

Statisztikai Szemle

A KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

DR. BOZSONYI KÁROLY, ÉLTETŐ ÖDÖN, DR. HARCSA ISTVÁN, DR. HUNYADI LÁSZLÓ,
DR. HÜTTL ANTÓNIA (főszerkesztő), DR. JÓZAN PÉTER, DR. LAKATOS MIKLÓS,
DR. MELLÁR TAMÁS, DR. RAPPAI GÁBOR, SÁNDORNÉ DR. KRISZT ÉVA,
DR. SIPOS BÉLA, DR. SPÉDER ZSOLT, SZABÓ PÉTER, DR. VARGHA ANDRÁS,
DR. VITA LÁSZLÓ, DR. VUKOVICH GABRIELLA (a Szerkesztőbizottság elnöke)

91. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

2013. MÁRCIUS

*A Statisztikai Szemlében megjelenő tanulmányok
kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképp egybe
a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.*

Utánnnyomás csak a forrás megjelölésével!

ISSN 0039 0690

Megjelenik havonta egyszer
Főszerkesztő: dr. Hüttl Antónia
Osztályvezető: Dobokayné Szabó Orsolya
Kiadja: a Központi Statisztikai Hivatal
A kiadásért felel: dr. Vukovich Gabriella
2013.34 – Xerox Magyarország Kft.

Szakreferensek: dr. Németh Zsolt, dr. Laczka Éva
Szerkesztők: Bartha Éva, dr. Kondora Cosette, Visi Lakatos Mária
Tördelőszerkesztők: Bartha Éva, Simonné Káli Ágnes

Szerkesztőség: Budapest II., Keleti Károly utca 5–7. Postacím: Budapest, 1525. Postafiók 51.
Telefon: 345-6908, 345-6546
Internet: www.ksh.hu/statszemle
E-mail: statszemle@ksh.hu

Kiadó: Központi Statisztikai Hivatal, Budapest II., Keleti Károly utca 5–7.
Postacím: Postafiók 51. Budapest, 1525. Telefon: 345-6000

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Rt. Hírlap Üzlet (1089 Budapest, Orczy tér 1).

Előfizethető közvetlen a postai kézbesítőknél, az ország bármely postáján,
valamint e-mailen (hirlapelofizetes@posta.hu) és faxon (303-3440).

További információ: 06-80-444-444

Előfizetési díj: fél évre 6 000 Ft, egy évre 10 800 Ft

Beszerezhető a KSH Információs szolgálatán (Budapest II., Fényes Elek u. 14–18. Telefon: 345-6789)

Tartalom

Tanulmányok

Kis- és közepes vállalkozások, megújulás, együttműködés – <i>Czakó Ágnes – Győri Ágnes</i>	229
A független komponens analízis és empirikus vizsgálata – <i>Kapelner Tamás – Madarász László – Ferenci Tamás</i>	255
Fajlagos ágazati tőkehozamok a magyar gazdaságban 1995 és 2009 között – <i>Cseh Timea</i>	287

Műhely

A társadalmi struktúra-elemzés dilemmái és eldöntendő kérdései – <i>Berger Viktor</i>	306
Társadalmi rétegek, osztályok vizsgálata a 2011. évi népszámlálás adatain – <i>Róbert Péter</i>	314
Hozzászólás Huszár Ákos: Foglalkozási osztályszerkezet (I–II.) című tanulmányához – <i>Tardos Róbert</i>	320

Fórum

Hírek, események	324
------------------------	-----

Szakirodalom

Folyóiratszemle

Feuerhake, J.: A kézműipar 2008. évi összeírása Németországban – <i>(Nádudvari Zoltán)</i>	326
Elbert, M. – Fuegi, D. – Lipeikaite, U.: Az afrikai könyvtárak mint a fejlődés és az innováció motorjai? – <i>(Rózsa Dávid)</i>	328
Heaton, T. B.: Befolyásolja-e a termékenységet a vallásosság a fejlődő országokban? – <i>(Kajdi László)</i>	331
Kiadók ajánlata	334
Társfolyóiratok	335

Kis- és közepes vállalkozások, megújulás, együttműködés*

Czakó Ágnes,

a Budapesti Corvinus
Egyetem Szociológia
és Társadalompolitika
Intézetének docense

E-mail: agnes.czako@uni-
corvinus.hu

Győri Ágnes,

a Budapesti Corvinus Egyetem
doktorjelöltje

E-mail: agnes.gyori@uni-
corvinus.hu

A szerzők tanulmányukban a kis- és közepes vállalkozások (továbbiakban kkv-k) innovációs tevékenységét, illetve innovációhoz kapcsolódó legfontosabb sajátosságait vizsgálják az EU-tagországok rendszeres közösségi innovációs felméréseinek magyar adatai segítségével. Az innovációs tevékenység tekintetében négy területen (a termék-, a folyamat-, a szervezeti és a marketinginnováció tekintetében) elemzik a vállalkozások megújulási képességét, valamint külön-külön is vizsgálják az innovációk két nagy csoportjára, a technológiai és a nem technológiai újítások bevezetésére ható tényezőket. A két szerző azt is tanulmányozza, hogy mely tényezők miképp befolyásolják a kis- és közepes vállalkozási szektorban az innovációk sikerességét. Eredményeik szerint az innovációs aktivitás előmozdításában elsősorban a más vállalkozásokkal vagy szervezetekkel kialakított együttműködési kapcsolatoknak, az állami támogatásnak és az önálló, belső vagy együttműködéses kutatási-fejlesztési tevékenységnek van szerepe.

TÁRGYSZÓ:

Kis- és középvállalkozások.
Innováció.

* A tanulmány a 4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005. számú Társadalmi Megújulás Operatív Program „Innováció a kkv-k és önfoglalkoztatók körében” című alprojekt keretében készült. A műhely (kutatócsoport) vezetője: dr. Czakó Ágnes.

Az elmúlt évtizedekben a vállalati innovációs tevékenység vizsgálata mind az elméleti, mind az empirikus kutatások érdeklődésének középpontjába került. A kutatók hangsúlyozzák, hogy a megújulás vitathatatlan szerepet játszik a modern gazdaságok versenyképességében, az innováció pedig egyre inkább tudásintenzív tevékenység.

Ezek a kutatások elsősorban a multinacionális vállalatok kutatási-fejlesztési és innovációs aktivitásának megismerésére összpontosítottak, ezért viszonylag kevés ismerettel rendelkezünk a kis- és középvállalati (kkv) szektor innovatív magatartásáról. A szórványos hazai empirikus kutatások egybehangzó eredményei még a tudásigényes ágazatokban is nagyon alacsonynak mutatják az innovatív kis- és középvállalkozások arányát Magyarországon, s rendkívül esetlegesnek az innovációt érintő vállalatközi, illetve intézményközi (vállalati-kutatóintézeti, vállalati-egyetemi) együttműködések (*Antalóczy–Sass* [2011]; *Bajmócy* [2007]; *Bartha–Matheika* [2009]; *Benke* [2011]; *Czakó* [2011]; *Csonka* [2011]; *Inzelt* [2003], [2011]; *Sass* [2011]; *Szerb–Ulbert* [2009]).

Az EU támogatáspolitikája éppen ezért elsősorban a kis- és közepes vállalkozások támogatására, regionális fejlesztésre irányul,¹ egyelőre azonban – a hazai empirikus tapasztalatok fényében – úgy tűnik, hogy a szakpolitika által ösztönzött innovációs alapú együttműködések a gyakorlatban kevés hatékonysággal működnek. A kisvállalkozások innovációs aktivitására vonatkozó kutatások legfontosabb tanulsága, hogy a hazai innovációs rendszer csak mérsékelten éri el a kis- és középvállalatokat: az innovációra újonnan vállalkozó kkv-kat alig támogatja, inkább a már innovatív vállalkozásokat ösztönzi, de azokat is csak gyenge mértékben (*Bartha–Matheika* [2009], *Inzelt* [2011]). A kis- és középvállalkozói szféra innovációs tevékenységét, tartós növekedését a finanszírozási források hiánya mellett a magyarországi pályázati rendszerek bürokratikus működése is nagymértékben nehezíti (*Bartha et al.* [2009], *Bruszt–Vedres* [2010], *Inzelt* [2011]).

Jelen tanulmány a kkv-szektor innovatív viselkedésének megismerésére koncentrálna. Arra kerestük a választ, hogy milyen típusú innovációs tevékenységet folytatnak a kis- és középvállalkozások, milyen hatása van az újításoknak a vállalkozások működésére, eredményességére, és mely tényezők befolyásolják az innovációk megvalósítását a vizsgált szektor vállalkozásai körében. Vizsgálatunk másodelemzése során a KSH által 2008-ban, többezres vállalati mintán végzett – EU által kidolgozott,

¹ Ennek megfelelően a Nemzeti Fejlesztési Terv, az Új Magyarország Fejlesztési Terv, valamint az Új Széchenyi Terv keretén belül megfogalmazott operatív programok az egyes régiók versenyképességének javítása érdekében a helyi kis- és középvállalkozásokra alapozott gazdaság innovációorientált fejlesztésére fókuszálnak.

nemzetközileg harmonizált módszertant követő – kérdőíves felmérés kis- és középvállalati almintájának adataira támaszkodtunk.² A felmérés a legalább 10 főt foglalkoztató vállalkozásokra terjed ki,³ az ennél kisebb létszámú vállalkozások kizárását az innovációs statisztikára vonatkozó EU bizottsági rendelet szabályozza, írja elő. Ágazat szerint a felvétel célsokaságát a bányászat, a feldolgozóipar, a villamosenergia-, gáz-, gőz- és vízellátás, az építőipar és a szolgáltatási szektor egyes ágazataiban működő vállalkozások jelentik. A cél olyan minta létrehozása, amely vélhetően az innováció területén „aktívabb” vállalkozásokat foglalja magában.⁴ A teljes adatbázis 5 390 válaszadó vállalkozás adatait tartalmazza. Elemzésünk készítésekor a 250 fő feletti nagyvállalatokat nem vettük figyelembe,⁵ így leválogatás után a kis- és középvállalati almintá 4306 cég adatait tartalmazza (lásd a Függelék F1. táblázatát a kis- és középvállalkozások foglalkoztatottak szerinti megoszlásáról a teljes populációban és a mintában). A felmérés során megkérdezett kkv-k főbb változók szerinti megoszlását az F2. táblázatban közöljük.

A tanulmány szerkezete a következő: először a rendszerváltás után a hazai vállalatok – különös tekintettel a kkv-szektor vállalkozásaira – innovációs tevékenységét vizsgáló empirikus kutatások legfontosabb eredményeiről nyújtunk áttekintést. Ezután bemutatjuk a vizsgálat során használt adatbázist és változókat, majd hagyományos leíró statisztikai elemzéssel néhány fontos összefüggésre hívjuk fel a figyelmet. Az utóbbi elősegíti a tanulmány következő fejezetében tárgyalt sokváltozós statisztikai elemzésre épülő modellek alkalmazását. A kkv-szektor innovációs tevékenységének vizsgálata során együtt és külön-külön is elemezzük az innovációk egyes típusait és a megvalósításukra ható tényezőket. A tanulmány befejező részében az eredmények alapján következtetéseinket foglaljuk össze, javaslatokat téve a további kutatási irányokra.

1. Vállalati innovációs aktivitás Magyarországon

Az országok átlagos innovációs teljesítményének összehasonlítását lehetővé tevő aggregált innovációs mutatószámok (például az összesített innovációs mutató

² 2004 óta az EU 1450/2004/EK számú bizottsági rendelete kötelez minden tagországot arra, hogy két évente adatfelvételt végezzen a vállalkozások innovációs tevékenységéről (közösségi innovációs felvétel), és az előre meghatározott, egységes szempontok szerint kialakított, részletes adatait küldje meg az Eurostatnak.

³ A 99 főt vagy annál több alkalmazottat foglalkoztató vállalkozásokra az adatfelvétel teljes körű, az ennél kisebbekre mintavételes (az egyes létszám-kategóriákhoz tartozó átlagos kiválasztási arány 30 százalék).

⁴ A redukciós kritériumok együttes alkalmazása után közel 6400 gazdasági szervezet alkotta a felmérés alapsokaságát, kapott kérdőívet.

⁵ Továbbá az ismeretlen létszámú, be nem sorolt vállalkozásokat is kihagytuk az elemzésből.

(summary innovation index – SII), az innovációs uniós eredménytábla indexe (innovation union scoreboard index – IUS-index)) alapján Magyarország innovációs tevékenysége jóval elmarad az Európai Unió átlagától, de az újonnan csatlakozott tagországokkal összevetve is alacsonynak mondható; különösen jelentős hazánk lemaradása Csehországtól (*EC* [2012]).⁶ A technológiai fejlődés, az innováció és a kutatás-fejlesztés területére vonatkozó, számos változóból összetevődő mutatók alapján Magyarország a „mérsékelt innovátorok” körébe tartozik.⁷ Az innováció egyes számításba vett területei közül Magyarország – IUS-index alapján számolt – teljesítménye az innováció gazdaságra gyakorolt hatása tekintetében a legjobb – EU-átlag feletti –, a humán erőforrások és a vállalati kapcsolatok esetében a közösségi átlaggal közel azonos szintű, míg a többi területen el sem éri azt. Így jelentős elmaradása van hazánknak a pénzügyi erőforrások, a vállalati befektetések, a szellemi tőke és az innovátorok összetétele mutatócsoport területén, ez utóbbi esetben csak Lengyelország és Litvánia teljesítménye gyengébb. (A részletes összehasonlító adatokat lásd *EC* [2012] 16. és 40. old.) Az EU legfrissebb jelentése – amely részletesen foglalkozik a tagországok innovációs jellemzőivel – hangsúlyozza, hogy Magyarországon az elmúlt öt év átlagos növekedési ütemét tekintve egyes mutatók időbeli javulást tükröznek: a legnagyobb mértékű növekedés az innováció eredményessége – ezen belül is a szabadalmak és a védett márkanevek (25,2%) – terén ment végbe. Ugyanakkor több mutatócsoport esetében nagymértékű a visszaesés: elsősorban a pénzügyi erőforrások – különösen a kockázati tőke (–10,2%) –, a kis- és középvállalati szektor nem technológiai, azaz marketing- és szervezeti innovációja (–5,1%), valamint a kutatási-fejlesztési ráfordítások (–3,1%) terén.

A nemzetközi összehasonlításra lehetőséget adó – EU-tagországok által harmonizált – innovációval kapcsolatos kísérleti felmérések Magyarországon a kilencvenes évek elején kezdődtek meg. Az első, nemzetközi módszertanra épülő adatfelvételekre az Innovációs Kutató Központ (IKU) keretében *Inzelt Annamária* vezetésével került sor, amelyek célja az innováció statisztikai megragadhatósága, az Oslo Kézikönyvre⁸ épülő innovációs felvétel módszerének magyarországi kipróbálása volt

⁶ Az SII és az IUS-index számításának módszertanáról részletesen lásd például *Archibugi–Denni–Filipetti* [2009] vagy *Hollanders–van Cruysen* [2008] munkáit.

⁷ Az IUS-pontszámok alapján statisztikai klaszterelemzés segítségével 4 fő csoportba sorolhatók az Európai Unió országai. Az EU 27 tagállama közül a nagy „innovációs vezetők” Svédország, Dánia, Németország és Finnország. Az „innovációkövető” országok csoportjába tartozik Belgium, Nagy-Britannia, Hollandia, Ausztria, Luxemburg, Írország, Franciaország, Szlovénia és Ciprus. „Mérsékelt innovátorok” Olaszország, Portugália, Csehország, Észtország, Spanyolország, Magyarország, Görögország, Málta, Szlovákia és Lengyelország, míg a „felzárkózó országok” Románia, Litvánia, Bulgária és Lettország (*EC* [2012]).

⁸ Az innovációs adatfelvételek módszertani alapjának tekinthető Oslo Kézikönyv először 1992-ben jelent meg, amely még csak a feldolgozóipari vállalkozások körében megvalósuló technológiai, termék- és eljárásinnováció mérésére koncentrált, a szolgáltatási szektor vizsgálatára nem volt alkalmas (*Szunyogh* [2010]). Ez tette szükségessé az átdolgozást (*OECD* [1997]), aminek kimunkálásában magyar szakértők is részt vettek, s ezzel párhuzamosan elkészült egy harmonizált kérdőív is az Eurostat egy munkacsoportjának bekap-

(Inzelt [1995], [2001]). Inzelt–Szerb [2003] a Baranya megyei vállalkozások példáján keresztül elsőként mutatták be az ökonometria módszerek alkalmazásának lehetőségeit a hazai innovációs szakirodalomban.

Az EU által harmonizált kérdőív egyes kérdésblokkjai hasznosultak egy hazai iparvállalatok körében 1998-ban végzett kutatás során (Molnár [1999], [2001]).⁹ A közel 600 ipari vállalat vizsgálata arra hívta fel a figyelmet, hogy a különböző innovatív tevékenységek nem helyettesítik, hanem sokkal inkább kiegészítik egymást. A vállalatoknak két, egymástól élesen elkülönülő csoportja rajzolódott ki: az innovatív típusú vállalatoké, amelyek egyszerre végeznek saját K+F-tevékenységet, vásárolnak új technológiát, rendelnek külső kutatásokat, alkalmazzák a tudáscsere számos formáját és rendre megújítják termékskálájukat, illetve azon vállalatoké, amelyek ezek közül egyik tevékenységet sem végzik. A felmérés azt is kimutatta, hogy kutatási-fejlesztési tevékenységet elsősorban exportáló vállalatok végeznek, de meglepő módon nagyobb K+F-aktivitás kizárólag a 100 főnél kevesebb alkalmazottat foglalkoztató vállalkozásoknak volt tulajdonítható.

Az MTA Regionális Kutatások Központjának (MTA RKK) Nyugat-magyarországi Tudományos Intézete 2001-ben készített egy felmérést a hazai ipari parkokban működő vállalkozások innovációalapú kapcsolatairól (Csizmadia–Grosz [2002]).¹⁰ A kutatás eredményei rendkívül alacsonynak mutatták az innovációs összefonódásokat, csak minden harmadik ipari park kapcsolathálózatában fordultak elő kutatás-fejlesztésben és marketinginnovációban érintett vállalkozások. Az intézetben a későbbiekben is folytak hasonló kutatások, elsősorban a Nyugat-Dunántúl régióban működő vállalkozások innovációs tevékenységének mérésére. Ezek eredményei egyértelmű összefüggést tártak fel az innovációs aktivitás és a saját belső kutatási-fejlesztési tevékenység, valamint a vállalkozás mérete között a vizsgált régióban: a kisvállalkozások körében jóval alacsonyabb az innovatívok aránya a közepes- és nagyvállalatokhoz képest (Csizmadia

csolódásával. Az OECD és az Európai Bizottság közösen 2005-re készítette el az Oslo Kézikönyv átdolgozott – harmadik – változatát (OECD [2005]), amely kiszélesítve a fogalmi keretet, az innováció mérését kiterjesztette a szervezet- és marketingújítások területére is. Az Oslo Kézikönyv meghatározása alapján az innováció következő definíciója számít nemzetközileg elfogadottnak: „Az innováció új vagy jelentősen továbbfejlesztett termék (áru vagy szolgáltatás) vagy eljárás, új marketingmódszer, vagy új szervezési-szervezeti módszer bevezetése az üzleti gyakorlatban, a munkahelyi szervezetben, vagy a külső kapcsolatokban.” (OECD [2005] 46. old.). Ez a definíció tehát megengedi, hogy a mindennapi munkát megkönnyítő eljárások is az innovációk közé tartozzanak, de a pontosság miatt rögzíteni kell a bevezetett termék vagy eljárás újdonságának fokát, amelyre általában egy háromfokú skálát alkalmaznak: csak a vállalat számára új, az országban számít újdonságnak, vagy világújdonságról van szó.

⁹ Az Európai Unió INCO-COPERNICUS programja keretén belül Hollandiában, Görögországban, Magyarországon és Romániában készült egységes szerkezetű kérdőíves felmérés az ipari kutatás-fejlesztés, innováció és az EU intézményeivel, országaival fennálló, tudáscserét is magukba foglaló együttműködéses kapcsolatok témakörében. A kutatás eredményeit Brouwer–Slotman [1999] foglalja össze, ebben található a magyar résztanulmány (Molnár [1999]).

¹⁰ Az ország 133 ipari parkja közül 53 vett részt a vizsgálatban, az elemzés az ezekben az ipari parkokban működő 746 vállalkozásra terjed ki (Csizmadia–Grosz [2002]).

[2008]; *Csizmadia–Grosz* [2008], [2009]; *Csizmadia–Grosz–Tilinger* [2007]; *Csizmadia et al.* [2008]).¹¹ Az MTA RKK kutatói által 2010-ben végzett országos reprezentatív felmérés eredményei alapján a hazai vállalkozások innovativitásának a következő szignifikáns területi különbségei rajzolódnak ki: az ország gazdaságilag legfejlettebb régióiban – a fővárosi agglomeráció térségében és a Nyugat-Dunántúl régióban – a legmagasabb az innovatív és a technológiai innovációt megvalósító vállalkozások aránya, míg a legkevésbé fejlett régiók vállalkozásait – különösen a Dél-Dunántúlon és Észak-Magyarországon – jóval kedvezőtlenebb innovációs mutatók jellemzik (*Grosz* [2011]). E kutatás eredményei arra is rámutattak, hogy a vállalati innovativitáshoz nagymértékben hozzájárulnak a különböző együttműködési kapcsolatok, így a cégcsoporthoz való tartozás vagy a részvétel formális együttműködésekben (klaszter-szervezet, stratégiai szövetség, konzorcium) (*Csizmadia–Grosz* [2011]).

Ellentmondva a korábbi – előzőkben is hivatkozott – kutatási tapasztalatoknak, a kkv-szektor innovációs aktivitásának vizsgálata során *Bartha–Matheika* [2009] nem talált egyértelmű összefüggést az innováció és a vállalatméret – azaz az alkalmazottak létszáma alapján mért vállalatnagyság-kategóriák – között.¹² Lényegében csak egy területen, az exporthányad esetében mutatkozott kapcsolat az innovációs aktivitással, ezen belül is legerősebben a termékinnovációval. A mintegy 250 vállalat részvételével készült felmérés a vállalkozások innovációs politikával kapcsolatos véleményét és igényeit is elemezte. Az eredmények szerint, noha a vállalatok szükségesnek tartják a célzott innovációpolitikát, ezen belül elsősorban a K+F-támogatásokat és a kis- és középvállalatok innovációs célú támogatását, véleményük – különösen a mikro- és kisvállalatoké – meglehetősen lesújtó az állami innovációs politikáról: igazságtalannak tartják a támogatások elosztását és egyenlőtlennek a hozzáférési esélyeket. Különösen nagy hangsúllyal jelent meg az általános keretfeltételekkel kapcsolatos panaszok között a korrupció, az egyenlő versenyfeltételek hiánya és a képzési rendszer nem megfelelő színvonala, amelyeket az innováció komoly akadályaként említettek a vállalatvezetők. A szerzők álláspontja szerint az eredményekből egyértelműen adódik a következtetés, hogy a jelenlegi szabályozórendszer inkább a kis- és közepes vállalkozói szektort érinti hátrányosan és nem a nagyobb vállalatokat.

Nagyné Lányi [2007] az együttműködések innovációra gyakorolt hatását vizsgálva arra hívta fel a figyelmet, hogy a vállalatok a kapcsolataik által innovációs erőforrásokhoz kívánnak jutni, mivel nagyon sok esetben nem rendelkeznek megfelelő anyagi, technológiai háttérrel és szaktudással, ezért azt a más cégekkel folytatott

¹¹ A Nyugat-Dunántúl régió vállalkozásainak megközelítőleg kétharmada innováció tekintetében egyértelműen a leszakadó, minimális fejlesztési hajlamú kkv-k csoportjába sorolható, míg csupán egyhatodát teszik ki az erősen K+F orientált kisvállalkozások.

¹² Statisztikailag szignifikáns kapcsolatot a kutatók az innovációs aktivitás nyolc dimenziója közül csak két területen tapasztaltak: az alkalmazottak létszáma alapján létrehozott vállalatméret-kategóriák növekedésével párhuzamosan csak a marketinginnováció és a munkaszervezés megújításának előfordulása növekedett. A vállalkozások árbevétel szerinti csoportosítása során is csak nagyon gyenge összefüggés mutatkozott (*Bartha–Matheika* [2009]).

együttműködések révén szerzik meg. Ezek által versenyképesebbé válnak, s növelni tudják innovációs hatékonyságukat.

A kis- és közepes vállalkozások innovációs tevékenységének és nemzetköziesedésének összefüggését vizsgáló, 2010-ben végzett, *Inzelt Annamária* nevéhez köthető KKVENT kutatás arra hívja fel a figyelmet, hogy annak ellenére, hogy a hazai innovációs környezet továbbra sem eléggé támogató, a kis- és középvállalatoknak egy szűk körére a határok nélküli nyitott innovációs modell szerinti működés jellemző (*Inzelt* [2011]). Elsősorban a tudásigényes ágazatokba tartozó vállalkozások körében fordulnak elő nagyobb arányban kreatív, másokkal együttműködve fejlesztő vállalkozások, amelyek nemcsak passzívan, a nagyvállalatok innovációinak megvalósításához állnak rendelkezésre beszállítóként, illetve fejlesztőként, hanem aktív résztvevői is e folyamatnak.

Halpern László és Muraközy Balázs [2010] a hazai vállalatok innovativitását az EU által harmonizált és a tagországokban rendszeresen elvégzett közösségi innovációs felmérés (Community Innovation Survey – CIS) magyar adatainak segítségével vizsgálta. A szerzők a 2004. és 2006. évi felmérések legalább 20 főt foglalkoztató cégekre vonatkozó adatai alapján – melyeket összekapcsoltak mérleg- és eredménykimutatás-adatokkal, valamint vámt statisztikákkal – elemzik a vállalatok innovációs aktivitását meghatározó tényezőket, valamint az innováció és a vállalati termelékenység közötti oksági kapcsolatot. Eredményeik alapján a vállalatok K+F-ráfordításait egyértelműen befolyásolja a vállalat mérete, a nemzetközi verseny, a szellemi tulajdonjogi védelem használata és az iparág – legnagyobb mértékű K+F-intenzitást a vegyiparban regisztráltak –, továbbá az is igazolódott, hogy az innovatív vállalatok jelentősen termelékenyebbek a többiekhez képest. Korábbi kutatások tapasztalatait megerősítve kimutatták, hogy az innováció erős pozitív hatással van az exportálás valószínűségére és intenzitására.

Összességében elmondható, hogy ma már hazánkban is egyre több kutatás irányul a vállalatok innovációs tevékenységének feltérképezésére és a vállalati együttműködések innovációra – s tágabban a vállalati versenyképességre – gyakorolt hatásának megismerésére. A Központi Statisztikai Hivatalon (KSH) kívül más kutatóintézetek is szerveznek e témában adatfelvételeket, amelyek mind hozzájárulnak a hazai vállalatok innovatív magatartásának megismeréséhez. Munkánkkal egy további lépést kívánunk tenni annak irányában, hogy jobban megismerjük a kkv-szektor innovativitására ható tényezőket, s elemzésünkkel – reményeink szerint – tovább bővíthető a jelenleg rendelkezésre álló magyarországi tudományos ismeretanyag.

2. A kis- és közepes vállalkozási szektor innovációs teljesítménye

Tanulmányunk a vállalati szektor egyetlen szegmensére, a kis- és közepes vállalkozások innovációs aktivitásának vizsgálatára fókuszál. Elemzésünk során a KSH CIS8

eredményeit használtuk fel, amely a vállalatok 2006 és 2008 közötti innovációs tevékenységére vonatkozik. (A magyar 2008. évi CIS leíró statisztikáiért lásd *KSH* [2010].) A hivatal által rendelkezésünkre bocsátott adatforrásból – a korábbiakban bemutatott módon – csak a kkv-szektorra vonatkozó adatokat vontuk be a vizsgálatba.

A következőkben röviden összefoglaljuk, hogy mi jellemzi a kkv-szektor vállalkozásainak innovációs tevékenységét a magyar CIS8 alapján.

1. táblázat

A kis- és középvállalkozások innovációs tevékenysége 2008-ban
($N = 4\,308 = 100,0$ százalék)

Innováció jellege	Kis- és közepes vállalkozások	
	száma	megoszlása (százalék)
Termékinnováció	635	14,7
Új áru bevezetése	518	12,0
Új szolgáltatás bevezetése	117	2,7
Folyamatinnováció	623	14,5
Szervezeti-szervezési innováció	714	16,6
Marketinginnováció	648	15,5
Technológiai innováció*	555	12,9
Innovatív vállalkozás**	1 306	30,3

* Termék- és/vagy folyamatinnovációt bevezető vállalkozások.

** Legalább egy típusú innovációt bevezető vállalkozások.

Forrás: Itt és a továbbiakban a 2008. évi közösségi innovációs felmérés (*KSH* [2010]).

Az Oslo Kézikönyv (*OECD* [2005]) innováció fogalmának meghatározásából kiindulva a felmérésbe vont kis- és középvállalkozások 30 százaléka tekinthető innovatívnak, vagyis tízből három vállalkozásnál 2006 és 2008 között a négy innovációtípus – termék- (áru- vagy szolgáltatás-), folyamat-, szervezeti- és marketinginnováció – valamelyike előfordult, azaz közel harmaduknál legalább egy területen történt újítás. (Lásd az 1. táblázatot.) Az egyes innovációs tevékenységeket vizsgálva látható, hogy a kkv-szektoron belül inkább a pénzügyi forrásokat kevésbé igénylő, „nem technológiai”, azaz szervezeti és marketinginnovációk fordulnak elő a leggyakrabban (a kisvállalkozások 16,6 és 15,5 százalékánál), míg a komoly erőforrásigényes termék- és folyamatinnováció előfordulási gyakorisága az előbbieknél valamivel alacsonyabb (14,7 és 14,5 százalék). A termékinnováción belül egyértelműen több kisvállalkozás számolt be új vagy jelentősen továbbfejlesztett áru bevezetéséről, mint új szolgáltatásról. A termékinnovációt megvalósító kkv-k többnyire olyan új árut vagy szolgáltatást vezettek be, amelyek csak a vállalkozás számára jelentettek újdonságot, míg csupán felük a piacon újak számító terméket.

Az innovációk komplexitását vizsgálva látható, hogy a hazai kis- és középvállalkozási szektor ilyen jellegű aktivitása nem igazán összetett. Az innovatív vállalkozások leginkább egy területen vezettek be innovációt – 41,9 százalékuk számolt be egyetlen újdonság bevezetéséről –, négy különböző típusú innovációs tevékenység csak 12,5 százalékukra volt jellemző. (Lásd a 2. táblázatot.)

A különféle típusú innovációs tevékenységek szorosan összefüggnek egymással. A termékinnovációt bevezető kis- és középvállalkozások 58 százalékának folyamat-, 50 százalékuknak marketinginnovációs tevékenysége is volt. A legerősebb kapcsolat a termék- és folyamatinnováció, a leggyengébb az eljárás- és marketinginnováció között figyelhető meg. (Lásd az F3. táblázatot.) Mindez azt mutatja, hogy a szektor innovatív vállalkozásai körében egymással párhuzamosan gyakran több típusú újításra is sor kerül.

2. táblázat

A kis- és középvállalkozások innovációs tevékenységének összetettsége 2008-ban

Innováció	Innovatív kis- és közepes vállalkozások	
	száma	megoszlása (százalék)
Egy típusát vezette be	546	41,9
Két típusát vezette be	369	28,2
Három típusát vezette be	228	17,4
Négy típusát vezette be	163	12,5
<i>Összesen</i>	<i>1 306</i>	<i>100</i>

Az innovációknak egyik fontos forrása lehet a kutatás-fejlesztés, amely szoros kapcsolatban van a vállalkozás megújulási képességével. A felmérésbe bevont kkv-k 11,3 százaléka folytatott saját K+F-tevékenységet a vizsgált időszakban. Folyamatos kutatási-fejlesztési tevékenységet – állandó K+F-személyzetük révén – kevesebben végeztek (4,4%), mint ahányan alkalmasszerűen (6,9%).

Korábbi kutatások tapasztalatai alapján tudjuk, hogy kutatási-fejlesztési tevékenységet nem végző vállalkozások is lehetnek innovatívak (*Acemoglu–Aghion–Zilibotti* [2006], *Halpern–Muraközy* [2010], *Inzelt* [2003]). A magyar CIS-adatok szintén ezt támasztják alá, hiszen sok kisvállalkozás K+F-ráfordítás nélkül alkalmazott újítást: a termékinnovációt bevezető kkv-k 53 százaléka, a folyamatinnovációt végzők 58 százaléka. A kutatási-fejlesztési tevékenység hiánya ezeknél azt tükrözi, hogy a szektor vállalkozásai külső forrásból érkező információk révén is képesek új árukat, szolgáltatásokat vagy eljárásokat bevezetni.¹³

¹³ Valószínűsíthető viszont, hogy az ilyen jellegű, költség nélküli innovációk könnyen másolhatók, így alkalmazásuk révén kétséges, lehet-e tartós versenyelőnyhöz jutni.

Az innovációk fontos forrását jelentik a más intézményekkel kialakított együttműködések, ezek a kooperációk komoly szerepet játszhatnak a kisvállalkozások innovációjában (*Bougrain–Haudeville* [2002], *Inzelt–Szerb* [2003]). A CIS-adatok alapján a kkv-szektor vállalkozásai közül csak minden tizedik vett részt innovációs együttműködésben (a teljes minta 10,7 százaléka). Az innovatív vállalkozások almintáját tekintve, 45 százalékuk működött együtt más vállalkozással vagy szervezettel a 2006-tól 2008-ig tartó három évben végzett innovációs tevékenysége során. A 3. táblázat azt mutatja be, hogy a hazai kis- és közepes vállalkozások körében az innovációs együttműködések során kik a leggyakoribb partnerek.¹⁴

3. táblázat

A kis- és középvállalkozások innovációs együttműködése 2008-ban
(*N* = 461)

Együttműködés irányai	Megoszlás (százalék)
Berendezések, anyagok, alkatrészek vagy szoftverek szállítói	23,0
Egyetemek vagy más felsőoktatási szervezetek	17,1
Szakértők, vállalkozási formában működő kutatóhelyek	16,7
Ügyfelek, vásárlók	15,8
Versenytársak vagy más vállalkozások az ágazaton belül	11,9
Más vállalkozások a vállalatcsoporton belül	10,0
Közfinanszírozású kutatóintézetek	5,5
<i>Összesen</i>	<i>100,0</i>

A kis- és közepes vállalkozási szektor innovációs tevékenysége során a leggyakoribb együttműködő partnerek a beszállítók: az együttműködési kapcsolatok 23 százalékát ilyen piaci szereplőkkel alakítják ki. A kooperációs rangsor következő szintjét az egyetemek és más felsőoktatási szervezetek (17,1%), a szakértők, vállalkozási formában működő kutatóhelyek (16,7%), valamint az ügyfelek, illetve vásárlók (15,8%) jelentik a kis- és közepes vállalkozások számára. A vizsgált vállalkozások együttműködő innovációs partnerei közül egymással közel azonos arányban bizonyulnak fontosnak a versenytársak vagy más ágazaton belüli vállalkozások és a vállalatcsoporton belüli vállalkozások (11,9 és 10%), míg a szektor vállalkozásai a legkevésbé közfinanszírozású kutatóintézetekkel működnek együtt (5,5%). A felmérés rákérdezett az innovációs tevékenység szempontjából leghasznosabb együttműködő partner típusára is. (Lásd az F4. táblázatot.) Az eredmények ebben az esetben is azt tükrözik, hogy az innováció valamely periódusában a

¹⁴ A felmérés során az együttműködő partnerre vonatkozó kérdés kizárólag az innovatív vállalkozások körében volt releváns. Az együttműködési kapcsolatok szervezeti irányait – a 3. táblázatban látható módon – hét intézménytípussal mérte az alkalmazott kérdőív.

szektor vállalkozásai számára elsősorban a piaci partnerek (beszállítók, ügyfelek, illetve vásárlók), valamint a tudástermelő- és közvetítő helyek (elsősorban egyetemek, főiskolák és magán kutatóhelyek) voltak azok, s a legkevésbé versenytársak, valamint közfinanszírozású kutatóhelyek.

Korábbi empirikus kutatások arra hívják fel a figyelmet, hogy a hazai vállalkozások innovációs, illetve kutatási-fejlesztési tevékenységének egyik komoly gátja az elérhető külső pénzügyi források korlátozottsága (Bruszt–Vedres [2010], Csizmadia–Grosz [2011]). A rendelkezésünkre álló adatok alapján az innovatív kis- és közepes vállalkozások 27 százaléka kapott állami támogatást a 2006 és 2008 között végzett innovációs tevékenységéhez. Ezek döntő többségét központi költségvetési támogatás alkotta: e kisvállalkozások körében majdnem minden másodiknak (18,4%) volt ilyen közpénzekből származó támogatása, míg az Európai Uniótól 12,6 százalékuknak.¹⁵

3. A kis- és közepes vállalkozások innovációs aktivitására ható tényezők vizsgálata

A vállalkozások innovativitása a piaci-gazdasági és társadalmi környezet adottságaitól, illetve a vállalkozás szervezeti-üzleti tulajdonságaitól függ. Az innováció típusait külön-külön tekintve megvizsgáljuk, hogy az adott újító aktivitás mely vállalati tevékenységekkel, szervezeti jellemzőkkel és egyéb gazdasági körülményekkel magyarázható.

3.1. Változók

A következőkben többváltozós regresszióelemzés segítségével azt vizsgáljuk, hogy az innovációs aktivitás a kis- és középvállalkozások mely körére jellemző, vagyis arra vagyunk kíváncsiak, hogy a felvételben részt vevő vállalkozások megújulási képességét mely tényezők befolyásolják.

Az innovációs tevékenység mérésére több változót is használtunk. Eredményváltozóink egyfelől a négy fő innovációtípus, a termékinnováció (*Termék*), a folyamat-, illetve eljárásinnováció (*Folyamat*), a szervezeti-szervezési innováció (*Szervezeti*) és a marketinginnováció (*Marketing*) előfordulása, másfelől a technológiai, azaz a termék és/vagy folyamatinnováció területén történő megújulás (*Technológiai*), valamint a nem technológiai, azaz a szervezeti és/vagy marketinginnováció bevezetése (*Nem technológiai*).¹⁶ Mivel a függő változók minden esetben dichotóm változók, az innovációs tevé-

¹⁵ Az innovációs tevékenységhez nyújtott egyéb – önkormányzati – támogatást a kkv-k 1,2 százaléka kapott.

