

FOGALMAK ÉS MÓDSZEREK

ANDORKA RUDOLF

A faktoranalízis alkalmazása társadalom ökológiai vizsgálatokban

Rummel megfogalmazása szerint a faktoranalízis a társadalomtudományok kalkulusa [Rummel, 1970; 4. p.]. A legkülönbélebb társadalomtudományi problémák vizsgálatára fel lehet használni. Ilyenek: a gazdasági és társadalmi fejlődés [Adelman, Morris, 1967; Rimler, 1973], a regionális gazdasági fejlődés [Jamouette, Paelinck, 1971], a jólét dimenzióinak megkülönböztetése [Allardt, 1975], a különböző társadalmak kulturális és politikai viszonyainak összehasonlítása [Rummel, 1967], a társadalmi mobilitás dimenzióinak különválasztása [Westoff, Bressler, Sagi, 1960], az emberi személyiségnek [Cattel, 1965], az ember intellektuális képességeinek dimenziói [Thurstone, 1947] stb. Ebben a tanulmányban a faktoranalízisnek egy speciális problémakörben, a társadalomökológiában való alkalmazásairól adok áttekintést.

A társadalomökológia kérdésfeltevésai

A társadalomökológia elnevezésű szociológiai terület kutatásának kezdetei az 1920-as években a Chicagai Egyetemen kialakult ökológiai iskolában kereshetjük [Park, Burgess, McKenzie, 1925]. Ez az iskola a humán ökológia tárgyát úgy definiálta, hogy beletartozik a népességnek és a társadalmi intézményeknek (pl. gyáraknak, közintézményeknek, üzleteknek) térbeli elhelyezkedése, a különböző területegységeken (például a belvárosban, az ipari területeken, a külső lakónegyedekben) elhelyezkedő népességnek és intézményeknek egymással való kapcsolata, alá- és fölérendeltsége, továbbá a terület egységek társadalmi szerepének időbeli változása (lásd erről [Szczipanski, 1973]). Elsősorban Chicago városrészeinek jellemzőit vizsgálták, hasonlították össze. Megpróbálták a különböző jellegű városrészek elhelyezkedésének általános törvényszerűségeit megállapítani. (Például feltételezték, hogy a belváros körül többnyire elhelyezkedik egy olyan övezet, amelyben a társadalmi problémák, mint a szegénység, bűnözés, alkoholizmus, prostitúció koncentráltan jelentkeznek). Ezen túlmenően azonban kutatási eredményeik gyakorlati alkalmazhatóságára is törekedtek, például a városi problémák gócpontjainak körülhatárolásával mérsékelésükhöz akartak hozzájárulni. Vizsgálataikban széles körben használták a rendelkezésre álló statisztikai adatokat és korán kezdték alkalmazni a matematikai statisztika módszereit.

A mai társadalomökológia egyrészt megtartotta ezeket az alapvető jellemzőket, másrészt sok vonatkozásban továbbfejlesztette, bővítette azokat. Megmaradt érdeklődése a nagyvárosok egyes részeinek, kerületeinek különleges jellemzői iránt [Sweetser, 1965a, 1965b], de kiterjesztette kutatásait a telepü-

lési hálózat egészére [Janson, 1972; Sweetser, 1970, 1971], a városok [Berry, 1972] és falvak [Zaslavskaja, Muchnik, 1975], valamint régiók [Jamouette, Paelinck, 1971] tipizálására, továbbá a városfejlődés [Hunter, 1974] és a regionális fejlődés [Bassand, 1976; Mlinar et al., 1976] törvényszerűségeinek a vizsgálatára. Ma is nagy mértékben használja fel a társadalomökológia a rendelkezésre álló statisztikai adatokat és az elektronikus számítógépek nyújtotta lehetőségek következtében igen nagy mértékben támaszkodik a különböző matematikai statisztikai technikákra. Ezek között az utolsó tíz évben különösen elterjedt a faktoranalízis.

A faktoranalízis módszerével kezelt kutatási problémák típusát a következőképpen körvonalazhatjuk. A statisztikai hivataloknak régi gyakorlata, hogy a népszámlálások és más adatforrások alapján *nagy mennyiségű adatot* közölnek városokról, városrészekről, községekről, megyékről, járásokról. Ezeket még kiegészíthetik különböző szociológiai felvételeknek — legtöbbször reprezentatív minták megkérdezése alapján kapott — eredményei. A társadalomökológiai elemzések céljára tehát nagytömegű adatbázis áll rendelkezésre.

Ugyanakkor a *településtervezés* és a *regionális tervezés* részéről növekvő igények merülnek fel a települések, városrészek, régiók jellemzőinek, fejlettségének, fejlődési tendenciáinak mérésére, tömör formában való kifejezésére. Ez azonban sok nehézségbe ütközik, részben a települések és régiók fejlettsége fogalmának és dimenzióinak elméleti tisztázatlansága, részben pedig éppen az adatok gazdagsága következtében, amely megnehezíti a legmegfelelőbb mutatók kiválasztását.

A települések és régiók *fejlettségének* jellemzésére különböző tipológiákat és fejlettségi pontszámokat szerkesztettek Magyarországon [Fórizs, Orlicsek, 1962; Kiss, 1967; Bene, 1967] és külföldön egyaránt. E fejlettségi pontszámoknak lényeges gyengesége azonban, hogy a kiválasztott mutatók és azoknak az aggregálásnál alkalmazott súlyozása szükségszerűen önkényesek, a pontszámot szerkesztő kutató megítélésén alapulnak. A faktoranalízis módszerével viszont egyrészt igen nagyszámú változót lehet egyszerre vizsgálni, a bennük levő információk segítségével lehet a fejlettségi szinteket meghatározni, másrészt el lehet különíteni az ezen változók mögött rejlő alapvető fejlettségi dimenziókat, meg lehet határozni a változók értékei mögött meghúzódó rejtett struktúrát, végül ki lehet számítani mindegyik vizsgált település fejlettségét megadó faktor pontszámokat (factor scores) mindegyik fejlettségi dimenzió vonalán [Sweetser, 1971; Bobinski, Zagórski, Szarkowski, 1969]. Így nagyszámú változó figyelembe vételével, a bennük levő információ tömörítésével lehet települések és régiók fejlettségi szintjét meghatározni.

Az ilyen elemzéseknél a kutató figyelmé összpontosulhat az *elmaradott* és ezért különös fejlesztést igénylő területek kijelölésére is. Ha a változók közé felveszik a *társadalmi problémák* elterjedtségét (például a szegénységet, a bűnözést, a betegségeket, mentális zavarokat, öngyilkosságokat, a gyermekek elhanyagoltságát stb.) jellemző adatokat, akkor a faktoranalízis segítségével ki lehet jelölni az ország vagy nagyváros különösen elmaradott részeit [Cullingford, Flynn, Webber, 1975, 1975].

A két említett kérdés vizsgálata a faktoranalízis segítségével elsősorban konkrét tervezési feladatok megoldását szolgálja. Elméletibb jellegű problémákat is meg lehet azonban a módszerrel közelíteni. Így tanulmányozni lehet vele a gazdasági és társadalmi folyamatok térbeli eloszlását, a terület egységek

funkcionális *differenciálódásának általánosabb törvényszerűségeit* (például a lakóterületek, ipari területek, kereskedelmi központok stb. elkülönülését), a különböző területek közötti munkamegosztást, a központi és periferális területek közötti uralmi viszonyokat [Bassand, 1976].

Végül meg lehet kísérlni a települések és régiók *fejlődési törvényszerűségeinek* feltárását is olyan módon, hogy a figyelembe vett változók között dinamikusakat (például növekedési ütemeket) is szerepeltetnek, vagy hogy több egymást követő időpontra vonatkozóan ismétlik meg a faktoranalízist [Mlinar et al., 1976; Janson, 1976; Bassand, 1976]. E dinamikus változóknak az egyes faktorokkal mutatott korrelációja alapján bizonyos következtetéseket lehet levonni az egyes települések várható fejlődéséről, másszóval ki lehet választani azokat a településeket, amelyeknek a legjobbak a fejlődési adottságai, legnagyobb a fejlődési potenciálja [Zaslavskaja, Liashenko, 1975; Zaslavskaja, Muchnik, 1975].

