

7. A MÓDOSÍTHATÓ TERÜLETI EGYSÉG PROBLÉMÁJA

7.1. A kérdés jelentősége

A módosítható területi egység problémájának a lényegét már bemutattam a 3.2. és az 5.2. alfejezetben. A térfelosztás kapcsán még a lehatárolási problémáról, és azon belül annak első és második fokozatáról beszéltem, az adatok elemzése kapcsán – mint azt az 5.2. alfejezetben is írtam – a módosítható területi egység problémáját fogom változatlan értelemben használni. Ennek a területi adatokhoz és elemzésekhez elválaszthatatlanul kötődő, alapvető kérdésnek számos fontos vizsgálati szempontja létezik, amelyek közül a következőkkel foglalkozom majd:

- gyakorlati-politikai hatás,
- a különféle leíró statisztikai módszerek eredményére és azok értelmezésére gyakorolt hatás,
- az elmélet és modellalkotásra gyakorolt hatás,
- a probléma kezelési javaslatai.

Az első két témakört elvi szinten és konkrét példákon keresztül is számos tanulmány tárgyalta. Az egyszerűbb elemzési eszközökre gyakorolt hatást már korábban bemutattam, a továbbiakban néhány bonyolultabb eljárással is foglalkozom majd. Meglepő módon az előzőekhez képest teljes mértékben háttérbe szorul az elmélet és modellalkotásra gyakorolt hatás vizsgálata. Ezek nemcsak a szűk értelemben vett területi elemzések, hanem minden területileg aggregált adatokat használó társadalomtudományi vizsgálódás során fontosak, ezért a jelenleginél sokkal nagyobb érdeklődésre tarthatnának számot. A kérdést nem általános szinten vizsgálom majd meg, hanem egy fontos kutatási részterületen, a makroökonómiában.

A kérdés figyelmen kívül hagyása egyrészt helytelen következtetésekhez és általánosításokhoz, másrészt az eltérő aggregációs szintek alkalmazása miatti felesleges nézeteltérésekhez vezethet (*Nemes Nagy–Major, 1999*). A probléma gyakorlati jelentősége az elemzések felhasználásának módjától függ. A történeti helyzet leírását, a kíváncsiságunk kielégítését szolgáló tanulmányok eredményei lehetnek ugyan megtévesztőek vagy a szerzők véleményénél jóval szűkebb érvényességűek, de közvetlen gyakorlati hatásuk csak akkor lesz, hogyha közigazgatási, területfejlesztési vagy egyéb gazdaságpolitikai döntéshozatal során is felhasználják őket. Az új regionális egységek létrehozatalakor többnyire felfi-

gyelnek a lehatárolással kapcsolatos különféle kérdésekre, például a területfejlesztési támogatásokban részesülő térségek lehatárolásakor.

Magyarországon a kistérségek határainak 1998-as megváltoztatásakor például Békés megyében a gyulai és sarkadi, valamint Győr-Moson-Sopron megyében a győri és a Pannonhalma-Téti kistérség különválasztását egyértelműen a fejletlenebb, ezért jobban támogatható kistérségek létrehozására irányuló szándék motiválta. Szlovákiában a megyehatárok 2001-es kijelölésekor nemzetiségi szempontok játszottak nyilvánvaló szerepet.

Régen felismerték már, hogy a választókeretek határvonalainak megállapítása kisebb-nagyobb befolyást gyakorol a választási eredményekre (*Nemes Nagy, 1998*). Ennek a hatásnak az egyes pártok által elnyert képviselőhelyek számára gyakorolt jelentősége a választási rendszertől és a különböző pártokra, illetve pártok jelöltjeire adott szavazatok területi eloszlásától függ; kiélezett helyzetben, a pártszavazatok közötti csekély különbség esetén ugyanaz a szavazatszám eltérő lehatárolás mellett eltérő kormányalakításhoz vezethet. A választókeretek határainak politikai előnyök érdekében történő megváltoztatásának első dokumentált próbálkozása Elbridge Gerry demokrata párti massachusettsi kormányzóhoz kötődik. Gerry kormánya 1812-ben az államot új kerületekre osztotta, amellyel a Föderalista Párt erejét néhány választókerületre korlátozva az 1812-es választásokon a Demokrata Párt a Föderalista Pártnál kevesebb szavazattal is földcsuszamlásszerű győzelmet arathatott a képviselőhelyek számát tekintve. Gerry nevének és az új kerületek egyikének szalamandrára hasonlító alakja alapján, a két szó keresztezéséből jött létre a gerrymander és a gerrymandering kifejezés, amellyel elsősorban a választókeretek határainak politikai célú megváltoztatására utalnak, de általánosabb értelemben, a módosítható területi egység problémája megnevezéseként is találkozhatunk használatával. A gerrymandering gyakran párosul furcsa alakú választókeretekkel. Amikor a szavazatok a könnyen azonosítható város-falu vagy centrum-periféria megosztottság szerint oszlanak meg, vagy kötődnek a vallási felekezetek, nemzetiségek területileg koncentrálódó csoportjaihoz, akkor lehetőség nyílik a szándékos gerrymanderingre. A választókeretek határainak a szavazatok területi eloszlásától függetlenül történő kijelölése is vezethet ugyanakkor szándékolatlan gerrymanderinghez. Ezért pesszimista vélemények szerint minden választókerzeti beosztás egyben gerrymandering, ha nem is *szándéka* szerint, de *eredményét* tekintve (*Taylor, 1973*).

A gerrymandering csak az egyik eleme a választókerületi lehatárolások választási eredményekre gyakorolt hatásának. A másik torzító tényező a „rotten borough” vagy a „félrefelosztás” névvel jelölhető jelenség, amikor rendkívül nagyok az aránytalanságok az egyes választókeretek népességszámai között. A határvonalak megállapításának időpontjában még nagyjából hasonló számú választókkal rendelkező körzetek esetén is a népességvándorlás és a természetes

szaporulat területi különbségei idővel elvezethetnek aránytalanul nagy és kicsi körzetek kialakulásához. Ez a hatás szélsőséges esetben azzal járhat, hogy a szavazatok abszolút többségét megkapó párt csak abban lehet biztos, hogy *legalább egy* képviselőhelyhez jut. Összességében elmondható, hogy a választásföldrajz kutatói szerint a választások eredménye szempontjából semleges határvonalak meghúzása nem lehetséges (*Gudgin–Taylor, 1974; Openshaw–Taylor, 1981; Taylor, 1973*). A választási rendszerek közül csak az egész országot (illetve a választás egész színterét) *egyetlen választókörzetnek tekintő listás választás során nem jelentkezik a (szándékolatlan) gerrymandering és a félrefelosztás problémája.*

Az Egyesült Királyságban a vállalkozási zónák (amelyekben a vállalkozások különféle kedvezményeket élveznek) a magas munkanélküliségű térségekre korlátozódnak. A munkaerőpiaci körzetek határainak meghúzásakor a magas munkanélküliségű ipari jellegű South Tyneside a vele csekély munkaerőpiaci kapcsolatban lévő alacsony munkanélküliségű, virágzó falusi megyékkel került egy körzetbe, amely megakadályozta a vállalkozási körzet létrehozását (*Openshaw, 1984b*).

Az Európai Unió jelenlegi és tagjelölt országaiban a területfejlesztési szempontból meghatározó NUTS2-es szintű lehatárolás képezi különböző regionalizációs törekvésekként vita tárgyát, Magyarországon elsősorban a Központi Régió kiterjedése kapcsán (*Agg, 2001; Kovács, 1999*). A tényleges területi különbségek nem változnak a régiós határok megváltoztatásával, a számított különbségek azonban igen. Az önálló budapesti régió növeli a számított területi különbségeket, a nagy központi régió, amelyhez Budapesten kívül még 3-5 megye tartozna, csökkenti. A NUTS2-es szint határainak megváltoztatására a jelenlegi tagországokban szintén találunk példákat, Nagy-London kettéválasztása egy csapásra Belső-Londont tette az EU legfejlettebb régiójává, az objektív térszerkezet változatlanlansága mellett. Az ilyen határmódosítások hosszú távon befolyásolhatják a területi különbségeket a területfejlesztési források elosztására gyakorolt hatáson keresztül. Azonban ha csak az egyenlőtlenségi mutatók különféle lehatárolásokkal történő kiszámításáról van szó, annak nem gyakorlati jelentősége lesz, hanem történeti érdekességként szolgál.