¹⁶ A felmérés elvileg sok más lehetőséget is nyújt a vállalati innovációs teljesítmény mérésére, így kísérleteztünk más aggregált függő változók alkalmazásával is, mint például az innovációs aktivitás összetettségi mu-

kenység és a magyarázóváltozók közötti összefüggések elemzésére logisztikus regresszioanalízist alkalmaztunk, ami nem igényli a változók normál eloszlását.

A modellekbe olyan magyarázóváltozók kerültek, amelyek feltehetően – a korábbiakban ismertetett hazai empirikus felmérések, valamint az előzetesen készített kétdimenziós elemzések eredményei alapján – befolyásolják a vállalati innovációs teljesítményt, így a vállalat mérete, vállalati csoporthoz való tartozása, tevékenységi köre, piaci hatóköre, együttműködési kapcsolatai, innovációs tevékenységéhez kapcsolódó állami támogatás, K+F-tevékenység végzése és a vállalkozás létszámának alakulása.

A vállalat méretét alkalmazottainak létszámával írtuk le, amelyet kétértékű változóvá alakítva vontunk be a modellekbe (*Vállalatméret*).¹⁷ A vállalati csoporthoz való tartozás változója *Vállalatcsoport* néven szintén dichotóm változóként szerepelt a regressziós elemzések során. A vállalkozás főtevékenysége alapján létrehozott *Ágazat* változó kategoriális változóként lépett a modellekbe, referenciakategóriának pedig a villamosenergia-ellátás területén tevékenykedő cégek csoportját kezeltük.¹⁸ A vállalkozás legnagyobb forgalmat lebonyolító földrajzi piacának változóját (*Piaci hatókör*) szintén kategoriális változóként szerepeltettük a modellekben, referenciakategóriának választva a regionális piacon működő vállalkozások kategóriáját. A regresszió magyarázóváltozói között szerepelt az innovációs *Együttműködés*, a hazai közpénzekből vagy az Európai Uniótól származó – vállalati innovációs tevékenységhez kapcsolódó – *Támogatás*, valamint a vállalkozás növekedését bemutató – a felmérés előtti három évben történt relatív létszámnövekedés (*Létszámváltozás*) – dichotóm változója is. Végül a modellekbe bevontuk a K+F-tevékenység kategoriális változóját (K+F), referenciaként kezelve az eseti jellegű kutatási-fejlesztési tevékenységet végző vállalkozások csoportját. Statisztikai próbákkal igazoltuk, hogy a multikollinearitás mértéke elhanyagolható modelljeinkben.

3.2. Vizsgálati hipotézisek

Ami a hipotéziseinket illeti, egyfelől azt várjuk, hogy eredményeink a *Vállalatméret* szignifikáns szerepét mutassák a termék-, a folyamat-, a szervezeti, a marketing- és a technológiai, valamint a nem technológiai innováció előfordulását leíró

tatójával (egymással legalább két párhuzamos innovációfajta a vállalkozáson belül), azonban ezek a számítások érdemben nem járultak hozzá ismereteink bővítéséhez.

¹⁷ A vállalatméret másik lehetséges indikátora a vállalkozás éves nettó árbevétele. A cégek árbevételére vonatkozó kérdésre azonban a vállalkozások nagy része (65 százaléka) nem volt hajlandó válaszolni, ezért a vállalati méret nagyságát az azt sokkal megbízhatóbban leíró alkalmazottak létszámával vizsgáljuk. Ez utóbbi adat minden válaszadó vállalkozás esetében rendelkezésünkre áll. (Lásd az F2. táblázatot.)

¹⁸ A vállalkozások főtevékenysége alapján, általunk létrehozott *Ágazat* nevű változó abban különbözik az eredeti vállalati tevékenységi kört mérő változótól, hogy összevontuk a villamosenergia-, gáz-, gőz-, vízellátás és hulladékgazdálkodás, valamint a bányászat területén működő vállalkozásokat, amit e csoportok teljesen azonos magatartása tett indokoltá az egyes kategóriákba tartozó nagyon alacsony elemszám mellett.

modellekben, azaz feltételezzük, hogy a szektor kisebb méretű vállalkozásainak innovációs aktivitása kisebb. Másfelől a *Vállalatcsoport*hoz tartozó vállalkozások körében az egyedül tevékenykedőkhöz képest magasabb esélyhányadosokra számítunk, vagyis arra, hogy a vállalati csoportba tartozás élénkebb innovációs aktivitással jár együtt. Az *Ágazat* hatását illetően azzal a feltételezéssel élünk, hogy a tudásintenzív szolgáltató, valamint a technológiaigényes ágazatokba tartozó vállalkozások nagyobb eséllyel vezetnek be és alkalmaznak újításokat más ágazatokban tevékenykedő vállalkozásokhoz képest. A *Piaci hatókör* tekintetében azt várjuk, hogy ennek kiszélesedése növeli a vállalkozás technológiai, illetve nem technológiai megújulásának valószínűségét, mivel a nagyobb hatókörű – regionális határokat átlépő – vállalkozások jelentősen több piacot érhetnek el, így gyakoribb „impulzusok” érik őket, amely pozitívan befolyásolja innovációs hajlandóságukat. Korábbi empirikus kutatások eredményei alapján tudjuk, hogy a vállalatközi kapcsolatok, együttműködések segíthetik az újdonságok elterjedését, vagyis az a hipotézisünk, hogy az innovációs *Együttműködésekben* részt vevő vállalkozások nagyobb valószínűséggel vezetnek be innovációt. Azt gondoljuk, hogy az állami *Támogatás* pozitív hatással van a vállalati innovációs aktivitás mértékére, ezért az állami forrásokból támogatást, adócsökkentést, illetve kedvezményes hitelt kapott kisvállalkozások körében az esélyhányadosok számottevően magasabbak. További várakozásunk, hogy az alkalmazottak létszámának alakulásával (*Létszámváltozás*) közelített üzleti helyzet hatással van a vállalati innovációs tevékenységre, így a létszámukat a felvételt megelőző három évben bővítő vállalkozások körében nagyobb eséllyel fordulnak elő a valamilyen területen újdonságot bevezetők. Végül a *Kutatási-fejlesztési tevékenység* hatását illetően az a feltételezésünk, hogy ennek gyakoriságával növekszik a vállalati innovációs teljesítmény, azaz az állandó K+F-személyzet révén folyamatos kutatási-fejlesztési tevékenységet végző vállalkozások innovációs aktivitása tendenciaszerűen jobb, míg az azt nem folytató vállalkozásoké számottevően alacsonyabb az eseti jelleggel ilyen tevékenységet végző kis- és középvállalkozásokhoz képest.

3.3. A kisvállalati innovációs aktivitást magyarázó változók szerinti eredmények

A magyarázóváltozókat tartalmazó, hipotéziseket ellenőrző becsléseink eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.¹⁹ Az eredmények szignifikánsak, és a klasszifikációs

¹⁹ A logisztikus regresszió közvetlenül az esemény – a függő változó – bekövetkezésének valószínűségét méri. Az esemény bekövetkezési és be nem következési valószínűségének aránya az esélyhányados. Az eredmények elemzésének szempontjából az ennek változását mutató szám – az $\text{Exp}(B)$ – értéke a fontos. (Lásd a 4. táblázatot.) Az $\text{Exp}(B)$ azt mutatja meg, hogy milyen arányban változik meg az esélyhányados értéke, ha az egyik független változó értéke 0-ról 1-re vált át, miközben a többi független változó változatlan marad. A logisztikus regressziós eljárásról bővebben lásd Székelyi–Barna [2002].

táblákat vizsgálva kijelenthetjük, hogy a bevont magyarázóváltozók erősítik a modellek magyarázó erejét.²⁰

Az elemzéshez csak azok az esetek vehetők figyelembe, amelyeknél a vizsgált változók egyikénél sem fordul elő hiányzó érték, így a nyolc változó együttes használata miatt a feldolgozott esetek száma valamennyi modellben lecsökken 4269-re, de ez csupán 0,9 százalékos válaszhányt jelent.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy szignifikáns kapcsolat van a *Vállalat nagysága* és az innovációs tevékenység között: a marketinginnováció kivételével a vállalkozás mérete pozitívan hat az innovációs aktivitás előfordulásának gyakoriságára, vagyis a kis- és közepes vállalkozási szektor 50 fő feletti vállalkozásai nagyobb valószínűséggel vezetnek be valamilyen technológiai és nem technológiai újdonságot, új terméket vagy eljárást, illetve új szervezési módszert, mint a kisebb méretű, legfeljebb 49 fős kisvállalkozások.

A *Vállalati csoporthoz* való tartozás is általában kedvezően hat az innovációs teljesítményekre: a marketinginnovációban ugyan nem játszik szerepet, de az innováció többi területén kimutatható pozitív hatása.

4. táblázat

*A kis- és középvállalkozások innovációs tevékenységére ható tényezők vizsgálata –
a logit modellek eredményei (Exp(B))*

Változó	Termék	Folyamat	Szervezeti	Marketing	Technológiai	Nem technológiai
<i>Vállalatméret</i> (referencia: 10–49 fő)	1,335**	1,470***	1,389***	1,134	1,776***	1,358***
<i>Vállalatcsoport</i> (referencia: nem tag-vállalati csoportnak)	1,268*	1,511***	1,867***	1,032	1,555***	1,618***

(A táblázat folytatása a következő oldalon.)

²⁰ Az 1. modell klasszifikációs táblája alapján a magyarázóváltozók ismerete nélkül a vállalkozások 51,3 százalékát sorolnánk be helyesen a termékinnováció előfordulása tekintetében, a magyarázóváltozók ismeretében pedig 69 százalékát. A 2. modell is hasznosnak mondható, ugyanis a magyarázóváltozók bevonása nélkül az esetek 57,1 százalékának besorolása lenne megfelelő a folyamatinnováció előfordulásának vizsgálatakor, a magyarázóváltozók ismeretében pedig 69,7 százalékuké. A 3. modell magyarázóváltozóinak ismeretében a vállalkozások 65,8 százalékára helyes a becslésünk, míg azok ismerete nélkül csak 51,5 százalékára. A 4. modell is hasznosnak bizonyult, mivel a magyarázóváltozók ismerete nélkül a cégek 58,8 százalékát tudnánk helyesen besorolni a marketinginnováció előfordulása tekintetében, ha azonban ismerjük a változókat, akkor 70,4 százalékukat. Az 5. és a 6. modellek klasszifikációs táblái alapján azonban csak kismértékben javul a becslés a magyarázóváltozók ismeretében. Előbbi esetben a klasszifikációs tábla kiindulópontja a technológiai innováció hiányával számol (mivel ebből van több a mintában), így 76,5 százalékban becsülnénk meg a változó értékét, a modell hatására azonban ez csak 84,6 százalékra javul; a 6. modellünk is csak kismértékben segít a megfigyelések besorolásában, ugyanis a magyarázóváltozók ismerete nélkül a vállalatok 62,8 százalékát sorolnánk be helyesen a nem technológiai innováció előfordulása tekintetében, a változók ismeretében pedig valamivel több, mint 70 százalékukat. Ezek az eredmények ugyanakkor szignifikánsak, ezért érdemes megvizsgálni a magyarázóváltozók hatásait a technológiai és nem technológiai jellegű innovációk esetében is.

(Folytatás.)

Változó	Termék	Folyamat	Szervezeti	Marketing	Technológiai	Nem technológiai
<i>Piaci hatókör</i> (referencia: regionális)				***		
országos	0,949	1,062	0,780	1,181*	1,080	0,952
nemzetközi	1,220	1,144	0,910	1,469***	1,235	1,094
<i>Együttműködés</i> (referencia: nincs együttműködés)	5,958***	8,239***	3,926***	2,442***	23,73***	3,422***
<i>Támogatás</i> (referencia: nem kapott állami támogatást)	2,921***	4,725***	1,801***	1,864***	14,78***	2,411***
<i>Létszámváltozás</i> (referencia: csökkent vagy nem változott)	0,941	1,227*	1,385**	1,231**	0,982	1,286**
<i>K+F</i> (referencia: eseti jellegű K+F-tevékenység)	***	***	***	***	***	***
nincs saját K+F-tevékenység	0,032***	0,254***	1,162	0,208***	0,029***	0,260***
állandó K+F-tevékenység	1,457***	2,240***	1,385**	0,826	1,363***	1,289
<i>Ágazat</i> (referencia: villamosenergia-ellátás)	***	***	***	***	***	***
Feldolgozóipar	0,325	1,538	1,243	1,040	1,208	1,102
Építőipar	1,483	1,546	0,773	0,918	1,806***	0,788
Kereskedelem, gépjárműjavítás	0,328**	0,718***	1,081	1,119	0,531	0,838
Szállítás, raktározás	1,090	1,948*	1,842*	2,502***	2,096	1,673
Információ, kommunikáció	0,819	1,302	1,331	1,059	1,992	1,239
Pénzügyi, biztosítási tevékenység	3,240***	1,286	2,316***	0,793	2,439**	1,491
Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	2,581**	2,811***	2,451***	1,890	2,024	2,001
<i>Konstans</i>	1,071**	0,095***	0,299***	0,335***	1,503	0,580**
Elemszám	4269	4269	4269	4269	4269	4269
A modell magyarázó erejét jelző R^2	0,402	0,312	0,539	0,234	0,213	0,222

Megjegyzés. * 0,1; ** 0,5; *** 0,01 szinten szignifikáns kapcsolatot jelöl. A khi-négyzet próba szignifikanciája valamennyi modell esetében 0,000, tehát a modellek szignifikánsak.

A vállalkozás *Piaci hatóköre* tekintetében azt láthatjuk, hogy az várakozásainkkal ellentétben nem játszik szerepet sem a termék, sem a folyamat, sem a szervezeti-szervezési innovációban. Egyedül a marketinginnováció területén lehetett kimutatni szignifikáns hatását (és) a várt irányban: az országos piacra termelő vállalkozások körében – az esélyhányados értéke alapján – majdnem 1,2-szer, a nemzetközi piacon működő vállalkozásokéban pedig 1,5-szer nagyobb eséllyel találunk új

marketingkonceptiót vagy stratégiát bevezetőket a lokális, illetve regionális kapcsolatokkal rendelkező vállalkozásokhoz képest.

Más innovációs kutatások eredményeivel összhangban valamennyi eredményváltozó alakulásában jelentős volt az innovációs *Együttműködések* hatása: a más vállalatokkal vagy szervezetekkel kooperáló kis- és közepes vállalkozások minden területen innovatívabbak, mint az ilyen együttműködési kapcsolatokkal nem rendelkező cégek. Eredményeinkből az is egyértelműen kitűnik, hogy ezeknek a kapcsolatoknak különösen nagy jelentősége van a kis- és középvállalkozások technológiai jellegű megújulásában, de a nem technológiai, azaz az új szervezési és marketing módszerek átvetelében és alkalmazásában is.

Ugyancsak szignifikáns – az előzetes feltételezéseknek megfelelően – az állami *Támogatás* hatása: a közpénzek elérhetősége számottevően növeli valamennyi innováció előfordulását a szektor vállalkozásai körében, legnagyobb mértékben az új termelési folyamat vagy a forgalmazási módszer bevezetését.

A *Létszámváltozással* közelített üzleti helyzet hatásával kapcsolatban azt láthatjuk, hogy a létszám növekedése negatívan hat a termék- és a technológiai innováció előfordulásának valószínűségére – bár a koefficiens nem szignifikáns –, ugyanakkor valamelyest növeli a folyamat-, a szervezeti, a marketing-, illetve a nem technológiai megújulás előfordulását, azaz a jó üzleti helyzetű és növekedésre képes vállalkozások esetében gyakoribb a folyamat-, a szervezeti- és a marketinginnováció bevezetése.

A kis- és közepes vállalkozások innovációs aktivitására hatással van a vállalkozás *K+F-tevékenysége* is, bár e hatás nem minden esetben jelentős. Amennyiben a vállalkozás nem végez ilyet, akkor ez – várakozásunknak megfelelően – negatívan befolyásolja a megújulási képességét, míg a saját K+F-személyzettel rendelkező, s ezáltal folyamatos kutatás-fejlesztést végző vállalkozások inkább tartoznak a technológiai újításokat, azaz az új termékeket és eljárásokat, valamint új szervezeti módszereket bevezetők közé, mint az ilyen jellegű tevékenységet csak alkalmasszerűen végzők. Ennek ellentmond az állandó K+F marketinginnovációra gyakorolt negatív, de nem szignifikáns hatása.

Mindezek mellett bizonyos *Ágazati* hatások is megfigyelhetők. Az eredmények azt tükrözik, hogy a szakmai, tudományos és műszaki tevékenységet folytató vállalkozásokra jellemző legnagyobb mértékben a megújulás az innováció minden számításba vett területén, de innovatívnak bizonyulnak a pénzügyi és biztosítási tevékenységet folytató, valamint a szállítás és raktározás területén működő vállalkozások is. A szakmai, tudományos és műszaki szektorban szignifikánsan magas valamennyi innovációtípus előfordulási gyakorisága, különösen a folyamatinnovációt (esélyhányados értéke 2,8) és a termékinnovációt (esélyhányados értéke 2,6) bevezetők aránya.

A *pénzügyi és biztosítási tevékenységet* végző vállalkozások a termék- és szervezeti innovációk terén mutatkoznak aktívnak (előbbi esetben az esélyhányados értéke 3,2, utóbbiban 2,3). A *szállítás és raktározás* területén működő kis- és közepes vállalkozá-

sok nem új termékek vagy eljárások bevezetésére, hanem elsősorban marketinginnovációra (esélyhányados értéke 2,5) és szervezeti innovációra fókuszálnak, bár ez utóbbi összefüggés csak 10 százalékos szignifikanciaszint mellett meghatározó. Az *építőipari* vállalkozások esetében egyetlen területen mutatkozott szignifikáns összefüggés: 1,8-szer magasabb körükben az új technológiai eljárásokat bevezetők aránya a referenciaként kezelt energiaszektorhoz képest. A legkevésbé innovatívak a *kereskedelemmel* és *gépjárműjavítással* foglalkozó vállalkozások: jelentősen alacsonyabb körükben a termék- és folyamatinnovációk aránya (esélyhányados értéke 0,3 és 0,7). Más vizsgált ágazatok esetében nem mutathatók ki szignifikáns eltérések.

Összefoglalva a regressziós számítások eredményeit, megállapíthatjuk, hogy többnyire a várt irányú összefüggéseket mutatják a vizsgált tényezők a kisvállalati innovációs tevékenységgel. Legnagyobb szerepe a más vállalkozásokkal vagy szervezetekkel kialakított innovációs jellegű kapcsolatoknak van, az ilyen *együttműködésekben való részvétel* több mint húszszorosára növeli az esélyét a technológiai (termék- és/vagy folyamat-) innováció előfordulásának, nyolcszorosára a folyamatinnováció, hatszorosára a termékinnováció, közel négyszeresére a szervezeti-szervezési innováció, míg két és félszeresére a marketinginnováció bevezetésének. A másik nagyon erős hatású változó, az *állami* vagy *EU-támogatás* elnyerése, amely különösen a technológiai megújulás, s ezen belül elsősorban az új termelési folyamat, forgalmazási módszer bevezetésére hat. A harmadik meghatározó tényező a *vállalkozás mérete*, amely a marketinginnováción kívül valamennyi innovációs tevékenység előfordulásának esélyét fokozza. Ehhez nagyon hasonló a *vállalati csoport-hoz való tartozás* hatása, aminek szerepe – ugyancsak a marketinginnováció kivételével – valamennyi vizsgált területen jelentős, de elsősorban a szervezeti innováció bevezetésének növeli a valószínűségét. E tényezőkön kívül még a *kutatási-fejlesztési aktivitás* magyarázza a vállalat megújulási képességét: ha nem végez a vállalkozás K+F-tevékenységet, az negatív irányban befolyásolja innovációs aktivitását, míg a folyamatos K+F pozitívan befolyásolja a termék-, az eljárási és a szervezeti innováció előfordulását. Ugyancsak szignifikáns kapcsolat figyelhető meg bizonyos *ágazatok* tekintetében is. Várakozásainkat részben megerősítve, a tudásintenzív szolgáltató ágazatokba tartozó – szakmai, tudományos és mérnöki tevékenységet végző, valamint a pénzügyi, biztosítási területen működő – vállalkozások és a technológiaigényes ágazatokba tartozó – építőipari – vállalatok nagyobb eséllyel vállalkoznak újítások bevezetésére és alkalmazására; ugyanakkor meglepő módon a feldolgozóipari cégek esetében nem találtunk szoros összefüggést az innováció egyetlen indikátora esetében sem. A vállalkozás legnagyobb forgalmat lebonyolító *értékesítési piaci hatókörének* hatását csak a marketinginnováció előfordulásában lehet „tetten érni”: az országos vagy nemzetközi piacokon versenyző vállalkozások körében magasabb a marketinginnovációt bevezető vállalkozások aránya a lokális, illetve regionális piacokra fókuszáló vállalkozásokhoz képest. A létszámváltozásokkal közelített *üzleti*

helyzet hatása alapvetően nem túl erős és nem is túl jelentős, de a kapcsolat szignifikáns és a várt irányú a létszámbővítés és a folyamat-, a szervezeti, a marketing-, valamint a nem technológiai innováció között.

4. Az innováció eredményességére ható tényezők vizsgálata

Az innováció sikerét és terjedését többféle módon mérhetjük attól függően, hogy milyen típusú újításról van szó. A bejelentett újítások és az új megoldásokat átvevő vállalatok száma vagy az ebből befolyt árbevétel is jó közelítés lenne. Vizsgálatunkban mi a kis- és közepes vállalkozások termékinnovációjának eredményességét az új termék piaci fogadtatásával mérjük.

4.1. A modell változói

Elemzésünk során *Inzelt–Szerb* [2003] tanulmányában használt megközelítést követve, az innovációk sikerességét az új termékek arányával mérjük.²¹ Az új áruk vagy szolgáltatások bevezetéséből származó árbevétel aránya a megvalósult, azaz eredményes termékinnováció – egyik – mutatója.

A CIS alapján új vagy korszerűsített termék – áru és/vagy szolgáltatás – bevezetéséből a kis- és közepes vállalkozások közül minden hatodiknak származott bevétele 2008-ban. A piacon új áru és szolgáltatás részaránya csak 5 százalékuk esetében haladta meg a nettó árbevétel 25 százalékát, s 10 százalékuknál ez 1 és 25 százalék között volt.

Regressziós elemzésünk függő változója azt mutatja, hogy a nettó árbevétel hány százalékát adják az új vagy továbbfejlesztett termékek (*innováció eredményessége*). Mivel ez a változó folytonos, ezért egy többváltozós lineáris regressziós modellben vizsgáljuk, mely tényezők, hogyan befolyásolják az innováció eredményességét.

A lineáris regresszióknak ugyanazok a magyarázóváltozói mint amik a regressziós elemzésben is szerepeltek, dichotóm változókká alakítva azokat, amelyek az innovációs aktivitás vizsgálatokor nem kétértékű változók voltak. Tehát a lineáris regressziós modell paraméterei a következők: a *Vállalatméret*, a *Vállalatcsoporthoz tartozás*, az *Ágazat*,²² a vállalkozás legnagyobb forgalmat lebonyolító (*Regionális, Országos*

²¹ Az említett tanulmány (*Inzelt–Szerb* [2003]) egy másik változóval – az exporttevékenység alakulásával – is mérte az innovációk eredményességét, de a CIS-ben szereplő vállalatok esetében ez az adat nem áll rendelkezésünkre.

²² Továbbra is összevonva a villamosenergia-, gáz-, gőz-, vízellátás és hulladékgazdálkodás, valamint a bányászat területén működő vállalkozásokat.

és Nemzetközi) értékesítési piacának, az innovációs Együttműködés, az innovációs tevékenységhez kapcsolódó állami Támogatás, valamint a K+F-tevékenység (Nincs K+F, Eseti K+F, Állandó K+F) dichotóm változói.²³

4.2. Az innováció eredményességét magyarázó változók szerinti eredmények

A lineáris regressziós modell becsléseit bemutató 5. táblázat eredményei alapján elmondható, hogy legerősebben az *Állandó*, valamint az *Eseti* kutatási-fejlesztési tevékenység (béta értéke 0,298 és 0,225) és az *Együttműködési* kapcsolatok (béta értéke 0,129) befolyásolják az innovációk sikerét, vagyis az árbevételben magasabb részarányú új termékkel rendelkező kis- és közepes vállalkozások nagyobb valószínűséggel végeznek állandó illetve alkalmi K+F-tevékenységet és működnek együtt az innováció során más szervezetekkel, mint a nem ide tartozók. Az előbbiekhöz hasonlóan pozitív irányú, de jóval kisebb az állami *Támogatás* hatása (béta értéke 0,043).

5. táblázat

*Az innováció eredményességére ható tényezők vizsgálata –
a lineáris regressziós modell eredményei*

Változó	Innováció eredményessége	
	B	Béta
<i>Vállalatméret</i>	-0,337	-0,013
<i>Vállalatcsoport</i>	0,563	0,018
<i>Regionális piac</i>	..	..
<i>Országos piac</i>	1,010*	0,039
<i>Nemzetközi piac</i>	0,563	0,018
<i>Együttműködés</i>	5,427**	0,129

(A táblázat folytatása a következő oldalon.)

²³ A diagnózisvizsgálat alapján a lineáris regressziós modellt a homoszkedaszticitás szempontjából elfogadhatónak tekinthetjük. Grafikus ábrázolás alapján a reziduálisok szórása állandó, azaz a reziduálisok az x tengellyel párhuzamos, egymáshoz viszonylag közel lévő két egyenes közé szoríthatók, tehát teljesül a homoszkedaszticitás kritériuma. A homoszkedaszticitás további ellenőrzésére két 10 százalékos almintát vettünk a teljes mintából, majd ezeken a lineáris regressziós modellt lefuttatva, megvizsgáltuk a reziduálisok szórását, és F -próbával ellenőriztük, hogy azok egyformák-e. Az első és a második 10 százalékos almintán esetében a reziduálisok szórása 0,708 és 0,714, egyenként. Az F -statisztika két variancia hányadosa, esetünkben $(0,714)^2 / (0,708)^2 = 1,018$, ami nem éri el az adott szabadságfoknál szignifikáns értéket. Ez alapján tehát nem vethetjük el a nullhipotézisünket, azaz a két szórást egyformának tekinthetjük.

(Folytatás.)

Változó	Innováció eredményessége	
	B	Béta
<i>Támogatás</i>	2,270**	0,043
<i>Nincs K+F</i>	..	..
<i>Eseti K+F</i>	11,648**	0,225
<i>Állandó K+F</i>	18,715**	0,298
<i>Ágazat</i> (referencia: villamosenergia-ellátás)		
Feldolgozóipar	1,450*	0,056
Építőipar	0,056	0,001
Kereskedelem, gépjárműjavítás	0,994	0,023
Szállítás, raktározás	0,436	0,009
Információ, kommunikáció	2,299*	0,036
Pénzügyi, biztosítási tevékenység	3,391**	0,056
Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	1,519	0,020
<i>Konstans</i>	1,364	
Elemszám	4269	
R^2 (százalék)	22,5	
Korrigált R^2 (százalék)	22,8	
A becslés standard hibája	6,49	

Megjegyzés: ** 0,5; *** 0,01 szinten szignifikáns kapcsolatot jelöl. A modellből a függvényyszerű multikollinearitás miatt az SPSS-program automatikusan kihagyta a *Regionális piac* és a *Nincs K+F* változókat.

Az egyes *Ágazati* változókat tekintve látható, hogy a *tudásintenzív szolgáltató* és a *technológiaigényes ágazatokba* tartozás a várt pozitív irányban befolyásolja az innováció sikerét. Ugyan az előbbiben a hatás csak a pénzügyi, biztosítási, valamint az információs és a kommunikációs tevékenység, míg az utóbbiban csupán a feldolgozóipar esetén szignifikáns. Bár nem jelentős a kapcsolat, mindenképpen figyelmet érdemel, hogy az új termék aránya alapján sikeres innovatív vállalkozások inkább a kisebb, 10–49 fős *Mérettartományban* találhatók. Ez az eredmény egybeeseng *Inzelt–Szerb* [2003] korábban említett, Baranya megyei vállalkozások körében végzett kutatási eredményeivel. Számításaink alapján a *Vállalatcsoporthoz* tartozás és a *Nemzetközi piaci* jelenlét nem játszanak szignifikáns szerepet az eredményes termékinnovációban, de – mint azt már előző elemzéseink is feltárták – az *Országos piaci hatókör* jelentős pozitív hatással van az új termék aránya alapján az innováció eredményességére.

5. Összegzés

Tanulmányunkban a 2008. évi közösségi innovációs felmérés magyar adatait felhasználva elemeztük a kis- és közepes vállalkozási szektor innovációs aktivitását, valamint az innovációk eredményességét meghatározó tényezőket.

A vállalkozások innovációs tevékenységének mérésére különböző mutatókat alkalmaztunk, s a több oldalról megközelített problémára egymással összhangban álló eredményeket kaptunk, amelyek így erősítik egymást. Többváltozós regressziós elemzés segítségével vizsgálva az innovációs teljesítmény és háttérváltozói kapcsolatát, eredményeink azt tükrözik, hogy a hazai kis- és közepes vállalkozások innovációs aktivitására az egyik legnagyobb magyarázó ereje a más vállalkozásokkal vagy szervezetekkel kialakított együttműködési kapcsolatoknak és az állami támogatásoknak van, de komoly hatással bír az önálló, belső vagy együttműködéses kutatási-fejlesztési tevékenység, a vállalati csoporthoz tartozás és a vállalkozás mérete is.

Korábbi empirikus kutatások (*Inzelt–Szerb* [2003]) eredményeit megerősítve igazoltnak látjuk, hogy a megvalósult, sikeres innovációk elsősorban az állandó vagy alkalmasszerű kutatási-fejlesztési tevékenységet végző, innovációs együttműködésekre nyitott és állami támogatást elnyerő kis- és közepes vállalkozásokra jellemzők, amik tipikusan a tudásintenzív szolgáltató és a hagyományos technológiai ágazatokban működnek.

A téma további vizsgálatát mindenképpen szükségesnek tartjuk, hiszen számos kérdés merül fel, amelyek vizsgálatára jelen kutatás keretei között nem volt lehetőségünk. Érdekes megállapításokat tenne lehetővé például egy, a kis- és közepes vállalati szektor innovációs tevékenységének regionális különbségeire irányuló kutatás.

Függelék

F1. táblázat

A válaszadó és a teljes sokaságban szereplő kis- és középvállalkozások megoszlása a foglalkoztatottak létszáma szerint 2008-ban

Vállalatméret-kategória	Válaszadó vállalkozások		Működő vállalkozások		Válaszadók aránya a sokasághoz viszonyítva
	száma (darab)	megoszlása (százalék)	száma (darab)	megoszlása (százalék)	
10–19 fő	1 187	27,6	18 853	55,3	6,3
20–49 fő	1 299	30,2	10 073	29,5	12,8
50–249 fő	1 820	42,2	5 157	15,2	35,2
<i>Kkv-szektor összesen</i>	<i>4 306</i>	<i>100,0</i>	<i>34 083</i>	<i>100,0</i>	<i>12,6</i>

Forrás: Itt és a továbbiakban 2008. évi közösségi innovációs felmérés (KSH [2010]), kivéve a működő vállalkozások adatait, melyek esetén KSH [2009].

F2. táblázat

*A megkérdezett kkv-k megoszlása a főbb változók szerint 2008-ban
(százalék)*

Változó	Megoszlás
Méretkategóriák az alkalmazottak létszáma alapján	
10–19 fő	27,6
20–49 fő	30,2
50–249 fő	42,2
<i>N</i>	4306
Méretkategóriák az alkalmazottak létszáma alapján	
10–49 fő	57,7
50–249 fő	42,3
<i>N</i>	4306
Méretkategóriák a nettó árbevétel alapján	
0–500 millió Ft	16,2
501-5000 millió Ft	51,4
5001 millió Ft és felette	32,4
<i>N</i>	1473
Tevékenységi kör	
Bányászat, villamosenergia-, gáz-, gőz-, vízellátás, víz- és hulladékgazdálkodás	8,6
Feldolgozóipar	49,5
Építőipar	12,6
Kereskedelem, gépjárműjavítás	9,9
Szállítás, raktározás	7,4
Információ, kommunikáció	4,2
Pénzügyi, biztosítási tevékenység	4,9
Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	2,9
<i>N</i>	4 306
Legnagyobb forgalmat lebonyolító földrajzi piac	
Regionális	22,6
Országos	54,3
Nemzetközi	23,1
<i>N</i>	4 306
Vállalatcsoporton belüli tagság	
Igen	23,4
Nem	76,6
<i>N</i>	4 306
Együttműködés az innováció során más vállalkozásokkal, illetve szervezetekkel	
Igen	44,5
Nem	55,5
<i>N</i>	1 036

(A táblázat folytatása a következő oldalon.)

(Folytatás.)

Változó	Megoszlás
Innovációhoz kapcsolódó pályázati (állami) támogatásban való részesülés	
Igen	26,9
Nem	73,1
<i>N</i>	1 036
Kutatási-fejlesztési tevékenység végzése 2006 és 2008 között	
Nem történt a vállalkozáson belül K+F-tevékenység	88,7
Alkalomszerű volt a vállalkozás K+F tevékenysége	6,9
Folyamatos volt a vállalkozás K+F tevékenysége	4,4
<i>N</i>	4 306
A vállalkozás létszámának változása 2006 és 2008 között	
Csökkent	11,6
Nem változott	72,8
Nőtt	15,6
<i>N</i>	4 306

F3. táblázat

A különböző típusú innovációk közötti korreláció

Innováció	Termék	Eljárás	Szervezeti	Marketing
Termék	1			
Eljárás	0,503	1		
Szervezeti	0,426	0,443	1	
Marketing	0,415	0,353	0,445	1

F4. táblázat

*A kis- és középvállalkozások innovációs tevékenysége szempontjából leghasznosabb
együttműködő partner 2008-ban
(N = 461)*

Leghasznosabb együttműködési irány	Megoszlás (százalék)
Berendezések, anyagok, alkatrészek vagy szoftverek szállítói	29,9
Egyetemek vagy más felsőoktatási szervezetek	20,4
Más vállalkozások a vállalatcsoporton belül	15,0
Szakértők, vállalkozási formában működő kutatóhelyek	14,8
Ügyfelek, vásárlók	12,1
Versenytársak vagy más vállalkozások az ágazaton belül	5,4
Közfinanszírozású kutatóintézetek	2,4
<i>Összesen</i>	<i>100,0</i>

Irodalom

- ACEMOGLU, D. – AGHION, P. – ZILIBOTTI, F. [2006]: Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*. Vol. 4. No. 1. pp. 37–74.
- ANTALÓCZY K. – SASS M. [2011]: Kis- és közepes méretű vállalatok nemzetköziesedése – elmélet és empiria. *Külgazdaság*. 55. évf. 9–10. sz. 22–33. old.
- ARCHIBUGI, D. – DENNI, M. – FILIPETTI, A. [2009]: *Global Innovation Scoreboard 2008 – The Dynamics of the Innovative Performances of Countries*. Pro Inno Europe–Inno Metrics. Brussels.
- BAJMÓCZY Z. [2007]: Tudásintenzív üzleti szolgáltatások szerepe az innovációs rendszerben. In: Makra Zs. (szerk.): *A technológiaorientált kisvállalkozások jellegzetességei és fejlesztése Magyarországon*. Universitas Szeged Kiadó. Szeged.
- BARTHA A. – MATHEIKA Z. [2009]: A magyar kis- és középvállalatok innovációs aktivitása és innovációpolitikai preferenciái egy felmérés tükrében. *Külgazdaság*. 53. évf. 7–8. sz. 68–88. old.
- BARTHA A. – CZIBIK Á. – MAKÓ Á. – TÓTH I. J. [2009]: *A gazdasági válság vállalati szemmel*. Műhelytanulmányok 44. Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Gazdaság- és Vállalkozáskutató Intézet, Kopint-Tárki Zrt. Budapest.
- BENKE Z. [2011]: A magyar kis- és középvállalatok nemzetköziesedése a mérnöki tevékenységet, műszaki kutatás-fejlesztést végző vállalatok körében. *Külgazdaság*. 55. évf. 9–10. sz. 101–121. old.
- BOUGRAIN, F. – HAUDEVILLE, B. [2002]: Innovation, Collaboration and SMS-s. Internal Research Capacities. *Research Policy*. Vol. 31. No. 7. pp. 735–747.
- BROUWER, E. – SLOTMAN, G. [1999]: *The Impact of EU Programmes on the Familiarity with and Use of New Technologies in CEE-countries*. Final Report of the EU Inco-Copernicus project. SEO. Amsterdam.
- BRUSZT, L. – VEDRES, B. [2010]: *Local Development Agency from Without*. Working Paper. Budapest. http://www.personal.ceu.hu/staff/Balazs_Vedres/papers/bruszt.vedres.developmental.agency.pdf
- CZAKÓ Á. [2011]: Vállalkozások, innováció, pénzügyek. In: Czakó Á. – Husz I. – Szántó Z. (szerk.): *Meddig nyújtózkodjunk? A magyar háztartások és vállalkozások pénzügyi kultúrájának változása a válság időszakában*. Gazdaságpszichológiai műhelytanulmányok. BCE Innovációs Központ Nonprofit Kft. Budapest. 131–142. old.
- CSIZMADIA Z. [2008]: Együttműködés és újtóképeség – Az innováció regionális rendszerének kapcsolathálózati alapjai. *Szociológiai Szemle*. 2. sz. 22–56. old.
- CSIZMADIA Z. – GROSZ A. [2002]: Szervezet-központú hálózatok: az ipari parkok térségi-intézményi kapcsolatrendszerének és együttműködési aktivitásának szerkezeti jellemzői. *Tér és Társadalom*. 16. évf. 2. sz. 53–80. old.
- CSIZMADIA Z. – GROSZ A. [2008]: Innovációs folyamatok egy régióban és annak struktúrái. *Tér és Társadalom*. 22. évf. 2. sz. 87–167. old.
- CSIZMADIA Z. – GROSZ A. [2009]: *Vállalati innovációs kérdőíves felmérés a Dél-dunántúli régióban*. Zárótanulmány. MTA Regionális Kutatások Központja Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet. Győr.
- CSIZMADIA Z. – GROSZ A. [2011]: *Innováció és együttműködés – A kapcsolathálózatok innovációra gyakorolt hatása*. MTA Regionális Kutatások Központja. Pécs, Győr.