A társadalomökológiai faktoranalízis módszere¹

A társadalomökológiai faktoranalízis vagy — rövidebben — faktoriális ökológia vizsgálataiban tehát különböző területegységek: országok, régiók, városok, községek, városrészek, népszámlálási számlálókörzetek stb. adatait dolgozzák fel. A legtöbb külföldi vizsgálatban 20—70 *változót* vettek fel. Túlságosan kevés változóval már nem érdemes faktoranalízist végezni, hiszen ebben az esetben az eredeti változók elég áttekinthetőkké válnak. A faktoranalízis alkalmazásának éppen az az értelme, hogy a nagy számú változóban benne rejlő információt feltérképezzük, áttekinthetővé tegyük. A változók számát elvben korlátlanul emelhetjük. Ennek — a számítógépi kapacitáson kívül — csak az a követelmény szab határt, hogy a megfigyelési egységek (tehát a területi egységek) száma nagyobb kell hogy legyen a változók számánál. Nincs egyértelmű és általános szabály arra vonatkozóan, hogy a megfigyelési egységek száma mennyivel legyen nagyobb a változók számánál. Rummel gyakorlati elvként azt ajánlja, hogy legalább négyszer annyi megfigyelési egységet alkalmazzanak, mint változót [Rummel, 1970], mások ennél jóval kevesebb megfigyelési egységgel is megelégszenek [Bassand, 1974].

A változók között — a vizsgálat céljától függően — a legkülönfélébb adatokat szokták szerepeltetni. A legtöbb esetben alkalmazzák a területegységek alapvető demográfiai jellemzőit (a népességszámot, a fiatalok és öregek arányát, a nők és férfiak arányát, esetleg a születési és halálozási, valamint be- és kivándorlási arányszámot stb.), a lakosság társadalmi összetételének mutatóit (a fizikai munkásság, az értelmiségiek stb. aránya, az iskolai végzettségi arányszámok), az életszínvonalra vonatkozó adatokat (egy főre jutó jövedelem, a lakáshelyzet mutatói, személygépkocsi ellátottság, telefon ellátottság), bizonyos gazdasági adatokat (a mezőgazdaságban foglalkoztatott népesség, az iparban és a terciér szektorban foglalkoztatott népesség, az ipari munka terme-

¹ Nem célok ebben a cikkben a faktoranalízis módszerének bemutatása, matematikai alapjainak ismertetése, mivel azt a magyar olvasó több munkából megismerheti [Vita, 1970; Jahn, Vahle, 1974; Rimler, 1970a, 1970b]. Csupán ahhoz akarok segítséget nyújtani, hogy a faktoranalízist alkalmazó kutató, aki nem szükségképpen ismeri pontosan a matematikai alapokat, megértse a számítógépes program által végzett számítások lényegét és a kapott eredményeket.

lékenysége, mezőgazdasági hozamok, egy foglalkoztatottra jutó állóeszköz-állomány). A vizsgálat céljától függően időnként felvesznek további változókat, amelyek például az etnikai vagy vallási összetételt jellemzik (például Amerikában a fekete népesség arányát), a társadalmi problémák különböző mutatóit, a népesség politikai állásfoglalását jellemző adatokat (a különböző pártokra leadott szavazatok arányát). Különösen érdekes kutatási lehetőségeket nyújt a makrostatisztikai adatok kombinálása különböző szociológiai mikrofelvevételek adataival. Míg korábban többnyire csak egy időszakra vonatkozó adatokat alkalmaztak egy faktor analízisben, újabban megkísérlik a növekedési ütemek vagy a különböző időszakokban megfigyelt értékek közötti differenciák bevonását a változók közé.

Nem feltétlenül szükséges, hogy a változók normális eloszlásúak legyenek. A normális eloszlás csupán a szignifikancia számítások elvégezhetőségének előfeltétele. Nem előnyös azonban, ha egyes változók (pl. a települések népességszáma) szélsőségesen nem-normális eloszlásúak, mert ez eltorzíthatja a faktoranalízis eredményeit. Ilyen esetekben például logaritmikus transzformációt szoktak végrehajtani.

A faktoranalízis első lépése a változók közötti egyszerű (szorzatmomentum) *korrelációs együtthatók matrixának* kiszámítása. Ezen alapulnak a további számítások. Bár a faktoranalízis eredményeit bemutató munkák sok esetben nem közlik a korrelációs matrixot, érdemes azt is végigtanulmányozni, mert sok érdekes információt nyújthat a változók közötti kapcsolatokról, így bizonyos mértékben sejteti már a faktoranalízis eredményeképpen kapott faktorokat.

A korrelációs matrix kiszámítása azonban csak kezdő lépés, és nem lép túl a legegyszerűbb matematikai statisztikai technikák körén. A faktoranalízis módszerének újdonsága és specialitása az ezt követő lépésekben van. Az első lépés az egyszerű vagy *nem-rotált faktorsúly matrix* meghatározása. Ebben minden változót egy sor és minden faktort egy oszlop képvisel. A matrixban szereplő faktorsúlyok (loading) a korrelációs együtthatókhöz hasonlítható együtthatók: kifejezik a kérdéses változó és faktor közötti kapcsolat erősségét. (Szélső értékük a korrelációs együtthatókhöz hasonlóan ± 1 .) A faktorsúly négyzete kifejezi, hogy a kérdéses faktor az adott változó varianciájának mekkora részét magyarázza meg. Ezért ha a faktorsúlyok négyzeteit összeadjuk, akkor megkapjuk, hogy a figyelembe vett faktorok az adott változó varianciájának mekkora részét magyarázzák meg. Ezt nevezik kommunalitásnak. Ha a faktorsúlyok négyzeteit egy faktor oszlopában összeadjuk, akkor megkapjuk a kérdéses faktor sajátértékét. Ez tehát kifejezi, hogy a kérdéses faktor mekkora szerepet játszik az összes változók varianciájának megmagyarázásában.

A szakirodalomban [Rummel, 1970] több faktoranalízis modellt vagy módszert írtak le, amellyel a faktorsúlyok matrixát meg lehet határozni. Ezek: a közös faktor analízis, a komponens faktor analízis vagy főkomponens módszer,² a *Guttman* féle kép (image) faktor analízis, a *Lawley* modellje alapján

² A főkomponenselemzés ugyan a faktoranalízis speciális esete, mégis sok szempontból igen élesen különbözik az eredeti faktoranalízis modelltől, ezért egyesek önálló módszernek tekintik. Ettől függetlenül — bizonyos egyszerűsítésekkel — az első néhány főkomponens faktorsúlyait az eredeti faktoranalízis modell súlyai kielégítő becslésének szokták tekinteni. Ezért — az egyszerűség kedvéért — a főkomponensek súlyait e cikkben faldósúlyoknak nevezzük.

Rao által kifejlesztett kanonikus faktor analízis, a *Kaiser* és *Caffrey* által kidolgozott alfa faktor analízis.

Korábban többnyire a *közös faktor analízist* használták. *Spearman* dolgozta ki két faktorra és *Thurstone* általánosította sok faktorra. Alapfeltevése, hogy a változók varianciájának egyik részét (amelyet a kommunalitások fejeznek ki) a közös faktorok magyarázzák meg, a másik részt pedig minden változónak egy-egy speciális faktora. E módszer alkalmazása esetén a számítások kiindulópontjául szolgáló korrelációs matrix főátlójába az eredeti 1,00 értékek helyére a kommunalitásokat helyettesítik be. A kommunalitásokat tehát előre meg kell becsülni. A faktor analízis eredményét leíró munkák sokszor nem adják meg, hogyan becsülték meg a kommunalitásokat, noha ezt a problémát eddig nem oldották meg teljesen megnyugtatóan.

Éppen ezért a társadalomökológiai faktoranalízisben — de másféle problémák vizsgálatánál is — ma legtöbbször a *főkomponens módszert* alkalmazzák. Ennek alapfeltevése, hogy a változók teljes varianciáját közös faktorokkal, úgynevezett főkomponensekkel kívánja megmagyarázni. Ezért nincsenek speciális faktorok és nem merül fel a kommunalitások előzetes becslésének problémája sem. A kommunalitások értéke ugyanis 1,00 (mivel a változók teljes varianciáját magyarázzák meg a főkomponensek). Viszont ennek az alapfeltevésnek következtében a főkomponensek száma elvben eléri a változók számát. Itt tehát nem a szó szoros értelmében vett faktoranalízisről van szó. Ha az eredeti változókból foglalt információt ugyanolyan számú főkomponens alakjában fejeznék ki, nem is sok értelme lenne a számítások elvégzésének, hiszen a faktoranalízis egyik célja éppen a nagyobb számú változóban foglalt információknak kevesebb számú faktorban való tömörítése. Az első néhány főkomponens azonban szerencsés esetben megmagyarázza a változók varianciájának meglehetősen nagy részét, mondjuk kétharmadát-háromnegyedét. Így az ezekre a főkomponensekre vonatkozóan kiszámított súlyok a valódi (a közös faktor módszerrel kiszámított) faktorsúlyok kielégítő becsléseinek tekinthetők. Ezért a többi főkomponenst, amelyek a fennmaradó varianciának már csak kisebb részét magyarázzák meg, elhanyagolják. Úgy szoktak eljárni, hogy azoknak a főkomponenseknek súlyait, amelyeknek sajátértéke bizonyos határ (legtöbbször 1,0) alá esik, nem számítják ki. A faktorsúly matrixban tehát csak az így kiválasztott főkomponensekhez tartozó súlyok szerepelnek. A faktorsúly matrix ilyen meghatározása után számított (és nem előre megbecsült, mint a közös faktor analízisnél) kommunalitások azt fejezik ki, hogy a kiválasztott faktorok az egyes változók varianciájának mekkora részét magyarázzák meg.