7.2. A korrelációs számításra és a lineáris regresszióra gyakorolt hatás

A területi aggregációnak a korrelációs számításra gyakorolt hatását már Gehlke és Biehl is bemutatta 1934-ben, majd 1950-ben Yule és Kendall először fogalmazta meg a kérdést a módosítható egység problémájaként. Illusztrációként a burgonya és búza termésátlaga közötti korrelációt használták fel. A 48 angol megye adatai alapján a két termésátlag közötti korreláció értéke a 28. táblázatban látható módon alakult a különféle aggregációs szinteken. Területileg és

időbelileg folytonos terjedelmű változóknál mindig fellép a módosítható egység problémája. A burgonya és a búza termésátlaga területegységre vonatkoztatott fajlagos mutató, természetes egységgel nem rendelkeznek, a közöttük lévő korrelációt pedig csak akkor mérhetjük meg, ha területegységeinkben búzát és burgonyát is termelnek.

28. táblázat A burgonya és a búza termésátlaga közötti korreláció Angliában
(*Correlations between wheat and potato yield (English counties)*)

Területegységek száma	Korreláció
48	0,2189
24	0,2963
12	0,5757
6	0,7649
3	0,9902

Forrás: Yule–Kendall, 1964

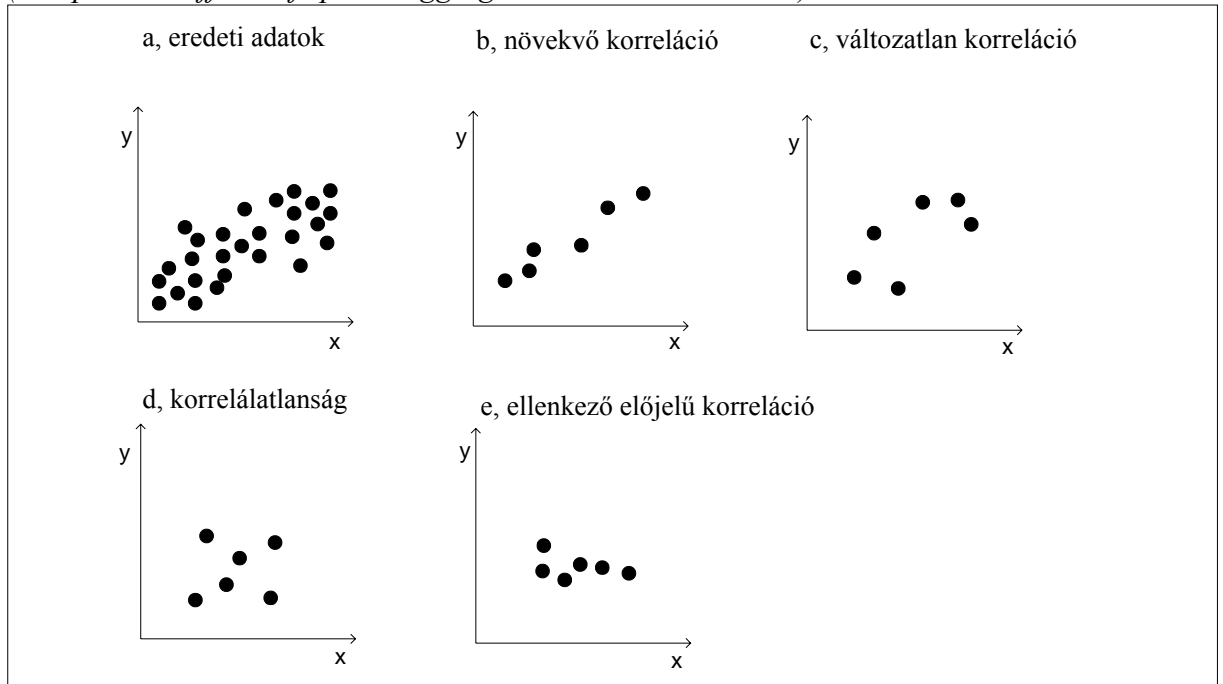
A korrelációs együtthatók a változók közötti kapcsolatot a választott egységre vonatkoztatva tükrözik. „Érvényességük nem független ezektől az egységektől, hanem viszonylagos. Nem csupán a vizsgált tulajdonságok változásait mérik, hanem a rendszeres mérés céljából rákényszerített hálózati felosztás egységének tulajdonságait is” (*Yule–Kendall, 1964, 321. o.*). Ugyanakkor ezek a korrelációk természetesen nem jelentés nélküliek, csak egyszerűen nem általános érvényűek (*Yule–Kendall, 1964*).

Yule és Kendall ténylegesen csak a skálázás hatásával foglalkozott, de ennek ellenére tökéletesen bemutatta a probléma jellegét, hasonlóan ahhoz, mint ahogyan Robinson bemutatta az ökológiai tévkövetkeztetés lényegét. A skálázási hatás még megragadható matematikailag, a zónázási hatásban viszont nincs szisztematikusság, matematikai szabályosság.

A skálázás hatása attól függ, hogy a területegységek összevonásakor a kovariancia vagy a varianciák szorzatának a négyzetgyöke csökken-e nagyobb mértékben, ezt viszont a konkrét körülmények fogják mindig meghatározni. Közepes méretű kiinduló korrelációnak az aggregálást követő lehetséges alakulásait nézhetjük meg a 18. ábrán. Az a) részen láthatjuk az eredeti hipotetikus sokaságot, amely azonos súlyú területegységekből áll. Az eredeti korreláció a b) ábrán látható aggregálás következményeként növekszik, a c) ábránál változatlan marad, a d) ábránál csökken, illetve korrelálatlan kapcsolat jön létre, az e) ábránál pedig negatív irányba fordul. A b) ábra aggregációjánál pozitív területi autokorreláció¹ tapasztalható, az egymáshoz mindkét változó nagysága szerint közeli, hasonló értékek lettek összevonva. A c), d) és az e) ábra autokorrelálatlanságot vagy negatív autokorrelációt feltételez.

18. ábra A területi aggregáció lehetséges hatásai közepes nagyságú eredeti korreláció esetén

(The possible effects of spatial aggregation on the correlation)



Ezt az egyszerű illusztrációt néhány körülmény kicsit bonyolultabbá teheti. A gyakorlatban a területegységek súlya szinte sohasem azonos, az autokorreláció pedig hiába pozitív, a mutatók érzékenyek lehetnek arra, hogy konkrétan melyik szomszédal történik az összevonás. A tapasztalatok szerint tendenciaszerűen a korreláció növekedését lehet megfigyelni, hogyha az aggregálás hatására nagyságrendnyivel csökken a területegységek száma. A leggyakoribbnak tehát a b) ábrához hasonló hatást lehet tekinteni, de a többi lehetőség is előfordulhat, nemcsak matematikailag, hanem a tényleges megfigyelések szerint is.

Gehlke és Biehl, valamint Blalock külön foglalkozott a véletlenszerű és a területileg folytonos aggregáció közötti különbséggel. Megállapításuk szerint a véletlenszerű aggregációnál a skála hatás csekélyebb mértékű, mint a területileg folytonosnál (Gehlke–Biehl, 1934; Openshaw, 1977). Ezt Openshaw szimulációi szerint, de analitikus megfontolások miatt is, a területi autokorreláció és az aggregálás közötti kapcsolat eredményezi. 99 iowai megyére mesterségesen generált adatokkal, 10000 különféle lehatárolással végzett szimuláció eredményét a 29. táblázatban láthatjuk. A mesterséges adatok közül egyik minimálisan (vagy maximálisan negatív) autokorrelált, a másik autokorrelátlan, a harmadik a lehetséges maximálisan autokorrelált. Maximális pozitív autokorreláció és az autokorrelátatlanság mellett is megfigyelhető volt az együttható növekedése,

autokorrelálatlanság mellett kicsit nagyobb változékonyság, szórás mellett. Negatív autokorrelációnál (amely gyakorlatilag rendkívül ritkán fordul elő) az aggregálás nem növelte a korreláció átlagos értékét, a szórását viszont igen, vagyis szélesebb terjedelemben ingadoztak az eredmények. A negatív autokorreláció melletti területileg folytonos csoportosítás a véletlen, vagyis a területi folytonossági kritériumot nélkülöző csoportosításhoz hasonló eredményt szolgáltat (Openshaw, 1977; Openshaw-Taylor, 1979; Openshaw, 1984b).