- CSIZMADIA Z. – GROSZ A. – TILINGER A. [2007]: *Innováció a Nyugat-Dunántúlon, 2007*. MTA Regionális Kutatások Központja. Pécs, Győr.
- CSIZMADIA Z. – ERDŐS F. – GROSZ A. – SMAHÓ M. – TILINGER A. [2008]: *Innováció a Nyugat-Dunántúlon, 2008*. MTA Regionális Kutatások Központja. Pécs, Győr.
- CSONKA L. [2011]: Kutatás-fejlesztés és innováció a nemzetköziesedés tükrében – a magyar információtechnológiai ágazat kis- és középvállalatainak esete. *Külgazdaság*. 55. évf. 9–10. sz. 34–56. old.
- EC (EUROPEAN COMMISSION) [2012]: *Innovation Union Scoreboard, 2011*. Belgium.
- FAZEKAS K. – MOLNÁR GY. (szerk.): *Munkaerőpiaci tükrök 2010. Közelkép. A válság munkapiaci szemmel*. Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaságtudományi Intézet. Budapest.
- GROSZ A. [2011]: A hazai vállalkozások innovációs és K+F tevékenységének területi különbségei. *Területi Statisztika*. 14. évf. 3. sz. 211–226. old.
- GYÖRI Á. [2012]: A racionális kisvállalati gazdálkodás tényezői, 2006–2010. *Közgazdasági Szemle*. 59. évf. 2. sz. 189–219. old.
- HALPERN L. – MURAKÖZY B. [2010]: Innováció és vállalati teljesítmény Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*. 57. évf. 4. sz. 293–317. old.
- HOLLANDERS, H. – VAN CRUYSEN, A. [2009]: *Design, Creativity and Innovation – A Scoreboard Approach*. Pro Inno Europe–Inno Metrics. Brussels.
- INZELT A. [1995]: *Az Osló kézikönyv magyarországi alkalmazhatóságának értékelése az 1994. évi innovációs felvétel alapján*. Zárótanulmány. Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság. Budapest.
- INZELT A. [2001]: Kísérlet az innovációk mérésére a szolgáltatási ágazatokban. *Külgazdaság*. 45. évf. 4. sz. 35–51. old.
- INZELT A. [2003]: A kicsik K+F és innovációs tevékenysége. *Külgazdaság*. 47. évf. 11. sz. 24–42. old.
- INZELT A. [2011]: Innováció és nemzetköziesedés a kicsik világában. Egy e-felvétel eredményei. *Külgazdaság*. 55. évf. 9–10. sz. 122–154. old.
- INZELT A. – SZERB L. [2003]: Az innovációs aktivitás vizsgálata ökonometria módszerek alkalmazásával. *Közgazdasági Szemle*. 50. évf. 11. sz. 1002–1021. old.
- KSH (KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL) [2009]: *Magyar Statisztikai Évkönyv, 2008*. Budapest.
- KSH [2010]: Innováció. *Statisztikai Tükrök*. 4. évf. 80. sz.
- MOLNÁR, GY. [1999]: Country-report Hungary. In: Brouwer, E. – Slotman, G. (eds.): *The Impact of EU Programmes on the Familiarity with and Use of New Technologies in CEE-countries*. Final Report of the EU INCO-COPERNICUS project. SEO. Amsterdam. pp. 15–72.
- MOLNÁR GY. [2001]: *Kutatás-fejlesztés, tudáscseré és együttműködés az EU-val a magyar iparban*. Műhelytanulmányok Új Sorozat. MT-DP 5. MTA Közgazdaságtudományi Kutatóközpont. Budapest.
- NAGYNÉ LÁNYI B. [2007]: *A vállalati együttműködés hatása az innováció sikerességére – különös tekintettel a hazai gyógyszeriparra*. PhD-dolgozat. Pécsi Tudományegyetem. Pécs.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) [1997]: *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. OECD Publications. Paris.
- OECD [2005]: *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Third Edition. OECD Publications. Paris.

- SASS M. [2011]: Magyar orvosműszer-gyártó kis- és középvállalatok nemzetköziesedésének jellemzői és néhány tényezője. *Külgazdaság*. 55. évf. 9–10. sz. 57–77. old.
- SZERB, L. – ULBERT, J. [2009]: The Examination of the Competitiveness in the Hungarian SME Sector: A Firm Level Analysis. *Acta Politechnica Hungarica*. Vol. 6. No. 3. pp. 105–123.
- SZÉKELYI M. – BARNA I. [2002]: *Túlélőkészlet az SPSS-hez. Többváltozós elemzési technikákról társadalomkutatók számára*. TYPOTEX. Budapest.
- SZUNYOGH ZS. [2010]: Az innováció mérésének módszertani kérdései. *Statisztikai Szemle*. 88. évf. 5. sz. 492–507. old.

Summary

In their study the authors examined the innovation activities of the small and medium-sized enterprises (hereinafter SMEs) and the most important innovation-related characteristics, relying on the Hungarian database of the community innovation survey conducted regularly in the EU member countries. The firms' innovation activities and capabilities were analyzed in four areas (concerning product, process, organizational and marketing innovation), and the factors determining the introduction of the two major (technological and non-technological) groups of innovations were examined separately. The authors also study which factors in what ways affect the success of innovation in the SME sector. They found that in particular, cooperation with other companies or organizations, state-aided research and development (R&D) programs as well as own-financed, internal or collaborative R&D activities play an important role in promoting innovation.

A független komponens analízis és empirikus vizsgálata*

Kapeller Tamás,
okleveles villamosmérnök,
egészségügyi mérnök
E-mail: kapimail@zoho.com

Madarasz László,
okleveles közgazdász,
kockázatkezelő
E-mail: lamadarasz@gmail.com

Ferenci Tamás,
a Budapesti Corvinus Egyetem
óraadó tanára
E-mail: tamas.ferenci@medstat.hu

A tanulmány a gazdasági adatok elemzésében egyre elterjedtebb módszer, a független komponens analízis (ICA) elméleti hátterét és empirikus vizsgálatát mutatja be. Az ICA képes több, egymással korreláló adatsort olyan komponensekre szétválasztani, melyek egymástól a lehető legnagyobb mértékben függetlenek, és melyek lineáris kombinációjaként felírható az eredeti adatsorok mindegyike. A módszer tehát lehetőséget nyújt az adatsorok alakulását befolyásoló rejtett komponensek elkülönítésére. A szerzők az elméleti háttér bemutatása után először néhány összehasonlító vizsgálatot végeznek az ICA és a nála gyakrabban használt főkomponens analízis (PCA) között, majd részletesebben vizsgálják az ICA tulajdonságait a rendelkezésre álló adatok száma, dimenziója és függőségi viszonyai tekintetében. Végül néhány példát mutatnak be a módszer alkalmazási lehetőségei közül.

TÁRGYSZÓ:
Független komponens analízis.
Főkomponens analízis.

* A szerzők köszönetet mondanak *Prof. Hunyadi Lászlónak* és a tanulmány bírálójának az értékes észrevételeikért. A dolgozatban előforduló esetleges hibákért kizárólag a szerzőket terheli felelősség.

Tegyük fel, hogy egy olyan koktélpartin vagyunk, ahol minden résztvevőnek saját mikrofonja van, mely felvesz minden beszélgetést az este folyamán. Hogyan állítanánk elő a rögzített hangfelvételekből olyanokat, melyek mindegyikén csak egy-egy résztvevő szavait hallani? A probléma megoldásának kulcsgondolata, hogy mivel a felvételeken hallható hangzavarhoz az egyes beszélők egymástól függetlenül járulnak hozzá, célunk eléréséhez egy olyan módszerre van szükség, mely képes egymástól független adatok lineárisan független keverékeiből visszaállítani az eredeti, független adatokat.

A feladat megoldását szolgáltató egyik módszer a független komponens analízis (independent component analysis – ICA). Az ICA alapvetően különböző adatok – legyenek azok valószínűségi változók, időfüggvények, de akár tetszőleges adatstruktúrák is – látens komponensekre bontására képes statisztikai módszer. A felbontás az eredményül kapott komponensek függetlenségét célozza, vagyis a módszer lényege a bemeneti adatok független komponensekre való dekompozíciója.

Célunk ennek a módszernek a részletes elméleti és gyakorlati bemutatása. Az első fejezetben a módszer elméleti hátterét, illetve a független komponensek előállítását biztosító statisztikai megközelítéseket mutatjuk be. A második fejezetben néhány empirikus vizsgálat segítségével szemléltetjük, hogy valóban független komponenseket hoz létre az ICA, továbbá összehasonlítjuk egy másik, szintén elterjedt módszerrel, a főkomponens analízissel (principal component analysis – PCA). Ezek után az ICA alkalmazhatóságának feltételeit, illetve azok nem teljesülésének hatását vizsgáljuk szimulációs eszközökkel. A tanulmány lezárásaként a módszer főbb (mérnöki, pénzügyi) alkalmazási területeit mutatjuk be néhány példán keresztül.

1. A független komponens analízis (ICA)

Ebben a fejezetben bevezetjük a független komponens analízis módszerét és tárgyaljuk a legalapvetőbb módszertani kérdéseit. Látni fogjuk, hogy milyen kihívások merülnek fel a megoldandó probléma kapcsán, illetve, hogy ezekre milyen válaszok adhatók.

1.1. A koktélparti-probléma

Az ICA alkalmazásának leggyakoribb példája a vak forrásszétválasztás (blind source separation – BSS) problémája. A megoldandó feladat több, rendelkezésre álló

időfüggvény független komponenseinek meghatározása, pusztán az időfüggvényekből nyerhető adatok alapján.

Szemléletes példa erre az említett koktélparti, ahol egyszerre több beszélgetést is hallani, és az egyes beszélőket akarjuk egymástól elkülöníteni. Ehhez mikrofonokat helyezünk el, és az azok által felvett jelek – melyek a partin zajló beszélgetésekből egyszerre többet is tartalmaznak, a távolság és a beesési szög függvényében különbözően súlyozva – dekompozíciójával különítjük el az egyes beszélgetéseket. Végeredményül olyan időfüggvényeket kapunk, melyek már nem több beszélgetés – illetve zaj – keverékét tartalmazzák, hanem csak valamilyen beszélgetést vagy zajt.

Formálisan megfogalmazva ugyanezt a problémát: keresett N darab független valószínűségi változó, $S_1, S_2, \dots, S_N$, melyek a koktélparti-probléma beszélőit reprezentálják. (A tanulmányban függetlenség alatt mindenhol teljes (tehát nem páronkénti) függetlenséget értünk, azaz az N változóból bármely k darabot kiválasztva, az együttes sűrűségfüggvény az egyes vetületi sűrűségfüggvények szorzata kell legyen minden $2 \leq k \leq N$ -re.) Legyen adott – az egyszerűség kedvéért – szintén N darab megfigyelt valószínűségi változó: $X_1, X_2, \dots, X_N$, amelyek a mikrofonok által felvett jeleket jelentik. Amint tehát látható, megfigyeléseink nem feltétlenül „időfüggvények”, a valószínűségi változók bármilyen FAE (független azonos eloszlású, tehát egymástól független, azonos eloszlásból származó) realizációi is lehetnek. Amennyiben a megfigyelések időfüggvények (idősorok), az az előbbinek olyan speciális esete, melyre igaz, hogy a mintákon definiáltunk egy rendezést, mégpedig egyszerűen aszerint, milyen sorrendben – mely időpillanatokban – történt a mintavétel.

A zajmentes ICA-modell szerinti feltételezésünk tehát a következő:

$$X_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} S_j, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad /1/$$

azaz a kevert jelek a független komponensek valamilyen lineáris kombinációjaként állnak elő. Mátrixos írásmódot használva:

$$\underline{X} = \underline{A} \underline{S}, \quad /2/$$

ahol $\underline{X} = [X_1, X_2, \dots, X_N]^T$, $\underline{S} = [S_1, S_2, \dots, S_N]^T$, $\underline{A}$ pedig az ún. keverőmátrix, elemei az a_{ij} konstans koefficiensek, melyek ebben az esetben azt fejezik ki, hogy a mikrofonok milyen mértékben hallják az egyes beszélőket. A független komponens analízis tehát legegyszerűbb esetben (négyzetes és nonszinguláris $\underline{A}$ esetén, az $\underline{A}^{-1} =: \underline{B}$ jelölést használva) az

$$\underline{S} = \underline{A}^{-1} \underline{X} = \underline{B} \underline{X} \quad /3/$$

probléma megoldását jelenti. További megfontolásokat igényel, ha a korábbi feltételezéseink nem teljesülnek, azaz ha például $\mathbf{A}$ szinguláris, különböző számú megfigyelt jelünk és rejtett komponensünk van, kapcsolatuk nemlineáris, a méréseket zaj terheli stb. Az esetek ismertetése meghaladná e tanulmány kereteit, következményeiket a szakirodalom bőségesen tárgyalja (*Hyvärinen–Oja* [2000]).

Az alapprobléma nehézsége tehát, hogy nem csak $\underline{S}$, de $\mathbf{A}$ – és így $\mathbf{B}$ – szintén ismeretlen. A gyakorlatban ezért általában nem is $\mathbf{A}$ meghatározásával oldható meg a probléma, hanem olyan S_i -k keresésével, melyek a lehető legnagyobb mértékben függetlenek egymástól.¹ A probléma kulcskérdése tehát, hogy hogyan lehet a valószínűségi változók függetlenségét ellenőrizni, illetve biztosítani.

1.2. A függetlenség eldöntésének lehetőségei

A következőkben ismertetjük azon főbb megközelítéseket és módszereket, melyek biztosítják az eredményül kapott változók függetlenségét.

1.2.1. Nemnormalitás

Alakítsuk át a /2/ egyenletet a következőképpen:

$$Y = \mathbf{b}^T \underline{X} = \mathbf{b}^T \mathbf{A} \underline{S} = \mathbf{q}^T \underline{S}, \quad /4/$$

Ebből a felírásból kitűnik, hogy ha $\mathbf{b}$ értékét meg tudnánk választani úgy, hogy éppen $\mathbf{B} = \mathbf{A}^{-1}$ egy sorának feleljen meg, akkor egy kivételével $\mathbf{q}$ minden eleme nulla értékű lenne, azaz $\underline{S}$ -ből éppen egy S_i független komponenset választanánk ki. A kérdés tehát: hogyan válasszuk meg $\mathbf{b}$ -t?

A centrális határeloszlás tétel klasszikus alakja szerint azonos eloszlású, egymástól független valószínűségi változók standardizált összege – elég általános feltételek mellett – normális eloszláshoz tart (*Rényi* [1973]), sőt a tétel Ljapunov- vagy Lindeberg-féle alakja az azonos eloszlásra vonatkozó kitételt nem követeli meg (*Billingsley* [1995]). Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy elég általános feltételek mellett, ha független valószínűségi változók összegéhez olyan valószínűségi változót adunk, mely az előbbiektől független, akkor az így nyert összeg eloszlása egyre inkább hasonlítani fog a normális eloszlásra. Eszerint, ha a $\mathbf{q}^T \underline{S}$ lineáris kombinációban $\mathbf{q}$ elemeit (legyenek ezek a súlyok) megváltoztatjuk, és az S_i -k függetlenek, akkor az összeg annál kevésbé fog hasonlítani a normális eloszlásra, minél inkább csak

¹ Az egyértelműség kérdésére a 1.4. pontban még visszatérünk.

egyetlen S_i határozza meg az összeg értékét – feltéve, hogy az S_i -k nem normális eloszlásúak. Ha ugyanis az összeg kevésbé hasonlít a normális eloszlásra, az csak azért lehet, mert az Y összeg sűrűségfüggvényében kevesebb konvolválódik az S_i változók sűrűségfüggvényei közül. Célunk pedig éppen az, hogy Y minél inkább hasonlítson az egyik S_i komponensre, azaz $\mathbf{q}$ változásának hatására – melyet nyilván $\mathbf{b}$ változtatásával érhetünk el – minél kevésbé legyen normális eloszlású.

A további S_i -k meghatározásához természetesen más-más $\mathbf{b}$ vektorok meghatározására van szükség. A keresést megkönnyíti, ha fehérített adatokat használunk (lásd az 1.3. pontot), hiszen ebben az esetben maguk a keresett $\mathbf{b}$ vektorok is ortonormáltak lesznek, tehát elegendő a már megtalált $\mathbf{b}$ -re merőleges alterben keresni a következő megoldást.

E gondolatmenet fontos következménye, hogy az S_i -k között legfeljebb egy lehet normális eloszlású, hiszen két normális eloszlású komponens az összeg normális eloszláshoz való hasonlósága alapján nyilván nem tudunk megkülönböztetni.

Tehát, hogy maximalizáljuk $\mathbf{b}^T \underline{X}$ nemnormalitását, olyan mérőszámra van szükségünk, mely információt ad arról, hogy a valószínűségi változó eloszlása mennyire hasonlít a normális eloszlásra.

Csúcsosság

Ilyen mérőszám a csúcsosság (kurtosis). Egy μ várhatóértékű, σ szórású Y valószínűségi változó csúcsossága:

$$\text{kurt}(Y) = \frac{\mathbb{E}(Y - \mu)^4}{\sigma^4}. \quad /5/$$

A csúcsosság előnyös tulajdonsága, hogy normális eloszlás esetén értéke három, annál csúcsosabb eloszlások esetén nagyobb, míg ellenkező esetben kisebb.²

A probléma megoldása mindezek ismeretében már lehetséges valamilyen, erre a mérőszámra alapozott optimalizációs eljárást (például gradiens-módszerrel történő megoldást) vagy fixpont-algoritmust alkalmazva (Li–Adali [2008]).

Negentrópia

A csúcsossággal, mint a nemnormalitás mérőszámával kapcsolatban azt a gyakorlati megfigyelést kell azonban tennünk, hogy nagyon érzékeny az outlierekre, nem

² Annak érdekében, hogy az összefüggés szemléletesebb legyen, szokásos az ún. excess kurtosis használata, melynek értéke a fenti definícióval $\text{kurt}(Y) - 3$. Így a normális eloszlásnál csúcsosabb eloszlások csúcsossága pozitív, míg a kevésbé csúcsosaké negatív lesz.

robosztus mérőszáma a nemnormalitásnak. Egy hasonló, ám kedvezőbb statisztikai tulajdonságokkal rendelkező mérőszám a differenciális entrópia:

$$H(Y) = - \int_{\text{supp}(f_Y)} f_Y(y) \log f_Y(y) dy, \quad /6/$$

ahol f_Y az Y valószínűségi változó sűrűségfüggvénye. Érdekesebb azonban egy olyan entrópia alapú mérőszámot használni, melyen keresztül a valószínűségi változó nemnormalitása közvetlenül jelenik meg. Ilyen mérőszám a negatív normalizált differenciális entrópia, azaz a negentrópia:³

$$J(Y) = H(Y_{\text{norm}}) - H(Y), \quad /7/$$

ahol $H(Y_{\text{norm}})$ az Y -nal azonos várható értékű és szórású normális eloszlás entrópiája. Ez a jellemző mindig pozitív,⁴ azaz az összes eloszlás közül a normális eloszlás negentrópiája a legkisebb (nulla). A nemnormalitás mérőszámának tehát ez is kiválóan megfelel. Számítása azonban nehézkes, mert a sűrűségfüggvény pontos ismerete kellene hozzá. Optimalizációs algoritmus megvalósításakor emiatt Y sűrűségfüggvényének valamilyen közelítésére van szükség $J(Y)$ becsléséhez (Prasad–Saruwatari–Shikano [2005]).

1.2.2. Maximum likelihood becslés

Az ICA megfogalmazható maximum likelihood becslési feladatként is. A likelihoodok kiszámítása ICA-modellre a lineáris transzformáció sűrűségfüggvényének meghatározásán alapul.

Továbbra is adott a /2/ egyenletnek megfelelő összefüggés, ahol $\mathbf{A}$ a keverőmátrixot jelenti. Ekkor a transzformált valószínűségi változó sűrűségfüggvénye a következő formulával írható le (Barbakh–Wu–Fyfe [2009]):

$$f_{\underline{X}}(\mathbf{x}) = \left| \frac{1}{\det \mathbf{A}} \right| f_{\underline{S}}(\mathbf{A}^{-1}\mathbf{x}) = |\det \mathbf{B}| f_{\underline{S}}(\mathbf{s}) = |\det \mathbf{B}| \prod_i f_i(s_i), \quad /8/$$

³ Megjegyezzük, hogy negentrópiának néha az entrópia szokásos információelméleti (általunk differenciális entrópiának nevezett) tartalmát hívják. Mi most nem követjük ezt a szokást, és – az angolszász irodalmakkal összhangban – az itt definiált normalizált differenciális entrópiát nevezzük negentrópiának.

⁴ Adott szórású és várható értékű, valós értékű eloszlások közül mindig a normális eloszlás a legnagyobb entrópiájú azon eloszlások körében, melyek tartója az egész számegyenes (Park–Bera [2009]).

ahol $\mathbf{x}$ és $\mathbf{s}$ egy-egy $\underline{X}$ -re, illetve $\underline{S}$ -re vonatkozó megfigyelés, és f_i az i -edik független komponens sűrűségfüggvénye. A /8/ egyenlőség kifejezhető $\mathbf{B} = [\mathbf{b}_1, \dots, \mathbf{b}_n]^T$ és $\mathbf{x}$ függvényeként – felhasználva, hogy $\mathbf{s} = \mathbf{B}\mathbf{x}$ – a következő egyenlőséggel:

$$f_{\underline{X}}(\mathbf{x}) = |\det \mathbf{B}| \prod_i f_i(\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}). \quad /9/$$

Ha T számú FAE megfigyelésünk van $\underline{X}$ -re, amit jelöljön $\mathbf{x}(1), \mathbf{x}(2), \dots, \mathbf{x}(T)$, akkor az $L(\mathbf{B})$ ún. likelihood-függvény a sűrűségfüggvények szorzataként áll elő, tehát

$$L(\mathbf{B}) = \prod_{t=1}^T |\det \mathbf{B}| \prod_{i=1}^n f_i(\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}(t)). \quad /10/$$

Ez a függvény tehát annak a likelihoodját mutatja meg, hogy adott $\mathbf{B}$ mellett a T darab minta éppen $\mathbf{x}(1), \mathbf{x}(2), \dots, \mathbf{x}(T)$ lesz. Algebrailag egyszerűbb a log-likelihooddal számolni, ami a következő formában adott:

$$\log L(\mathbf{B}) = \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^n \log f_i(\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}(t)) + T \log |\det \mathbf{B}|. \quad /11/$$

Mindkét oldalt T -vel osztva a következő összefüggést kapjuk:

$$\frac{1}{T} \log L(\mathbf{B}) = \mathbb{E} \left(\sum_{i=1}^n \log f_i(\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}) \right) + \log |\det \mathbf{B}|. \quad /12/$$

Itt $\mathbb{E}$ nem az elméleti várható értéket jelöli, hanem a mintából számított átlagot. Az azonnal látható, hogy a második tag $\mathbf{B}$ ortogonalitása miatt mindig nulla. Emellett megmutatható (Hyvärinen–Karhunen–Oja [2001]), hogy adott f_i -k esetén a /12/ egyenlőség jobb oldalának első tagja éppen akkor maximális, ha $\mathbf{y} = \mathbf{B}\mathbf{x}$ egyenlőség teljesül. Ebben az esetben $\mathbf{y}$ éppen a független komponensek megfigyelt értékeit adja.

Ezt a megközelítést alkalmazva tehát az egyetlen fennmaradó probléma az f_i sűrűségfüggvények meghatározása. Amennyiben ezekről nincs sejtésünk, akkor meghatározásukhoz nemparaméteres becslésre, vagy valamilyen eloszláscsalád kiválasztására és paraméteres becslésre van szükség. Ezekre több megoldási lehetőség is ismert (Hyvärinen–Oja [2000]).

1.2.3. Kölcsönös információ

Valószínűségi változók függetlenségének egy másik kiváló mérőszáma lehet a kölcsönös információ. A /6/ egyenlet jelöléseit használva n darab valószínűségi változó kölcsönös információja:

$$I(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = \left[\sum_{i=1}^n H(Y_i) \right] - H(\underline{Y}), \quad /13/$$

ahol $\underline{Y}$ az összes Y_i -t tartalmazó vektor, $H(\underline{Y})$ pedig $\underline{Y}$ együttes eloszlásának entrópiája, definíció szerint:

$$H(\underline{Y}) = - \iint_{\text{supp}(f_{\underline{Y}})} \dots \int f_{\underline{Y}}(y_1, y_2, \dots, y_n) \log f_{\underline{Y}}(y_1, y_2, \dots, y_n) dy_1 dy_2 \dots dy_n. \quad /14/$$

Látható, hogy függetlenség esetén ez a mérőszám nulla, hiszen ekkor $H(\underline{Y}) = \sum_{i=1}^n H(Y_i)$.

Ennek segítségével kifejezhető a /3/ egyenlettel adott transzformációval transzformált Y_i valószínűségi változók kölcsönös információja:

$$I(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = \left[\sum_{i=1}^n H(\mathbf{b}_i^T \underline{X}) \right] - H(\underline{X}) - \log |\det \mathbf{B}|. \quad /15/$$

Ez az egyenlet szintén használható egy optimalizációs eljárás költségfüggvényeként, amennyiben $H(Y_i) = H(\mathbf{b}_i^T \underline{X})$ és $H(\underline{X})$ valamilyen becslése rendelkezésünkre áll, ahogy az a negentrópia meghatározásakor is szükséges volt.

Megjegyzendő, hogy a megközelítés a negentrópián alapuló módszerrel egyenértékű egyenletekre vezet, sőt az ML-módszerrel való rokonsága is egyszerűen kimutatható (*Hyvärinen–Karhunen–Oja* [2001]). Ha ugyanis a /12/ egyenlet jobb oldalán az f_i ismeretlen sűrűségfüggvények éppen a megfelelő $\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}$ -ek sűrűségfüggvényével lennének egyenlők, akkor az egyenlet a következő alakot öltene:

$$\frac{1}{T} \log L(\mathbf{B}) = - \sum_{i=1}^n H(\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}) + \log |\det \mathbf{B}|, \quad /16/$$

ennek jobb oldala pedig láthatóan csak egy konstansban különbözik /15/ jobb oldalától. Az ehhez szükséges feltevés pedig egyáltalán nem légből kapott, hiszen mivel az

f_i -k ismeretlenek, ezeket általában $\mathbf{b}_i^T \mathbf{x}$ segítségével becsüljük, vagyis az ekvivalencia a gyakorlatban valóban fennáll.

1.2.4. Kumuláns tenzor

Ahogy azt a csúcsosság esetében is láthattuk, a valószínűségi változók függetlenségének vizsgálatakor a negyedrendű statisztikák nagy segítséget nyújthatnak. Nem meglepő tehát, hogy negyedrendű kumulánsok (*Kendall–Stuart–Ord* [1983]) vizsgálatával a független komponensekre való felbontás szintén elvégezhető.

Az S_i, S_j, S_k, S_l valószínűségi változók negyedrendű keresztkumulánsa definíció szerint:

$$\begin{aligned} \text{cum}(S_i, S_j, S_k, S_l) = & \mathbb{E}(S_i S_j S_k S_l) - \mathbb{E}(S_i S_j) \mathbb{E}(S_k S_l) - \\ & - \mathbb{E}(S_i S_k) \mathbb{E}(S_j S_l) - \mathbb{E}(S_i S_l) \mathbb{E}(S_j S_k). \end{aligned} \quad /17/$$

Definiáljuk a negyedrendű kumuláns tenzort, mint lineáris operátort az $n \times n$ méretű mátrixok terében, az $S_i, i = 1, 2, \dots, n$ valószínűségi változók negyedrendű keresztkumulánsai segítségével:

$$\mathbf{F}_{\underline{S}}(\mathbf{M})_{ij} = \sum_{kl} m_{kl} \cdot \text{cum}(S_i, S_j, S_k, S_l), \quad /18/$$

ahol $\mathbf{F}_{\underline{S}}(\mathbf{M})_{ij}$ a tenzor általi transzformáció eredményének ij -edik eleme, m_{kl} pedig a transzformált $\mathbf{M}$ mátrix kl -edik eleme. Ez a négydimenziós tenzor nyilván szimmetrikus,⁵ tehát diagonalizálható, azaz létezik olyan $\mathbf{K}$ sajátmátrix és λ sajátérték (*Prasolov* [2005]), hogy:

$$\mathbf{F}(\mathbf{K}) = \lambda \mathbf{K}. \quad /19/$$

Megmutatható, hogy a tenzornak n nemnulla sajátértéke van, melyek éppen az S_i valószínűségi változók csúcsosságaival egyenlők (*Hyvärinen–Karhunen–Oja* [2001]). Állítsuk elő az $\underline{X}$ bemeneti adatokból a $\underline{V}$ fehérített adatokat, és képezzük ezekből az $\mathbf{F}_{\underline{V}}$ kumuláns tenzort. Megmutatható az is, hogy ekkor a $\mathbf{K}$ sajátmátrixok mindegyike $\mathbf{K}_i = \mathbf{w}_i^T \mathbf{w}_i$ alakú, azaz a szétválasztómátrix egy $\mathbf{w}_i$ oszlopának önma-

⁵ $\text{cum}(S_i, S_j, S_k, S_l)$ értéke nem függ i, j, k és l sorrendjétől.

gával vett diadikus szorzataként áll elő. Ennek megfelelően a kumuláns tenzor saját-mátrixainak sajátvektorai a szétválasztómátrix egy-egy oszlopát adják.

Megjegyzendő a módszerrel kapcsolatban, hogy ebben a formában sok számítást és a nagyméretű tenzorok miatt sok memóriát is igényel, így jellemzően csak kisdimenziós esetekben használják.

1.3. Az adatok fehéritése

A koktélparti-probléma vizsgálatakor természetesen merül fel az ötlet, hogy megoldja-e a problémát az $\underline{X}$ megfigyelések fehéritése. Fehéritésnek nevezünk egy transzformációt, ha a transzformált valószínűségi változók mindegyikének várható értéke nulla, korrelációs mátrixuk pedig az egységmátrix lesz. Egy ilyen, „fehér” változókat előállító transzformáció például $\underline{X}$ szorzása korrelációs mátrixának $-1/2$ -edik hatványával, az egyes X_i -k centrálása után.

Egyértelmű, hogy az ICA bemeneti adatainak fehéritésével előállított $\underline{V}$ változók, bár korrelálatlanok lesznek, de nem feltétlenül függetlenek. Mivel $\underline{V}$ bármely ortogonális transzformációja szintén fehér,⁶ ezért csupán ez a feltétel nem elegendő annak eldöntésére, hogy $\underline{V}$ a valódi független komponenseket tartalmazza-e vagy csak korrelálatlanokat.

Gyakorlati megfontolásként azonban megemlítendő, hogy bár nem nyújt közvetlen megoldást a problémára, mégis érdemes fehéritett adatokat használni az ICA számításakor. Ennek megértéséhez írjuk fel a /3/ egyenletet a fehéritett adatokra. Jelölje $\mathbf{W}$ az ún. szétválasztómátrixot, amely előállítja a független komponenseket a fehéritett adatokból, melyeket a $\mathbf{V}$ mátrix által reprezentált lineáris transzformációval állítunk elő.⁷ Ezekkel a jelölésekkel a kapott egyenlet:

$$\underline{S} = \mathbf{W}\underline{V} = \mathbf{W}\mathbf{V}\underline{X} = \mathbf{W}\mathbf{V}\underline{A}\underline{S}, \quad /20/$$

Az $\underline{S}$ független komponensek korrelációs mátrixa biztosan az egységmátrix, tehát ha felírjuk az

$$\mathbf{I} = \mathbb{E}(\underline{S}\underline{S}^T) = \mathbb{E}(\mathbf{W}\underline{V}\underline{V}^T\mathbf{W}^T) = \mathbf{W}^T\mathbf{W} \quad /21/$$

egyenletet, láthatjuk, hogy a szétválasztómátrix ortogonális lesz. Ha tehát fehéritett adatokon dolgozunk, a /2/ egyenlet a következő formát ölti:

⁶ $\underline{Z} = \underline{U}\underline{V}$ esetén $\mathbb{E}(\underline{Z}\underline{Z}^T) = \mathbb{E}(\underline{U}\underline{V}\underline{V}^T\mathbf{U}^T) = \mathbf{U}\mathbf{U}^T = \mathbf{I}$, ha $\underline{U}$ ortogonális, és $\underline{V}$ fehér; $\mathbb{E}\underline{Z}$ pedig nulla marad, hiszen erre $\underline{U}$ nincs hatással.

⁷ Amennyiben $\underline{X}$ várható értéke nem nulla, ezt természetesen $\mathbb{E}\underline{X}$ kivonásával korrigálnunk kell.

$$\underline{V} = \underline{V} \underline{X} = \underline{V} \underline{A} \underline{S} = \underline{W}^T \underline{S}, \quad /22/$$

ahol a $\underline{W}^T$ ortogonális mátrix az adatokat fehéritő keverőmátrix, mely egyben a szétválasztómátrix inverze. Numerikus szempontból tehát mindenképpen kedvező a fehéritett adatok használata az egyszerű inverzszámítás miatt, de a fehéritett bemenet feltételezése az elméleti megfontolásokat is egyszerűsíti.

1.4. A módszer korlátai

Az eddig elmondottak alapján tehát az ICA által használt modell két előfeltevéssel él: az egyik, hogy a szétválasztandó S_i komponensek függetlenek; a másik pedig, hogy a komponensek közül csak legfeljebb egy lehet normális eloszlású. A két feltétel közül az utóbbi az erősebb; az ICA képes kismértékben korreláló komponenseket is szétválasztani két olyan összetevőre, melyek többitől való függetlensége – a korábbiakban leírt mérőszámok és módszerek alapján – maximális.

Meg kell emellett emlitenünk a módszer 1.2. pontban már érintett néhány tulajdonságát, melyek nagyban befolyásolják az ICA alkalmazhatóságát: nem tudjuk meghatározni a független komponensek számát, sorrendjét és varianciáját. Ezek a nehézségek abból adódnak, hogy mind $\underline{S}$, mind $\underline{A}$ ismeretlenek, így a probléma alul-determinált.

Egyrészt az 1.1. pontban ismertetett probléma feltételezi, hogy a független komponensek és a keverékek száma azonos. Az nyilvánvaló, hogy a probléma aluldetermináltsága már nem kezelhető abban az esetben, ha több független komponensre van szükségünk, mint ahány kevert jel rendelkezésünkre áll. Mi a helyzet azonban akkor, ha több kevert jel áll rendelkezésünkre annál, mint ahány komponens keverékei ezek a jelek? Ekkor ugyan az alapfeltételezésünk nem áll fenn, a probléma azonban kezelhető. A leggyakoribb megoldás az, ha a függetlenítés előtt főkomponens analízist (PCA) használva adunk becslést a dimenzióra (erről a következő pontban részletesebben lesz szó). Emellett néhány algoritmus esetén arra is van lehetőség, hogy közvetlenül a kevert jelek számánál kevesebb komponens állítsunk elő. Ezt a megközelítést alkalmazhatjuk, ha a komponensek száma valahonnan – például elméletileg – ismert, vagy ha félő, hogy a PCA segítségével végzett dimenzióredukció során értékes adatot veszítünk.⁸

Másrészt probléma, hogy egy konstans szorzó bármely eredeti komponensben eliminálható az $\underline{A}$ mátrix megfelelő $\underline{a}_i$ oszlopának az adott konstanssal való osztásával. Ilyen módon változtatható bármely komponens varianciája anélkül, hogy a mo-

⁸ Ebben az esetben viszont az ICA-algoritmusok nem adnak becslést a komponensek számára vonatkozóan, így legtöbbször az egyetlen használható módszer a próbálgatás marad.

dellel ellentmondásba kerülnénk. Emiatt érdemes azzal a feltevessel élni, hogy a komponensek varianciája 1, így csak az előjel okozhat problémát, hiszen a komponensek még így is szorozhatók (-1) -gyel anélkül, hogy ez befolyásolná a modellt.

Harmadrészt, a komponensek sorrendjének meghatározása szintén önkényes, hiszen a $\mathbf{W}$ mátrix sorainak felcserélésével a komponensek nem változnak, csak azok sorrendje.

Érdekes azonban, hogy ezen három megfontolástól eltekintve a /2/ egyenlet szerinti ICA-modell megoldása egyértelmű, azaz a komponensek egyértelműen állnak elő a kevert jelekből, amennyiben a keverőmátrix invertálható (Comon [1994]).

1.5. Egy hasonló módszer: a főkomponens analízis (PCA)

Az előzőekben leírt módszer lényegének megértéséhez érdemes összehasonlítani azt egy másik hasonló célú, pénzügyi adatok elemzéséhez gyakrabban használt eljárással, a PCA-val.

A PCA célja többféleképp is megragadható. A legkézenfekvőbb felfogás szerint ez egy lineáris transzformáción alapuló dimenzióredukciós módszer: ha adott egy n dimenziós adatbázis, akkor a PCA azt egy másik, adott esetben kevesebb dimenziós koordinátarendszerben ábrázolja lineáris transzformáció segítségével úgy, hogy a megőrzött információ mennyisége – mérve ezt azzal a várható négyzetes hibával amit a kevesebb dimenzió történő ábrázolás miatt vétünk – a lehető legkisebb legyen adott dimenzióra az összes lehetséges lineáris transzformáció körében.

A PCA először standardizálja az adatokat, majd megkeresi azt a tengelyt, amelyre vetítve az adatbázist, a legnagyobb lesz annak varianciája. Ez lesz az első főkomponens. Belátható, hogy ha csak egyetlen dimenziót használhatunk az adatbázis ábrázolására, akkor ezt érdemes használni ahhoz, hogy az információvesztést minimalizáljuk. (Már ebből is látható, hogy itt bizonyos értelemben a variancia mutatja meg egy adott tengely által hordozott információt.) Ezt követően megkeresi azt a tengelyt, mely az előbbire merőleges tengelyek közül a legtöbb információt őrzi meg (azaz rávetítve legnagyobb a variancia) és így tovább.

Az új koordinátarendszerről tehát elmondható, hogy a tengelyei csökkenő „fontossági” sorrendbe lesznek állítva, aszerint, hogy a tengelyekre vett vetületek vagy komponensek, mennyire járulnak hozzá az eredeti adatok visszaállításához. A „dimenzióredukció” kifejezés azért is jogos, mert bebizonyítható, hogy ez a konstrukció az, ami egy eredetileg n dimenziós adatbázist optimálisan reprezentál $m \leq n$ dimenzióban.⁹ Belátható, hogy az új tengelyek irányai az eredeti adatbázis korreláci-

⁹ Optimális alatt azt értve, hogy adott dimenziószám mellett a reprezentáció hibája a lehető legkisebb lesz a lineáris transzformációval elérhető reprezentációk között; a hibát most négyzetes értelemben mérve.

ós mátrixának sajátvektorainak irányaival fognak egyezni, és a megtalált komponensek korrelálatlanok lesznek egymással (*Jolliffe* [2010]).

Az ICA ezzel szemben nemcsak a korrelálatlanságot, de a függetlenséget is előírja az egyes komponensek számára. Amint az tehát sejthető, az ICA a PCA-val rokon módszer, hiszen ahhoz hasonlóan az adatok – ezek az ICA esetén jellemzően idősorok – egy speciális reprezentációját keresi. Ez viszont nem jelenti azt, hogy az ICA helyettesíthetné ezt a módszert, mert ahogy azt később is látni fogjuk: a két eszközt különböző problémák megoldására használhatjuk, és korlátaik is különbözők.

