
KITEKINTŐ

FAKTORÖKOLÓGIA — KUTATÁSI KONCEPCIÓ ZSÁKUTCÁBAN?

HEINZ FASSMANN

1987 őszén jelent meg a „Városfejlődés és dinamikus faktorökológia” című könyv, amely bizonyára a legfrissebb hozzájárulás a faktorökológia körüli vitához. A szerzők (Lichtenberger, Mühlgassner és Fassmann) nem csupán a módszert és annak kritikáját ismertették, de megkíséreltek új kérdéseket is föltenni, és a már meglévő eszköztárba integrálni. Erről ad számot a következő tanulmány.

A faktorökológia jelentőségéhez

Az urbánus társadalom világosan fölismerhető, politikai következményekkel is terhes jelenségei közé tartozik a népesség lakóhely szerinti, eltérő allokációja a városi térben. A népesség a város területén tudvalevően nem egyenletesen oszlik el, hanem világosan fölismerhető szegregációs tendenciákat mutat. Semmi csodálkoznivaló nincs hát azon, hogy már a múlt század végén a társadalomtudományi kutatás tárgyává vált az az alapvető kérdés, hogy hol laknak a népesség különböző csoportjai. 1895-ben például a *Library of Economics and Politics* (Ely 1895) sorozatban tanulmányok jelentek meg Chicago etnikai szegregációjáról. A chicagói etnikai gettósodásra vonatkozó adatokat ekkor házról házra gyűjtötték. A következő évtizedekben is tudományos probléma maradt Amerika — speciálisan Chicago — városi népességének etnikai keveredése. A városi struktúrákat mint a leíró analízis eredményeit — és ezen alapult az ezt követő munkák tudományos előrehaladása — integrálták a városfejlődés modelljeibe. E modellek két alapkoncepción nyugodtak (Lichtenberger 1986, 55.).

A szociáldarwinizmuson, mely a társadalmi folyamatokat a biológiaiakkal analóg módon interpretálja. Itt a sikeresebben alkalmazkodó egyed evolúciós túlélése és az erősebb joga jelentik a végső elveket. A lakóhelyek minőségének vonatkozásában mindebből a társadalmi pozíció térbelivé transzformálódása következik. A városi tér legvonzóbb helyeit mindenkor a felső rétegek foglalják el, illetve a kedvezőtlen helyzetű rétegek marginális pozíciókba szorulnak.

A *laissez-faire—laissez-passer*-politikával járó magánkapitalizmus elvein. E szerint a városfejlődést — a gazdasági folyamatokhoz hasonlóan — önszabályozó folyamatként fogják fel,

melynek előfeltétele a gazdasági konkurencia egy jól tagolt munkamegosztáson alapuló szervezetben.

Mindezekon alapulva fejlődött ki a társadalomökológia chicagói iskolája, mely számos további munka ösztönzőjévé vált. Burgess (1923, 1925, 1929), Hoyt (1936), Harris és Ullman (1945) (idézi Friedrich 1981, 105. skk.) és mások „Városmodellek” cím alatt alakították ki észak-amerikai városok területfelhasználásának leegyszerűsített típusait. A modellképzés egyrészt a társadalomökológia elméleti hagyományai, másrészt a részterületek domináns felhasználási módjának ismeretében történt.

A klasszikus társadalomökológia továbbfejlesztéseként keletkezett az ötvenes években a társadalmi téranalízis, Schevsky és Bell (1955) munkájával. A szerzők a városi teret három deduktívan levezetett indikátornyaláb (szegregáció, városiadás és társadalmi pozíció) alapján lehetőség szerint homogén társadalmi részterekre tagolják. Az az alapvető kérdés, hogy hol milyen népességcsoportok laknak, továbbra is a tudományos érdeklődés előterében áll, s ezen az új technikák (faktoranalízis) bevezetése is keveset változtat. Mind a faktorökológia, mint a társadalmi téranalízis városi részterületek elhatárolására törekszik. A társadalmi téranalízis korlátozott és teoretikus megfontolások alapján rögzített számú jellemzőre szorítkozik, míg a jellemzők kiválasztása a faktorökológiai vizsgálatokban a mindenkori kutatási koncepció függvénye. A számos faktorökológiai vizsgálat és a társadalmi téranalízis érdeme azon alapvető dimenziók bemutatása, melyek mentén a népesség elkülönülése végbemegy: egy társadalmi, egy etnikai és egy demográfiai dimenzió. Ezekről az elemzésekről nyújt áttekintést Glebe és Laughlin (1980).

Ezen rendezőelvekről az általános konszenzus azonban azzal a következménnyel jár, hogy a faktorökológia klasszikus kutatási formájában sokat veszít „tudományos létfeltételéből”. Az alapvető kérdés tisztázott, és új elemzési igények lépnek fel, így a dinamikus faktorökológia, vagy az összehasonlító analízis. Először azonban következzen a faktorökológia módszertani kritikája. Ez lényegében a faktoranalízis mint módszer kritikája is.

A faktoranalízis a méréselmélet korlátai között

Bevezetés

A faktoranalízis azon többváltozós statisztikai eljárások közé tartozik, melyek a geográfiában lezajlott „kvantitatív forradalom” során viszonylag korán bekerültek ennek eszköztárába. A „statisztikai geográfia” tankönyvei átfogó fejezeteket szentelnek a módszernek, mely, úgy tűnik, végképp elfogadottá vált. Nem zárult le azonban a vita arról, hogy a geográfiai kérdésfeltevések szempontjából mekkora a faktoranalízis jelentősége. Hovatovább a legutóbbi időben e jelentőséget éppenséggel megkérdőjelezték. Élesen fogalmazva, a faktoranalízis alkalmazója csupán azt bizonyítja, hogy hozzáfért egy számítóközpontoz (Killisch és mások, 1984.).