29. táblázat A korrelációs együttható eloszlása a területi autokorreláció három különböző szintjén (10000 különféle lehatárolás eredménye, mesterséges adatokkal)
(Zoning distribution of the correlation coefficient for three different levels of spatial autocorrelation)

Zónák száma	Negatív autokorreláció		Nulla autokorreláció		Pozitív autokorreláció	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
6	0,31	0,443	0,61	0,294	0,60	0,247
12	0,30	0,370	0,47	0,263	0,52	0,176
18	0,29	0,350	0,42	0,227	0,48	0,142
24	0,31	0,309	0,40	0,192	0,44	0,121
30	0,32	0,277	0,39	0,166	0,42	0,108
36	0,33	0,242	0,38	0,146	0,40	0,098
42	0,33	0,209	0,37	0,128	0,39	0,087
48	0,33	0,183	0,36	0,112	0,38	0,080
54	0,33	0,160	0,36	0,100	0,34	0,072

Forrás: Openshaw (1984b)

Úgy gondolom, az autokorreláció hatását intuitíven meg lehet érteni a 18. ábra alapján is, a kérdés egzakt matematikai kezelése viszont azért nem lehetséges, mert az autokorreláció a két változó értékeinek eloszlását egészében jellemzi, amelytől a lokális eloszlások némileg eltérhetnek, valamint ez a mutató független a két változó értékeinek egymáshoz képesti eloszlásától.

Magyarországon kistérségi és megyei szinten mért, számos változó közötti korrelációt megvizsgálva azt a tendenciát állapítottam meg, hogy minél nagyobb kistérségi szinten a kiinduló korreláció, annál valószínűtlenebb az előjel megváltozása és a megyei szintű korreláció csökkenése. Ez a kistérségek véletlenszerű, vagyis területileg nem folytonos aggregálásakor is igaz volt, itt azonban a lehetséges eredmények széles tartományával találkozhatunk, és úgy tűnik, hogy a korreláció előjele bármilyen kiinduló értékhez képest megváltozhat. Az előjel megváltozása azonban nem tekinthető tipikusnak.

A skálázás hatása mellett külön szükséges a zónázás hatásával, vagyis a belső határvonalak megváltoztatásával is foglalkozni. Ez mindenféle szisztemati-

kusság nélkül változtatja meg a korreláció mértékét (*Openshaw, 1977; Openshaw–Taylor, 1979; Openshaw, 1984b*). Openshaw több adatbázis segítségével mutatta be, hogy az egyes területegységek területileg folytonos, különféle csoportosításával majdnem tetszőleges korrelációkat kaphatunk. Egy South Tyneside-i körzet házaira vonatkozó adatbázis 1219 százszor száz méteres négyzet formájában áll rendelkezésre. Ezek a négyzetek többféle módon aggregálva lettek 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 méter oldalú négyzetekké. Az 500 méteres négyzeteket például 25 különböző módon lehetett létrehozni. A különféle négyzethálókra Openshaw kiszámolta a korai viktoriánus és a közép viktoriánus házak száma közötti korrelációt, ezeknek az átlagát és szórását (30. táblázat).

30. táblázat Az aggregáció hatása a korai viktoriánus és a közép viktoriánus házak száma közötti korrelációra különféle lehatárolásokkal
(*Some scale and aggregation effects on the correlation between early-Victorian and mid-Victorian houses*)

Négyzet nagysága	Korrelációk átlaga	Korrelációk szórása
200 méter	0.315	0.112
300 méter	0.438	0.069
400 méter	0.478	0.113
500 méter	0.494	0.165
600 méter	0.523	0.163
700 méter	0.572	0.182
800 méter	0.582	0.184
900 méter	0.605	0.197
1000 méter	0.626	0.201

Forrás: Openshaw (1977)

Ezeknek a korrelációknak nincsen egyedi megfelelőjük, csak területileg csoportosított adatokból számolhatóak. Az adatbázis területi alapegysége teljesen önkényes módon lett 100*100 méteres négyzet, lehetett volna 40 méteres oldalhosszúságú szabályos hatszög, 10*300 méteres téglalap, vagy 27*27 öles négyzet. Eltérő alapegységek mellett még további számítások is lehetségesek lennének.

A 31. táblázatban a két világháború között és a második világháború után épült házak száma közötti korreláció maximumát láthatjuk különféle zónaszámok mellett. Az 32. táblázatban szintén a maximális pozitív korrelációt láthatjuk, változó kiinduló zónaszámokat követően csoportosítva a területegységeket. A 400 méteres oldalú négyzetekkel kiindulva a minimális korreláció -0,949, ami összehasonlítva a 32. táblázat 0,999 értékével jelzi a zónázási módszer potenciá-

lis fontosságát. Egy további számításban a cél a lineáris regressziós modell legjobb illeszkedése volt, ami az eredeti 25-30%-os értékek után a megfelelő aggregálási módnak köszönhetően 99,9%-osra növekedett (*Openshaw, 1977*).

31. táblázat Maximális korreláció a két világháború között és a második világháború után épült házak száma között különféle zónaszámok mellett
(*Maximum correlation between inter-war and post-war houses using a hierarchical heuristic*)

Zónák száma	Korreláció
1000	0.539
900	0.647
800	0.766
700	0.863
600	0.902
500	0.904
377	0.905
195	0.891
123	0.865
93	0.868
64	0.821
52	0.820
40	0.803
30	0.772

Forrás: Openshaw, 1977

32. táblázat Maximális pozitív korreláció a két világháború között és a második világháború után épült házak száma között különféle kiinduló helyzetekből csoportosítva a területegységeket
(*Maximum positive correlation between inter-war and post-war houses*)

Négyzetek eredeti nagysága	Zónák eredeti száma	Zónák végső száma	Eredeti korreláció	Végső korreláció
200 méter	377	10	-0.327	1.000
300 méter	195	49	-0.273	1.000
400 méter	123	29	-0.233	0.999
500 méter	93	28	-0.143	0.999
600 méter	64	24	-0.140	0.999
700 méter	52	24	+0.006	0.999
800 méter	40	28	-0.124	0.999
900 méter	40	21	-0.108	0.999

Forrás: Openshaw, 1977

Ha az aggregációs eljárásba különféle korlátozó feltételeket építünk be, akkor a korrelációs együttható lehetséges minimális értékei növekedni, maximális értékei csökkenni fognak. Például a 99 iowai megyét tartalmazó adatbázisban az időskorúak arányát magyarázó változónak, a republikánus szavazók arányát eredményváltozónak tekintve a két változó közé egy lineáris regressziós egyenest illesztett Openshaw a következő korlátokkal: az a paraméter értéke (az y tengely metszéspontja) legyen 5, a b paraméter értéke (az egyenes meredeksége) legyen $-3,12$, a maradékok, valamint a független változó legyenek területileg autokorrelálatlanok. Ezekkel a korlátokkal a korrelációs együttható lehetséges minimális értéke $-0,928$, maximális értéke $0,993$, ami még mindig rendkívül széles tartomány. A zónák népességének az átlaghoz képesti maximálisan 15%-al megengedett eltérésekor a korreláció $0,28$ és $0,94$ közé esik, ami az előzőhöz képest jóval szűkebb, de még mindig túl nagy tartomány. A területegységek hasonló méretbeli megkötésekor $-0,06$ és $0,81$ lett az eredmény. Openshaw szerint azonban az ilyen megkötések nem mindig indokolhatóak. A lineáris regresszió paramétereire a zónázás módja a korrelációs együtthatóhoz hasonlóan változékony hatást gyakorol (Openshaw, 1984b).

7.3. Többváltozós elemzésekre gyakorolt hatás

A módosítható területi egység problémája már a kétváltozós korrelációs számításra is bonyolult, összetett hatást gyakorolt. Fotheringham és Wong szerint a többváltozós elemzéseknél azonban annyira komplexsége válik a kérdés, hogy csak az empirikus munkák segíthetik elő bemutatását és megértését. A szerzők tudomása szerint a témában elméleti munka még nem is született és nem is nagyon várható. Mint azt 1991-ben írták, a számítógépekhez való könnyű hozzáférés miatt a többváltozós elemzések gyarapodására lehet számítani, ezért is szükséges a potenciális felhasználók figyelmét felhívni a problémára és óvatosságra inteni őket. Míg az egy- és kétváltozós módszereknél a módosítható egység problémájának hatása bizonyos mértékig előrejelezhető, a többváltozós elemzéseknél ugyanez lényegében előrejelezhetetlen (Fotheringham–Wong, 1991).

A szerzők két többváltozós regressziós modell eredményeire vonatkozóan vizsgálták meg, hogy a lehatárolási és aggregációs probléma mennyire jelentős. Az alapadatok Buffalo nagyvárosi körzetének 871 népszámlálási körzetére vonatkoztak. Az egyik modell függő változója az átlagos családi jövedelem, a magyarázó változók a lakástulajdonosok aránya, a fizikai munkások aránya, a feketék aránya, a 65 évesnél idősebbek aránya. A másik modell ugyanezeket a változókat tartalmazta, de a függő változó a lakástulajdonosok arányának logaritmus volt. A regressziós egyenleteket az alapeseten kívül hat más szinten, 800, 400, 200, 100, 50, 25 zónaszámmal, egyenként 20 különböző lehatárolási móddal számították ki.