A két módszer rokonságának megértése érdekében érdemes a PCA formális matematikai leírásán keresztülhaladnunk. Ehhez használjuk fel a következő definíciókat: legyen $\underline{X} = [X_1, X_2, \dots, X_n]^T$ egy n dimenziós valószínűségi vektorváltozó, $\underline{Y} = [Y_1, Y_2, \dots, Y_n]^T$ az $\underline{X}$ transzformációja után kapott valószínűségi vektorváltozó, $w_i = [w_{1i}, w_{2i}, \dots, w_{ni}]^T$ pedig a tér bázisvektorai közül egy, melyek együttesen a $\mathbf{W}$ transzformációs mátrix oszlopterét feszítik ki,¹⁰ és melyeket ortonormáltra választunk meg. A PCA probléma alapjául szolgáló egyenlet pedig legyen:

$$\underline{Y} = \mathbf{W}^T \underline{X}. \quad /23/$$

Keressük azt a $\mathbf{W}_{n \times n}$ méretű ortonormált transzformációs mátrixot, melyre igaz, hogy $\underline{X}$ -et oszlopterének bármely $m < n$ dimenziós alterére merőlegesen vetítve $\underline{X}$ legkisebb négyzetes hibájú becslését kapjuk, azaz minimalizáljuk a következő költségfüggvényt minden m -re:

$$C_{PCA}(\mathbf{W}_{n \times m}) = \mathbb{E} \left\| \underline{X} - \sum_{i=1}^m (\mathbf{w}_i^T \underline{X}) \mathbf{w}_i \right\|^2 = \mathbb{E} \left\| \underline{X} - \mathbf{W}_{n \times m} \mathbf{W}_{n \times m}^T \underline{X} \right\|^2. \quad /24/$$

Felmerül a kérdés, hogy kiterjeszthető-e a PCA olyan esetekre, amikor a keresett főkomponensek a bemeneti adatok valamilyen nemlineáris transzformációja által adóttak (nemlineáris PCA – NLPCA). A /24/ lineáris kritériumot ilyen esetekben a főkomponensekre alkalmazott g_i nemlineáris függvényekkel kell módosítanunk a következőképpen:

$$C_{NLPCA}(\mathbf{W}_{n \times m}) = \mathbb{E} \left\| \underline{X} - \sum_{i=1}^m g_i(\mathbf{w}_i^T \underline{X}) \mathbf{w}_i \right\|^2 = \mathbb{E} \left\| \underline{X} - \mathbf{W}_{n \times m} \mathbf{g}(\mathbf{W}_{n \times m}^T \underline{X}) \right\|^2, \quad /25/$$

¹⁰ A mátrix oszloptere az oszlopai által kifeszített altér, mely a mátrix által reprezentált transzformáció képtere.

ahol $\mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{X})$ egy oszlopvektor, i -edik eleme $g_i(\mathbf{w}_i^T \underline{X})$.

Az 1.3. pontban említett okokból állítsuk elő az $\underline{X}$ -ből a $\underline{V}$ fehérített változókat, és tegyük fel, hogy ezen vektor és $\underline{Y}$ dimenziója megegyezik, azaz $m = n$. Ekkor /23/ egyenlet jelöléseit használva igaz a következő összefüggés:

$$\begin{aligned} C_{NLPCA}(W) &= \mathbb{E} \left\| \underline{V} - \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right\|^2 = \mathbb{E} \left[\left(\underline{V} - \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right)^T \left(\underline{V} - \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right) \right] = \\ &= \mathbb{E} \left[\left(\underline{V} - \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right)^T \mathbf{W} \mathbf{W}^T \left(\underline{V} - \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right) \right] = \\ &= \mathbb{E} \left[\left(\mathbf{W}^T \underline{V} - \mathbf{W}^T \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right)^T \left(\mathbf{W}^T \underline{V} - \mathbf{W}^T \mathbf{W} \mathbf{g}(\mathbf{W}^T \underline{V}) \right) \right] = \\ &= \mathbb{E} \left\| \underline{Y} - \mathbf{g}(\underline{Y}) \right\|^2 = \sum_{i=1}^n \mathbb{E} \left[Y_i - g_i(Y_i) \right]^2. \end{aligned} \quad /26/$$

Legyen most minden i -re igaz, hogy

$$g_i(y) = y^2 + y. \quad /27/$$

Látható, hogy ekkor a /26/ egyenlet éppen a fehérített adatok esetén érvényes /5/ egyenlettel lesz ekvivalens:

$$C_{NLPCA}(\mathbf{W}_{m \times n}) = \sum_{i=1}^m \mathbb{E} Y_i^4. \quad /28/$$

A konkrét feladat vonatkozásában tehát az ICA-probléma megoldása tulajdonképpen egy NLPCA-feladat megoldásával egyenértékű, ha a megfelelő műveleteket fehérített adatokon végezzük.

Az elméleti modellek hasonlósága ellenére azonban az ICA és a PCA más-más típusú problémák megoldására hivatott, ahogy azt a következő fejezetben szereplő példáink is szemléltetik majd. Ugyanakkor a két módszer kiválóan képes kiegészíteni egymást, a PCA ugyanis alkalmas az ICA egyik hiányosságának – a komponensek számának meghatározásának – pótlására, hiszen rávilágít arra, hogy hány dimenzióban tudjuk az adatainkat megfelelően kis hibával ábrázolni. A PCA tehát utal arra, hogy az ICA-algoritmus legfeljebb hány független komponenst találhat az adott mintákat használva, emellett maga a felbontás is egyszerűsödik, hiszen amennyiben a főkomponenseket tekintjük kevert jeleknek, a keverőmátrix biztosan ortogonális lesz, és így invertálható is.

2. Empirikus vizsgálat

A gyakorlati alkalmazások elemzése során először azt mutatjuk be, hogy az előálló komponensek valóban függetlenek. Ezt követően az ICA és a PCA összehasonlítására kerül sor, annak érdekében, hogy az elméleti megfontolások szemléltetése mellett rávilágítsunk a két módszer közötti lényeges gyakorlati különbségekre is. Végezetül az ICA néhány gyakorlati sajátosságát elemezzük szimulált adatok segítségével három dimenzió – a minta elemszáma, a komponensszám és az adatok eloszlása – alapján.

Az ICA egyik leggyakoribb implementálási módja a fixpont-megközelítésen alapuló FastICA-algoritmus (Hyvärinen–Oja [2000]). Az algoritmus fehérített adatokon dolgozik, és feltételes optimalizációt végez. A $C_{FastICA} = E(f(\mathbf{w}^T \mathbf{x}))$ költségfüggvény minimumát keresi $\|\mathbf{w}\|^2 = 1$ feltétel mellett,¹¹ ahol f kevés kivételtől eltekintve tetszőleges nemkvadratikusan függvény lehet, deriváltját g -vel jelöljük. Az algoritmus alapváltozata külön-külön határozza meg a független komponenseket, lépései egy független komponens meghatározásához (a korábbi jelöléseket használva):

1. Kezdeti – véletlen – $\mathbf{w}_0$ súlyvektor kiválasztása.

$$2. \mathbf{w}_{k+1} = E(\mathbf{x}g(\mathbf{w}_k^T \mathbf{x})) - E(g'(\mathbf{w}_k^T \mathbf{x}))\mathbf{w}_k.$$

$$3. \mathbf{w}_{k+1} = \frac{\mathbf{w}_k + 1}{\|\mathbf{w}_k + 1\|}.$$

4. Ismétlés 2-től a konvergencia eléréséig. A kiszámított független komponens ekkor $\mathbf{w}_k^T \mathbf{x}$.

A várható értékeket a számítások során az algoritmus mintaátlaggal becsli, így teljesítménye szempontjából az idősorok elemszáma fontos tényező. További fontos tulajdonsága a módszernek, hogy f megválasztása az algoritmus eredménye szempontjából nem közömbös, bizonyos függvények esetén a kurtózis jobb közelítését kaphatjuk. Az algoritmus láthatóan nem igényli a keresés lépésmagyságát befolyásoló ún. bátorsági tényezők hangolását, konvergenciatulajdonságai pedig kiválóak.

Ahogy azt említettük, ez az egyik legelterjedtebben használt ICA-algoritmus. Számos változatát dolgozták ki, és tulajdonságai, alkalmazási lehetőségei is széles körben ismertek. A részletekbe menő ismertetés ennél fogva meghaladná a dolgozat

¹¹ Megmutatható, hogy az így leírt algoritmus a kurtózison, mint a nemnormalitás mérőszámán alapul. Az algoritmusnak létezik negentrópiát használó változata is (Hyvärinen–Karhunen–Oja [2001]).

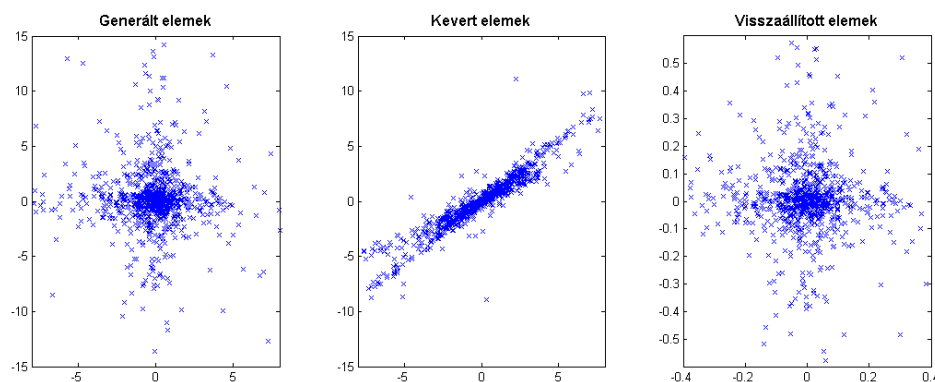
kereteit, ehhez lásd például Horváth *et al.* [2006], Hyvärinen–Oja [2000], Hyvärinen–Karhunen–Oja [2001].

2.1. Független komponensek

Tegyük tehát először próbára a független komponens analízist. Példánkban előállítottunk egy kétváltozós adathalmazt két, egymástól független 1 szabadságfokú t -eloszlásból. Ezek után az adatokat egy véletlenszerűen megválasztott értékekkel rendelkező keverőmátrix által reprezentált lineáris transzformációval képeztük le. A kevert adatokon a FastICA algoritmust lefuttatva azt tapasztaltuk, hogy a visszaállított és az eredeti komponensek majdnem teljesen megegyeztek.

Az eltérés annak tulajdonítható, hogy míg az eredetileg generált jelek között volt alacsony szintű összefüggés – a korrelációs együttható értéke 0,012 – addig a kevert jelekből visszaállított adatok közötti korreláció mértéke 10^{-15} nagyságrendű. Az 1. ábrán látható, hogy a generált és a visszaállított elemek közötti eltérés minimális, feltűnhet azonban, hogy a visszakapott adathalmaz a kiindulási mínusz egyszerese. Ez annak köszönhető, hogy a komponensek skálázása tetszőleges lehet (lásd az 1.4. pontot).

1. ábra. Generált, kevert és visszaállított adathalmazok



Mivel azonban a korrelációs együtthatóval a függetlenség nem mérhető, így a következőkben az együttes eloszlás, valamint a peremeloszlások segítségével vizsgáljuk ezt a kérdést. Az együttes- és perem-sűrűségfüggvényeket magfüggvényes sűrűségbecslés¹² segítségével állítottuk elő, és a függetlenség vizsgálatához az együttes sűrűségfüggvény értékéből levontuk a perem-sűrűségfüggvények szorzatát, majd a különbség négyzetes integrálját vettük. Az így kapott mutatót, az integrált négyzetes hibát (integrated squared error – ISE) a következő egyenlet mutatja:

¹² Lásd Scott [1992] vagy Terrell–Scott [1992].

$$ISE = \iint_{\mathbb{R}^2} \left[\left(\hat{f}_{xy} \right) - \left(\hat{f}_x \right) \left(\hat{f}_y \right) \right]^2 dx dy. \quad /29/$$

Az 1. táblázat mutatja az ISE-értékeket a generált, kevert és visszaállított adatok esetén.

1. táblázat

Együttes eloszlás és a peremeloszlások szorzatának különbsége

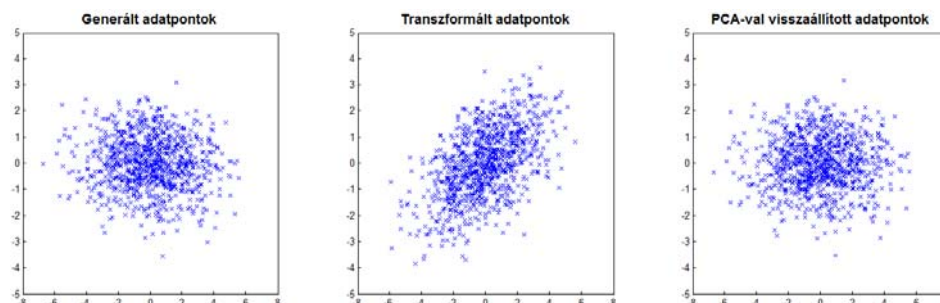
Jel	Generált	Kevert	Visszaállított
ISE	0,1353	0,4916	0,0068

Látható, hogy az eredeti adatok között is volt kismértékű összefüggés, azonban a visszakapott adatokra a függetlenítés eredményeképp ez az érték jelentősen csökkent. A keverés után előállt adatokra a különbség – és így az egymástól való függés – jelentősnek mondható, továbbá a másik két értéknél legalább egy nagyságrenddel nagyobb.

2.2. Főkomponensek

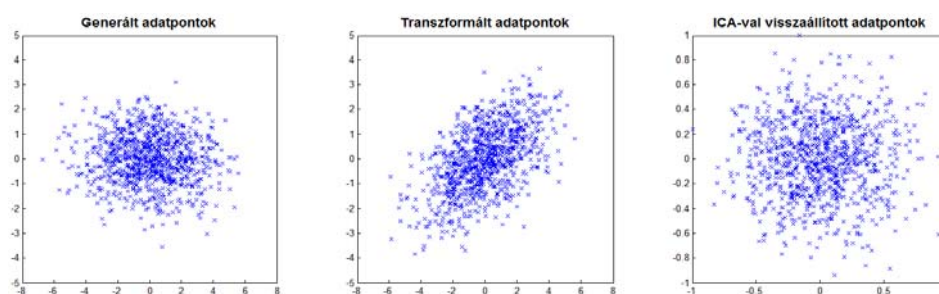
Nézzük, miben különböznek az előbbiektől a PCA segítségével előállt főkomponensek. A vizsgálathoz normális eloszlású mintákat generálunk, a minták szórása az egyik valószínűségi változó esetén 1, a másiknál 2, a várható érték mindkettőnél 0. Az így kapott adatokon lineáris transzformációt, egy 45 fokos forgatást alkalmazunk. Ezek után a kapott adatok főkomponenseinek meghatározása következett, az eredményeket a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra. A PCA eredményeinek szemléltetése normális eloszlású adathalmazokon



Amint látható, a PCA kitűnően visszaállítja az eredeti komponenseket, a visszaállítás átlagos négyzetes hibája 0,005. Az ICA-nak ugyanez a feladat leküzdhetetlen problémát jelent. Egyrészt a skálázási invariancia miatt az eredményt a $[-1,1]$ tartományba normálva kell megjelenítenünk, másrészt a visszaállítás sem megfelelő, az átlagos négyzetes hiba még úgy is 0,2, ha az eredeti adatokat is ugyanebbe a tartományba skálázzuk.

3. ábra. Az ICA eredményeinek szemléltetése normális eloszlású adathalmazokon



Ez az eredmény az elméleti megfontolások alapján várható is volt, hiszen a nemnormalitást használó ICA-algoritmusok képtelenek szétválasztani a független komponenseket akkor, ha azok között egynél több normális eloszlású található (lásd az 1.4. pontot).

2.3. Az ICA és a PCA összehasonlítása

A két módszer természetesen nemcsak adathalmazok, hanem rendezett adatok, idősorok esetén is használható, különbség csak a megjelenítés módjában van. Tekintve, hogy több mint két dimenzió esetén az ábrázolás egyébként is nehézkes lenne, illetve mivel az ICA-t jellemzően idősorok elemzésére használják, a két módszer összehasonlítását idősorok segítségével végeztük. Az idősorokat vagy – az ICA alkalmazási területén gyakrabban használt megnevezésükkel – jeleket úgy választottuk meg, hogy azok szabad szemmel is jól elkülöníthetők legyenek. Az alkalmazott jelek:

1. *Chirp-jel*: a jelfeldolgozási gyakorlatban használatos, időben változó frekvenciájú jel, időfüggvénye $x(t) = 10 \sin \left(2\pi \left[\frac{3}{2}t^2 + \frac{\pi}{2} \right] \right)$.

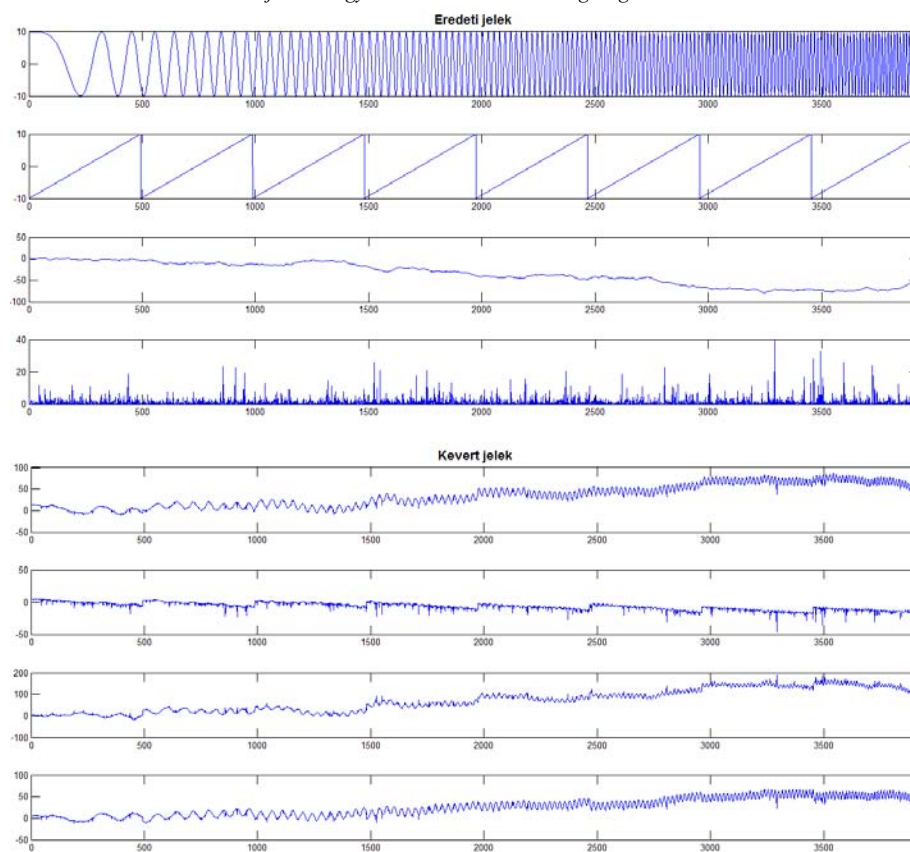
2. *Fűrészel*: egyszerűsége miatt gyakran használt jelfeldolgozási mintapélda, időfüggvénye $x(t) = 20 \left(\frac{t}{500} - \left\lfloor \frac{t}{500} - \frac{1}{2} \right\rfloor \right)$.

3. *Brown-mozgás*: nullából induló függvény, melyre igaz, hogy nem átfedő intervallumokra minden növekménye független, és minden $x(t+s) - x(s) \sim N(0,t)$ -ből származik.

4. *Weibull-eloszlásból származó FAE-minták*: az eloszlás sűrűségfüggvénye $f(x) = (2x)^{-\frac{1}{2}} e^{-(2x)^{\frac{1}{2}}}$.

A jelekből azok létrehozása után egy véletlenszerűen választott elemekből álló keverőmátrix segítségével keverékeket állítottunk elő. A jeleket, valamint azok keverékeit a 4. ábra mutatja egy konkrét esetben.

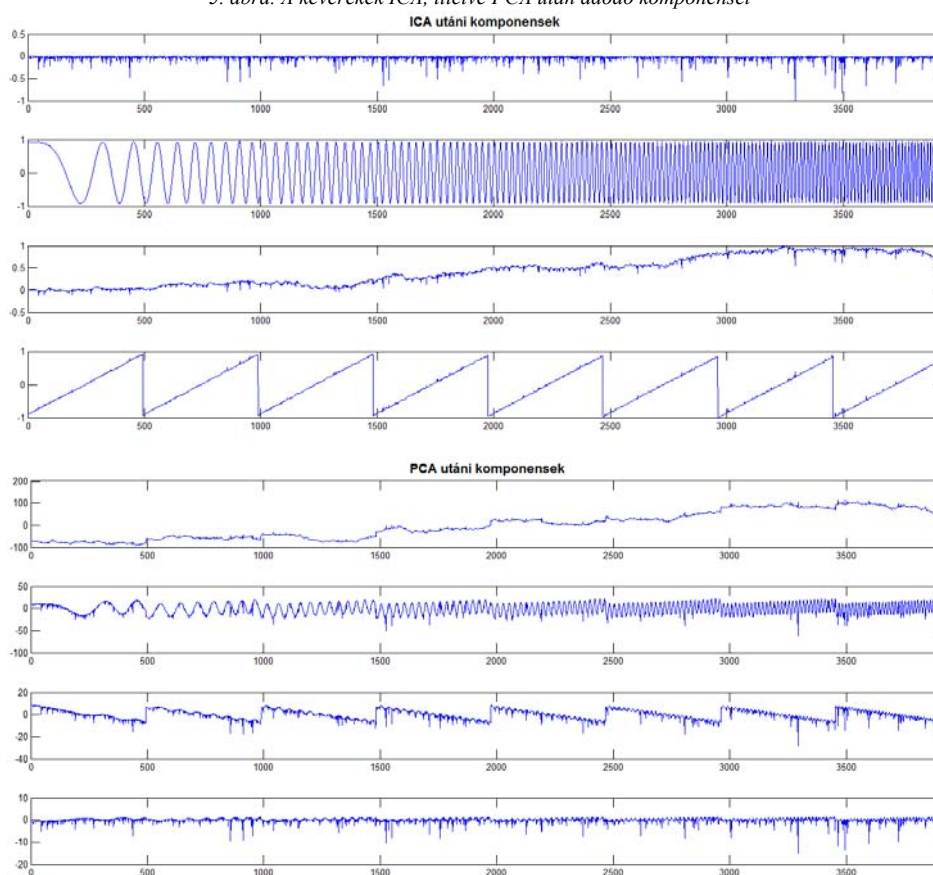
4. ábra. Eredeti jelek és egy véletlen keverőmátrix segítségével előállt keverékeik



A kevert jelekre ezután lefuttattuk a FastICA-algoritmust, valamint a szinguláris értékekre való felbontáson alapuló PCA-algoritmust. A szétválasztások eredményei.

az 5. ábrán láthatók. Megfigyelhető, hogy a PCA közel sem állítja vissza a kiindulási jeleket. Igaz ugyan, hogy a PCA utáni komponensek korrelálatlanok, de a jelalakok korántsem ismerhetők fel, több eredeti jel keveredik bennük. Ezzel szemben az ICA szinte tökéletes eredményt nyújt, minimális torzulás mellett állnak vissza az eredeti jelalakok, természetesen a skálázástól és a sorrendjüktől eltekintve, ahogy azt az 1.4. pontban is említettük.

5. ábra. A keverékek ICA, illetve PCA után adódó komponensei



E példán keresztül tehát a gyakorlatban is láthattuk, mekkora a különbség a két, több szempontból rokonnak minősíthető módszer között, és mennyire más célú alkalmazások esetén indokolt a használatuk. A PCA az 1.5. pontban ismertetett módon, a legnagyobb varianciájú irányokban képes az adathalmazt ábrázolni, és ezzel akár dimenzióredukcióra is lehetőséget ad, hiszen elképzelhető, hogy találunk olyan kevésbé fontos főkomponenseket, melyek elhagyása nem okoz lényeges hibát az

adathalmazra vonatkozóan. Nem alkalmas viszont az adathalmaz mögött megbújó látnak struktúrák teljeskörű vizsgálatára.

Az ICA ezzel szemben nem nyújt információt a komponensek számára vonatkozóan, képes viszont az adatokban olyan strukturális összefüggések felismerésére és elkülönítésére, melyek az adatok mögött rejlő, egymástól független hatásokra világítanak rá. Egy példával szemlélítve: a PCA képes például keresztmetszeti adatokon kimutatni, hogy adott koordináta mennyire lényeges az adathalmaz egészét tekintve, és mely más paraméterekkel alkot egyetlen, az adathalmazt a legkisebb hibával leíró komponens. Az ICA ezzel szemben arra világít rá, hogy az egyes változók milyen más változókkal függnek össze oly módon, hogy azok együttesen a többitől – a lehető legnagyobb mértékben – független hatást reprezentálnak. A cél tehát nem az adathalmaz dimenzionalitásának csökkentése, hanem annak felderítése, hogy mely paraméterek függetlenek egymástól, nem törődve azzal, hogy ezek elhagyása mekkora hibát okoz.

Az eddigiekben leírtak áttekintésére a 2. táblázat ad lehetőséget.

2. táblázat

Az ICA és a PCA összehasonlítása

Előfeltevés	PCA	ICA
Bemeneti adatok eloszlása	Tetszőleges	Nemnormális
Komponensek közötti kapcsolat	Korrelálatlanság	Függetlenség
Alkalmazás célja	Tömörítés, lényegkiemelés	Független hatások elemzése

2.4. Az ICA alkalmazása

Ebben a fejezetben három dimenzió mentén vizsgáljuk az ICA-t mint módszert. Mint azt az előző pontban is láttuk, ha a megfigyelt adatok független komponensekből állnak össze, a komponensek visszaállítása – és ezzel a mögöttes információ kiemelése – az ICA esetén jobb minőségű, mint a PCA-nál, ha a generált adatok nem normális eloszlásból származnak.

A következőkben az elemszám tekintetében végzünk teszteket, a módszer hatékonyságát górcső alá véve, majd a komponensek számának kérdését tárgyaljuk, melynek során rávilágítunk, hogy a komponensszám növelésével hogyan változik a módszer teljesítménye. Ezt követően a generált adatok eloszlásának hatását vizsgáljuk.

A számítások során a legfontosabb mérőszámunk a keverés előtti – eredeti – és a kevert jeleken végzett ICA-val visszaállított komponensek közötti korreláció lesz.

Ennek oka, hogy a keresztkorreláció a nemfüggetlenség, vagyis az ICA esetében a hiba mérőszámának tekinthető. Emellett egyszerűen számítható, és invariáns a lineáris skálázásra, azaz mintegy automatikusan kezeli az ICA végrehajtásakor felmerülő többértelműséget, miszerint a komponensek varianciája tetszőleges lehet. Emellett a komponensek sorrendjének változásából adódó problémákat is megoldja, hiszen a komponensek felcserélése a keresztkorrelációs mátrixnak csak az oszlopait cseréli fel, egyéb tekintetben nem változtatja azokat. Ennek megfelelően mérőszámaink a $\overline{C_{cross}}$ átlagos keresztkorreláció – azaz a keresztkorrelációs mátrix elemeinek átlagos értéke, minden oszlopnál eltekintve annak legnagyobb elemétől – és a $\overline{C_{max}}$ átlagos maximális korreláció, azaz a mátrixoszlopok legnagyobb elemeinek az átlagos értéke.

A tesztek során a következő scenáriókat elemeztük, minden esetben ezer ismétlést végezve:

- Elemszám: 100, 1 000, 5 000, 10 000.
- Komponensszám: 2, 5, 10, 50, 100.
- Eloszlások: t -eloszlás ($\nu = 1$), lognormális ($m = 0, s = 1$) és exponenciális eloszlás ($\lambda = 1$).

Első kérdésként az vetődött fel, hogy a keverőmátrix elemeinek eloszlása befolyásolja-e a metrikák értékeit. A korábbiakban felvázolt esetekben nem volt jelentős különbség e tekintetben. A tesztek során ugyanazokat az idősorokat kevertük össze különböző keverőmátrixokkal, és azt találtuk, hogy a keresztkorrelációs átlagok a különböző esetekben 0,0002 és 0,0025 között, míg a hozzájuk tartozó szórások 0,0005 és 0,0056 között változtak.

Ettől lényegesen eltérő eredményeket kaptunk, amikor az idősorokat is újrageneráltuk, vagyis amikor a keverőmátrix elemeinek megválasztása után több különböző idősort kevertünk össze ugyanazzal a keverőmátrixszal, és az átlagos kereszt-, valamint maximális korrelációk átlagát és szórását kalkuláltuk. Így fontosabbnak tartottuk, hogy mind az idősorokat, mind a keverőmátrix elemeit többször szimuláljuk, és azokból számoljuk az alkalmazott mérőszámok értékeit.

A számítások eredményei a 3–5. táblázatokban láthatók. A tesztek során az említett eloszlásokból generáltunk adott elemszámú idősorokat, amelyeket véletlen számokból előállított keverőmátrix segítségével kevertük össze. Az így nyert kevert jelekre futtattuk le az ICA-t, és kiszámítottuk az előbbieken leírt korrelációs mérőszámokat az eredeti és a visszaállított komponenseket használva. A táblázatokban az első oszlop mutatja, hogy idősoronként hány véletlen elemet generáltunk az adott eloszlásból, míg az első sor azt, hogy hány idősort és ezzel együtt komponenszt szimuláltunk. Az adott elemszámhoz tartozó értékeknél az első sorban az átlagos keresztkorrelációk és átlagos maximális korrelációk átlagai, míg a második sorban azok szórásai szerepelnek, ezer szimulációból számítva.

2.4.1. A komponensszám és az elemszám hatása

Amint a 3. táblázatban látható, 50-nél kevesebb t -eloszlású komponens esetén a komponensszám növelése alig befolyásolja az eredményt, míg az elemszám növelésének jelentős hatása van a keresztkorrelációkra. 5 000 elemű idősorok esetén viszont akár 100 független komponens is elegendően kis hibával különíthető el egymástól.

3. táblázat

*Komponensek átlagos keresztkorrelációs
és átlagos maximális korrelációs értékeinek átlagai és szórásai**

Elemszám	Komponensszám				
	2	5	10	50	100
100	$\overline{C_{cross}}$				
	0,0854 (0,0930)	0,0845 (0,0327)	0,0847 (0,0171)	0,0748 (0,0033)	0,0558 (0,0012)
1 000	0,0253 (0,0327)	0,0259 (0,0122)	0,0255 (0,0061)	0,0261 (0,0019)	0,0268 (0,0014)
5 000	0,0115 (0,0136)	0,0116 (0,0079)	0,0117 (0,0036)	0,0115 (0,0008)	0,0116 (0,0005)
10 000	0,0083 (0,0109)	0,0081 (0,0036)	0,0083 (0,0027)	0,0082 (0,0007)	0,0082 (0,0004)
100	$\overline{C_{max}}$				
	0,9906 (0,0279)	0,9639 (0,0347)	0,9190 (0,0372)	0,6181 (0,0264)	0,5098 (0,0139)
1 000	0,9990 (0,0083)	0,9956 (0,0105)	0,9909 (0,0096)	0,9474 (0,0016)	0,8881 (0,0141)
5 000	0,9998 (0,0008)	0,9989 (0,0064)	0,9974 (0,0057)	0,9885 (0,0044)	0,9764 (0,0048)
10 000	0,9999 (0,0007)	0,9996 (0,0015)	0,9988 (0,0033)	0,9937 (0,0034)	0,9874 (0,0034)

* Ezer ismétlés esetén, 1 szabadságfokú t -eloszlással generált idősorokkal.

2.4.2. Különbségek különböző eloszlások esetén

A 4. és az 5. táblázatból kitűnik, hogy bár a tendenciák exponenciális és lognormális eloszlásra is érvényesek, az algoritmus teljesítménye azonban alulmarad

a t -eloszlás esetén tapasztaltakhoz képest. Ez azt mutatja, hogy a szeparálhatóság annak függvénye is, hogy a komponensek milyen eloszlásúak. A FastICA-algoritmusról elmondottak alapján ennek oka érthető: a különbség abban rejlik, hogy az eloszlások közül csúcosságuk alapján az exponenciális hasonlít leginkább a normális eloszlásra: a használt exponenciális eloszlás kurtózisa 9, a lognormálisé $e^4 + 2e^3 + 3e^2 - 3 \approx 113,94$, míg a t -eloszlásé nem meghatározott (az integrál a végteleen divergál).

4. táblázat

*Komponensek átlagos keresztkorrelációs
és átlagos maximális korrelációs értékeinek átlagai és szórásai**

Elemsszám	Komponensszám				
	2	5	10	50	100
100	$\overline{C_{cross}}$				
	0,1393 (0,1249)	0,1425 (0,0425)	0,1398 (0,0198)	0,0968 (0,0014)	0,0717 (0,0005)
1 000	0,0526 (0,0504)	0,0543 (0,0176)	0,0555 (0,0092)	0,0733 (0,0037)	0,0684 (0,0006)
5 000	0,0250 (0,0189)	0,0253 (0,0068)	0,0252 (0,0035)	0,0277 (0,0013)	0,0378 (0,0022)
10 000	0,0184 (0,0147)	0,0183 (0,0057)	0,0182 (0,0023)	0,0189 (0,0006)	0,0208 (0,0009)
100	$\overline{C_{max}}$				
	0,9804 0,0424	0,9198 0,0526	0,8222 0,0526	0,4739 0,0142	0,3961 0,0079
1 000	0,9972 0,0098	0,9878 0,0140	0,9711 0,0165	0,6943 0,0347	0,4309 0,0120
5 000	0,9995 0,0009	0,9977 0,0020	0,9950 0,0024	0,9637 0,0073	0,8290 0,0242
10 000	0,9997 0,0006	0,9987 0,0041	0,9975 0,0012	0,9848 0,0021	0,9575 0,0081

* Ezer ismétlés esetén, $\lambda = 1$ paraméterű exponenciális eloszlással generált idősorokkal.

5. táblázat

*Komponensek átlagos keresztkorrelációs
és átlagos maximális korrelációs értékeinek átlagai és szórásai**

Elemsszám	Komponensszám				
	2	5	10	50	100
$\overline{C_{cross}}$					
100	0,0821	0,0894	0,0881	0,0782	0,0603
	(0,0786)	(0,0303)	(0,0157)	(0,0026)	(0,0009)
1 000	0,0343	0,0331	0,0332	0,0345	0,0370
	(0,0450)	(0,0125)	(0,0068)	(0,0018)	(0,0015)
5 000	0,0184	0,0178	(0,0177)	0,0179	0,0184
	(0,0265)	(0,0075)	(0,0038)	(0,0009)	(0,0005)
10 000	0,0134	0,0136	(0,0138)	0,0137	0,0140
	(0,0132)	(0,0060)	(0,0029)	(0,0006)	(0,0003)
$\overline{C_{max}}$					
100	0,9923	0,9623	0,9174	0,6100	0,5032
	(0,0240)	(0,0354)	(0,0378)	(0,0225)	(0,0117)
1 000	0,9982	0,9944	0,9867	0,9202	0,8125
	(0,0119)	(0,0095)	(0,0120)	(0,0141)	(0,0193)
5 000	0,9994	0,9983	0,9962	0,9793	0,9547
	(0,0061)	(0,0053)	(0,0050)	(0,0053)	(0,0060)
10 000	0,9998	0,9990	0,9977	0,9881	0,9745
	(0,0006)	(0,0030)	(0,0039)	(0,0036)	(0,0038)

* Ezer ismétlés esetén, $m=0$, $s=1$ paraméterű lognormális eloszlással generált idősorokkal.

*

Általánosságban elmondható tehát, hogy a komponensszám növelése adott elemszám mellett rontja a szeparáció hatékonyságát. A hatékonyság azonban különösen alacsonyabb elemszám és nagyobb komponensszám esetén függ az eloszlástól. Míg lognormális és t -eloszlású generált adatoknál hasonló, addig exponenciális eloszlásból vett minták esetén alacsonyabb a maximális korreláció és magasabb a keresztkorreláció értéke. Az elemszámok jelentősebb növelésekor azonban ez a különbség lényegesen csökken.

Ugyanakkor megfigyelhető, hogy az átlagos keresztkorrelációk értékére – adott elemszám mellett – kevésbé van hatással a komponensszám növelése, mint az átlagos maximális korrelációk értékére. Ennek oka, hogy a FastICA-algoritmusnak szűksége van a várható érték becslésére, így az eredeti komponensek visszaállításához

növekvő komponensszám esetén nagyobb elemszámmal van szükség. Az alacsony keresztkorrelációs értékek azt mutatják, hogy a visszaállított és az eredeti jelek közötti lineáris összefüggőség alacsony marad, miközben a maximális korrelációk értékében bekövetkező csökkenés arra utal, hogy bár a szeparáció jó, csak épp nem az eredeti komponenseket kapjuk vissza.

Az eloszlásbeli különbségek vizsgálatához más paraméterű t - és exponenciális eloszlású változókra is elvégeztük a tesztek. Az elméleti várakozásokkal összhangban azt találtuk, hogy az exponenciális eloszlásból vett mintákat tekintve a korrelációs mérőszámok nem mutatnak összefüggést a paraméterrel. Ez várható is volt, hiszen az eloszlás csúcsossága és ferdesége konstans. Ezzel ellentétben a t -eloszlású generált elemek esetén a keresztkorrelációs értékek a szabadságfok növelésével nőnek, míg a maximális korreláció értékei csökkennek. Ez ismét csak érthető, hiszen a szabadságfok növelésével az eloszlás a normális eloszláshoz tart, így a szeparáció minősége romlik (lásd az 1.4. pontot).