A faktoranalízis eredményeképpen kapott egyszerű nem-rotált faktorsúly matrix a vizsgált adatokban levő fő tendenciákat mutatja ki. A számítási módszer úgy jár el, hogy először kijelöli az első faktort, amely a változók varianciájának legnagyobb részét magyarázza meg, vagyis úgy határozza meg ezt a faktort, hogy a faktorsúlyok négyzeteinek összege a lehető legnagyobb legyen. Ezek után úgy választja meg a második faktort, hogy az az első faktorra merőlegesen feküdjék abban a sokdimenziós térben, amelyben a megfigyelési egységek elhelyezkednek, és hogy a változók fennmaradó varianciájából ismét a lehető legnagyobb részt magyarázza meg. A harmadik faktor az első kettőre merőleges és ismét a fennmaradó variancia legnagyobb részét magyarázza meg, és így tovább.

Ilyen módon a faktoranalízis segítségével meghatározunk egymástól függet-

len tengelyeket, amelyeknek segítségével le lehet írni a megfigyelési pontok eloszlását a sokdimenziós térben, amelyben elhelyezkednek. (A tér dimenzióinak száma a változók számával azonos és benne minden egyes megfigyelési pont helyét a nála megfigyelt változó értékek határozzák meg.) A társadalom-ökológiai faktoranalízist akkor szokták eredményesnek mondani, ha néhány faktor (tehát nem egyetlen, de nem is túlságosan sok faktor) segítségével sikerült leírni a változók variációjának meglehetősen nagy részét. Ilyen eredményt akkor kapunk, ha a megfigyelési egységek elhelyezkedése a sokdimenziós térben nem teljesen véletlenszerű, hanem néhány fő tengely körül rendeződik, másszóval ha a változók egyes csoportjai egymás között viszonylag erős korrelációt mutatnak.

Ha az elemzésre kiválasztott változók teljesen véletlenszerűen helyezkednek el a térben, vagyis ha nincsenek mögöttük bizonyos tendenciák, akkor elvben a változókkal azonos számú egyformán gyenge faktort kapunk. Ha ennél lényegesen kevesebb, de még mindig viszonylag nagyszámú és meglehetősen gyenge faktort kapunk, akkor sem értünk célt a faktoranalízis elvégzésével. Ha viszont csak egyetlen igen erős faktort kapunk, akkor ez azt jelenti: a változók mögött tulajdonképpen egyetlen fő tendencia húzódik meg, tehát mivel nincs több fő tendencia vagy dimenzió, nem érdemes azokat a faktoranalízis segítségével elkülöníteni próbálni.

A faktoranalízis eredményességének azonban nem csak ilyen formai kritériumai vannak, hanem hasonlóan fontos követelmény, hogy a faktorokat értelmezni is tudjuk. Az értelmezés azt jelenti, hogy elméleti megfontolások és intuíciónk alapján megfogalmazzuk, milyen alapvető tendenciát vagy dimenziót fejeznek ki az egyes faktorok. Úgy járunk el, hogy megnézzük: a kérdéses faktor melyik változónál mutatja a legnagyobb faktorsúlyokat, vagyis melyekkel van a legerősebb kapcsolatban, és megpróbáljuk értelmezni, a települések vagy régiók gazdasági-demográfiai-társadalmi jellemzőinek vagy fejlettségének milyen dimenzióit képviselhetik. Ha ennek alapján korábbi tudásunkhoz képest új ismeretekhez jutunk a vizsgált társadalomökológiai jelenségekről, akkor mondhatjuk valóban eredményesnek a faktoranalízis alkalmazását.

Az értelmezést általában megkönnyíti, ha a nem-rotált faktorsúly matrix elemzése helyett előbb végrehajtjuk az úgy nevezett *rotálást* és a rotált faktorsúly matrixot elemezzük. A rotálással új faktorokat állítunk elő, amelyek az előbbieknél transzformációi. A leggyakrabban alkalmazott ortogonális rotálási módszerek esetében az új faktorok is merőlegesek egymásra. Egyes társadalomökológiai elemzésekben ferdeszögű rotálást is alkalmaztak, illetve az első ortogonális rotálás után ferdeszögű (oblique) rotálást is végeztek és azt találták, hogy ezzel jobban le tudták írni a valóságot [Janson, 1972]. Ferdeszögű rotálás esetében nem írják elő azt a követelményt, hogy az új faktorok egymásra merőlegesek legyenek, illetve egy-két faktorra vonatkozóan nem írnak elő ilyen követelményt. (Janson például először ortogonális rotálással kapott hét faktort és ferdeszögű rotálással határozta meg nyolcadik faktorát a svéd községek vizsgálatában.)

Az ortogonális rotálást többféle módszer szerint lehet elvégezni, többféle kritériumot lehet alkalmazni az új faktorok meghatározásánál. Az egyszerű struktúra kritérium, amely az úgynevezett *több faktor megoldást* (multiple factor solution) adja, úgy forgatja el a faktorokat, hogy lehetőleg 1. minden változó csak egy faktornál szerepeljen nagy faktorsúllyal, 2. egy-egy faktornál

minél kevesebb változó szerepeljen nagy faktorsúllyal, viszont 3. minden faktornál legyenek nagy faktorsúlyú változók, végül ennek eredményeképpen 4. a változók összes varianciájának megmagyarázott része minél egyenletesebben oszljék meg az egyes faktorok között. A leggyakrabban használt ortogonális rotálási technika a varimax módszer.

A rotált faktorsúly matrix — az egyszerű struktúra kritérium alkalmazása következtében — általában könnyebben értelmezhető tehát az eredeti nem-rotált faktorsúly matrixnál, mert jobban különválasztja a faktorokat, határozottabban összekapcsolja az egyes változó csoportokat egy-egy faktoral.

A társadalomökológiai faktoranalízis módszerének egyik érdekessége, hogy a különböző országokban kapott faktorok egy részét hasonlóan lehetett értelmezni. Ez annál feltűnőbb, mert eltérő számú és jellegükben is legfeljebb hasonló, de nem azonosan definiált mutatókat használtak. A települések (városok és falvak) adatainak faktoranalízise alapján Norvégiában [Sweetser, 1970], Svédországban [Janson, 1972], az amerikai Massachusetts államban [Sweetser, 1971], az Egyesült Államok városainál [Berry, 1972], Svájcban [Bassand, 1974], a lengyel városoknál [Bobinski et al., 1969], a Szovjetunió szibériai falvainál [Zaslavskaja, Muchnik, 1975] szabályszerűen megjelent egy faktor, amelynél nagy faktorsúlyokat mutattak az értelmiségiek és szellemi foglalkozásúak, a magas iskolai végzettségűek arányát kifejező változók, továbbá az életszínvonal és az infrastrukturális ellátottság különböző mutatói. Ezt szokták a társadalmi státus faktorának nevezni és úgy értelmezik, hogy a társadalmi hierarchiában kedvező helyzetű és magas életszínvonalú népesség a legjobb ellátottságú területekre összpontosul, míg a legalacsonyabb életszínvonalú társadalmi csoportok más területeken tömörülnek. Majdnem minden elemzésnél kaptak egy olyan faktort is, amelynél a demográfiai változók, mint a gyermekszám, a korösszetétel, a fiatal házaspárok aránya mutatót nagy faktorsúlyokat. Ezt szokták az életciklusban elért helyzet vagy a családciklus faktorának nevezni és úgy értelmezik, mint azt a tendenciát, hogy a fiatal házaspárok bizonyos településeken összpontosulnak, amelyek a gyermekneveléshez kedvező feltételeket biztosítanak (pl. viszonylag jó ellátottságú szuburbán települések). Végül többé-kevésbé általánosan találtak egy olyan faktort is, amely a nők gazdasági aktivitását fejezte ki.

Nem kevésbé érdekesek azok a faktorok, amelyek csak egy-egy országban, tehát csak egy-egy társadalom településeiben jelentkeznek erős differenciáló tényezőként. Ilyenek az etnikai (fekete népesség aránya az amerikai városokban, az északnordvég nyelvjárást beszélők aránya Norvégia településeiben) és vallási csoportok (protestánsok és katolikusok a svájci kantonokban) arányszámát képviselő faktorok, vagy például egy nagyon határozott szegénységi faktor a svéd települések vizsgálatánál.