A kritikák két súlypontja rajzolódik ki. Elsőként a módszertani-koncepcionális kritikát kell említenünk, mely a faktoranalízis fekete doboz jellegét hangsúlyozza. Némileg kihegyezve ez a vélekedés így hangzik: egyfelől empirikus kutatási háttér nélkül összegyűjtik a lehető legtöbb adatot, majd az összes technikai rituálé lefutása után ismeretekben gazdag eredményekben re-

ménykednek; másfelől egy ilyesfajta procedúra révén az előzetes szubjektív értelmezést kvázi-egzakt numerikus értékkel látják el. A kritikák második csoportját technikai kritikaként jellemezhetjük, amely az eredmények hibás alkalmazása és túlinterpretációja ellen irányul. A következőkben csak ezen technikai-metodikai problémákkal foglalkozunk. Négy kérdésről van szó:

- Mennyiben befolyásolja a faktoranalízis eredményét a változók és a területi egységek kiválasztása?
- Mennyire érzékeny a faktoranalízis az eloszlási feltételek megsértésével szemben?
- Milyen hatások jönnek létre a faktoranalízis különböző módozatai közötti választások következtében?
- Milyen hibák adódnak az eredmények verbalizálásakor?
A következőkben e kérdéseket járjuk körül.

A változók és a megfigyelési egységek kiválasztása

Az irodalom a *Selection Bias* címszó alatt foglalja össze azokat a problémákat, melyek a kiválasztott jellemzőknek a faktorok számára és struktúrájára gyakorolt hatását, és a kijelentéseknek a kiválasztott megfigyelési egységektől való függését érintik. Az első esetben arról van szó, hogy a faktoranalízisbe fölvetett jellemzők mindenkor csak részmennyiséget képviselnek az egy tényállás jellemzésébe bevonható változók lehetséges összességében. A részmennyiségek kiválasztását a következő körülmények befolyásolják:

- pontatlan elméleti előírások,
- korlátozott információbázis.

Számos szerző rámutat a jellemzők kiválasztásának meghatározó jelentőségére. „A faktoranalízis alkalmazásakor a legfontosabb döntést gyakran még az elemzés előtt hozzák meg, abban a fázisban, amikor a kutató a vizsgálandó változókat szelektálja. Ez a kiválasztás azonban nem veszi figyelembe azt, hogy a faktoranalízises kísérletre, vagy pedig egy meglévő kutatás változói egy részének az elemzésére kerül-e majd sor. A kutatók aligha érvelhetnek azzal, hogy a tételek illetve változók egy adott tömege az összes lehetséges változó teljességét alkotja” (Kim és Mueller, 66—67). Hasonlóképpen Giese (Giese 1985, 164—165): „Általános a konszenzus... , hogy a főkomponensek analízise és egy ezen fölépülő clusteranalízis a változók kiválasztásától függ, s hogy az új leíró dimenziók (főkomponensek) kiértékelését sokkal erősebben határozzák meg a kiinduló változók, mint bármely matematikai modell, vagy számítási algoritmus”.

A második kérdéskör, amely a faktoranalízis eredményeinek általánosíthatóságát megkérdőjelezi, a megfigyelési egységeket érinti, mely maga is két további problémakörre bomlik. Először tisztázni kell, hogy az elméleti alapfeltevések milyen térbeli aggregátumszinten érvényesek. A tapasztalat szerint erre a kérdésre többnyire kellő határozottság nélkül válaszolnak. A térbeli aggregátumszintek (városrészek, kerületek, számlálókörzetek, épülettömbök) kiválasztása gyakran pusztán pragmatikus megfontolások alapján történik, itt a rendelkezésre álló adatok köre jelent fontos paramétert.

A második szempont a térbeli egységek homogenitását érinti. Ha jogosult a térbeli alrendszernek létének feltételezése, akkor ezeket az adatkészlet dezaggregálásánál figyelembe kell venni.

Pusztán számítástechnikai folyamatok alapján, külső hipotézisek behozatala nélkül azonban nem lehet a vizsgált esetek halmazának dezaggregálását elvégezni.

A faktoranalízis érzékenysége

Két- illetve többváltozós összefüggések korrelációs koefficiensekkel való mérése a vizsgált változók meghatározott eloszlását kívánja meg. Ha ezek a feltételek nem teljesülnek, korlátozódik az eredmények érvényessége. A faktoranalízis alkalmazásakor, különösen a társadalom- és gazdaságföldrajzi elemzésekben, gyakran mellőzik a felhasználási feltételek vizsgálatát, pl. a változók normáleloszlásának szigorúan restriktív feltételét, vagy a kétváltozós kapcsolatok megkövetelt linearitását. Így figyelmen kívül marad az a tény, hogy a főkomponens- ill. faktoranalízis eredménye a vizsgált tényállást nem feltétlenül „helyesen”, tehát a valóságnak megfelelően írja le (Giese 1978, 1.).

Güssefeldt igazolta, hogy különösen a faktorértékek érzékenyek az eloszlási feltételek megsértésére (1983). Ezzel szemben magára a faktorstruktúrára kisebb ezeknek a hatása. A kutatási gyakorlat megerősíti ezt a kijelentést. A térbeli egységek számának növelése vagy csökkentése gyakran lényegesen befolyásolta a faktorértékek nagyságát vagy akár előjelét is, mialatt a faktorok struktúrája stabil marad.

A faktoranalízis technikai paramétere

A faktoranalízis elvégzéséhez három területen szükséges a technikai paraméterek specifikálása. Felületes kritikusok ezt gyakran az önkényesség benyomását keltve fogalmazzák meg. Itt röviden ismertetjük a problémát.

A kommunalitás problémája

A faktoranalízis matematikai modelljét felidézve, a kommunalitás mint specifikus probléma hozzárendelhető a szűkebb értelemben vett faktoranalízishez. Mint ismeretes, a kommunalitás az az érték, amely megadja, hogy a faktorok együttese milyen mértékben magyarázza egy-egy változó szórását. Ez a nagyság csak a számítási folyamat végén válik ismertté, a számítási modellben azonban korábban is szükség van rá, a kommunalitást tehát meg kell becsülni. A főkomponens analízisben másként járnak el. Itt feltételezik, hogy a jellemzők teljes együttes szórása magyarázható a főkomponensek együttesével. A kommunalitás mint formális probléma nem létezik a főkomponensanalízisben. Ezért szükséges és — elismerten — nehéz a kérdésfeltevésnek megfelelő választás a főkomponensanalízis és a szűkebb értelemben vett faktoranalízis között.