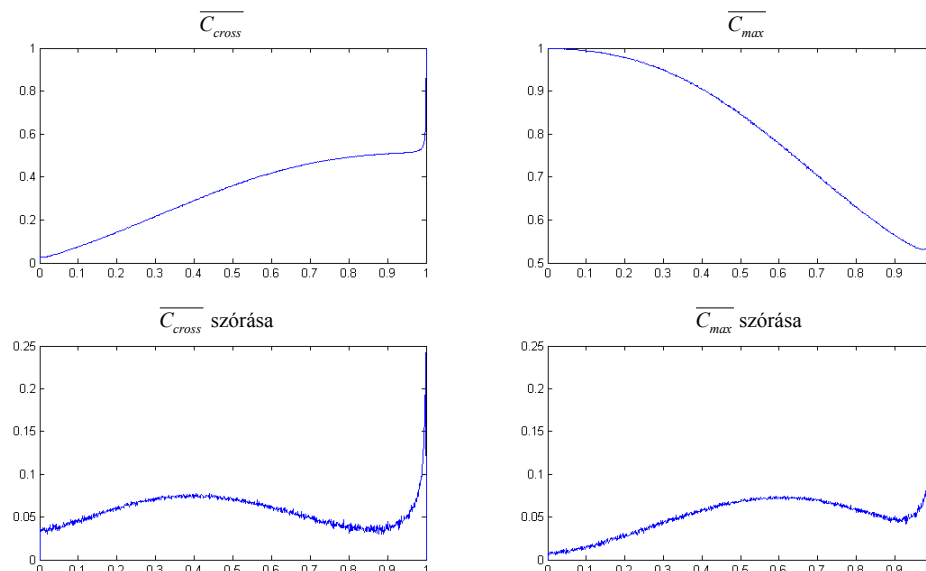
2.4.3. A komponensek összefüggőségének hatása

A generált komponenseket eddig úgy választottuk meg, hogy azok függetlenek legyenek egymástól. Ebben a részben azt vizsgáljuk, hogy milyen hatása van a komponensek közötti különböző mértékű lineáris függőségnek, azaz az ICA alapfeltevését sértő feltételeknek. A vizsgálatához generáltunk két 1 szabadságfokú t -eloszlásból származó véletlen vektort, melyek között a korrelációs együtthatót 0–1 között változtattuk. Minden korrelációs együttható esetén 5 000 szimuláció átlagát vizsgáltuk, ahol az egyes idősorok 1 000 elem hosszúságúak voltak. Az eredményeket a 6. ábra szemlélteti. A bal oldali képen az átlagos keresztkorreláció, alatta annak szórása, míg a jobb oldalon az átlagos maximális korreláció és a szórások értékei figyelhetők meg a korreláció függvényében.

Az átlagos keresztkorrelációs értékek az összefüggőség növelésével egy ideig lineárisan nőnek, 0,7 körüli korreláció után a keresztkorrelációs értékre gyakorolt hatás csökken. A maximális korrelációk értékei parabola jelleget mutatnak, vagyis az összefüggés mértékének növelése egy idő után nagyobb hatással van a korrelációs értékek alakulására, mint a kisebb mértékű összefüggőség esetén. Ez a parabola jelleg a korreláció növekedésével eltűnik, és lineárisan csökken a 0,52-es korrelációs szintig.

1-hez közeli korreláció esetén mind a kereszt, mind a maximális korrelációs értékek az egyhez tartanak. Ennek oka, hogy ilyen mértékű összefüggőség esetén az adathalmaz már egy dimenzióban is ábrázolható. Az előzetes PCA-val való komponensszám-meghatározás tehát egy komponenszt talál, így a kereszt- és a maximális korrelációs értékek megegyeznek, valamint mindkét mutató értéke egy. Ezzel egyidejűleg a szórások értékei nullára csökkennek.

6. ábra. Átlagos keresztkorreláció és maximális korreláció az idősorok közötti összefüggés függvényében



A kereszt- és maximális korrelációs értékek alakulásának magyarázata – vagyis, hogy miért 0,5 körüli szintig nőnek, illetve csökkennek – az, hogy a generált idősorok közötti lineáris összefüggőség növelésével egyre inkább ugyanazon értékek jelennek meg a második idősor adatai között, mint az első idősorban. A visszaállított komponensek viszont függetlenek lesznek, így az eredeti jelek és a visszaállított komponensek korrelációs mátrixában az egyik komponens és a generált idősorok közötti lineáris kapcsolat magas, míg a másik komponens tekintve a korrelációs értékek elhanyagolható nagyságúak lesznek, tehát két komponens és két idősor esetén mind a maximális korreláció minimum értéke, mind a keresztkorreláció maximum értéke 0,5 lesz. Amint azonban az összefüggőség az 1-hez közeli tartományba esik, csak egy komponenset kapunk vissza, amely esetben pedig az algoritmus 1 értékű korrelációt ad vissza az eredeti idősorokkal.

3. Alkalmazási példák

Ebben a fejezetben áttekintjük az ICA pár jellemző (és néhány innovatív) alkalmazási területét. Egyaránt hozunk példákat a – klasszikusabb – mérnöki és az újabb közgazdasági alkalmazásokra.

3.1. Mérnöki alkalmazások

Számos olyan probléma merül fel a mérnöki gyakorlatban, melynek során az adatok függetlenítésére, illetve a különböző komponensek elkülönítésére van szükség. Ennek megfelelően az ICA az évek során számos esetben bizonyította alkalmazhatóságát. A téma bőséges irodalma is a módszer elterjedtségére utal.

Legjellemzőbb felhasználási módjai a különféle dekompozíciós feladatok. Ezek közül is a legegyszerűbb eset az, ha az $/1/$ egyenlet változóinak száma egy, az a koeficiens pedig a jelekhez hasonlóan időfüggő. Ez az ún. vak dekonvolúciós probléma (blind deconvolution – BD) esete, amikor is a megfigyelt jel az eredeti jel valamilyen szűrt változata. Az eredeti jel visszaállítása például a Kaplan és Ulrych [2003] által leírt módszerrel lehetséges.

A többdimenziós dekompozíciós feladatok nagy része a korábban említett BSS-probléma megoldását igényli, mivel számos gyakorlati kérdésfeltevés megfogalmazható formálisan az $/3/$ egyenlet szerinti klasszikus alakban. A BSS-probléma tipikus példája – a kórtélparti probléma mintájára – a hang-, beszédfelismerés, illetve a több mikrofon által rögzített jelek szétválasztása későbbi feldolgozás céljából. A probléma megoldására számos gyakorlati alkalmazás született, többek között olyan is, mely több független komponens szétválasztására is képes, mint ahány megfigyelt jel rendelkezésre áll (Lee *et al.* [1999]).

További alkalmazási lehetőség bármilyen többdimenziós mért adat dekompozíciója. Liu *et al.* [2007] például agyi fMRI-felvételek¹³ feldolgozására használták a módszert. A szerzők a felvételeken tapasztalható elváltozások és az egyponos nukleotid-polimorfizmus (single nucleotide polymorphism – SNP) kapcsolatát vizsgálták. Az SNP a DNS egy bázispárjának mutációja, mely a populáció legalább 1 százalékában azonos helyen jelenik meg. Az SNP-k az emberi genetikai variációk nagyjából 90 százalékát teszik ki, hatásuk feltárása a genetika egyik intenzíven kutatott területe (Genomic Science Program 2013). A vizsgálathoz a mért adatok dekompozícióját egy ún. párhuzamos ICA- (parallel ICA-, pICA-) architektúrával végezték, mely a független komponensek meghatározásával párhuzamosan képes az egyes modalitások – azaz az fMRI- és az SNP-adatok – közötti kapcsolatok elemzésére. Ezáltal a módszer betekintést nyújt a különböző agyi régiók aktivitása és a genotípus lehetséges kölcsönhatásaiba.

A BSS-problémákon túl az ICA használható például zajszűrésre is (Gruber *et al.* [2004]), mivel a módszer a különböző mért jelek és a zaj elkülönítésében igen robusztus eszköznek bizonyult. További, nem triviális alkalmazása lehet a módszernek

¹³ A funkcionális mágneses rezonanciás képalkotás (functional magnetic resonance imaging) olyan orvosi képalkotási eljárás, mely képes a test valamely szövétének, jellemzően az agyi régiók vérfelhasználásának változásán keresztül ábrázolni annak aktivitását.

különböző digitális képek vízjelezése is. Digitális csatornák védelmére gyakran alkalmaznak ún. vízjelezést, például dokumentumok hitelesítése esetén. Ekkor az adatokhoz valamilyen érzékeny információt adnak hozzá, mely az adatok sérülése esetén – például jogtalan módosítás miatt – jelzi a sérülés jelenlétét a fogadó fél számára. Lehetséges a vízjel hozzáadása az adatok független komponenseihez is (*Bounkong et al.* [2003]), mely további védelmet nyújt azok sérülése ellen.

3.2. Pénzügyi alkalmazások

A módszer népszerűsége a gazdasági alkalmazások területén is egyre nő, hiszen ezen adatok elemzésekor is sok, a felsoroltakhoz hasonló jellegű probléma merül fel. Ahogy említettük, az ICA a PCA-hoz hasonlóan keresztmetszeti adatok feldolgozására is alkalmas, a közgazdaságtan területén azonban a módszert elsősorban pénzügyi adatok és modellek vizsgálatára alkalmazzák. A módszer különösen nagyfrekvenciás – napi vagy napon belüli adatokat tartalmazó – idősorok esetén alkalmazható jó eredménnyel. Más, például makroidősorok esetén, ahol jellemzően havi, negyedéves vagy éves adatok állnak rendelkezésre, kevésbé hatékony, azok alacsonyabb száma miatt. A magyar gazdasági szakirodalom ennek ellenére eddig nem foglalkozott a módszer használatával. A következőkben ismertetett, nemzetközi irodalomban fellelt cikkek alapvetően a PCA és az ICA összehasonlítására helyezik a hangsúlyt különböző pénzügyi modellek vizsgálata során.

Az ICA-t pénzügyi adatok vizsgálatával kapcsolatban alapvetően három nagyobb területen használják. Egyrészt pénzügyi modellek, módszerek vizsgálatára, másrészt pénzügyi ökonometriai modellek alkalmazásában, harmadrészt pedig egyéb adatelemzési eszközök tesztelése esetén. A következőkben rövid áttekintést adunk a pénzügyi alkalmazásokkal kapcsolatos szakirodalomról.

A portfóliókezelés során a szakemberek egyik feladata a kamatláb-érzékenység kiküszöbölése, amit az immunizációs stratégia segítségével érhetnek el. Ehhez az ún. átlagidőt veszik alapul, amely az értékpapírok kamatláb-érzékenységének egy mértéke. A portfóliót immunizálnak tekintjük, ha az átlagideje nulla, vagyis a kamatláb kicsiny változása nem befolyásolja a portfólió értékét. Ahhoz azonban, hogy az érzékenységet kiküszöböljék, a gyakorlatban nagyszámú kötvény átlagidejét kellene kiszámítani, tehát az immunizáció hatékonysága és a számításigény között erős trade-off van. A számításigény csökkentésére általában főkomponenseket használnak, amelyek egy adott elemű kötvényportfólió varianciájának a lehető legnagyobb hányadát magyarázzák, és ezek segítségével „állítják be” az átlagidőt nullára. *Gonzalez és Nave* [2010] cikkükben PCA és ICA megközelítést használva elemezték, hogy melyik módszer szerint alakítható ki megbízhatóbb immunizációs stratégia. A tesztek során két különböző periódust vizsgáltak, és mindkettőben az ICA teljesített jobban. Hasonló eredményekre jutott *Bellini és Salinelli* [2003] is.

Egy másik gyakran használt pénzügyi modell az arbitrázs értékelési elmélet (arbitrage pricing theory – APT) (lásd *Ross* [1976]), amely a faktormodellek körébe sorolható. A modell segítségével lehetőség van egy adott értékpapír hozamának faktorokra való felbontására. *Cha* és *Chan* [2000] cikkükben részvényhozamokra alkalmazták a független komponens analízist, hogy felállítsanak egy többfaktoros modellt. Szintén részvényhozamok dekompozíciójára használta az ICA-t *Back* és *Weigend* [1997], akik elemzésük során összehasonlították eredményeiket a PCA által szolgáltatott eredményekkel. Következtetésük szerint a független komponensek jobban visszaadják a hozamok mögött rejlő látens változókat, mint a főkomponensek, sőt a sokkokra sokkal robusztusabban reagálnak az ICA által generált komponensek.

A pénzügyi ökonometriában gyakran használt GARCH-modellek (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity) (lásd *Bollerslev* [1986]) a volatilitás folyamatát modellezzik. *Wu* és *Yu* [2005] GARCH-modellekkel kötötte össze az ICA használatát. A szerzők azt vizsgálták, hogy a hozamokra illesztett VAR-modellek reziduumaik PCA és ICA által dekomponált változókra illesztett volatilitás-modellek közül melyik illeszkedik jobban az idősorokra. Eredményeik szerint az ICA-GARCH kevésbé volatilis reziduumokat eredményezett, mint a PCA-GARCH, illetve a független komponenseken alapuló modellek pontosabban követték az idősort, mint a főkomponenseken alapulók.

Szintén ezen a területen, de az előrejelzések megbízhatóságát vizsgálta *Lu* [2009] a Nikkei225- és a TAIXEX-indexek részvényeinek hozamaira. A vizsgálat során a független komponens elemzést a zaj idősorból való kiszűrésére használták. A korábbiakhoz hasonlóan a PCA alapú megközelítéssel vetették össze a módszert. A zaj kiszűrése után a komponensekre szupport vektor regressziót (support vector regression – SVR) alkalmaztak az előrejelző modell becsléséhez. A tesztek során több mutatót is vizsgáltak az előrejelzések megbízhatóságának mérésére. Az előrejelzési hibát (mean absolute deviation – MAD), RMSE (root mean squared error) és NMSE (normalized mean squared error), míg az előrejelzés adekvátságát DS (directional symmetry), CP (correct up trend) és CD (correct down trend) mutatókkal mérték. Eredményeik alapján minden mutató esetén a többenél jobb teljesítményt nyújtott az ICA-SVR módszer.

Az ICA-t pénzügyi területen előrejelzésre is gyakran alkalmazzák. *Liu* és *Wang* [2011] az ICA és a PCA által előállított zajtól mentesített komponenseket használva készítettek többretegű perceptron (multi-layer perceptron – MLP) neurális hálót a részvényárfolyamok előrejelzéséhez. Az MLP-t hiba-visszaterjesztéses algoritmussal (backpropagation – BP) tanították. Az előrejelzési hiba becslésére MAE (mean absolute error) és RMSE mutatókat számítottak, mindkét mutató esetén az ICA-BP modell teljesített jobban.

Látható tehát, hogy az ICA több tudományterületet átölelő, sokrétű alkalmazási lehetőségeket rejt magában. Az ICA legfőbb előnye a PCA-val szemben, hogy az

adatok mögötti rejtett függőségi viszonyokra világít rá, kiemelve ezzel az adatok és azok változása mögötti struktúrát. A leghatékonyabban viszont a két módszer együttesen használható oly módon, hogy mindkét alkalmazás a másik egy kevésbé előnyös tulajdonságát kompenzálja: az ICA a PCA-nál jobb információkiemelést végez, míg a PCA rávilágít az adatok dimenzionalitására, melyről az ICA nem ad információt.

Irodalom

- BACK, A. D. – ANDREAS, S. W. [1997]: A First Application of Independent Component Analysis to Extracting Structure from Stock Returns. *International Journal of Neural Systems*. Vol. 8. No. 4. pp. 473–484.
- BARBAKH, W. A. – YING, W. – FYFE, C. [2009]: *Non-Standard Parameter Adaptation for Exploratory Data Analysis*. Springer. Berlin.
- BELLINI, F. – SALINELLI, E. [2003]: Independent Component Analysis and Immunization: An Explanatory Study. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*. Vol. 6. No. 7. pp. 721–738.
- BILLINGSLEY, P. [1995]. *Probability and Measure*. John Wiley & Sons. New York.
- BOLLERSLEV, T. [1986]: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*. Vol. 31. No. 3. pp. 307–327.
- BOUNKONG, S. – TOCH, B. – SAAD, D. – LOWE, D. [2004]: ICA for Watermarking Digital Images. *Journal of Machine Learning Research*. Vol. 4. No. 7-8. pp. 1471–1498.
- CHA, S.-M. – CHAN, L.-W. [2000]: *Applying Independent Component Analysis to Factor Model in Finance*. Springer. Berlin.
- CHIU, C.-C. – LEE, T.-S. – LU, C.-J. [2009]: Financial Time Series Forecasting Using Independent Component Analysis and Support Vector Regression. *Elsevier, Decision Support Systems*. Vol. 47. No. 2. pp. 115–125.
- COMON, P. [1994]: Independent Component Analysis, a New Concept? *Signal Processing*. Vol. 36. No. 3. pp. 287–314.
- GENOMIC SCIENCE PROGRAM [2013]: *HumanGenome Project Information*. http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/faq/snps.shtml
- GONZALEZ, M. – NAVE, J. M. [2010]: Portfolio Immunization Using Independent Component Analysis. *Revista De Economica Financiera*. Vol. 21. pp. 37–46.
- GRUBER, P. – THEIS, F. J. – STADLTHANNER, K. – LANG, E. W. – TOME, A. M. – TEIXEIRA, A. R. [2004]: Denoising Using Local ICA and Kernel-PCA. *IEEE International Joint Conference on Neural Networks*. Vol. 3. No. 3. pp. 2071–2076.
- HORVÁTH G. (szerk.) [2006]: *Neurális hálózatok*. Panem. Budapest.
- HYVÄRINEN, A. – KARHUNEN, J. – OJA, E. [2001]: *Independent Component Analysis*. John Wiley & Sons. New York.
- HYVÄRINEN, A. – OJA, E. [2000]: Independent Component Analysis: Algorithms and Applications. *Neural Networks*. Vol. 13. No. 4–5. pp. 411–430.
- JOLLIFFE, I. T. [2010]: *Principal Component Analysis*. Springer. New York.
- KAPLAN, S. T. – ULRYCH, T. J. [2003]: *Blind Deconvolution and ICA with a Banded Mixing Matrix*. 4th International Symposium on Independent Component Analysis and Blind Signal Separation. pp. 223–228.

- KENDALL, S. M. – STUART, A. – ORD, J. K. [1983]: *The Advanced Theory of Statistics*. Griffin. London.
- LEE, T.-W. – LEWICKI, M. S. – GIROLAMI, M. – SENOWSKI, T. J. [1999]: Blind Source Separation of More Sources than Mixtures Using Overcomplete Representations. *IEEE Signal Processing Letters*. Vol. 6. No. 4. pp. 87–90.
- LI, H. – ADALI, T. [2008]: A Class of Complex ICA Algorithms Based on the Kurtosis Cost Function. *IEEE Transactions on Neural Networks*. Vol. 19. No. 3. pp. 408–420.
- LIU, H. – WANG, J. [2011]: Integrating Independent Component Analysis and Principal Component Analysis with Neural Networks to Predict Chinese Stock Market. *Mathematical Problems in Financial Engineering*. pp. 1–15.
- LIU, J. – PEARLSON, G. – WINDEMUTH, A. – RUANO, G. – PERRONE-BIZZOZENO, N. I. – CALHOUN, V. [2007]: Combining fMRI and SNP Data to Investigate Connections Between Brain Function and Genetics Using Parallel ICA. *Human Brain Mapping*. Vol. 30. No. 1. pp. 241–255.
- PARK, Y. S. – BERA, K. A. [2009]: Maximum Entropy Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*. Vol. 150. No. 2. pp. 219–230.
- PRASAD, R. – SARUWATARI, H. – SHIKANO, K. [2005]: Blind Separation of Speech by Fixed-Point ICA with Source Adaptive Negentropy Approximation. *IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences*. Vol. E88-A. No. 7. pp. 1683–1692.
- PRASZOLOV, V. V. [2005]: *Lineáris algebra*. Typotex. Budapest.
- RÉNYI A. [1973]: *Valószínűségszámítás*. Tankönyvkiadó. Budapest.
- ROSS, S. [1976]: The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*. Vol. 13. No. 3. pp. 341–360.
- SCOTT, D. W. [1992]: *Multivariate Density Estimation: Theory, Practice and Visualization*. Wiley-Interscience. New York.
- TERRELL, G. R. – SCOTT, D. W. [1992]: Variable Kernel Density Estimation. *The Annals of Statistics*. Vol. 20. No. 3. pp. 1236–1265.
- WU, E. H. C. – YU, P. L. H. [2005]: *Volatility Modelling of Multivariate Financial Time Series*. Springer. Berlin.

Summary

In this study we introduce the theoretical background and empirical analysis of the independent components analysis (ICA), a method that is increasingly popular in terms of economic data analysis. It is capable to decompose correlating data to independent components, which are as independent from each other as possible, and from the linear combination of which the original data is expressible. Thus the method provides an opportunity to distinguish the hidden factors responsible for the dynamics of the data. After reviewing the theoretical background, we compare the ICA to the more commonly used principal component analysis (PCA), after that we study the properties of the ICA in detail, along the following dimensions: number and dimensionality of the data, and their dependency relations. In the end, we introduce a few of the method's application possibilities.

Fajlagos ágazati tőkehozamok a magyar gazdaságban 1995 és 2009 között*

Cseh Tímea,

a KSH vezető tanácsosa

E-mail: Timea.Cseh@ksh.hu

A tanulmány kísérletet tesz a makrogazdasági szemléletű fajlagos ágazati tőkehozamok összehasonlító elemzésére az 1995 és 2009 közötti időszak magyar idősora alapján. Célja a tőkehozam becslési módszertanának feltárása, majd ennek alkalmazása, a nemzeti számla adataival végzett számítások eredményeinek bemutatása. A fajlagos tőkehozamból származtatható a természetes kamatláb, vagyis az a diszkontráta, amennyivel a vállalkozók magasabbra értékelik a jelenben megszerezhető nyereséget, mint a jövőben realizálhatót. A természetes kamatláb-számítások egyik hasznosulási területe a termelékenység mérése, ezen belül is az, hogy segítségével a termelésben lekötött eszközök lehetőségköltsége miként határozható meg.

TÁRGYSZÓ:

Fajlagos ágazati tőkehozam.

Állóeszköz-állomány.

Folyamatos leltározás módszere.

* A szerző köszönetét fejezi ki *Hüttl Antóniának* a dolgozathoz fűzött hasznos tanácsaiért.

A közgazdasági irodalom többnyire a tőkehozam elnevezést használja mind a termelésben keletkezett tőkejövedelemre, mind a tőketulajdonosi jövedelmekre. Meg kell különböztetni egymástól a tőkehozam mikro és makro szemléletű megközelítését. A számvitelben a tőkehozam megfelel a vállalkozás adózott eredményének. A tőkehozam fajlagos értékén rendszerint az egy részvényre jutó adózott eredményt értjük. A minél nagyobb profitra törekvő vállalkozások, az üzleti racionalitás elvét követve, befektetési döntéseikben azt mérlegelik, hogy a hasonló kockázatú lehetőségek közül hol realizálhatják a magasabb fajlagos tőkehozamot. Bár a vállalati elemzések és a tervezés külön vizsgálja a saját termelésben keletkezett eredményt és az egyéb befektetések várható hozamát, a vállalat megítélésében a különböző források összesített hozama az, ami számít.

A nemzeti számlák – makrogazdasági szemléletben – megkülönböztetik a vállalkozásban keletkezett tőkehozamot a tőketulajdonosnak járó tulajdonosi jövedelemtől. Az előbbi kizárólag a termelésben képződő hozamot jelenti, azaz a termelésben közvetlenül részt vevő reáleszközök¹ „szolgáltatának” ellenértékét. A nemzeti számlák a termelésben keletkezett hozam tényadatát működési eredménynek² (operating surplus) nevezik. A vállalkozás ebből fizeti a hitele után a kamatot, az osztalékot és más hasonló tőketulajdonosi jövedelmet. Ugyanakkor a vállalkozás is kaphat kamatot, osztalékot stb., ezek szintén tulajdonosi jövedelmek. A nemzeti számlákból számítható a vállalkozói jövedelemnek megfelelő egyenlegező tétel, de ez a mutató jóval kisebb érdeklődésre tart számot, mint a működési eredmény.

A bruttó működési eredmény összetevői:

- A bruttó működési eredmény tartalmazza az állóeszközök elhasználódását, azaz az állóeszköz-felhasználás (értékcsökkenés) értékét.
- A nettó működési eredménynek fedeznie kell az állóeszközök lehetőségköltségét (opportunity cost),³ azaz azt az összeget, amelyet a

¹ Nem pénzügyi eszközök.

² A tőke hozamába a működési eredményen kívül az állóeszközök után fizetendő egyéb termelési adók és támogatások egyenlege is beletartozik. Minthogy a magyar gazdaságban ezek aránya nem jelentős (például gépjárműadó) a cikk a tőkehozamot a működési eredménnyel azonosítja.

³ A lehetőségköltség olyan költség, ami azt az elvesztett jövedelmet mutatja, amely abból adódik, hogy a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások használata során a nagyobb hozam reményében lemondunk egy lehetőségről, és egy másik mellett döntünk. A lehetőségköltség a nyereséget optimalizáló tulajdonos számára a tevékenységválasztáskor felmerülő második legjobb befektetési lehetőség hozama. Számviteli és vállalatgazdaságtani értelemben nem jelent költséget, ugyanakkor fontos mutató lehet gazdasági döntések meghozatalakor.

tulajdonos realizálhatja akkor, ha az eszközt nem a termelésben, hanem más módon hasznosítja.

– A nettó működési eredménynek fedeznie kell a termelő tevékenységből eredő kockázatot. A magasabb hozam fedezi a termelés bizonytalanságát például akkor, amikor a gyors technológiaváltás miatt ki kell selejtezni a teljesen még nem amortizálódott eszközt. Ennek tipikus példája a számítástechnikai ágazat, ahol a számítógépek, szoftverek gyors elavulását, kicserélését is fedezni kell a termelésben használt idő során.

– Amennyiben a működési eredmény lényegesen eltér az előzőekben felsorolt tételek összegétől, akkor a különbség nevezhető a vállalkozói extraprofitnak/veszteségnek. Ilyen keletkezhet például a kiugróan innovatív vállalkozásokban.

Eltérően a mikrogazdasági szemlélettől, a nemzeti számlák működési eredményében kizárólag a tranzakciókból származó nyereséget és veszteséget mutatjuk ki. Így amikor a vállalkozó tartalékot képez a kockázat fedezésére, akkor az növeli a kimutatott nyereséget. Azonban, ha a veszteség az eszközök ártértékeléséből keletkezik – például az ingatlanok gyakran hektikus áringadozása miatt – ez a nemzeti számlákban nem jelenik meg a tevékenység veszteségében. Az eszközök értékének csökkenését nem költségként számoljuk el, hanem az egyéb volumenváltozás-számlán mutatjuk ki. Ezért a működési eredmény magasabb értéket mutathat a valós helyzetenél. Ezzel szemben a számvitelben a tartalékokból fedezik a veszteségeket, vagyis ilyenkor csökken a nyereség.

A makrogazdasági tőkehozam olyan – a termelésből származó – jövedelem, mely tartalmazza a nyereségadót. A fajlagos hozam a termelésből származó hozamnak a lekötött eszközértékhez (és nem a részvények egységéhez) viszonyított értéke.

Problémát jelent a termelésben lekötött eszközök körének elhatárolása.⁴ Ezzel kapcsolatban két nézet áll egymással szemben. Az egyik szerint a tőke termelésben való közreműködése egyfajta szolgáltatás. A nemtermelt eszközök nem nyújthatnak szolgáltatást, azért sem, mert akkor költség (értékcsökkenés) lenne azok termelőfelhasználása. Ez nem felelne meg annak a széles körben elfogadott alapelvnek, hogy a makrogazdasági szemléletben a termelési költségek közé csak a korábbi termelési fázisokban előállított termékek/eszközök értéke számítható be. A másik nézet azt erősíti, hogy lehetőségköltséget kell elszámolni minden lekötött eszköz után.⁵ A nemzeti számlák – az első szempontot

⁴ A nemzeti számlarendszerben az eszközök fő osztályozási ismérve az eszközök termeléssel való kapcsolata. Eszerint megkülönböztetjük egymástól a termelésből származó (termelt) eszközöket, valamint a nemtermelt eszközöket, ez utóbbiak közé tartozik például a föld, a természeti kincsek vagy az átruházható szerződések.

⁵ A termelésben lekötött eszközök lehetőségköltsége például a lekötött pénzeszköz után kapott betét kamat.

követve – csak a termelt eszközökre számolnak el értékcsökkenést. Ettől eltérően tőke-szolgáltatást minden, a termelésben használt eszköz után kellene számolni, de ezt egyelőre megfigyelési, mérési problémák akadályozzák, ezért jelenleg a statisztikai gyakorlatban a termelt-, illetve állóeszközökre vetítik a tőkeszolgáltatást (*OECD* [2009] 82. old.).

A nemzeti számlák rendszerében a nemtermelt nem pénzügyi eszközök értékcsökkenését egyéb volumenváltozásként számoljuk el. Mivel ezen eszközök létrejötte nem teremt új értéket a gazdaságban, így a felhasználásuk sem jelenthet költséget. A rendszer zártságából adódóan azonban az egyéb volumenváltozások értékét is fedezni kell. A nemtermelt eszközök fedezetét – ilyen például a föld – a többi (termelt) eszköz fedezetével együttesen a – földterületet használó – vállalkozó működési eredménye tartalmazza. Ezáltal a működési eredmény nagyobb lesz az üzleti szemléletben szokásos, elvárható értéknél. A nemtermelt eszközök hozamára vonatkozóan nem rendelkezünk adatokkal, így azok az ágazatok, amelyekben ezek az eszközök meghatározók – a torzítás elkerülése végett – kimaradnak jelen elemzésből. Ilyen például a bányászat és a mezőgazdaság, mert nincs adatunk az ásványkincsek, a föld és a természeti kincsek értékéről. Elszámolási sajátosságai miatt a pénzügyi szektorral sem foglalkozunk.

A szokásos feltevések szerint a tőke jellemzően a magasabb megtérülési irányba vándorol. Ugyanakkor figyelembe kell venni az ágazatok közötti kockázati különbségeket, illetve az időszakos divatirányzatokat, melyek hatással vannak egy-egy tevékenység (ágazat) nyereségességére. A neoklasszikus elmélet szerint kiemelkedően magas profitráta csak ideiglenesen és csak korlátozottan (például egy-egy ágazatban) létezhet, hiszen amint a kínálat bővülése során megközelíti a fogyasztói keresletet, úgy kezd csökkenni az ágazat profitja. A profit összértéke csak gazdasági fellendülés idején, innovációk következtében növekedhet, amikor az egyes vállalkozók által realizált nyereséggel szemben nem áll más vállalkozók vesztesége.

A nemzeti számlákban szereplő működési eredmény maradékelven számított mutató: a hozzáadott értékből számítjuk a munkavállalói jövedelem, valamint az egyéb termelési adók és támogatások egyenlegének levonása után. A működési eredmény egyes években akár negatív érték is lehet. Több éven keresztül azonban a racionális vállalkozó megszünteti a veszteséges tevékenységeket. Előfordulhatnak olyan ágazatok (például nagy összegű költségvetési, ún. egyéb termelési támogatások esetén), ahol hosszú időszakon keresztül csak a termelési támogatás miatt nem negatív a működési eredmény. Kivételes esetben az is előfordulhat, hogy hosszabb távú üzleti szempontok miatt magánvállalkozók is hajlandók tartósan finanszírozni veszteségesnek elszámolt tevékenységeket.

A magyar nemzeti számlákban – fő adatként – szereplő működési eredmény bruttó szemléletű, mivel a termelés során használt állóeszközök értékcsökkenésének értékét is tartalmazza. A nettó működési eredmény a bruttó működési eredmény és az állóeszköz-felhasználás különbségéből keletkező egyenlegező tétel.

1. Az állóeszköz-állomány értékelése

Állóeszköznek nevezzük a termelt és a termelésben egy évnél hosszabb ideig használt reáleszközöket. Állóeszközök közé tartoznak például az ingatlanok, gépek, szoftverek és adatbázisok, de – mivel nem termelési folyamatból származik – nem állóeszköz sem a föld, sem az ásványkincs. Ez utóbbiak esetében csak a talajjavítást és az ásványkincsek feltárását számítjuk be az állóeszközök értékébe, minthogy ezek termelő tevékenységnek minősülnek.

A tárgyévi, termelésben használt eszközök értékének meghatározásához – használati idejük és értékük alakulásának megfelelően – folyamatos nyomon követésre van szükség. Az eszközök értéke két hatás következtében változhat. Egyfelől azért, mert változik az árszínvonal és az árarányok. Másfelől azért, mert az eszköz értéke csökken a termelésben való használat következtében. Közvetlenül egyik változás sem figyelhető meg a statisztika szokásos eszközeivel. Azért nem, mert a tulajdonos a termelésben hosszabb időn keresztül hasznosítja az állóeszközt, és annak rendszeres piaci cseréje nem jellemző. Így az állóeszközök tényleges piaci értéke folyamatosan nem ismert. A számviteli beszámolók tartalmaznak ugyan információt a szervezetek eszközállományával kapcsolatban, de az itt kimutatott érték – az óvatos értékelés elvét követve – az eredeti beszerzési áron szerepel. Átértékelés csak az eszközök piaci és könyv szerinti értéke közötti tartós és jelentős különbség esetén – a számviteli törvényben leírtaknak megfelelően – megengedett. A beszerzési árak különböző időszakokra vonatkoznak, ilyen értékek összegzése közgazdasági szempontból értelmetlen, nem felel meg a nemzeti számlák rendszerében alkalmazott értékelési módszernek. A számlarendszer folyó áras adatainak számításához az eszközöket is – a nemzeti számlarendszer többi tételeivel összevethető módon – a vizsgált időszak/időpont árain kell értékelni. Csak így lehetséges az eltérő állapotú és korú eszközök értékének aggregálása. Minthogy nehéz rendszeresen információt szerezni a használt eszközök széles körének árváltozásáról, ezért a számítások során azt feltételezzük, hogy áruk – infláció miatti – változása megegyezik az új beruházások árváltozásával.

Első lépésben – kortól, állapottól függetlenül – új állapotot feltételezve kell a használt eszközök értékét a tárgyidőszak árszínvonalán megbecsülni. Ezt az értéket nevezzük újrabeszerzési árnak.⁶ Ez a bruttó érték a kiinduló pont az eszközök kopását, avulását mérő állóeszköz-felhasználás⁷ értékének számításához. A bruttó értékből a halmozott állóeszköz-felhasználás – tárgyévi áron vett – értékének levonása után kapjuk az eszközök nettó értékét.

⁶ Változatlan áras számítások esetén egy kiválasztott év árain értékeljük az eszközöket.

⁷ A nemzeti számlák rendszere az állóeszköz-felhasználás kifejezést használja, megkülönböztetve a statisztikai fogalmat a számvitelben és az adózásban elszámolható értékcsökkenéstől.

2. A folyamatos leltározás módszere

Az eszközállomány értékét rendszeresen háromféle módon figyelhetjük meg:

- rendszeres időközönként megvalósuló állományfelméréssel,
- a beruházások, selejtezések folyamatos nyilvántartásával,
- az első két módszer ötvözésével.

A statisztika arra kényszerül, hogy – a költséges és nehezen kivitelezhető évenkénti megfigyelés helyett – a termelésben hasznosított állóeszközök értékének alakulását az állományadatok továbbvezetésén alapuló becslési eljárással kövesse nyomon. Ezt teszi lehetővé a folyamatos leltározás módszere (perpetual inventory method – PIM), amely meghatározott csoportokra (ágazat, szektor) bontva vezeti tovább időben az eszközállomány értékét az állóeszköz-felhalmozás hozzáadásával, levonva a kislejtezett eszközök értékét és az eszközök elhasználódásából eredő értékcsökkenést.

Az állóeszközök állományának bruttó értéke az új állapotának megfelelő érték a tárgyévi árszinten. A használt eszközök értékét a beszerzési ár és a beruházási ár-index segítségével számítjuk a tárgyévi árszintre.

Nettó eszközérték az eszköz tényleges/használt állapotának megfelelő értéke.⁸ A még használatban levő, de a korábbi évek folyamán beszerzett állóeszközöket ebben az esetben is a tárgyévi árszinten értékeljük, és ezt az értéket csökkentjük az erkölcsi és fizikai elhasználódás mértékében. Ezt az elhasználódást fejezi ki az időben kumulált értékcsökkenés, szintén mindig továbbvezetve a tárgyévi árszintre. Az adott évben beszerzett eszközök között is megkülönböztetjük az új, illetve a használt állapotú eszközöket.

Mivel Magyarországon nem rendelkezünk konzisztens, hosszú távra visszamenőleges beruházásadatokkal, ezért a PIM bevezetésekor szükség volt megadni egy kezdő állományértéket. A kezdő állományérték feltérképezésére 2000-ben került sor. Az adatgyűjtés az öt főnél többet foglalkoztató, nem mezőgazdasági ágba sorolt kettős könyvvitelt vezető vállalkozások körében rétegzett mintavétellel történt, majd a mintavétel adatait teljes körre számították. A négy és kevesebb főt foglalkoztató, valamint az egyszeres könyvvitelt vezető vállalkozások eszközállományára szakértői becslés készült. Az adatfelvétel a tárgyi eszközök⁹ állományára korlátozódott.

⁸ A bruttó és nettó értékekre vonatkozóan azonban csak feltevésekkel élhetünk, mert a selejtezésre, illetve a piaci árra vonatkozó információink is hiányosak, mivel a használt eszközök nagy része nem vesz részt piaci tranzakcióban.

⁹ Tárgyi eszköz a lakás, egyéb épületek és építmények, a gépek és berendezések, továbbá a művelés alatt álló eszközök, amelyek használata rendeltetésük szerint több mint egy év.

A közvetlen adatfelvételtől eszközcsoportokként és szektoronként, a TEÁOR kétszámjegyű (ágazati) szintjén aggregált állományadatok számítására került sor. Így rendelkezésre álltak a kezdeti állományértékek a PIM struktúrájának megfelelő bontásban.

A PIM-modell alapadatai három dimenzió szerint részletezettek:

- a nemzeti számlák szektorai szerint,
- a TEÁOR' 03 szerinti ágazatos (két számjegy) mélységű bontásban,
- hat eszközkategóriát megkülönböztetve.¹⁰

A várható élettartamok eszközcsoportonként, ágazatonként és szektoronként is különbözhetnek egymástól. Az alapadatok részletezettsége meghatározza az alkalmazott árindexek, várható élettartamok paramétereinek részletezettségét. Az eszközök összehasonlítható árszintre való átszámítását az ágazatos, eszközcsoportos beruházási árindexek teszik lehetővé.¹¹ Ezenkívül a becslés eredményeit nagyban befolyásolják a selejtezés és az értékcsökkenés évenkénti alakulására alkalmazott feltevések. Az állóeszköz-felhasználás értékét lineáris leírás szerint számoljuk, ami azt jelenti, hogy az eszköz becsült, átlagos várható használati ideje alatt – minden évben – azonos mértékben csökkentjük az eszköz bruttó, újrabeszerzési értékét.

A kezdő állományérték-adatok ismeretében a PIM-modell paramétereinek beállításával a visszamenőleg hiányos és inkonzisztens beruházási idősor javítható. Így a folyamatos leltározás módszerének alkalmazásával ezek az adatok már továbbvezethetők az éves beruházási értékekkel.

A modell folyamatábrája három részre tagolható. (Lásd az 1. ábrát.)

