei (lásd Nemes Nagy 2005) közül az elérhetőségi helyzet többet is képes megfogni (főváros-vidék dualizmus, nyugat-kelet regionalizmus), míg mások számszerűsítésére (növekedési pólusok, város-falu mozaik) csak részben képes.

Az elérhetőségi viszonyokat a települések közúthálózathoz való viszonya alapján a 2015. január 1-jei állapotnak megfelelően modelleztem, ami ebben az esetben az elméleti elérhetőségi adatok felhasználásával történt. Magyarország településeit négy elérhetőségi csoportba soroltam: az 1. csoportba az autópályáktól 10 km-en belül elhelyezkedő, a 2. csoportba az autóutaktól és az elsőrendű főútvonalaktól 10 km-en belül elhelyezkedő, a 3. csoportba a másodrendű főútvonalaktól 10 km-en belül elhelyezkedő, végül a 4. csoportba a fennmaradó települések kerültek. A 14. ábrán a közúthálózathoz való viszony függvényében mutatom be hazánk településeit.

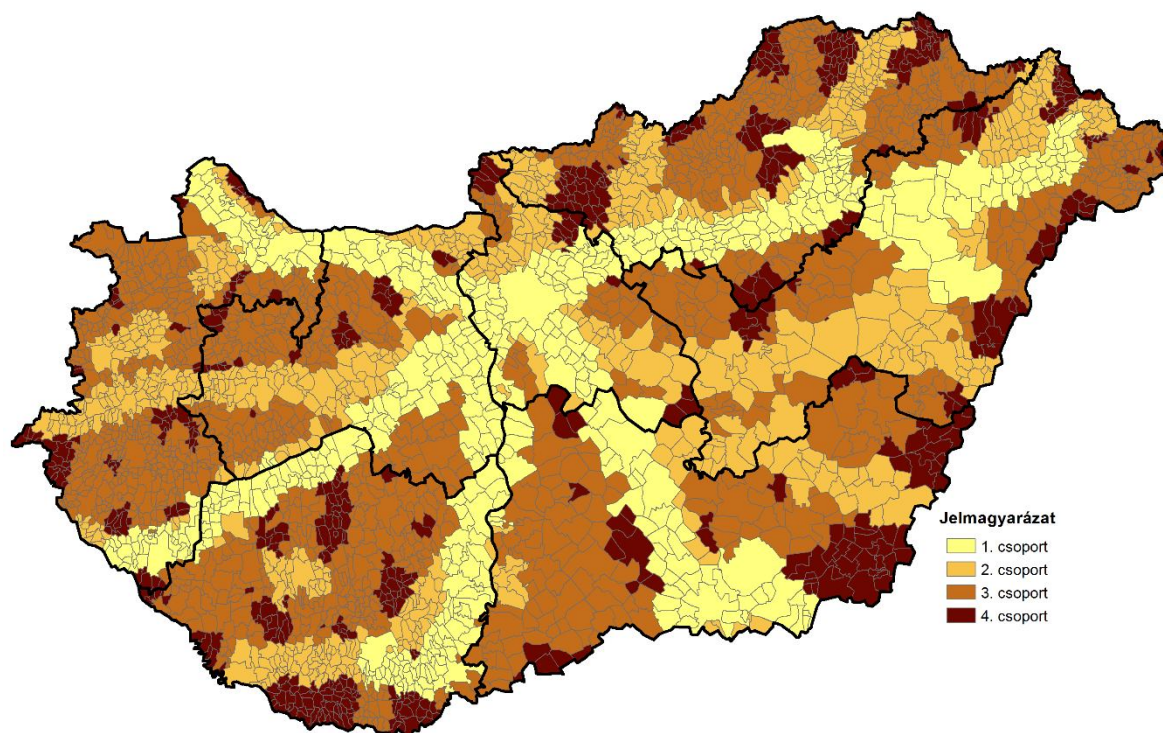
Kiinduló hipotézisem az, hogy a közúti elérhetőség és a jövedelmek nagysága között létezik összefüggés, ennek nagyságát és összetevőit loglineáris modell segítségével elemeztem.

5.5.1. Loglineáris elméleti modell

A loglineáris modell azt vizsgálja meg (Füstös 1985), hogy mikor és milyen értelemben függetlenek egymástól változóink. A módszer úgy értelmezi a változók közötti kapcsolatot, hogy amennyiben az egyik esemény egyik ismerve szerint az egyik kategóriába esik, akkor ez valószínűvé teszi ugyanennek a megfigyelésnek a másik jellemzője szerinti bizonyos kategóriába

esését. Az ilyen jellegű hozzárendelést a változók közötti kölcsönhatásnak (interakciónak) nevezzük. Ehhez induljuk ki egy általános kontingenciatáblázatból (16., 17. táblázat).

14. ábra Magyarország települései a közúthálózat függvényében, 2015



16. táblázat Települések jövedelmének megoszlása, 2000

Elérhetőségi csoportok	(Százalék)							Összesen
	Közép-Magyarország	Közép-Dunántúl	Nyugat-Dunántúl	Dél-Dunántúl	Észak-Magyarország	Észak-Alföld	Dél-Alföld	
1. csoport	32,2	5,6	3,5	4,3	4,2	4,8	4,8	59,4
2. csoport	3,7	3,5	2,6	1,8	1,9	3,9	1,9	19,3
3. csoport	0,9	2,3	4,1	1,7	3,6	2,2	3,3	18,1
4. csoport	0,2	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,9	3,3
Összesen	37,0	11,9	10,5	8,2	10,2	11,3	10,8	100,0

Megjegyzés: A kerekítés miatt a sor és oszlopösszegek esetenként nem egyeznek a csoportok és a régiók összegével!

Forrás: KSH-adatok alapján saját számítás.

Loglineáris modell segítségével analizáltam a két esetet (jövedelmek területi eloszlását 2000-ben és 2015-ben). Nullhipotézisem az volt, hogy adataink függetlenek, azaz nincsen interakció a két változónk között egyik évben sem. Vagyis egy-egy régió jövedelmének nagysága

az adott helytől (vagyis a konkrét régiótól) és annak elérhetőségi helyzetétől nem függ. E hipotézis szerint a telített modell (összes interakciót tartalmazza, azaz itt az elérhetőség-régió kölcsönhatást) és a kölcsönhatás nélküli modell jól illeszkednek egymáshoz.

17. táblázat A települések jövedelmének megoszlása, 2015

(Százalék)								
Elérhetőségi csoportok	Közép-Magyarország	Közép-Dunántúl	Nyugat-Dunántúl	Dél-Dunántúl	Észak-Magyarország	Észak-Alföld	Dél-Alföld	Összesen
1. csoport	29,9	5,6	3,5	4,1	4,1	5,2	4,9	57,4
2. csoport	4,6	3,4	2,5	1,7	2,0	4,2	1,9	20,2
3. csoport	1,1	2,4	4,0	1,6	3,7	2,6	3,3	18,8
4. csoport	0,2	0,4	0,3	0,5	0,6	0,5	0,9	3,6
Összesen	35,8	11,9	10,3	7,9	10,4	12,5	11,1	100,0

Megjegyzés: A kerekítés miatt a sor és oszlopösszegek esetenként nem egyeznek a csoportok és a régiók összegével!

Forrás: KSH-adatok alapján saját számítás.

5.5.2. A tér és a közúti elérhetőség interakciója

A kritikus χ^2 értéknél adataim nagyságrendekkel magasabb értéket adtak, így nem illeszkednek a kölcsönhatások elhagyásával kapott értékek az eredeti kontingenciatáblázathoz, a nullhipotézist elvettem. Más szavakkal a tervezési-statisztikai régiók és az elérhetőségi csoportok a 2000-es és a 2015-ös jövedelmeivel való összehasonlításban nem függetlenek egymástól, a valós adatokat a két változó közötti interakció elhagyásával nem tudjuk magyarázni.

Céлом a továbbiakban annak kiderítése, hogy milyen kimutatható, számszerű hatásuk van a régióknak, illetve az elérhetőségnek a jövedelmek 2000-es és 2015-ös nagyságára.

Az e^u értékei a 2000-es jövedelem szerinti táblázatnál: 84 465 182 ezer Ft, míg a 2015-ösnél: 190 302 128 ezer Ft. A további táblázatban (18. táblázat) a megfelelő kölcsönhatások e -edik hatványai kerültek. Így a fenti e^u értékekkel és a kiszámolt táblázattal elő tudjuk állítani az előző táblázatok alapadatait. (16., 17. táblázat). Például Közép-Magyarország első elérhetőségi csoportba tartozó településeinek 2015-ös jövedelmét megkaphatjuk, ha az említett 190 302 128 ezer Ft-ot a 18. táblázat Közép-Magyarország hatásával (2,86), az első csoport hatásával (0,75) és a kettő közötti interakcióval (4,29) összeszorozzuk. Ekkor 1374 657 760 Ft-ot kapunk (amely a 17. táblázat első sorának alapadata, ez az érték az ország 2015-ös jövedelmeinek 29,9%-a). Hasonlóan kapjuk meg a többi cellaértéket is.

Az eredmények önmagukban képesek informálni arról (18. táblázat), hogy egy-egy változó, illetve a változók közötti kapcsolatok milyen módon befolyásolják az árbevételeket. Az 1-nél nagyobb értékek növelően hatnak a bevételekre, az 1-nél kisebbek csökkentik azt. Ezek

alapján megállapíthatom, hogy a jövedelmek növekedése önmagában nem attól függ, hogy az adott település mely elérhetőségi csoporthoz tartozik. Itt, mint a 18. táblázatból is kiolvasható nagyjából 1 körüli értékek vannak, így nem ez jelenti a döntő tényezőt. A jövedelmek nagysága nagyobbrészt attól függ, hogy a település mely régióban található, illetve az adott régióban konkrétan milyen a régió és az elérhetőségi tényező közötti interakció. Bár a legtöbb esetben a legkedvezőbb elérhetőségű térségeknél az interakció nagysága a legmagasabb, mégis a Közép-Dunántúlon és a Dél-Alföldön más csoportoknál láthatunk magas interakciós értékeket.

A számítás legfontosabb eredménye gyakorlatilag a hazai szakirodalom autópályák területfejlesztési hatásaival kapcsolatos, általam többször is idézett megállapításával van összhangban, miszerint a közlekedés csak akkor képes a gazdaságot dinamizálni, ha van mit (Erdősi 2000). Tehát a kedvező közlekedési helyzet nem lehet önmagában alapja a gazdasági fejlődésnek. Az ugyanis nem független a konkrét régió általános gazdasági állapotától (régiós paraméter), illetve attól, hogy a konkrét útszakasz milyen gazdasági állapotú térségeket érint (régió és elérhetőség közötti interakció). Ezt erősíti meg a 2000 és a 2015 közötti változások vizsgálata is, melyben nem mutathatók ki egyértelmű általános tendenciák, hanem inkább a helyi folyamatok tükröződnek vissza.

18. táblázat A loglineáris elemzés eredménytáblája

Paraméter		2000	2015
Régió	Közép-Magyarország	3,00	2,86
	Közép-Dunántúl	1,32	1,30
	Nyugat-Dunántúl	1,18	1,19
	Dél-Dunántúl	0,21	0,23
	Észak-Magyarország	1,08	1,18
	Észak-Alföld	1,06	1,03
	Dél-Alföld	0,91	0,86
Elérhetőség	1. csoport	0,81	0,75
	2. csoport	1,00	1,01
	3. csoport	1,04	1,13
	4. csoport	1,13	1,12
Régió–Elérhetőség	Közép-Magyarország – 1. csoport	5,01	4,29
	Közép-Magyarország – 2. csoport	0,90	0,92
	Közép-Magyarország – 3. csoport	0,65	0,69
	Közép-Magyarország – 4. csoport	0,88	0,92
	Közép-Dunántúl – 1. csoport	0,70	0,68
	Közép-Dunántúl – 2. csoport	0,78	0,78
	Közép-Dunántúl – 3. csoport	0,71	0,75
	Közép-Dunántúl – 4. csoport	1,33	1,45
	Nyugat-Dunántúl – 1. csoport	1,28	1,23
	Nyugat-Dunántúl – 2. csoport	1,10	1,06
	Nyugat-Dunántúl – 3. csoport	0,83	0,82
	Nyugat-Dunántúl – 4. csoport	0,72	0,75
	Dél-Dunántúl – 1. csoport	1,43	1,37
	Dél-Dunántúl – 2. csoport	0,63	0,62
	Dél-Dunántúl – 3. csoport	0,36	0,37
	Dél-Dunántúl – 4. csoport	0,93	0,95
	Észak-Magyarország – 1. csoport	1,93	1,89
	Észak-Magyarország – 2. csoport	0,88	0,87
	Észak-Magyarország – 3. csoport	1,56	1,49
	Észak-Magyarország – 4. csoport	0,93	0,94
	Észak-Alföld – 1. csoport	1,23	1,21
	Észak-Alföld – 2. csoport	0,42	0,43
	Észak-Alföld – 3. csoport	0,94	0,93
	Észak-Alföld – 4. csoport	0,73	0,72
	Dél-Alföld – 1. csoport	1,56	1,52
	Dél-Alföld – 2. csoport	1,27	1,30
	Dél-Alföld – 3. csoport	0,97	0,99
	Dél-Alföld – 4. csoport	1,81	1,77

5.6. A MAGYAR TÉRSZERKEZET TÉNYEZŐI ELÉRHETŐSÉGI MEGKÖZELÍTÉSBEN

Ebben a fejezetben a kutatási kérdés az, hogy a térszerkezetet leíró elérhetőségi potenciálnak a nagyságát, a térbeli képét mi határozza meg a leginkább? Az összetevő viszonylag könnyen módosulhat (lásd autópálya-építések) vagy a térstruktúra mögötti tényezők inkább statikusak? E kérdések megválaszolásához módszertani újításra is szükség volt.

Bármilyen potenciálképletet is használjunk, közös bennük, hogy egyszerre mérik a térbeli struktúráknak, a térfelosztásnak, egy-egy tértartomány elhelyezkedésének és a tömegek nagyságeloszlásának a hatásait. A vizsgált tér elhelyezkedését alapvetően a földrajzi elhelyezkedés határozza meg, amelyet némileg módosít az elérhetőség (közlekedési módtól függően). Azaz egy adott potenciálértékről közvetlenül nem állapítható meg, hogy az a (települési, térségi) struktúrának, vagy pedig a tömegek elhelyezkedésének, illetve a térségnagyságnak, vagy pedig a saját tömeg hatásának a következménye-e. Az elérhetőségi potenciálok szétválasztására mutatok be egy eljárást a következőkben, amelyet Kincses Áronnal közösen dolgoztunk ki (Kincses–Tóth 2011, 2012, Tóth–Kincses 2011b, c).

A társadalmi tömegek gravitációs terét úgy képzeljük el, hogy adott egy tetszőleges felosztása a térnek (települési, kistérségi stb.), majd egy ezen a felosztáson alapuló tömegeloszlás. Egy adott pontban a potenciál értékét ezeknek a hatásoknak (belső potenciál), illetve a saját tömeg és a saját térségnagyság hatásának az összege (saját potenciál) határozza meg (20. képlet) (lásd 5.1.1.3. és 5.1.1.4. fejezetek).

A tér tetszőleges pontjában csak a tér felosztásából és az úthálózat hatásából származó potenciál alatt azt az értéket értjük, amely akkor állna elő, ha minden lehatárolt területegységben ugyanakkora (jelen esetben az átlaggal egyenlő) lenne a tömeg (21. képlet). A tömegeloszlás-hatás a tér tetszőleges pontjában a belső potenciálnak és a térstruktúra potenciálnak az adott pontban vett értékkülönbsége (22. képlet). Analóg módon értelmezhetők a térségnagyság (23. képlet) és a saját tömeg (24. képlet) hatások a saját potenciálok esetén is.

$$\sum A_i = BA_i + SA_i = U_i^{\text{tömegeloszlás}} + U_i^{\text{térstruktúra}} + U_i^{\text{saját-tömeg}} + U_i^{\text{térségnagyság}} \quad (20)$$

$$U_i^{\text{térstruktúra}} = \sum_j \frac{\left(\frac{\sum_{k=1}^n m_k}{n} \right)}{f(d_{ij})} \quad (21)$$

$$U_i^{\text{tömegeloszlás}} = BA_i - U_i^{\text{térstruktúra}} \quad (22)$$

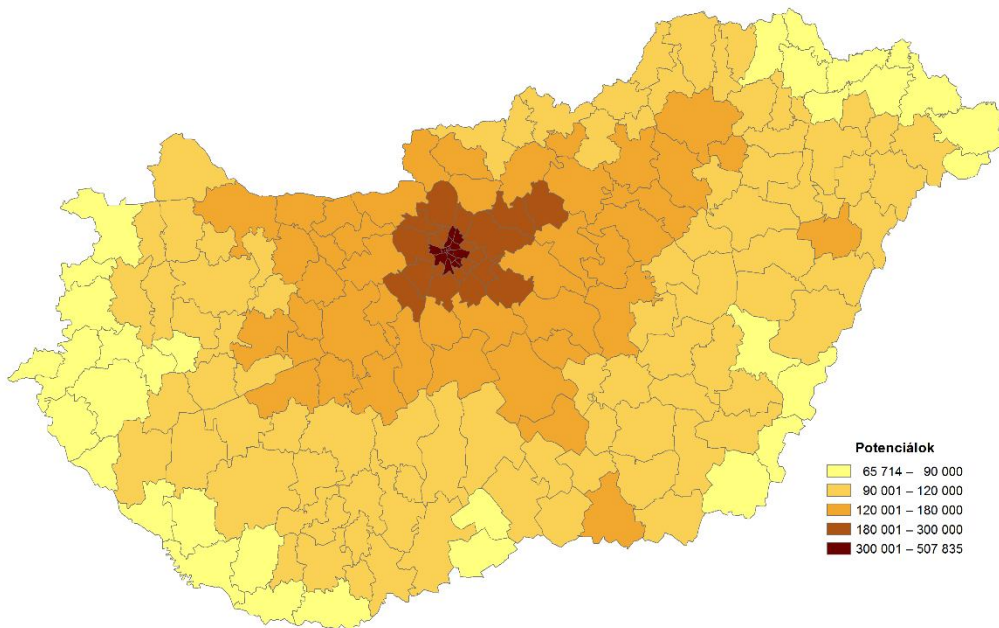
$$U_i^{\text{térsegnagyság}} = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n m_i}{n} \right)}{f(d_{ii})} \quad (23)$$

$$U_i^{\text{saját-tömeg}} = SA_i - U_i^{\text{térsegnagyság}}, \quad (24)$$

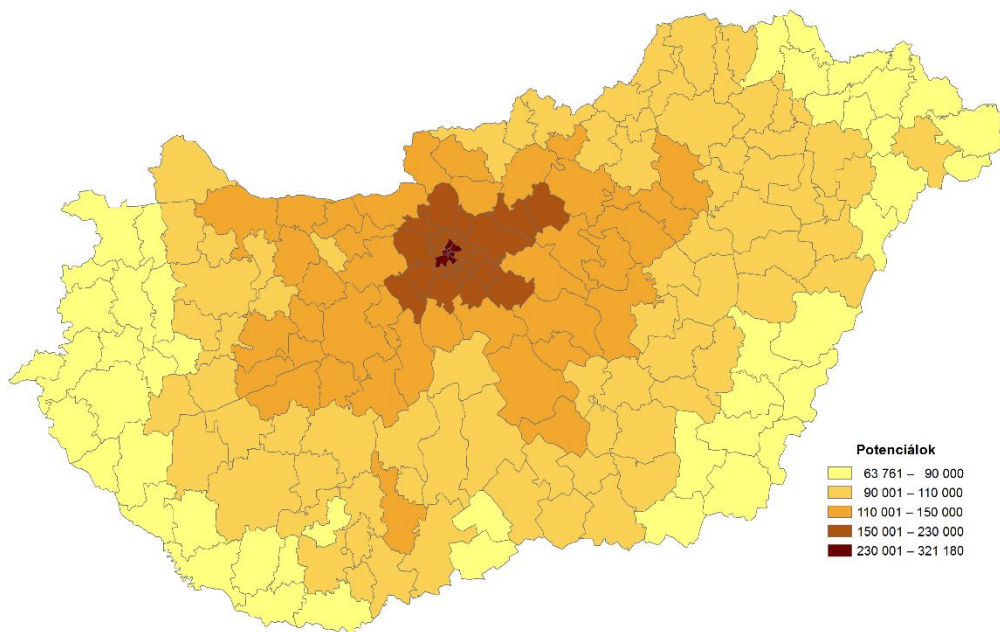
ahol m_k és m_i tömegek, $f(d_{ij})$ és $f(d_{ii})$ ellenállási függvények, n a járások száma.

A következő példában Magyarország lakónépességének járási adatsora képezte a számítások kiindulópontját. E potenciál részekre osztását a gravitációs analógián alapuló lineáris ellenállási tényezőt alkalmazó potenciálmodellen végeztem el, mivel ez a szakirodalomban legáltalánosabban használt modell, illetve a számítások eredményei a legkönnyebben ebben az esetben értelmezhetők. A számítást közúti távolságokkal végeztem. A módszer a hagyományos potenciálszámítást követi, azaz az előrejelzésen, az extrapolációs eljárás stb. nem változtattam.

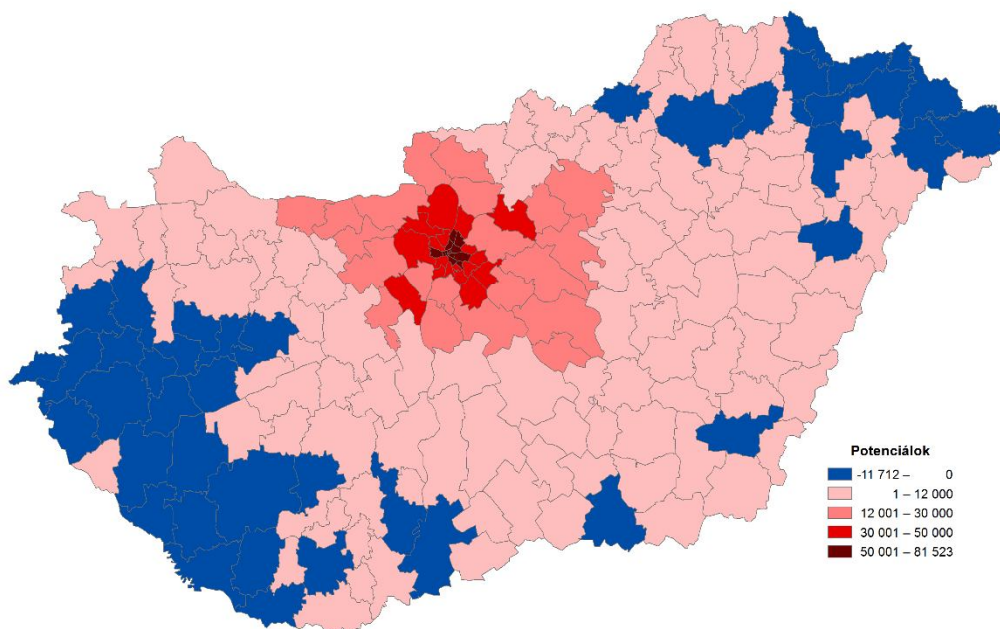
15. ábra A lakónépesség járási elérhetőségi potenciálértékei, 2015



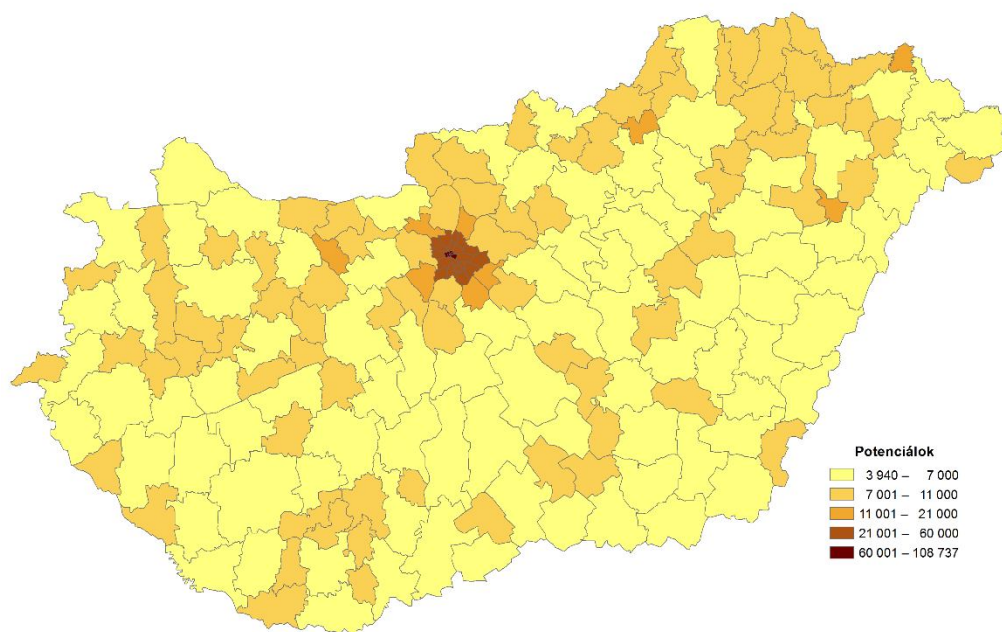
16. ábra A térstruktúra szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015



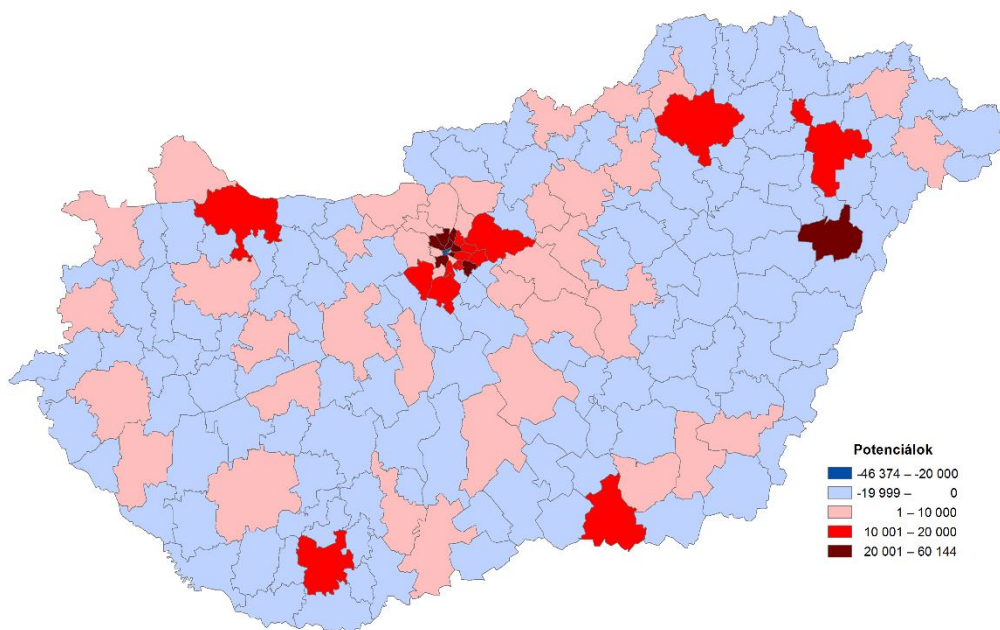
17. ábra A tömegeloszlás szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015



18. ábra A térségnagyság szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015



19. ábra A saját tömeg szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015



A lineáris ellenállási tényezőt alkalmazó, gravitációs analógián alapuló potenciálmodell tényezőinek szétválasztásából a következő megállapítások szűrhetők le (15–19. ábra). A tér-

struktúra szerepe valamennyi járás számára pozitív előjelű. Értéke a budapesti kerületektől távolodva csökken. A legmagasabb értékeket a kerületeknél találhatjuk, a legalacsonyabbakat pedig néhány csoportba tömörülve az országhatár közelében figyelhetjük meg. A térstruktúra alapvetően koncentrikus képét némileg megtörik a gyorsforgalmi utak, így azok alapvető térszerkezet formálójává válnak. A térstruktúra jelenti tehát hazánk alapvető centrum-periféria viszonyainak megjelenítését. A teljes potenciál nagyságában valamennyi járás esetében a legnagyobb szerepet a térstruktúra kapja, hozzá képest a további tényezők marginális jelentőségűek.

Némileg ellentétes eloszlást mutat a tömegeloszlás térképe. Egy-egy térség erejét ebben a tekintetben az határozza meg, hogy a térben vele szomszédos területi egység tömege mennyire meghatározó. Ebben a vonatkozásban ugyanis viszonylag magasak a budapesti kerületek értékei – hiszen hozzájuk képest a szomszédságban viszonylag nagy tömegek helyezkednek el. Az országhatár felé közeledve a tömegeloszlásból származó potenciál értéke fokozatosan csökken, s csak néhány nagyvárosunk (Miskolc, Debrecen, Szeged) lóg ki, negatív értelemben környezetéből, mivel környezetében viszonylag kis tömegek találhatók. A nyugati határszél közelében a jelentős regionális központok nagyobb távolságra helyezkednek el, ezért vannak az itteni járasok némileg kedvezőtlenebb helyzetben, mint a keleti határ mentiek. A teljes potenciál nagyságában a legtöbb járás vonatkozásában a tömegeloszlás szerepe követi a térstruktúrát. Nem igaz ez valamennyi járásra, csak a többségükre, hiszen vannak olyanok, ahol a térségnagyság szerepe megelőzi.