Amikor — a chicagói ökológiai iskola érdeklődéséhez szorosabban kapcsolódva — egy-egy nagyváros kerületeinek, kisebb körzeteinek adataival végeztek faktoranalízist, egyrészt az előbbiekhöz hasonló faktorokat találtak [Sweetser, 1965b], amelyek a városrészek társadalmi státusát és demográfiai jellemzőit fejezték ki, másrészt meg tudták határozni a városi társadalmi problémák faktorát [Cullingford et al., 1975].

A legújabban megkísérelt dinamikus vizsgálatok, amelyekben ugyanazon területegységek azonos adataival több egymást követő időszakra vonatkozóan végeztek faktoranalízist, bizonyos következtetésekhez vezettek egy ország regionális és települési szerkezetének fejlődési tendenciáira. Bassand (1976)

például azt a hipotézist fogalmazta meg svájci adatok vizsgálata és nemzetközi összehasonlítás alapján, hogy a központ-periféria jelenség a gazdaságilag fejlettség, iparosodott társadalmakat tartósan jellemzi, vagyis fennmarad a fejlettebb központi területek és elmaradottabb perifériális területek közötti egyenlőtlen viszony. Az előbbieken nem csak az életszínvonal magasabb, hanem bizonyos mértékig politikailag is erősebb a helyzetük, míg az utóbbiak tartósan biztosítják a fejlettebb területek munkaerő utánpótlását.

Távol vagyunk még attól, hogy a különböző országokban végzett társadalomökológiai faktoranalízis vizsgálatok segítségével a régiók és települések fejlődésének és differenciálódásának általános törvényszerűségeit, valamint az egyes országokra és társadalmi rendszerekre jellemző sajátosságokat megállapíthassuk, de talán nem túlzás azt állítani, hogy az eddigi eredmények ígérenk ilyen lehetőségeket.

A társadalomökológiai faktoranalízis tervezési felhasználásához — a faktorok meghatározásán és értelmezésén kívül — ki szokták számítani a *faktorpontszámokat*. Ezek azt mérik, hogy az egyes megfigyelési egységek — régiók, városok, falvak — hol helyezkednek el a különböző faktorok dimenzióiban. Például ha valamely faktor a városiasodottságot méri, akkor a faktorpontszám azt fejezi ki, hogy az adott település mennyire városiasodott, és ha valamely másik faktor a társadalmi problémák gyakoriságát fejezi ki, akkor a megfelelő faktorpontszám azt méri, hogy a kérdéses területegységen mennyire súlyosak ezek a problémák. Egy településnek, régiónak vagy városrésznek a különböző faktorok dimenzióiban meghatározott faktorpontszámait mintegy megadják annak „profilját”. Például olyan információkat kapunk egy-egy településről, hogy népessége a társadalmi hierarchiának középső szintjein helyezkedik el (első faktor), demográfiai fiatal és fejlődő (második faktor), erősen iparosodott (harmadik faktor), stb. A faktorpontszámok alapján meg lehet határozni, hogy az egyes faktorok által képviselt dimenziókban milyen sorrendben helyezkednek el a régiók vagy települések, mekkora közöttük a távolság e dimenziókban, végül típusokat lehet kialakítani.

A faktorpontszámokat úgy számítják ki, hogy minden egyes változónak a kérdéses megfigyelési egységnél mért standardizált értékét megszorozzák a kérdéses faktornál meghatározott faktorsúllyal, a kapott értékeket faktoronként összeadják, végül az így kapott összeget standardizálják. Vannak a pontszámok kiszámításának egyszerűbb, de kevésbé egzakt módszerei, például az adott faktornál legmagasabb faktorsúlyú változókat veszik csak figyelembe a pontszámokban.

A faktorpontszámok alapján ki lehet jelölni különösen fejlett vagy elmaradott területeket, különböző gazdasági körzeteket, az országnak vagy városoknak különösen magas, illetve alacsony státusú népesség által lakott övezeteit [Sweets, 1973], a nagyvárosok problematikus övezeteit [Cullingford et al., 1975], a városok [Mucsnik et al., 1975] és falvak [Zaslavskaja, Liashenko, 1975] fejlettség és fejlődési adottságok szerinti típusait stb.

A magyar megyék adatainak faktoranalízise

A társadalomökológiai faktoranalízis fenti leírásának illusztrálására bemutatom két faktoranalízis néhány eredményét, amelyet a KSH Társadalom-

statisztikai Főosztályán végeztünk.³ Az egyik esetben Magyarország 19 megyéjének és Budapestnek néhány 1970 körüli gazdasági, társadalmi és demográfiai mutatóját használtam változóként. Ezt a faktoranalízist a módszer kipróbálásának tekinthetjük csak és korai lenne belőle mélyebb következtetéseket levonni a regionális fejlődésre és szerkezetre vonatkozóan, annál is inkább, mert a megfigyelési egységek száma (20) alig volt nagyobb a változók számánál (15). Viszont éppen az adattömeg kis méretei miatt részletesen be lehet mutatni az eredményeket e cikk keretében. (A változók pontos leírását lásd a Függelékben.)

A főkomponens módszert alkalmaztuk és az így kapott 15 faktor közül háromnak sajátértéke volt 1,0-nál nagyobb. Ezeknek sajátértéke és a változók teljes varianciájából megmagyarázott halmozott rész:

	Sajátérték	A variancia megmagyarázott százaléka, halmozottan
Első faktor	7,75	52
Második faktor	3,20	73
Harmadik faktor	1,32	82

A nem-rotált faktorsúly matrix és a kommunalitások a következők voltak (1. táblázat).

1. táblázat

A megyei faktoranalízis nem-rotált faktorsúly matrixa és a kommunalitások

Változó	1. faktor	2. faktor	3. faktor	Kommunalitás ³⁾
Beruházás	0,68	-0,47	-0,06	0,70
Búzahozam	0,26	0,22	0,78	0,73
Népességszám	0,72	-0,01	-0,40	0,68
Élveszületési arányszám	-0,61	-0,66	-0,07	0,81
Halálzási arányszám	0,02	0,97	-0,09	0,96
Vándorlási egyenleg	0,75	-0,22	0,32	0,72
Idős népesség	0,23	0,91	-0,14	0,91
Nyolc osztályt végzett	0,94	-0,08	-0,03	0,89
Középiskolába jár	0,77	-0,18	-0,29	0,71
Iparban foglalkoztatott	0,61	-0,62	0,25	0,82
Szellemi foglalkozású	0,93	-0,10	0,29	0,96
Jövedelem	0,81	0,27	0,27	0,80
Személygépkocsi	0,83	0,29	0,26	0,84
Vízvezeték	0,95	-0,17	-0,01	0,94
Orvosok száma	0,86	0,23	-0,22	0,83

Ebben a faktorsúly matrixban 10 változó faktorsúlya az első faktornál, 4 változó faktorsúlya a második faktornál és egy változó faktorsúlya a harmadik faktornál volt a legnagyobb. Amikor varimax rotálást végeztünk, a változók szétesztása a faktorok között lényegesen egyenletesebbé vált: 8 változó tartozott az első, 4 a második és 3 a harmadik faktorhoz (2. táblázat).

³ A társadalomökológiai faktoranalízis alkalmazásának első kísérleteiben részt vett Vita László.

2. táblázat

A megyei faktoranalízis rotált faktorsúly matrixa

Változó	1. faktor	2. faktor	3. faktor
Beruházás	0,73	-0,38	0,15
Búzahozam	-0,09	0,09	0,84
Népességszám	0,81	0,14	-0,07
Élvezületési arányszám	-0,42	-0,69	-0,40
Halálzási arányszám	-0,12	0,97	0,06
Vándorlási egyenleg	0,60	-0,20	0,56
Idős népesség	0,11	0,94	0,10
Nyolc osztályt végzett	0,88	0,02	0,34
Középiskolába jár	0,84	-0,03	0,02
Iparban foglalkoztatott	0,57	-0,59	0,38
Szellemi foglalkozású	0,97	0,05	0,10
Jövedelem	0,59	0,29	0,60
Személygépkocsi	0,60	0,32	0,61
Vízvezeték	0,90	-0,07	0,35
Orvosok száma	0,82	0,36	0,18

A három faktort vázlatosan a következőképpen értelmezhetjük. Az első faktor a megye népességének társadalmi státusát fejezi ki, mert elsősorban a szellemi foglalkozásúak magas arányához kapcsolódik, továbbá az iskolai végzettség és a beiskolázási arányszám, valamint infrastrukturális ellátottság (vízvezetékes lakások) és társadalmi szolgáltatások (orvosok száma) szerint differenciálja a megyéket. Az ezekben a vonatkozásokban előnyös helyzetű megyékben összpontosultak a beruházások is. A második faktor az elöregedést fejezi ki. Figyelemre méltó, hogy az erősen elöregedett és kis születésszámú