A faktorok száma

A faktorok számára vonatkozó kérdés szintén csak meghatározott keretek mellett válaszolható meg. Szokványosan általában azzal számolnak, hogy a faktorok saját értéke nem kisebb, mint 1, vagy hogy a kumulált magyarázott varianciarészesedés 95%. A numerikus célértékek mellett azonban a faktorok számáról is vannak megfontolások, melyek a fölvevő változók

számából és minőségéből indulnak ki. Az egyes jelenségcsoportokat reprezentáló jellemzők növekvő számánál, vagy több jelenségcsoport felvételekor arra számíthatunk, hogy emelkedik a faktorok száma. Ezt az a tapasztalat is igazolja, amely szerint egy korrelációs mátrix alacsony koefficiensekkel sok faktor, egy magas korrelációs koefficienseket tartalmazó mátrix kevés számú faktor segítségével reprodukálható.

A faktoranalízis lépésenkénti felépítésénél ez a kijelentés csak a változók számának relatíve szerény növelésével verifikálható. Ennek ellenére — a változók számát illető döntéskor — elkerülhetetlen a kellemetlen közérzet.

A faktorok egyszerű struktúrája és rotációja

A faktoranalízis eredménye először is egy egyszerű mátrixban jelenik meg. A mátrixban megjelenő faktorok azonban a számos jellemző bevonásával végzett analízis számára nem alkalmas leíró dimenziók. Az első faktor, egy számítástechnikailag szükséges mellékfeltétel alapján, mindig a legtöbb változót egyesíti. Csak az egyszerű mátrix rotációja révén sikerül szelektív faktorokhoz jutni. Itt ismételten kutatói döntés szükséges. Ortogonális (= derékszögű) vagy ferdeszögű rotációt válasszon? Az első eset a faktorok statisztikai függetlenségét implikálja, a rotáció megbízhatósága azonban így kétséges marad. A második eset megengedi a faktorok korrelációját, s ezáltal javul ugyan a rotáció megbízhatósága, a faktoranalízis azonban nem hozza meg a tulajdonképpen elvárt célját; lehetőleg kisszámú és független faktort.

A faktorok rotációjával összefüggésben létezik azonban egy másik probléma is. A „faktorok terében” végtelenül sok pozíció létezik, s arról van szó, hogy definiálnunk kell egy olyan kritériumot, amely irányítja, ill. megszakítja a faktorok rotációjának folyamatát. Ilyen kritériumként szolgál Thurstone egyszerű struktúrája. A jellemzők és a faktorok számától függően a struktúra definiálja, hogy hány ún. hiperfelszíni változónak, ill. határváltozónak kell föllépnie.

Az egyszerű struktúra megléte vagy hiánya döntő jelentőségű a faktoranalízis valóságtartalma szempontjából. Az egyszerű struktúra, vagy más szavakkal, a jellemzők többségével többé-kevésbé korreláló faktorok hiánya jelentős mértékben csökkenti az interpretáció érvényességét, a faktorok ugyanis nem értelmezhetők egyértelműen (véletlen struktúrák).

„Sajnálatos, hogy az egymással magasan korreláló, és más változócsoportokkal semmilyen kapcsolatot nem mutató változócsoportok fölfedezésére nincs más koncepció, mint az egyszerű struktúra. A rendelkezésre álló modellszámítások eredményei mind ehhez a koncepcióhoz kötődnek. Mármost lehetséges, hogy egy tanulmányban úgy választják meg a változókat, hogy a faktorok nem mutatnak egyszerű struktúrát. Ekkor a kiszámított faktorok pusztán egyszerűsítő, leíró dimenziók, nem interpretálhatók, s a megbecsült faktorértékek validitása többé-kevésbé véletlen. Ilyen esetben semmi biztos nem mondható el az adatok mögött álló struktúrákról”. (Überla 1977, 292—293.)

Az eredmények interpretációja — a faktorok elnevezése

A faktoranalízist érintő kritikák negyedik súlypontjaként az eredmények interpretációját, lényegében a faktorok elnevezését említik. Kétségtelenül igaza van a számos kritikusnak: a faktorok elnevezésének problémája mint olyan megoldatlan.

A faktorelnevezés nyelvi szimbólum egy olyan tulajdonságszindróma megjelölésére, melyet a kutató a rotálatlan mátrixból hipotetikusan vezet le. A kiválasztás gyakran önkényes, és a szimbolizáció spektruma a mindennapi nyelvhasználattól a homályos tudományos fogalmakon át az elméleti rendszerben meghatározott definíciókig terjed. Álljon itt néhány példa: Meggondolatlanul látják el a faktorokat olyan fogalmakkal mint „sűrűségmegerhelés”, „térbeli vitális megerhelés” (Hautau 1977, 121), „regionális ellátottsági színvonal” (Geisenberger és tsai 1970, 88), vagy „hegyfaktor”, „alföldfaktor” és „pusztaságfaktor” (Kilchenmann 1970, 58). (Kilisch és tsai 1984, 47.)

Először is azt kell kérdeznünk, hogy a kutatási eredmények értelmezéséhez szükséges-e a verbalizálás. Az asszociációktól mentes címkékre — legyen szó egyszerű számozásról vagy más szimbolikus megjelölésről — való korlátozódás mindenképpen praktikus. Ha mégis az asszociációkat előhívó címkézést részesítik előnybe, úgy a következőket ajánlatos figyelembe venni:

- Az olvasót lépésről lépésre kell a faktorok elnevezésébe bevezetni. A faktorelnevezések nyelvi kiválasztásáért felelős ún. jelzőváltozókat egyenként kell megnevezni. A tulajdonságegysétek nyelvi szimbólumokra való átfordítását az egyszerűtől a bonyolult felé haladva kell elvégezni.
- A jelzőváltozók nyelvi szimbólumokhoz való hozzárendelését konzekvensen kell elvégezni. A jelzőváltozók jelentését mindegyik faktornál egyformán kell értékelni.
- Végezetül, a címkézés nem engedhet meg semmiféle asszociációt homályos köznyelvi fogalmakkal. Ugyanakkor a faktorelnevezések ne legyenek érthetlenségig „tudományosan definiált” fogalmak sem.