A saját potenciál bontásával kialakított térségnagyság hatása aszerint alakul, hogy minél kisebb egy-egy járás területe, s ebből következően a saját potenciál nevezőjében szereplő $F(d_{ij})$, szerepe annál nagyobb. Ennek értéke valamennyi járás esetében pozitív előjelű. Itt is csupán az állapítható meg, hogy a járasok többsége számára ez a teljes potenciálból a harmadik részesedéssel bíró tényező. A saját tömeg pedig azoknál a járasoknál pozitív értékű, amelyek népessége az átlagnál magasabb, s ott negatív, ahol az az átlagnál kisebb. A teljes potenciálból általában ez teszi ki a legkisebb részt.

Korábbi vizsgálataimban a fejlettség és a modellek eredményeinek kapcsolatát már elemeztem. Így a következőkben azt vizsgáltam, hogy a fejlettség (melyet jelen esetben is az egy lakosra jutó adóköteles jövedelemmel mértem) mennyire függ az elérhetőség előzőkben bemutatott összetevőitől. A gravitációs analógián alapuló elérhetőségi mutatókat (11–16. képlet) mind a hat ellenállási tényezővel kiszámítottam, melynek eredményeit a 19. és a 20. táblázat tartalmazza. Az alkalmazott modellek jelölése (a korábbival azonos módon) c1–c6 kódokkal történt. Az elérhetőségi modellek tényezői a következők: a térstruktúra hatása (x_1), a tömegeloszlás hatása (x_2), a térségnagyság hatása (x_3), és végül a saját tömeg hatása (x_4). Kutatásomban a lineáris

regressziószámítás egy többváltozós, általános modelljét alkalmazom. A módszer gyakorlati alkalmazását Németh (2005a) mutatja be. A vizsgálat során 5%-os konfidenciaszinttel dolgoztam. A nem szignifikáns meredekségeket dőlten jeleztem. A meredekségeket (azaz a többváltozós regressziós egyenletekben szereplő béta együtthatók standardizált értékeit) kiszámítottam 2000-re és 2015-re is.

19. táblázat A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2000

Megnevezés	c1	c2	c3	c4	c5	c6
x ₁	<i>0,489</i>	1,078	0,427	0,481	-0,719	0,445
x ₂	<i>0,184</i>	<i>0,159</i>	<i>0,048</i>	<i>-0,120</i>	0,524	<i>-0,123</i>
x ₃	<i>0,027</i>	-0,732	0,258	0,384	-0,438	0,381
x ₄	0,174	-0,162	0,336	0,395	0,491	0,377
R ²	0,57	0,38	0,65	0,64	0,63	0,64

Megjegyzés: Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem és elérhetőségi modellek kapcsolata, a béta együtthatók standardizált értékei.

20. táblázat A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2015

Megnevezés	c1	c2	c3	c4	c5	c6
x ₁	1,061	1,315	<i>0,031</i>	<i>0,207</i>	-0,708	-0,398
x ₂	<i>-0,143</i>	0,587	0,508	<i>0,275</i>	0,465	<i>0,143</i>
x ₃	-0,312	-1,064	0,203	0,219	-0,341	0,276
x ₄	0,121	-0,276	0,322	0,327	0,438	0,338
R ²	0,545	0,380	0,605	0,606	0,615	0,583

Megjegyzés: Az egy lakosra jövedelem és elérhetőségi modellek kapcsolata, a béta együtthatók standardizált értékei.

A fejlettség és a potenciál-összetevők kapcsolatában az egyes modelleknél a legtöbb esetben a térszerkezet mutatja a legnagyobb parciális meredekséget, tehát a fejlettség kialakulásában az általános centrum-periféria viszonyok a leginkább meghatározók. Némileg leegyszerűsítve a kérdést, Budapest kerületei – a közúthálózat által is meghatározott – centrum-periféria viszonyok következtében annyira kedvező helyzetben vannak, hogy a térszerkezetben látható szerepére a további tényezők már csak kismértékű hatást tudnak gyakorolni.

Megállapítható, hogy az elérhetőségi modellek szétválasztása után a részek együttesen nagyobb magyarázó erővel írják le a fejlettséget, mint az alapmodell, mivel a négy tényezővel operáló többváltozós regressziók R² értéke rendre nagyobbak a megfelelő alapmodellek R² értékeinél (6. táblázat), amelyeket 19–20. táblázatban mutattam be.

5.7. A HAZAI KÖZÚTHÁLÓZAT KIÉPÍTETTSÉGÉNEK ÉRTÉKE- LÉSE

5.7.1. A hálózati hányados eredményei

Eddigi elemzéseimben elsősorban azt taglaltam, hogy milyen kapcsolatban van az elérhetőség a fejlettséggel, milyen következményei vannak ennek a térszerkezetre. Arról eddig nem esett szó, hogy a közúthálózat kiépítettsége – az ezáltal az általa biztosított szolgáltatás – mennyiben felel meg az adott térség fejlettségének. Mennyiben katalizátora, vagy inkább gátja az adott településcsoport fejlődésének? Lehet-e térstatisztikai eszközökkel igazolni egy-egy nagyobb közlekedési beruházás létjogosultságát? E kérdések elemzésével foglalkozom ebben a fejezetben.

A közúthálózat kiépítettségének átfogó jellemzésére szolgáló viszonylag egyszerűen számítható mutató a közúti hálózati hányados, amely a légvonalbeli és a közúti eljutási idők hányadosa. Ennek az időhányadosnak számítására azért van szükség, mert ez képes arra, hogy a földrajzi helyzetből következő hatásokat kiszűrve, „tisztán” a hálózatban elfoglalt helyzetet értékelje. A számítás során meg kell határozni valamennyi vizsgálati pont egymáshoz viszonyított légvonalbeli távolságát, majd ezeket átváltani időre (Szalkai 2001, 2005) (25. képlet).

$$Tg_j = \left[\frac{\sum_{d=1}^n dg_{ij}}{n-1} \right] / v, \quad (25)$$

ahol Tg_j = a j pont geometriai átlagtávolságához tartozó elméleti elérési idő, dg_{ij} = a j pont i ponttól mért geometriai távolsága, n = a vizsgálati pontok száma, v = fiktív sebességérték (itt 1 km/óra).

Ezután az átlagos közúti eljutási időknek a légvonalbeli távolság alapján számított fiktív elérési időkkel történő elosztása révén képeztem a közúti hálózati hányadost, amely azt mutatja meg, hogy a valós elérési idők hogyan aránylanak egy teljesen homogén tér elérési viszonyaihoz.

Jelen vizsgálat megközelítésében hasonlít korábbi munkámhoz (Tóth 2006a, b), amikor azt elemeztem, hogy a gyakorlati (közúthálózaton számított elérési idők alapján becsült) potenciál mennyire tér el az elméleti (légvonalban mért távolságokon alapuló) potenciáltól (26. képlet).

$$IH_j = \left[\frac{\sum_{d=1}^n tk_{ij}}{n-1} \right] / Tg_j, \quad (26)$$

ahol IH_j = j pont időhányadosa, tk_{ij} = a j pont i ponttól mért közúti elérési ideje, n = a pontok száma, Tg_j = a j pont geometriai átlagtávolságához tartozó elméleti elérési idő.

A hazai közúthálózat jellemzésére a Bauconsult Mérnökiroda Kft.-től kapott, a 2010. évre vonatkozó előrebecslésekből származó közúti elérhetőségi időértékeket használtam fel (Bauconsult et al. 2009).

Az eljutási időérték-mátrix a személygépkocsik és a kisteherautók (a jelenlegi matricás rendszer D1 díjosztályára) vonatkozó eljutási időket tartalmazza a teljes forgalommal terhelt úthálózaton 3495 darab forrás, illetve nyelő (F/Ny) pont között.

A vizsgálatban felhasznált adatok értelmezéséhez hozzátartozik, hogy a ráterhelés során nem a mértékadó óraforgalmat (azaz az ötvenórás tartósságú MOF-ot, köznapj néven a csúcs-idei forgalmat) vették figyelembe, hanem az éves átlagos napi forgalom (az ÁNF) 1/16-od részét. Így az eredmények az év átlagos órájának viszonyait tükrözik (a számítás részleteit lásd: Tóth–Kálmán 2012).

Vizsgálatom során arra is törekedtem, hogy kimutassam, a forgalmat figyelembe vevő elérhetőségi időkkel végzett számítás eredménye miben különbözik az elméleti időket alkalmazó szakirodalmi előzmény, Szalkai Gábor egy korábbi úthálózatra vonatkozó eredményeitől (Szalkai 2001, 2006).

Az általam végzett vizsgálat is azt bizonyítja, hogy a közúti hálózati hányados alapján a gyorsforgalmi útvonalak folyosószerűen jelölik ki a fekvésükhöz képest legkedvezőbb elérhetőségű területeket (20. ábra). A számítás elvi és matematikai háttéréből következően a mutató jellegzetessége, hogy az ország középpontjától távolabb található gyorsforgalmi utak végpontjaira adódnak a legalacsonyabb fajlagos elérési időértékek, s csak ezeket követik a földrajzi és a közlekedési centrum települései (Szalkai 2006). A különbség Szalkai eredményeihez képest annyira, hogy 2010-ben a legkedvezőbb helyzetű települések már nem az M3–M30-as végpontja környékén helyezkedtek el, hanem egyrészt Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az M3-as jelenlegi végpontjától az országhatárig, másrészt az M7-es, M70-es végpontjai környékén.

A két számítás azonos eredményének tekinthetjük, hogy mindkettő hátrányos helyzetű területeket jelez a Magas-Bakonyban (e térségben a legrosszabb helyzetű település Fenyőfő), a Balaton-felvidéken, valamint Szobtól északkeletre a szlovák határ mentén. Egyetértek Szalka-

inak azon megállapításával, miszerint e térségek mindegyikénél természeti akadályokon (Bakony, Balaton, Ipoly-Duna, Tisza) és a szlovák határ lezáró hatásán múlik a rossz hálózati fekvés.

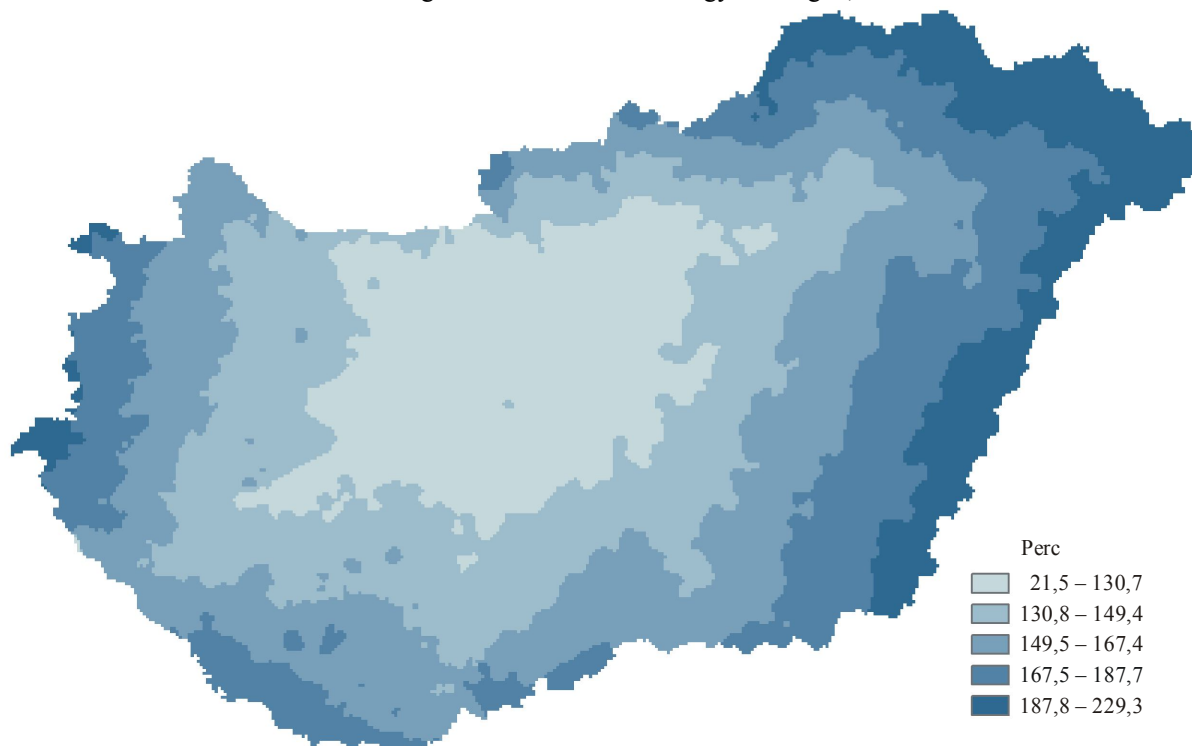
Az M7–M5-ös és a déli országhatár által közrezárt terület hátrányos voltát ugyanakkor a valós elérési időket használó számításommal Szalkai eredményeihez képest némileg pontosabban tudtam jellemezni. Egyrészt jelentős anomáliát mutattam ki a Duna-Tisza közén (Szabadszállástól délre). E térség legrosszabb elérhetőségű települése Kiskunhalas. A hátrányos közúti helyzet itt egyértelműen a kevés Duna-híd, illetve a (Budapestet elkerülő, transzverzális) gyorsforgalmi úthálózat hiányával magyarázható.

Tolna és Baranya megyékben (Pécs vonalától északra) egy újabb negatív anomália fedezhető fel. Ebben a térségben Gyulaj község rendelkezik a legrosszabb értékekkel. Kimutatható még egy-egy kisebb, szigetszerű anomália Martfű (Jász-Nagykun-Szolnok megye), illetve Vésztő (Békés megye) térségében. Az előbbi kapcsán annyi az eltérés Szalkai számításaihoz képest, hogy a teljes Közép-Tisza vidék hátrányos helyzete kutatásom szerint immár nem igazolódott, csak annak egy kisebb települési körére.

Amennyiben olyan közúthálózati adatokon végzem el az elemzést, amelyben a forgalmat nem, csak az úttípust veszem figyelembe, akkor eredményeim a legfontosabb összefüggések tekintetében bár egyeznek az előzőkkel, viszont a finom területi különbségek kevésbé határozhatók le pontosan. Ennek a számításnak az eredménye nagyban hasonlít a Szalkai által végzett, előzménynek tekintett számításához, igaz, ő a forgalmi viszonyokat „korrigált sebességértékek” használatával igyekezett munkája során tekintetbe venni (21. ábra).

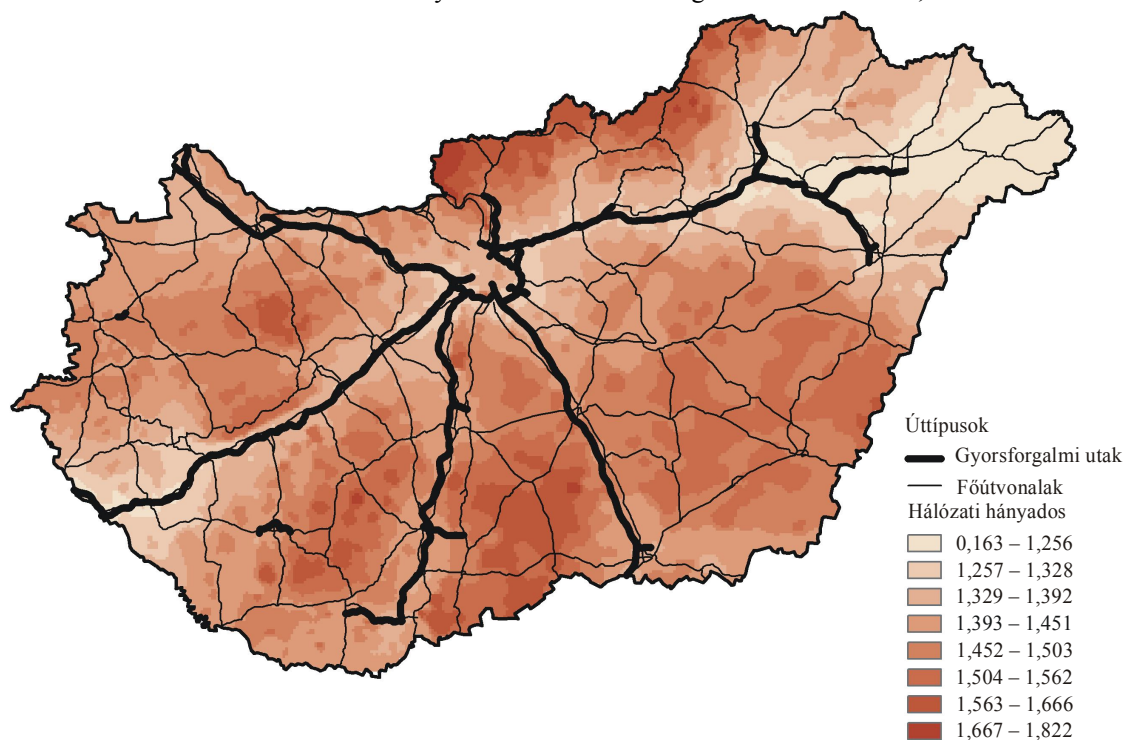
A két érték, vagyis a valós és az elméleti adatokon végzett közúti hányadosok különbségeivel kimutatható, hogy melyek a hazai közúthálózat gyenge pontjai, mely térségekben, településeken vannak közúthálózati problémák.

20. ábra Átlagos közúti elérési idők Magyarországon, 2010



Forrás: Bauconsult Kft. adatai alapján saját szerkesztés.

21. ábra Közúti hálózati hányados a valós elérhetőségi idők használatával, 2010



Forrás: Bauconsult Kft. adatai alapján saját szerkesztés.

5.7.2. Az elérési időket befolyásoló forgalmi viszonyok hatása

A közúti hálózati hányadossal az előbbiekben már jellemeztem a hazai közúthálózat által nyújtott szolgáltatási szintet, amelyet egyszerűbben megközelíthetőségnek nevezek.

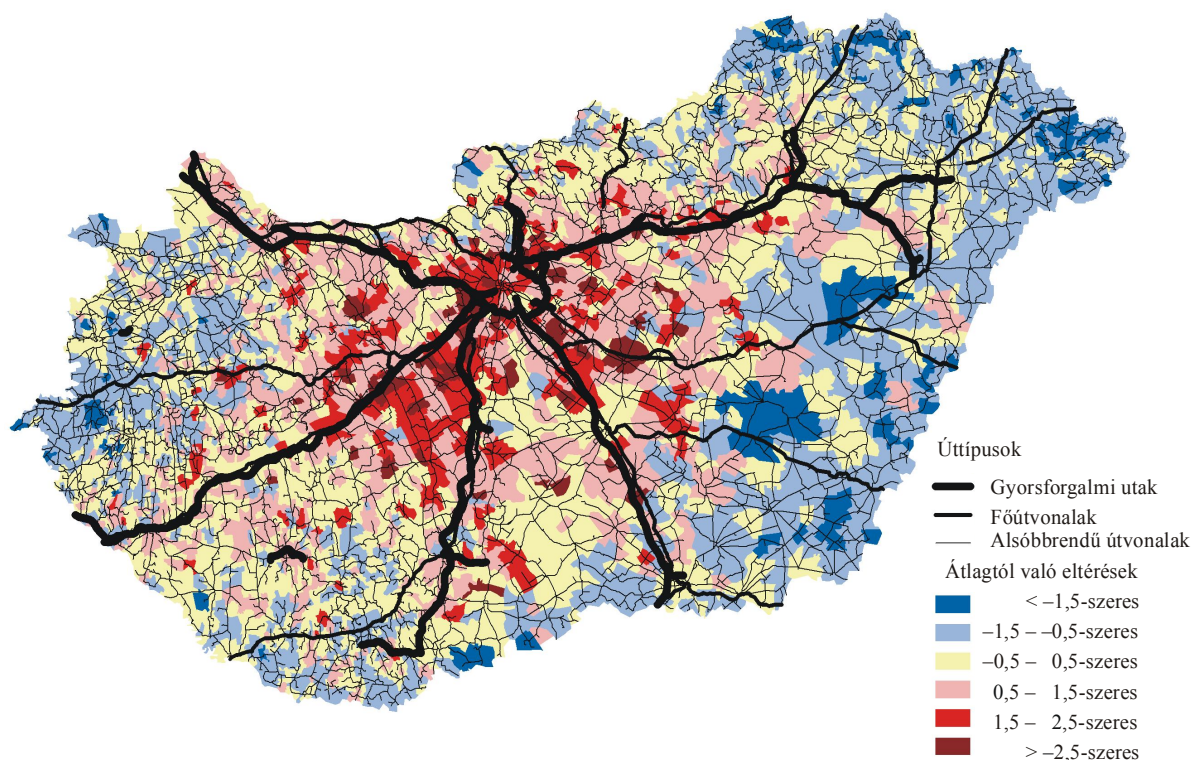
Eredményeim mélyebb vizsgálata során fontos kérdés, hogy melyek azok a térségek, települések ahol a forgalom nagysága – függetlenül a közút típusától – jelentősen gátolja a társadalmi és a gazdasági fejlődést. Így célszerűnek tartottam megvizsgálni, hogy az elméleti megközelítési viszonyok hol és milyen mértékben különböznek az analitikus forgalom előrebecslési módszerrel meghatározott értékektől.

Ennek érdekében a 3495 forrás, illetve nyelő (F/Ny) pont között térinformatikai szoftverrel is előállítottam az elérési időket. Úthálózati alapadatbázisként a GEOX Kft. DTA-50-es katonai alaptérképről digitalizált, 1:250 000 mértékarányú digitális útadatbázisait használtam, amely az országos közúthálózat szakaszait a 2010. január 1-jei állapotban tartalmazta. Így eredményeim összehasonlíthatók az előzőekkel. Kiszámítottam ebben az esetben is a közúti hálózati hányadost.

A forgalmi problémák kimutatására az elméleti (vagyis a GEOX Kft. adataival számolt) közúti hálózati hányados értékeiből kivontam a várható (vagyis az analitikus előrebecslési eljárással meghatározott) hányados értékeit.

Ahhoz, hogy az egyes F/Ny pontok értékeiből településszintű információkat nyerhessünk, szükség volt további térinformatikai munkára is. Az eredményeket ezért Spatial Analyst segítségével raszterre interpoláltam. A kapott raszterértékeket ezután ugyanezen modul segítségével valamennyi település közigazgatási területére átlagoltam. Eredményeim a 22. ábrán láthatók.

22. ábra Az elméleti és a várható közúti hálózati hányados különbségei, 2010



A két közúti hálózati hányados különbségét az átlagtól való átlagos eltérés mértékében ábrázoltam. Kékkel azok a települések láthatók, ahol a valós értékekkel számított hányados magasabb (vagyis kedvezőtlenebb), mint az elméleti. Pirossal ennek az ellenkezőjét figyelhetjük meg. Általánosságban megállapítható, hogy a közúthálózaton tapasztalt forgalom elsősorban az ország, illetve megye határ menti külső és belső perifériákon gátolja a közúti közlekedést. Néhány gócpontot érdemes kiemelni. Ilyen térségek: Szarvas–Mezőtúr–Gyomaendrőd, Püspökladány–Nádudvar–Hajdúszoboszló, Fehérgyarmat, Telkibánya, Körmend, valamint Hercegszántó térsége. Hazai összevetésben természetesen kedvező helyzetű települések is kiemelhetők. Ezek elsősorban Budapest agglomerációjában (Csömör, Pilisszántó), valamint annak tágabb környezetében (Mór, Cegléd) találhatók. Térképemen a jelenlegi hálózat elemeit is feltüntettem, hogy ezzel is szemléltessem, mely hálózati elemek fejlesztésére, illetve bővítésére lenne szükség a jövőben, vizsgálatom eredményei alapján. E térségek közúti fejlesztése a legégetőbb, emiatt megalapozottnak tartom az M9 és az M4 utak mielőbbi megépítését!

5.8. AZ ELÉRHETŐSÉGI VIZSGÁLATOK SZEREPE AZ AGGLOMERÁLÓDÁS VIZSGÁLATÁBAN

5.8.1. Az agglomerációk és településegységek lehatárolása

A következőkben az elérhetőség agglomerálódásban betöltött szerepét mutatom be néhány elemzési szemponton keresztül. A hazai szakirodalom bővelkedik a különböző alkalmazásokban (lásd többek között, csak a legutóbbi évek termésére koncentrálni: Berki–Monigl 2007, Györffy 2010, Györffy 2011, Péntes et al. 2008, Péntes 2010, Péntes–Molnár–Tagai 2008, Lőcsei–Szalkai 2008, Kiss–Mattányi 2005, Németh 2005b, Németh 2007a, b, Tóth 2005b, 2008a, b, c, 2009b, Tóth–Kincses 2009).

Az elérhetőségi mutatók klasszikus felhasználási területe a nagyvárosi településegységek lehatárolása is, amelyben ezek a mutatók a települési kapcsolatok szorosságát – más mutatókkal együtt –számszerűsítik.

A településszerkezetben meghatározó szerepű agglomerációk, agglomerálódó térségek és településegységek lehatárolásának felülvizsgálata a területfejlesztés szereplői részéről alapvető igényként jelentkezik. Ennek érdekében a Központi Statisztikai Hivatal a 2011. évi népszámlálás adatait felhasználva fontosnak tartotta a felülvizsgálat elvégzését, hogy ezzel is követni tudja a hazai településszerkezetben lezajló folyamatokat és az új lehatárolás alapján megkezdhesse a legfontosabb adatok publikálását.

A 2014-ben elvégzett lehatárolás módszertani megközelítését tekintve alapvetően hasonlít a 2003-ban elvégzett munkához, annak érdekében, hogy az eredmények könnyen összehasonlíthatók legyenek. Utóbbi kutatás is Kőszegfalvi György definícióin alapult (lásd Kovács–Tóth 2003).

5.8.2. A lehatárolásról

A számítások konkrét módszertanát korábbi munkámban (Tóth 2014) ismertettem. Az agglomerációk, agglomerálódó térségek és nagyvárosi településegységek lehatárolásához a következő kiindulópontokat határoztam meg, mellyel kapcsolatos megállapítások a településstruktúra jelenlegi folyamatai kapcsán igen fontosak. Ezek az előfeltételek a következők voltak:

1. A lehatárolás során alkalmazott komplex mutató települési értékének a vidéki átlagnál nagyobbaknak kell lennie. Ezzel biztosítható, hogy a településszerkezetből kiemelkedő településstruktúrákat határoljunk le.

2. A korábbi lehatárolásban a központoktól 25 percen belül elhelyezkedő településeket határoltuk le. A 2014-es vizsgálatban ezt a korlátot már nem alkalmaztam, mert kiderült, hogy az ingázási útvonalak ennél némileg tágabbak, de méretük központonként változik. (Erre a kérdésre a továbbiakban még visszatérek.)

3. A településekről a vizsgált időszakban ne történjen elvándorlás. A lehatárolásban itt is módosítás történt a 2003. évihez képest, ugyanis ott a lakónépesség csökkenése nem volt megengedett. A jelenlegi demográfiai folyamatokat figyelembe véve a természetes fogyás olyan mértékű és általános jelenség, hogy az a lehatárolás végeredményét nagyon szűkké tette volna. Így, bár a komplex mutató értékét természetesen befolyásolta a népesség számának változása, azzal kapcsolatban további feltételt nem határoztunk meg. Ezzel szemben a belső migráció folyamatait viszont hangsúlyosabban vettük figyelembe, ezért azt tekintettük peremfeltételként, hogy a vizsgált települések esetében ne az elvándorlás legyen a jellemző.

4. A korábbi vizsgálattal szemben eltérést jelent az is, hogy a központ és a vonzott települések közötti kapcsolat szorosságát nemcsak a komplex mutatóban, hanem peremfeltételként is figyelembe vettem. Így csak azon településeket határoltuk le a 2014-es vizsgálatban, amelyekről a központba a lakónépesség minimum 10%-a ingázik. A döntés oka az ingázás szerepének jelentős felértékelésében keresendő.

A számítások eredményét összehasonlítva a 2003. évi lehatárolással a következő két alapvető különbségre bukkantunk.

1. A 2003. évi számítások nem igazolták a Dunaújvárosi és a Nagykanizsai településeggyüttes létét.
2. A 2014-es számítások alapján viszont a jelzett településstruktúra léte igazolható, így bekerült a rendszerbe.

A 2003. évi számítások nem foglalkoztak külön a budapesti agglomerációval, hiszen annak kiterjedését 89/1997. (V.28.) számú kormányrendelet szabályozza. A területi folyamatok viszont ezt a lehatárolást már némileg túlhaladták (Tóth–Schuchmann 2010), így a számítást elvégeztem a budapesti agglomerációra is. A balatoni agglomerálódó térség települései a Balaton-törvényben rögzített part közeli településeket jelenti (2000. évi CXII. törvény 2. számú melléklete).