Az aggregációs szint növekedésével két negatív paraméter – az idők és a fizikai munkások aránya – értékei szisztematikusan tovább csökkennek. Ha például az idők aránya 1 százalékponttal növekszik, akkor a családi jövedelem 871 egység alapján kiszámítva 3075 dollárral csökken, 25 egység esetén pedig átlagosan 26540 dollárral. A másik kettő paraméter a zónázási rendszer változtatására reagált érzékenyebben. A lakástulajdonosok arányának 1 százalékpontos változása 25 egység mellett 10430 dollár és 17910 dollár közötti értékkel változtat a családi jövedelmen. A determinációs együtthatók értékei a magasabb szinteken nagyobbak, 800 zóna esetén átlagosan 40%-os, 100 zóna esetén 85%-os az értékük, ezután már csak kisebb mértékben növekednek.

Úgy látszik, az adatok megfelelő csoportosításával bármilyen kívánt megbízhatósági szint elérhető. A lehatárolás változtatásának hatását a szerzők úgy is megvizsgálták, hogy 150 különböző módon aggregálták 218 zónába az alapadatokat. Az eredmények szórása a fizikai munkások és a feketék esetében a legnagyobb, a fizikai munkásoknál a paraméter értéke 0 és 20000 dollár között található. Talán még érdekesebb, hogy az idők aránya és a családi jövedelem között az esetek egy részében pozitív, más részében negatív volt a kapcsolat, további esetekben pedig nem lehetett kapcsolatot kimutatni közöttük.

Összegzésként megállapítható, hogy a többváltozós modellek rendkívül érzékenyek az aggregációs szintekre és zónázási módokra, amelyre a modellek készítőinek feltétlenül figyelemmel kell lenniük. A vizsgálatok tanulsága, hogy egyetlen lehatárolási mód eredményeinek felhasználása nem elégséges megalapozott következtetések levonására (*Fotheringham-Wong, 1991*).

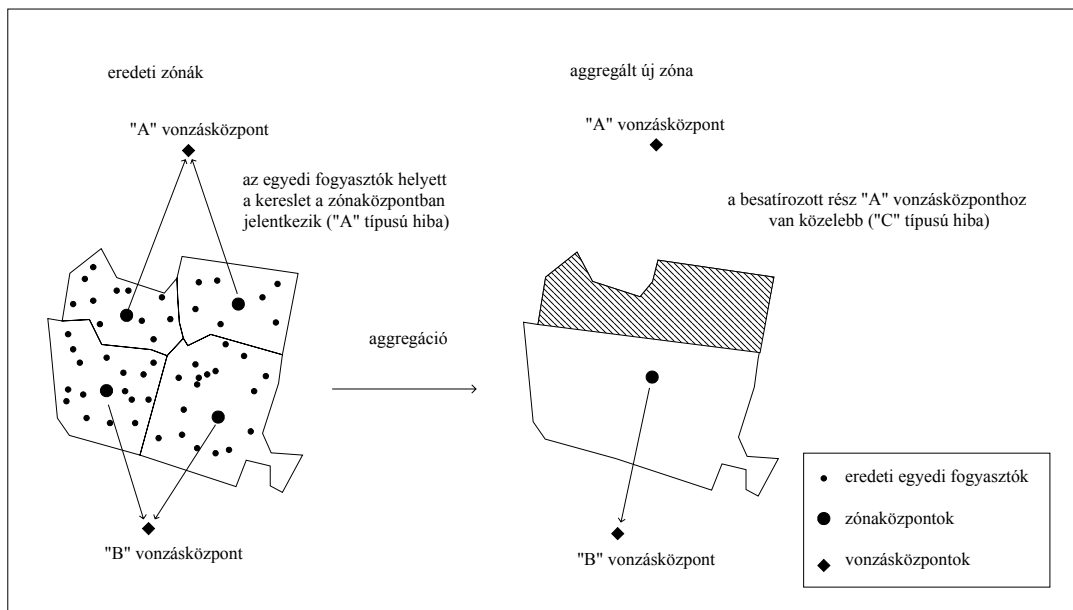
7.4. Az optimális telephelyválasztásra gyakorolt hatás

Az optimális telephelyek meghatározásának a lényege abban rejlik, hogy egy vagy több új telephely lokalizációjának meghatározása során a telephely várható összes térkapcsolatának valamilyen távolságfogalom szerinti minimumát szeretnénk elérni, például a legrövidebb átlagos utazási időt vagy utazási költséget. Az optimális telephely vagy telephelyek kiválasztása térparaméteres és térségi adatokat egyaránt használó módszer. Az aggregációs szint és a lehatárolási mód mindkét típusú adatokat megváltoztatja, így ennek hatására az optimális telephelyek fekvése is megváltozhat. A telephelyválasztási modelleknek Hillsman és Rhoda alapján három speciális hibaforrását lehet elkülöníteni, amelyek az aggregált adatok használata miatt lépnek fel. Az „A” típusú hiba abból a feltételezésből ered, hogy a területi kereslet területegységenként csupán egyetlen pontban jelentkezik a pontok halmaza helyett. A „B” típusú hiba oka a területegységen belüli távolságok figyelmen kívül hagyása, nulla értékkel számítása. A „C” típusú hibát az okozza, hogy az egyes területek kereslete csupán egy szolgáltatóhely felé irányulhat, pedig a területegységek egyes részei más-más

szolgáltatóhelyhez lehetnek közelebb (*Fotheringham–Densham–Curtis, 1995*). A 19. ábrán látható, hogy ezek a hibák az aggregálás hatásának eltérő megfogalmazásai. Ezeknek a problémáknak a számszerűsítése alig lehetséges.

19. ábra Az adatok aggregálásából fakadó hibák az optimális telephelyválasztás során

(*The sources of aggregation errors in location-allocation modeling*)

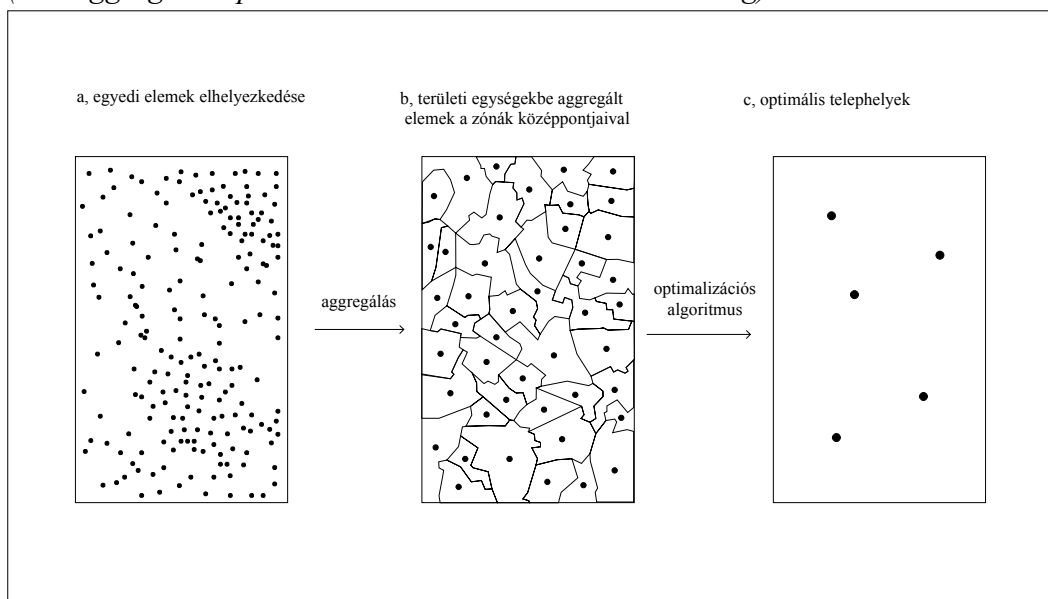


A három egymással összefüggő hibaforráson kívül, amit az aggregálás belső hatásának is lehetne hívni, számolni kell a módosítható területi egység problémájával is, vagyis maguknak a terület egységek számának és határainak a változtatásával. Ez azért különösen fontos a telephelyválasztási modelleknél, mert az ezek eredményeként kapott telephelyek optimálisként vannak számon tartva, és mint ilyenek, komoly súllyal esnek latba a gyakorlati döntéshozatalnál is. Amennyiben a végeredmény egyszerűen befolyásolható a lehatárolás és/vagy az aggregáció változtatásával, akkor az optimális szó használatával megtévesztő volta miatt óvatosabban kellene bánni (*Fotheringham–Densham–Curtis, 1995*). A 20. ábrán az optimális telephelyek megállapításának sematizált ábrája látható.