3. táblázat

A megyei faktoranalízis faktorpontszámjai

Területegység	1. faktor	2. faktor	3. faktor
Baranya	0,08	0,20	1,24
Fejér	-0,17	-1,34	1,36
Győr-Sopron	0,19	-0,98	1,03
Komárom	0,35	-1,80	1,38
Somogy	-0,56	1,41	0,19
Tolna	-0,81	0,85	0,88
Vas	-0,05	0,55	-0,62
Veszprém	0,50	-0,90	-0,27
Zala	-0,22	0,78	-0,70
Bács-Kiskun	-1,04	0,99	0,83
Békés	-0,82	1,10	-0,07
Csongrád	0,31	1,11	0,21
Hajdú-Bihar	-0,22	-0,27	-1,16
Pest	-0,42	-0,79	0,76
Szabolcs-Szatmár	-0,72	-0,61	-2,12
Szolnok	-0,41	0,36	-0,60
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,74	-1,50	-1,78
Heves	-0,06	0,11	-0,34
Nógrád	-0,43	-0,48	-0,34
Budapest	3,75	1,21	0,10

megyékben alacsony az ipari népesség aránya. Végül a harmadik faktornál egyrészt az életszínvonal bizonyos mutatói (egy főre jutó jövedelem és személygépkocsik száma), másrészt pedig a búza hektáronkénti hozama mutat magas faktorsúlyt. Ebből arra lehetne esetleg következtetni, hogy ezek a gazdasági-társadalmi fejlettségnek valamilyen többé-kevésbé azonos dimenzióját képviselik, másszóval a mezőgazdaság fejlettsége szoros kapcsolatban van az életszínvonallal. (Az 1960 körüli évek adataival végzett hasonló faktoranalízis lényegében ugyanezeket a faktorokat mutatta ki.)

A faktorpontszámok (3. táblázat) alapján azt lehet mondani, hogy a társadalmi státus faktor dimenziójában Budapest kiemelkedően a legmagasabb helyet foglalja el, Bács-Kiskun, Békés és Tolna foglalják el a legalacsonyabb helyeket. Az öregedés faktorának dimenziójában Somogy látszik a „lelegyeredettebbnek”, Budapest, Csongrád és Békés követi. Viszont Komárom, Borsod-Abaúj-Zemplén és Fejér a „legfiatalabbak”. A mezőgazdaság-életszínvonal faktor dimenziójában dunántúli megyék állnak az élen és az északkelet-magyarországi megyék a sor végén.

Magyar városok és községek adatainak faktoranalízise

A magyarországi településekről — városokról és falvakról — igen nagy számú statisztikai adat áll rendelkezésre. Elsősorban a népszámlálások közülnek sok adatot a települések népességéről, annak nem és kor szerinti összetételéről, iskolai végzettségéről, foglalkozási megoszlásáról, továbbá a lakásállományról és a lakóházakról. Az egymást tízéves időközökben követő népszámlálások alapján e jellemzők időbeli változásáról is pontos képet kapunk. Továbbá az úgynevezett területi statisztikából ismerjük ezen települések számos ellátottsági adatát (pl. a kereskedelmi ellátottságot, az óvodai és bölcsődei férőhelyek számát).

Ezeknek az adatoknak alapján tanulmányozhatjuk a települések fejlődésének, a tényleges népességszám változásának, a vándorlási egyenlegnek, a természetes szaporodásnak stb. összefüggését a legkülönbébb gazdasági és társadalmi tényezőkkel. Továbbá megkísérelhetjük a települések tipizálását, kutathatjuk a különböző település típusok fejlődési potenciálját. Végül meghatározhatjuk egy-egy város vagy falu alapvető társadalmi jellemzőit.

A faktoranalízis különösen alkalmas módszernek mutatkozott ezeknek a problémáknak kutatására, mert segítségével az igen gazdag adattömeget „fel lehet térképezni”, bizonyos áttekintést lehet kapni az adatok mögött meghúzódó alapvető tendenciákról, szerkezetéről.

59 változó értékét gyűjtöttük össze (lásd pontos leírásukat a Függelékben). Ezek nagyobb része a népszámlálásokból, elsősorban az 1970. évi népszámlálásból származik, kisebb részük a területi statisztikából. A változók többsége egy adott évre vonatkozik, de vannak olyanok is, amelyek az 1960 és 1970 között bekövetkezett változások mértékét fejezték ki.

A magyarországi települések igen nagy száma (3000 körül) miatt úgy döntöttünk, hogy először tervezési régióként végezzük el a faktoranalízist. Eddig három régió készült el, ezek: a Délalföld (Bács-Kiskun, Békés, Csongrád megyék, 258 település), az Északalföld (Szolnok, Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár, 389 település), és Északmagyarország (Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, Nógrád, 617 település).

4. táblázat

A városi-községi faktoranalízis 1,0-nál nagyobb sajátértékű faktorainak sajátértéke és a variancia megmagyarázott része, halmozottan

Faktorok	Délalföld		Északalföld		Északmagyarország	
	sajátérték	megmagyarázott variancia, %	sajátérték	megmagyarázott variancia, %	sajátérték	megmagyarázott variancia, %
Első faktor	15,94	27	11,40	19	11,19	19
Második faktor	6,90	39	9,76	36	6,06	29
Harmadik faktor	4,93	47	3,71	42	3,63	36
Negyedik faktor	3,60	53	3,32	48	3,31	41
Ötödik faktor	2,93	58	3,14	53	3,07	46
Hatodik faktor	2,16	62	2,49	57	2,23	50
Hetedik faktor	1,86	65	1,89	61	2,03	53
Nyolcadik faktor	1,57	68	1,54	63	1,83	57
Kilencedik faktor	1,56	70	1,47	66	1,63	59
Tizedik faktor	1,34	73	1,26	68	1,51	62
Tizenegyedik faktor	1,26	75	1,20	70	1,42	64
Tizenkettedik faktor	1,09	77	1,16	72	1,29	66
Tizenharmadik faktor	1,04	78	1,07	74	1,22	69
Tizennegyedik faktor					1,13	70
Tizenötödik faktor					1,03	72

A kapott eredmények — a változók és megfigyelési egységek nagy száma miatt — olyan nagytömegűek, hogy csak kis részüket tudjuk itt bemutatni.

Az 1,0-nél nagyobb sajátértékű faktorok száma és az általuk megmagyarázott variancia (halmozottan) azt mutatja (4. táblázat), hogy ebben az esetben sokkal több faktor is a varianciának csak kisebb részét magyarázta meg, mint a megyei faktoranalízis esetében. Ez valószínűleg a változók és megfigyelési egységek nagyobb számának következménye.

Mind a három régióban két faktor mutatkozott különösen nagy jelentőségűnek a varianciából megmagyarázott rész alapján. Ez a két faktor ugyanakkor mind a három régióban sok hasonlóságot mutatott.

A rotálás elvégzése után ugyanis az első faktor (5. táblázat) faktorsúlyai három csoportba tartozó változóknál mutattak általában magas értékeket.⁴ Ezek: 1. a népesség iskolai végzettségét jellemzik, 2. a foglalkozási szerkezet bizonyos jellegzetességeit (a szellemi foglalkozásúak arányát stb.) fejezik ki, 3. a lakások közművesítettségét és ezen keresztül a színvonalukat mutatják. Együttvéve talán indokolt ezt a faktort a kérdéses település *társadalmi státusa és városiasodottsága faktorának tekinteni*. A városi funkciókat ellátó településeken koncentrálnak ugyanis az egészségügyi és művelődési intézmények, továbbá a közigazgatási tevékenységek (ugyanott kisebb a mezőgazdasági tevékenység), ezzel együtt jár a magasabb iskolai végzettségűek és a szellemi foglalkozásúak tömörülése. Végül a települések városias jellegének egyik eleme a közművesítettség. Ezek a jellemzők azt is kifejezik, hogy az ilyen településeken élő népesség társadalmi helyzete általában előnyösebb az átlagnál.

⁴ Mivel a teljes faktorsúly matrixokat területi okok miatt nem lehetett itt közölni kiválasztottam az első két faktornál azokat a változókat, amelyek viszonylag magas faktorsúlyokat (0,6 fölött) mutattak. Zárójelben közöltem a táblázatokon egyes faktorsúlyokat akkor, ha a kérdéses régióban nem voltak különösen erősek.