21. táblázat A településegységek lehatárolásának összehasonlítása

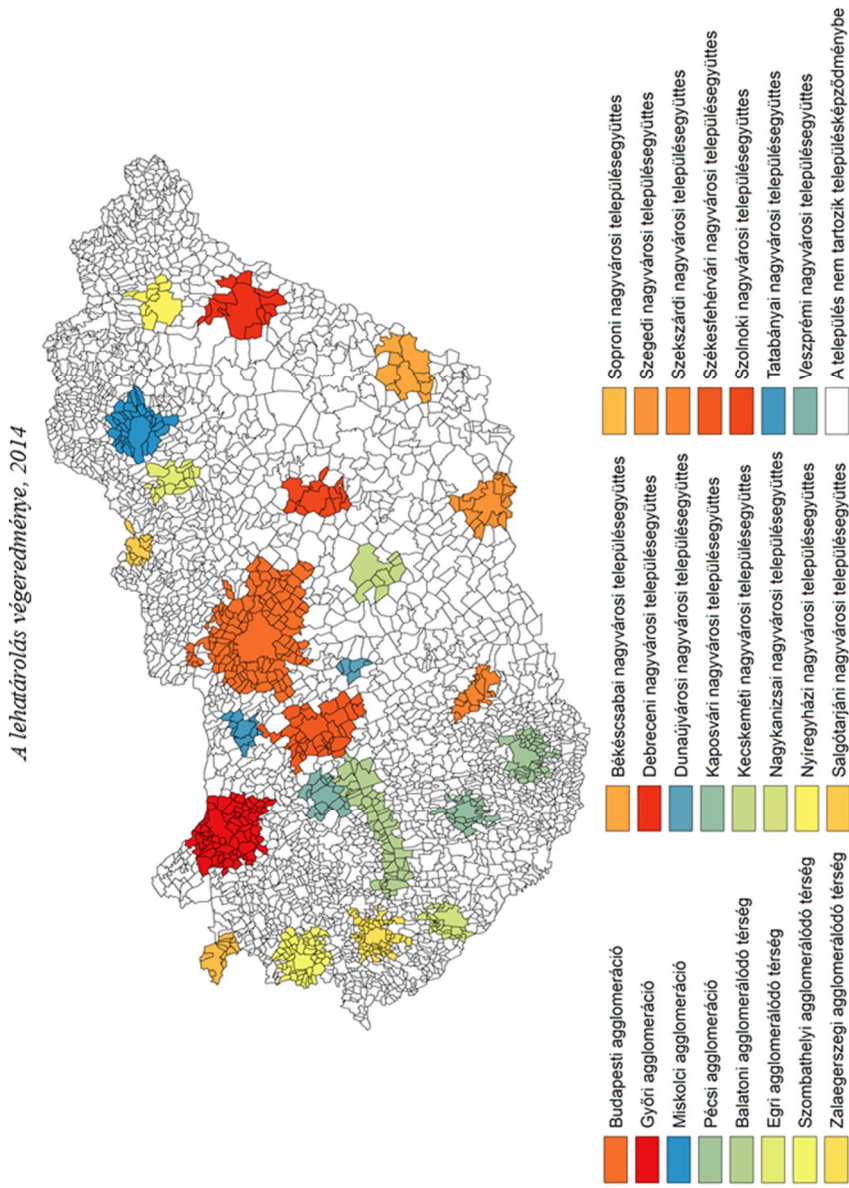
Megnevezés	A 2003. évi lehatárolás szerinti településszám	A 2014. évi lehatárolás szerinti településszám
Budapesti agglomeráció ^{a)}	81	117
Győri agglomeráció	29	68
Miskolci agglomeráció	13	36
Pécsi agglomeráció	21	41
Balatoni agglomerálódó térség ^{b)}	52	52
Egri agglomerálódó térség	10	17
Szombathelyi agglomerálódó térség	31	52
Zalaegerszegi agglomerálódó térség	29	51
Békéscsabai településegységes	10	9
Debreceni településegységes	9	13
Dunaújvárosi településegységes	–	5
Kaposvári településegységes	14	23
Kecskeméti településegységes	9	8
Nagykanizsai településegységes	–	24
Nyíregyházi településegységes	5	10
Salgótarjáni településegységes	9	10
Soproni településegységes	6	12
Szegedi településegységes	12	15
Szekszárdi településegységes	5	10
Székesfehérvári településegységes	13	35
Szolnoki településegységes	6	12
Tatabányai településegységes	12	11
Veszprémi településegységes	10	18
<i>Összesen</i>	<i>386</i>	<i>649</i>

a) Az agglomeráció 2003-as lehatárolása a 89/1997. (V.28.) számú kormányrendelet alapján történt, míg a 2014-es a KSH lehatárolása. Ez utóbbi csak kutatási eredménynek tekinthető, nem érinti az agglomeráció hivatalos lehatárolását.

b) A lehatárolás a Balaton-törvényben rögzített, part közeli településeket tartalmazza (2000. évi CXII. törvény 2. számú melléklete).

A 2014-es lehatárolás eredményeként jelentősen nőtt a településegységekbe tartozó települések köre (21. táblázat, 23. ábra). Három olyan településegységek létezik, ahol a települések száma kismértékben csökkent. Más településegységeknél még ha a településszám nem is változott jelentősen, de a lehatárolt települések köre módosult. Bizonyos tekintetben ezt tükrözi a 22. táblázat, melyben a 2011-es népszámlálás szerint a foglalkoztatottak adatait csoportosítottam a különböző lehatárolások szerint. Az új lehatárolás következtében a településstruktúrák foglalkoztatottainak száma több mint 10%-al növekedett. 10% feletti növekedést láthatunk a Székesfehérvári, a Miskolci, Győri és a Budapesti településképződménynél.

23. ábra A lehatárolás végeredménye, 2014



5.9. AZ INGÁZÁS ÉS AZ ELÉRHETŐSÉG KAPCSOLATA

5.9.1. *Az ingázás és az elérhetőség kapcsolatának jellemzői*

Az ingázást Magyarországon az erőltetett iparosítás első hulláma tette tömeges jelenséggé, az 1950-es évektől az 1980-as évekig folyamatosan nőtt az ingázók száma. A rendszerváltás után a munkanélküliség megjelenésével és növekedésével az ingázók száma is csökkent, az új évezredben azonban ismét növekedésnek indult (Lakatos–Váradi 2009, Lakatos et al. 2015, Lakatos–Kapitány 2015, Lakatos–Kapitány 2016). Az ingázás és az elérhetőség közötti kapcsolat természetesen triviális, hiszen megfelelő elérhetőség nélkül az ingázás gyakorlatilag ellehetetlenül. A két jelenség közötti kapcsolatot boncolgatom ebben a fejezetben.

Az ingázók aránya Magyarországon folyamatosan nő: mert a rendszerváltozás átrendezte a munkahelyek térbeli szerkezetét, a munkaerő mobilabb lett, a szuburbanizáció miatt sok munkavállaló munkahelye ugyanabban a városban van, mint eddig, a lakóhelye azonban megváltozott (Dövényi–Kocsis–Tóth 2011).

A változásokhoz tartozik, hogy az elmúlt évtizedekben a foglalkoztatási szerkezet módosulása-ihoz hasonlóan a szolgáltatási szektorban dolgozó ingázók aránya növekedett, a mezőgazdaságban és az iparban foglalkoztatott ingázók aránya csökkent (Perczel 2003), és ez a folyamat a mai napig tart. Ezekkel a jelenségekkel szoros kapcsolatban a rendszerváltás óta jelentősen nőtt a járművel, különösen a személygépkocsival munkába járók száma és aránya, és így átalakultak az ingázási jellemzők (Dövényi et al. 2011).

Megfigyelhető a 22. táblázat adatain, hogy Budapest mellett a regionális központok és egyes megyeszékhelyek is jelentős beingázási központok (Székesfehérvár, Győr, Miskolc, Debrecen, Pécs, Nyíregyháza, Szeged, Szombathely), erős a munkaerővonzási képességgel és nagy a munkaerő-nyereséggel rendelkeznek (Lakatos–Váradi 2009, Szilágyi–Gerse 2015). Ennek következtében a foglalkoztatási központok és vonzáskörzetük települései között az ingázás jelenti a legrendszeresebb és legtömegesebb személyi kapcsolatot (Bujdosó 2009). Ezek az ingázási kapcsolatok azonban sok esetben instabilak, a munkaerőpiac dinamikájától függően intenzitásuk változhat, vagy maguk a kapcsolatok is megszűnhetnek, például egy-egy jelentősebb munkaadó gyár bezárásával (Pénzes 2013). Természetesen a jelentősebb beingázási központok szerepét kisebb mértékben befolyásolják az említett események, ugyanakkor egyes kis- vagy középvárosok esetében jelenős változásokat hozhatnak, mind az ingázás tömegszerűségében, mind területi kiterjedésében, így az ingázási útvonalak lehatárolásában is.

22. táblázat A 2003-as és a 2014-es lehatárolás összehasonlítása a foglalkoztatottak 2011-es száma alapján

Főváros, megyei jogú városok	2003-as	2014-es	Változás, %
	lehatárolás, fő		
Budapesti agglomeráció	342 695	379 679	110,8
Győri agglomeráció	83 163	100 032	120,3
Miskolci agglomeráció	77 356	96 170	124,3
Pécsi agglomeráció	70 158	74 156	105,7
Balatoni agglomerálódó térség	59 828	59 828	100,0
Egri agglomerálódó térség	30 346	31 827	104,9
Szombathelyi agglomerálódó térség	53 357	53 346	100,0
Zalaegerszegi agglomerálódó térség	33 882	39 422	116,4
Békéscsabai nagyvárosi településeggyüttes	54 864	51 236	93,4
Debreceni nagyvárosi településeggyüttes	96 211	104 830	109,0
Dunaújvárosi településeggyüttes	–	26 462	–
Kaposvári nagyvárosi településeggyüttes	31 002	33 029	106,5
Kecskeméti nagyvárosi településeggyüttes	60 746	56 518	93,0
Nagykanizsai településeggyüttes	–	26 799	–
Nyíregyházi nagyvárosi településeggyüttes	54 637	59 259	108,5
Salgótarjáni nagyvárosi településeggyüttes	17 417	17 636	101,3
Soproni nagyvárosi településeggyüttes	31 386	33 362	106,3
Szegedi nagyvárosi településeggyüttes	84 687	86 471	102,1
Szekszárdi nagyvárosi településeggyüttes	21 486	20 089	93,5
Székesfehérvári nagyvárosi településeggyüttes	56 124	73 601	131,1
Szolnoki nagyvárosi településeggyüttes	38 242	41 963	109,7
Tatabányai nagyvárosi településeggyüttes	56 094	37 841	67,5
Veszprémi nagyvárosi településeggyüttes	34 439	37 612	109,2
Összesen	1 388 120	1 541 168	111,0
Településstruktúráján kívül	1 777 059	1 660 995	93,5

Az új lehatárolásban a települések számának jelentős növekménye leginkább az ingázás számottevő növekményével magyarázható (23. táblázat). A szuburbanizáció és az ingázás kapcsolata a szakirodalomban hosszú ideje napirenden levő kérdés (Szabó 1998, Kiss 1999, Kovács 1999, Hardi 2015, Lakatos-et al. 2015, Kovács et al. 2015), így vizsgálatunkban csupán alapozni kívántunk rájuk.

Több tényező is a korábbi időszakban az ingázás felerősödését támogatta (Bartus 2012), mely folyamatok az utóbbi két népszámlálás között felerősödtek. Ennek következtében a központokba történő ingázás a főváros és a megyei jogú városok esetén több mint negyedével nőtt. Különösen nagy a növekmény Kecskemét, Tatabánya, Érd, Debrecen, Zalaegerszeg és Nyíregyháza vonatkozásában.

23. táblázat A településre ingázók számának alakulása

Főváros, megyei jogú	2001	2011	Változás, %
városok	fő		
Békéscsaba	7 983	9 213	115,4
Budapest	175 275	225 518	128,7
Debrecen	14 902	21 575	144,8
Dunaújváros	7 813	9 691	124,0
Eger	10 010	10 933	109,2
Érd	3 074	4 572	148,7
Győr	26 039	30 281	116,3
Hódmezővásárhely	2 972	3 785	127,4
Kaposvár	8 093	9 141	112,9
Kecskemét	8 980	14 267	158,9
Miskolc	21 146	25 704	121,6
Nagykanizsa	6 208	7 069	113,9
Nyíregyháza	12 321	17 719	143,8
Pécs	14 873	18 437	124,0
Salgótarján	5 565	5 614	100,9
Sopron	5 931	6 569	110,8
Szeged	12 298	16 720	136,0
Székesfehérvár	28 240	30 829	109,2
Szekszárd	7 612	8 615	113,2
Szolnok	10 290	12 969	126,0
Szombathely	13 183	16 008	121,4
Tatabánya	6 693	9 863	147,4
Veszprém	12 250	13 994	114,2
Zalaegerszeg	10 290	14 639	142,3
Összesen	434 042	545 736	125,7

Az ingázók igen fontos szerepe abban is megnyilvánul, hogy számuk hogyan viszonyul a helyben lakó és helyben dolgozó foglalkoztatottakhoz (24. táblázat). E tekintetben Győr, Zalaegerszeg, Veszprém, Szekszárd és Székesfehérvár kiemelkednek a megyei jogú városaink közül, hiszen az oda beingázók aránya a helyben lakók 60%-át is meghaladja. Ezzel szemben Hódmezővásárhelyen, Szegeden és Debrecenben arányuk a 30%-ot sem éri el. A 25 vizsgált település közül 13-ban több mint 10 százalékponttal nőtt az ingázók helyben lakó foglalkoztatottakhoz viszonyított aránya. Legnagyobb a bővülés Dunaújvárosban, Zalaegerszegen és Székesfehérváron.

24. táblázat A településre ingázók a helyben lakó és dolgozók százalékában

Főváros, megyei jogú	2001	2011	Változás, százalék- pont
városok	százalék		
Békéscsaba	33,5	42,4	8,9
Budapest	25,8	32,6	6,8
Debrecen	20,8	28,8	8,0
Dunaújváros	36,4	57,9	21,5
Eger	47,8	57,0	9,2
Érd	36,8	48,2	11,4
Győr	49,9	61,1	11,2
Hódmezővásárhely	18,4	24,8	6,4
Kaposvár	33,7	40,5	6,8
Kecskemét	22,2	33,6	11,4
Miskolc	37,8	47,4	9,6
Nagykanizsa	31,3	40,2	8,9
Nyíregyháza	30,5	41,6	11,1
Pécs	26,4	34,3	7,9
Salgótarján	41,7	53,0	11,3
Sopron	27,2	30,8	3,6
Szeged	21,2	27,1	5,9
Székesfehérvár	65,2	81,3	16,1
Szekszárd	57,9	71,9	14,0
Szolnok	36,6	50,3	13,7
Szombathely	39,2	54,1	15,0
Tatabánya	32,3	46,3	14,0
Veszprém	52,2	64,0	11,9
Zalaegerszeg	41,5	61,6	20,1

A következőkben azt vizsgáltam, hogy a kibocsátó települések átlagos távolsága hogyan alakult a legutóbbi népszámlálás időszakában (25. táblázat). Arra kerestem választ, hogy erősödtek-e a szomszédos településekkel az ingázási kapcsolatok, vagy inkább a távolabbiakkal lettek szorosabbak a kapcsolatok. A vizsgálat során úgy tekintettem a települések közötti ingázást, mintha azt a közúton tennék meg az ingázók. A kibocsátó és a fogadó települések közötti távolság pedig a településközpontok közötti elméleti elérhetőségi idők lettek, percben számszerűsítve. Így valójában nem azt mérjük, hogy mennyi az ingázás időbeli hossza a 2011-es adatok alapján (hiszen az a közlekedési módtól, a forgalomtól és a menetrendtől függően változhat), hanem azt, hogy az adott központból milyen távolságra levő településcsoportból nőtt, illetve csökkent az ingázás mértéke.

Eredményeim szerint 2011-ben, 2001-hez viszonyítva az ingázásban részt vevő települések átlagos távolsága jelentősen csökkent (25. táblázat). A megyei jogú városok esetében a csökkenés mintegy 9 perc, míg Budapestnél 15 perc. Tehát a közelebb elhelyezkedő településekről és az egymástól rövidebb távolságra elhelyezkedő kerületekből nőtt az ingaforgalom. A megyei jogú városaink esetében az átlagos távolság mintegy 22 perc, míg a Budapestre történő ingázás át-

lagtávolsága 33 perc. Eredményeinket érdemes összevetni a népszámlálás ingázási idő adataival (Kiss–Szalkai 2014). A jelzett szerzőpáros megállapította, hogy a két népszámlálás közötti időszakban a foglalkoztatottak létszáma, az ingázók aránya és az eljutási idők egyidejű növekedése miatt a munkába járás időszükséglete kb. 15%-kal nőtt. A két megállapítás összevetéséből látható, hogy az ingázás erősödését nem követte az infrastruktúra fejlődése, fejlesztése. A közelebbi térségek felől nőtt jelentősebben az ingázás mértéke, melyek nemcsak kibocsátók, hanem jelentős mértékben elszenvedői is a rajtuk keresztülhaladó – ingázási célú – átutazóforgalomnak.

25. táblázat A kibocsátó és a céltelepülések súlyozott átlagtávolsága

(perc)

Főváros, megyei jogú városok	2001	2011	Változás
Békéscsaba	34,5	21,7	-12,8
Debrecen	40,6	23,9	-16,7
Dunaújváros	21,7	16,1	-5,6
Eger	29,2	20,5	-8,7
Érd	22,6	17,6	-4,9
Győr	29,4	21,9	-7,6
Hódmezővásárhely	41,3	27,5	-13,7
Kaposvár	28,4	20,1	-8,3
Kecskemét	35,1	25,1	-10,0
Miskolc	31,3	24,3	-7,0
Nagykanizsa	25,3	21,7	-3,6
Nyíregyháza	34,4	23,8	-10,6
Pécs	33,6	21,1	-12,5
Salgótarján	26,3	16,2	-10,2
Sopron	33,8	27,2	-6,6
Szeged	37,3	23,2	-14,1
Székesfehérvár	34,3	21,8	-12,5
Szekszárd	24,2	16,4	-7,8
Szolnok	30,0	24,3	-5,7
Szombathely	25,5	22,1	-3,4
Tatabánya	30,9	18,9	-12,1
Veszprém	27,2	19,1	-8,1
Zalaegerszeg	29,1	27,1	-2,0
<i>Átlag</i>	31,3	22,2	-9,1
<i>Budapestre</i>	48,3	33,2	-15,0
<i>Budapecsten belül</i>	17,8	11,6	-6,2

Ha az ingázási átlagtávolságot egyszerre térképezzük a jelenleg lehatárolt településstruktúrák településeivel, akkor látható, hogy mely agglomeráció, illetve településeggyüttes esetében várható – a területi folyamatok változatlansága esetén – további növekedés, bővülés (24. ábra). Az ingázás erősödésével a települések közötti kapcsolatok várhatóan szorosabbá válnak, s megkezdődik az agglomerálódás folyamata.

Az ingázás súlyozott átlagtávolságának általános csökkenése mögött az húzódik meg, hogy a városok központjaitól 10 percen belül, illetve a 10 és 20 perc közötti településekről (Budapest esetében még a 20 és 30 perc közöttiekről is) drasztikusan nőtt az ingázók száma (25. táblázat). A folyamat mögött két lehetséges magyarázat állhat. Egyrészt a központok az intenzívebben vonzzák a foglalkoztatottakat magukhoz a vonzott településekről, másrészt pedig a szuburbanizáció felerősödése, vagyis a munkaerő kiköltözése a központokból. Vélhetően – az egyes térségekben eltérő mértékben – a jelenlegi helyzet kialakulásában mind a két folyamat fontos szerepet játszik. Az viszont sajnos bizonyosnak tűnik, hogy a magyarországi nagyvárosi térségek (különböző nagyvárosok és vonzáskörzeteik) gazdasági potenciálja egészen eltérő (Tóth–Nagy 2016).

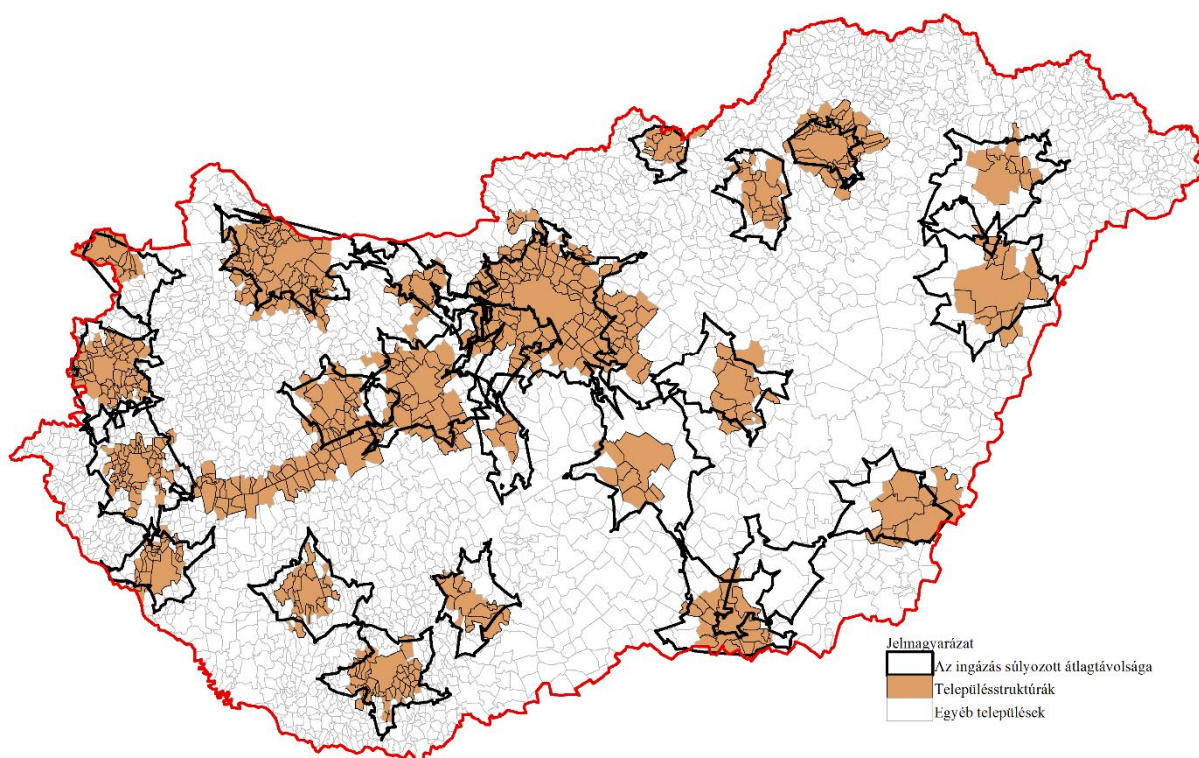
Mindezek mellett meg kell jegyezni, hogy az ingázási kapcsolatokban egyre inkább erősödik településhálózaton belüli kereszttingázások szerepe (Kovács–Egedy–Szabó 2015) mely az általam felvázolt képet némileg árnyalja. A jövőben viszont az ilyen irányú kapcsolatok szerepe várhatóan jelentősen növekedni fog.

26. táblázat Az ingázók számának változása a kibocsátó és a céltelepülések távolságának függvényében, (2011/2001)

(százalék)

Távolság, perc	Megyei jogú vá- rosok	Budapest	Átlag
–10,0	863	1399	922
10,1–20,0	203	376	232
20,1–30,0	77	254	122
30,1–40,0	60	94	75
40,1–50,0	59	52	55
50,1–60,0	59	46	50
60,1–	73	62	65
Átlag	124	129	126

24. ábra A 2014-es lehatárolás eredménye, valamint a kibocsátó és céltelepülések súlyozott átlagtávolsága



Az egyes településekbe tartó beingázás vizsgálható aszerint is, hogy a céltelepülésektől a távolság függvényében hogyan oszlanak el az ingázók (26. táblázat). Ebben a vonatkozásban úgy is feltehetjük a kérdést, hogy mely központok vonzzák kisebb, illetve melyek nagyobb távolságból is az őket választó ingázókat. Az egyes távolságkategóriák közötti különbségek sok esetben településszerkezeti különbségekre is visszavezethetők, így leegyszerűsítésként a 30 percen belüli távolságú településekről ingázók arányát vizsgáljuk az összes ingázón belül. Megállapíthatjuk, hogy a vizsgált központokat megcélzó ingázás több mint 72%-a a központoktól 30 percen belül elhelyezkedő településekről zajlik. Ennél az átlagnál három település esetében láthatunk alacsonyabb arányt, ezek: Budapest (60,7%), Hódmezővásárhely (67,1%) és Zalaegerszeg (71,6%). E három település esetén az okok nyilván jelentősen eltérnek egymástól. Az ezzel ellentétes oldalon állnak azok a települések, melyeknél a 30 percen belül elhelyezkedő kibocsátó településekről érkező ingázók aránya kimagasló: Szekszárd (92,4%), Salgótarján (91,7%) és Érd (89%).

5.9.2. Az ingázás összetevőinek elemzése

A következőkben azt vizsgálom, hogy az egyes megyék településeire, illetve Budapest kerületeibe történő beingázás, illetve az onnan történő elingázás 2001 és 2011 közötti változása milyen tényezőkkel magyarázható. Ennek érdekében a shift-share analízis klasszikus verzióját alkalmaztam, mely némileg eltér a jelen munkában is alkalmazott, hazai szakirodalomban bevett módszertantól (v. ö. 5.3.1. fejezet). A módszerről bővebben lásd (Houston 1967, Stevens–More, 1980). A módszer a területi egységekben történő változást három részre bontja: Országos elmozdulás, Összetételhatás, Helyi összetevő.

27. táblázat A beingázás alakulása és összetevői, 2011

Főváros, megye	Beigázás, 2011 (2001=100,0)	Országos hatás	(százalék)	
			Összetételha- tás	Helyi összetevő
Bács-Kiskun	137,3	85,4	-12,6	27,1
Baranya	114,5	102,4	3,6	-6,0
Békés megye	126,4	92,7	-16,8	24,1
Borsod-Abaúj-Zemplén	125,4	93,5	5,6	0,9
Budapest	100,6	116,5	12,6	-29,1
Csongrád megye	137,4	85,3	-19,1	33,7
Fejér megye	120,3	97,5	-9,6	12,1
Győr-Moson-Sopron	122,3	95,9	6,0	-1,9
Hajdú-Bihar megye	145,1	80,8	-15,6	34,8
Heves megye	115,6	101,4	5,1	-6,6
Jász-Nagykun-Szolnok	138,9	84,4	-8,6	24,2
Komárom-Esztergom	118,9	98,6	-3,7	5,1
Nógrád megye	112,9	103,9	-2,4	-1,5
Pest megye	133,9	87,6	-16,1	28,5
Somogy megye	112,9	103,9	4,0	-7,8
Szabolcs-Szatmár-Bereg	133,0	88,2	1,5	10,3
Tolna megye	112,4	104,3	-8,1	3,7
Vas megye	112,2	104,5	12,2	-16,6
Veszprém megye	114,5	102,4	8,3	-10,7
Zala megye	119,9	97,8	13,8	-11,6

28. táblázat Az elingázás alakulása és összetevői, 2011

(százalék)

Főváros, megye	Eligázás, 2011 (2001=100,0)	Országos hatás	Összetételha- tás	Helyi összetevő
Bács-Kiskun	134,0	87,5	-12,8	25,3
Baranya	115,2	101,8	4,3	-6,1
Békés megye	122,2	96,0	-15,9	19,9
Borsod-Abaúj-Zemplén	127,3	92,1	8,0	-0,1
Budapest	105,8	110,8	-1,8	-9,0
Csongrád megye	137,6	85,2	-19,8	34,6
Fejér megye	111,4	105,3	-10,9	5,6
Győr-Moson-Sopron	120,6	97,3	2,9	-0,2
Hajdú-Bihar megye	140,6	83,4	-17,7	34,3
Heves megye	116,3	100,8	11,4	-12,2
Jász-Nagykun-Szolnok	144,1	81,4	-7,0	25,6
Komárom-Esztergom	137,8	85,1	7,3	7,6
Nógrád megye	100,9	116,2	10,9	-27,0
Pest megye	155,7	75,3	3,7	21,0
Somogy megye	109,1	107,5	4,1	-11,6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	128,3	91,4	2,3	6,4
Tolna megye	110,9	105,7	-4,0	-1,7
Vas megye	108,2	108,4	11,0	-19,4
Veszprém megye	108,5	108,1	15,7	-23,8
Zala megye	122,0	96,1	12,7	-8,8

Az eredményeket vizsgálva (27. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a beingázás mértéke minden megyében nőtt a két népszámlálás között. Legjelentősebb a növekmény Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. Ha a növekmények okait elemezzük, akkor a három összetevőre tekintünk, melyek összege 100%. Megállapíthatjuk, hogy minden megye, illetve a főváros esetében is a beingázás alakulásában a legjelentősebb szerepe az országos hatásnak volt. A következő fontossági sorrendben a helyi összetevő, mely változó előjellel vagy erősítette, vagy rontotta az országos hatás szerepét. Az összetétel hatás csak a harmadik helyre került. Ez az ingázás távolságára vonatkozik. Azon megyék esetében kap ez az összetevő negatív előjelet, ahol az ingázás átlagos hossza az országos csökkenésnél kevésbé csökkent, illetve nőtt, míg a pozitív éppen ennek az ellenkezője. Látható, hogy az ingázás távolsága Zala és Vas megyék, illetve Budapest esetében pozitívan változott, míg Békés, Pest és Hajdú-Bihar megyék esetében a leginkább negatívan. Az elingázás kapcsán az előzőekkel alapvetően egyező eredményeket kaptunk (28. táblázat).

5.10. A HAZAI NAGYVÁROSOK ÉS TÉRSÉGEIK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

5.10.1. *A vonzáskörzetek kérdésköréről*

A hazai és nemzetközi szakirodalomban igen fontos eredmények születtek az elmúlt években a városok és vonzáskörzeteik társadalmi-gazdasági kapcsolatrendszerével kapcsolatban. Jelen fejezet célja annak vizsgálata, hogy mi jellemzi a hazai nagyvárosokat és térségeiket fejlettségi, versenyképességi szempontból. Milyen hasonlóságokat és különbségeket fedezhetünk fel társadalomföldrajzi vonatkozásban? Mielőtt a konkrét elemzésbe kezdenénk, nézzük meg a kérdés legfontosabb szakirodalmi összefüggéseit!

Azt a teret, amely egy bizonyos vagy több funkció révén egy településhez kapcsolódik, a település *vonzáskörzetének* nevezzük. A társadalom térbeli szerveződésében alapvető szerepet játszanak a funkcionális alapon központ és vonzáskörzete között formálódó kapcsolatok (Benedek 2000). A magyarországi vonzáskörzetekkel kapcsolatos vizsgálatok egyik első fontos alkotása Beluszky Pál (1970) a Területi Statisztika folyóiratban megjelent kétrészes értekezése. Ebben a munkában kifejti, hogy a vonzáskörzetet a központi település – sok esetben város – látja el központi funkciókkal és szolgáltatásokkal, amelyeknek nagyobb a jelentősége, mint önmagában a centrumtelepülés lakosság számának.