Bach empirikus vizsgálatában az aggregációs szint és a használt távolságfogalom jelentőségét vizsgálta meg. Az aggregációs szintnél meg kell különböztetni a kínálat szintjét, vagyis azt, hogy a potenciális telephelyek kijelölésénél milyen részletes legyen a térfelosztás, és a kereslet szintjét, azaz annak eldöntését, hogy az intézmények iránti kereslet megállapításánál milyen térfelosztást alkalmazunk. Bach Dortmundban és Kleve-Emmerichben vizsgálta meg, hogy különféle számú szolgáltatóintézmény optimális telephelyválasztása változik-e, amennyiben négy eltérő aggregációs szinten végzi el a számításokat. A lehatárolás változtatásának hatását Bach nem vizsgálta, de eredményei így is érdekesek.

Az egyes aggregációs szinteken a potenciális telephelyek helyzete nem változott, ami azért reális, mert az új telephelyeket gyakorlatilag nem lehet bárhol létesíteni, hanem csak a tulajdonviszonyok és az infrastrukturális feltételek figyelembe vételével lehetséges kijelölni az arra potenciálisan alkalmas helyszíneket. A kereslet helyzete viszont eltért a terület egységek összevonása miatt. Az eredmények szerint az aggregációs szintek változásával az optimális telephelyek csak kismértékű hasonlóságot mutatnak. Amennyiben hét intézmény telephelyének kijelölése a cél, akkor a szintek egybevetése alapján csak kettő, illetve a másik esetben három makrorégiót lehet telephelynek elkülöníteni, a többi optimális helyzetűnek számított telephely egymástól túlságosan szétszórva található. Ebből az szűrhető le, hogy az aggregációs szint komoly befolyást gyakorol az optimális telephelyek kijelölésére. Bach szerint az eredmények különbözősége akkor nem jelenthet problémát, hogyha az egyes intézményeknek megfelelő aggregációs szinten végzik el a telephelyek kijelölését. Az óvodák számára például a kereslet a szomszédság szintjén, az uszodáknál kisvárosi vagy városrészi szinten, a kórházaknál pedig megyényi területek szintjén jelentkezik (Bach, 1981).

20. ábra Az aggregációs probléma az optimális telephelyek meghatározásánál
(The aggregation problem in location-allocation modeling)



Forrás: Fotheringham–Densham–Curtis (1995) alapján saját szerkesztés

Fotheringham, Densham és Curtis elemzése Bachénál részletesebb, mert a határvonalak változtatásának jelentőségét is megnézték. A szerzők gyakorlati számításai Buffalo nagyvárosi körzetének 871 népszámlálási körzetének adataiból indultak ki. A képzeletbeli cél tíz idősök központjának a létesítése volt, azzal a kritériummal, hogy a 65 éven felüli lakosság számára az összesített uta-

zási távolság minimális legyen. A 871 körzet alapján kiszámolt központok képezték az alaperedményt, amihez a többi számítást hasonlították. Hat területi szinten (800, 400, 200, 100, 50, 25 zóna) egyenként 20 különböző lehatárolási móddal, vagyis összesen 120-szor futtatták le az algoritmust, így a szintek és a lehatárolás változtatásának hatását is vizsgálni tudták. Az aggregáció szintje és az átlagos távolság között negatív a kapcsolat, amit az a feltétel eredményez, hogy a területegységen belüli távolságoktól eltekintenek. A zónák nagyobb válásával egyre nagyobb lesz annak a népességnek az aránya, amely a zónákon belül utazik a központokba. Amennyiben a dezaggregált adatokat ismerve az eredeti 871 zónával számoljuk ki az átlagos távolságot, és nem az aggregált terület egységekkel, akkor bár mindegyik szinten bizonyos szórással, de egymáshoz közeli átlagos utazási távolságokat kapunk.

A 120 eredményt egyetlen térképen ábrázolva rendkívül meggyőző módon érvelhetünk az eredmények aggregációs szint és lehatárolási módtól való függése mellett. Optimális telephelyeket a Buffalo határához közeli sávot leszámítva az egész vizsgálat alá tartozó területen mindenhol szétszórva találunk. Ugyanakkor bizonyos kisebb körzetek jól láthatóan gyakrabban kerültek kiválasztásra, hét zónát lehet megjelölni, ahol sűrűbben fordulnak elő optimális pontok. Ez az eredmény mindenesetre bármelyik egyedi megoldás általános érvényűségét kétségbe vonja. Egyes megoldások a belvárost látnák el jobban, mások a város egyéb részei számára lennének kedvezőbbek. Az optimális szó tehát csak rendkívül korlátozott érvényű lehet, arra vonatkozik, hogy adott lehatárolás és aggregációs szint mellett mit tekinthetünk optimálisnak (*Fotheringham–Densham–Curtis, 1995*).

7.5. A makroökonómia elméleteire gyakorolt hatás

A statisztikai elemzések eredményének területi lehatárolástól való részleges függése jogosan veti fel azt a kérdést, hogy mindez milyen hatást gyakorol azoknak az elméleteknek az ellenőrzésére, amelyek területileg aggregált változók közötti kapcsolatokat írnak le. Hiszen hogyha a területi lehatárolás változtatásával ugyanaz az objektív értelemben változatlan alapadat egyszer az egyik, egyszer egy másik elméletet támasztana alá, akkor ez azt jelentené, hogy az elméletek érvényessége a tapasztalati adatok alapján eldönthetetlen lesz, vagy pedig csak valamilyen nem matematikai jellegű (tehát nem egzakt és ismert eloszlásokon és véletlen mintákon alapuló) valószínűséget rendelhetünk hozzájuk.

A makroökonómia modelljeiben olyan makrováltozókkal találkozunk, amelyek csak területileg aggregált formában értelmezhetőek (lásd a 4.5. alfejezetet). Az egyrégiós makromodelleknél az alaplehatárolás kérdésére kell választ adni, vagyis milyen területegységet tekinthetünk releváns vizsgálati egységnek, és hogyan kezeljük a külső hatásokat. A többrégiós makromodelleknél, így a nem-

zetközi közgazdaságtanban és a regionális gazdaságtanban ezen kívül a belső határvonalak meghúzásának a problémája is jelentkezik.

A makroökonómia tárgyát meghatározva az országokat, a „nemzetgazdaságokat” tekintik a makroökonómia alapegységének. Az országok ténylegesen releváns vizsgálati egységek gazdaságpolitikai szempontból és a történeti leírás számára. Ez azonban nem fogadható el annak elméleti alátámasztásaként, hogy a gazdaságelmélet számára az országok képezik az elemzés kiindulópontját, mivel az országok területileg, minőségileg, mennyiségileg és viselkedésben heterogén gazdasági szereplők sokaságát egyesítik. Ezek közül a területi rész a külső térre vonatkozik, a többi a társadalom és gazdaság térbeliséggel is kapcsolatban levő belső, szerkezeti tagoltságát jelentik. A heterogenitásnak a külső térre vonatkozó részét ismeri fel a regionális gazdaságtan és ezért kérdőjelezi meg az országok szintű elméleti elemzések elsődleges voltát.