A modell inputadatai az éves adatgyűjtésből származó bruttó állóeszköz-felhalmozás és az eszközcsoportos, ágazati bontású beruházási árindexek. Ahogy korábban szó volt róla, ahhoz, hogy a modellbe inputként belépő eszközöket a már meglévő eszközök értékével összegezhessük, azonos árszinten számolt értékre van szükség. A magyar PIM-modell 1999. évi árra számolt eszközértékekkel dolgozik, tehát a beruházások értékét ennek megfelelően kell átszámolni.

A második blokk a modell számítási mechanizmusát szemlélteti. Az állóeszköz-fajták élettartamát a felmérésükkor – az adatszolgáltatók által – becsült várható élettartamból ismerjük. A várható átlagos élettartam ismeretében, a hazai gyakorlatban lineáris értékcsökkenés és késleltetett selejtezési függvény¹² alkalmazásával, az

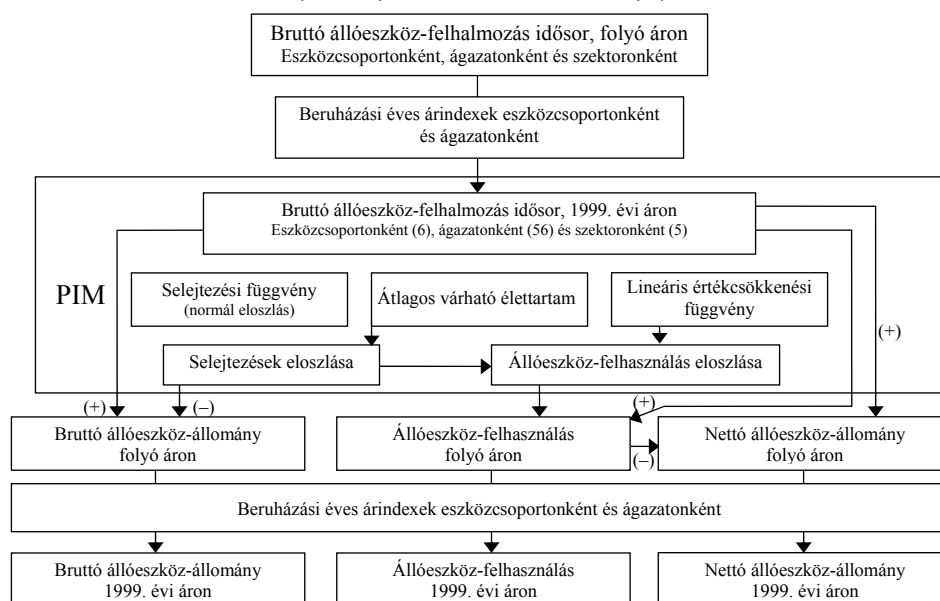
¹⁰ Az eszközcsoportok: épületek, egyéb építmények; gépek, berendezések; járművek; szoftverek; művészeti és irodalmi alkotások eredeti példányai.

¹¹ Az ágazat és eszközcsoport bontású árindexek minden szektorban azonosak.

¹² A késleltetett selejtezési eljárás figyelembe veszi, hogy a termelésbe állított eszközöket nem azonnal kezdik el selejtezni.

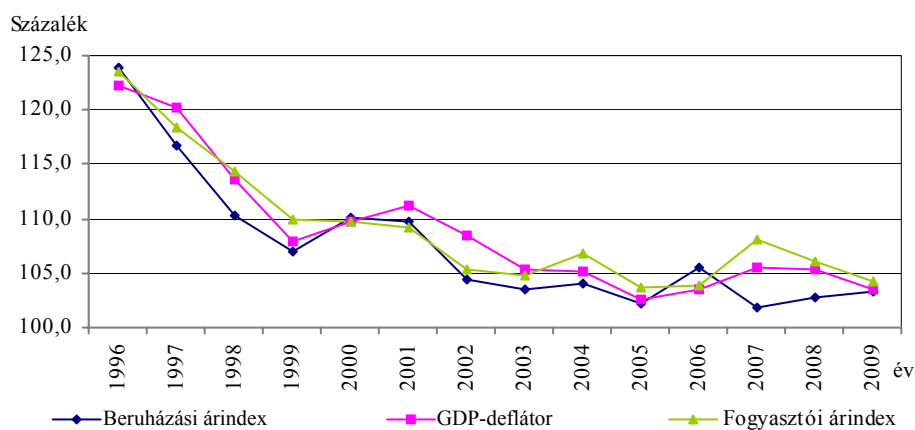
1999. évi árszínvonalon számított bruttó állóeszközfelhalmozás- (beruházás-) adatokból továbbvezethetők az éves állomány és az állóeszközfelhasználás-adatok, ugyancsak 1999. évi áron.

1. ábra. Állóeszközök állományának és felhasználásának számítása a folyamatos leltározás módszerével



Forrás: KSH [2011] 230. old.

2. ábra. A fogyasztói, a beruházási árindex és a GDP-deflátor alakulása, 1995–2009
(előző év = 100,0 százalék)



A harmadik részben az eszközállomány és állóeszközfelhasználás-adatokat – az inputadatoknál alkalmazott – eszközcsoportok szerint differenciált beruházási árindexekkel átszámítjuk a folyó évi áras értékekre. Érdemes kiemelni, hogy a tapasztalatok szerint a beruházások árindexe jellemzően alacsonyabb akár a GDP-deflátor, akár a fogyasztói árindex mértékénél. (Lásd a 2. ábrát.)

3. Hozammutatók

A továbbiakban a hozammutatók következő változatait különböztetjük meg. Egyes esetekben többféle elnevezést is megadunk, miután a szakirodalom sem egy- séges az elnevezések használatában.

– *Fajlagos tőkehozam* (jelen tanulmányban ezt használjuk), endogén megtérülési-ráta/kamatráta. Az *OECD* [2009] tanulmánya a kamatráta elnevezést használja. Számítása: az értékcsökkenés levonása után a nettó működési eredménynek az állóeszközök nettó értékének éves átlagos állományára vetített értéke.

– *Fajlagos lehetőségköltség*, exogén megtérülési-ráta/kamatráta. Valamely pénzpiaci kamatláb, például a vállalati hitelkamatláb alkalmazását jelenti, ahol a lehetőségköltség az állóeszközök nettó értékének valamilyen ágazatonként egységes kamatlábbal számított hozama. Az exogén elnevezést az indokolja, hogy ez a kamatráta nem az állóeszköz adatokból közvetlenül számolt mutató.

– Fajlagos vállalkozói/vállalati hozam. A fajlagos tőkehozam és a fajlagos lehetőségköltség különbsége.

A (fajlagos) lehetőségköltségnek és a (fajlagos) vállalkozói hozamnak is megkülönböztethető a nominális és reálértékű változata attól függően, hogy az állóeszközök ártértékeltérése ellentételezi az eszköztartás inflációs veszteségét, vagy sem.

Az elemzésben a lehetőségköltség két változatát különböztetjük meg.

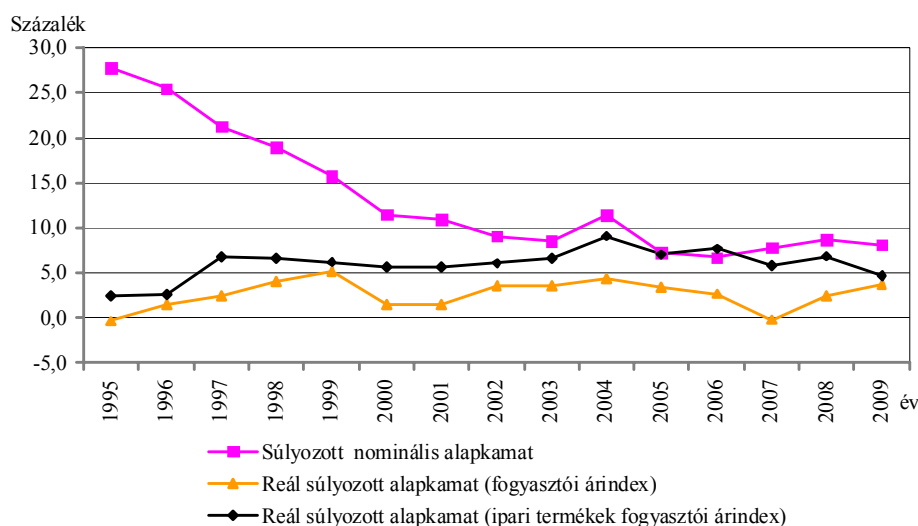
– Első esetben a *nominális alapkamat* alkalmazásával a fajlagos tőkehozamot (nettó működési eredmény/állóeszköz-állomány nettó értéke) a Magyar Nemzeti Bank által megadott nominális alapkamattal vetjük össze. Ez esetben feltételezzük, hogy a használt eszközök piaci ára nem követi az inflációt, tehát a termelésben lekötött eszközökön képződő inflációs veszteséget is a fajlagos tőkehozamnak kell ellentételeznie.

– A második esetben, a *reálapkamat* alkalmazásával azt feltételezzük, hogy a használt eszközök árváltozása követi az inflációt. A reálkamat számításhoz elsőként a fogyasztói árindexet, majd az ipari termékek fogyasztói árindexét alkalmaztuk.

Jelen tanulmányban a továbbiakban az első változatot használjuk, azaz a nominális jegybanki alapkamat szintjét a fogyasztói árindexszel korrigáljuk, majd ezt az értéket hasonlítjuk az eszközök endogén megtérülési rátájához, vagyis a fajlagos tőkehozamhoz.

Az 1995 és 2009 közötti időszakban a nominális és a reálapkamat alakulását a 3. ábra szemlélteti.

3. ábra. A nominális és a reálapkamat, 1995–2009



Megjegyzés. Az éves nominális és reálapkamatot a hatályos napi jegybanki alapkamat – a hatályos napok számával – súlyozott átlagaként számítjuk.

Forrás: MNB- és KSH-adatok alapján saját számítás.

A fajlagos tőkehozamnak minimálisan fedeznie kellene azt a kamatot, amit a befektetők akkor kapnának, ha a termelésben való lekötés helyett bankban tartanák a pénzeszközeiket. A vállalati hozamrátát ezért a mindenkori jegybanki alapkamattal hasonlítottuk össze. Minthogy a jegybanki alapkamat kockázatmentes megtakarítások hozama, ezért stabil árszínvonal mellett ez a kamatláb rendszerint jóval alacsonyabb a profitrátánál. Magas inflációs időszakban azonban a nominális kamatnak kompenzálnia kell(ene) azt, hogy a pénz elértéktelenedik, szemben azzal, hogy a re-

áleszközök értékváltozása követi az inflációt. Ha tehát a fogyasztói árindexszel mért infláció magas, a nominális kamatláb is magas értékeket mutat. Az 1995 és 2009 közötti időszakban a nominális alapkamat 1995–2001-ben és 2004-ben haladta meg a 10 százalékot.

1. táblázat

A fogyasztói árak éves változása, a nominális és reálalapkamat alakulása, 1995–2009 (százalék)

Év	Fogyasztói árak változása (<i>k</i>)	Ipari termékek fogyasztói árának változása	Nominális alapkamat (<i>i</i>)	Reálalapkamat* (<i>r</i>)
1995	28,2	24,6	27,8	−0,3
1996	23,6	22,3	25,5	1,5
1997	18,3	13,6	21,3	2,5
1998	14,3	11,6	18,9	4,0
1999	10,0	8,9	15,7	5,2
2000	9,8	5,5	11,5	1,5
2001	9,2	5,0	10,9	1,6
2002	5,3	2,8	9,1	3,6
2003	4,7	1,7	8,5	3,6
2004	6,8	2,1	11,4	4,3
2005	3,6	0,1	7,2	3,5
2006	3,9	−0,9	6,7	2,7
2007	8,0	1,8	7,8	−0,2
2008	6,1	1,7	8,7	2,5
2009	4,2	3,2	8,1	3,7

* Reálkamat: $r/100 = (1 + i/100)/(1 + k/100) - 1$.

Forrás: MNB, KSH.

1995 és 2009 között a nominális kamatláb 1995-ben, a fogyasztói árindexszel átszámított reálalapkamat 1999-ben érte el maximumát. Elterő tendenciát mutat a két-féle kamatláb: míg a nominális alapkamat 27,8-ról az évek folyamán 8,1 százalékra csökkent, a reálkamat −0,3 és 5,2 százalék között ingadozott. Ha azt feltételezzük, hogy a reáleszközök átértékelődése követi az inflációt, és így ezt nem a tőkehozamból kell fedezni, akkor a fajlagos tőkehozam értékét a reálalapkamat-szinttel kell összevetni. A reálkamat feletti nyereség mutatja a vállalkozók „igazi” nyereségét, a vállalkozói reálhozamot.

4. A rendelkezésre álló adatok

A magyar nemzeti számlák keretében az állóeszközök nettó értékéről 1995-től létezik idősor, valamint a jövedelmek keletkezése számlán egyenlegező tételként rendelkezésre áll a működési eredmény időszora; ezek ágazati és szektorok szerinti bontásban is elérhetők.

Az állóeszköz-állomány és -felhasználás adatai hat eszköztípust foglalnak magukban, azaz az épületek, egyéb épületek; a gépek, berendezések; a szállítóeszközökre; a művelés alatt álló eszközökre; a szoftverekre, valamint a szórakoztató, irodalmi vagy művészeti alkotások eredeti példányaira vonatkozókat. Ahogy már szó volt róla, a számítás nem terjed ki a nemtermelt nem pénzügyi eszközökre (például a földre). Bár e javak piaci értékkel rendelkeznek és hozzájárulnak, de legalábbis hozzájárulhatnak a vállalkozások nyereségéhez (vagy veszteségéhez), azaz befolyásolják a működési eredmény alakulását, ugyanakkor amortizációt nem számolunk el rájuk és így az állomány értékéből is hiányoznak.¹³ Ugyancsak nem tárgya a vizsgálatnak a módszertani fejlesztések során jelenleg is sokat vitatott kutatás-fejlesztés, valamint a készletek értéke.

Míg a nettó működési eredmény egy flow típusú mutató, ami adott időszakra, jelen számításainkban egy évre vonatkozik, addig a hányadosban szereplő állóeszköz-állomány eredetileg egy időpontra vonatkoztatott stock típusú mutató. A közös nevező megtalálásához a számításban az átlagos állóeszközállomány-értékkel számoltunk az adott évre vonatkozóan. Azaz a vizsgált t -edik év és a $t - 1$ -edik év végi állomány számtani átlagaként képeztük az adott évi fajlagos tőkehozam számításához használt állományadatot.

A tanulmány a nem pénzügyi vállalatok szektorát vizsgálja. Ahhoz, hogy az elemzés felölelje a háztartási szektoron belül működő kisvállalkozásokat is, szükség lenne arra, hogy a vegyes jövedelmet¹⁴ feloszthassuk egyfelől tőkehozamra, másfelől az önalkalmazottak munkavállalói jövedelmére. Minthogy a nem profitorientált ágazatokban, és így a kormányzati és a háztartásokat segítő nonprofit szektorban, a fajlagos tőkehozam (és a nettó működési eredmény) közel nulla, ezért a kormányzat, valamint a háztartásokat segítő nonprofit intézmények szektorát is figyelmen kívül hagytuk. A pénzügyi szektor fajlagos tőkehozamát pedig csak a pénzügyi eszközöket is magában foglaló kibővített állományhoz lenne szabad viszonyítani.

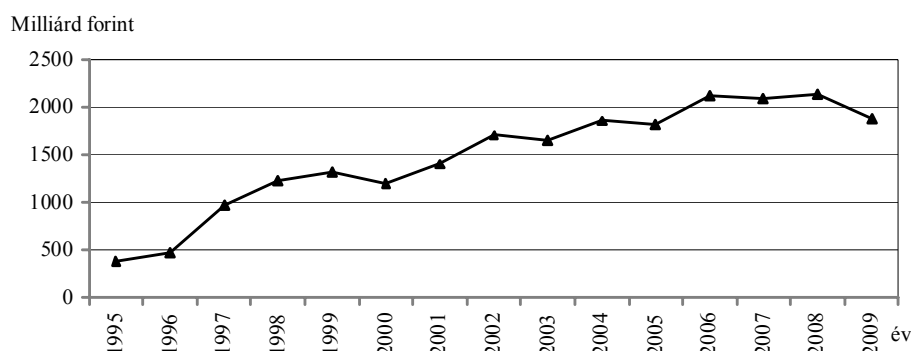
¹³ Ez némi torzítást okoz a számításokban, mivel az állományadatokból, azaz a nevezőből hiányzik néhány eszköz értéke, ugyanakkor a működési eredmény (számláló) tartalmazza azok hozzájárulását is. A torzítás minimalizálása érdekében a jellemzően nemtermelt eszközökkel tevékenykedő ágazatok nem részei az elemzésnek.

¹⁴ A nemzeti számlák módszertana vegyes jövedelemnek nevezi a háztartási szektorba sorolt jogi személyiség nélküli szervezetek/egyének által realizált azon jövedelmet, amelyben a tőke- és munkajövedelem nem különíthető el egymástól.

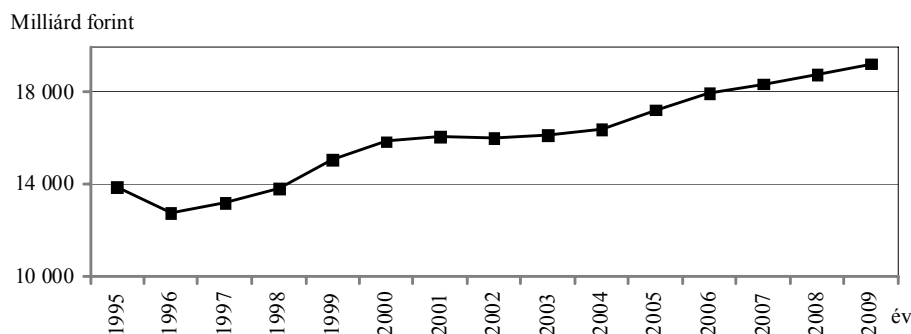
5. A vállalati szektor egészére vonatkozó eredmények

A nem pénzügyi vállalatok nettó működési eredménye és a nettó tőkeállomány értéke – 2000. évi reálértéken – kisebb megszakításokkal, de növekvő tendenciát mutat az 1995 és 2009 közötti időszakban. (Lásd a 4. és az 5. ábrát.)

4. ábra. A nem pénzügyi vállalatok nettó működési eredménye a vizsgált ágazatokban, 1995–2009
(milliárd forint, 2000. évi áron)



5. ábra. A nettó állóeszköz-állomány alakulása a vizsgált ágazatokban, 1995–2009
(milliárd forint, 2000. évi áron)



Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés.

Negatív értéket jellemzően a nyersanyag visszanyerése hulladékból (37), a kiskereskedelem (52) és a kutatás-fejlesztés (73) ágazatok nettó működési eredménye mutat.

A mezőgazdaság, erdőgazdaság és pénzügyi tevékenységek nélkül vett nem pénzügyi szektor fajlagos tőkehozam-idősorát az ágazatos értékekből származtatjuk. Kétféle átlagot képezzünk: az ágazati fajlagos tőkehozam-értékek egyszerű számtani

átlagát (lásd súlyozatlan átlag), valamint az ágazati eszközállomány értékével súlyozott számtani átlagokat (lásd súlyozott átlag).

2. táblázat

A nem pénzügyi vállalati szektor fajlagos tőkehozamának néhány leíró statisztikai mutatója, 1995–2009

Év	Súlyozatlan		Eszközök nettó értékével súlyozott		Relatív szórás	Maximum	Minimum
	átlag	szórás	átlag	szórás			
	(százalék)					(százalék)	
1995	4,6	13,3	2,8	13,2	4,8	−16,7	54,1
1996	6,4	10,2	3,7	10,4	2,8	−12,7	29,3
1997	9,0	16,9	7,4	16,8	2,3	−34,3	88,1
1998	11,9	17,5	8,9	17,5	2,0	−13,4	101,0
1999	13,1	14,3	8,7	14,8	1,7	−9,2	58,4
2000	10,7	11,8	7,5	12,1	1,6	−5,0	57,4
2001	10,8	11,6	8,7	11,6	1,3	−5,6	55,1
2002	12,6	13,3	10,6	13,3	1,2	−6,0	54,9
2003	12,0	10,4	10,2	10,5	1,0	−5,7	34,7
2004	12,8	11,0	11,3	10,9	1,0	−3,7	38,0
2005	11,3	11,1	10,6	11,0	1,0	−3,0	44,1
2006	12,5	10,5	11,8	10,4	0,9	−3,4	37,5
2007	11,2	9,4	11,4	9,3	0,8	−3,1	34,3
2008	11,0	10,0	11,4	9,8	0,9	−4,0	35,7
2009	8,5	10,4	9,8	10,4	1,1	−8,9	38,4

Forrás: KSH-adatok alapján saját számítás.

Az 1995 és 2009 közötti időszor négy szakaszra tagolható. *1995–1996-ban* a gazdasági struktúraváltás utáni konszolidáció idején a nettó eszközállomány értékével súlyozott fajlagos tőkehozam (endogén megtérülési ráta) igen alacsony 2,8, illetve 3,7 százalékos értéket mutat. A második szakaszban, *1997-től 2001-ig* az ágazatok között nagy szórással, de emelkednek a fajlagos hozamok, míg *2002 és 2008 között* 10 százalék feletti hozamok figyelhetők meg. A növekvő átlagos hozam csökkenő szórással párosul. A fajlagos tőkehozam eszközértékkel súlyozott átlaga 2006-ben érte el a maximumát, 11,8 százalékos szinten. A negyedik szakaszban, *2009-ben* a válság következtében a tőkehozam 10 százalék alá csökkent.

2006-ig az ágazati eszközállomány értékével súlyozott fajlagos tőkehozam rendre alacsonyabb a súlyozatlan számtani átlagoként számítotttnál. A magasabb eszköz-igényességű ágazatok (például a villamosenergia-ellátás (40)) tehát az átlagnál ala-

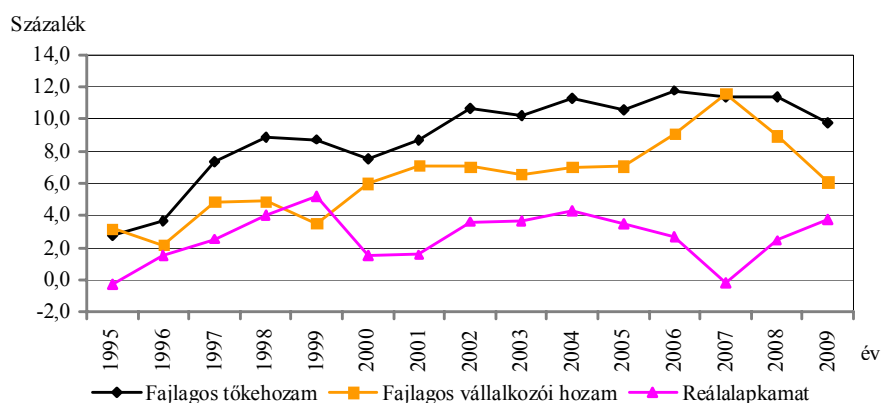
csonyabb fajlagos hozamot realizáltak. A súlyozott és súlyozatlan átlag közötti tendencia megfordulása azt jelzi, hogy a válság kevésbé érintette az infrastruktúrát üzemeltető ágazatok eredményességét.

A várakozásnak megfelelően, az összesített fajlagos tőkehozam minden évben meghaladta a reálalapkamat szintjét, azaz pozitív volt a fajlagos vállalkozói hozam.

A kimutatott vállalkozói hozam erősen függ attól, mekkora a lehetőségköltségként értelmezett jegybanki alapkamat. Ezt jól szemlélteti a 2007. év kiugróan magas vállalkozói hozama, amit az alapkamat drasztikus visszaesése magyaráz.

A három hozamgörbét és azok időben hektikus változását a 6. ábra szemlélteti.

6. ábra. A reálalapkamat, a fajlagos tőke- és a vállalkozói hozam alakulása, 1995–2009



Forrás: MNB- és KSH-adatok alapján saját számítás.

Az elmélet szerint, minthogy a vállalkozók optimalizálnak, ezért az eszközök fajlagos tőkehozamának magasabbnak kell lennie a hitelkamatláb értékénél. Ahogy a becslések ágazati eredményeinél részletesen tárgyaljuk, a magyar adatok ezt a tételt nem minden esetben igazolják. A hitelkamatláb nál lényegesen alacsonyabb jegybanki alapkamattal számolva is több ágazatban előfordul, hogy negatív szám a fajlagos tőkehozam és a kamatláb különbsége, azaz a vállalkozói hozam. Ráadásul a vállalatok számára a tőkeszerzés tényleges költsége rendszerint jóval magasabb, mint az alapkamat.

6. Ágazati eredmények

Az 1995 és 2009 közötti periódusban jelentős eltérés mutatkozik a fajlagos tőkehozam ágazati értékei között. Ezt megerősíti a szórás magas (12 százalék körüli) ér-

téke is. Az eszközök nettó értékével súlyozott ágazati fajlagos tőkehozamok átlaga jelentősen növekedett az évek során (2,8-ről 9,8 százalékra). Ugyanakkor kis mértékben mérséklődtek az egyes ágazatok közötti különbségek: a szórás 13,2-ről 10,4 százalékra. Ha figyelmen kívül hagyjuk az ágazatok arányának időbeni változását, azaz relatív szórást számolva is az látható, hogy az átlag körüli szóródás mértéke jelentősen csökkent (4,8-ről 1,1 százalékra). Bár a szórás csökkenő tendenciát mutat, a vizsgált időszak alatt nem igazolódik az elmélet szerinti zéró profit (zéró vállalkozói hozam) hipotézis, azaz hogy a – kockázatvállalással korrigált – fajlagos tőkehozamok hosszú távon kiegyenlítik egymást. (Lásd a 2. táblázatot.) A számítások ágazati eredményeit a Melléklet tartalmazza. (Lásd www.ksh.hu/statszemle)

Az ágazatokat a tizenöt év alatt elért éves fajlagos tőkehozamok számtani átlaga, illetve az eszközállomány nagysága alapján csoportosítottuk. Négy ágazatcsoport különbeztettünk meg:

- a jelentős állománnyal rendelkező és fajlagos tőkehozamot elérő ágazatokat,
- a jelentős állománnyal rendelkező, de 10 százalék alatti fajlagos tőkehozamot elérő ágazatokat,
- a kis eszközállománnyal rendelkező, de jelentős fajlagos tőkehozamot elérő ágazatokat,
- a kis eszközállománnyal rendelkező és 10 százalék alatti fajlagos tőkehozamot elérő ágazatokat. (Lásd a 3. táblázatot.)

A nagyobb (legalább 3 százalék) súlyt képviselő ágazatok közül a kősztyártás, kőolaj-feldolgozás (23), a vegyi anyag termék gyártása (24), a nagykereskedelem (51), a szállítást kisegítő tevékenység (63), valamint a jelentős növekedést produkáló közúti jármű gyártása (34) ágazatokban átlagon felüli volt a fajlagos tőkehozam számtani átlaggal számolt éves értéke. A legkitűnőbb ágazatnak a közúti jármű gyártása bizonyult. Több nagy nemzetközi autógyár letelepedésével, a beszállítói kör kiszélesedésével itt jelentkezett a legnagyobb tőkenövekedés, és az ágazat éves fajlagos tőkehozamainak számtani átlaga is jelentősen nőtt a többi ágazathoz képest.

A szintén jelentős eszközállományt lekötő élelmiszer (15), villamos energia (40), kiskereskedelem (52), valamint ingatlanügyletek (70) ágazatokban azonban az átlagosnál alacsonyabb fajlagos tőkehozam jellemző. A multinacionális élelmiszerláncok hipermarketeinek eredményét is felölelő kiskereskedelem ágazatban a lekötött eszközállomány gyarapodása nem egyszer megelőzte az eredmény növekedését, ezért a fajlagos tőkehozam alapján nézve negatív hozamot termelő, veszteséges évek is előfordultak. Bár az építőipari termelés és annak eredménye a 2000-es évek elején dinamikus növekedésnek indult, a 90-es évek második felében, illetve a 2006 utáni években mért átlagos tőkehozamok miatt ez az ágazat is mérsékelt eredményességet mutat a vizsgált időszakban.

3. táblázat

*Ágazatok csoportosítása az eszközállomány,
valamint az 1995 és 2009 közötti átlagos fajlagos tőkehozam nagysága szerint*

Eszközállomány	10 százalék alatti	10 százalék feletti
	átlagos fajlagos tőkehozam	
Kis eszközállomány	17-19 Textil-, bőripar	29 Gép, berendezés gyártása
	20-21 Fafeldolgozás, papírgyártás	30 Iroda- és számítógépgyártás
	27 Kohászat	31 Máshova nem sorolt villamos gép gyártása
	36 Bútorgyártás	32 Híradás-technikai termék gyártása
	37 Nyersanyag visszanyerése	33 Műszergyártás
	55 Szálláshely-szolgáltatás, vendég-látás	71 Kölcsönzés
	73 Kutatás, fejlesztés	72 Számítástechnika
Nagy eszközállomány	15 Élelmiszergyártás	23 Kokszgyártás, kőolaj-feldolgozás
	40 Villamosenergia-, gáz-, gőz-ellátás	24 Vegyi anyag, termék gyártása
	45 Építőipar	34 Közúti jármű gyártása
	52 Kiskereskedelem	51 Nagykereskedelem
	64 Posta, távközlés	63 Szállítást kiegészítő tevékenység, utazásszervezés
	70 Ingatlanügyletek	74 Egyéb gazdasági szolgáltatás

Megjegyzés. A táblázatban dőlttel jelölt ágazatokban a termelésben hasznosított eszközállomány értéke jelentős mértékben növekedett a vizsgált időszakban.

Magas fajlagos tőkehozam volt jellemző a dinamikusan növekvő, de a nemzetgazdasági eszközállományhoz viszonyítva kisebb súlyt képviselő számítógép, elektronikai termékek gyártásával foglalkozó ágazatokban. Magasnak mondható továbbá a fajlagos tőkehozam a szórakoztatás, kultúra, sport ágazatban (92), melyet az alacsony eszközigény magyaráz. A 90-es évek végétől állandósult a 10 százalék körüli fajlagos tőkehozam a szennyvíz-, hulladékkezelés, szennyveződésmentesítés (90) ágazatban. A növekvő hozamot biztosító éveket a válság hatására mindkét ágazatban 5 százalékpontos csökkenés követte 2009-ben.

Jelentős állóeszközállomány-bővülés volt megfigyelhető a közúti járműgyártás mellett az infrastrukturális beruházások területén, a híradástechnikai és a leggyorsabb növekedést produkáló számítástechnikai ágazatokban, valamint az egyre fontosabb környezetvédelmi területeken (például nyersanyag visszanyerése hulladékból). Az

évek többségében a legmagasabb fajlagos tőkehozamot az iroda és számítógépgyártás (30) és a kölcsönzés (71) ágazatok érték el.

7. Összegzés

A nem pénzügyi vállalati szektorban az 1995–2009 évek adataival végzett első számításokban az időszak átlagában viszonylag magas, átlagosan 6,3 százalékos fajlagos vállalkozói hozam mutatkozott. Ez az a többlet, amennyi a vállalkozóknak a termelésből jutott, leszámítva a lekötött tőke lehetőségköltségét. Az eredmények értékelésénél azonban figyelembe kell venni, hogy egyfelől a lekötött tőke lehetőségköltségét alacsony szinten, az MNB alapkamatának reálértékével határoztuk meg. Nyilvánvalóan jóval magasabb volt a forrásszerzés költsége azon vállalatok számára, amelyek a termelést forint hitelekkel finanszírozták. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt sem, hogy a lekötött eszközök között nem került elszámolásra minden eszköz (például a készletnövekedés finanszírozására szolgáló forgóeszközök stb.).

Az itt ismertetett számítások eredményei kezdeti lépést jelenthetnek a hozzáadott érték létrehozásában szerepet játszó termelőtőke értékeléséhez, azaz a tőkeszolgálat számításához. Bár a mutató számítása jelenleg nem kötelező az EU-tagországok számára, a nagy nemzetközi érdeklődést tapasztalva valószínűsíthető, hogy előbb-utóbb, ha nem is a nemzeti számlákba integráltnak, de kiegészítő információként kötelezően számítandó tétel lesz. A tőkeszolgálat-mutató bevezetése előtt célszerű a kísérleti eredmények összevetésével konszenzusra jutni az alkalmazandó kamatrátát illetően, elősegítve azt, hogy nemzetközi szinten valóban összehasonlítható adatokat kapjunk. Az alkalmazott kamatláb nemcsak a tőkeszolgálat értékére van hatással, hanem befolyásolhatja a versenyképesség mérését, pontosabban a többlettermelési mutatók értékét.

A számítások során tett feltételezések (például a lehetőségköltség referenciaértékére vonatkozóan) és a kapott eredmények (az ágazatok közötti szórás magas mértéke) magyarázata további kutatás tárgyát képezhetik.

Irodalom

- ERDŐS T. [1999]: Az infláció és néhány közgazdasági kategória kapcsolata. *Közgazdasági Szemle*. XLVI. évf. 7–8. sz. 629–656. old.
- HÜTTL A. [2008]: A tőkemérés néhány alaproblémája. *Statistikai Szemle*. 86. évf. 7–8. sz. 695–712. old.

- HÜTTL A. – VITA L. [2005]: *Gazdaságstatisztika* (Egyetemi jegyzet). Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest.
- KSH (KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL) [2002]: *A nemzeti számlák európai rendszere – ESA 1995*. Budapest.
- KSH [2010]: *Magyarország nemzeti számlái 2007–2008*. Budapest.
- KSH [2011]: *GNI Inventory of Hungary*. Version 2.2. Budapest.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) [2009]: *Measuring Capital*. Second edition. Paris.
- OULTON, N. [2007]: Ex Post Versus Ex Ante Measures of the User Cost of Capital. *Review of Income and Wealth*. Vol. 53. No. 2. pp. 295–317.

Summary

The article presents the first estimates on the endogenous rates of return for fixed assets in the sector of non-financial corporations in Hungary. It focuses mainly on the methodology of the calculation but analyses the results based on the data of the national account as well. Data of gross operating surplus, consumption of fixed capital and net stock of capital were available for the period of 1995 and 2009. The results justify that industries have significant differences in the level of the rates of return on capital.

Berger Viktor,

a Pécsi Tudományegyetem
egyetemi tanársegéde

E-mail: berger.viktor@pte.com

A társadalmi struktúra- elemzés dilemmái és eldöntendő kérdései*

Az egyik legalapvetőbb kérdés, amivel minden társadalmi struktúra-elméletnek foglalkoznia kell, hogy miként fogjuk fel a társadalmat. Mi a társadalom fő strukturáló ereje? Létezik a társadalom strukturálódása terén egyetlen domináns tényező, vagy inkább több felelős ezért? A marxi osztályelmélet válasza az volt, hogy a gazdaság, illetve a tulajdonviszonyok a döntő tényezők (*Marx* [1973], *Dahrendorf* [1999]). Ezzel szemben *Max Weber* több olyan szférát jelölt meg, melyek mindegyikének azonos vagy legalábbis hasonló mértékű strukturáló erőt tulajdonított (gazdasági rend, társadalmi rend, hatalom szférája). Az első esetben a feltételezés szerint létezik egy domináns mező, melynek hatása kisugárzik az emberek/csoportok összes további életkörülményére: a társas kapcsolatokra, az életstílusokra, az anyagi helyzetre és az életesélyekre – azaz, a várakozások szerint, ezek osztályspecifikus eloszlást fognak mutatni.¹ Ezzel szemben a másik szemléletmód alapján több egyenrangú strukturáló erő fejt ki hatását, így a társadalom lényegében annyi szempont szerint tagolható csoportokra, ahány ilyen mezőt a kutató megállapított. Weber osztályokról, rendekről és pártokról beszél, minthogy a gazdasági és a társadalmi rendet, továbbá a hatalom szféráját különböztette meg (*Weber* [1967]). A kauzális irány ebben az esetben nem előre feltételezett: meg lehet állapítani ugyan a különböző szférák csoportjai – Weber esetében: osztályok, rendek, hatalmi csoportosulások – közötti összefonódásokat, de ha rá is tudunk mutatni ilyen összefüggésekre, ezek a rendszer logikájából következően csupán együttállások, egyértelmű kauzális irány nélkül.

Gondolatébresztő írásában *Huszár Ákos* [2013] az első megoldást választotta, melynek egyik feltételezése, hogy ki lehet jelölni egy olyan meghatározó társadalmi területet, amelyből kiindulva a társadalom tagolódásának lényegét lehet felfejteni; a másik az, hogy ez a kitüntetett terület, az osztálystruktúra a különböző életterületekre

* Hozzászólás *Huszár Á.* [2013]: Foglalkozási osztályszerkezet (I.) – Elméletek, modellek, valamint Foglalkozási osztályszerkezet (II.) – Az osztályozás problémái (*Statistikai Szemle*. 91. évf. 1. sz. 31–56. old. és 2. sz. 117–131. old.) tanulmányához.

¹ A marxi elmélet ezen vonásához lásd *Schelsky* ([1961] 243–245. old.) értelmezését.

is rányomja a bélyegét. Az elméleti fejtegetések tehát azt tűzték ki célul, hogy egy olyan új, elméletileg is megalapozott osztálymodell létrehozásához adjanak támpontokat, amely alkalmazhatóvá válna az empirikus kutatásban is. Ehhez két feltételt kell teljesítenie a modellnek: egyrészt szükség van rá, hogy megfelelően lehessen operacionalizálni (ismérv szerinti érvényesség), másrészt a korábbi osztályosításoknál igazolhatóan jobban kellene magyaráznia az életkörülmények szóródását és a társadalmi cselekvést (életesélyek, jövedelmi különbségek, életstílusbeli választások, fogyasztási szokások, politikai preferenciák stb.). Vagyis a cél az, hogy az osztályváltozók, független változóként, a függő változók varianciájának nagyobb hányadát legyenek képesek magyarázni, mint a korábban megfogalmazott osztálytipológiák eddig operacionalizált változatai. Huszár Ákos feltételezése szerint ezt meg is lehet valósítani.

A tanulmány meggyőzően, logikailag koherensen érvel e lehetőség mellett, mindazonáltal felmerülhet az olvasóban némi kétely. A következő gondolatmenet nem szisztematikus kritikát kíván gyakorolni az írás felett, hanem néhány megjegyzéssel, problémafelvetéssel kiegészíteni azt.