5. táblázat

A városi-községi faktoranalízis első faktoránál kapott legmagasabb faktorsúlyok

Változó	Délalföld	Északalföld	Északmagyarország
Az érettségizettek aránya a 18 éves és idősebb népességben	0,95	0,93	0,72
Az érettségizettek arányának növekedése, 1960 – 1970	0,86	0,75	(0,44)
A legalább 8 általános iskolai osztály végzettségűek aránya a 15 éves és idősebb népességben	0,78	0,75	0,61
Az egyetemi és főiskolai végzettségűek aránya a 7 éves és idősebb népességben	0,87	0,86	(0,44)
A szellemi foglalkozásúak aránya az aktív keresők között	0,93	0,92	0,63
Az egészségügyi, kulturális, személyi és lakásszolgáltatás, valamint közigazgatás ágakban foglalkoztatottak aránya az aktív keresők között	0,79	0,70	(0,40)
A mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya az aktív keresők között	-0,69	(-0,49)	-0,66
A háztáji és kiegészítő gazdaságban mezőgazdasági munkát végzők aránya	-0,71	-0,60	-0,66
A szennyvízelvezető csatornával ellátott lakások aránya	0,79	0,85	0,89
A lakáson belüli vízvezetékkel ellátott lakások aránya	0,70	0,82	0,88
A fürdőszobás és mosdófülkés lakások aránya	0,70	0,75	0,87
A népességszám logaritmusa	0,65	(0,49)	0,60
A népességszám változása, 1960 – 1970	(0,42)	(0,47)	0,67
Vándorlási egyenleg	(0,41)	(0,45)	0,64

A települések népességszáma csak közepes erősségű faktorsúlyokat mutat ennél a faktornál, másszóval a városi funkciók ellátása — úgy látszik — nem függ össze szorosan a települések népességszámával. Hasonlóképpen a népességszám növekedése sem látszik szorosan összefüggni ezekkel a funkciókkal, kivéve az északmagyarországi régiót. Ennek oka az lehet, hogy a vándorlási egyenleg is csak az északi régióban mutat erősebb pozitív kapcsolatot az első faktoral. Az északmagyarországi régió eltérése a két alföldi régiótól az előbbinek eltérő településstruktúráját, az igen kis lakosságú és erősen hanyatló

6. táblázat

A városi-községi faktoranalízis második faktoránál kapott legmagasabb faktorsúlyok

Változó	Délalföld	Északalföld	Északmagyarország
0 – 14 éves népesség aránya	0,93	0,87	(0,32)
60 és több éves népesség aránya	-0,89	-0,91	(-0,31)
Aktív kereső nélküli háztartások aránya	(-0,53)	-0,74	-0,69
Természetes szaporodás	(0,38)	0,90	0,73
100 házas nőre jutó született gyermekszám	0,75	0,70	0,72
A 0 – 4 éves gyermekek száma a propagatív korú (15 – 49 éves) nők számához viszonyítva	0,75	0,73	0,67
Az egy szobára jutó lakosok száma	0,70	0,77	0,71
A népességszám változása, 1960 – 1970	(0,03)	(0,47)	(0,28)

községek nagyobb arányát tükrözheti. További mélyebb elemzést igényelne annak a megállapítása, hogy — az első faktor által képviselt városi funkciókon túl — milyen további tényezők, erők adják egy-egy település növekedési potenciálját az Alföldön.

A második faktor (6. táblázat) szintén hasonlóságokat mutat a három régióban. Ezt *demográfiai faktornak* nevezhetjük. Aszerint differenciálja a településeket, hogy mekkora a természetes szaporodásuk, amely egyrészt a születésszámtól függ, ezzel összefüggésben alakul a korstruktúrájuk (nagyobb születésszámú településeken fiatalabb a korösszetétel, az idősebb korösszetételű településeken kevesebb gyermek születik), továbbá a laksűrűségük. Az északi régióban, — ahol a hegyvidéki területeken sok az előregedő falu, — külön faktorban jelentek meg az öregedéssel összefüggő jellemzők, ezért a korösszetétellel kapcsolatos változók faktorsúlya a második faktornál viszonylag alacsony. Figyelmet érdemel, hogy a népesség növekedésének faktorsúlya ennél a faktornál a három régióban mennyire eltérő. A délföldi régióban, ahol a születésszám általában alacsony, a demográfiai faktor nem függ össze a települések népességszámának tényleges alakulásával, az északmagyarországi régióban, ahol a születésszám közepes, a kapcsolat enyhén pozitív, az északalföldi régióban, amely Magyarország legnagyobb születésszámú része, a tényleges népességnövekedés faktorsúlya a demográfiai faktornál ugyanolyan értékű, mint az első faktornál. Az utóbbi régióban tehát a születésszám a települések növekedésének lényeges tényezője.

Mind a három régióban megjelent a *női foglalkoztatottság* faktora is (a délföldi régióban harmadik, a másik két régióban ötödik faktorként). Ez aszerint differenciálja a településeket, hogy a nőknek mekkora része aktív kereső és ezzel összefüggésben milyen a kereső—eltartott arány.

Néhány további faktor csak egy-egy régióban jelent meg, mint például:

- a segéd munkások arányát tükröző faktor (Délalföld),
- az infrastrukturális fejlettség faktora (Délalföld),
- az építőipari munkások faktora (Északalföld),
- a települések hanyatlását kifejező faktor (sok régi lakóépület, sok özvegy stb.) (Északmagyarország).

Az elvégzett faktoranalíziseknek egyik további érdekes eredménye azonban éppen egyes kapcsolatok hiánya, illetve gyengesége: az iparban és az építőiparban foglalkoztatottak aránya nem mutatott sehol sem nagyobb faktorsúlyt a városiasodottsági faktornál, sőt — a délföldi régió kivételével — az iparban foglalkoztatottak aránya nem jelenik meg nagy faktorsúllyal egy faktornál sem. Az építőiparban foglalkoztatottak aránya viszont általában egy egészen különálló faktornál jelenik meg, más változókkal viszonylag gyenge kapcsolatot mutatva. Ezt az eredményt úgy értelmezhetjük, hogy az ipari munkásság a mai Magyarországon meglehetősen szétszórtan lakik, közel fele részben kisebb-nagyobb községekben, ahonnan városi munkahelyére ingázik. Az építőipari munkásság viszont egyes jellegzetesen ingázó községekben koncentrálódik.

A magyarországi települések faktoranalízisének eredményeiből végleges következtetéseket levonni nyilvánvalóan csak az egész országra vonatkozó elemzés elvégzése után lehet. Az eddig elvégzett faktoranalízisek is sejtetnek bizonyos érdekes következtetéseket. Azt a megállapítást pedig mindenképpen

jogosulttá teszik, hogy az ilyen elemzésekhez megfelelő adatbázissal rendelkezünk, és hogy a kapott eredmények hasznosaknak bizonyulhatnak a regionális és a településtervezés számára.

FÜGGELÉK

A. A magyarországi megyék faktoranalízisében használt változók leírása:

1. Átlagos évi egy főre jutó beruházás a szocialista szektorban, 1971—1974, Ft
2. Az egy hektárra jutó évi átlagos búzahozam, 1971—1974, kg
3. Népszékszám 1970
4. Élveszületési arányszám, 1970
5. Halálozási arányszám, 1970
6. Állandó vándorlási egyenleg, 1970, ezer főre számítva
7. A 60 éves és idősebb népesség aránya, 1970, százalék
8. A 7 éves és idősebb népességből legalább az általános iskola nyolc osztályát elvégezte, 1970, százalék
9. Az ezer fő népességre jutó középiskolai tanulók száma, 1970/71
10. Az iparban foglalkoztatottak aránya az aktív keresők között, 1970, százalék
11. A szellemi foglalkozásúak aránya az aktív keresők között, 1970, százalék
12. Egy főre jutó havi személyes jövedelem, 1972, Ft
13. A 10 ezer fő népességre jutó magántulajdonban levő személygépkocsik száma, 1975
14. A vízvezetékkel ellátott lakások aránya, 1970, százalék
15. A 10 ezer fő népességre jutó orvosok száma, 1970

B. A városok és községek faktoranalízisében használt változók leírása:

1. Tényleges népességnövekedés, 1960—1969, ezrelék
2. Természetes szaporodás, 1960—1969, ezrelék
3. Állandó és ideiglenes vándorlási egyenleg, 1960—1969, ezer lakosra számítva
4. A népességszám logaritmus, 1970
5. A külterületi népesség aránya, 1970, ezrelék
6. A külterületi népesség arányának változása, 1960—1970, ezrelék
7. A 0—14 éves népesség aránya, százalék
8. A 15—59 éves népesség aránya, százalék
9. A 60 éves és idősebb népesség aránya, százalék
10. Az ezer férfira jutó nők száma, 1970
11. A nemek arányának változása, 1960—1970, ezrelék
12. A 60 éves és idősebb népesség arányának változása, 1960—1970, ezrelék
13. A 0—4 éves gyermekek száma a 15—49 éves nők számához viszonyítva, 1970, százalék
14. A 15 éves és idősebb nők közül hajadon, 1970, százalék
15. A 15 éves és idősebb nők közül házas, 1970, százalék
16. A 15 éves és idősebb nők közül özvegy és elvált, 1970, százalék
17. A száz házas nőre jutó már szült gyermekek száma, 1970
18. A száz házas nőre jutó gyermekszám változása, 1960—1970
19. A 7 éves és idősebb népességből felsőfokú tanintézeti oklevéllel rendelkezik, 1970, ezrelék
20. A 10 éves és idősebb népességből 0 osztályt végzett, 1970, ezrelék
21. A 15 éves és idősebb népességből legalább 8 általános iskolai osztályt végzett, 1970, ezrelék
22. A 18 éves és idősebb népességből legalább érettségizett, 1970, ezrelék
23. A 18 éves és idősebb népességből legalább érettségizettek arányának változása, 1960—1970, ezrelék
24. A száz aktív keresőre jutó inaktív keresők és eltartottak száma, 1970
25. A 100 aktív és inaktív keresőre jutó eltartottak száma, 1970
26. A 14 éves és idősebb női népességből aktív kereső, 1970, százalék
27. Az összes keresőből nő, 1970, százalék