Mint azt a szakirodalom is kifejti, a sikeres gazdasági térségek nagyobb városok körül csoportosulnak, ám ez egyáltalán nem jelenti azt, hogy a város határozza meg a városrégió sikerét (Dunford–Perrons 1994).

A vonzáskörzetek gyakran átfedésben vannak egymással, és a funkciók kisugárzásának intenzitása különböző mértékben csökken a központtól való távolság növekedésével (Taylor 2004).

Város és vonzáskörzete kapcsolata kapcsán Coombes és Raybould (2004) rámutat arra, hogy az ingázási zónák kisebb települései egyre több esetben részesülnek a központokból kitelepülő munkahelyekből. Európa több országában az állami szervek felismerték azt, hogy szükség van a városrégiók egészével foglalkozó stratégiák kidolgozására a nagyvárosok előtérbe helyezése helyett, azt feltételezve, hogy az összehangolt fejlesztések elősegítik a vonzáskörzetek fejlődését is (Adam 2003, Hoggart 2012), amit a Lipcsei Charta (European Parliament 2007) is javasol. Annak ellenére, hogy város és vonzáskörzete igen sok szálon kapcsolódik össze és kölcsönösen függenek egymástól, sajnálatos módon a kapcsolatuk igen sok esetben nehézségekkel terhelt (Schuh–Sedlacek 2002).

A városok, nagyvárosok és vonzáskörzeteik lehatárolásának és vizsgálatának több lehetséges módszere képzelhető el (Kovács 1987, Hajdú 1994, Mokos 1998, Győri 2000, Kovács 2002). Munkám az eddigiekhez képest egészen eltérő megközelítésű, így az általam legfontosabbnak tartott lehatárolási módszerekre csak utalni kívánok Bodor Norbert és Pénzes János (2012) munkája alapján. Megkülönböztethetők a deduktív vizsgálati módszerek közül a gravitációs modellek (Kiss-Bajmócy 2001, Pénzes 2005), térinformatikai eszközök stb. Léteznek empirikus módszerek is, például az anketmódszer, az ügyfélszámlálás módszere, az interurbán telefonhívások kiértékelése stb.

További lehetőséget jelent az is, amikor már nem egyszerűen csak egy-egy vonzáskörzet lehatárolását tekintjük célnak, hanem az agglomerálódás valamely stádiumának vizsgálatát egy nagyvárosi településeggyüttesen. Ekkor a valós kapcsolatokat igyekszünk vizsgálni központ és vonzáskörzete között, s ezek alapján lehatárolni a nagyvárosi településeggyütteseket (Kovács-Tóth 2003).

Jelen fejezetben nem követem az ismertetett módszerek egyikét sem. Vizsgálati célom az volt, hogy bemutassam, mennyire hasonlók, vagy éppen gazdasági vonatkozásban mennyire különböznek el hazánk nagyvárosai a vonzáskörzetüktől. E tekintetben valamennyi nagyvárostól azonos közúti távolságra, időre fekvő települések körét, úgyis, mint elméleti vonzáskörzetet használom, vagyis azt a területet, ahonnan a nagyváros erőforrásait merítheti, illetve amely térség elsődlegesen élvezi a hasznát, illetve a kárát egy-egy központ gazdasági helyzetének, illetve folyamatainak. Ez a megközelítés lényegében azonos az egy-egy vállalat potenciális szolgáltatási területét meghatározó számításokkal. A központok és vonzáskörzetük összehasonlítása a hazai szakirodalomban semmiképpen sem tekinthető unikumnak. Némileg más megközelítésben hasonló kutatást végzett Pénzes János (2013) is az északkelet- és északnyugat-magyarországi térszerkezeti viszonyokkal kapcsolatban.

Tisztában vagyok azzal, hogy a valós vonzáskörzetek nem azonosak a vizsgálatomba bekevert településekkel az egyes városok esetében, hanem a legtöbbször annak csak egy részét képezik le.

Az elméleti vonzáskörzetek (továbbiakban egyszerűen csak vonzáskörzetek) meghatározásánál alapvetően elérhetőségi szempontokat vettem figyelembe. Vagyis azon települések kerültek az egyes centrumok vonzáskörzetébe, amelyek geometriai középpontja az adott központi település mértani középpontjától közúton 30, illetve 45 percen belül helyezkednek el. A vonzáskörzetbe tartozó települések adatait összesítettem, s a szükséges mutatókat ezen adatok se-

gítségével számítottam ki. A számítási módszerből az is következik, hogy ez csupán egy átlagértéket ad a vonzáskörzetekre vonatkozóan, ami szükségképpen elmossa, elmoshatja az ide besorolt települések közötti területi különbségeket. Ezt természetesen az eredmények értékelésekor mindenképpen figyelembe kell venni. Az elméleti vonzáskörzetek elérhetőségi alapú lehatárolására azért esett a választás, mert így szemben a hagyományos keretekkel, amikor kistérségi vagy járási szinten vizsgálódnánk, mindenképpen kötné az elemzést a megyehatár, amelyet a vonzáskörzeti kapcsolatok sok esetben átívelnek (Szalkai 2010).

Az elérhetőségi vizsgálat korlátjának csak az a tény tekinthető, hogy munkámhoz csupán hazai adatbázissal rendelkeztem, vagyis a határon átnyúló vonzáskörzeti viszonyok elemzésére nem volt lehetőségem (a témával kapcsolatban különböző összefüggésben lásd Kovács 1990, Hardi 2008).

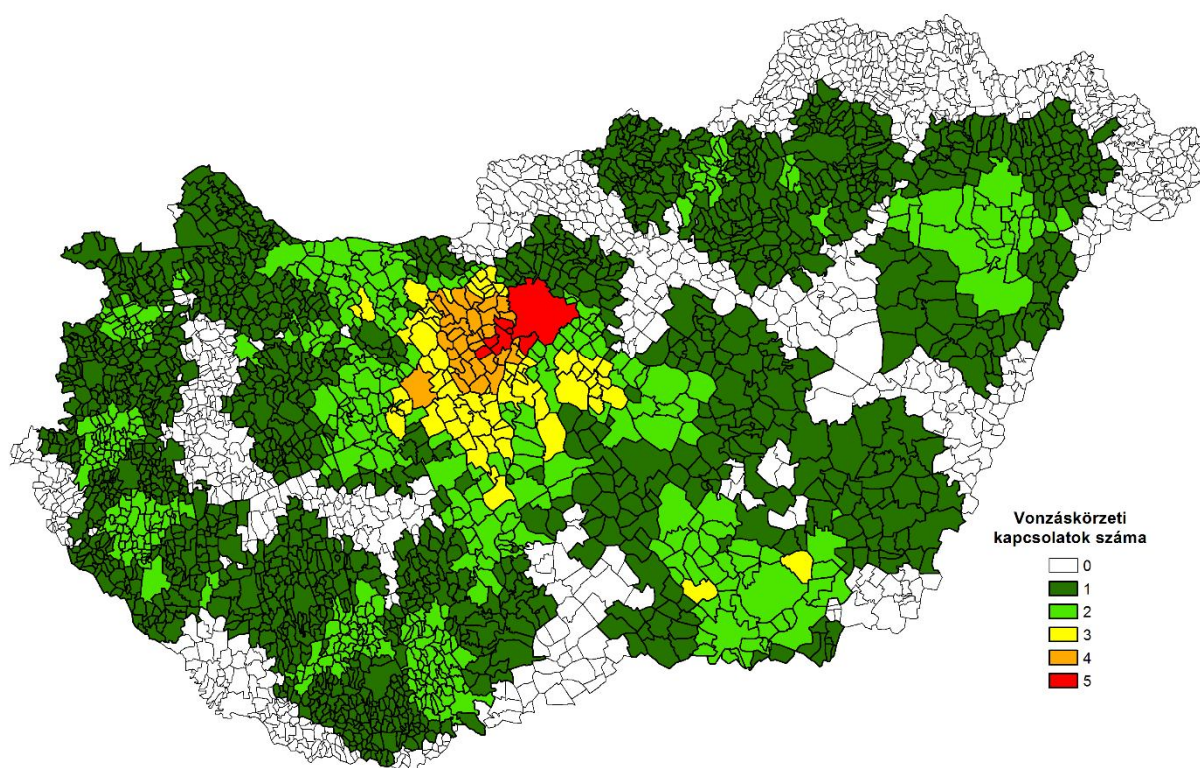
Bár a táblázatokban közölöm a 45 percen belül elérhető települések körére számított eredményeket is, de mivel véleményem szerint a szorosabb kapcsolat inkább a 30 perces időtávon belül feltételezhető, így elemzésemben leginkább ezzel foglalkozom. A perchatárok meghatározásánál figyelembe vettem a nemzetközi szakirodalmi előzményeket, miszerint a legtöbb (elsősorban munkába történő) utazás 30 percnél rövidebb, még az olyan nagy várostérségek esetén is, mint Los Angeles (Giuliano–Small 1993). Az ilyen típusú megközelítések szükségességét jelzi az a tény is, hogy a (városok) piacának nagyságát és növekedési potenciálját alapvetően meghatározza vonzáskörzetének elérhetősége (Muller 1977, 29. o.).

A távolsági küszöbök használata ebben a tekintetben tehát önkényesnek számít, mégis úgy vélem, ezek lehetnek azok a határok, amelyeken belül fekszenek azon települések, amelyek érdemi kapcsolatban vannak, lehetnek a jelzett központi településsel. Természetesen csak elméleti kapcsolatról beszélhetünk, hiszen lehetséges az, hogy a jelzett távolsági küszöbökön belül, vagy esetenként akár azon túl is tud hatni egy-egy település a központi településre és fordítva. A különböző irányú hatások miatt nem feledhetjük, hogy a városnövekedést, a térbeli tömörülést segítő agglomerációs gazdasági vonzerő (centripetális erő) mellett megjelenik a nagyváros taszító ereje is (centrifugális erő), így a tömörülésből származó előnyök korlátosak, a méretnövekedéssel a szállítási költségek elnyomhatják az olcsóbb termelési költségeket (Haggett 2006).

A vonzáskörzetek ismertetett lehatárolása azzal a problémával jár, hogy a vonzáskörzetek egymást átfedik (25. ábra). Ez természetesen a gyakorlatban is így van, magam viszont a hatásintenzitásnak megfelelő gravitációs lehatárolásra kísérletet sem tettem, vagyis egy-egy település akár több központ vonzáskörzetébe is tartozhat. Sőt olyan is előfordul (például Szeged–Hódmezővásárhely), hogy két központ került be egymás vonzáskörzetébe. Véleményem szerint

egy-egy vonzott település fejlődése/fejlettsége egyrészt magyarázható földrajzi elhelyezkedésével (vagyis azzal, hogy az ország mely térségében fekszik), az öt vonzó központ(ok) helyzetével, illetve azzal, hogy konkrétan hány vonzásközpont érhető el számára 30 percen belül. Ez utóbbi természetesen csak potenciális lehetőséget jelent, aminek hatása nehezen mérhető, mégis figyelembe kell venni. Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelemet a vonzáskörzetek kapcsolatainak száma szerint vizsgálva (29. táblázat) egyértelmű összefüggést fedezhetünk fel, a települések minél több kapcsolattal rendelkeznek, annál fejlettebbek.

25. ábra A települések besorolása a nagyvárosok 30 perces vonzáskörzetébe való tartozás szerint, 2015



29. táblázat Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem a vonzáskörzeti kapcsolatok számának függvényében

(országos átlag=100)

Vonzáskörzeti kapcsolatok száma	(százalék)	
	2000	2015
0	67	76
1	89	93
2	95	99
3	102	106
4	135	126
5	153	129
<i>Országos átlag</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Ha elfogadjuk azt, hogy a társadalom térbeli szerveződésében meghatározó jelentőségű a központ-vonzáskörzet kapcsolat, akkor érdemes megnézni, hogy ezek gazdasági ereje hogyan viszonyul egymáshoz. A város és vonzáskörzete közötti lehetséges kapcsolatok gazdasági alapjait vizsgálom. E megközelítés természetesen a város és vonzáskörzete közötti kapcsolatok csupán egyik lehetséges megközelítése. A társadalmi tényezők figyelembevételével készült vizsgálatokra jó példát nyújtanak Szirmai Viktória (2007, 2009) munkái.

Újra megjegyzendő, hogy mint ahogy arra Kovács Zoltán és szerzőtársai (Kovács et. al 2015, 251. o.) is utaltak munkájukban Budapest tágabb térsége vonatkozásában már erősödik a keresztirányú (reciprok) ingázások szerepe, ami a korábbinál policentrikusabb városszerkezet irányába mutat. Vagyis e térségben a város és vonzáskörzete irány vizsgálata mára az összetett térbeli folyamatok jelentős leegyszerűsítését jelenti. Mindezt magam is elismerve mégis úgy vélem – elsősorban a vidéki nagyvárosok vonatkozásában – helye van egy ilyen jellegű központ-vonzáskörzet megközelítésnek.

5.10.2. A nagyvárosok és vonzáskörzeteik fejlettsége

Elsőként azt vizsgáltam, hogyan változott 2000-ről 2015-re a népesség a központokban, illetve a vonzáskörzetekben (30. táblázat). A központi településeken az országos átlagnak megfelelő 2%-os visszaesést mértünk. Ennek ellenére 5 olyan központ is van, ahol a népesség nőtt a vizsgált időszakban, a legnagyobb mértékben Érden. A magyarországi szuburbanizáció jelentőségét az is mutatja, hogy a 24 vizsgált 30 perces vonzáskörzetből 13 népessége növekedett. A legnagyobb növekményt abban a dunaújvárosi vonzáskörzetben mértük, mely az M6 autópálya kiépítésével, Budapesttel került szorosabb kapcsolatba, ami fejlődési lehetőségeit is módosítja. A

45 perces vonzáskörzet esetén a nagyobb távolságok következtében más távolabbi dinamikus térségek is feltárultak bizonyos központok számára, így itt a növekvő népességű vonzáskörzetek száma már eléri a 16-ot!

30. táblázat A népesség változása a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben, 2015 (2000=100)

Főváros, megyei jogú város	Központi település	(százalék)	
		30 perces	45 perces
		vonzáskörzet	
Békéscsaba	94	92	92
Budapest	99	121	114
Debrecen	99	102	103
Dunaújváros	89	688	117
Eger	95	95	99
Érd	116	113	110
Győr	99	99	101
Hódmezővásárhely	94	99	102
Kaposvár	96	102	94
Kecskemét	103	96	112
Miskolc	90	80	98
Nagykanizsa	92	99	97
Nyíregyháza	101	109	107
Pécs	96	99	105
Salgótarján	82	92	75
Sopron	107	106	104
Szeged	101	122	128
Székesfehérvár	95	101	105
Szekszárd	94	114	110
Szolnok	93	84	96
Szombathely	95	110	118
Tatabánya	96	104	107
Veszprém	97	101	102
Zalaegerszeg	97	82	82
<i>Átlag</i>	98	119	107

A 24 központ közül 17 fejlettsége magasabb, mint az országos átlag (31. táblázat). Közülük kiemelkedik Székesfehérvár, Győr és Budapest. A 30 perces vonzáskörzetek közül már csak 8 olyan körzet van, ahol az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem magasabb, mint az országos átlag. E 8 vonzáskörzet vagy Budapest körül, vagy pedig a Dunántúlon található. A 45 perces vonzáskörzetekből 9 olyan van, ahol az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem országos átlagnál magasabb. Közülük csak Kecskemét található a keleti országrészben. Esetében Budapest található a 45 perces vonzáskörzeten belül, mely az átlagot így kedvezően módosítja.

Az időbeli változások vizsgálata azt mutatja, hogy 2000-ről 2015-re – Érd és Tatabánya kivételével – minden vonzáskörzet esetében kedvezőbb az elmozdulás, mint a központja tekintetében (32. táblázat). (Amennyiben a központban visszaesés történt, akkor a vonzáskörzetben annak mértéke kisebb, illetve néhány esetben annak ellenére növekedés volt. Vannak olyan központok is, amelyek vonzáskörzetében nála nagyobb növekedést mértek.)

A vizsgált időszakban a központok esetében az országos átlag mintegy 16 százalékponttal visszaesett, míg a vonzáskörzetek esetén csak 6 százalékponttal. A növekmény tekintetében központ és vonzáskörzet közötti legjelentősebb különbség Dunaújváros, Budapest és Szolnok esetében mutatkozott. Összességében megállapítható, hogy az alacsonyabb bázisról induló vonzáskörzetek némileg gyorsabb fejlődést mutatnak, mint a központjaik, ennek ellenére az alapvető viszonyok, vagyis a központ viszonylagos fejlettsége a vonzáskörzethez képest továbbra is fennmaradt.

31. táblázat Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben, 2015

Főváros, megyei jogú város	Központi település	(százalék)	
		30 perces	45 perces
		vonzáskörzet	
Békéscsaba	99	79	79
Budapest	126	112	108
Debrecen	106	80	78
Dunaújváros	118	122	117
Eger	115	85	88
Érd	113	120	116
Győr	129	108	108
Hódmezővásárhely	84	91	85
Kaposvár	96	68	81
Kecskemét	109	79	110
Miskolc	98	86	83
Nagykanizsa	101	76	83
Nyíregyháza	102	83	80
Pécs	97	75	79
Salgótarján	87	73	84
Sopron	86	84	102
Szeged	101	76	84
Székesfehérvár	131	121	118
Szekszárd	113	83	86
Szolnok	115	82	85
Szombathely	116	100	96
Tatabánya	108	125	122
Veszprém	122	105	101
Zalaegerszeg	114	92	94
<i>Átlag</i>	<i>116</i>	<i>110</i>	<i>105</i>

32. táblázat Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem 2000 és 2015 közötti változása a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben

Főváros, megyei jogú város	Központi település	(százalékpont)	
		30 perces	45 perces
		vonzáskörzet	
Békéscsaba	-5	8	6
Budapest	-26	5	5
Debrecen	2	10	9
Dunaújváros	-28	9	-20
Eger	-10	8	7
Érd	-2	-21	-14
Győr	-11	5	4
Hódmezővásárhely	-5	-2	2
Kaposvár	-12	2	-1
Kecskemét	-2	10	-16
Miskolc	-3	10	8
Nagykanizsa	-1	8	2
Nyíregyháza	2	9	9
Pécs	-14	3	0
Salgótarján	-5	13	3
Sopron	-28	-5	-7
Szeged	-11	7	12
Székesfehérvár	-19	-19	-15
Szekszárd	-12	3	2
Szolnok	-9	10	7
Szombathely	-20	2	-2
Tatabánya	0	-20	-16
Veszprém	-22	-6	0
Zalaegerszeg	-12	4	-3
<i>Átlag</i>	-16	-6	-6

5.10.3. Versenyképesség vizsgálata

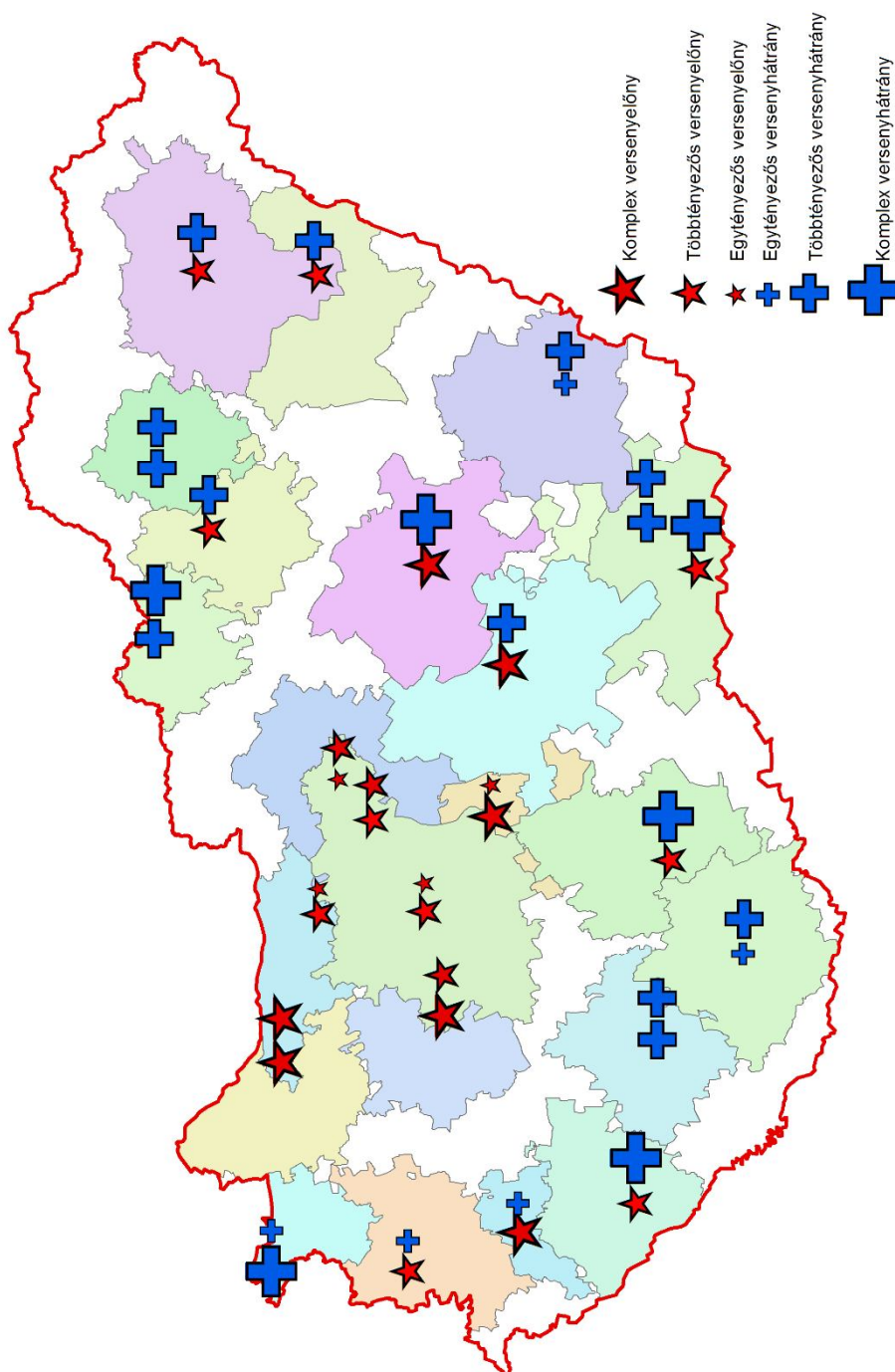
Érdemes megvizsgálni a városok és vonzáskörzete versenyképességi helyzetét is. A városok versenyképességével kapcsolatban (26–27. ábra) a számításokat szintén a 19. képlet alapján végeztem el.

2015-ös adatokon végzett számításaim alapján a központ és vonzáskörzete között igen jelentősek az eltérések. A legkedvezőbb helyzetben Győr van, hiszen itt mind a központ, mind a 30 kilométeres vonzáskörzet komplex versenyelőnyben van. Budapest, Dunaújváros, Érd, Székesfehérvár, Tatabánya és Veszprém esetében is az a kedvező helyzet, hogy mind a központ, mind a vonzáskörzet esetében megjelenik a versenyképesség valamely típusa. Ezzel szemben Debrecen, Eger, Kecskemét, Nagykanizsa, Nyíregyháza, Szeged, Szekszárd, Szolnok, Szom-

bathely és Zalaegerszeg tekintetében a versenyképes központ körül versenyhátrányos a vonzásokörzet. Békéscsaba, Hódmezővásárhely, Kaposvár, Miskolc, Pécs, Salgótarján, Sopron pedig azok a városok, ahol mind a központ, mind pedig a vonzásokörzete versenyhátrányos.

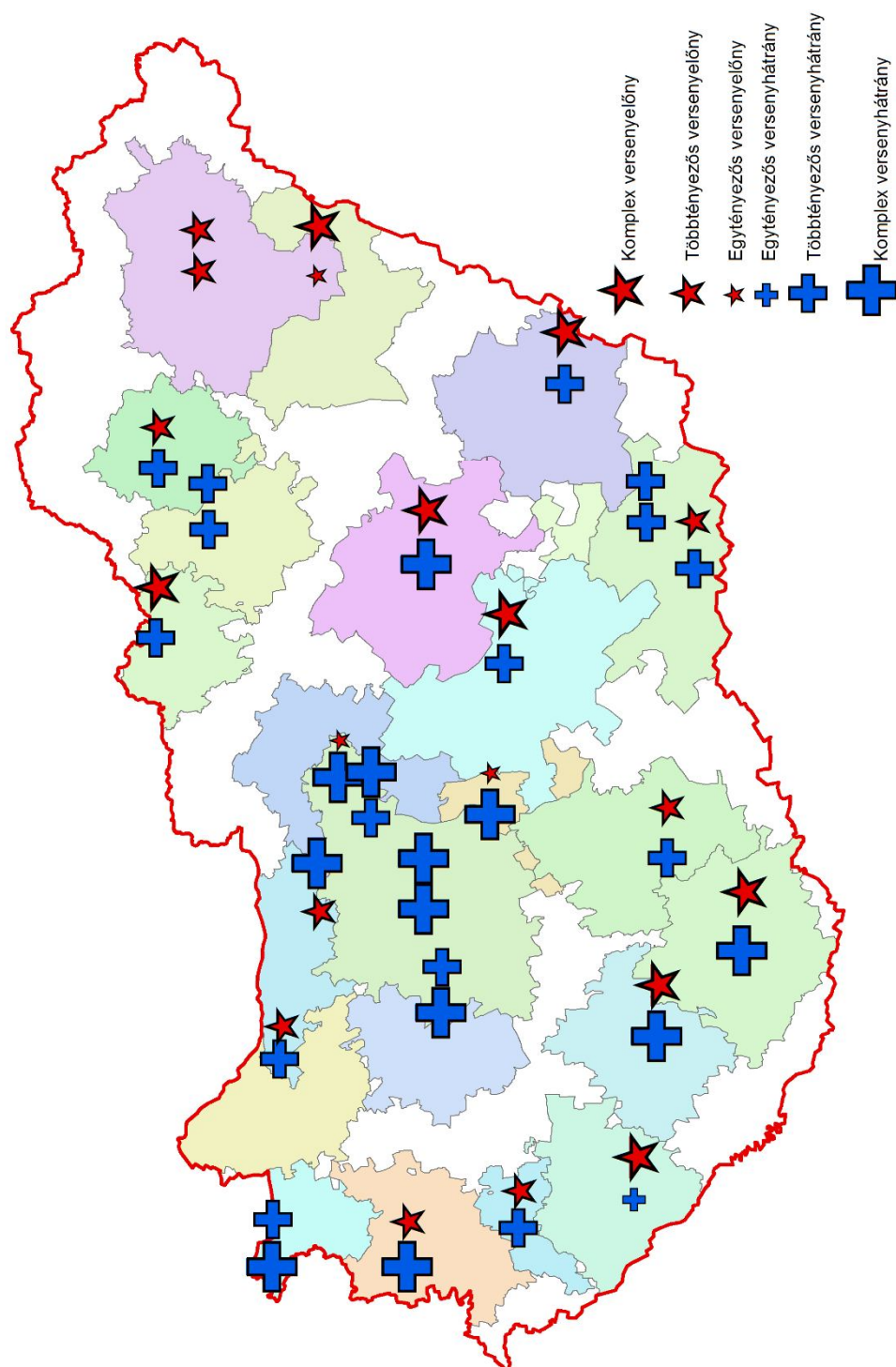
2000-ről 2015-re nincs olyan város, ahol mind a központ, mind a vonzásokörzetének változása az országos átlaghoz mérten komplexen versenyképes lenne. Debrecen és Nyíregyháza esetében mind a központ, mind a vonzásokörzet a változásban a versenyképesség valamely típusát mutatja. Tatabánya az egyetlen város, ahol a központ versenyképes, de vonzásokörzet versenyhátrányos. A városok döntő többségében, 13 nagyvárosnál a versenyhátrányos központ és versenyelőnyös vonzásokörzet a jellemző. Eger, Érd, Hódmezővásárhely, Sopron, Székesfehérvár és Veszprém tekintetében a vizsgált időszak változásai mind a várost, mind annak vonzásokörzetét versenyhátrányosan érintették.

26. ábra A nagyvárosok és vonzáskörzeteik versenyképessége, 2015



Megjegyzés: A vonzáskörzetek színezése kizárólag az egymástól való elkülönítést szolgálja.

27. ábra A nagyvárosok és vonzáskörzeteik versenyképességének 2000 és 2015 közötti változása



Megjegyzés: A vonzáskörzetek színezése kizárólag az egymástól való elkülönítést szolgálja.

5.11. A TÉRSZERKEZET ÁTFOGÓ VIZSGÁLATA AZ ELÉRHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

A magyar társadalomföldrajzban a térszerkezeti kutatások igen hosszú múltra tekintenek vissza (Krajkó, 1982, 1984, Tóth 1982, Süli-Zakar 1997, 2014, Rechnitzer 1993, 1998, Enyedi, 1994, 1996, Csatári 1996, Cséfalvay 1995, Kiss 2002, Faluvégi 1996, 2000, stb.). Értekezésem záró fejezeteiben két modell segítségével teszek kísérletet arra, hogy bemutassam, melyek is a magyarországi térszerkezet jelenlegi magterületei, s megvizsgáljam eredményeim mennyiben térnek el a jelzett kutatásoktól. Kutatásom jellegében eltér a szakirodalmi előzményektől, ugyanis egy gravitációs modellt és egy területi autokorrelációs vizsgálatot használok, s a belőlük kapott eredmények összevetésével mutatom ki a legfontosabb térszerkezeti összefüggéseket. E kutatásban is kulcsszerepet kap az elérhetőség, igaz nem elérhetőségi mutatókon keresztül, hanem a modellekben használt közúti elérhetőségi idők alapján.