Faktorökológia — újra értelmezve

A faktorökológia újbóli értelmezése a faktoranalízisével kezdődik. A mindenkori analízisnek figyelembe kell vennie a 3. fejezetben ismertetett kritikát. Vagyis:

- a jellemzők és a térbeli vonatkoztatási egységek gondos és az elmélet vezérelte kiválasztását;
- a jellemzők különbségeinek és összefüggéseinek figyelmes elemzését;
- a faktoranalízis eltérő útjai közötti választás analízisét, az eredmények ellenőrzését, és — ha egyáltalán szükséges — a faktorok elővigyázatos és következetes elnevezését.

A szerző is osztja azt a véleményt, mely szerint problematikus a faktorértékeket az analízis további lépéseiben építőelemként fölhasználni. Másrészt azonban a faktoranalízis mint módszer rendelkezik specifikus előnyökkel. A komplex jelenségek azonosításának lehetősége, ezek visszavezetése az egyes jellemzőkre, és a jelenségek közötti kapcsolatok externalizációja mély problémameglátást tesznek lehetővé. E lehetőséget azonban nem lehet fölismerni, ha a faktoranalízist csupán valamely adatkészlet ortogonalizálására vagy a jellemzők terének redukálására alkalmazzák. Ahhoz, hogy a faktorökológia kutatási koncepcióként érdekes maradjon, új kérdésfeltevésekkel kell kiegészíteni. A népesség térbeli szegregációjának elveire vonatkozó klaszterkérdéseket a következőkkel gazdagíthatjuk:

- milyen elvek alapján változik a városok társadalmának térbeli tagozódása; és

— mily módon végezhető el a városok összehasonlító faktorökológiai vizsgálata?

Az első kérdés a dinamikus faktorökológiához, a második az összehasonlító analízis koncepciójához vezet. Mindkét formát röviden tárgyaljuk.

Dinamikus faktorökológia

A dinamikus faktorökológia esetében a faktoranalízis azon típusáról van szó, ahol nem a struktúrák, hanem a változás aspektusai állnak az előtérben. A faktoranalízisnek főkomponensanalízisre és a szűkebb értelemben vett faktoranalízisre, ill. a derékszög- vagy ferdeszögtengegyű rotációra való ismert felosztási kritériumai mellé egy harmadik lép, a strukturális ill. dinamikus faktoranalízis megkülönböztetése. A dinamikus faktoranalízisre kevés módszertani utalás található a szakirodalomban.* Álljon itt két rövid példa.

Haynestől ered a következő módszer. Minden vizsgálati időpontban elvégzik a faktoranalízist, és kiszámolják a faktorértékeket. A faktorértékek különbsége s ezzel az eloszlási minta változtatása egy tárgyi és/vagy térbeli változás kifejezéseként értelmezhető.

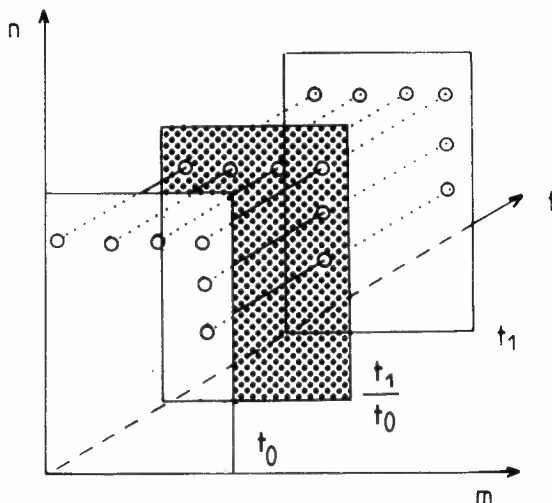
A faktorértékek különbségeinek tehát két forrása van, ahol az eloszlási minta változása mint *összetétel változás, területi változás* jellemezhető. Ez a megközelítés így nem vezet a kétfajta változást kiváltó okok analitikus elválasztásához. Ahogy Haynes maga is megállapítja, a térbeli változás-hatás izolálása *extremely delicate issue*. Így azonban ez a megközelítés értékét veszti, mert a faktorökológia segítségével értelmezett változási folyamat tényleges nagyságrendjéről semmit nem tud egyértelműen kijelenteni.

Hunter (1974) módosítja Haynes megközelítését, amennyiben nem a faktorértékek abszolút különbségeit veszi figyelembe, hanem dichotomizálja ezeket. A faktorértékek standardizált eloszlása alapján Hunter mindenkor minden nullánál kisebb, ill. nagyobb értéket összegez, és egy adott időpont ily módon két csoportban összegzett faktorértékeit egy négyes táblázatban egy másik időpont ugyancsak dichotomizált faktorértékeivel állítja szembe. Hunter a cellagyakoriságok változásából fejlesztette ki a városi részterületek tipikus változásának „modelljét”.

Ez a megközelítés sem kielégítő. A faktorértékek változásának két oka, nevezetesen a jellemzők értékeinek tényleges változása, és a számítási modell változása nem választható el egymástól. Az itt következő munka ezért a változás folyamatainak és ezek belső korrelációstruktúrájának megragadására más utat követett. Elképzelésünket egy sémán mutatjuk be (*l. ábra*).

Ebben a típusban a faktoranalízis indexértékeket vesz föl, ahol t_0 a bázis- és t_1 a referenciaidőpontot jelöli. Az indexértékek (I_{ik}) tehát mindegyik k jellemző relatív változását méri, minden i régióban, két időpont között. Itt a jellemzők relatív változását ragadjuk meg. Ez a mérési érték nem érinti a jellemzők nagyságát t_0 és t_1 időpontban, az összvárosi eloszlással összevetve. Az I_{ik} tehát nem veszi figyelembe a nagyság hatását, csupán a dinamikáját. Ez hátránynak tűnhet ugyan, de megfelel egy olyan analitikus eljárásmodnak, amely az egyes hatáskomplexumokat egymástól elkülönítve vizsgálja. A faktoranalízis gyakorlata világosan megmutatta, hogy a strukturális és dinamikus jellemzők összekeverése nehezen interpretálható faktorokhoz, ill. főkomponensekhez vezet.

*A lektor megjegyzése: az ökonómiában közismert a dinamikus faktoranalízis kifejezés, amely *idősorok* faktoranalízisét jelenti.