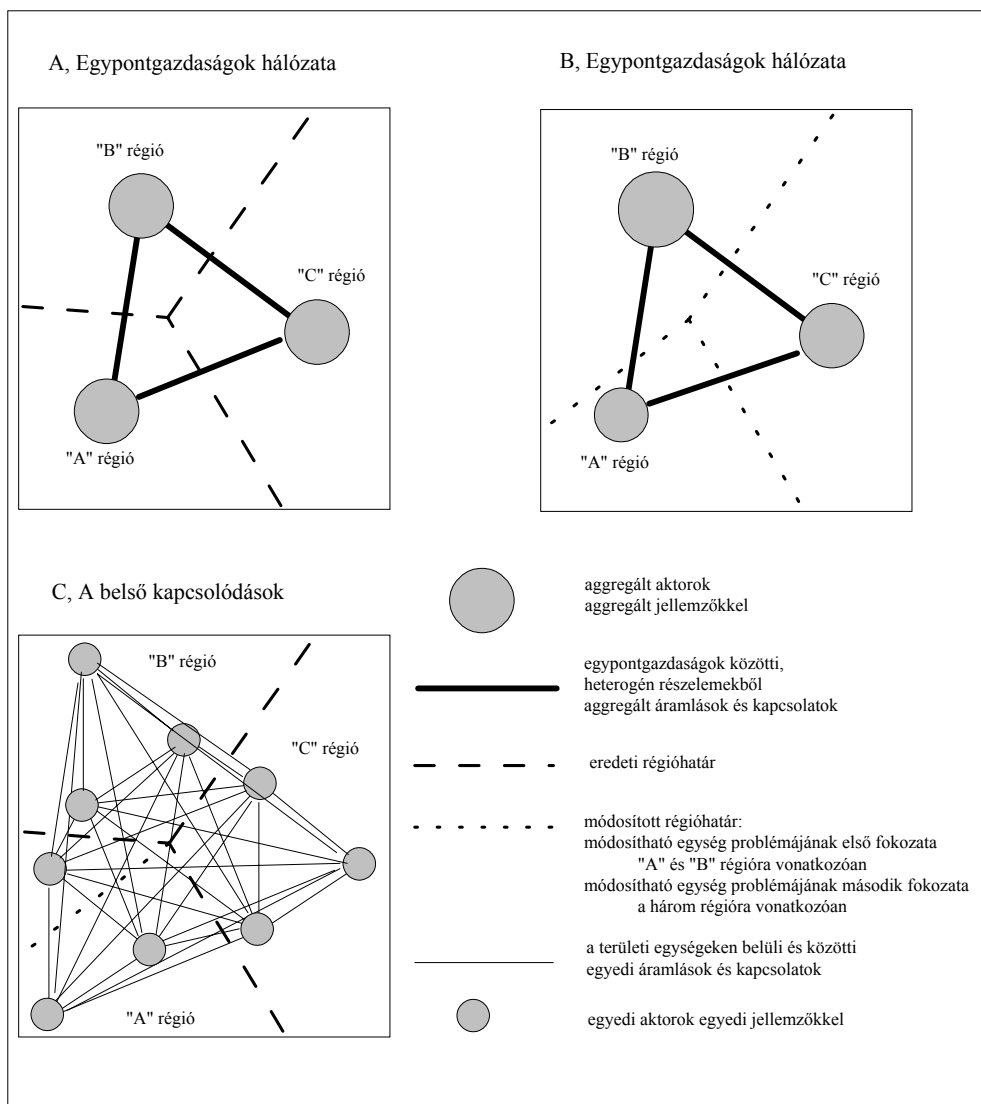
Az ország helyébe azonban a regionális gazdaságtan sem tud sem elméletileg indokolható területegységet állítani, sem olyat, amely mentes lenne a módosítható területi egység problémájától (21. ábra). Az egyedi aktoroknak és kapcsolódásaiknak a száma a makrogazdaságok aggregált kapcsolatainál nagyságrendekkel nagyobb, de ezt nem lehetett ábrázolni. Az „A”, „B” és „C” régió mindegyike külön-külön a külső kapcsolatokkal rendelkező egyedi egyponthoz tartozó gazdaságot képviseli, amelyeknél a módosítható területi egység probléma első fokozata jelentkezik.

Az eredmények lehatárolástól való részleges függése a gazdasági elméletek ismeretelméleti legitimitásjáról vallott nézetek függvényében vagy tényleges problémává válik, vagy semmilyen nehézséget nem okoz. A gazdaságelméletet pozitivisták módjára megközelítők számára az adatok területileg aggregált jellege leküzdhetetlen (bár számukra többnyire nem tudatosuló) akadályt jelent, a módosítható területi egység problémája első és második fokozata miatt külön-külön is.² Az elméleti magyarázatok során csak homogén sokaságok esetén nem beszélhetnénk problémáról, de ekkor elemzésekre és statisztikákra sem lenne szükségünk.

A területileg aggregált adatok, mint korábban bemutattam, lehetnek természetes alapegységgel rendelkezők és természetes alapegység nélküliek. Ezen utóbbiak már időbeli és/vagy minőségi aggregációkon is átesnek, heterogén elemekből álló, tényleges realitással önmagukban nem rendelkező adatok. Realitásukat a mögöttük lévő alapadatoktól kölcsönzik. Az ezek közötti elméleti kapcsolatok feltételezése során meg kell küzdeni az alapelemek minőségi különbségeinek problémájával. Ezeknek – a területi és időbeli eltéréseken kívül – három típusát célszerű elkülöníteni, az értékbeli, viselkedésbeli és összetételbeli eltéréseket. Az értékbeli különbségen az egyes elemi egységekhez tartozó változók különböző értékeit értem, mint például két ember vagy vállalkozás eltérő jövedelmi helyzete. A viselkedésbeli különbség kapcsán az elemi egységek eltérő

viselkedésére gondolok, melytől olykor el lehet tekinteni csoportszinten. Olyan-
kor viszont, amikor az elemi egységek viselkedése a rendszer működése szem-
pontjából meghatározó jelentőségű, akkor az eltekintés hibákhoz vezetne. Például
nem mindegy, hogy adott kereslet melyik részpiacon, területen és melyik
termék irányában jelentkezik. Példát szolgáltathatnak továbbá a nyugdíjasokra
és a fiatalokra jellemző fogyasztási, megtakarítási szokások, egy jogász és kő-
műves eltérő munkaerőpiaci helyzete, utazási szokásai, a gazdasági javakkal
kapcsolatban pedig a jószágok, tőkejavak eltérő célú felhasználhatósága, egy
benzinkút, egy fröccsöntő gép és egy kávéfőző automata egymással való helyet-
tesíthetlensége. Végül az összetételbeli különbség azt jelenti, hogy a vizsgált
változók sokszor természetes elemi egységgel nem rendelkező, bizonyos súlyo-
zással és segédfeltételekkel közös nevezőre hozott aggregátumok, mint például
az értéktöbblet, az ipari termelés vagy az árszínvonal különféle mutatói.

21. ábra A módosítható területi egység problémája a makroökonómiában és a
regionális gazdaságban
(*The modifiable areal unit problem in macroeconomics and regional economics*)



A makrojelenségek mikroszintű magyarázatával meg kell küzdeniük a természettudományoknak is. Ugyanaz a makroszinten megfigyelt jellemző, például a hőmérséklet, a molekulák végtelen sokféle egyedi mozgásállapotával társulhat. Ezeket a mikroszintű állapotokat nem is tudjuk felmérni, de nincs is rá szükség a rendszer leírásához, mert ezeket az egyes elemekre vonatkozó információkat az elemek összességét együttesen jellemző relatív gyakoriságokkal helyettesíthetjük. „Gibbs azt is megmutatta, hogy a hőmérséklet fogalma az ismeret hiányosságával szoros kapcsolatban van. Ha egy rendszer hőmérsékletét ismerjük, úgy ez azt jelenti, hogy rendszerünk csupán egyike a hasonlóan jogosult rendszereknek. A rendszereknek ezt a csoportját matematikailag pontosan le lehet írni, de nem azt a speciális rendszert, amiről szó van. (...) Gibbs vezetett be először olyan fizikai fogalmat, melyet egy természeti jelenségre csak akkor lehet alkalmazni, ha az illető jelenségre vonatkozó ismereteink hiányosak” (Heisenberg, 1967, 44-45. o.; lásd még Popper (1997) 281-282. o.). A *relatív gyakoriságok használatát* az teszi lehetővé, hogy a rendszerek anyagi alkotóelemei vagy csak tisztán mennyiségi tulajdonságaikban, vagy mennyiségileg kifejezhető minőségi tulajdonságokban térnek el egymástól, viselkedésbeli és összetételbeli heterogenitással nem kell számolni.

Az a körülmény, hogy az olyan komplex rendszereknek, mint a gázoknak a viselkedését le lehet írni statisztikai módszerekkel, nem jelenti azt, hogy a gazdasági rendszereket is hasonló módon lehetne leírni. A kétféle rendszer közötti döntő jelentőségű különbség, hogy az előbbieket *elemei véletlenszerűen kötődnek egymáshoz*, míg az utóbbiak *elemeinek a viselkedése egymással kölcsönös függőségben, szimultán módon határozódik meg, és nem véletlenszerűen kapcsolódnak egymáshoz*. Az előző rendszereket nevezte Weaver szervezetlen komplexitásúaknak, a másodikat, amellyel a biológiai és társadalomtudományok foglalkoznak, szervezett komplexitásúnak, organizmusoknak. „Mitől függ a búza ára? Ez is egy szervezett komplexitású probléma. Nagyon nagy számú lényeges változó érdekelt az ár meghatározódásában, amelyek egymással bonyolult, de semmi esetre sem összevissza módon kapcsolódnak össze” (Weaver, 1948, 539. o.). „Itt egyértelműen nagyon sok tényezővel van dolgunk, de nyilvánvaló, hogy valamivel többre is van szükség, mint az átlagok matematikájára” (Weaver, 1948, 540. o.). A szervezett komplexitású rendszerek esetén a relatív gyakoriságok nem elégségesek a rendszer egésze működésének és jellemzőinek leírásához. Náluk ehhez az *egyes elemek egymáshoz kapcsolódása módjának ismeretére* is szükség lenne, amit nem helyettesíthetünk statisztikai információkkal. A társadalmi-gazdasági élet jelenségeinek nagy része az utóbbi, az elemek kapcsolódásait tekintve a gázok viselkedésénél sokkal komplexebb rendszerek közé tartozik. A pénzmennyiség változásának árára gyakorolt hatásának teljes körű elemzéséhez például szükség lenne annak ismeretéhez és leírásához, hogy a pótlólagos pénzmennyiség konkrétan mely termék részpiacán mikor jelentkezett,

vagyis a relatív egyedi árak változásának jellemzéséhez. Az ilyen szervezett komplexitású rendszerekkel kapcsolatban elvi okok miatt meg kell elégednünk az alakzatokra, sémákra vonatkozó előrejelzésekkel (*Hayek, 1995a; Hayek, 1995b*).