28. Az összes keresőből nők arányának változása, 1960—1970, ezrelék
29. Az összes aktív keresőből iparban foglalkoztatott, 1970, százalék
30. Az összes aktív keresőből építőiparban foglalkoztatott, 1970, százalék
31. Az összes aktív keresőből mezőgazdaságban foglalkoztatott, 1970, százalék
32. Az összes aktív keresőből szállításban foglalkoztatott, 1970, százalék
33. Az összes aktív keresőből kereskedelemben foglalkoztatott, 1970, százalék
34. Az összes aktív keresőből egyéb ágban foglalkoztatott, 1970, százalék
35. Az összes aktív keresőből nem-mezőgazdasági ágban foglalkoztatott arány változása, ezrelék
36. Az összes aktív keresőből szellemi foglalkozású, 1970, ezrelék
37. Az összes aktív keresőből szellemi foglalkozásúak arány változása, 1960—1970, ezrelék
38. Az összes nem-mezőgazdasági aktív keresőből egyéb fizikai foglalkozású (segédmunkás), 1970, ezrelék
39. Az aktív keresők közül legalább 90 napnak megfelelő mezőgazdasági munkát végzett, 1970, százalék
40. A két vagy több családtagot tartalmazó háztartások aránya, 1970, ezrelék
41. A családháztartások aránya az összes háztartások között, 1970, százalék
42. A csak inaktív keresőt tartalmazó háztartások aránya, 1970, százalék
43. Az egyszobás lakások aránya, 1970, százalék
44. A száz szobára jutó lakók aránya, 1970
45. A fürdőszobás vagy mosdófülkés lakások aránya, 1970, százalék
46. Az 1900 előtt épített lakások aránya, 1970, százalék
47. Az 1960—1968-ban épített lakások aránya, 1970, százalék
48. A villanyvezetékekkel ellátott lakások aránya, 1970, százalék
49. A gázzal ellátott lakások aránya, 1970, százalék
50. A szennyvízelvezető csatornával ellátott lakások aránya, 1970, százalék
51. A vízvezetékekkel ellátott lakások aránya, 1970, százalék
52. Az alapozás nélküli vályog, sár és vertföld falazatú lakóépületek aránya, 1970, százalék
53. Az egy lakosra jutó bolti forgalom, 1965, Ft
54. A kiépített belterületi járdák aránya, 1965, százalék
55. Az 1 km belterületi útra jutó lámpahelyek száma, 1965
56. Az ezer lakosra jutó óvodai férőhelyek száma, 1965
57. Az ezer lakosra jutó művelődési otthoni férőhelyek száma, 1965
58. Az ezer lakosra jutó TV előfizetők száma, 1965
59. Az ezer lakosra jutó kölesönkönyvtári kötetek száma, 1965.

C. Más magyar társadalomökológiai faktoranalízis vizsgálatok

Az OT Tervgazdasági Intézetében 27—30 változó felhasználásával vizsgálták az élet-körülmények és infrastrukturális ellátottság településenkénti különbségeit faktoranalízis segítségével [Francia, 1975; Francia, Véghelyi, 1975; Lackó et al., 1975; Lackó, 1975]. A változók részben hasonlóak voltak a KSH-ban végzett faktoranalízisek változóihoz, részben azonban eltértek tőlük annyiban, hogy nagyobb szerepet kaptak közöttük a települések ellátottságát, infrastruktúráját jellemző mutatók. Az első faktor által meghatározott rész lényegesen nagyobb, körülbelül 50 százalék volt. Ennek magyarázata az lehet, hogy egyneműbb típusú változókat alkalmaztak, a változók többsége — a vizsgálat céljának megfelelően — az ellátottságot jellemezte. A szerzők elsősorban ezt az első faktort értelmezték és úgy kezelték, mint az ellátottságnak, az infrastrukturális fejlettségnek komplex mutatóját. Segítségével ki tudták jelölni az országnak ebben a vonatkozásban különösen elmaradott területeit.

Az MTA Földrajztudományi Intézetében a mezőgazdasági termelőszövetkezetek adatait vizsgálták faktoranalízis segítségével [Enyedi, 1976]. A kutatás célja az ország mezőgazdasági körzeteinek kijelölése volt. A 12 változó a mezőgazdasági termelőszövetkezetek termelési feltételeit és eredményeit fejezte ki. A három első faktor a teljes varianciának 43, 21, illetve 17 százalékát fejezte ki, és úgy voltak értelmezhetők, mint 1. a jövedelem és az eszközellátottság, 2. a növénytermesztési arány, 3. az állattenyésztési és egyéb alapvetékenység arányai. Az első két faktor dimenziójában számított faktor-pontszámok alapján 27 mezőgazdasági körzetet különböztettek meg az ország területén.

IRODALOMJEGYZÉK

1. ADELMAN, I.—MORRIS, C. T.: *Society, politics, and economic development. A quantitative approach*. Baltimore, 1967. John Hopkins Press.
2. ALLARDT, E.: *Dimensions of welfare in a comparative Scandinavian study*. Helsinki, 1975. Research Group for Comparative Sociology, University of Helsinki, Research Reports, no. 9.
3. ANDORKA, R.: *Analysis of development of villages and towns in Hungary by factor analysis*. A torontói Szociológia Világkongresszuson bemutatott tanulmány, 1974.
4. ANDORKA, R.: *Analysis of the development level of settlements by means of factor analysis*. A Regional Science Association budapesti konferenciáján bemutatott tanulmány, 1975.
5. BASSAND, M.: *Urbanisation et pouvoir politique*, Geneve, 1974. Georg Libraire de l'Université.
6. BASSAND, M.: *La dynamique du systeme des collectivité territoriales*. A Nemzetközi Szociológiai Társaság Társadalomökológiai Kutatási Bizottságának Ijubljani konferenciáján bemutatott tanulmány. 1976.
7. BASSAND, M.—CHRISTE, E.—VALETTE, M.: *Quelques aspect du développement regional en Suisse. Analyse factorielle de régions typiques entre 1941 et 1960*. Geneve, 1974. Département de sociologie, Université de Geneve.
8. BENE, L.: Szempontok a települések fejlettségének és típusainak vizsgálatához. *Demográfia*, 10. no. 1. (1967). pp. 17—34.
9. BERRY, B. J. L. szerk.: *City classification handbook: methods and applications*. New York, 1972. Wiley-Interscience.
10. BERRY, B. J. L.—REES, P. H.: The factorial ecology of Calcutta. *American Journal of Sociology*, 74 (1969). pp. 445—491.
11. BOBINSKI, J.—ZAGÓRSKI, K.—SZARKOWSKI, A.: *Syntetyczne miary poziomu rozwoju miast*. WARSZAWA, 1969. GUS.
12. BOBINSKI, J.—ZAGÓRSKI, K.: *Zastosowanie analizy czynnikowej do okreslenia poziomu rozwoju miast*. Megjelent: Mierniki rowoju regionów. Warszawa, 1969. GUS. pp. 230—254.
13. CATTEL, R. B.: *The scientific analysis of personality*. Harmondsworth, 1965. Penguin.
14. CULLINGFORD, D.—FLYNN, P.—WEBBER, R.: *Liverpool social area analysis*. Interim report. London, 1975. Planning Research Applications Group, Centre of Environmental Studies.
15. DOGAN, M.—ROKKAN, S. szerk.: *Quantitative ecological analysis in the social sciences*. Cambridge, Mass., 1969. MIT Press.
16. ENYEDI, GY.: A magyar mezőgazdasági tér felosztása (körzetesítése). *Földrajzi Értesítő*, 24. no. 1. (1976) pp. 33—53.
17. FÓRIZ, M.—ÖRLICSEK, J.: A vidéki városok fejlettségének statisztikai vizsgálata. *Demográfia*, 5. no. 2. (1962) pp. 206—219.
18. FRANCIA L.: A faktoranalízis alkalmazása a lakosság életkörülményei és az infrastrukturális ellátottság közötti összefüggések területi elemzésében. *Területi Statisztika*, 25. no. 3. (1975) 245—253. p.
19. FRANCIA, L.—VÉGHÉLYI, J.: A lakás- és kommunális ellátás, településenkénti arányainak alakulása a IV. ötéves terv időszakában. (Egy faktoranalitikus vizsgálat tapasztalatai). *Közgazdasági Szemle*, 22. no. 10. (1975) pp. 1140—1175.
20. HUNTER, A.: Community change: a stochastic analysis of Chicago's local communities, 1930—1960. *American Journal of Sociology*, 79. no. 4. (1974) pp. 923—947.
21. JAHN, W.—VAHLE, H.: *A faktoranalízis és alkalmazása*. Budapest, 1974. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
22. JAMOUTTE, C.—PAELINCK, J. H. P.: The differential economic structures of the Belgian provinces: a time varying factor analysis. *Regional and Urban Economics*, 1. no. 1 (1971) pp. 41—75.
23. JANSON, C.-G.: *Swedish municipalities 1960* Stockholm, 1972. Statens Institut för Byggnadsforskning.
24. JANSON, C.-G.: *A factorial study of sociological change*. A Nemzetközi Szociológiai Társaság Társadalomökológiai Kutatási Bizottságának Ijubljani konferenciáján bemutatott tanulmány. q976.
25. JONES, K. J.—JONES, W. C.: Toward a typology of American cities. *Journal of Regional Science*, 10. no. 2. (1970) pp. 217—224.
26. KISS, I.: A települések fejlettségének mérése. *Demográfia* 10. no. 1. (1967) pp. 35—53.