DINAMIKUS FAKTORANALIZIS KÖZÉP INDEXÉRTÉKEI

I. ÁBRA

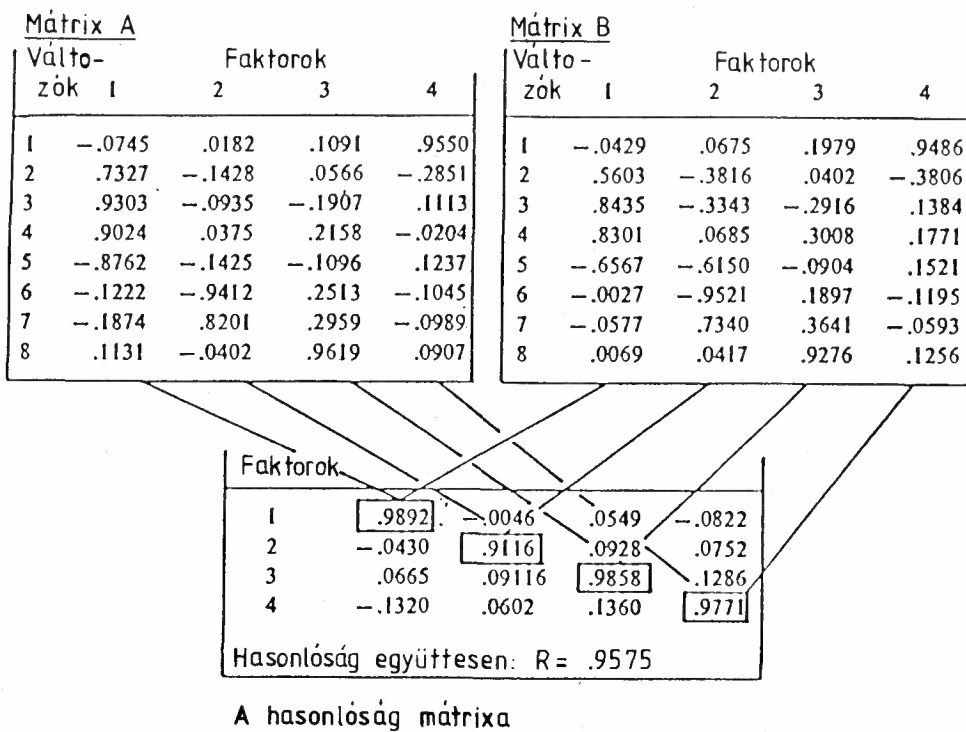
Összehasonlító faktorökológia

Ha különböző térbeli struktúrák vagy egy város részterületeinek faktoranalíziseit összehasonlítjuk, a faktorok azonosításának problémájába ütközünk. Nem a faktorok hasonlóságának vagy különbözőségének intuitív értelmezésére gondolunk, hanem arra, hogy miként mérjük, számszerűsítsük a hasonlóságot, illetve különbözőséget. Ahhoz, hogy a számszerűsítés egyáltalán lehetséges legyen, a következő előfeltételeknek kell teljesülniük:

- a térbeli egységeknek azonos jellemzőkkel kell bírniok, és
- éppígy, a számítási modellben is az azonos faktorszám generálását kell tervezni.

Ha e formális szempontokat betartjuk, akkor két faktorökológiai vizsgálat rotálatlan mátrixai összehasonlíthatók. Erre szolgál a faktorkongruencia-koefficiens (Pavlik 1968; Güssefeldt 1983), amely A téregység P faktora és B téregység Q faktora korrelációját mindenkor párosával méri. Így két különböző vizsgálatba bevont társadalmi tér identitásának mértékét kapjuk meg. Egy példa:

Előttünk van két faktormátrix 8 jellemzővel és 4 faktoralal. Az egyik a belvárosé (A mátrix), a másik a külvárosé (B mátrix). B mátrixot oszlopként oly módon permutáljuk, hogy ennek eredménye lehetőleg illeszkedjék a változatlan A mátrixhoz. A hasonlóság mátrixa és az összehasonlóság koefficiense információt nyújt arról, hogy a faktorstruktúrák mily mértékben azonosak. (2. ábra.)



Két faktoranalízis összehasonlítása

2. ÁBRA

*Összehasonlító dinamikus faktorökológia;
összehasonlító városvizsgálat*

A faktorökológia leválasztása az „idiografikus egyedi esetről”, és az átmenet egy nemzetközi összehasonlításhoz pótlólagos megismerési mozzanatként a társadalom térbeli változási folyamatainak azonosítását és értékelését eredményezi. Ennek előfeltétele a módszer és az inputvál-

tozók egzakt összehasonlíthatósága. A kutatásban Münchent, Hamburgot és Bécsset hasonlítjuk össze. A népességszám Münchenben kerekén 1,3 millió, Hamburgban 1,7 millió, Bécsben 1,5 millió. A városok nagyságrendjük alapján tehát összehasonlíthatók, a mindenkori városstruktúra és a városfejlődés azonban világos különbségeket mutat. Ez ugyanakkor nem témája az összehasonlító dinamikus faktorökológia itt szereplő példájának. A következő elemzésben csupán azt szeretnénk bemutatni, hogy szerény adatkészlet mellett lényeges azonosságok, de különbségek is feltárhatók az összehasonlító dinamikus faktorökológia keretén belül. Az elemzés itt csupán példaként áll, eredményeit ezért tömören ismertetjük.

Két korlátozást kell tennünk:

- Nyugat-Németország 1980/81-es népszámlálásának elmaradtával egzakt összehasonlítás csak az 1960 és 1971 közötti időszakra végezhető el. Az egzakt összehasonlíthatóság követelménye miatt nagyratörő információigényünket is korlátozni kellett. A rendelkezésre álló adatok csak a demográfiai és társadalmi változások mérését tették lehetővé.