Az aggregáció problémáját általánosságban a makroökonómia módszertanával foglalkozó szakirodalom sok szempontból tárgyalja, bár ennek ellenére a modellalkotás során gyakran kezelik a makrováltozók közötti kapcsolatokat egyszerűen a mikrováltozók közötti kapcsolatokként.³ Például amikor az export árrugalmasságát, egy társadalmi réteg fogyasztási határhajlandóságát, a termelés tőkeintenzivitását, a munkaerő képzettségét, amelyek mind egyedileg értelmezhető kategóriák, szerepeltetnek a modellekben. A területi aggregáció tárgyalásával azonban elvétve találkozhatunk. Steinnes tanulmányában egy néger munkanélkülisége és szegregációja közötti kapcsolatot leíró aggregált modellt bírálva bemutatta, hogy az adatok alapján az általa statisztikai gerrymanderingnek nevezett skálázási szint megváltoztatás miatt a modell eredményezheti a négernek a szegregációból fakadó állásvesztését és állásnyerését is. Ezt a problémát minden területileg aggregált adatot használó ökonometriai modell sajátosságának kell tartani (*Steinnes, 1980*).

Ezeket a nehézségeket elméletileg a makrojelenségek mikrojelenségekre való visszavezetésével oldhatjuk meg. Ha egy ilyen programot következetesen végigviszünk, akkor minden makrojelenségek közötti kapcsolatot is vissza tudunk vezetni a mikrojelenségekre. Ekkor a rendelkezésre álló statisztikai adatokat, amelyek a makrojelenségek történeti leírására teljes mértékben megfelelőek, korlátozottan használhatjuk fel az elméletek tesztelésére, mert a statisztikák az egyedi összetevőkre vonatkozó információkat tudatos tömörítéssel hagyják figyelmen kívül. Az elméletek elfogadhatóságát ekkor kiinduló feltevéseik vizsgálatával és levezetéseinek logikailag konzisztens volta alapján tudjuk eldönteni. Ha a kiinduló feltevések a vizsgált jelenség szempontjából fontos szempontokból nem felelnek meg a tapasztalatnak (ilyenek lehetnek például: nincs szállítási költség, az emberek örök életűek, a munka és a tőke homogén, egyetlen egységes kamatláb van a gazdaságban, a termékek tökéletesen oszthatóak stb.), akkor az ilyen elméletek nem képesek a vizsgált jelenségre vonatkozó következtetések levonására mindaddig, amíg a korlátozó feltevések vizsgálata meg nem történik. Ezért a velük kapcsolatos alapvető kérdés alkalmazhatóságuk feltételeinek a vizsgálata lesz.⁴ Ezzel szemben az apodiktikus igazság – vagyis az olyan állítások, amelyeknek tagadása ellentmondásokhoz vezetne – jellegű feltevéseknél ezek a kérdések nem vetődnek fel. Ilyenek például a pozitív időpreferencia feltételezése, a csökkenő határhaszon elve, a kereslet-kínálat törvénye, az alternatív költség koncepciója, az önkéntes csere kölcsönösen előnyös volta, amelyeknek az elfogadásában statisztikai jellegű információk nem játszanak szerepet (*Hoppe, 1995*).

A makroökonómiai mutatószámok elemzése kapcsán a módosítható területi egység problémája miatt is fontos az elméleti és a leíró kutatások világos megkülönböztetése. A leíró elemzések a megfigyelt gazdaságok adott területi szintjén érvényesülő szabályosságokat tárhatnak fel. Az ezek során feltárt kapcsolatok végső soron az elmélet számára mindaddig közömbösek maradnak, amíg olyan elméleti összefüggésekre nem lehet visszavezetni létezésüket, amelyek nyilvánvalósága minden történeti megfigyelés nélkül is egyértelmű nem lesz. Két tetszőleges aggregátum időszora között történeti kapcsolatokra példát szolgáltat a Phillips-görbe, Okun törvénye, vagy az output és az árszínvonal változása közötti kapcsolatra, adott helyre és időszakra vonatkozó elemzések. A területi statisztikai adatok a történelmi leírást fogják szolgálni, és ezzel társadalmi ismeretigényeket elégítenek ki (*Keynes, 1965, 60. o.*).

7.6. A probléma gyakorlati kezelésére tett javaslatok

A módosítható területi egység problémájának ugyanúgy nincsen megoldása, mint az ökológiai korrelációkból az egyéni korrelációkra való következtetésnek. A probléma kezeléséről azonban lehet beszélni, az erre született javaslatok egy része részleges megoldásként értékelhető. Az alábbiakban hét ilyen javaslatot tekintek át.

1. Az első javaslat szerint a módosítható egység problémája csak azért lép fel, mert olyan elemzési eszközöket használnak, amelyek eredményei nem függetlenek a skálázástól és a lehatárolási módtól. A megoldás ezért egyszerű: skálázástól független módszereket kell alkalmazni. Ezt javasolja például az ökológiai tévkövetkeztetés és a módosítható területi egység problémája közötti különbséget nem érzékelő King, aki ilyen módszerként az összeadás műveletét említi.

Négy bekezdéssel később azonban még erre az alapműveletre vonatkozóan is cáfolja saját magát, mert megemlíti, hogy az emberek választási viselkedése nem független a szavazókörzetek határainak az elhelyezkedésétől. Az átlagolás viszont már függ a lehatárolástól, csak annak súlyozott formája nem (*King, 1997, 249-252. o.*). Toblernek hasonló a véleménye, szerinte azoknak a módszereknek a használatát a priori el kellene hagyni, amelyeknek az eredménye a lehatárolástól függ (*Tobler, 1989*). Ennek a javaslatnak a naivitása több mint meglepő, hiszen gyakorlatilag mindenfajta területi statisztikai elemzéstől való tartózkodásra szólít fel.

2. Egyes kutatók, mint Cliff és Williams, megpróbálták analógiát vonni a módosítható területi egység problémája és a mintavételből származó mintavételi hiba kérdése között. Ezen nézet szerint a skálázás (a területegységek számának megállapítása) a mintanagysággal állítható párhuzamba, a lehatárolás (a belső határvonalak megállapítása) pedig a mintavételi hibával. Ez az analógia érvé-

nyessége esetén kitűnő megoldás lenne, hiszen statisztikailag szilárd alapot teremtené a különféle térfelosztási módszerekből származó eltérő eredmények kezelésére. Ez a hatás standard formulák segítségével lenne mérhető, hasonlóan a mintavételi hiba nagyságának becsléséhez. A két kérdés között azonban több alapvető különbség is felfedezhető. A lehatárolás módja gyakorlati elemzések során sohasem véletlen; a mintavételi hibát többnyire meg lehet becsülni, ezzel szemben az adatok zónázási módból fakadó változékonysága ismeretlen mértékű és eloszlású (*Openshaw–Taylor, 1981*).

3. A korrelációs számításra vonatkozóan született meg az adatok súlyozásának javaslata, amely eljárás figyelembe veszi a területi egységek eltérő jelentőségét (*Robinson, 1956*). Thomas és Anderson (1965) kimutatta Robinson – aki nem azonos az ökológiai korreláció leírójával – példáinak speciális vonásait, és megpróbálta általánosabb keretekben tárgyalni a problémát. A súlyozás kérdését valóban figyelembe kell venni a területi elemzéseknel, de ez semmiféleképpen nem tekinthető a probléma kezelésének, mivel az adatok aggregálása és eltérő csoportosítása következtében az eredmények a súlyozás kérdésétől függetlenül változnak meg.

4. Egy másik elképzelés szerint a problémát az ökológiai következtetéshez hasonló módon lehetne megoldani. Meg kellene állapítani egy ideális térfelosztást, amihez képest ki lehetne mutatni, hogy a különféle területi csoportosítások az egyes változók eredményeinek milyen eloszlását eredményezik. Így ezeken a tapasztalati eloszlásokon alapuló statisztikai jellegű következtetéseket lehetne levonni minden egyedileg kiszámolt mutató kapcsán, valamint a módosítható egység probléma jelentőségéről általánosságban is. Ez a javaslat összefüggésben van a nagyteljesítményű számítógépek megjelenésével és a rendkívül nagy kapacitást igénylő futtatások gyakorlati megvalósíthatóságával (*Amrhein, 1995*).