5.11.1. *A gravitációs modell alkalmazásáról*

A modellalkotás általános célja a valóságnak, a tényleges folyamatoknak, kölcsönhatásoknak a leegyszerűsítése, ebből következtetések, előrejelzések készítése. A térbeli egymásra hatások klasszikus regionális elemzési eszközei a gravitációs analógián alapuló modellek, amelyek első példáit már a XIX. század közepétől láthatjuk (Carey 1858, Ravenstein 1885, Reilly 1929, Stewart 1947, Converse 1949, Zipf 1949, Dodd 1950, Hammer–Ikle 1957).

A geográfiai gravitációs modellek alkalmazását az a tapasztalatokkal összecsengő tétel erősíti, miszerint (akárcsak az időben) a térben közelebbi dolgok erősebben hatnak egymásra, mint a távolabbiak. Ezt a tételt nevezzük a „földrajz első törvényének” (Tobler 1970).

A fizikai analógián alapuló gravitációs modell alkalmazásának két alapvető területe ismert: a térbeli áramlások vizsgálata (Filippo et al. 2012) és a vonzáskörzetek lehatárolása (Mate et al. 2011).

A gravitációs elmélet egy kapcsolati elmélet, két vagy több pont között területi interakciót a fizikában ismert gravitációs törvényben megismert összefüggésekhez hasonlóan vizsgálja. Az analógia ellenére – mint arra Dusek Tamás (2003) tanulmányában rámutat – jelentős különbség van a társadalomtudományokban alkalmazott gravitációs modell és a fizikai gravitációs törvény között. Érdeemes szem előtt tartanunk, hogy „a gravitációs modellt nem a gravitációs törvény alapozza meg, hanem a térbeli jelenségek oldaláról megfogalmazva az a cáfolhatatlan statisztici-

kai jellegű tapasztalatra vonatkozó alapállítás, miszerint a térbeli jelenségek kölcsönösen hatással vannak egymásra, az egymáshoz közelebbi jelenségek nagyobb, a távolabbi jelenségek kisebb hatással” (Dusek 2003, 45. o.).

A törvény és a modell között számos különbséget láthatunk. Jelen részben egy újabb szempontra hívom fel a figyelmet. A klasszikus gravitációs potenciálmodellek a térbeli egymásra hatás következményeként az adott térpontokban levő potenciál nagyságát mutatják be. A fizikai gravitációs törvény vonatkozásában viszont nem kerülhető meg az erők irányának figyelembevétele sem. Az itt bemutatott megközelítéssel egy-egy területegységhez vonzási irányokat rendelhetünk hozzá, mely a hazai és a nemzetközi szakirodalomban unikálisnak számít. A gravitációs modell tekintetében (noha az ilyen terek örvénymentesek) a skalárokkal jellemzett teret vektorokkal szándékozom megadni.

5.11.2. Új gravitációs vizsgálati módszer

A következőkben felvázolt módszert alkalmaztuk a világgazdaság, Európa, illetve hazánk térszerkezetének vizsgálatára is (Tóth–Nagy 2016, Csomós–Tóth 2016, Kocziszký et al. 2015, Kincses et al. 2014a, 2014b, Tóth et al. 2014, Kincses–Tóth 2014, Kincses et al. 2013a, 2013b, Kincses–Tóth 2012).

Az általános tömegvonzás törvénye, a Newton-féle gravitációs törvény (1686) kimondja, hogy bármely két pontszerű test kölcsönösen vonzza egymást olyan erővel, amelynek nagysága a testek tömegének szorzatával egyenesen és a távolságának négyzetével fordítottan arányos (Budó 1970) (27. képlet):

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (27)$$

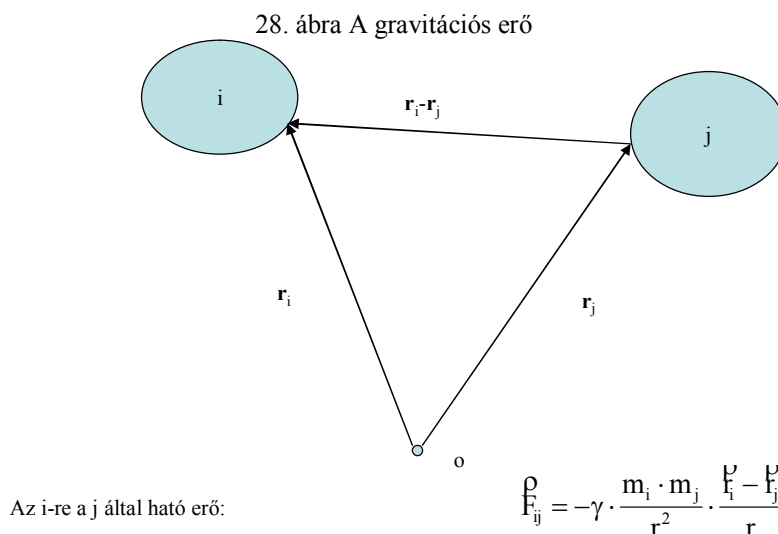
ahol γ arányossági tényező, a gravitációs állandó (helytől, időtől független).

Ha a 2-es tömegponttól az 1-hez húzott rádiuszvektort r -rel jelöljük, az 1-ből a 2 felé mutató egységvektor $-\mathbf{r}/r$, és így az 1-es tömegpontra a 2 részéről gyakorolt gravitációs erő (28. képlet) (28. ábra):

$$\vec{F}_{1,2} = -\gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r} \quad (28)$$

Egy gravitációs erőter meghatározott, ha a térerősséget (K) irány és nagyság szerint a szóban forgó tartomány minden pontjában meg lehet adni. Ehhez, mivel K vektormennyiség, így minden pontban három (síkban kettő) adatot kell ismerni, például a térerősség K_x , K_y , K_z derékszögű komponenseit, mint a hely függvényeit. Sok erőter azonban – köztük a gravitációs tér –

ennél egyszerűbben is jellemezhető, három helyett egyetlen skaláris függvénnyel, az úgynevezett potenciállal.



A potenciál hasonló kapcsolatban van a térerősséggel, mint a munka, illetve a potenciális energia az erővel. Ezt kihasználva a gravitációs modell legtöbb társadalomtudományi alkalmazásában a teret elsősorban egyetlen skalárfüggvénnyel (lásd például potenciálmodell) igyekeztek leírni (Kincses–Tóth 2011), miközben a gravitációs törvényben alapvetően a teret jellemző vektorok játszanak szerepet. Ennek elsődleges oka, hogy a számokkal történő aritmetikai műveletek könnyebben kezelhetők, mint a vektorokkal történő számítások. Talán úgy is fogalmazhatnánk, hogy a potenciálokkal való munka esetén a probléma megoldása egyben a számítási problémák megkerülése is. A potenciál teljesen jellemzi az örvénymentes gravitációs teret, hiszen a térerő és a potenciál között meghatározott kapcsolat van:

$$\vec{K} = -\text{grad}U \Rightarrow \quad K_x = -\frac{\partial U}{\partial x}; \quad K_y = -\frac{\partial U}{\partial y}. \quad (29)$$

Itt érdemes megjegyezni, hogy lehet más-más típusú potenciálokkal, modellekkel dolgozni, mint amit a gravitációs analógia közvetlenül indukálna, de ez esetben mások az erőhatások is a tér forrásai között. Ezek a modellek igazából abban különböznek egymástól, hogy a vonzó erők más-más adott távolságon belül maradnak egy előre adott küszöbérték felett.

Az erőhatás általános alakban (30. képlet):

$$|\vec{F}| = C \frac{m_1^\alpha m_2^\beta}{r^\gamma}, \quad (30)$$

ahol C , α , β , γ konstansok (Barthélemy 2011).

További vizsgálat szükséges annak megállapításához, hogy mennyire írják le a társadalmi tömegek közötti valós erőviszonyokat.

Noha a potenciálmodellek sok esetben megfelelően jellemzik a térségek koncentrációs gócpontjait, a tér szerkezetét, arról nem tudnak információt nyújtani, hogy egy-egy lehatárolt terület egységet a többi terület társadalmi attribútuma mely irányba és milyen erővel vonzza. Így a továbbiakban arra tettem kísérletet, hogy vektorok alkalmazásával kimutassam azt, hogy a magyarországi járásokat a valós földrajzi helyzetükhöz képest a gazdasági térben milyen irányba vonzza a többi járás. Ezzel a vizsgálattal kimutathatók a legfontosabb vonzerőt képviselő centrumok, illetve törésvonalak, továbbá térképen megjeleníthető az, hogy milyen különbségek vannak az egyes járások gravitációs irányultságában 2000-et és 2015-öt vizsgálva. A vizsgálatban a magyarországi járások koordinátáit az adott járások mértani középpontjai jelentették, amelyeket az Egységes országos vetület (EOV) koordináta-rendszerben határoztam meg, térinformatikai szoftver segítségével.

A kitűzött célt az (1)-es képlet alkalmazásával a potenciálokból, vagy közvetlenül az erők segítségével érhetjük el. Ez utóbbi utat választottam.

A hagyományos gravitációs modellben (Stewart 1947) az i és j közötti „népességi erőt” D_{ij} igyekszik kimutatni, ahol a W_i és a W_j települések (térségek) népességszáma, d_{ij} az i és j közötti távolság, g tapasztalati állandó (31. képlet).

$$D_{ij} = g \cdot \left(\frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^2} \right) \quad (31)$$

Jelen vizsgálatban a W_i és a W_j tömegtenyezők a járások jövedelmét jelenti, d_{ij} az i és j járás központok közötti elméleti távolság (függetlenül a forgalmi viszonyoktól, csak a közút típusának megfelelő maximális sebességet figyelembe véve), közúton mérve, percben.

A jelzett képletet általánosítva a következő összefüggéshez jutunk (32–33. képlet):

$$D_{ij} = |\overline{D}_{ij}| = \frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^c}$$

$$D_{ij} = \frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^{c+1}} \cdot \overline{d}_{ij} \quad (32), (33)$$

ahol W_i , W_j a figyelembe vett tömegeket, d_{ij} a köztük levő távolságot jelenti, c konstans, amely a területközi kapcsolatok intenzitásának változása a távolság függvényében. A kitevő növekedésével a területközi kapcsolatok intenzitása távolságérzékenyebb lesz, ezzel párhuzamosan a tömegek jelentősége fokozatosan csökken (lásd Dusek 2003).

A képlet ismertett bővítésével nemcsak a két térség közötti erő nagyságát, hanem annak irányát is megkaphatjuk.

A számítások során érdemes a vektorokat x és y komponensekre bontani, ezeket külön-külön összegezni. E hatás nagyságának (az erők függőleges és vízszintes összetevőinek) kiszámításához szükségesek a következő képletek (34–35. képlet), amelyet a (33) képletből kapunk:

$$D_{ij}^X = -\frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^{c+1}} \cdot (x_i - x_j) \quad (34)$$

$$D_{ij}^Y = -\frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^{c+1}} \cdot (y_i - y_j) \quad (35)$$

ahol az x_i , x_j , y_i , y_j az i és j térségek koordinátáit jelölik.

Ha viszont a számítást valamennyi vizsgálatba bevont területegységre elvégezzük, megkapjuk, hogy azok hatása pontosan milyen irányban, mekkora erővel hat az adott területegységre (36. képlet).

$$D_i^X = -\sum_{j=1}^n \frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^{c+1}} \cdot (x_i - x_j) \quad (36)$$

$$D_i^Y = -\sum_{j=1}^n \frac{W_i \cdot W_j}{d_{ij}^{c+1}} \cdot (y_i - y_j)$$

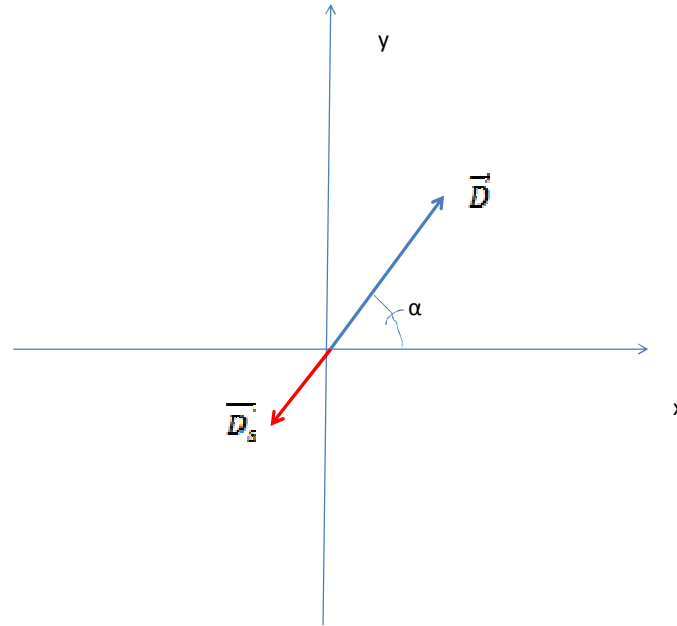
Ezzel kiszámítottam a térségekre ható külső erőket. A következőkben szükségünk van a saját erőre is, melynek nagysága az 37-38. képlettel írható le:

$$D_i^s = W_i * P_i^s \quad (37)$$

$$D = \sqrt{D_x^2 + D_y^2} \quad (38)$$

A saját erővel kapcsolatban azzal a feltételezéssel élünk, hogy az a külső erők által létrehozott „húzó” hatást gyengíteni igyekszik (nagyobb ezeknél nem lehet), iránya pedig a külső erők eredőjével ellentétes irányú.

29. ábra A saját erő és a külső erők viszonya



$$D'_x = \cos\alpha * (D_x - D_x^s) \quad (39)$$

$$D'_y = \sin\alpha * (D_y - D_y^s) \quad (40)$$

Ahol:

$$\sin\alpha = \frac{D_y}{D} \quad (41)$$

$$\cos\alpha = \frac{D_x}{D} \quad (42)$$

Ennek ismeretében minden területi egységre a többi által ható erő nagysága és iránya meghatározható. A térségekhez hozzárendelt vektor iránya a többi terület egység vonzási irányát határozza meg, míg a vektor hossza az erőhatás nagyságával lesz arányos. A térképezhetőség, szemléletesség érdekében a megkapott erőket velük arányos elmozdulásokká transzformáltam a következő módon (43–44. képlet):

Így:

$$x_i^{mod} = x_i + \left\{ D'_i{}^x * \frac{x^{max}}{x^{min}} * k * \frac{1}{\frac{D'_x^{max}}{D'_x^{min}}} \right\} \quad (43)$$

$$y_i^{mod} = y_i + \left\{ D_i'^y * \frac{y^{max}}{y^{min}} * k * \frac{1}{\frac{D_i'^{max}}{D_i'^{min}}} \right\} \quad (44)$$

ahol az x_i^{mod} és az y_i^{mod} a gravitációs erő által módosított új pontok koordinátái, x és y az eredeti ponthalmaz koordinátái, ezek szélsőértékei x^{max} , y^{max} , x^{min} , y^{min} , a D_i' az x és y tengelyek menti erők, k konstans, jelen esetben 0,5.

Azt feltételezem, hogy a modellben a „tömegek” közötti erőhatások nagyságai az 33. képlet szerintiek, és a szuperpozíció elve alapján a 43–44. képlet alapján számítható egy-egy térség esetén. Az így kialakított modell közvetlenül nem hasonlítható össze közlekedésföldrajzi adatokkal, azonban a potenciálmodellek esetében a forgalmi adatokkal való összevetés igazolta modellünk eredményeit (Kincses–Tóth 2011, Tóth–Kincses 2014a,b).

Modellem nem független a potenciálmodellektől – ahogy a gravitációs potenciál sem az a gravitációs erőttől –, azoknak egyfajta kiegészítéseként, elmélyítéseként fogható inkább fel. Értekezésem következő fejezeteiben e modellből emelek ki néhány lényegesebb eredményt.

5.11.3. A kétdimenziós regresszió alkalmazása

A gravitációs számítás eredményeként kapott ponthalmazt ezután célszerű összevetni a kiindulási ponthalmazzal, vagyis a valós földrajzi koordinátákkal, ezzel is vizsgálva, hogyan változik, torzul a tér az erőter következtében. Az összevetés természetesen történhet pusztán térképi ábrázolással, de az ilyen nagyszámú pont mellett nem kecsegtethet igazán jó eredménnyel. Sokkal kedvezőbb a kétdimenziós regresszió alkalmazása. A kétdimenziós regresszió a térbeli alakzatok összehasonlításának egyik módszere.

Az összehasonlítást úgy teszi lehetővé, hogy az egymástól eltérő koordináta-rendszerben lévő pontalakzatok közül az egyiket a másik koordináta-rendszerébe transzformálja, a megfelelő mértékű eltolással, elforgatással és átskálázással. Az ily módon közös koordináta-rendszerbe transzformált alakzatok pontjai közötti egyedi és összesített különbségek alapján meghatározható az alakzatok lokális és globális hasonlóságának, illetve különbözőségének mértéke. A módszer kidolgozása Waldo Tobler (1961, 1965, 1978, 1994, 2004) nevéhez fűződik, aki az 1960-as és az 1970-es évekbeli előzményeket követően 1994-ben publikálta az eljárást ismertető tanulmányát.

Az euklidészi változat számításával kapcsolatos egyenletekhez lásd Tobler 1994, Friedmann–Kohler 2003, Dusek 2013, Symington et al. 2002 (33. táblázat).

33. táblázat A kétdimenziós euklidészi regresszió egyenletei

Megnevezés	Képlet
1. A regresszió egyenlete	$\begin{pmatrix} A' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_1 & -\beta_2 \\ \beta_2 & \beta_1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$
2. Skálakülönbség	$\Phi = \sqrt{\beta_1^2 + \beta_2^2}$
3. Elforgatás	$\Theta = \tan^{-1}\left(\frac{\beta_2}{\beta_1}\right)$
4. β_1 kiszámítása	$\beta_1 = \frac{\sum (a_i - \bar{a}) * (x_i - \bar{x}) + \sum (b_i - \bar{b}) * (y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}$
5. β_2 kiszámítása	$\beta_2 = \frac{\sum (b_i - \bar{b}) * (x_i - \bar{x}) - \sum (a_i - \bar{a}) * (y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}$
6. Vízszintes eltolás	$\alpha_1 = \bar{a} - \beta_1 * \bar{x} + \beta_2 * \bar{y}$
7. Függőleges eltolás	$\alpha_2 = \bar{b} - \beta_2 * \bar{x} - \beta_1 * \bar{y}$
8. Korreláció a hibatagok alapján	$r = \sqrt{1 - \frac{\sum [(a_i - a'_i)^2 + (b_i - b'_i)^2]}{\sum [(a_i - \bar{a})^2 + (b_i - \bar{b})^2]}}$
9. Eltérésnégyzet-összeg felbontása	$\sum [(a_i - \bar{a})^2 + (b_i - \bar{b})^2] = \sum [(a'_i - \bar{a})^2 + (b'_i - \bar{b})^2] + \sum [(a_i - a'_i)^2 + (b_i - b'_i)^2]$ SST=SSR+SSE
10. A' kiszámítása	$A' = \alpha_1 + \beta_1(X) - \beta_2(Y)$
11. B' kiszámítása	$B' = \alpha_2 + \beta_2(X) + \beta_1(Y)$

Forrás: Tobler (1994) és Friedman–Kohler (2003) alapján Dusek (2011, 14. o.).

Az x és y a független alakzat koordinátáit, a és b a függő alakzat koordinátáit, a' és b' függő alakzat koordinátáit jelöli a független alakzat rendszerében. α_1 a vízszintes eltolás mértékét határozza meg, míg α_2 a függőleges eltolás mértékét. β_1 és β_2 a skálakülönbség (Φ) és az elforgatás szöge (Θ) meghatározására szolgál.

SST: teljes eltérésnégyzet-összeg, SSR: a regresszió által megmagyarázott eltérésnégyzet-összeg, SSE: a regresszió által nem magyarázott (reziduális) eltérésnégyzet-összeg. A kétdimenziós regresszió háttéréről lásd bővebben Dusek (2011) tanulmányának 14–15. oldalát.

34. táblázat Kétdimenziós regresszió a gravitációs tér és a földrajzi tér között

Év	R	α_1	α_2	β_1	β_2	Φ	Θ
2000	0,928	69681,64	19121,55	0,90	0,00	0,90	0,35
2015	0,922	47469,79	42008,76	0,92	-0,04	0,92	-0,26

(százalék)			
Év	SST (%)	SSR (%)	SSE (%)
2000	100,00	95,59	4,41
2015	100,00	95,52	4,48

Forrás: saját számítás.

Eredményeim szerint a két pontrendszer között erős kapcsolat van (34. táblázat). Az eredeti pontthalmazból úgy nyerhetjük a transzformáltat, hogy elforgatást előbb az óramutatóval ellentétes, majd azzal megegyező módon végzünk. Ez a változás a két országrész közötti gazdasági

folyamatokat jelzi, vagyis előbb a nyugati, majd a keleti országrész erős módosító hatását. Lényeges méretarány-különbség nem tapasztalható a két alakzat között. Ezeket az eredményeket összevetve egyértelmű, hogy a ponthalmaz úgy viselkedik, mint egyközpontú középpontos hasonlóság, mégpedig kicsinyítés esetén. Ez azt jelenti, hogy országos szinten elsősorban Budapest vonzó hatása a meghatározó.

5.11.4. Térképi megjelenítés, irányok vizsgálata

Jól szemlélteti ezt a kétdimenziós regresszió térképi megjelenítése, melyhez a Darcy nevű programot használtam (<http://www.spatial-modelling.info/Darcy-2-module-decomparaison>).

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

A 30. ábrán levő nyilak az elmozdulások irányát, a színezés pedig a torzulás jellegét mutatja. A meleg színek az adott területre ható széttartó erőket jelenti, amelyeket a legfontosabb gravitációs törésvonalnak tekinthetünk.

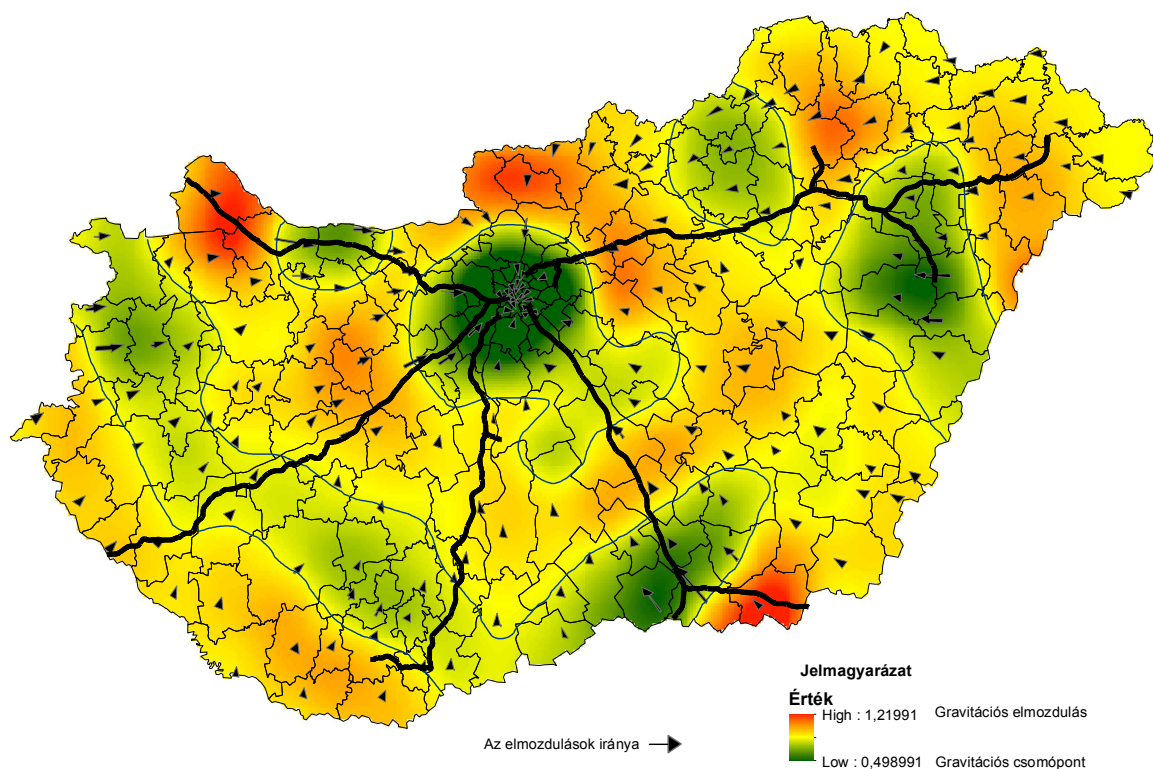
A zöld színnel, illetve annak árnyalataival jelzett terület ennek éppen az ellenkezőjét jelenti, amelyeket a legfontosabb gravitációs csomópontoknak tekinthetjük.

Mint a 33. táblázat adataiból is leszűrhető, a gravitációs modell által kirajzolt tér csak kis-mértékű torzulást okoz a földrajzi térhez viszonyítva. A vízszintes eltolás csökkent, míg a függőleges nagyságrendje 2015-re némileg megnőtt.

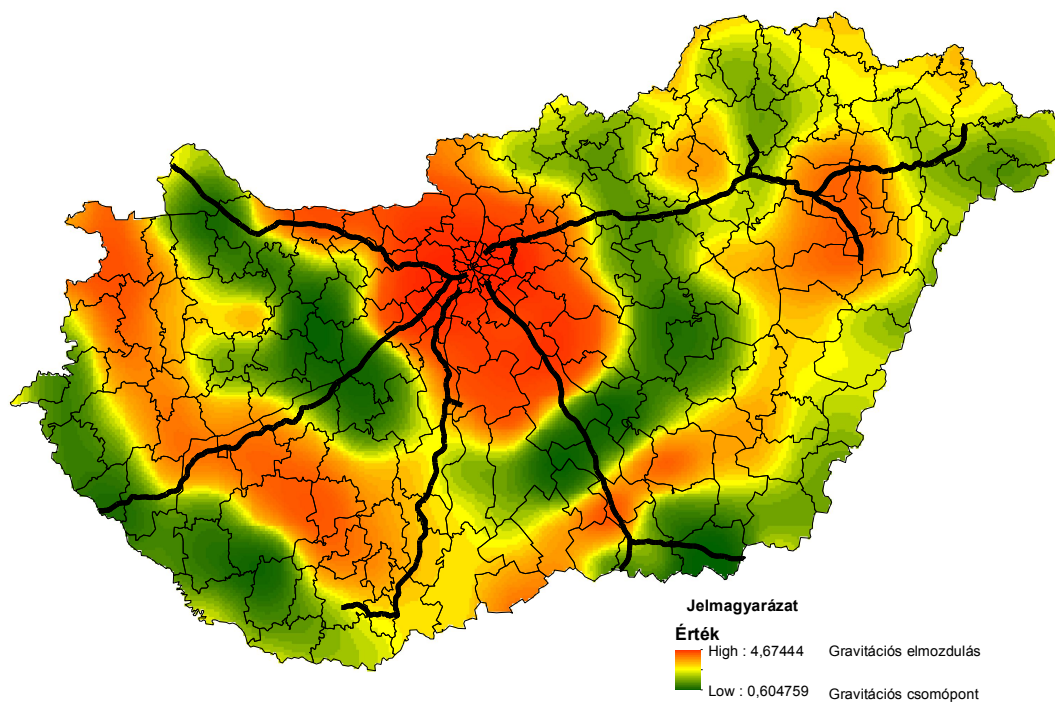
Gyakorlatilag ezt igazolják a Darcy-szoftver segítségével készített térképek is (30–31. ábra). Látható, hogy hazánk fő gravitációs központja – ami felé a legtöbb erő irányul – a főváros. Gravitációs csomópontokként rajzolódnak ki a regionális központok: Győr, Pécs, Szeged és Debrecen. A regionális központok országos szerepe gyenge.

A térképeken kirajzolódik továbbá, hogy a szabályos erőterek a legfontosabb közlekedési folyosók, vagyis az autópályák miatt némileg torzulnak. 2000-ről 2015-re a zölddel jelzett gravitációs csomópontok jelentősége felerősödött. A két térkép összevetése egyértelműen a Budapest és agglomerációja szerepének csökkenésére, illetve a területi különbségek enyhülésére utal. Ezen belül különösen fontos néhány jelentős központ és térségének erősödése: Győr, Székesfehérvár, Szeged, Szolnok, Miskolc.