A társadalmi tartalmú szegregációt az

- önállóak részesedésének változása,
- a munkások részesedésének változása és
- az alkalmazottak részesedésének változása;

a demográfiai szegregációt

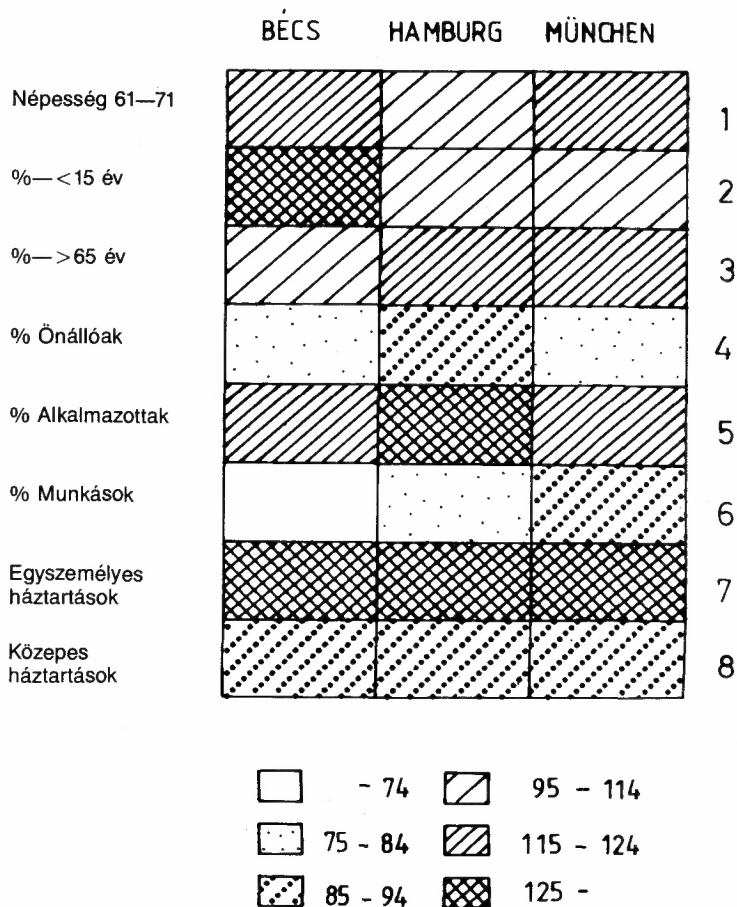
- háztartásnagyság változása,
 - az egyszemélyes háztartások részesedésének változása,
 - a fiatalok részesedésének változása és
 - a 60 év feletti személyek részesedésének változása változókkal írtuk le.
- A második korlátozás a három város eltérő aggregációs szintjét érinti. Bécsben számlálókörzetek, Hamburgban városrészek, Münchenben kerületek álltak rendelkezésre. Így ingadozik az esetszám: $n_1 = 220$ Bécsben, $n_2 = 104$ Hamburgban, $n_3 = 47$ Münchenben. A folyamatoknak azonban megvan a maguk sajátos mértéke, ezért nem zárható ki, hogy a városokban különböző jelenségek megragadására nyílik lehetőség.

Az indexértékek egyváltozós elemzése

A városok (bázis 1960=100) társadalmi és demográfiai fejlődésének indexértékei egybehangzó össztendenciáról tanúskodnak (3. ábra).

1960. és 1970 között München, Bécs és Hamburg fejlődése a következőképp jellemezhető:

- Demográfiai tekintetben mindhárom városban emelkedett az egyszemélyes háztartások, a 15 éven aluliak (magas születési aránnyal jellemezhető évjáratok), valamint a 60 éven felüliek részesedése is. Az átlagos háztartásnagyság mindhárom városban egységesen csökkent.
- Társadalmi szempontból folyamatos tendencia az alkalmazottak részesedésének növekedése, a munkások városi népességen belüli arányának egyidejű csökkenésével. A növekedés és csökkenés ezen modellje a belváros és külváros megkülönböztetésével árnyaltabbá válik, — amennyiben, már a hatvanas évek folyamán — mindhárom város centrumában népességcsökkenés következett be.



BÉCS - HAMBURG - MÜNCHEN INDEXÉRTÉKEI

3. ÁBRA

Az indexértékek faktoranalízise

A többváltozós elemzésben az egyes városok indexeinek összefüggés-struktúrájára, kölcsönös összefonódottságára és eltérő súlyozására vonatkozó kérdés kerül előtérbe. A faktoranalízis „opcióit” mindhárom városban azonos módon választottuk ki (főkomponensanalízis, ferdeszögű rotáció), így technikai szempontból teljesült az összehasonlíthatóság követelménye. A következőkben a bizonyos szabályszerűségeket mutató, lényeges eredményeket ismertetjük.

Meglepő, hogy a három városban a társadalmi változás is demográfiai és társadalmi komponensekre bomlik. Ezzel az indexváltozók faktorai és az ismert strukturális faktorökológiai modellek megfelelnek egymásnak. Másként fogalmazva: nem csupán a városi népesség eloszlása, de a népességcsoportok változása is leírható az ismert dimenziókkal (társadalmi, demográfiai, etnikai dimenzió). Ebből következik, hogy adott társadalom térbeli tagozódásának nagy az állandósága, a struktúraváltozások ugyanis ellentétes irányú faktorstruktúrákat eredményeznének.

A népességcsökkenés mindhárom városban összekapcsolódik a lakásfunkció redukálódásával. Bécsben és Hamburgban ezt a folyamatot jelentős mértékű előregedés és az egyszemélyes háztartások arányának növekedése kíséri, míg Münchenben e folyamatok más jellemzőkkel kapcsolhatók össze.

Mindhárom városra jellemző a „munkás” és „alkalmazotti” társadalmi csoportok polarizációja. Kézenfekvő, hogy e két csoportot közös faktorban kell összefogni. Ez azonban azt is jelenti, hogy a munkások arányának csökkenésével erősödik a társadalmi szegregáció. Ez annál figyelemreméltóbb, mivel a három város szociáldemokrata irányítás alatt áll, melynek alapelveihez tartozik a „társadalmi keveredésre” való törekvés, a szegregáció mérséklése.

A térbeli változási folyamatok faktoranalíziseinek összehasonlítása lehetővé tesz egy kijelentést a három város hasonlóságáról ill. különbözőségéről. Az általánosító kijelentések elégtelenségét is figyelembe véve ahhoz a felismeréshez jutunk, hogy az 1961 és 1971 közötti időszakban a hamburgi a bécsi, s nem a müncheni fejlődéssel hasonlítható inkább össze, noha a faktor-kongruencia-koefficiensek különbségei csekélynek tekinthetők.