Ennek a javaslatnak is léteznek gyenge pontjai. Az alapproblémát pont az jelenti, hogy nincsen ideális térfelosztásunk, amihez a lehatárolás változtatásának a hatását viszonyítani lehetne. Az ökológiai korrelációnál még léteznek az egyedi adatok, amihez tudjuk viszonyítani a csoportosított eredményeket. Kérdés az is, hogy mennyi szimulációt kellene lefuttatni, és ezt meg kellene tenni minden területi konfigurációra és ahhoz tartozó adatbázisra. Az ilyen adatokból pedig aligha lehetne megbízható módon általánosságban egy másik tér- és adatkonfigurációra vonatkozó statisztikai jellegű következtetésekhez jutni. Maguknak a szimulációknak az elvégzése azonban ennek ellenére értékes információkat nyújt a probléma jelentőségéről.

5. Egy további nézet szerint a módosítható egység problémája csak azért létezik, mert bizonytalanság uralkodik abban, hogy mik legyenek a területi kutatások területi egységei. Ha ezt a bizonytalanságot megszüntetjük, eltűnik a probléma. Csupán arra van szükség, hogy bár szubjektív és önkényes, de mindenki által elfogadott lehatárolási keretek között folyjanak a kutatások.

Az ilyen egységek azonban távolról sem felelhetnének meg a sokféle elemzési célnak, csak az adatok egyszerű közlésére alkalmasak (*Openshaw–Taylor, 1981*). Ugyanannak a jelenségnek különféle térfelosztások mellett (aggregálási szint és lehatárolási mód szerint is) egyformán jogosult és újabb információkat eredményező lehet a vizsgálata. A hagyományosan használt területi lehatárolások öncélú megváltoztatása azonban nem szerencsés, mivel a hagyományos lehatárolások lehetővé teszik az időbeli összehasonlítást és a hasonló lehatárolásokkal készült elemzések eredményeinek az összevetését. Ez a javaslat tehát ésszerű alappal rendelkezik, csupán abszolutizálása bírálható.

6. Az aggregációs információvesztés csökkentő módszer a területi mozgóátlagolás, amely a vizsgálat céljainak megfelelő nagyságú területegységekbe vonja össze a területi alapegységeket, a legrészletesebb térfelosztás meghagyásával. Ennek az elemzési eszköznek és a többi, lehatárolás módjára vonatkozó javaslatnak a közös jellemzője, hogy alkalmazhatósága azokra az adatokra korlátozódik, amelyek a vizsgálat egészének kiterjedéséhez képest kellően részletes térfelosztás mellett állnak rendelkezésre.

7. Az Openshaw által javasolt, optimális zónázásnak nevezett eljárás megfordítja a módosítható egység problémáját, amennyiben a kívánt eredményekhez igazítja a lehatárolás módját (*Openshaw, 1977*). Ezek a számítások érdekesek, ám kérdéses, hogy ezeknek a lehatárolásoknak milyen földrajzi tartalmat lehet tulajdonítani. Általános értelemben pedig nem beszélhetünk optimalizációról, csak egyes mutatókkal kapcsolatban (*Fotheringham–Wong, 1991*).

Ettől nem sokban különböző, általános érvényű javaslat szerint a kutatás fontosságától függően az eredményeket több aggregációs szinten és többféle lehatárolással célszerű kiszámítani, így lehet következtetni az egyes paraméterek stabilitásának mértékére. Ezek különösen fontosak lennének a gyakorlati következményekkel járó elemzéseknél. Ugyanakkor felveti azt az értelmezési nehézséget, hogy a gyakorlati javaslatokhoz hozzá kellene tenni azt, hogy az milyen lehatárolási mód mellett született eredményekre vonatkozik. Ezt pedig az eredmények felhasználói nehezen értelmezhetik.

Valamennyi javaslat a módosítható területi egység probléma második fokozatára vonatkozik, vagyis a többrégiós elemzésekre. A probléma első fokozatát a területi elemzések alapadottságaként kell elfogadni. A kérdéskör legfőbb jellemzője a bizonytalanság: nincs olyan általános szabály, amelynek segítségével a konkrét adatoktól és körülményektől függetlenül meg tudnánk adni a területi lehatárolásnak a statisztikai számítások végeredményére gyakorolt hatását. Any nyit lehet megállapítani, hogy a statisztikai módszer növekvő bonyolultságával, valamint a jellemzők gyakoriságának nagy változékonysága és a terület nagy heterogenitása mellett egyre növekszik a súlya. Ez a hatás olykor elhanyagolható, vagy az elemzés jellegéből következően létezése esetén sem bír jelentőség-

gel, olykor viszont egymással teljesen ellentétes következtetések levonását teszi lehetővé.

Néhány kutató az ökológiai tévkövetkeztetéshez hasonlóan kezeli a módosítható egység kérdéskörét. Ez azonban alapvetően téves szemlélet, hiszen egyrészt ahhoz, hogy valamit területegységekre és csoportokra vonatkozóan vizsgáljunk, a jelenséget területileg kell megjelenítenünk. Erre pedig az egyedi adatok esetén is csak területi csoportosítás mellett nyílik lehetőség. Ezen túlmenően az ökológiai korrelációk is valóságos, tényleges összefüggéseket mutatnak be, az elemzés különböző területi szintjein. Másrészt a vizsgált mutatók nagy része (a területi adatok tipizálása során bemutatott módon) eleve csak és kizárólag területileg csoportosított formában értelmezhető. Ha ezekről az adattípusokról lemondanánk, akkor területi elemzési lehetőségeink legnagyobb részéről mondanánk le.

A területi elemzések szempontjából nem szükséges feltétlenül problémáról beszélnünk a módosítható egység miatt, ezt a területi elemzések alapadottságaként is elkönnyelhetjük. Ez a probléma csak addig létezik, amíg nem tudatosul az elemzőkben. Amint felismerjük az eredmények lehatárolástól való részleges függését, és még ráadásul érzékenységvizsgálatokat is folytatunk, a téves következtetések és általánosítások veszélye megszűnik.

Lábjegyzetek

¹ A területi autokorrelációval a 8. fejezetben részletesen foglalkozom majd. Pozitív területi autokorreláció esetén a szomszédos területek a vizsgált jellemző szempontjából hasonlítanak egymásra, az autokorreláció hiányában az adatok véletlenszerűen szóródnak a térben.

² Ebben a szellemben fogantak a következő idézetek: a közgazdászok „adatokat gyűjtenek különböző időszakokra és országokra vonatkozóan a jövedelemről, az árákról, a munkanélküliségről és sok más változóról, majd adataik megmagyarázására általános elméleteket állítanak fel. (...) tapasztalatokra hagyatkoznak” (Mankiw, 1999, 36. o.). A közgazdaságtan „a különböző adatok alapján hipotéziseket állít fel, ellenőrzi őket, és konszenzusra jut abban a kérdésben, hogy miként működik a gazdaság” (Samuelson, 1990, 36. o.). „Az empirikus tényanyag két, egymással szorosan összefüggő szempontból is létfonosságú: a hipotézisek megalkotásában és érvényességük tesztelésében” (Friedman, 1987, 25. o.).

³ Az aggregációval kapcsolatos technikai kérdéseket tekinti át Stoker (1993), az elvi kérdéseket Spadaro (1956). Carl Menger (1870-ben) tisztán látta a nehézségeket: „Arra törekszem, hogy az ember gazdasági tevékenységének összetett jelenségét azokra a legegyszerűbb alkotórészekre vezessem vissza, amelyek még sajátosságaiknak megfelelő mértékű pontossággal megfigyelhetők, és megvizsgáljam azt a módot, ahogyan ezekből az egyszerű alkotóelemekből a sokkal összetettebb jelenségek meghatározott elveknek megfelelően kialakulnak” (Menger, 1994, 46-47. o.). Hayek szintén (1931-ben): „Ha jelenleg a pénzülmélet még mindig azon fáradozik, hogy oksági kapcsolatokat tárjon fel aggregátumok vagy átlagok között, akkor ez azt jelenti, hogy egy lépéssel elmaradt az általános közgazdaságtan fejlődésétől. Sem az aggregátumok, sem az átlagok nem hatnak egymásra, és sohasem lesz lehetséges olyan szükségszerű ok-okozati kapcsolatokat feltárni közöttük, mint az egyedi jelenségek, egyedi árak között” (Hayek, 1935, 5. o.). Hayek az általános közgazdaságtan fejlődésétől való elmaradásra hivatkozva lényegében a makroökómia megközelítésmódjára gondol.

⁴ A kérdésre a következő fejezetben visszatérek.