A weberi hagyomány alapján *Jörg Rösset* [2005] amellett érvel, hogy az osztálykülönbségek, az életstílusok és a hálózati konfigurációk egymással egyenrangú strukturáló tényezői a modern társadalmaknak (a jelenben mindenképp, és feltehetőleg már a XIX. században is így volt). Ezek alapján nincs egyetlen kiemelt terület, amely a többi szférát egyértelműen meghatározza. A tézist empirikusan is alá kívánta támasztani, részben saját kutatásaival, részben a szakirodalom kimerítő tárgyalásával. Elemzésében arra kérdezett rá, hogy mennyire határozzák meg az osztályhelyzetek, a személyes hálózatok és a kulturális preferenciák² a másik két tényezőt (valamennyi lehetséges oksági irányban). Arra az eredményre jutott, hogy mindegyik tényezőnek szignifikáns – ám eltérő mértékű – strukturáló hatása van bármelyik másikra (*Rösset* [2005] 235–238., 259–270., 309–333., 344–348. old.). Véleménye szerint az adatok igazolták az elméletben megfogalmazott feltételezését, miszerint olyan hatóerőkként kell felfogni a három területet, amelyek közül egyiket sem tekinthetjük a végső forrásnak. Az életstílus, az osztályhelyzet és a hálózati miliók egymástól függetlenül is gyakorolnak hatást a többi tényezőre, de egyik hatásnak sincs olyan mértéke, hogy bármelyik szféra determinálna valamelyik másikat. Így viszont elméleti szempontból nem indokolható bármelyik fogalom abszolutizálása: a plurális társadalmi szerkezetnek egy plurális társadalmi struktúra-elméletnek kell megfelelnie.

Rösset adatai természetesen a német és néhány más nyugati társadalomra vonatkoztak, ami kétségeket ébreszthet bennünk: vajon igazak-e az általa elmondottak a

² Cselekvéseméleti kiindulópontja miatt *Rösset* e fogalmakat *Collins* [2010] szellemiségében az individuum szintjére fordította le. Így lett az osztályhelyzetből erőforrásokkal való individuális ellátottság, az életstílusból egyéni kulturális preferencia, valamint a hálózati miliókból homogám egocentrikus hálózat (*Rösset* [2005] 177–183. old., valamint *Berger* [2008] 12–14. old.).

kelet-közép-európai társadalmakra is, vagy csupán a jóléti társadalmak sajátja mindez? Ebben a térségben nem inkább az osztályviszonyok dominanciája figyelhető meg? A felvetés természetesen jogos, hiszen jó néhány tanulmány arra figyelmeztet, hogy a magyar társadalomban erősödnek a társadalmi egyenlőtlenségek, és koncentrálnak az erőforrások (*Angelusz–Tardos* [2006]). Ezeket az eredményeket nem vitatva érdemes felhozni két érvet a magyarországi plurális társadalmi struktúra-elemzés lehetősége mellett.

1. A modell nem zárja ki, hogy a strukturáló erő tekintetében lehetnek különbségek a három terület között, és hogy e tekintetben történelmi változások is végbemehetnek, csupán azt állítja, hogy mindegyik hatást gyakorol a másikra, és egyik meghatározottsága sem ér el olyan szintet, hogy valamely másik függvényévé kellene tenni.

2. Rössel igazolni kívánja tézisének a múltra nézve is. Szerinte lényegében már a kései császári idősakra is a társadalmi szerkezet pluralitása volt jellemző (*Rössel* [2005] 63–79. old.). Amennyiben ez igaz,³ jogosnak tűnhet a kérdés: ha még ama társadalom (a XIX. század végi német társadalom) szerkezete is plurális volt, amelyiket hagyományosan az éles osztályellentétek és -különbségek alapján szokás leírni, akkor mi tartana vissza minket attól, hogy ezt a szemléletmódot a jelenbeli Magyarországra is alkalmazzuk?

Ettől függetlenül elképzelhető, hogy e fejtegetésekkel ellentétben valóban megalakítható egy olyan osztálymodell (és az osztályváltozók belőle levezetett szettje), amely magyarázóerejét tekintve lényegesen jobban teljesít a korábbiaknál, és amely a másik két tényező jelentőségét elhalványítja. Mindazonáltal szükségesnek tartanám annak indoklását, hogy miért érdemes a Marx által fémjelzett opciót választani a plurális megközelítéssel szemben. Az ilyesfajta igazolás épülhet elméleti és/vagy empirikus érvekre. Az empirikus alátámasztás módszere kétségkívül körülményesebb, hiszen azt kellene tesztelni, hogy az így létrehozott osztályséma nagyobb magyarázóerővel bír a legjobb életstílus-indikátornál és hálózati mérőszámoknál. Persze nem feltétlenül kell ezt az utat járni, hiszen korántsem biztos, hogy egy ilyen méretű kutatásra bármikor is lenne anyagi forrás. A marxi út preferálását elméletileg is megindokolhatjuk. Az egyik ilyen lehetőség lenne, ha *Weber* [1998] nyomán arra hivatkoznánk, hogy a két út közötti választás alapvető értékorientációk függvénye, nem lehet tudományosan eldönteni, melyik a jobb. Bármelyik indoklásról is lenne szó, a kérdés feletti elgondolkodás véleményem szerint nem megkerülhető.

³ Ez valóban nehezen eldönthető, illetve kérdéses, hiszen *Rössel* ugyan lelkiismeretesen összegyűjtött minden fellelhető információt és tanulmányt, de a múlttal kapcsolatban ezek korlátozottan állnak rendelkezésre.

A továbbiakban nem a plurális társadalmi struktúra-elemzés és az osztályelemzés kapcsolatát taglalom, hanem az osztályelmélet Huszár Ákos írásában megfogalmazott konkrét kérdései felé fordulok. Az általa előrevetített irány egyik legígéretesebb céljának tűnik, hogy a foglalkozási osztályok tipológiáját ki kellene bővíteni a nyugdíjasok, a munkanélküliek, valamint a gazdaságilag inaktívak csoportjaival, kategóriáival. E csoportok felett az osztályelméletek többsége át szokott siklani, ami valóban probléma, hiszen ha pusztán a munka világát vesszük alapul, akkor a társadalom jelentős hányada nem (vagy csak körülményesen, kerülőutakon keresztül) sorolható be valamely csoportba. Ezzel kapcsolatban felmerülhet néhány kérdés. Nem világos, hogy a szerző szerint a nyugdíjasokat és a munkanélkülieket stb. miként lenne érdemes beépíteni az osztálysémába: tovább nem tagolt vagy belülről is differenciált, így több kategóriát alkotó csoportokként. Az első útra látszik utalni az a megjegyzés, miszerint „E sajátos csoportoknak az életesélyeit, illetve viselkedését leginkább az határozza meg, hogy az egyes társadalmakban a szociális jogok mely formáit ismerik el, s hogy ezekhez milyen tartalmakat kapcsolnak” (Huszár [2013] 127. old.). A törekvés a két csoport beépítésére a társadalmi struktúráról alkotott képbe, bár nem gyakori, azonban korántsem teljesen új. *Stefan Hradil* [2010] klasszikus, németül 1987-ben megjelent, részben már magyar fordításban is olvasható írásában az NSZK társadalmi helyzetei (az objektív helyzetek alapján elkülönített makrotársadalmi csoportok) között szerepeltette a (tartós) munkanélkülieket és a nyugdíjasokat, bár e csoportokat nem differenciálta tovább.⁴ Ez az út sem példanélküli, tehát járható.

Érdemes lenne ugyanakkor azon elgondolkodni, hogy e csoportokat nem feltétlenül kellene monolit tömbökként kezelni, hanem talán csoportokra lehet bontani őket.⁵ És valóban: feltételezhető, hogy e két csoport nem homogén. A kérdés tehát az, miként lehetne tagolni őket? Az egyik közismert eljárás az, amit Huszár Ákos is ismertet egyik tanulmányában (Huszár [2012] 11–12., 26. old.), miszerint a gazdasági aktivitás alapú felosztás, melyben a munkanélküliek ugyan egy monolit tömböt képeznek, a nyugdíjasok és a gazdaságilag nem aktívak pedig differenciált csoportokként jelennek meg. Az ilyen típusú felosztás mellett az is szokásos eljárás a nyugdíjasok elhelyezésére, hogy az egyének az utolsó munkahely osztálybesorolása alapján lesznek valamely osztályhoz hozzárendelve. Ennek előnye, hogy a kereső tevékenységet végzőket és a nyugdíjasokat hasonló logika alapján bontjuk csoportokra (hiszen a besorolás alapja a foglalkozás vagy a volt foglalkozás). De vajon valóban jó elve-e ez a nyugdíjasok tagolásának? Ez korántsem biztos, hiszen az utolsó munkahely gyakran igen keveset mond el a jelenbéli és a korábbi életkörülményekről.

⁴A hradili társadalmi helyzetek ismertetéséhez lásd *Berger* ([2008] 59–61. old.).

⁵Lényegében Huszár Ákos is ennek szükségességéről beszélt a Magyar Szociológiai Társaság 2012. november 9–10-én tartott konferenciáján előadásában, ahol kérdésre válaszolva kifejtette, hogy ha már a gazdaságilag aktív, munkahellyel rendelkező személyeket olyan szépen klasszifikáljuk a szociológiában, miért ne lehetne megtenni ugyanezt a nem dolgozók esetében is.

Célszerű volna tehát új utakat találni. Az egyik kézenfekvőnek tűnő megoldás egyben a legegyszerűbb is. Az osztálytipológia számára Huszár által javasolt klasszifikáló eljárást magunk mögött hagyva, a graduális szemléletmód alapján a jövedelmek összmennyisége szerint néhány csoportra lehetne osztani a nyugdíjasokat. (Figyelembe véve az összes, különböző forrásból származó bevételt, így például a nyugdíjat, a különféle segélyeket, juttatásokat stb.) Természetesen az eljárást tetszőlegesen ki lehetne egészíteni további graduális rétegződési változók bevonásával a nyugdíjas csoportok megalkotására.

Ugyanez elmondható a munkanélküliek és a gazdaságilag inaktív személyek csoportjairól is. A helyzetek heterogenitása miatt érdemes lehet velük kapcsolatban is a graduális szemléletmódot alkalmazni. Ennek a módszernek előnye lenne, hogy valóban kellőképpen differenciált képet kapnánk a gazdaságilag inaktívokról, a nyugdíjasokról és a munkanélküliekről.⁶ Hátrányaként róható azonban fel, hogy megbontja a társadalmi csoportok tipológiájának egyöntetűségét, hiszen a kereső tevékenységet végző személyek esetében egy klasszifikálási művelet révén kerülnének a csoportok elkülönítésre, míg a gazdaságilag nem aktívak és munkanélküliek esetében graduális szemléletmód alapján. Ennek az lenne a következménye, hogy a tipológiában különféle csoportok állnának szemben egymással: az inaktívoknak az életkörülmények graduális eloszlásai szerint létrehozott csoportjai és a minőségileg klasszifikált osztályok (melyek önmagukban semmit sem mondanak el az osztályokat alkotó emberek életkörülményeiről). Ha el szeretnénk kerülni az ilyen minőségbeli heterogenitást, akkor a nem kereső populációkat is klasszifikálva kellene tovább tagolni. Kérdéses azonban, hogy lehetséges-e a klasszifikáló eljárás alkalmazása e csoportok esetében.⁷ A döntés tehát nem egyszerű.

A továbbiakban néhány olyan újabb meglátásra szeretnék kitérni, amelyek kérdéssé teszik azt a berögződött véleményt, hogy az osztályt magát egyáltalán foglalkozási osztályként kell értelmeznünk. A legnagyobb érdeklődést kiváltó elméletek egyike *Guy Standing* ([2011], [2012]) koncepciója az ún. prekariátusról,⁸ mely az egyre növekvő létbizonytalanságot kívánja sajátos módon megfogalmazni. Mint ahogy az *Szépe András* tanulmányából is kitűnik, a fogalmat többféle értelemben használják a témában publikáló szerzők: a prekariátus jelölheti azokat a létbizonyta-

⁶ Így például nem kerülné egy csoportba az a felső középosztályi szinten élő háztartásbeli, akinek sohasem volt kereső állása és az a halmozottan hátrányos helyzetű személy, akinek szintén nem volt még kereső foglalkozása.

⁷ Ha nem graduális módon akarná az ember klasszifikálni őket, akkor valahogy az állami juttatások fajtáit lehetne alapul venni. Ki milyen ellátási osztályba/alosztályba tartozik? Mely elvek alapján lehet különbségeket tenni? Szemben a graduális rétegzési eljárással, ennek az lenne az előnye, hogy így más formában ugyan, de ismét minőségi különbségek alapján lehetne csoportokat elkülöníteni. Nem állna elő az eltérés, hogy az aktívak esetében a klasszifikálás, míg a munkabérrel nem rendelkezők esetében a graduális csoportalkotás jelenne meg.

⁸ A prekariátus a bizonytalanságnak és a folyamatos átmenetiségnek kitett új, egyre bővülő létszámú osztály, amely sok szempontból igen heterogén, de eltérő társadalmi rétegekből származó tagjainak egyaránt meghatározó jellemzője a munka világában tapasztalt sokdimenziós biztonsághiány. (*A szerk.*)

lanságban élő személyeket, akik politikailag is aktívvá váltak, és az utóbbi évek társadalmi mozgalmainak magját alkotják. A prekariátus fogalma kiindulhat abból a tényállásból is, hogy a munka világában egyre növekszik a kiszolgáltatottság és bizonytalanság, egyre nagyobb arányban foglalkoztatják az embereket „atipikus” módon, egyre több személynek lesz törékeny és veszélyeztetett a társadalmi helyzete. A prekariátusnak ez egy szélesebb értelmezése tehát: azokat a személyeket jelöli, akik ily módon veszélyeztetett helyzetben vannak. A fogalom harmadik értelme még tágabb: ez a sebezhetőség, amely a létbizonytalanság általános terjedésére hívja fel a figyelmet, továbbá arra, hogy a prekaritás eltérő intenzitással ugyan, de rátelepszik az egész társadalomra, potenciálisan minden csoport érintetté válik (*Szépe* [2012] 93–94. old.).

A prekariátus standingi fogalma tehát olyan jelenségeket ír le, amelyekre korábban más címszó alatt reflektáltak már más szerzők is (*Beck* [1996], [2005]), ámde úgy tűnhet, hogy az empirikus társadalmi struktúra-elemzések ezekről a folyamatokról, trendekről kevésbé vettek tudomást. Érdemes elgondolkodni azon is, hogy a prekariátus növekedése milyen módon hat a társadalom tagolódására. Ahogy az *Ferge Zsuzsánának* a KSH-ban 2012. november 20-án megrendezett, „*A magyar társadalom rétegződése*” című műhelykonferencián elhangzott éleslátású megjegyzéséből kitűnt, mindez kétségbe vonja azt, hogy az osztályokat foglalkozási osztályokként kell-e elsősorban elképzelnünk. A bizonytalan helyzetek terjedése, az életpályák kiszámíthatatlansága, a gyakori állásváltoztatások (vagy a munkához jutás és a munkanélküliség váltakozása), a szakmai identitások elsorvadása mind-mind megkérdőjelezi, hogy a jelenbeli társadalmak munkatársadalmak-e még. Minek következményeként kétségessé válnak a szociológusok által létrehozott foglalkozási osztályok és az, hogy a megkérdezetteket a jelenlegi foglalkozásuk alapján sorolják be ezekbe.

Úgy tűnik, hogy a prekariátus mint társadalmi csoport nem gyakran jelent meg az eddigi társadalmi csoport-tipológiákban.⁹ Amennyiben a prekariátus fogalmát termékennyé szeretnénk tenni a társadalmi struktúrák elemzése számára, úgy a fogalom második (és harmadik) értelme tűnik értelmes kiindulópontnak. Standing maga is kínál olyan szempontokat, amelyek alapján a fogalom operacionalizálhatóvá válhat az empirikus kutatások számára.¹⁰ Ily módon pedig beépíthetők lennének a prekariátus csoportjai az össztársadalmi struktúráról alkotott képbe.¹¹ Attól is óvakodni kell azonban, hogy túlméretezzük a prekariátus jelentő-

⁹ A prekariátus össztársadalmi tagolódásban elfoglalt helyére vonatkozóan Standingnél is csak utalásokat találunk (*Standing* [2012] 589. old.).

¹⁰ Hét olyan dimenziót különböztet meg, amelyek prekár helyzeteket hozhatnak létre: munkaerő-piaci, foglalkoztatottsági, jövedelmi, képviselési biztonság, továbbá az állás és a készségek reprodukálásának biztonsága, illetve a munkakörülmények biztonsága (*Standing* [2011] 10–13. old.).

¹¹ Minthogy a nyugdíjasok és a nem bérből élők azon csoportok közé tartoznak, amelyeknek tagjai a társadalmi átlagnál nagyobb valószínűséggel vannak létbizonytalan helyzetben, a prekariátus fogalma e csoportok az előzőkhöz képest alternatív megragadását teheti lehetővé.

ségét. Feltehető – és Standing is ezen a véleményen van –, hogy bizonyára ezután is léteznek olyan csoportok, amelyek számára a foglalkozás, illetve a hivatás továbbra is azt a szerepet tölti be, mint amit a szociológiai hagyomány feltételez (bár Standing diagnózisa épp e csoportok folyamatos csökkenésére fut ki). Ha ez így van, akkor valóban tarka képet kapnánk a társadalmi struktúráról (még akkor is, ha a tanulmány első felében említett életstílusokat és hálózatokat figyelmen kívül hagyjuk), melyben a foglalkozási osztályok mellett nyugdíjasok, diákok/hallgatók, munkanélküliek és különböző prekár helyzetű csoportok jelennének meg. Ez ismét azt jelentené, hogy a társadalmat nem egy egységes séma alapján osztaná fel a kutató, hanem egymástól különböző szempontok érvényesítésével. Hogy ez mennyiben probléma, az már meggyőződés kérdése.¹² Mindenesetre feltehető, hogy ily módon is létrehozható egy elegáns tipológia.¹³

Irodalom

- ANGELUSZ R. – TARDOS R. [2006]: Hálózatok a magyar társadalomban. In: Kovách I. (szerk.): *Társadalmi metszetek. Érdekek és hatalmi viszonyok, individualizáció és egyenlőtlenség a mai Magyarországon*. Napvilág, Budapest.
- BECK, U. [1996]: Kapitalismus ohne Arbeit. *Der Spiegel*. 50. évf. 20. sz. 140–146. old. <http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=8923806&aref=image017/SP1996/020/SP199602001400146.pdf>.
- BECK, U. [2005]: *Mi a globalizáció?* Belvedere Meridionale. Szeged.
- BERGER V. [2008]: A középosztályosodás értelmezési kísérletei a német szociológiában. *Századvég*. 49. sz. 51–93. old.
- BERGER V. [2008]: Életstílus- és miliő kutatások a német szociológiában: a hagyományos struktúramodellek alternatívái? *Replika*. 64–65. sz. 115–130. old.
- COLLINS, R. [2010]: Szituációs rétegződés. Az egyenlőtlenség mikro–makro elmélete. In: Angelusz R. – Éber M. Á. – Gecser O.: *Társadalmi rétegződés olvasókönyv. TÁMOP 2010-201. ELTE*. Budapest. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_2A_19_Tarsadalmi_retegzodes_olvasokonyv_szerk_Gecser_Otto/0010_2A_19_Tarsadalmi_retegzodes_olvasokonyv_szerk_Gecser_Otto.pdf.

¹² Mindenesetre nem példa nélküli az ilyen kép a társadalmi struktúra objektív oldaláról: a hradili társadalmi helyzetek fogalma is heterogén a felépítését tekintve: az egyes társadalmi helyzetek számára más és más egyenlőtlenségi dimenziók fontosak/konstitutívak. Ehelyütt hívnám fel a figyelmet arra, hogy ugyanezen szerzőnél a nyugdíjasok, a tartós munkanélküliek, valamint a szegények, a marginális csoportok és a diákok mellett a különböző mértékű kockázatokkal jellemezhető bérből élő átlagemberek is külön csoportot alkotnak (átlagkeresetűek, alacsony, közepes és magas kockázatokkal). Vagyis a szerző beépített jó néhány olyan elemet a felosztásába, amit ma a prekariátus irodalma tárgyal (*Hradil* [2010] 407–411. old.).

¹³ De kétségek is felmerülhetnek, hogy megéri-e egyáltalán a fáradozás. Amennyire szimpatikus *Hradil* társadalmihelyzet-tipológiája, annyira csalódást keltő, hogy a német viszonyokat tekintve magyarázóereje alig teljesít jobban egy foglalkozási alapon létrehozott hagyományos rétegmodellnél (*O. G. Schwenk* kutatását idézi: *Rössel* [2005] 27–28. old.).

- DAHRENDORF, R. [1999]: Az osztálytársadalom modellje Karl Marxnál. In: *Angelusz R. (szerk.): A társadalmi rétegződés komponensei*. Új Mandátum. Budapest.
- HRADIL, S. [2010]: Társadalmi helyzetek és miliők: egy fejlett társadalom struktúrájának elemzése. In: *Angelusz R. – Éber M. Á. – Gecser O.: Társadalmi rétegződés olvasókönyv: TÁMOP 2010-201*. ELTE. Budapest. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_2A_19_Tarsadalmi_retegzodes_olasokonyv_szerk_Gecser_Otto/0010_2A_19_Tarsadalmi_retegzodes_olasokonyv_szerk_Gecser_Otto.pdf.
- HUSZÁR Á. [2012]: Osztályegyenlőtlenségek Az egyenlőtlenségek ábrázolása Magyarországon. *Szociológiai Szemle*. 22. évf. 2. sz. 4–26. old.
- HUSZÁR Á. [2013]: Foglalkozási osztályszerkezet (II.) – Az osztályozás problémái. *Statistikai Szemle*. 91. évf. 2. sz. 117–131. old.
- MARX, K. [1973]: Az osztályok. In: *Ferge Zs. (szerk.): Társadalmi struktúra és rétegződés II*. Tankönyvkiadó. Budapest.
- RÖSSEL, J. [2005]: *Plurale Sozialstrukturanalyse. Eine handlungstheoretische Rekonstruktion der Grundbegriffe der Sozialstrukturanalyse*. Verlag für Sozialwissenschaft. Wiesbaden.
- SCHELSKY, H. [1961]: Die Bedeutung des Klassenbegriffs für die Analyse unserer Gesellschaft. *Jahrbuch für Sozialwissenschaft*. Br. 12. Nr. 3. pp. 237–269.
- STANDING, G. [2011]: *Precariat. The New Dangerous Class*. Bloomsbury Academic. London.
- STANDING, G. [2012]: The Precariat: From Denizens to Citizens? *Polity*. Vol. 44. No. 4. pp. 588–608.
- SZÉPE A. [2012]: A prekaritás jelenségének vizsgálata az individuumszociológiák felől közelítve. *Replika*. 79. sz. 91–102. old.
- WEBER, M. [1967]: Politikai közösségek. Hatalommegosztás a közösségen belül: osztályok, rendek, pártok. In: *Weber, M.: Gazdaság és társadalom*. Szemelvények. Közgazdasági és Jogi Kiadó. Budapest.
- WEBER, M. [1998]: A tudomány mint hivatás. In: *Weber, M.: Tanulmányok*. Osiris. Budapest.

Róbert Péter,

a Széchenyi István Egyetem
egyetemi tanára, az MTA
Társadalomtudományi Központ
Politikatudományi Intézet
tudományos főmunkatársa
E-mail: robert.peter@tk.mta.hu

Társadalmi rétegek, osztályok vizsgálata a 2011. évi népszámlálás adatain*

Örömmel hallottam, hogy a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2011. évi népszámlálási felvételéből tervezett kiadványok között szerepel egy *társadalmi rétegződésről* szóló kötet is. Ennek hagyománya van a KSH-ban, ilyen kötet készült elemző és módszertani részekkel a 2001. évi népszámlálás adataiból is (<http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/kotetek/kotetek.html>). Amint ezt *Huszár Ákos* tanulmányának irodalmi hivatkozásaiban is olvashatjuk, már a korábbi népszámlálások adatait is hasznosították statisztikai és szociológiai kiadványok társadalomstatisztikai elemzéseiben.

Huszár Ákos előtanulmánya a 2011. évi népszámlálási adatok elemzésének megalapozását szolgálja, melyhez a következő témákban kívánok néhány felvetést tenni.

A rétegződés- és osztályelemzés célja, értéke

Egyetértek Huszár Ákossal abban, hogy az ilyen jellegű elemzések talán első számú, mintegy „öncélja” a leíró számbavétel, vagyis annak bemutatása, hogy *mekkorák* az egyes rétegek vagy osztályok, hányan tartoznak a társadalom adott csoportjába, kategóriájába. Ez a számbavétel a népszámlálás elsődleges célja minden egyéb megkérdezett vonatkozásban is. A nagyságrend rögzítése és bemutatása mellett a másik leíró információ az egyes rétegek, osztályok *összetétele*. Társadalomkutatók

* Hozzászólás *Huszár Á.* [2013]: Foglalkozási osztályszerkezet (I.) – Elméletek, modellek, valamint Foglalkozási osztályszerkezet (II.) – Az osztályozás problémái (*Statisztikai Szemle*. 91. évf. 1. sz. 31–56. old. és 2. sz. 117–131. old.) tanulmányához.

számára alapvető információ, hogy a társadalom felső vagy alsó szegmenseiben milyen a nemek aránya, milyen a nők aránya a vezetői kategóriákban vagy az alsóbb osztályokon belül. Hasonlóan érdekes az életkori összetétel, melynek elemzésével feltárható, hogy a társadalom egyes rétegei „fiatalodnak” avagy éppen ellenkezőleg „előregednek”, és ez utóbbi esetben esetleg számbelileg zsugorodó csoportról van-e szó. A regionális különbségek vizsgálatakor ugyancsak fontos a réteg- vagy osztály-sémák bemutatása területi metszetben.

A rétegződés- és osztályelemzés következő, Huszár Ákos által említett formája, amikor ezek a tipológiák *független magyarázóváltozóként* működnek. A kutató például arra kíváncsi, hogy a jövedelmi egyenlőtlenségek, a munkanélküliség kockázata, az életvitel és a szabadidős tevékenységek, a politikai vélemények és a viselkedés, a beteggé válás kockázata, vagy az olyan demográfiai események, mint a házasság, a gyermekvállalás összefüggnek-e, a réteghez vagy osztályhoz tartozással. Harmadik lehetséges módjuk és céljuk az osztályelemzéseknek, amikor a rétegbe vagy osztályba tartozás az elemzés *függő* változója. Az ilyen típusú, meglehetősen gyakori kutatási téma kiindulópontja a réteg- vagy osztálykategóriák képzettség szerinti összetétele. Ez közvetve megmutatja, milyen iskolai végzettségre van szükség egy adott pozíció eléréséhez a társadalomban. Miközben a közgazdászok visszatérően vizsgálják, hogy a humántőke-befektetések milyen kereseti megtérüléseket eredményeznek, a szociológusok a tanulás társadalmi réteg- vagy osztályhelyzetben leképződő megtérülését kutatják. Gyakori példa a szakirodalomban annak vizsgálata, hogy milyen készségek, képességek, kompetenciák, de akár a humán tőkén túl, milyen ismeretségek, kapcsolati tőke szükséges ahhoz, hogy valaki a felsővezetők, felső értelmiségiek közé kerüljön. *Bukodi és Goldthorpe* [2010] szélesebb elméleti kontextusban vizsgálták a származás és az iskola hatását az elért osztályhelyzetre Magyarországon, különös tekintettel az időbeli változásokra. Egy másik tanulmányban *Róbert és Bukodi* [2004] azt elemezték, melyek az önállóvá válásnak, illetve az ebből a helyzetből való kikerülésnek a meghatározói. Az ilyen elemzések értékét növeli, ha nagy elemszámú KSH-adatokon végzik őket, (az említett példák esetében is ez történt), tehát így a kisebb létszámú társadalmi csoportokra vonatkozóan is megbízhatóbb, robusztusabb eredményekre lehet számítani. A népszámlálás esetében különösen értékesek lehetnek az olyan elemzések, amelyek az egy háztartásban élő párokat együttesen vizsgálják, és a társadalmi helyzet családon belüli homogenitására vagy heterogenitására irányulnak.

A társadalmi helyzetet kialakító ismérvek

Fontos szempontnak tartom annak hangsúlyozását, hogy a társadalom szerkezetének vizsgálatakor olyan „kemény” adatokból szükséges kiindulni, mint a foglalkozás

vagy a munkaerőpiacon elfoglalt pozíció, szemben az „osztály haláláról” szóló irodalommal (*Pakulski–Waters* [1996]). Hasonlóképpen úgy gondolom, hogy az életstíluscsoportokra és -miliókra építő *Beck-* és *Hradil*-féle megközelítés is olyan társadalmi jelenségeket hangsúlyoz, amelyek a társadalom szerkezete szempontjából következmény jellegűek.

Huszár Ákos tanulmányában részletesen bemutatja, hogy a különféle osztálymodellek kialakítása mögött milyen elméleti megfontolások állnak, illetve milyen konkrét és mérhető ismérveket vesznek figyelembe az egyes modellekhez tartozó kutatók, amikor valakit besorolnak egy adott kategóriába. Ezeket az ismérveket érdemes továbbgondolni akkor is, ha jellegénél fogva a népszámlálási kérdőív nem is járja olyan részletesen körül a munkapiaci helyzetet, mint esetleg egy munkaerő-felvétel kérdőíve. Elsősorban arra a jelenségre gondolok, amit a munkaerőpiac *flexibilisebbé* válásának neveznek a szakirodalomban.¹ Mint tudjuk, a foglalkozás alapú osztályhelyzet irodalmában, különösen az EGP (Erikson–Goldthorpe–Portocarero) és az Európai Társadalmi-gazdasági Osztályozások (European Socio-economic Classification – ESeC) esetében, a munkaszerződés jellege kiemelt fontosságú. *Atkinson* [1984] foglalkozik a külső flexibilitással (external flexibility), amin a munkaszerződések határozott vagy határozatlan idejű jellegét, illetve az alkalmi munkavégzést érti. Ha az információ az adatokban rendelkezésre áll, ez az indikátor kapcsolódik a Goldthorpe által fontosnak tekintett állásbiztonsághoz. A belső flexibilitás (internal flexibility), a teljes vagy részleges munkaidőben történő foglalkoztatást jelenti, amely részletesebb felmérésekben elérhető adat. Olyan további ismérvek, mint a szervezeti flexibilitás, ami a menedzsment alkalmazási döntéseire vonatkozik, vagy mint például a munkaerő-kölcsönzés, a feladatok kiszervezése, illetve a bérezés flexibilitása, a bérezés formája, szabályozása a kollektív szerződésben általában olyan információk, amelyek lakossági felvételekben szintén nem állnak rendelkezésre.

Összességében a foglalkozást és az ebből adódó réteg- vagy osztályhelyzetet jelentősen befolyásolja, hogy a munkaerőpiac mennyire nyílt vagy zárt, mennyire külső (outsider) vagy belső (insider) jellegű, mennyire könnyű avagy nehéz egy állásba bejutni, onnan kikerülni, illetve visszajutni. Erről ír korábbi munkáiban a Huszár Ákos által hivatkozott, *Sorensen* (*Sorensen–Kalleberg* [1981], *Sorensen* [1983]). Ehhez szorosan hozzátartozik az alkalmazás szabályozása (employment protection legislation – EPL), amire vonatkozóan nemzetközi adatbázisok (<http://www.ilo.org/dyn/epl/termmain.home>) is elérhetők, de mindezen makro jellegű tényezők egyéni szintre vetíthető információt nem feltétlen kínálnak.

Jellegzetes megállapítás, hogy a munkaerőpiac *feminizálódik*. Ez nemcsak azt jelenti, hogy a női munkavállalás általánossá vált, hanem hogy azok az ismérvek, amelyek korábban csak a nők alkalmazására, a velük kötött munkaszerződésre voltak jel-

¹ A fogalom nem is annyira új, *Atkinson* [1984] már közel harminc éve foglalkozott a problémával.

lemzők, általános gyakorlattá váltak a munkáltatók részéről. Ez akár még az ún. szolgáltatás típusú munkaszerződéseket is érintheti, például az EGP- vagy ESeC-típológia alsóbb vezetői vagy értelmiségi kategóriáiban. Ahogyan ezt Huszár is kiemeli tanulmányában, a jelenség főleg *Esping-Andersen* posztindusztriális modellje esetében lehet érdekes, melyben a nemek szerinti különbségek nagyobb hangsúlyt kapnak.

A leggyakoribb ellenérv minden foglalkozási alapú rétegződés- vagy osztálymodell esetében az, hogy a felnőtt népesség (vagy minta) nagy arányban még vagy már nincsen jelen a munkaerőpiacon: ugyanis vagy még tanul vagy már nyugdíjas, átmenetileg vagy tartósan munkanélküli, vagy más okból maradt ki a munkaerőpiacról. Erre Huszár Ákos tanulmánya is kitér. Ebben a vonatkozásban az ESeC-modell tűnik a leginkább „felkészültnek”, de igazán jó megoldást ez sem kínál. Egy jövőbeli népszámlálási adatokon alapuló rétegződésről szóló KSH-kiadványban fontos lenne egy olyan fejezet, amelyik a munkapiaci részvétel, a gazdasági aktivitás szerinti különbségeket, azaz a mélyebb rétegződési összefüggéseket mutatja be, a munkaerőpiaci részvétel *per se* kiemelkedő fontosságú társadalmi helyzetet konstruáló tényezőjének segítségével.

A tipológiák jellege, egymáshoz való viszonyuk

Huszár Ákos tanulmánya négy osztálymodellt mutat be részletesen és további három megközelítésre tér ki. Goldthorpe, Wright, Esping-Andersen és az ESeC-modellek szerintem is alapesetek, ugyanezeket használtam én is a „*Handbook of European Societies*” (Európai társadalmak kézikönyve) című kötetben megjelent áttekintésben. Szintén az Európai Társadalmi Adatfelvétel adatain végeztem számításokat, mivel a szükséges számítógépes programok, szintaxok erre az adatbázisra kialakítva érhetőek el. Természetesen el kell majd dönteni, hogy egy jövőbeli KSH-kiadvány melyik tipológiát használja. Megismételhető a 2001. évi megoldás, amely lényegében az EGP-modellre épült, de megfontolandónak gondolom az ESeC-modellt is.² Természetesen egyszerűbb, ha a 2011. évi népszámlálást egy keresztmetszeti felvételnek tekintjük, és ennek megfelelően végezzük el az elemzést. Minden időbeli változás vizsgálata, valamint az ezt tartalmazó táblázat sokszorosán megnöveli a feladatot, és visszamenőleges számításokat tesz szükségessé. Jómagam igen

² Mondom ezt annak ellenére, hogy úgy érzem, a rétegződési és társadalmiosztály-vizsgálatok esetében Esping-Anderson modellje próbál válaszolni leginkább a kor kihívásaira. Megítélésem szerint a másik három modell sokkal inkább „egy rugóra jár”, miközben Esping-Andersen esetében több a specifikus, részben eltérő nézőpontú ismerv.

fontosnak tartom az időbeli változások bemutatását, tehát megfontolandó lenne, és egy társadalmirétegződés-kiadványban örömmel látnék olyan táblázatokat, amelyek *Ferge Zsuzsa*, illetve *Andorka Rudolf* klasszikus munkajellegcsoportjai szerint írják le a magyar társadalom szerkezeti változásait.

A három egyéb megközelítésről úgy gondolom, hogy a funkcionista rétegződésméletek természetesen jelen vannak a háttérben minden ilyen modell esetében, de belőlük levezetve önálló tipológia talán kevésbé alkotható. *Bourdieu* szintén megkerülhetetlen a társadalmi rétegek, osztályok, egyenlőtlenségek kutatása során, de csak kevés és kifejezetten e céllal készült adatfelvétel tenné lehetővé egy olyan tipológia kidolgozását, amelyik összhangban lenne a Bourdieu által kidolgozott különféle tőkék szerepére építő elmélettel. Elméletileg hajlok arra, hogy *Grusky* neodurkheimiánus modelljét az alapesetek közé soroljam, hasonlóan a másik négy modellhez. Véleményem szerint a koncepció egyik legfőbb értéke, hogy a Goldthorpe-, a Wright- és az ESeC-modellekhez képest megpróbál más irányba (is) kitérni. Ugyanakkor az operacionalizálás, a százas nagyságrendű kategóraszám, ezt az ún. mikroosztálymodellt valahová a klasszikus (és nominális) osztálymodellek és a vertikálisan hierarchizáló graduális rétegződési modellek közé helyezi. Bizonyára nem lehetséges, hogy ez az osztályozás egy táblázat oldalbontásaként szerepeljen. Ennek ellenére nagyra értékelném, ha készülné valamely számítógépes program vagy algoritmus, amelyik lehetővé tenné, hogy a Grusky megközelítését tükröző modellnek a segítségével is elemezhetők legyenek akár a népszámlálás, akár a munkaerő-felvétel adatai. Különös tekintettel arra, hogy – tudomásom szerint – ilyen szintax a *European Social Survey* adataihoz sincs.

Az érvényesség problémája és vizsgálata

Öröndetes, hogy általános szinten erre a kérdéskörre is kitér Huszár Ákos tanulmánya, amennyiben felveti az egyes osztálymodellek érvényességét, illetve specifikus szinten azt, hogy ezek az importált modellek mennyire érvényesek Magyarországon.³ Általános szinten magam is úgy vélem, hogy a különböző osztálymodellek esetében a használhatóság szempontjából a legfontosabb kérdés, hogy az osztályozás mennyiben magyaráz meg *következményjellegű* változókat, mint például – ahogy már szó volt róla – a kereseti egyenlőtlenséget, a munkanélküliség kockázatát, az életvitelt, a politikai viselkedést vagy a demográfiai eseményeket. Magyar szempontból

³ Korábbi nemzetközi tapasztalataim szerint elsősorban a francia kollégák kérdőjelezik meg a nemzetközileg generalizált modellek (például az ESeC) érvényességét a saját nemzeti kontextusukban, és érvelnek a saját kategorizálásuk mellett, többek között az időbeli összehasonlíthatóság érdekében is.

ezen a téren talán egyetlen fontos elemzés készült, amelyet Huszár Ákos is felidéz: Bukodi Erzsébet „*Osztály vagy réteg?*” című tanulmánya 1999-ből. Ez a tanulmány azonban egyrészt csak az EGP-osztályozást vizsgálta és vetette össze Ferge Zsuzsa, illetve Andorka Rudolf rétegződés-modelljével. Másrészt, az ott felvetett kérdéseket és az azokra adott válaszokat érdemes lenne az idő multával frissebb adatokon újra megvizsgálni és megválaszolni.