A demográfiai és társadalmi szegregációs folyamatok jelentőségére vonatkozó kérdés a faktoranalízis segítségével csak feltevészerűen válaszolható meg. Ehhez külön végeztük el a faktoranalízist a belvárosra és a külvárosra, s összehasonlítottuk a faktorstruktúrákat.

Bécsre az jellemző, hogy a külvárosban és a belvárosban a demográfiai és társadalmi faktorok egyértelműen elválnak egymástól. Milyen fejlődési folyamatok állnak emögött? A városszéli építkezés következménye a népesség növekedése és „fiatalodása”, akárcsak a háztartásnagyság emelkedése, és pedig függetlenül a társadalmi csoportok változásától. A demográfiai változások szorosan összekapcsolódnak, és a faktorrotáció alapján az együttes variancia 61,8%-át magyarázzák.

A belvárosban éppígy elválnak a társadalmi változás a demográfiaitól, de más fontos változókkal és eltérő varianciarészesedéssel. Így pl. a „demográfiai változás”-faktor varianciarészesedése csak 49,5%. Ez azt sejteti, hogy a vizsgált időszakban a külvárosi területeken a demográfiai szegregáció jelentősége nagyobb, mint a társadalmi szegregációé, míg a belvárosra fordított tendencia jellemző.

München és Hamburg esetében a kérdés nem válaszolható meg ilyen egyértelműen. A társadalmi és demográfiai változások erősebben kapcsolódnak egymáshoz. Épp ezért csak sejtethető, hogy e két város centrumában is a társadalmi szegregáció dominál. Egy, a piacgazdaság által meghatározott lakáspiacon, ahol belvárosi luxusszanálás és társadalmilag differenciált szuburbanizálódás figyelhető meg, inkább várható a népesség gazdaság által szabályozott elkülönülése, mint Bécsben, ahol a kommunális lakásépítés „szociális integráció-politikát” követ. Ez azonban a jellemzők szűkös volta miatt (hiányoznak a városok fizikai struktúrájának változását mérő jelzőszámok), és aktuális adatok hiányában csupán hipotézisnek tekinthető.

Összefoglalás

A faktorökológia klasszikus kérdése tisztázott, tudományos hordereje csekélynek mondható. Ehhez a számos faktorökológiai tanulmány mellett a faktoranalízis masszív kritikája is hozzájárult.

Ez a munka változtatott a faktorökológia formáján. Az érdeklődés homlokterében nem a struktúra, hanem a társadalmi változások dinamikája áll.

Milyen látens dimenziók mentén írható le a társadalom térbeli tagozódásának változása? A társadalmi változás e dimenziói csupán egy-egy városra jellemzők, vagy általános elvet képviselnek; Bécs, Hamburg és München összehasonlítása alapján tárgyaltuk e kérdéseket. Legfontosabb eredménynek a következők tűnnek.

A városi társadalom térbeli tagozódásának struktúradimenziói megfelelnek a változás dimenzióinak. A társadalom térbeli tagozódása így perzisztens jelenségnek tekinthető.

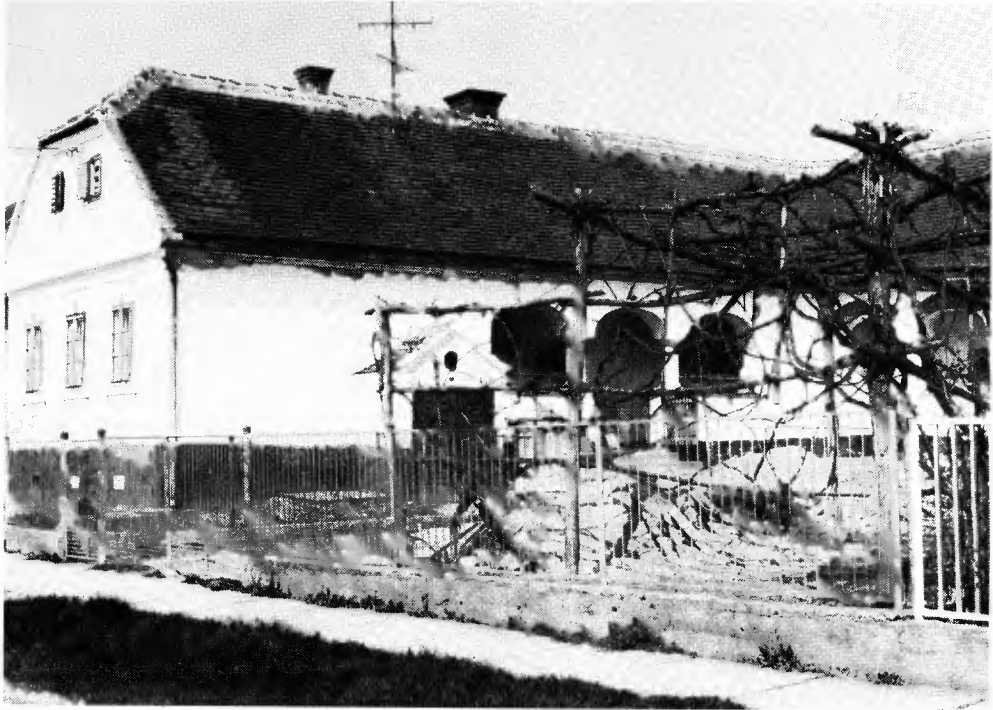
A változás jellemzőinek faktorai megközelítően azonos módon strukturálódnak. Különbségek a részterületek elemzésénél adódnak. Ez azt is jelenti, hogy nyilvánvalóan hasonló politikai—gazdasági keretfeltételek hasonló dinamikai folyamatokhoz vezetnek.