27. LACKÓ, L.—FRANCIA, L.—RÉPÁSSY, H.: *Connections between the special elements of the settlement system of Hungary and regional differences in living conditions: a case study*. A Regional Science Association budapesti konferencióján bemutatott tanulmány. 1975.
28. LACKÓ, L.: A kedvezőtlen feltételekkel rendelkező területek fontosabb jellemző vonásai. *Területi Statisztika*, 25. no. 4. (1975) pp. 352—362.
29. LACKÓ, L.: Az ország elmaradott területeinek vizsgálata. *Területi Statisztika*. 25. no. 5. (1975) pp. 475—485.
30. MLINAR, Z.—TRAMPUZ, C.—FERLIGOJ, A.: *Development and the social ecology of developmental change: an exploration of some hypothesis on Slovenian communes*. A Nemzetközi Szociológiai Társaság Társadalomökológiai Kutatási Bizottságának ljubljanai konferenciáján bemutatott tanulmány. 1976.
31. MUCSNIK, I. B.—NOVIKOV, SZ. G.—PETRENKO, E. SZ.: Metod sztrukturnoj klasszifikacii v zadace posztroenia tipologii gorodov po szocialno-demograficeszkim karakterisztikam naszelenija. *Szociologiceszkie Iszszledovanija*, 2. (1975) pp. 127—138.
32. PARK, R. E.—BURGESS, E. W.—MCKENZIE, R. D.: *The city*. Chicago, 192t. The university of Chicago Press.
33. RIMLER, J.: A gazdasági fejlődés vizsgálata és a faktoranalízis. *Közgazdasági Szemle*. 17. no. 7—8. (1970a). pp. 913—926.
34. RIMLER, J.: Kísérlet a faktoranalízis alkalmazására a gazdasági fejlődés vizsgálatában. *Közgazdasági Szemle*. 17. no. 10. (1970b). pp. 1195—1214.
35. RIMLER, J.: A gazdasági fejlődés vizsgálata matematikai-statisztikai módszerekkel. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1973.
36. RUMMEL, R. J.: *Some attribute and behavioural patterns of nations*. *Journal of Peace Research*, 1, no. 3. (1967) pp. 201—204.
37. RUMMEL, R. J.: *Applied factor analysis*. Evanston, 1970. Northwestern University Press.
38. SWEETSER, F. L.: Factorial ecology. Helsinki, 1960. *Demography*, 2 (1965a) pp. 372—386.
39. SWEETSER, F. L.: Factor structure as ecological structure in Helsinki and Boston. *Acta Sociologica*, 8. no. 3. (1965b) pp. 205—225.
40. SWEETSER, F. L.: *Ecological factors in metropolitan zones and sectors*. Megjelent Dogan, M.—Rokkan, S. idézett művében. 1969. pp. 413—456.
41. SWEETSER, F. L.: *Commune differentiation in Norway, 1960*. Bergen, 1970. Sosiologisk institutt, Universitetet Bergen.
42. SWEETSER, F. L.: *Massachusetts social ecology 1960*. Boston, 1971. Massachusetts Department of Mental Health.
43. SWEETSER, F. L.: *Metropolitan and regional social ecology of Helsinki*. Helsinki, 1973. Commentationes Scientiarum Socialium. no. 5. Societas Scientiarum Fennica.
44. SWEETSER, F. L.: *The uses of factorial ecology in classification*. Megjelent Archer, M. S. szerk.: *Current research in sociology*. The Hague, 1974. Mouton. pp. 317—343.
45. SZCZEPANSKI, J.: *A szociológia története*. Budapest, 1973. Kossuth.
46. THURSTONE, L. L.: *Multiple-factor analysis*. Chicago, 1974. University of Chicago Press.
47. VITA, L.: A faktoranalízis közgazdasági alkalmazásának lehetőségéről. *Sigma*, 3. no. 2. (1970) 127—152. p.
48. VITA, L.: A főkomponens elemzés felhasználása az indexszámításban. *Sigma*. 8. no. 4. (1975) 229—250. p.
49. WESTOFF, C. F.—BRESSLER, M.—SAGI, P. C.: The concept of social mobility: an empirical inquiry. *American Sociological Review*, 25. no. 3. (1960) pp. 375—385.
50. ZASLAVSKAIA, T. I.—MUCHNIK, I. B.: A linguistic method for the classification of multidimensional social objects. *Quality and Quantity*, 9, (1975) pp. 203—227.
51. ZASLAVSKAIA, T. I.—LIASHENKO, L. P.: About a relationship between socioeconomic development of the countryside and rural population migration. *Quality and Quantity*, 9. (1975) pp. 229—243.

THE APPLICATION OF FACTOR ANALYSIS IN SOCIO-ECOLOGICAL SURVEYS

Of the many applications of factor analysis, this paper describes its application in social ecology. Socio-ecological surveys examine the spatial patterns of social phenomena, by comparing social indicators of different areas (municipalities, villages, regions, boroughs). In such surveys, it is often the abundance of data that causes problems. Censuses and other statistical sources often provide large amounts of data concerning the different areas. Factor analysis is especially suitable to uncover the basic tendencies hidden in a large amount of data.

The paper deals with the interpretation of the results achieved by applying factor analysis in socio-ecological research. The results comprise the correlation matrix, the matrices of non-rotated and rotated factor loadings, the communalities, and the factor cores.

The results of two Hungarian socio-ecological surveys applying factor analysis serve as an illustration. In the first instance, the data of the Hungarian counties were analyzed, in the second the data of all settlements (towns and villages) in the different economic regions of the country were surveyed. The first study brought out three factors: 1. social status, 2. demographical aging, 3. the factor of the standard of living and of agricultural development. The second survey bore out several factors of which 1. the social status; 2. the age structure and natural increase; and 3. the employment of women turned out to be very intensive.

The Appendix contains the definition of the variables used in these factor analytic surveys.

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Из числа многих областей применения факторного анализа автор останавливается на его общественно-экологическом применении. Общественно-экологические исследования направлены на изучение индикаторов порядка общественных явлений в пространстве. Для этих целей мы сравниваем общественные индикаторы различных территориальных единиц (городов, сел, регионов, городских районов). В этих исследованиях нередко возникают трудности из-за избытка данных. Переписи населения и другие статистические источники содержат множество данных относительно различных территориальных единиц. Факторный анализ особенно пригоден для раскрытия основных тенденций, скрытых в массе данных.

Автор приводит толкование различных результатов, полученных в ходе факторных исследований. Таковы: корреляционная матрица, матрица не ротированных факторных весов, факторные очки.

Автор иллюстрирует сказанное результатами двух отечественных общественно-экологических факторных анализов. В первом случае были подвергнуты анализу областные данные, а во втором — данные всех поселений (городов и сел), находящихся в отдельных экономических регионах страны. В первом обследовании были обособлены три фактора: 1. общественное положение, 2. демографическое старение, 3. фактор жизненного уровня и степени развития сельского хозяйства. Во втором обследовании были обособлены многие факторы, среди которых во всех трех регионах имели высокую интенсивность 1. общественное положение и урбанизованность, 2. возрастная структура и естественный прирост, 3. фактор занятости женщин.

Приложение содержит определение переменных величин, использованных в обследованиях с помощью факторного анализа.