30. ábra A gravitációs tér torzulásának irányai a földrajzi térhez képest a járások esetében, 2015



31. ábra A gravitációs tér torzulásának 2000 és 2015 közötti változása



5.11.4. Tömeg egységre jutó erők nagyságai

Egy-egy kistérségben különböző erők hatnak a többiek részéről. Ugyanakkor azonos nagyságú erők sem ugyanazt a hatást fejtik ki a tömegek különbsége miatt. Az egységnyi belső tömegre ható erők kiszámíthatók az alábbi formula alapján (45. képlet):

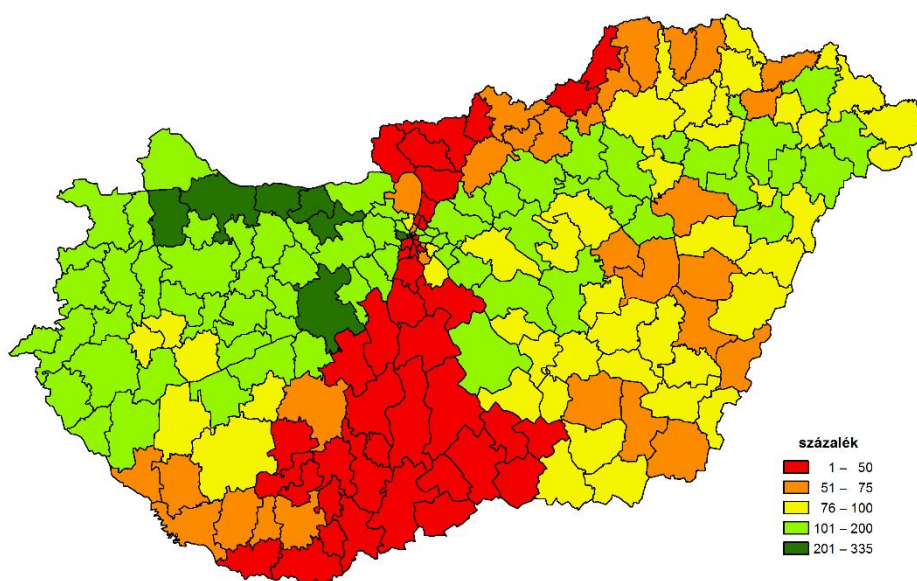
$$F = \frac{\sqrt{D_i^{x^2} + D_i^{y^2}}}{W_i} \quad (45)$$

ahol F az egységnyi tömegre jutó erő, D_i i ponthoz tartozó függőleges és vízszintes irányú erőhatások, w_i az i pont saját tömege.

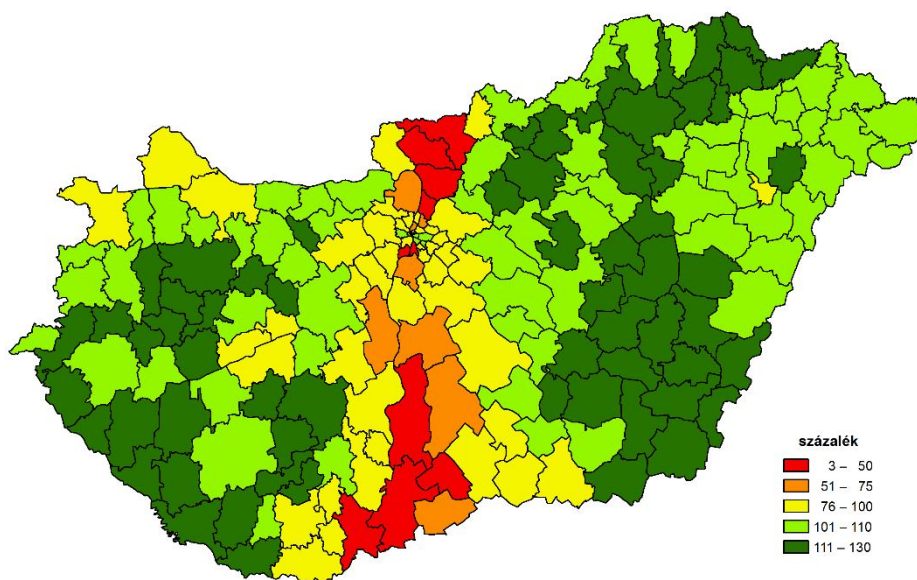
Mint az a 32. ábrán látható, saját tömegükhöz mérten a legjelentősebb erők Budapest 1. és 12. kerületét, valamint a Győri, Csornai, Komáromi Tatai, Tatabányai és a Székesfehérvári járásokat érintik. Az országos átlagnál kedvezőbb helyzetű térségek a Dunántúl északi részén, illetve a keleti országrészben elsősorban az autópályák nyomvonala mentént láthatók. A viszonylag kedvezőtlen helyzetű járások egyrészt a Duna mentén, másrészt pedig a külső és belső perifériákon találhatók.

A 2000-ről 2015-re történt változásokat a 33. ábra mutatja. A változások alapvetően a térbeli egyenlőtlenségek csökkenését mutatják. Mind a 2015-ös helyzet, mind pedig a 2000-ről 2015-re történt változás azt mutatja, hogy nagy szükség van egy új Duna híd kiépítésére a déli szakaszon, illetve a transzverzális irányú kapcsolatok erősítésére.

32. ábra Egységnyi tömegre jutó erők az országos átlag százalékában, 2015



33. ábra Az egységnyi tömegre jutó erők 2000 és 2015 közötti változása



5.11.5. A területi autokorreláció vizsgálata

A térbeli tömegek összefüggéseinek feltárása után megvizsgáltam a részben ezek következtében kialakuló térszerkezeti viszonyokat a területi autokorreláció aspektusából. Luc Anselin (1995) nyomán indult el a területi autokorreláció kutatása, amelyet a nemzetközi szakirodalomban sokszor csak LISA-nak (*Local Indicators of Spatial Association*) neveznek. A lokális autokorrelációs mutatókat több hazai értekezés felhasználta (Tóth 2003, Bálint 2011, Tóth–Kincses 2011b,c) már. Luc Anselin (1995) a Moran-féle I bevezetésével létrehozta a területi autokorreláció számszerűsítésére és térbeli megjelenítésére az egyik leggyakrabban használatos módszert, a Local Moran I statisztikát (Getis–Ord 1996).

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

A Local Moran I tekintetében elvégeztem a számításokat az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem tekintetében, települési szinten 2000-re és 2015-re. A Local Moran-statisztika eredményeit összevetettem a kiindulási adatokkal annak érdekében, hogy kiderítsem azt, hogy a nagyfokú hasonlóságot vajon a változó magas vagy alacsony értékeinek koncentrációja okozza (Moran-szórásdiagramok). Első lépésként egy diagram vízszintes tengelyén a megfigyelési egységek standardizált értékeit, míg az y-tengelyen a hozzájuk tartozó standardizált Local Moran I értékeket (átlagos szomszéd értékei) szerepeltettem. A szórásdiagram négy csoportba sorolja a településeket az adott síknegyedekbe történő elhelyezkedésük alapján:

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

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

A lokális területi autokorrelációs mutatók közül a Local Moran I választása akkor igazán célszerű, ha a térbelileg kiugró értékeket keressük. Megmutatja ugyanis egyrészt azt, hogy hol

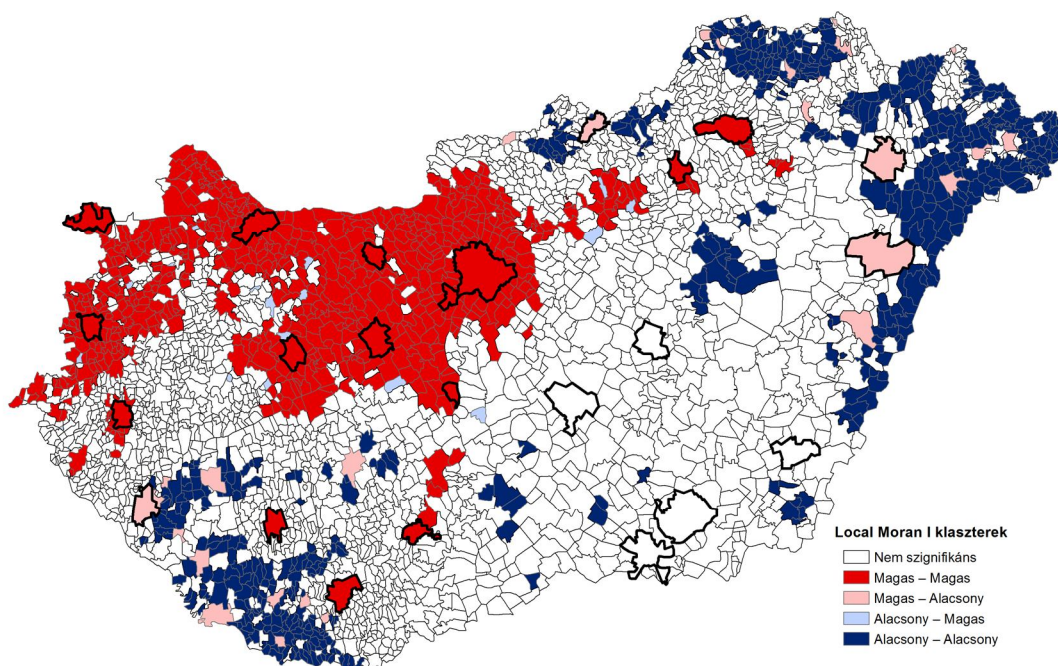
csoportosulnak a magas-alacsony értékek a térben (HH–LL), másrészt azt, hol vannak azok a területi egységek, amelyek jelentősen különböznek szomszédjaiktól (HL–LH).

A négy csoport elkülönítése és vizsgálata jelen esetben azért fontos, hogy meg lehessen alapítani a nagyvárosok mennyire hasonlóak, illetve különböznek a vonzáskörzetüktől. A négy különböző klaszter alkalmazása annak vizsgálatára is lehetőséget ad, hogy az egyes városok körül önálló klaszter különíthető-e el, vagy esetleg az egy nagyobb térszerkezeti egység része? Ha a vonzáskörzet lényegében önálló klasztert képez, az azt az elméleti helyzetet feltételezi, hogy a viszonylagosan fejletlen települési körből a klaszter szigetként emelkedik ki. Ez természetesen csak igen ritkán lehet így, már csak a vonzáskörzetek összefonódása miatt is. Ez utóbbi eset lehet az egyik oka a nagyobb térszerkezeti egységek kialakulásának is, amelyek esetében lényegében a *hot*, illetve a *cold spot*ok (forró és hideg pontok, ami a magas vagy alacsony értékek térbeli koncentrációját jelenti) összeolvadásának.

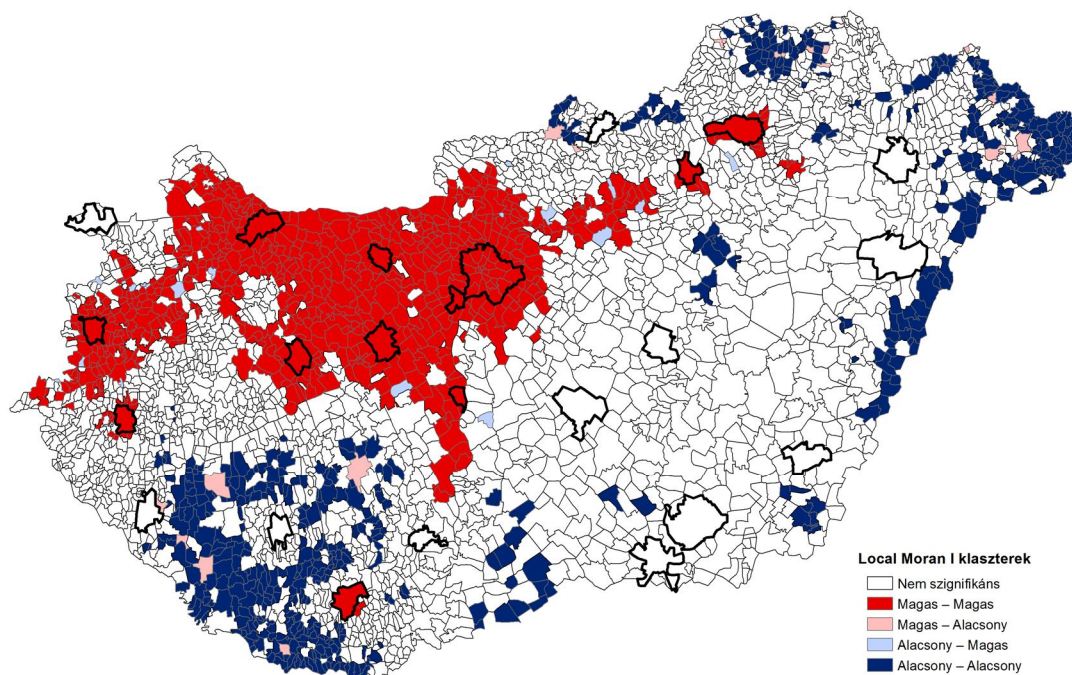
Számításaimat elvégeztem az egy főre jutó jövedelem vonatkozásában 2000-re és 2015-re is. Mind a két év esetében megállapítható, hogy a klaszterek térbeli képében alapvető változás nem történt.

Északnyugat-Magyarország igen nagy területe és Budapest agglomerációja lényegében szorosan összekapcsolódó *hot spot* (34–35. ábra), ahol az átlagosnál fejlettebb települések köre szorosan összekapcsolódik. Az M6-os és az M3-as autópálya nyomvonalában ehhez több dél- és kelet-magyarországi település is kapcsolódik. Megyeszékhelyek is vannak ebben a tömbben: Szombathely, Veszprém, Tatabánya, melyek vonzáskörzete nem különül el a tágabb környezettől, hanem lényegében beleolvad abba. Némileg más a helyzet Miskolc, Pécs és Zalaegerszeg vonatkozásában. Itt is szignifikánsan kirajzolódik egy-egy kisebb *hot spot*, vagyis a központ, valamint szűk vonzáskörzete fejlettebb az átlagosnál és egymásra hasonlítanak. Nagykanizsát, Nyíregyházát és Debrecen is érdemes megkülönböztetni a megyeszékhelyek közül, ugyanis mind a hármat *spatial outlier*nek (azaz térbelileg kiugró értékkel rendelkező településnek) tekinthetjük a 2000-es adatok alapján, vagyis olyan központi településnek, amely az országos átlagnál fejlettebb, de igen élesen eltér a fejlettségbeli helyzetétől. 2015-re a környezetükkel való kapcsolatukban szignifikáns autokorreláció már nem fedezhető fel. A többi megyeszékhely vonatkozásában a központ és vonzáskörzete között szignifikáns kapcsolat nem állapítható meg. Ez azt jelenti, hogy a szomszédság mértékének változásával (amit a települések közötti közúti elérhetőséggel mértem) nincs szignifikáns kapcsolatban a szomszédos települések egy főre jutó jövedelme.

34. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem lokális hasonlósága, 2000



35. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem lokális hasonlósága, 2015



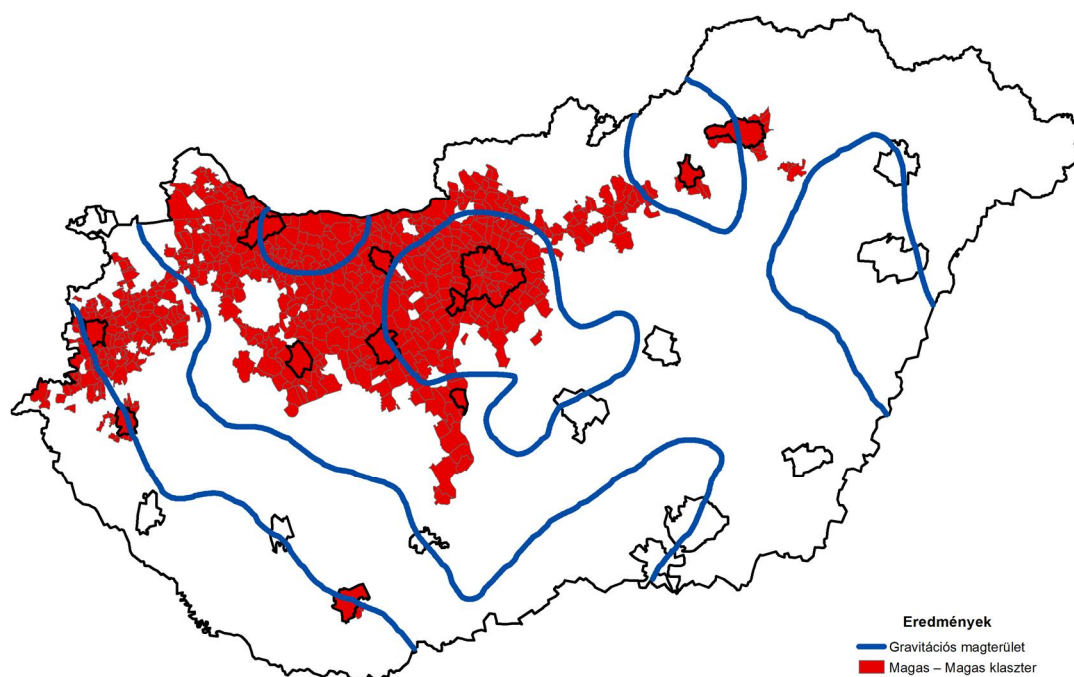
A 34. és 35. ábra Északnyugat-Magyarország és a Budapesti agglomeráció adatainak ábrázolásával Enyedi (2012) gondolatait is idézhetik, aki szerint napjainkban a központi városból és a hozzá csatlakozó kisvárosokból, községekből álló hagyományos városi agglomerációt felváltja a nagy területű nagyvárosi régió, amelynek magja a nagyváros, de több alközponttal is rendelkezik, és közöttük jelentős a funkcionális munkamegosztás. „Ilyen nagyvárosi régió van kialakulóban Budapest körül, a Budapesti agglomeráció kibővülésével” (e régió peremvárosai: Tatabánya, Székesfehérvár, Kecskemét, Szolnok, Gyöngyös) (Enyedi 2012, 17. o.).

5.11.6. A két módszer együttes alkalmazása, eredmények

Kozma Ferenc „A félperiféria” című munkájában (Kozma 1998) egy-egy ország, illetve térség világgazdaságban betöltött szerepét a volumen és a fejlettség együttes figyelembevételével javasolja vizsgálni. Ebből a gondolatmenetből kiindulva magam részéről a jövedelemtömegek gravitációs csomópontjait abban az esetben tekintem az ország térszerkezeti magterületeinek, amennyiben azon térségek fejlettsége kiemelkedő is egyben. Így e két módszer ötvözéséből alakítottam ki a hazai térszerkezet aktuális helyzetét leíró ábrát (36. ábra). A gazdasági magterület megnevezés a területi szakirodalomban máshol is megtalálható, igaz más megközelítéssel (Koós 2007). Magam e kétszemponútú megközelítést sokkal relevánsabbnak tartom, mint a térszerkezeti szakirodalomban megjelenő hasonló fogalmat (Szabó 2009).

A 36. ábra alapján megfigyelhető, hogy a magyarországi gazdasági térszerkezeti meghatározó egysége (magterülete) a Budapestet és annak tágabb agglomerációját magában foglaló egység. Ehhez csatlakozik a Győrtől Komáromig tartó, illetve a Szombathely és Zalaegerszeg tágabb környezetét magában foglaló térség. Kisebb, kiemelkedő pólusnak tekinthetjük Pécsét, Eger és Miskolcot. A többi központ vagy a volumenek, vagy pedig a fejlettség okán nem képes hazánk gazdasági magterületeihez felzárkózni a jelen helyzetben. A legrosszabb helyzetű központjaink Nagykanizsa, Szolnok és Békéscsaba, ahol a két tényező egyike sem sorolja a központokat, illetve térségüket a magtérségek közé.

36. ábra A módszerek összevetése, 2015



Eredményeim némileg átértékelik a hazai térszerkezettel foglalkozó szakirodalom megállapításait, melyek közül néhányat kiemelve vetem össze kutatásaimmal. Az általam magterületnek tekintett térségek jelentős része Enyedi György szerint (1994) a globális hálózatok részét képezi. A kisebb, kiemelkedő pólusok közül viszont Eger és Miskolc térségét csupán a helyi, illetve regionális hálózatok részének tekinti. Kiss Edit Éva (2002) munkájában az enyémhez némileg hasonló megközelítést használt, hiszen az ipari térszerkezet magyarországi helyzetét vizsgálta. A megközelítésében a posztfordista iparszerkezettel rendelkező térségeknek nevezett térségekhez viszonyítva – melyek leginkább kapcsolódnak megközelítemhez – eredményeim szerint viszont némileg szűkebb a gazdasági magterületek köre, a teljes Északnyugat-Dunántúl nem sorolható ebbe a csoportba, bár több, általa a nagy ipari zónákon kívüli jelentős vagy potenciális ipari centrumnak jelzett térség (mint például Szombathely és Pécs) számításaim alapján is meghatározó pólustérség. Kutatási ábrám struktúrájában megfelel Süli-Zakar István (2014) eredményeinek, de a magterületek köre szűkebb, hiszen vizsgálataim alapján Veszprém és Kecskemét térsége nem számít – Süli-Zakar István megnevezéseit használva – centrumtérségnek, pláne nem a centrumtérség magterületének. Általánosságban kijelenthető, hogy a szakirodalmi előzmények eredményeihez képest a mag, illetve centrumterülete köre kutatásaimban viszonylag szűk körű területegységre vonatkozik.

Bár elemzésemet igyekeztem a legfrissebb jövedelmi adatok felhasználásával és az aktuális elérhetőségi helyzet figyelembevételével elkészíteni, megállapításaim történeti keretben vizsgálva egyáltalán nem jelentenek kiugró, előzmények nélküli eredményt. Ha megnézzük az elmúlt száz év során a magyarországi kistérségek pozícióját (Győri, 2007, Győri–Mikle 2017), akkor megállapíthatjuk, hogy az általam legkedvezőbb helyzetűnek tekintett magterületek és pólusok kistérségei a vizsgált periódus során is a fejlettségi rangsor felső harmadában helyezkedtek el. Több térség helyzete változott, a térszerkezet jelentős strukturális átalakuláson ment át. Mégis ennek ellenére kijelenthetjük – összhangban más történeti kutatásokkal (Beluszky 2005, 2008), hogy a jelenlegi magyarországi térszerkezet bár a rendszerváltás utáni átmenet következtében sok tekintetben átalakult, illetve jelenleg is átalakulóban van, mégis meghatározó kulcselemeit (magterületeit) tekintve hosszú időre visszatekintve stabilnak tekinthető.

6. BEFEJEZÉS – KÖVETKEZTETÉSEK

Az elérhetőség hatásai átszövik a társadalmi-gazdasági élet számtalan területét. Ezek empirikus feltárása több tudomány számára ad feladatot, melyből a társadalomföldrajz megközelítésmódját és szempontrendszerét érvényesítettem. Értekezésem legfontosabb megállapításai a következők:

1. *tézis:* A magyarországi elérhetőségi viszonyok kistérségi/járási szintű vizsgálatát a logisztikus ellenállási tényezőt alkalmazó elérhetőségi modellek segítségével lehet legjobban elvégezni, mivel ebben a területi összefüggésrendszerben ez képes legjobban megbecsülni a forgalom területi különbségeit. Ennek oka az, hogy ez az a függvény, amely amellett, hogy az alapvető területi különbségeket is figyelembe veszi, ám a legkisebb reziduál mellett becsüli meg a járási/kistérségi szinten különösen kiugró Budapest forgalmi értékét.

Kutatásomat az elérhetőség és a fejlettség kapcsolatának több szempontú elemzésével folytattam.

2. *tézis:*

- a) Az elérhetőség és a fejlettség közötti kapcsolat szoros. Az elmúlt két évtizedben a fejlettség és az elérhetőség térbeli képe alapvetően együtt mozog, s a struktúrában csak igen csekély változás történt.
- b) Országosan a fejlettség/versenyképesség és az elérhetőség között kimutatható a kapcsolat. Az egyes régiókon belül azonban ez már nem ilyen egyértelmű.
- c) A közúti infrastrukturális beruházások (autópálya-építések) a területi különbségek mérséklése helyett, éppen azok erősítését hozzák magukkal.

Kutatásaim során megállapítottam, hogy az elérhetőségi változások hazánk túlzottan centrális térszerkezetét nem tudták oldani. Éppen ezért megvizsgáltam, hogy a területi fejlettség kialakulásában az elérhetőség, illetve az ettől független helyi okok szerepe hogyan viszonyul egymáshoz. A fejlettség és az elérhetőség közötti kapcsolat összetettebb elemzésekor a fejlettséget már nem csupán csak egy mutatóval, hanem a térbeli viszonyokat leíró legfontosabb társadalmi-gazdasági változók segítségével vizsgáltam.

3. *tézis:*

- a) A magyar régiók többségében a fejlettségi viszonyok kialakulásában az elérhetőség szerepe fontosabb a tőle független helyi okoknál.
- b) Az elérhetőség hatása nem közvetlenül, hanem elsősorban a társadalmi-gazdasági helyzetet leíró mutatókon keresztül, közvetetten hat a térségek fejlettségére. Vagyis a jelentős közlekedési fejlesztések pozitív hatása csak viszonylag hosszú idő alatt érezhető a települések fejlettségén, hiszen az nem közvetlenül, hanem más tényezőkön keresztül érvényesül.
- c) A jelentős költségigényű infrastrukturális beruházásoktól a gazdaság fejlődését várni alapvetően félrevezető. A kedvező közlekedési helyzet ugyanis nem lehet önmagában alapja a gazdasági fejlődésnek. A gazdasági fejlődés nem független a konkrét régió általános gazdasági állapotától, illetve attól, hogy a konkrét útszakasz milyen gazdasági állapotú térségeket érint.
- d) A fejlettség és a potenciál-összetevők kapcsolatában a térszerkezeti összetevő mutatja a legnagyobb parciális meredekséget, vagyis a jelenlegi térszerkezet kialakításában az általános centrum-periféria viszonyok a leginkább meghatározók, s nem a tömegeloszlás, a járások nagysága vagy saját tömege.

Kutatásaimban a közúti hálózati hányados segítségével azt igyekeztem vizsgálni, hogy melyek a magyarországi közúthálózatnak melyek azok a gyenge pontjai, ahol a kiépítettség jelenlegi szintje a területi folyamatokat negatívan befolyásolja.

- 4. *tézis:*** A közúthálózaton tapasztalt forgalom elsősorban az ország, illetve megyehatár menti külső és belső perifériákon gátolja a közúti közlekedést. Fontosabb gócpontok: Szarvas–Mezőtúr–Gyomaendrőd, Püspökladány–Nádudvar–Hajdúszoboszló, Fehérgyarmat, Telkibánya, Körmend, valamint Hercegszántó térsége. Kutatásaim szerint e térségek közúti fejlesztése a legégetőbb, emiatt megalapozottnak tartom az M9 és az M4 utak mielőbbi megépítését.

Az elérhetőség térszerkezetre gyakorolt hatása vonatkozásában fontos az ingázásra gyakorolt hatások elemzése, valamint a nagyvárosi térségek és vonzáskörzetük vizsgálata.

5. *tézis:*

- a) 2011-ben, 2001-hez viszonyítva rövidebb távra hosszabb ideig kénytelenek utazni az ingázásban részt vevők, vagyis az ingázás erősödését nem követte az

infrastruktúra fejlesztése. A közelebbi térségek felől nőtt jelentősebben az ingázás mértéke, melyek nemcsak kibocsátók, hanem jelentős mértékben elszenvedői is a rajta keresztülhaladó – ingázási célú – átutazó forgalomnak.

b) Az ingázás változásában az általános országos tendencia és az ettől valamilyen módon eltérő helyi jellemzők a legfontosabbak és nem az, hogy a kibocsátó és a fogadó települések milyen távol helyezkednek el egymástól.

c) A térszerkezetben a fejlett központ, fejletlen vonzáskörzet a meghatározó. A fejlett/fejletlen vonzáskörzetek térbeli eloszlása elsősorban az általános fejlettségi viszonyokat képezi le.

Disszertációm záró fejezetében a magyarországi térszerkezet jelenlegi alapszerkezetét jellemeztem elérhetőségi alapú módszerek segítségével. A térszerkezet leírását két oldalról is vizsgáltam, a fejlettség térbeli képe, illetve a tömegek és azok egymásra hatása vonatkozásában.

Megközelítem szerint a térszerkezet csak e két tényező együttes figyelembevételével elemezhető kellő megalapozottsággal.

6. *tézis:*

- a)** A fejlettségi viszonyok és a tömegek térbeli képének együttes vizsgálata alapján megállapítható, hogy a magyarországi gazdasági térszerkezet meghatározó pólusa (magterülete) a Budapestet és annak tágabb agglomerációját magában foglaló egység. Ehhez csatlakozik a Győrtől Komáromig tartó, illetve a Szombathely és Zalaegerszeg tágabb környezetét magában foglaló térség. Kisebb, kiemelkedő pólusnak tekinthetjük Pécsét, Egert és Miskolcot.
- b)** A többi központ vagy a volumenek, vagy pedig a fejlettség okán nem képes hazánk gazdasági magterületeihez felzárkózni a jelen helyzetben.
- c)** A jelenlegi magyarországi térszerkezet – összhangban a szakirodalom megállapításaival (Beluszky 2005, 2008, Győri 2007, Győri–Mikla 2017) – kulcselemeit tekintve hosszú időre visszatekintve stabilnak tekinthető.