Irodalom

- Atteslander, P. és Hamm, B. (1974) *Materialien zur Siedlungssoziologie*, Köln.
- Bahrenberg, G. és Giese, E. (1975) Statistische Methoden und ihre Anwendung in der Geographie, *Teubner Studienbücher Geographie*, Stuttgart.
- Bahrenberg, G. és Giese, E. (1975) Zum Problem der Normalität und der Transformation bei der Faktoranalyse bzw. Hauptkomponentenanalyse. *Gießener Geogr. Schriften* 32.
- Bergmann, R. (1955) Signifikanzuntersuchungen der einfachen Struktur in der Faktorenanalyse, *Mitt. Math. Stat.* 7.
- Berry, B. J. L. (1971) Introduction: the logic and limitations of comparati, factorial ecology, *Economic Geography* 47,2.
- Bratzel, P. és Müller, H. (1979) Regionalisierung der Erde nach dem Entwicklungsstand der Länder, *Geogr. Rundschau* 31,4.
- Braun, G. (1974) Faktoranalytische Untersuchungen zur Sozialstruktur von Würzburg, *Würzburger Geographische Manuskripte* 2.
- Burgess, E. W. (1925) The growth of the city: an introduction to a research project. In: Park R. E. és Burgess (szerk.) *The City*, Chicago.
- Clauss, G. és Ebner, H. (1977) *Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen*, Frankfurt/Main.
- Conway, D. és Haynes, K. E. (1973). A geographical factor analysis model: some transatlantic reflections, *Area* 5,2.
- Ely, R. (1985) *Full-house Maps and Papers. A Presentation of Nationalities and Wages in a Congested District of Chicago*, Crowel & Co, New York.
- Friedrichs, J. (1981) *Stadtdanalyse, Soziale und räumliche Organisation der Gesellschaft*, Sozialwissenschaft, Rowohlt, Hamburg.
- Geider, F. J. Rogge, K.—E. és Schaaf, H. (1982) *Einstieg in Faktorenanalyse, UTB 1171*, Qelle & Meyer, Heidelberg.
- Giese, E. (1978) Kritische Ammerkungen zur Anwendung faktorenanalytischer Verfahren in der Geographie, *Geogr. Zeitschrift*.
- Giese, E. (1985) Klassifikation der Länder der Erde nach ihrem Entwicklungsstand, *Geogr. Rundschau* 37,4.
- Goddard, J. B., (1976) Die Faktorenanalyse in der Stadt- und Regionalplanung *Dortmunder Beitr. zur Raumplanung* 1.
- Güssefeldt, J. (1983) Die gegenseitige Abhängigkeit innerurbaner Strukturmuster und Rollen der Städte im nationalen Städtensystem, *Freiburger Geographische Hefte* 22.
- Hamm, B. (1977) Zur Revision der Sozialraumanalyse. Ein Beitrag zur Ablei von Indikatoren der sozialräumlichen Differenzierung in Städten, *Zeitschrift für Soziologie* 6,2.
- Diskussion und Kommentar in: *Zeitschrift für Soziologie*.
- Hautau, H. (1977) Städtische Belastungsräume in der Bundesrepublik Deutschland, *Raumforschung und Raumordnung* 35.
- Haynes, K. (1971) Spatial change in urban structure: alternative approach to ecological dynamics, *Economic Geopgraphy* 47.
- Hoyt, H. (1939) *The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities*, Washington.
- Hunter, A. (1971) The ecology of Chicago: persistence and change, 1930—1960, *American Journal of Sociology* 77.
- Jackson, D. J. és Borgatta, E. F. (szerk.) (1981) Factor analysis meurement in sociological research. A multidimensional perspective, *Sage Studies International Sociology* 21, London — Beverly Hills.
- Johnston, R. J. (1980) *Multivariate Statistical Analysis in Geography*. Longman, London, New York.
- Kerlinger, F. (1981) *Foundations of behavioral research*. Tokyo.
- Killisch, W. Mich, N. és Fränzle, O. (1984) Ist die Anwendung der Faktorenanalyse in der empirischen Regionalforschung noch vertretbar? Darstellung und Kritik einer Methode. *Karlsruher Manuskripte zur Matematischen und Theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie* 66.
- Kim, J. O. és Mueller, Ch. W. (1978) Factor analysis. Statistical methods and practical issues. *Quantitative Applications in the Social Sciences* 14, Sage University Paper, Beverly Hills, London.
- Klemmer, P. (1973) *Die Faktorenanalyse als Instrument der empirischen Sozialforschung*. Methoden der empirischen Sozialforschung I. Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Forschungs- und Sitzungsberichte 87.
- Lichtenberger, E. Faßmann, H. és Mühlgassner, E. (1987) Stadtentwicklung und dynamische Faktorialökologie. *Beiträge zur Stadt- und Regionalforschung*, Bd.8, Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- Marradi, A. (1981) Factor analysis as an aid in the formation and refinement of empirically useful concepts. In: Jackson, B. J. és Borgatta, E. F. (szerk.). Factor Analysis és Measurement in Social Research. A Multi-Dimensional Perspective. *Sage Studies in International Sociology* 21.
- Morgan, B. S. (1975) The segregation of socio-economis groups in urban areas: a comparative analysis. *Urban Studies* 12.

- Murdie, R. (1969) Factorial ecology of Metropolitan Toronto (1951—1961). An essay on the social geography of the city. Univ. of Chicago, Dept. of Geography, *Research Paper* 116.
- O'Loughlin, J. és Glebe, G. 1980. Faktorökologie der Stadt Düsseldorf; Ein Beitrag zur urbanen Sozialraumanalyse, *Düsseldorf Geogr. Schriften* 16.
- Pawlik, K. (1968) *Dimensionen des Verhaltens. Eine Einführung in die Methodik und Ergebnisse faktorenanalytischer psychologischer Forschung.* Bern/Stuttgart.
- Rees, Ph. (1971) Factorial ecology: an extended definition, survey, and critique of a field. *Economic Geography* 47.
- Shevky, E. és Bell, W. (1974) Sozialraumanalyse. In: Atteslander, P. és Hamm, B. *Materialien zur Siedlungssoziologie* Köln.
- Berla, K. (1977) *Faktorenanalyse.* Berlin, Heidelberg, New York.

Fordította: Váradi Mónika Mária
Lektorálta: Nemes Nagy József



*Máriaújfalu (közigazgatásilag ma Szentgotthárd része)
tehető gazdaháza a tradíció és az árutermelés teremtette paraszti jólét ötvöződését bizonyítja.
A község a Rába-völgy kínálta forgalmi előnyökkel élhetett; valamikor Graz piac körzetéhez számíthatta magát.*