ÖSSZEGZÉS

Munkám célja elsősorban az volt, hogy felhívjam a figyelmet a kérdéskör kiemelkedő társadalomföldrajzi jelentőségére. Az elérhetőség szerepe, mind önmagában, mind pedig az elérési idők alkalmazásával más vizsgálati módszereken belül mindenképpen nagy segítséget nyújt a területi elemzések elvégzéséhez, az összefüggések pontosabb feltárásához. Bízom abban, hogy a következő vizsgálatok megkezdéséhez, illetve megvalósításához a magam lehetőségeihez mérten néhány szemponttal, impulzussal hozzá tudtam járulni, és ezáltal a hazai társadalomföldrajz módszertani hátterét tovább erősíthettem.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Abonyiné Palotás, J. (2007): *Infrastruktúra Dialóg* Campus Kiadó, Budapest-Pécs.
- Abraham, J. E.–Hunt, J. D. (2007): *Random Utility Simulation Of Spatial Economics* Technical Paper No. TP-07009 Institute for Advanced Policy Research University of Calgary Calgary, Alberta Canada. <http://www.ucalgary.ca/files/iapr/iapr-tp-07009.pdf>
- Adam, B. (2003): Spatial policies for metropolitan regions – identity, participation and integration *European Planning Studies* 11 (6): 739–747.
- Anselin, L. (1995): Local indicators of spatial association–LISA *Geographical Analysis* 27 (2): 93–115.
- AVV (2000): *NVVP beleidsopties verkend* [the National Traffic and Transport Policy options explored]. AVV Transport Research Centre, Rotterdam.
- Bálint, L. (2011): A születéskor várható élettartam nemek szerinti térbeli különbségei *Területi Statisztika* 51 (4): 386–404.
- Balla, G. (2014): Az átalakuló gazdasági térszerkezet sajátosságainak feltárása az Észak-Magyarországi régióban PhD. értekezés Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Földrajz Intézet, Miskolc.
- Bangha, A. (1905): A közlekedési földrajzról, mint modern tudományszakról *Földrajzi Közlemények* 33: 248–253.
- Baradaran, S.–Ramjerdi, F. (2001): Performance of Accessibility Measures in Europe *Journal of Transportation and Statistics* 4 (2/3): 31–48.
- Barthélemy, M. (2011): Spatial network *Physics Reports* 499: 1–101. <http://arxiv.org/abs/1010.0302>.
- Bartke, I. (1989): *A társadalom és a gazdaság területi szerkezetének alapvonásai* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bartke, I.–Illés, I. (1997): *Telephelyelméletek* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Bartus, T. (2006): *Elérhetőségi elemzések* Tanulmány a Nemzeti Fejlesztési Hivatal megrendelésére Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- Bartus, T. (2007): Városok elérhetősége: tények, okok, következmények *Kormányzás, Közpénzügyek, Szabályozás* 2 (2): 291–307.
- Bartus, T. (2012): Területi különbségek és ingázás In: Fazekas K, Scharle Á (szerk.) *Nyugdíj, segély, köz-munka: a magyar foglalkoztatáspolitikai két évtizede, 1990-2010* pp. 247–258., Szakpolitikai Elemző Intézet; MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, Budapest.
- Bauconsult Mérnökiroda Kft. – Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (2009): *Az elektronikus díjszedés előkészítését megalapozó forgalmi előrebecslések és díjbevételi prognózisok 2012–2021*, Győr–Budapest.
- Beluszky, P. (1970): A falu–város közötti kapcsolatok vizsgálati módszerei I rész *Területi Statisztika* 20 (4): 368–380.
- Beluszky, P. (szerk.) (2005, 2008): *Magyarország történeti földrajza I.–II.* Dialóg-Campus, Budapest–Pécs
- Ben-Akiva, M.–Lerman, S. R., (1979): Disaggregate travel and mobility choice models and measures of accessibility In: Hensher, D.A., Sopher, P.R. (Eds.): *Behavioural Travel Modelling* pp. 654–679., Croom Helm, Andover, Hants.
- Benedek, J. (2000): *A társadalom térbelisége és térszervezése* Risoprint, Kolozsvár.
- Berki, Zs.–Monigl, J. (2007): Infrastruktúra fejlesztések elérhetőség-javulásának figyelembevétele a hálózati hatások értékelésében *Közúti és Mélyépítési Szemle* 57 (5): 6–13.
- Bertolini, L. (2004): *Fostering urbanity in a mobile society: an exploration of issues and concepts* Paper presented at AESOP 2004, Grenoble.
- Bertolini, L.–Le Clercq, F.–Kapoen, L. (2005): Sustainable Accessibility: A Conceptual Framework to Integrate Transport and Land Use Plan-Making. Two Test Applications in the Netherlands and a Reflection on the Way Forward *Transport Policy* 12 (3): 207–220.
- Bewley, R.–Fiebig, D. G. (1988): A flexible logistic growth model with applications to telecommunications *International Journal of Forecasting* 4 (2): 177–192.
- Bhat, C.–Kockelman, K.–Chen, Q.–Handy, S.–Mahmassani, H.–Weston, L. (2000): *Devepolment of an Urban Accessibility Index* http://www.utexas.edu/research/ctr/pdf_reports/4938_1.pdf University of Texas, USA.

- Biehl, D. (1991): The role of infrastructure in regional development In: Vickerman, R. W. (Ed.): *Infrastructure and Regional Development* pp. 9–35., European Research in Regional Science 1. London, Pion.
- Biehl, D. (Ed.) (1986): *The Contribution of Infrastructure to Regional Development* Final Report of the Infrastructure Studies Group to the Commission of the European Communities, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Blum, U. (1982): Effects of transportation investments on regional growth: a theoretical and empirical investigation *Papers in Regional Science* 49 (1): 169–184.
- Bodor, N.–Pénzes, J. (2012): Eger komplex vonzáskörzetének dinamikai vizsgálata *Tér és Társadalom* 26 (3): 30–47.
- Box, G. E. P.–Cox, D. R. (1964): An analysis of transformations *Journal of Royal Statistical Society Series B* 26 (2): 211–246.
- Bröcker, J.–Peschel, K. (1988): Trade In: Molle, W.–Cappelin, R. (Eds.): *Regional Impact of Community Policies in Europe* Aldershot, Avebury
- Bruinsma, F. (1997): *The impact of accessibility on the valuation of cities as location for firms*. Serie Research Memoranda <http://dare.ubvu.vu.nl/bitstream/1871/1366/1/19970006.pdf> Fakulteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Bruinsma, F.R.–Rietveld, P. (1998): The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches *Environment and Planning A* 30 (3): 499–521.
- Brunton, P.J.–Richardson, A.J. (1998): *A Cautionary Note on Zonal Aggregation and Accessibility* Paper presented at the 77th Annual Meeting of Transportation Research Board, Washington, DC.
- Budó, Á. (1970): *Experimental Physics I*. National Textbook Press, Budapest.
- Bujdosó, Z. (2009). *A megyehatár hatása a városok vonzáskörzetére Hajdú-Bihar megye példáján* Studia Geographica 24. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- Burnett, P. (1980): Spatial Constraints-Oriented Modeling as an Alternative Approach to Movement, Micro-economic Theory, and Urban Policy *Urban Geography* 1(1): 53–67.
- Burns, L.D.–Golob, T. (1976): The Role of Accessibility in Basic Transportation Choice Behaviour *Transportation* 5 (2): 175–198.
- Calvo, P.–Pueyo Campos, A.–Jover Yuste, J. M. (1992): Potenciales demográficos de España. *Atlas Nacional de España* Tomo 14-b. Instituto Geográfico Nacional, Madrid.
- Capineri, C. (1996): *From Networks to Regional Development: Representations of Italian Regional Disparities* Paper Presented at the Nectar Euroconference, 24–28 September 1996., Mons, Belgium.
- Carey, H. C. (1858): *Principles of Social Science* J.B. Lippincott & Co., New York.
- Cervero, R.–Rood, T.–Appleyard, B. (1997): *Job accessibility as a performance indicator: An analysis of trends and their social policy implications in the San Francisco Bay Area*. Working paper 692, University of California, Berkeley.
- Chapelon, L. (1997): *Offre de transport et aménagement du territoire: évaluation spatio-temporelle des projets de modification de l'offre par modélisation multi-échelles des systèmes de transport*, Thèse de doctorat: Aménagement: Tours: Laboratoire du CESA
- Christaller, W. (1933): *Die zentralen Orte in Süddeutschland* Gustav Fischer, Jena.
- Converse P.D. (1949). New Laws of Retail Gravitation *Journal of Marketing* 14 (3): 379–384.
- Coombes, M.–Raybould, S. (2004): Finding work in 2001: urban-rural contrasts across England and Wales in employment rates and local job accessibility *Area* 6 (2): 202–222.
- Csatári, B. (1996): *A magyarországi kistérségek néhány jellegzetessége* MTA RKK, Alföldi Tudományos Intézet, Kecskemét.
- Cséfalvay, Z. (1995): Hátország nélkül? A magyar gazdaság területi átrendeződése 1989–1993 In: *Rendszerváltás és stabilizáció. Az átmenet trendjei* 1. pp. 29–53., Magyar Trendkutató Központ, Budapest.
- Csomós, Gy.–Tóth, G. (2016): Modelling the shifting command and control function of cities through a gravity model based bidimensional regression analysis *Environment And Planning A* 48 (4): 613–615.
- Dalvi, M. Q.–Martin, K. M. (1976): The measurement of accessibility: some preliminary result *Transportation* 5 (1): 17–42.
- Davidson, K. B. (1977): Accessibility in transport/land-use modelling and assessment. *Environment and Planning A* 9 (12): 1401–1416.

- De Montis, A.–Caschili, S.–Chessa, A. (2011): Spatial Complex Network Analysis and Accessibility Indicators: the Case of Municipal Commuting in Sardinia, Italy *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 11 (4): 405–419.
- Diószegi, A. (1909): *A Magyarországon keresztülvezető kereskedelmi utak az Árpádházi királyok idejében* Stief, Kolozsvár.
- Dodd, S. G. (1950): The Interactance Hypothesis. A Gravity Model Fitting Physical Masses and Human Groups *American Sociological Review* 15 (2): 245–256.
- Dövényi, Z.–Kocsis, K.–Tóth, J. (2011): Népesedési jellemzők In: Kocsis, K.–Schweitzer, F. *Magyarország térképeiben* pp. 88–99., MTA FKI, Budapest.
- Dusek, T.–Szalkai, G. (2008): *Differences between geographical space and time spaces: theoretical consequences and Hungarian examples*. In: 48th Congress of the European Regional Science Association, Liverpool.
- Dusek, T. (2003): A gravitációs modell és a gravitációs törvény összehasonlítása *Tér és Társadalom* 17 (1): 41–58.
- Dusek, T. (2004): *A területi elemzések alapjai* ELTE TTK Regionális Földrajzi Tanszék, Regionális Tudományi Tanulmányok 10., Budapest.
- Dusek, T. (2013): *A területi statisztika egyes térparamétereket használó elemzési eszközei* Habilitációs értekezés, Győr.
- Dyett, V. M. (1991): Effects of added transportation capacity on development In: G. A. Shunk (Ed.): The effects of added transportation capacity. Conference Proceedings. Texas Transportation Institute. Arlington.
- El-Geneidy, A. M.–Levinson, D. M. (2006): *Access to Destinations: Development of Accessibility Measures* Department of Civil Engineering University of Minnesota, Minneapolis.
- Elissalde, B.–Saint-Julien, T. (2014): *Spatial structure* Hypergeo free-access electronic encyclopaedia. <http://www.hypergeo.eu> (letöltve 2016. október)
- Enyedi, Gy. (1994): Regionális folyamatok a poszt szocialista Magyarországon *Magyar Tudomány* 111 (9): 935–941.
- Enyedi, Gy. (1996): *Regionális folyamatok Magyarországon az átmenet időszakában* Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület, Budapest.
- Enyedi, Gy. (2012): *Városi világ* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Erdősi, F. (2000): *A kommunikáció szerepe a terület- és településfejlődésben* VÁTI Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Közhasznú Társaság, Budapest.
- Erdősi, F. (2005): *Magyarország közlekedési és távközlési földrajza* Dialóg-Campus Kiadó, Budapest-Pécs.
- ESPON (2007): *Update of Selected Potential Accessibility Indicators* Final Report. Luxembourg.
- ESPON (2009): *Trends in Accessibility. Territorial Dynamics in Europe*. Territorial Observation No. 2 <http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Publications/TerritorialObservations/TrendsInAccessibility/to-no2.pdf>
- European Parliament ((2007): *Public Hearing on Territorial Agenda and Leipzig Charter* EP Press Service, Brussels.
- http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/200805/20080530ATT30415/20080530ATT30415_EN.pdf
- Faluvégi, A. (1996): A regionális térszerkezet változásának jellemzői *Comitatus* 6 (4): 3–15.
- Faluvégi, A. (2000): A magyar kistérségek fejlettségi különbségei *Területi Statisztika* 40 (4): 319–346.
- Filippo, S.–Maritan, A.–Néda, Z. (2012): Continuum approach for a class of mobility models [physics.soc-ph] 19 Jun 2012, <http://arxiv.org/pdf/1206.4359.pdf>
- Fischer, M. M.–Getis, A. (eds.) (2010): *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods, and Applications* Springer, Berlin.
- Fischer, M. M.–Wang, J. (2011): *Spatial Data Analysis* Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Fleicher, T. (2008b): Az elérhetőség mérése, példákkal. *Közüti és Mélyépítési Szemle* 58 (3–4): 15–22.
- Fleischer, T. (2008a): Az elérhetőségről. Az elérhetőség fogalma *Közüti és Mélyépítési Szemle* 58 (1–2): 1–6.
- Forslund, U.M.–Johansson, B. (1995): The Mälardalen: A Leading Region in Scandinavia. In Cheshire & Gordon (1995) (Eds.) *Territorial Competition in an Integrating Europe* pp. 3–27. Aldershot, Avebury.
- Fotheringham, A. S. (1982): A new set of spatial-interaction models: the theory of competing destinations. *Environment and Planning A*. 15 (1): 15–36.

- Fotheringham, A. S.–Brunsdon, C.–Charlton, M. (2000): *Quantitative Geography Perspectives on Spatial Data Analysis* SAGE Publications Ltd, London.
- Friedman, A.–Kohler, B. (2003): Bidimensional Regression: Assessing the Configural Similarity and Accuracy of Cognitive Maps and Other Two-Dimensional Data Sets *Psychological Methods* 8 (4): 468–491.
- Frisnyák, Zs. (2013): A vasút hatása a magyarországi városokra *Korall* 14 (52): 5–20.
- Frost, M.E.–Spence, N. A. (1995) *The Rediscovery of Accessibility and Economic Potential: The Critical Issue of Self-potential. Environment and Planning A* 27 (11): 1833–1848.
- Fürst, F.–Schürmann, C.–Spiekermann, K.–Wegener, M. (2000): *The SASI model: demonstration Examples*. Deliverable D15. Berichte aus den Insitut für Raumplanung 51, Universitat Dortmund, Insitut für Raumplanung, Dortmund.
- Füstös, L. (1985): *Loglineáris modell kontingencia táblák elemzésére*. MTA Szociológiai Kutató Intézet, Budapest.
- Gál, Z. (2012): A pénzügyi tér és a regionális tudomány frontvonalai Lengyel Imre vitaindító tanulmányának apropóján *Tér és Társadalom* 26 (1): 87–111.
- Geertman, S. C. M.–van Eck, J. R. R. (1995): GIS and models of accessibility potential: an application in planning *International Journal of Geographical Information Systems* 9 (1): 67–80.
- Getis, A.–Ord, J. K. (1996): Local spatial statistics: an overview In: Longley, P.–Batty, M. (Eds.) *Spatial Analysis: Modelling in a GIS Environment* pp. 261–277., GeoInformation International: Cambridge, England.
- Geurs, K. T.–Ritsema, van E. JR. (2001): *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact* Report no. 408505006 265 p. <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf>
- Geurs, K. T.–Ritsema, van E. JR. (2003): *Accessibility evaluation of land-use scenarios: the impact of job competition land-use and infrastructure developments for the Netherlands* *Environment and Planning B* 30 (1): 69–87.
- Geurs, K. T.–van Wee, B. (2004): Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions *Journal of Transport Geography* 12 (2): 127–140.
- Giuliano, G.–Small, K. A. (1993): Is the Journey to Work Explained by Urban Structure? *Urban Studies* 30 (9): 1485–1500.
- Glaser, L. (1929): A Dunántúl középkori úthálózata. 1–2. *Századok* 63 (4–6): 138–167; (7–8): 257–285.
- Glaser, L. (1929): Vasútsűrűségi térképek In: Somogyi et al. *Magyar földrajzi évkönyv* pp. 106–112., Magyar Földrajzi Intézet, Budapest.
- Glaser, L. (1932): Középkori hadiutak a Dunántúlon *Hadtörténelmi Közlemények* 33: 158–186.
- Gould, P. (1969): *Spatial Diffusion* Resource Paper No. 4., Association of American Geographers, Washington, DC.
- Grasland, C.–Mathian, H.–Vincent, J. (2000): Multiscalar analysis and map generalisation of discrete social phenomena: Statistical problems and political consequences *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe* 17 (2): 157–188.
- Gutierrez, J. (2001): Location, economic potential and daily accessibility: an analysis of the accessibility impact of the high-speed line Madrid–Barcelona–French border *Journal of Transport Geography* 9 (4): 229–242
- Guy, C. M. (1983): The assessment of access to local shopping opportunities: a comparison of accessibility measures *Environment and Planning B: Planning and Design* 10 (2): 219–238.
- Györffy, I. (2010): Availability ranking and regional disparities of transport infrastructure in Northern Hungary *Theory, Methodology, Practice. Club of Economics in Miskolc* 5 (1): 19–23.
- Györffy, I. (2011): *Elérhetőségi viszonyok területi különbségekre gyakorolt hatása a magyarországi kistérségek esetében*. PhD disszertáció. Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar Vállalkozásmélet és gyakorlat Doktori Iskola, Miskolc.
- Győri, R. (2000): A Kisalföld kereskedelmi vonzáskörzet-rendszere 1925-ben. *Tér és Társadalom* 14 (2–3.): 303–309.
- Győri, R. (2007): *A magyar fejlettségi térszerkezet történeti meghatározottsága* Előadás „A történelem nyomai az új térszerkezetben.” c. konferencián. ELTE RTT–MTA RKK BO. Budapest, 2007. november 17. http://www.mrtt.hu/konferenciak/Tortenelem_nyomai/06_gyori.pdf (letöltve 2016. január)

- Györi, R.–Miklós, Gy. (2017): A fejlettség területi különbségeinek változása Magyarországon, 1910–2011 *Tér és Társadalom* 31 (3): 143–165.
- Hagerstrand, T. (1970): What about people in regional science? *Papers in Regional Science* 24 (1): 7–21.
- Haggett, P. (2006): *Geográfia Globális szintézis* Typotex Kiadó, Budapest.
- Hajdú, Z. (1994): A Dél-Dunántúl középfokú vonzáskörzeteinek területi rendje: (Egy felmérés eredményei és tanulságai a vonzáskörzet-kutatások szempontjából). *Tér és Társadalom* 8 (1-2): 5–24.
- Hammer, C.–Ikke, F. C. (1957): Intercity Telephone and Airline Traffic Related to Distance and the Propensity to Interact *Sociometry* 20 (4): 306–316.
- Hansen, W. G. (1959): How Accessibility Shapes Land-Use *Journal of the American Institute of Planners* 25 (2): 73–76.
- Hanson, S.–Giuliano, G. (2004): *The Geography of Urban Transportation* Third Edition Guilford Press, New York-London.
- Hardi, T. (2008): A határtérség térszerkezeti jellemzői. *Tér és Társadalom* 22 (3): 3–25.
- Hardi, T. (2015): A munkaügyi ingázás területi mintái Észak-Dunántúlon *Területi Statisztika* 55 (2): 122–141.
- Harris, C. D. (1954): The market as a factor in the localisation of industry in the United States *Annals of the Association of American Geographers* 44 (4): 315–348.
- Hilbers, H. D.–Veroen, E. J. (1993): *Het beoordelen van de bereikbaarheid van lokaties. Definiëring, maatstaven, toepassingen beleidsimplicaties*. INRO-VVG 1993–09, TNO Inro, Delft.
- Hoggart, K. (2012): *The City's Hinterland. Dynamism and Divergence in Europe's Peri-Urban Territories* Ashgate, Aldershot.
- Holub, J. (1917): Zala vármegye vámhelyei és úthálózata a középkorban *Századok* 51 (1): 45–60.
- Hoover, E. M. (1948): *The Location Of Economic Activity* McGraw Hill Book Company Inc New York.
- Houston, C. (1969): Market potential and potential transportation costs: an evaluation of the concepts and their surface patterns in the U.S.S.R. *Canadian Geographer* 13 (3): 216–236.
- Houston, D. B. (1967): The shift and share analysis of regional growth: a critique *Southern Economic Journal* 33 (4): 577–581.
- Hoyle, B. S.–Knowles, R. (eds.) (1998): *Modern Transport Geography* Wiley, New Jersey.
- Huff, D. L. (1963): A probabilistic analysis of shopping center trade areas *Land Economics* 39 (1): 81–90.
- Illés, I.–Rimaszombati, J. (szerk.) (1972): *Infrastruktúra Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest*.
- Ingram, D. R. (1971): The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form *Regional Studies* 5 (2): 101–105.
- Isard, W. (1956) *Location and Space-economy. A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure* MIT Press, Cambridge (MA) and Wiley, New York.
- Jászberényi, M. (2013): A közlekedés földrajza In: Jeney, L.–Kovács, D.–Tózsai, I. (szerk.) *Gazdaságföldrajzi tanulmányok közgazdászoknak* pp. 215–238., Gazdaságföldrajz és Jövő kutatás Tanszék Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- Joseph, A. E.–Bantock, P. R. (1982): Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: a method and case study *Social Science and Medicine* 16 (1): 85–90.
- Keeble, D.–Offord, J.–Walker, S. (1988): *Peripheral Regions in a Community of Twelve Member States* Commission of the European Community, Luxembourg
- Keeble, D.–Owens, P.L.–Thompson, C. (1982): Regional Accessibility and Economic Potential in the European Community *Regional Studies* 16 (6): 419–432.
- Kincses, Á. (2015): *A nemzetközi migráció Magyarországon és a Kárpát-medence magyar migrációs hálózatai a 21. század elején* Műhelytanulmányok 8., Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Kincses, Á.–Nagy, Z.–Tóth, G. (2013/a): Európa térszerkezete különböző matematikai modellek tükrében I. rész *Területi Statisztika* 53 (2): 148–156.
- Kincses, Á.–Nagy, Z.–Tóth, G. (2013/b): Európa térszerkezete különböző matematikai modellek tükrében II. rész *Területi Statisztika* 53 (3): 237–252.
- Kincses, Á.–Nagy, Z.–Tóth, G. (2014/a): The changing economic spatial structure of Europe *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal Of Geography* 68 (5): 301–309.
- Kincses, Á.–Nagy, Z.–Tóth, G. (2014/b): Modelling the Spatial Structure of Europe *Regional Statistics* 4 (2): 40–54.

- Kincses, Á.–Tóth, G. (2010): Magyarországon élő külföldiek területi elhelyezkedése 2001 és 2008 között. *Statisztikai Szemle* 88 (9): 951–966.
- Kincses, Á.–Tóth, G. (2011): Potenciálmodellek geometriája *Területi Statisztika* 51 (1): 23–37.
- Kincses, Á.–Tóth, G. (2012): Geometry of Potential Models *Regional Statistics* 2 (1): 74–89.
- Kincses, Á.–Tóth, G. (2014): The Application of Gravity Model in the Investigation of Spatial Structure *Acta Polytechnica Hungarica* 11 (2): 5–19.
- Kiss, É. (2002): A magyar ipar térszerkezeti változásai *Földrajzi Értesítő* 51 (3–4): 347–364.
- Kiss, J. P. – Mattányi, Zs. (2005): *Stroke-ellátó központok és körzeteik optimalizálása a legrövidebb eljutási idő alapján*. A Magyar Regionális Tudományi Társaság III. Vándorgyűlése, Sopron, 2005 november 25–26.
- Kiss, J. P. (1999): A város–vidék peremzóna személyközlekedésének átalakulási folyamatai az Alföld négy megyeszékhelyén (1980–1998) *Alföldi Tanulmányok* 17: 112–130.
- Kiss, J. P.–Bajmócy, P. (2001): Városi funkciójú központok és elméleti vonzáskörzeteik az Alföldön *Tér és Társadalom* 15 (1): 65–89.
- Kiss, J. P.–Szalkai, G. (2014). A munkahelyek területi koncentrációjának és elérhetőségének változásai Magyarországon a népszámlálási adatok alapján *Területi Statisztika* 54 (6): 415–447.
- Knaap, G. A. van der (2002) *Stedelijke bewegingsruimte, e over veranderingen in stad en land* Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Knox, P. L. (1978): The intraurban ecology of primary medical care: patterns of accessibility and their policy implications *Environment and Planning A* 10 (4): 415–435.
- Kocziszy, Gy.–Nagy, Z.–Tóth, G.–Dávid, L. (2015): New Method for Analysing the Spatial Structure of Europe *Economic Computation And Economic Cybernetics Studies And Research* (3): Paper x. p. 19
- Koós, B. (2007): *A gazdasági szuburbanizáció vállalatdemográfiai megközelítésben egy magyarországi példán keresztül* PhD. értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- Kovács, K. (1999): A szuburbanizációs folyamatok a fővárosban és a budapesti agglomerációban In: Barta, Gy.–Beluszky, P. (szerk.): *Társadalmi-gazdasági átalakulás a budapesti agglomerációban I.* pp. 91–114., Regionális Kutatási Alapítvány, Budapest.
- Kovács, T. (2002): Prológ a statisztikai kistérségi területbeosztás felülvizsgálatához. *Területi Statisztika* 42 (3): 203–209.
- Kovács, T.–Tóth, G. (2003): Agglomerációk, településegységek a magyar településrendszerben. (A területbeosztás 2003. évi felülvizsgálatának eredményei.) *Területi Statisztika* 43 (4): 387–391.
- Kovács, Z. (1990): A határ menti területek központi hálózatának átalakulása az első világháború utántól napjainkig. *Földrajzi Közlemények* 114 (1–2.): 3–16.
- Kovács, Z.–Egedy, T.–Szabó, B. (2015): Az ingázás területi jellemzőinek változása Magyarországon a rendszerváltozás után *Területi Statisztika* 55 (3): 233–253.
- Kozma, F. (1998): *A félperiféria* Aula Kiadó, Budapest.
- Köszegfalvi, Gy. (1976): *Településfejlesztés és infrastruktúra* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Köszegfalvi, Gy. (1985): A terület- és településfejlesztés kölcsönhatásai a magyar autópálya-hálózat építésével *Közlekedéstudományi Szemle* 35 (9): 410–415.
- Köszegfalvi, Gy.–Loydl, T. (2001) *Településfejlesztés* ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest
- Krajákó, Gy. (1960): A gazdasági körzetbeosztás és a közlekedés összefüggésének néhány elvi vonatkozása *Földrajzi Értesítő* 10 (1–4): 321–332.
- Krajákó, Gy. (1982): A gazdasági körzet néhány fontosabb vonása In.: Beluszky, P.–Sikos T.,T. (szerk.) *Területi kutatások* 5 pp. 25–41., FKI, Budapest.
- Krajákó, Gy. (1994) Gazdasági körzetek elméleti és módszertani kérdései In.: Perczel, Gy.–Tóth, J. (szerk.): *Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza* pp. 297–412., ELTE, Budapest.
- Kwan, M.-P. (1998): Space-time and integral measures of individual accessibility: a comparative analysis using a point-based framework *Geographical Analysis* 30 (3): 191–216.
- Kwan, M.-P. (2010): A Century of Method-Oriented Scholarship in the Annals *Annals of the Association of American Geographers* 100 (5): 1060–1075.
- Kwan, M.-P.– Schwanen, T. (2009): Quantitative Revolution 2: The Critical (Re)Turn *The Professional Geographer* 61 (3): 283–291.
- Lakatos, M.–Kapitány, G. (2015): A munkaerő napi mozgása (ingázása) és közlekedése Budapesten és a fővárosi agglomerációban, a népszámlálási adatok alapján I. rész *Területi Statisztika* 55 (6): 518–540.

- Lakatos, M.–Kapitány, G. (2016): A munkaerő napi mozgása (ingázása) és közlekedése Budapesten és a fővárosi agglomerációban, a népszámlálási adatok alapján II. rész *Területi Statisztika* 56 (2): 209–239.
- Lakatos, M.–L. Rédei, M.–Kapitány, G. (2015): Mobilitás és foglalkoztatás *Területi Statisztika* 55 (2): 157–179.
- Lakatos, M.–Váradi, R. (2009): A foglalkoztatottak napi ingázásának jelentősége a migrációs folyamatokban *Statisztikai Szemle* 87 (7-8): 763–794.
- Lengyel, I. (2003): *Verseny és területi fejlődés*. JATEPress Szeged
- Levinson, D. M. (1998): Accessibility and the Journey to Work *Journal of Transport Geography* 6 (1): 11–21.
- Linneker, B. (1997): *Transport Infrastructure and Regional Economic Development in Europe: A Review of Theoretical and Methodological Approaches*, TRP 133. Department of Town and Regional Planning, Sheffield.
- Linneker, B. J.–Spence, N. A. (1991): An Accessibility Analysis of the Impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain *Regional Studies* 26 (1): 31–47.
- Linneker, B.–Spence, N. A. (1992): Accessibility Measures Compared in an Analysis of the Impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain *Environment and Planning A* 24 (8): 1137–1154.
- Lőcsei, H.–Szalkai, G. (2008): Helyzeti és fejlettségi centrum-periféria relációk a hazai kistérségekben *Területi Statisztika* 48 (3): 305–314.
- Lösch, A. (1940): *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft* Gustav Fischer, Jena.
- Lukermann, F.–Porter, P. W. (1960): Gravity and potential models in economic geography *Annals, Association of American Geographers* 50 (4): 493–504.
- Major, I. (1984): *Közlekedés és gazdaság* Magvető Kiadó, Budapest.
- Major, K.–Nemes Nagy, J. (1999): Területi jövedelemegyenlőtlenségek a kilencvenes években *Statisztikai Szemle* 77 (6): 397–421.
- Makri, M. B. (2001): *Accessibility Indices: A Tool for Comprehensive Land-Use Planning*. Division of Traffic Planning, LTH, Stockholm. <http://www.infra.kth.se/tla/tlenet/meet5/papers/Makri.PDF>
- Marchetti, C. (1994): Anthropological invariants in travel behaviour. *Technical Forecasting and Social Change* 47 (1): 75–78.
- Martellato, D.–Nijkamp, P. (1998): *The Concept of Accessibility Revisited* Accessibility, Trade and Locational Behaviour. Ashgate, Aldershot
- Martín, J. C.–Gutiérrez, J.–Román, C. (1999): *An Accessibility DEA Index to Measure the Impact of New Infrastructure Investment. The Case of the HST Corridor*. Madrid-Barcelona-French Border, Madrid.
- Martin, K. M.–Dalvi, M. Q. (1976): The comparison of accessibility by public and private transport *Traffic Engineering and Control* 17 (12): 509–513.
- Márton, B. (1939): Vasúttávolság és vásárhely távolság a Nyírségen *Debreceni Szemle* 13 (11): 323–335.
- Márton, B. (1942): Néhány városunk vasutainak vonzásterülete *Földrajzi Közlemények* 70 (3): 135–150.
- Mate, G.–Neda, Z.–Benedek, J. (2011): Spring-Block model reveals region-like structures *PLoS ONE* 6 (2): e16518.
- Melhorado, A. M. C.–Demirel, H.–Kompil, M.–Navajas, E.–Christidis, P. (2016): The impact of measuring internal travel distances on self-potentials and accessibility *EJTIR* 16 (2): 300–318.
- Mészáros, R. (2011): A regionális tudomány a változó világban Megjegyzések Lengyel Imre tanulmányához *Tér és Társadalom* 25 (2): 210–213.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1993): *Plan Director de Infraestructuras 2000–2007*. Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial, Madrid.
- Mokos, B. (1998): Budapest vonzáskörzetének munkaerő-piaci térszerkezete. *Területi Statisztika* 38 (6): 487–509.
- Moran, P. A. P. (1948): The interpretation of statistical maps *Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological)* 10 (2): 243–251.
- Morris, J. M.–Dumble, P. L.–Wigan, M. R. (1979): Accessibility indicators in transport planning *Transportation Research A* 13 (2): 91–109.
- Muller, E. K. (1977): Regional urbanization and the selective growth of towns in North American regions *Journal of Historical Geography* 3 (1): 21–39.

- Nagy, G. (2004): *Centrális és periférikus térségek lehatárolása a potenciálmodell felhasználásával* Magyar Földrajzi Konferencia http://geography.hu/mfk2004/mfk2004/cikkek/nagy_gabor.pdf
- Nagy, G. (2011): A gravitációs modell felhasználásának lehetőségei a várostérségek lehatárolásában *Területi Statisztika* 51 (6): 656–673.
- Nemes Nagy, J. (1998a): A fekvés szerepe a regionális tagoltságban In: *Munkaerőpiac és regionalitás* pp. 147–165., MTA KK KI, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (1998b): *A tér a társadalomkutatásban* Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (2004): Új kistérségek, új városok. Új versenyzők?, In: *Regionális Tudományi Tanulmányok* 9 pp. 5–42., ELTE, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (2009): *Terek, helyek régiók. A regionális tudomány alapjai* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (2012): Regionalista körök In: Bottlik, Zs.–Czifrusz, M.–Gyapay, B.–Kószegi, M.–Pfenig, V. (szerk.) *Társadalomföldrajz – Területfejlesztés – Regionális tudomány* pp. 193–201., ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (szerk.) (2005): Regionális elemzési módszerek *Regionális Tudományi Tanulmányok* 11. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA–ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.
- Nemes Nagy, J.–Jakobi, Á.–Németh, N. (2001): A jövedelemegyenlőtlenségek térségi és településszerkezeti összetevői *Statisztikai Szemle* 79 (10–11): 862–884.
- Németh, N. (2005a): Regressziószámítás a területi elemzésben In: Nemes Nagy, J. (szerk.) (2005): Regionális elemzési módszerek *Regionális Tudományi Tanulmányok* 11. ELTE Regionális Földrajzi Tanszék–MTA–ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.
- Németh, N. (2005b): Az autópálya-hálózat térszerkezet alakító hatásai – Magyarország esete. In: Fazekas (szerk.): *A hely és a fej. Munkapiac és regionalitás Magyarországon* pp. 139–179., MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest.
- Németh, N. (2007a): Az autópályák és a területi fejlődés kapcsolata Magyarország és az M3-as példáján *Szabolcs-Szatmár-Beregi Szemle* 4: 499–516.
- Németh, N. (2007b): Miért építünk autópályákat? Döntési szempontok a hazai gyorsforgalmi úthálózat kialakulásának korai időszakában. In: *Fiatal Kutatók Fóruma* pp. 143–162., MTA Társadalomtudományi Intézet, Budapest.
- Németh, N. (2009): *Fejlődési tengelyek az új térszerkezetben. Az autópálya-hálózat szerepe a regionális tagoltságban* ELTE Regionális Tudományi Tanulmányok 15. , ELTE, Budapest.
- Pálfalvi, J. (1998): A magyar közlekedés az ezredfordulón *Info-Társadalomtudomány* 43: 59–66.
- Papa, E.–Coppola, P. (2012): Gravity-Based Accessibility measures for Integrated Transport-land Use Planning (GraBAM) In: Hull, A.–Silva, C.–Bertolini, L. (Eds.) *Accessibility Instruments for Planning Practice* pp. 117–124. COST Office.
- Peck, J. (2012) Economic geography: island life *Dialogues in Human Geography* 2 (2): 113–133.
- Pénzes, J. (2005): Városi vonzásközpontok vizsgálata az Észak-alföldi régióban. In: Süli-Zakar István (szerk.): *„Tájak – Régiók – Települések” Tiszteltetés a 75 éves Enyedi György akadémikus előtt.* pp. 160–165., Debrecen.
- Pénzes, J. (2010): *Területi jövedelmi folyamatok az Észak-alföldi régióban a rendszerváltás után* (Studia Geographica; 26.) Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- Pénzes, J. (2013): A foglalkoztatottság, az ingázás és a jövedelmi szint összefüggései Északkelet- és Északnyugat-Magyarországon *Területi Statisztika* 53 (3): 202–224.
- Pénzes, J.–Molnár, E.–Tagai, G. (2008): Effects of unifying economic space on the border areas of Hungary *Studies in Geography in Hungary* 33: 223–238.
- Perczel, Gy. (2003): Vándormozgalmak, a népesség területi eloszlása In: Perczel Gy. (szerk.) *Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza* pp. 173–180., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Pfliderer, R. H. H.–Dietrich, M. (1995): New roads generate new traffic *World Transport Policy&Practice* 1 (1): 29–31.
- Pooler J. (1987): Measuring geographical accessibility: a review of current approaches and problems in the use of population potentials *Geoforum* 18 (3): 269–289.
- Priemus, H.–Visser, J. (1995): *Infrastructure Policy in the Randstad Holland: Struggle Between Accessibility and Sustainability.* OTB Research Institute for Policy Sciences and Technology, Delft University of Technology, Delft.

- Princz, Gy. (1905): *Magyarország fekvése a tengerekhez* Hornyánszky Budapest. (különnyomat: *Vasúti és Hajózási Hetilap*, 1905, 49., 50., 51. sz.)
- Ravenstein, E. G. (1885): The Laws of Migration *Journal of the Statistical Society of London* 48 (2): 167–235.
- Rechnitzer, J. (1993): Innovációs pontok és zónák, választási irányok a térszerkezetben In: Enyedi, Gy. (szerk.): *Társadalmi-területi egyenlőtlenségek Magyarországon* pp. 75–102., KJK, Budapest.
- Rechnitzer, J. (1998): Az átmenet a területi gazdaságban és a siker In: *Munkaerő piac és regionalitás az átmenet időszakában* pp. 113–145, MTA KKI, Budapest.
- Rechnitzer, J. (2001): *Szerkezeti változások a regionális gazdaságban* Pécsi Tudományegyetem Közgazdaság-tudományi Kara Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola, Pécs.
- Reggiani, A. (1998): *Accessibility, trade, and locational behaviour* Ashgate Publishing, Aldershot.
- Reggiani, A.–Bucci, P.–Russo, G. (2011): Accessibility and Impedance Forms: Empirical Applications to the German Commuting Network. *International Regional Science Review* 34 (2): 230–252.
- Reilly, W. J. (1929): *Methods for the Study of Retail Relationships* University of Texas Bulletin, No. 2944, Austin.
- Rich, D. (1980): *Potential Models in Human Geography* Concepts and Techniques in Modern Geography. 26. Geo Abstracts, Norwich.
- Richardson, A. J.–Young, W. (1982): A measure of linked-trip accessibility *Transportation Planning and Technology* 7 (2): 73–82
- Rietveld, P.–Vickerman, R. W. (2004): Transport in regional science: The death of distance is premature *Papers in Regional Science* 83 (1): 229–248.
- Rodrigue, J. P.–Comtois, C.–Slack, B. (2009): *The Geography of Transport Systems* Routledge, New York. <http://people.hofstra.edu/geotrans/index.html>
- Scheurer, J.–Curtis, C. (2007): *Accessibility Measures: Overview and Practical Applications*. Impacts of Transit Led Development In a New Rail Corridor WORKING PAPER No. 4 Urbanet Department of Urban and Regional Planning Curtin University p. 52. http://urbanet.curtin.edu.au/local/pdf/ARC_TOD_Working_Paper_4.pdf
- Schuh, B.–Sedlacek, S. (2002): *Problem Centred City-Hinterland Management – A Scientific and Policy Approach* 42nd Congress of the European Regional Association (ERSA), Dortmund.
- Schürmann, C.–Spiekermann, K.–Wegener, M. (1997): *Accessibility Indicators* Berichte aus dem Institut für Raumplanung 39 IRPUD, Dortmund.
- Scott, A. J. (2000): Economic geography: the great half-century *Cambridge Journal of Economics* 24 (4): 483–504.
- Shen, Q. (1998): Location characteristics of inner-city neighbourhoods and employment accessibility of low-wage workers *Environment and Planning B* 25 (3): 345–365.
- Sikos T. T. (szerk.) (1984): *Matematikai és statisztikai módszerek a területi kutatásokban*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Simma, A.–Axhausen, K.W. (2003): *Interactions between travel behaviour, accessibility and personal characteristics: The case of the Upper Austria Region*, Working paper, Zürich
- Simma, A.–Vrtic, M.–Axhausen, K. W (2001): *Interactions of travel behaviour, accessibility and personal characteristics: The Case of Upper Austria*, presentation, European Transport Conference September 2001., Cambridge.
- Smith, D.M.–Gibb, R.A. (1993): The Regional Impact of the Channel Tunnel. A Return to Potential Analysis *Geoforum* 24 (2): 183–192.
- Song, S. (1996): Some Tests of Alternative Accessibility Measures: A Population Density Approach *Land Economics* 72 (4): 474–482.
- Spence, N.–Linneker, B. (1994): Evolution of the motorway network and changing levels of accessibility in Great Britain *Journal of Transport Geography* 2 (4): 247–264.
- Spiekermann, K.–Wegener, M. (1994): The Shrinking Continent: New Time-Space Maps of Europe *Environment and Planning B: Planning and Design* 21 (6): 653–673.
- Spiekermann, K.–Wegener, M. (1996): Trans-European Networks and Unequal Accessibility in Europe *European Journal of Regional Development* (EUREG) 96 (4): 35–42.

- Stevens, B. H.–Moore, C. L. (1980): A critical review of the literature on shift-share as a forecasting technique *Journal of Regional Science* 20 (4): 419–437.
- Stewart, J. Q. (1947): Empirical mathematical rules concerning the distribution and equilibrium of population *Geography Review* 37 (3): 461–485.
- Süli-Zakar, I. (1997): Régiók a földrajzi térben *Comitatus* 7 (3–4): 7–16.
- Süli-Zakar, I.–Lenkey, G. (2014): A vidék mint földrajzi periféria és az oktatás mint kitörési pont *Educatio* 23 (3): 371–383.
- Symington, A.–Charlton, M.E.–Brunsdon, C.F. (2002): Using bidimensional regression to explore map lineage *Computers, Environment and Urban Systems* 26 (2): 201–218.
- Szabó, P. (1998): A napi ingázás kérdésköre a kilencvenes években Magyarországon *Tér és Társadalom* 12 (4): 69–89.
- Szabó, P. (2009): Európa térszerkezete a különböző szemléletek tükrében *Földrajzi Közlemények* 133 (2): 121–134.
- Szabó, P. (2015): *Régió és térszerkezet - az elmélettől a területpolitikáig* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Szalkai, G. (2001): Elérhetőségi vizsgálatok Magyarországon *Falu, Város, Régió* 8 (10): 5–13.
- Szalkai, G. (2005): Hálózati hányados In: Nemes Nagy, J. (szerk.) *Regionális elemzési módszerek* pp. 229–236., Regionális Tudományi Tanulmányok 11. ELTE, Budapest.
- Szalkai, G. (2006): Elérhetőségi és forgalmi változások az elmúlt évek gyorsforgalmi úthálózat-fejlesztéseinek következtében *Közúti és Mélyépítési Szemle* 56 (11–12): 18–24.
- Szalkai, G. (2010): Várostérségek lehatárolása a közúti forgalom nagysága alapján a magyar határok mentén. *Tér és Társadalom* 24 (4): 161–184.
- Szalkai, G. (2015): Elérhetőségi és forgalmi viszonyok In: Sik, E.–Surányi, R. (szerk.) *Határhatások* pp. 95–115., ELTE Társadalomtudományi Kar; Társadalmi Kutatási Intézet Zrt., Budapest.
- Székhelyi M.–Barna I. (2008) *Túlélőkészlet az SPSS-hez. Többváltozós elemzési technikákról társadalomkutatók számára*. Negyedik kiadás. Typotex Kiadó, Budapest
- Szilágyi, D.–Gerse, J. (2015): Fokról-fokra a települési lépcsőn – Társadalmi-gazdasági különbségek a településhierarchia-szintek között Magyarországon *Területi Statisztika* 55 (2): 180–198.
- Szirmai, V. (2009): *A várostérségi versenyképesség társadalmi tényezői* Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest.
- Szirmai, V. /ed/. (2007): *Social Inequalities in Urban Areas and Globalization. The Case of Central Europe*. Based on the Results of the Project 'Urban Areas, Socio-spatial Inequalities and Conflicts – The Socio-spatial Factors of European Competitiveness'. Centre for Regional Studies of Hungarian Academy of Sciences, Pécs.
- Taafe, E. J.–Gauthier, H. L.–O'Kelly, M. E. (1996): *Geography of Transportation* Prentice Hall, New Jersey.
- Tagai, G. (2007): A potenciálmodell erőnyei és korlátai a társadalomkutatásban *Tér és Társadalom* 21 (1): 145–158.
- Tapiador, F. J.–Martí-Henneber, J. (2009): *Potential Economic Impacts of Technological and Organisational Innovations in Intermodal Access to Major Passenger Terminals*. JOINT TRANSPORT RESEARCH CENTRE Discussion Paper No. 2009–27 p. 16. <http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/discussionpapers/dp200927.pdf>
- Taylor, P. (2004): *World city network: a global urban analysis* Routledge, London.
- Tiner, T. (2004): *Magyarország vasúti fővonal- és főúthálózatának gráf elemzése* (kézirat) MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- Tiner, T. (1986): A szociál-közlekedésföldrajz kialakulása és vizsgálati módszere *Földrajzi Értesítő* 35 (3–4): 219–230.
- Tobler, W. R. (1961): *Map Transformations of Geographic Space* PhD dissertation University of Washington Seattle.
- Tobler, W. R. (1965). Computation of the Correspondence of Geographical Patterns *Papers of the Regional Science Association* 15 (1): 131–139.
- Tobler, W. R. (1970): A Computer Model Simulating Urban Growth in the Detroit Region *Economic Geography* 46 (2): 234–240.
- Tobler, W. R. (1978): Comparisons of Plane Forms *Geographical Analysis* 10 (2): 154–162.
- Tobler, W. R. (1994): Bidimensional Regression *Geographical Analysis* 26 (3): 187–212.

- Tobler, W. R. (2004): On the First Law of Geography: A Reply *Annals of the Association of American Geographers* 94 (2): 304–310.
- Tóth, G. (2002): Kísérlet autópályáink területfejlesztő hatásának bemutatására *Területi Statisztika* 42 (6): 493–505.
- Tóth, G. (2005a): A potenciálmodell alkalmazásának lehetőségei az autópálya-nyomvonalak területfejlesztési szempontú vizsgálatában *Gazdaság és Statisztika* 56 (3): 3–18.
- Tóth, G. (2005b): *Az autópályák szerepe a regionális folyamatokban* KSH Budapest.
- Tóth, G. (2006a): Centrum–periféria viszonyok vizsgálata a hazai közúthálózaton *Területi Statisztika* 46 (5): 476–493.
- Tóth, G. (2006b): Elérhetőségi viszonyok vizsgálata a hazai közúthálózaton *Közüti és Mélyépítési Szemle* 56 (11–12): 25–30.
- Tóth, G. (2008a): A közúti elérhetőség és a társadalmi-gazdasági folyamatok alakulásának vizsgálata Magyarországon *Közlekedéstudományi Szemle* 58 (3): 14–29.
- Tóth, G. (2008b): A tervezett autópálya-építések tájvédelmi vonatkozásai In: Csorba, P.–Fazekas, I. (szerk.) *Tájkutató – tájökológia* pp. 53–59., Meridián Alapítvány, Debrecen.
- Tóth, G. (2008c): *Analysis of accessibility by public roads and changing socio-economic processes in Hungary*. In: 48th Congress of the European Regional Science Association (ERSA). 2008.08.27–2008.08.31. pp. 1–20. Paper 108. Liverpool, Anglia.
- Tóth, G. (2009a): Analysis of public road accessibility in Hungary. In: Gejza Dohnal, Jaromír Antoch (Eds.) *Current trends in statistics in V6 region* pp. 108–117., Czech Statistical Office, Praha.
- Tóth, G. (2009b): Az M3 autópálya területfejlesztési hatásai Heves megyében *Földrajzi Közlemények* 133 (1): 43–58.
- Tóth, G. (2014): Az agglomerációk, településegységek lehatárolásának eredményei *Területi Statisztika* 54 (3): 289–299.
- Tóth, G. (2003): Területi autokorrelációs vizsgálat a Local Moran I módszerével *Tér és Társadalom* 17 (4): 39–49.
- Tóth, G.–Dávid, L. (2009): Az elérhetőség és az idegenforgalom kapcsolata *Tér és Társadalom* 23 (3): 45–62.
- Tóth, G.–Dávid, L. (2010): Tourism and Accessibility: An Integrated Approach. *Applied Geography* 30 (4): 666–677.
- Tóth, G.–Dávid, L.–Vasa, L. (2012): A közlekedés szerepe az európai turisztikai áramlásokban *Területi Statisztika* 52 (2): 160–176.
- Tóth, G.–Kálmán, L. (2012): A közúti megközelíthetőség néhány aspektusa *Közlekedéstudományi Szemle* 57 (1): 30–42.
- Tóth, G.–Kálmán, L. (2012): A közúti megközelíthetőség néhány aspektusa *Közlekedéstudományi Szemle* 62 (1): 30–42.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2007a): Közúti elérhetőségi vizsgálatok Európában *Statisztikai Szemle* 85 (5): 431–463.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2007b): Elérhetőségi modellek *Tér és Társadalom* 21 (3): 51–87.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2009): A hazánkba bevándorlók területi elhelyezkedésének vizsgálata *Tér és Társadalom* 23 (4): 61–82.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2010): Regional distribution of immigrants in Hungary *Földrajzi Értesítő – Hungarian Geographical Bulletin* 59 (2): 107–130.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2011a): Regional distribution of immigrants in Hungary – An analytical approach *Migration Letters* 8 (2): 98–110.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2011b): Factors of accessibility potential models *Regional Science Inquiry Journal* 3 (1): 27–44.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2011c): New aspects of european road accessibility *Geographia Polonica* 84 (2): 33–46.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2014a): Gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modellek: elmélet és gyakorlat: 1. rész *Közlekedéstudományi Szemle* 64 (5): 4–17.
- Tóth, G.–Kincses, Á. (2014b): Gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modellek: elmélet és gyakorlat: 2. rész *Közlekedéstudományi Szemle* 64 (6): 30–35.

- Tóth, G.–Kincses, Á.–Nagy, Z. (2014): *European Spatial Structure* LAP - Lambert Academic Publishing, Saarbrücken.
- Tóth, G.–Nagy, Z. (2016): Centrum periféria viszonyok Kelet-Közép-Európa térszerkezetében *Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek* 13 (1):18–31.
- Tóth, G.–Schuchmann, P. (2010): A budapesti agglomeráció területi kiterjedésének vizsgálata *Területi Statisztika* 50 (5): 510–529.
- Tóth, J. (1982): A magyar gazdaság térszerkezeti egységeiről In.: Beluszky, P.–Sikos T.,T. (szerk.) *Területi kutatások* 5 pp. 42–51., FKI, Budapest.
- Tschopp, M.–Fröhlich, P.–Keller, P.–Axhausen, K. W. (2003): *Accessibility, Spatial Organisation and Demography in Switzerland through 1920 to 2000: First Results*. 3rd Swiss Transport Research Conference March 19–21. 2003., Monte Verità / Ascona.
- Vagács, A. (1943): A mai Magyarország vasúti gócpontjai *Földrajzi Közlemények* 71 (4): 288–291.
- van Wee, B.–Hagoort, M.–Annema, J. .A. (2001): Accessibility measures with competition *Journal of Transport Geography* 9 (3): 199–208.
- Várad, Zs. (2012): *Budapest és agglomerációjának kapcsolata – kialakító tényezők és területi konfliktusok*. PhD disszertáció. ELTE TTK, Budapest.
- Varga, A. (2005): *Agglomeráció, technológiai haladás és gazdasági növekedés: a k+f térszerkezet makrogazdasági hatásainak vizsgálata* MTA Doktora Értekezés, Pécs.
- Vickerman, R. (1998): *Accessibility, Peripherality and Spatial Development: The Question of Choice Accessibility, Trade and Locational Behaviour*. Ashgate, Aldershot.
- Vickerman, R. W. (1974): Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility *Environment and Planning A* 6 (6): 675–691.
- Vickerman, R. W. (1991a): Introduction In: Vickerman, R. W. (ed.): *Infrastructure and Regional Development* London, Pion
- Vickerman, R. W. (1991b): Other regions' infrastructure in a region's development In: Vickerman, R. W. (ed.) *Infrastructure and Regional Development* London, Pion
- Vickerman, R. W.–Spiekermann, K.–Wegener, M. (1999): Accessibility and Economic Development in Europe *Regional Studies* 33 (1): 1–15.
- Wang, Y.–Lai, P.–Sui, D. (2003): Mapping the Internet using GIS: The death of distance hypothesis revisited *Journal of Geographical Systems* 5 (4): 381–405.
- Weber, A. (1909): *Über den Standort der Industrien* Verlag von J. C. B. Mohr, Tübingen.
- Wegener, M.–Eskelinnen, H.–Fürst, F.–Schürmann, C.–Spiekermann, K. (2000): *Indicators of Geographical Position* Final Report of the Working Group "Geographical Position" of the Study Programme on European Spatial Planning IRPUD, Dortmund. http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_139382/BBSR/EN/Publications/BMVBS/Forschungen/1999__2006/102__2index.html
- Wegener, M.–Eskelinnen, H.–Fürst, F.–Schürmann, C.–Spiekermann, K. (2002): *Criteria for the Spatial Differentiation of the EU Territory: Geographical Position* Forschungen 102. 2. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.
- Weibull, J. W. (1976): An axiomatic approach to the measurement of accessibility *Regional Science and Urban Economics* 6 (4): 357–379.
- Willigers, J.–Floor, H.–van Wee, B. (2007): Accessibility indicators for locational choice of offices: An application to the intraregional distributive effects of high-speed rail in the Netherlands *Environment Planning A* 39 (9): 2086–2098.
- Wilson, A. G. (1971): A family of spatial interaction models, and associated developments. *Environment and Planning A* 3(1): 1–32.
- Zipf G. K. (1949): *Human Behaviour and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology* Addison-Wesley Press, Cambridge.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra A területhasználati-közlekedési rendszer elméleti modellje.....	16
2. ábra Az elérhetőség összetevői közötti viszony.....	20
3. ábra Kapcsolat a gravitációs analógián alapuló modellek ellenállási tényezői között.....	40
4. ábra Évi átlagos napi forgalom (ÁNF), 2012.....	42
5. ábra A 2012-es tényleges átlagos napi forgalom, illetve a legjobban illeszkedő potenciálmodellel becsült 2012-as forgalom különbsége a kistérségekben, a forgalom százalékában	44
6. ábra A gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modell potenciálértékei, 2015.....	47
7. ábra A gravitációs analógián alapuló elérhetőségi modell potenciálértékeinek változása, 2000/2015.....	49
8. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem és az elérhetőségi potenciál összehasonlítása, 2000.....	52
9. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem és az elérhetőségi potenciál összehasonlítása, 2015.....	52
10. ábra A fejlettség és az elérhetőség változása 2000–2015	53
11. ábra A magyarázóváltozók csoportjainak oksági viszonyrendszere.....	62
12. ábra Az elérhetőség szerepe a járások egy lakosra jutó adóköteles jövedelmének magyarázatában, 2000*...	67
13. ábra Az elérhetőség szerepe a járások egy lakosra jutó adóköteles jövedelmének magyarázatában, 2015*...	68
14. ábra Magyarország települései a közúthálózat függvényében, 2015.....	70
15. ábra A lakónépesség járási elérhetőségi potenciálértékei, 2015.....	75
16. ábra A térszerkezet szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015.....	76
17. ábra A tömegeloszlás szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015.....	76
18. ábra A térség nagyság szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015.....	77
19. ábra A saját tömeg szerepe a járási elérhetőségi potenciálból, 2015.....	77
20. ábra Átlagos közúti elérési idők Magyarországon, 2010.....	83
21. ábra Közúti hálózati hányados a valós elérhetőségi idők használatával, 2010.....	83
22. ábra Az elméleti és a várható közúti hálózati hányados különbségei, 2010	85
23. ábra A lehatárolás végeredménye, 2014.....	89
24. ábra A 2014-es lehatárolás eredménye, valamint a kibocsátó és céltelepülések súlyozott átlagtávolsága.....	96
25. ábra A települések besorolása a nagyvárosok 30 perces vonzáskörzetébe való tartozás szerint, 2015.....	102
26. ábra A nagyvárosok és vonzáskörzeteik versenyképessége, 2015	108
27. ábra A nagyvárosok és vonzáskörzeteik versenyképességének 2000 és 2015 közötti változása	109
28. ábra A gravitációs erő	112
29. ábra A saját erő és a külső erők viszonya	115
30. ábra A gravitációs tér torzulásának irányai a földrajzi térhez képest a járások esetében, 2015	119
31. ábra A gravitációs tér torzulásának 2000 és 2015 közötti változása	119
32. ábra Egységnyi tömegre jutó erők az országos átlag százalékában, 2015	121
33. ábra Az egységnyi tömegre jutó erők 2000 és 2015 közötti változása	121
34. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem lokális hasonlósága, 2000	124
35. ábra Az egy lakosra jutó adóköteles jövedelem lokális hasonlósága, 2015	124
36. ábra A módszerek összevetése, 2015	126

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat A vizsgált elérhetőségi definíciók csoportosítása.....	19
2. táblázat Az elérhetőségi mutatók és az elérhetőség összetevőinek kapcsolata	22
3. táblázat Az elérhetőségi mutatók számításával kapcsolatos szempontok dimenziói.....	29
4. táblázat A gravitációs analógián alapuló, népességszámokat alkalmazó modellek illeszkedése a kistérségi ÁNF-adatokhoz (R^2).....	44
5. táblázat A gravitációs analógián alapuló, jövedelmi tömeget alkalmazó modellek illeszkedése a kistérségi ÁNF-adatokhoz (R^2)	44
6. táblázat A gravitációs analógián alapuló modellek illeszkedése (R^2)	47
7. táblázat Egy főre jutó jövedelem az elérhetőség függvényében az országos átlag százalékában, 2015	54
8. táblázat A Hoover-index felbontása a járási körzetek elérhetőségi kategóriái szerint.....	55
9. táblázat Versenyképességi típusok az elérhetőség függvényében, 2015	56
10. táblázat Versenyképességi típusok az elérhetőség függvényében, 2015/2000.....	57
11. táblázat A jövedelemtöbblet/-hiány és összetevői.....	59
12. táblázat A régiók részesedése a jövedelemtöbbletből/-hiányból és annak összetevőiből	60
13. táblázat Regressziós eredmények.....	64
14. táblázat Kétféle regressziós eredmények az elérhetőség és az egy főre jutó jövedelem között	64
15. táblázat A közvetlen és a közvetett utak szerepe az egy főre jutó jövedelmek magyarázatában.....	66
16. táblázat Települések jövedelmének megoszlása, 2000.....	70
17. táblázat A települések jövedelmének megoszlása, 2015	71
18. táblázat A loglineáris elemzés eredménytáblája	73
19. táblázat A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2000	79
20. táblázat A többváltozós lineáris regresszió eredménytáblája, 2015	79
21. táblázat A településegységek lehatárolásának összehasonlítása	88
22. táblázat A 2003-as és a 2014-es lehatárolás összehasonlítása a foglalkoztatottak 2011-es száma alapján.....	91
23. táblázat A településre ingázók számának alakulása	92
24. táblázat A településre ingázók a helyben lakó és dolgozók százalékában	93
25. táblázat A kibocsátó és a céltelepülések súlyozott átlagtávolsága (perc).....	94
26. táblázat Az ingázók számának változása a kibocsátó és a céltelepülések távolságának függvényében (2011/2001) (százalék).....	95
27. táblázat A beingázás alakulása és összetevői, 2011	97
28. táblázat Az elingázás alakulása és összetevői, 2011	98
29. táblázat Egy főre jutó jövedelem a vonzáskörzeti kapcsolatok száma függvényében (országos átlag=100).....	103
30. táblázat A népesség változása a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben, 2015 (2000=100)	104
31. táblázat Egy főre jutó jövedelem a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben, 2015.....	105
32. táblázat Az egy főre jutó jövedelem 2000 és 2015 közötti változása a vizsgált településeken és vonzáskörzetükben.....	106
33. táblázat A kétdimenziós euklidészi regresszió egyenletei	117
34. táblázat Kétdimenziós regresszió a gravitációs tér és a földrajzi tér között.....	117