Ferge és Andorka megkülönböztették a vezetők és a (beosztott) értelmiségiek munkajelleg-kategóriáit, amivel kiemelték a hatalmi szint fontosságát az osztályhelyzetben. Az EGP, illetve a hozzá közel álló ESeC a vezetőket és a felső szintű szakalkalmazottakat együtt helyezi el a sémában, ugyanakkor szintkülönbséget állapít meg köztük. Kérdés, hogy különféle kimeneti változók esetében ugyanannak a népességnek ez a kétféle, egymástól eltérő felosztása közül melyiknek a magyarázó ereje lenne erősebb. A fizikai és a szellemi munka markáns szétválasztása inkább jellemzi a hazai rétegződéskutatás gyakorlatát, mint a nemzetközi modelleket. A szolgáltatásban dolgozó munkások, nálunk a szakmunkás vagy a betanított munkás kategóriába kerülnek, miközben az EGP III.b. kódja a középszintű irodai dolgozókkal (III.a.) közel azonos hierarchikus szintre helyezi őket. Az osztálymodell érvényességét a hierarchia szempontjából is külső, a réteg- vagy osztályhelyzet méréséhez nem használt tényezőkkel célszerű megvizsgálni.

Végül azt a reményemet szeretném kifejezni, hogy a Központi Statisztikai Hivatal munkatársai és a KSH-adatokat használni kívánó társadalomkutatók közötti együttműködés továbbfejlődéséhez a hivatal társadalmirétegződés-kiadványa is hozzájárul majd.

Irodalom

- ATKINSON, J. [1984]: *Flexibility, Uncertainty and Manpower Management*. IMS Report. No. 89, Institute of Manpower Studies. Brighton.
- BUKODI, E. – GOLDTHORPE, J. H. [2009]: Market versus Meritocracy: Hungary as a Critical Case. *European Sociological Review*. Vol. 26. Issue 6. pp. 655–674.
- PAKULSKI, J. – WATERS, M. [1996]: *The Death of Class*. Sage. London.
- RÓBERT, P. – BUKODI, E. [2004]: Winners or Losers? Entry and Exit into Self-Employment in Hungary: 1980s and 1990s. In: *Arum, R. – Muller, W. (eds.): The Reemergence of Self-employment: A Comparative Study of Self-Employment Dynamics and Social Inequality*. Princeton University Press. Princeton.
- SORENSEN, A. B. – KALLEBERG, A. L. [1981]: An Outline of a Theory of the Matching of Persons to Jobs. In: *Berg, I. (ed.): Sociological Perspectives on Labor Markets*. Academic Press. New York.
- SORENSEN, A. B. [1983]: Processes of Allocation to Open and Closed Positions in Social Structure. *Zeitschrift für Soziologie*. Br. 12. Nr. 3. pp. 203–224.

Tardos Róbert,
az Eötvös Loránd Tudomány-
egyetem és a Budapesti Corvinus
Egyetem egyetemi tanára
E-mail: tardosr@gmail.com

Hozzászólás Huszár Ákos: Foglalkozási osztályszerkezet (I–II.) című tanulmányához*

A vita során annyi megszívlelendő megjegyzés, a statisztikai hivatali kollégáknak szóló házi feladat hangzott el, hogy nem szeretném ezek számát túlságosan szaporítani. Inkább néhány általános, remélhetőleg nem haszontalan észrevételem, kiegészítésem lenne.

Magam is örülök, hogy igényes elméleti munka született, amely feleleveníti, újra indítja a témában a KSH hagyományait, és jól érzékelteti, hogy alapos munkák folynak a sok buktatót tartalmazó foglalkozási csoportosítás terén. Olyan megoldások kialakításán dolgoznak, amelyek egyszerre lehetnek összhangban a nemzetközi kutatási modellekkel, s biztosíthatják a korábbi felvételekkel való összehasonlítást. Egyúttal áthidalhatják az egyes foglalkozások terén végbement tartalmi átalakulásokat, történeti formaváltásokat, ezekről az előzőkben sok szó esett. Megjegyzéseim az utóbbi mozzanattól sem függetlenek.

A megalapozó elméleti kutatások újabb hulláma azért is időszerű, mivel – benyomásom szerint – egybeesik a témában folyó viták megélénkülésével a nemzetközi irodalomban. Lehet, hogy ezek a benyomások némiképp szubjektívek, amennyiben főként a kapcsolathálózati vonatkozású vonulatok környékéről táplálkoznak; mindezt ellenőrizhetik majd azok a kollégák, akik az egész kutatási területen otthonosabban mozognak nálam. Tehát úgy vélem, hogy a megelőző egy-két évtizedet bizonyos elméleti közöny jellemezte, egy olyan fajta stagnálás, amikor egymástól jórészt függetlenül, egymásra kevésbé reflektálva szerepeltek a maguk mezején a különböző elméleti irányok. Gondolok itt a nagyrészt goldthorpe-i paradigma által dominált hagyományos rétegződésre, valamint az Erik Wright-féle osztály-, struktúrafókuszú nemzetközi kutatási programra. Ugyanakkor – ezekkel párhuzamosan – arra a (főként német nyelvterületen meghonosodott) életstílus-, miliőkutatási vonulatra is, amelyet az alapul szolgáló

* Huszár Á. [2013]: Foglalkozási osztályszerkezet (I.) – Elméletek, modellek, valamint Foglalkozási osztályszerkezet (II.) – Az osztályozás problémái. (*Statisztikai Szemle*. 91. évf. 1. sz. 31–56. old. és 2. sz. 117–131. old.).

differentiálódási modellben az előző kettőtől egyaránt megkülönböztette az, hogy a foglalkozási tényezőt alacsonyabbra, a fogyasztási vonatkozásokat pedig viszonylag magasabbra értékelte. Az elmúlt egy-két évtized ugyanakkor több olyan fejleményt hozott, amelyek új helyzetet, több interakciót eredményeztek a korábban elkülönült kutatási irányok közt. Az elhangzott előadások során többször is szó esett azokról a gazdaságtörténeti – a modernizációs, globalizációs tendenciákkal is kapcsolatos – változásokról, amelyek a foglalkozási szerkezet átalakulására is rányomták bélyegüket. *Ferge Zsuzsa* nyomatékmal szólt arról, hogy az egyes foglalkozások egészében rugalmasabbakká, egyben akár az őket betöltő egyének élettörténetében bizonytalanabbá, elmosódottabbá – részben újabb formákat öltve –, egymástól nehezebben megkülönböztethetőkké váltak. *Andrew Abbott* kutatásai nem ebben a tekintetben hoztak új szint: olyan intézményes, szervezeti és tágabb strukturális értelemben vett kapcsolathálózati mozzanatokat vizsgált behatóan, amelyek a foglalkozásokat, illetve a hivatásokat azok határainak elmosódottsága vagy kikristályosodottsága, s ezeknek a határvonalaknak viszonylagos tartóssága szerint különbözteti meg. Egyben dinamikus megközelítésben vizsgálta az egyes foglalkozások és hivatások életciklusát, azokat a belső átalakulásokat, amelyek ezeket az elkülönüléseket közvetlenül érintik – vagy ellenkezőleg, amelyek révén egymással összeolvadnak, vagy esetenként éppen meghatározott szegmensek, leendő újabb foglalkozások válnak le róluk. Nyilvánvaló, ennek a kutatási megközelítésnek a mobilitás területén is közvetlen relevanciája van az egyes foglalkozási csoportosulások történeti formaváltását és pozíciómódosulását illetően.

Ronald Breiger újszerű strukturális megközelítése voltaképpen a társadalmi érintkezés weberi státushangsúlyából indul ki. Ez a fajta interakciós megközelítés elsőként a hagyományos mobilitási táblázatok szofisztikált eszköztárát vette segítségül, amikor aggregációs stratégiájában a részletes foglalkozási csoportok egymáshoz illeszkedését, illetve egymástól való elkülönülését vizsgálta (*Breiger* és *Bian* kínai terepen, egy újabb alkalmazással – még kifejezettebben weberi jelleggel – látogatási rítusok, köszöntési szokások blokkmodellszerű kontaktusmintáira épített.) Az így elkülönített csoportosulások osztályként történő definiálása ugyan sajátos terminológiai gyakorlatnak tekinthető, de mindez talán nem sokkal bizarrabb, mint a goldthorpei rétegződés-megközelítésen belül a „foglalkozási osztályok” ilyen megnevezése. Talán *Pappi* hasonló jellegű blokkosztálykísérleteit lehetne említeni még e sorban: a foglalkozásokon alapuló strukturális megközelítés lényege itt nem annyira a technikai klasszifikációk alapját képező több száz vagy ezer konkrét foglalkozási csoport megkülönböztetésében áll, hanem ezekre alapozva – ezeket eseti indikátorként tekintve – az átfogó strukturális pozíciók, jellegzetes kapcsolódások és elkülönülések, közelségek és távolságok megragadásában (bizonyos vonatkozásokban kétségtelenül a részletek sem mellékesek).

Bár bizonyos értelemben ellenkező előjellel – az osztályjellegű aggregátumokkal szemben a finomabb fokozatú hierarchikus rétegződésdimenzió felszínre hozása ré-

vén – szintén interakciós megközelítést alkalmaz a befolyásos oxfordi iskolával hosszabb ideje versengő cambridge-i megközelítés, melynek szerepét (*Prandy*, *Blackburn* és *Stewart*, majd a fiatalabb évjárához tartozó *Lambert* nyomán) az elmúlt évtizedben jelentősen növelte a házastársak foglalkozási adataira építő, nagymintás statisztikai adatbázisokat – más európai országok közt a magyar népszámlálási adatokat is – felhasználó nemzetközi CAMSIS kutatási program.¹ (Ha nem is közvetlen a kutatási kontaktus, de sajátos módon szintén az interakciós megközelítés növekvő ársióját jelzi, hogy kulturális fogyasztási vonatkozásokban újabban Goldthorpe és *Chan* is sok tekintetben hasonló alapelvű, házastársi és baráti kapcsolatokon alapuló státusmutatót alkalmaz.)

Huszár Ákos áttekintése véleményem szerint is indokoltan emelte ki az Esping-Andersen-tipológiát mint olyan típusú megközelítést, amely a hierarchikus vonatkozás mellett hangsúlyosan épít a horizontális metszetre, az adott verzióban egy fordí/posztfordí jellegű szektorális megközelítésre. Érdekes módon, az említett életstílus-/milióvonulathoz közel *Vester* és *Oesch* munkái is ehhez – az anyagi és információs-szimbolikus szektorok megkülönböztetéséhez – hasonló keresői-foglalkozási modelleket eredményeztek az elmúlt években, az irányzat korábban erőteljes kulturális-fogyasztási hangsúlyát mérsékelve. Bizonyos tekintetben szintén a horizontális hangsúlyú vonulathoz kapcsolható a (rétegződési irodalomban egyébként régóta jelen lévő) *Hans Zetterberg* sok tekintetben újszerű megközelítése, néhány éve megjelent több kötetes munkája részeként. Ez a megközelítés úgy emeli ki a kulturális-szimbolikus vonatkozásokat, hogy részben a gazdaságtól a tudományig a különböző társadalmi szférák tág spektrumára, részben pedig a centrális zónák és az ezektől elkülönülő, de ezeken belüli perifériák megkülönböztetésére, s ezek együttese alapján meghatározott funkcionális tipológiára épül. (Megjegyzem, ez a kulturális és strukturális jellemzőket komplexen kezelő megközelítés nem áll távol azoktól az elképzelésektől, amelyek alapján *Angelusz Róbert*tel a kulturális-interakciós kutatási programunkat kidolgoztuk, és azoktól a tipológiai kísérletektől sem, amelyeket az előbbi foglalkozási milió metszetében – szintén együttes kapcsolathálózati és tudásstílus hangsúlyokkal – később magam is körvonalaztam.) Nem lehet itt sem kihagyni: vertikális/horizontális tekintetben persze *Bourdieu* tőke- és struktúraelmélete is alapvető kiindulópont, amelyre a Huszár-tanulmány is hangsúlyosan épít; más kérdés, az anyagi és kulturális tőke mellett a bourdieu-i életműben szintén kitüntetett jelentőségű társadalmi-tőke-koncepció talán több említést érdemelt volna.

A kulturális-szimbolikus vonatkozások mellett, a hozzászólások közt is szerepet kaptak a rétegződés szubjektív vonatkozásai. Bár a mostani előadásokban erről kevesebb szó esett, mindez már a mai kutatásokban sem teljesen fehér folt (az eddigi és

¹ Cambridge social interaction and stratification scale – Cambridge társadalmi interakció és rétegződésskála.

előkészületben levő 2013. évi SILC-kutatás² tartalmaz ilyen jellegű témablokkokat – legalábbis a legegyszerűbb indikátorokat illetően – a kapcsolathálózati erőforrások terén). Itt kell megjegyezni, hogy a nemzetközi együttműködés tekintetében az újabb komparatív vizsgálatok lehetősége tűnik fel a *Záhonyi Márta* által említett rétegződési klasszifikáció európai harmonizációjának ESS- (European Social Survey) és ESeC- (European Socio-economic Classification) vizsgálatokban is, melyekben egyéb országok statisztikai intézménye mellett a magyar KSH munkatársai szintén részt vesznek.

Végezetül hadd említsek meg egy már több évtizedes adósságot: a hazai foglalkozásipresztízs-vizsgálatok elmaradását (még ha talán ellentmondok is ezzel előljáróban tett ígéretemnek, miszerint nem kívánom észrevételeimmel jelentősen szaporítani az újabb teendők sorát).

² Survey on Income and Living Condition – az Európai Unió Jövedelem és Életkörülmények Statisztikai Felvétele.

Hírek, események

Az Európai Statisztikai Rendszer Bizottság 2013. február 7-i ülésén hivatalosan bejelentették, hogy a KSH elnökét, *dr. Vukovich Gabriellát* az Európai Statisztikai Tanácsadó Bizottság (European Statistical Advisory Committee – ESAC) tagjává választották, öt esztendőre.

Az ESAC segíti az Európai Parlamentet, az Európai Tanácsot és az Európai Bizottságot a Közösség statisztikai információs politikájában megfogalmazott stratégiai célkitűzések és prioritások összehangolásában. E tevékenység kiterjed a közösségi statisztikai információs politikával kapcsolatos valamennyi statisztikai területre.

Az ESAC 22 tagja közül 12-t a tagállamok jelöltjeiből, az Európai Parlamenttel és a Tanáccsal való konzultációt követően, az Európai Bizottság nevez ki. További 10 tagot különböző szervezetek, testületek delegálnak.

Megbízás. 2013. január 31-én lejárt *dr. Nemes Erzsébet* határozott idejű vezetői meg-

bízása a KSH Könyvtár főigazgatói posztjára. *Dr. Vukovich Gabriella*, a KSH elnöke *Fülöp Ágnes* főigazgató-helyettest bízta meg ideiglenesen a főigazgatói feladatok ellátásával.

Findura Imre-díszoklevelet adományozott *dr. Nemes Erzsébet*, a KSH Könyvtár ny. főigazgatója *Domonkos Lászlónénak*, a könyvtár munkatársának 2013. február 1-jén több évtizedes, kiemelkedő szakmai tevékenységéért.

A KSH Könyvtár „Könyvtári esték” programsorozatának keretében került sor 2013. február 11-én a „Pénzt vagy életet” című rendezvényre a Bibó István-teremben. *Dr. Veress József*, a Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem egyetemi tanárával *dr. Soós Lőrinc*, a KSH főosztályvezetője beszélgetett. A megjelenteket *dr. Nemes Erzsébet*, a könyvtár ny. főigazgatója köszöntötte. A bevezető előadást a *Statisztikai Szemle* következő száma közli.

A Nemzetközi Statisztikai Intézet (International Statistical Institute – ISI) fontosabb konferenciaajánlatai

(A teljes ajánlatlista megtalálható a <http://isi.cbs.nl/calendar.htm> honlapon.)

Leeds, Egyesült Királyság. 2013. július 2–4.
32. Leedsi Éves Statisztikakutatási Műhelykonferencia. (32nd Leeds Annual Statistical Research Workshop.)
Telefon: +44(0)113 3435116
E-mail: workshop@maths.leeds.ac.uk
Honlap: www1.maths.leeds.ac.uk/statistics/workshop/lasr2013/

Kalamata, Görögország. 2013. július 6–8.
Görög sztochasztikai ülés. (*Greek Stochastics meeting*.)

Honlap: www.stochastics.gr/meetings/epsilon/

Szentpétervár, Oroszország. 2013. július 8–12.

Nemzetközi Robusztus Statisztikai Konferencia. (*International Conference on Robust Statistics.*)

Információ: *Ekaterina Balashova*
E-mail: ICORS-2013@onlinereg.ru
Honlap: onlinereg.ru/icors2013

Braga, Portugália. 2013. július 14–16.

Első portugál biometriai ülés és első portugál-galiciai biometriai ülés. (*First Portuguese Meeting of Biometry and the First Portuguese-Galician Meeting of Biometry.*)

Információ: *Pedro Oliveira*
Telefon: +351 217500120, +351 217500120
E-mail: spe@fc.ul.pt
Honlap: biometria2013-en.weebly.com

Tilburg, Hollandia. 2013. július 14–17.

Osztályozási Társaságok Nemzetközi Szövetségének konferenciája. (*Conference of the*

International Federation of Classification Societies.)

Információ: *Andries van der Ark*
E-mail: info@ifcs2013.org
Honlap: www.ifcs2013.org

Budapest, Magyarország. 2013. július 20–25.

Statisztikusok 29. Európai Ülése. (29.

European Meeting of Statisticians.)

Információ: *Zsigmond Eszter* konferenciatisztár
Telefon: +36 1 212 00 56
Fax: +36 1 356 65 81
Honlap: www.ems2013.eu

Boulder, Egyesült Államok. 2013. július 29. – augusztus 2.

36. konferencia a sztochasztikus folyamatokról és alkalmazásairól. (*36th Conference on Stochastic Processes and their Applications.*)

Honlap: <http://math.colorado.edu/spa2013/>

Folyóiratszemle

Feuerhake, J.:

**A kézműipar 2008. évi összeírása
Németországban**

(Handwerkszählung 2008.) – *Wirtschaft und Statistik*. 2012. 1. sz. 51–62. old.

A tanulmány letölthető:

https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/Handwerk/Handwerkszaehlung2008_112.pdf?__blob=publicationFile

A kézműipar 2008. évi összeírását első alkalommal alapozták az adminisztratív állományokra. Németországban ezt megelőzően 1949., 1956., 1963., 1968., 1977. és 1995. évben végeztek a kézműiparra vonatkozóan statisztikai kérdőíves, teljes körű adatgyűjtést. (Az 1995-ben végzett adatgyűjtés az 1994. tárgyévre vonatkozik.) A cikk kiemeli, hogy a 2008. évi összeírás adatátvétele mintegy 577 ezer vállalkozást mentesített a külön adatszolgáltatástól. A szerkezeti adatok ezután éves gyakorisággal lesznek összeállíthatók és közölhetők ebben a vállalati körben. A statisztikai regiszterből felhasznált adatok a pénzügyi, valamint a munkaügyi hatóságtól, továbbá a kézműipari kamarától származnak.

A szerző utal a regiszter összeállítására, ehhez felhasználja a szakstatisztika adatgyűjtésének adatait is, elsősorban az ipari, a kereskedelmi és a szolgáltató ágazatok kézműipari vállalkozásairól. A regiszter azokat a tárgyév végén nyilvántartott vállalatokat tartalmazza, amelyeknek volt adóköteles bevétele, illetve társadalombiztosításra kötelezett foglalkoztatottja. Az összeírás a módszertanban meghatározott

tevékenységi csoportokra vonatkozik, a jogszabálynak megfelelő szakmákban. (Az engedélyhez kötött szakmákban csak igazolt szakképzettséggel rendelkező személy működhet vállalkozóként, és a jogszabály melléklete meghatározza a további, szakképzettséghez (mesterlevélhez) nem kötött szakmákat is.)

A szakmai kamarák nyilvántartják a kiadott működési engedélyeket, a vállalkozás gazdálkodási formáját, illetve a telephelyek fontosabb adatait. A tartományi statisztikai hivatalok évente átveszik a kézműipar kamaráitól az adatokat, ez a regiszter rendszeres karbantartásának egyik alapvető információforrása. Az önálló vállalkozások adatai között nem szerepelhetnek olyan foglalkoztatottak, akik más regiszteregység melléküzemében végeznek szakmai tevékenységet (például az energiaszolgáltató villanyszerelői, illetve kereskedelmi vállalat hentesei).

A statisztikai regiszter tartalmazza a munkaügyi hatóság adatait a foglalkoztatottak (járulékfizetők) kötelező bejelentései alapján, ilyen adatok a segítő (regisztrált fizetés nélküli) családtagokról nem érhetők el. Az előző, 1995. évi összeírásban a segítő családtagok aránya a teljes létszám mintegy 1,2 százaléka volt. Az összeírásban becslés készült a dolgozó tulajdonosok számára és más mutatóira. Ahol egynél több foglalkoztatási viszonyról volt adat, a statisztikai főtevékenységet vették figyelembe.

A regiszter adatai a vállalkozás árbevételéről a pénzügyhatóság nyilvántartásából származnak. A forgalmi adó nyilvántartása azokat a szervezeteket tartalmazza, amelyek 2008. évi

Megjegyzés. A Folyóiratszemlét a KSH Könyvtár (*Lencsés Ákos*) állítja össze.

árbevétele legalább 17 500 euró. Ilyen bevétel mind a szakmai, mind a kiegészítő tevékenységekből származhat. A szerző példaként az autószervizt említi, ahol bejegyzik a szakmai tevékenységet, azonban a vállalat kiskereskedelmi tevékenységet is végezhet, eladhat új és használt autókat, alkatrészeket. Az adóalanyok összevont árbevételi adatai csak mélyebb szakmai bontás nélkül érhetők el.

A cikk utal a statisztikai célú becslésekre: a csoport konszolidált éves árbevétele alapján számítják az önállóan működő tagok értékárnyait, de a belső pénzforgalomtól eltekintenek. Olyan együttadózó csoport is előfordul, amelyben a vállalkozások egymástól eltérő területi egységhez (tartományhoz) vagy más főtevékenységhez tartoznak. A csoport adatait jelentő adóalany akár olyan is lehet, aki maga nem tartozik egyik megfigyelt szakmához sem. A területi egységeket települések, illetve nagyobb közigazgatási egységek szerint azonosították.

Az összeírás csoportosításai 41 engedélyköteles és további 53 engedélyhez nem kötött szakmát különböztetnek meg, ezekből 7 csoportot képeztek, például az építésre, az épületen belüli szakiparra, az ipari termelésre és külön a gépjárművek, illetve az élelmiszerek ipari tevékenységeire, egyes egészségügyi, valamint a személyes szükséglettel kapcsolatos szolgáltatásokra.

A Németországban 2008-ban működő összesen 577 ezer kézműipari vállalkozás árbevétele több mint 470 milliárd euró volt, és összesen 4,9 millió főt foglalkoztattak az év végén. A társadalombiztosításra kötelezettek száma ezen belül mintegy 3,6 millió fő, a csekély mértékben foglalkoztatottaké közel 750 ezer fő. A szakmai végzettségtől függő engedéllyel 4 millió főt, ilyen engedély nélkül közel 900 ezer főt foglalkoztattak a kézműipar vállalkozásai.

A cikkben a csoportosítás fő ismérvei: a vállalat tevékenysége, jogi formája, a foglal-

koztatottak száma és az árbevétel nagyságkategóriája. Németország teljes vállalatállományába 2008-ban 3,6 millió statisztikai egység tartozott, ezek összes árbevétele a regiszter szerint 5 363 milliárd euró, az összes foglalkoztatott száma 25,3 millió fő. Eszerint a kézműipar a foglalkoztatottak összes számából 14 százalékkal, a 2008. évi összes árbevételből 9 százalékkal részesedik.

Az összeírt kézműipari vállalatok mintegy 60 százaléka öt főnél kevesebbet foglalkoztat, arányuk az összes árbevételből 11 százalék. Az 50 és több főt foglalkoztató 12 ezer vállalat (2,1%) az összes foglalkoztatott számából 34, az összes árbevételből 40 százalékot tesz ki.

A cikk az említett 7 összefoglaló szakmacsoport szerint elemzi a vállalatok és a foglalkoztatottak számának, valamint a 2008. évi árbevétel megoszlását. Az építkezések szakipari munkáin foglalkoztatottak száma (1,3 millió fő) a legnagyobb, az egészségügyi szolgáltatásoké (176 ezer fő) a legkisebb. Az összeírt szolgáltató tevékenységek viszonylag kis vállalkozásokkal és az átlagosnál kisebb egy főre jutó árbevétellel működnek.

A mintegy 90 megfigyelt szakma összes vállalatából a legnagyobb arányú a fodrász (9%), az elektromossági (8%), az autós (8%) az épületgépész (8%), a kőműves és betonozó (6%), a festő és lakkozó (6%), az asztalos (6%), a hidegburkoló (5%), a fémszerkezet-szerelő (4%) és a finommechanikai (3%) szakma.

A 94 szakmára megbecsülték az árbevétel egy főre jutó értékét. A szerző összehasonlítja az egyes szakmák százalékos eltérését a megfigyelt kör átlagától. A molnárok egy főre jutó árbevétele közel négyszerese az átlagnak, a járművek, mezőgazdasági gépek szerelőinek mutatója is több mint a kétszerese. A rangsor végén levő takarítók (22%), fodrászok (23%) egy főre jutó árbevétele nem éri el a vállalati kör átlagának negyedét és viszonylag kis telje-

sítményűek például a cukrászok (43%), a keramikusok (42%) is.

A szerző az 1994. és 2008. évi adatok összehasonlítása alapján megállapítja, hogy a foglalkoztatottak száma alig változott, viszont 2008-ban sokkal több közműipari vállalat szerepelt a regiszterben, és csökkent az egy vállalatra jutó foglalkoztatottak száma.

A foglalkoztatottak egy regisztrált kézműipari vállalatra jutó száma 1994-ben 11 fő, 2008-ban (országosan) 9 fő volt. A takarítótársaságok 2008. évi száma például az 1994. évi több, mint háromszorosa. A hidegburkolók és a parkettázók 1994. évi 8, illetve 6 fős vállalati átlaglétszáma 2008-ig 3 főre csökkent. Más szakmákban ennél is nagyobb a változás, és alig van olyan szakma, amelyet a vállalati átlaglétszám növekedése jellemez. (A szerző óvatosságot ajánl a foglalkoztatás adatainak kezelésében, mert például az épülettakarítók egy része kimarad a munkaügyi és adózási nyilvántartásokból, ha nincs a munkavállaló bejelentve, illetve az értékhatárnál kisebb az éves árbevétel.)

A cikk rámutat, hogy a regiszter adataira alapozott 2008. évi összeírás szerint kevesebb mutató érhető el, mint a teljes körre végrehajtott kérdőíves adatgyűjtéssel. Ez indokolja, hogy a fontosabb szerkezeti adatokat például az építőipar szakstatisztikájába illesszék. A szerző szerint a regiszter jelenlegi mutatókörét nem lenne indokolt felduzzasztani olyan kiegészítő ismérvekkel, amelyek alapján a többféle ágazathoz tartozó (szakosított) tevékenységek bemutatathatók. További adategyeztetéseket igényel, hogy a szakmajegyzéket megfeleltessék az Európai Unió ágazati osztályozásának, és ezzel a kézműipar statisztikája összekapcsolható legyen a többi gazdaságstatisztikával.

Nádudvari Zoltán,

a KSH ny. főtanácsosa

E-mail: nadudzol@freemail.hu

Elbert, M. – Fuegi, D. – Lipeikaite, U.:

Az afrikai közkönyvtárak mint a fejlődés és az innováció motorjai?

(Public Libraries in Africa – Agents for Development and Innovation? Current Perceptions of Local Stakeholders.) – *IFLA Journal*. 2012. 38. évf. 2. sz. 148–165. old.

A tanulmány letölthető:

http://www.ifla.org/files/assets/hq/publications/ifla-journal/ifla-journal-38-2_2012.pdf

A tanulmány annak a felmérésnek a módszertanát és előzetes eredményeit mutatja be, amelyet az Electronic Information for Libraries (EIFL) nevű nonprofit szervezet és a piackutatással foglalkozó TNS Research International végzett Ghánában, Kenyában, Tanzániában, Zimbabweben, Etiópiában és Ugandában 2011 januárja és júniusa között.

Az 1999-ben létrehozott, hollandiai székhelyű EIFL fő célkitűzése a fejlődő országok társadalmi-gazdasági gyarapodásának elősegítése a könyvtárak, e megkerülhetetlen tudásközpontok infrastruktúrájának bővítése és szakembereinek képzése révén. Az érintett államok polgárai ugyanis a nyilvános könyvtárakon kívül sehol máshol nem juthatnak minőségi információkhoz, számítógéphez és internethez. Ugyanakkor éppen azokban az országokban mutatkozik a legnagyobb forráshiány, amelyeknek a leginkább szükségük volna jól működő kulturális intézményekre. (Minderről – saját tapasztalatok alapján – részletesen szólt *Rózsa György* 1995-ös „Kulturális örökség és információs társadalom”, valamint 2004-ben napvilágot látott „Ante-equilibrium. Vitairat a fejlődő országok esélyegyenlőségéről” című könyvében.) Az itt ismertetendő kutatás célja, hogy feltárja, miként viszonyulnak a könyvtárakhoz a kormányzat, a helyi közigazgatás, a különféle közintézmények képviselői, a média munkatársai, a könyvtárakat használó vagy éppen elkerülő állampolgárok; hogyan véle-

kednek saját szerepükről a könyvtárosok; végül, hogy segítséget nyújtson a szponzorok és a nagyközönség hatékonyabb megszólításához.

Mint a szerzők megjegyzik, az efféle vizsgálatok korántsem számítanak szokatlannak a világ más tájain. Az Egyesült Államokban először a Public Agenda nevű, széles körű kutatási tevékenységet folytató New York-i nonprofit szervezet végzett hasonló felmérést 2006-ban. Az általuk megkérdezettek többsége szerint minden közösségnek szüksége van prosperáló könyvtárra, hogy életerős maradjon. A válaszolók 71 százaléka úgy vélte, a könyvtárak megfelelően gazdálkodnak a közpénzekkel, és több mint felük az ellen sem tiltakozna, ha több adót kellene fizetnie a helyi könyvtár fennmaradása érdekében. Az ohioi központú Online Computer Library Center (OCLC) 2008-as felmérése szerint többen állítják, hogy támogatják könyvtárukat, mint ahányan ténylegesen megteszik. A kutatók alig találtak összefüggést a könyvtár látogatottsága és patronálása között, amiből azt a következtetést vonták le, hogy a támogatásért folytatott kampányoknak inkább a könyvtárakat elkerülő csoportokat kell megcélozniuk. A választott tisztségviselők túlnyomórészt jóindulatúan viseltetnek a könyvtárak iránt, de ez nem feltétlenül mutatkozik meg a finanszírozásban. Nagy-Britanniában a Múzeumi, Könyvtári és Levéltári Tanács (Museums, Libraries and Archives Council – MLA) 2010-es kutatása szerint a megkérdezett könyvtárhasználók 74 százalékának életében a könyvtár alapvető vagy nagyon fontos szerepet tölt be. A könyvtárat nem látogatók 59 százaléka hasonlóan vélekedett a bibliotékák közösségben játszott szerepéről.

A 2011-es afrikai felmérést végzőknek mindjárt a kezdet kezdetén két nehézséget kellett legyűrniük: egyfelől jóformán semennyi információ nem állt rendelkezésükre a helyi könyvtári hálózatokról, másfelől az EIFL által

alkalmazott módszereket korábban sohasem próbálták ki a kontinensen. A hat országból származó válaszadókat (hetvennégy könyvtár olvasóit, az intézmények húsz kilométeres körzetében élő, de a könyvtárat nem látogató személyeket, könyvtárosokat, helyi és országos hatáskörű szerveknél dolgozó tisztviselőket, összesen 3874 főt) véletlenszerű és célzott mintavétellel választották ki, majd kérdőíves, illetve mélyinterjú módszerrel kérdezték ki.

Az egy főre jutó bruttó nemzeti jövedelem (gross national income – GNI) Ghána kivételével egyik célországban sem éri el a Világbank által alacsonynak minősített ezer amerikai dolláros szintet.

Etiópia 83 milliós lakosságának 17 százaléka él városi környezetben, 77 százaléka napi két dollárnál is kevesebbet keres. A becslések szerint a felnőttek 36 százaléka tud írni és olvasni, a teljes népesség 0,75 százaléka használja az internetet. Megbízható statisztikák híján az országban található könyvtárak számát közel kétszáznegyvenre becsülik, amelyek közül hatvanhat a fővárosban, Addisz-Abeában és környékén működik.

Ghána 24 millió lakosának több mint fele városi környezetben él. A bruttó hazai termék (gross domestic product – GDP) értéke 2010-ben meghaladta a 31 milliárd dollárt. A lakosság 53 százaléka napi két dollárnál kevesebből próbál megélni. A felnőtt írni-olvasni tudók arányát 65 százalékra, a teljes népességen belül az internethasználóké 9,5 százalékra teszik. Az 1950–1960-as években kiépült és egészen az 1980-as évekig virágzó ghánai közkönyvtári rendszer a gazdasági teljesítmény visszaesése és a csökkenő támogatások miatt erőteljes hanyatlásnak indult. Az intézmények az alacsony költségvetés, a nagyon alacsony fizetések, a gyenge színvonalú szolgáltatások és a korlátozott internet-hozzáférés szorításában vergődnek. Az ország könyvtárügyét, tíz regionális könyvtárat és az ezek fi-

ókhálózatához tartozó ötvenkét intézményt az oktatási minisztérium alatt tevékenykedő szakbizottság (Ghana Library Board – GLB) felügyeli. A 195 egyéb könyvtár szakmai és technikai segítséget kap a testülettől, pénzügyi támogatást nem. Nemzeti könyvtár híján ennek funkciói (például a köteles példányok megszerzésének és a nemzeti kulturális örökség megőrzésének feladatai) megoszlanak az egyetemi könyvtárak és a pánafrikanizmus eszméjének szószólójaként ismert George Padmore-ról elnevezett kutatókönyvtár között.

Kenya 40,5 millió fős lakosságának 22 százaléka él városi környezetben. Az ország GDP-je 31,4 milliárd dollár, az emberek közel 40 százalékának napi bevétele nem éri el a két dollárt. A felnőttek között az írni-olvasni tudók aránya 74 százalék, az internetet a népesség 26 százaléka használja. Az ország ötvennyolc közkönyvtárát a nemzeti kulturális örökség minisztériuma által felügyelt könyvtári szolgálat (Kenya National Library Service – KNLS) működteti. A főváros, Nairobi saját hálózatot tart fenn.

Tanzánia népességét 45 millió főre becsülik (ennek alig több mint fele él városi környezetben), GDP-je 23 milliárd dollár. Az emberek 88 százaléka naponta két dollárnál kevesebbet keres, a felnőttek 73 százaléka tud írni és olvasni, a népesség 11 százaléka jut internethez. Az ország harminchét közkönyvtárának működtetéséért az oktatási és szakképzési minisztérium alá tartozó testület (Tanzania Library Services Board – TLSB) felel.

A 33,4 milliós (13 százalékban urbánus) népességű Uganda GDP-je 17 milliárd dollár. A lakosság 65 százalékának napi keresete nem éri el a két dollárt, a felnőttek 73 százaléka tud írni-olvasni, a népesség 12,5 százaléka használja az internetet. Az ország könyvtárügyének meghatározó szereplője az Ugandai Nemzeti Könyvtár. Ez támogatja és látja el könyvekkel a központi kormányzat által támogatott hu-

szonöt és a helyi közösségek által működtetett tizenhat (más forrás szerint nyolcvanegy) bibliotékát.

A 12,6 milliós népességű Zimbabweben az emberek 51 százaléka él városi környezetben. A GDP körülbelül 7,5 milliárd, az egy főre jutó éves jövedelem 460 dollár. A felnőtt írni-olvasni tudók aránya 90 százalékkal itt a legmagasabb a vizsgált országok közül. Az internethasználók azonban csak a lakosság 7,5 százalékát teszik ki. Az országban uralkodó mély politikai, gazdasági és társadalmi válságot a könyvtári és dokumentációs szolgálat (National Library and Documentation Service – NLDS) és az oktatási, sport- és kulturális minisztérium által felügyelt könyvtári rendszer is megsínyli. A közkönyvtárak száma ötven körülire tehető, a magánpénzből működőkről nem áll rendelkezésre nyilvános statisztika.

A 2011-es kutatás szerint a vizsgált könyvtárakban általában elérhetők a hagyományos könyvtári szolgáltatások, és – a rendelkezésre álló erőforrások szűkössége, a technikai feltételek hiányosságai és a fontos szakkönyvek esetenkénti hiányai ellenére is – megfelelő környezetet biztosítanak a tanuláshoz. Valamennyi megkérdezett csoportban számottevő többségben vannak azok, akik pozitívan viszonyulnak a könyvtárakhoz.

A könyvtárhasználók jellemzően tizenhat és harminc év közötti, iskolába járó vagy az iskolarendszerből frissen kikerült, egyedülálló, középosztálybeli férfiak. A könyvtárat nem látogatók között közel egyenlő arányban találhatók meg a férfiak és a nők. Általában idősebbek és kevésbé iskolázottak a könyvtárhasználóknál. Ugyanakkor ez a csoport is fontos intézménynek tartja a könyvtárat, még ha nem is a maga, hanem általában a közösség szempontjából. A könyvtárlátogatás céljaként mind a hat országban 90 százalék körül jelölték meg a tanulást. 34 százalék volt az országos, közel 30 százalék a helyi hírek iránt érdeklődők ará-

nya. Egészségügyi információkért tért be a látogatók 20, nemzetközi hírekért 15 százaléka. Nem elhanyagolható a munkalehetőségek között böngészők 12 százaléka sem. A felhasználók főleg az elektronikus dokumentumok, adatbázisok számával és minőségével, a számítógépekkel és a szoftverekkel kapcsolatban foglalmaztak meg kritikát.

A könyvtárosokkal folytatott beszélgetésekből az derült ki, hogy a kölcsönzés igen fontos szolgáltatás mind a hat ország könyvtáraitban. (A felhasználók 68 százaléka ugyanakkor tanácsért és konzultációért keresi fel az intézményt, vagyis a könyvtáros hozzáértése kulcsfontosságú tényező lehet a könyvtárak megítélésében.) A 283 megkérdezett könyvtári dolgozó 57 százaléka elégedetlen az olvasói terek nagyságával, 42 százaléka a felszereltséggel, 34 százaléka az elérhető információforrások frissességével. 30-30 százalék szerint jelent problémát a fejlesztésekre szánható pénz hiánya és a gyenge szakirodalmi ellátottság, míg 25 százalék a tapasztalt kollégák kis száma miatt panaszkodott. A könyvtárosok 38 százaléka szerint saját informatikai kompetenciái gyengék vagy elégtelenek. Ha több forrás felett diszponálnának, közel 90 százalék a berendezés modernizálására, 80-80 százalék az épület és a raktár bővítésére vagy fenntartására, 75 százalék a munkatársak továbbképzésére, 54 százalék különböző programokra költene.

A kutatásba bevont 278 helyi közigazgatási dolgozó 87 százaléka említette a könyvtárak leglényegesebb feladatai között az oktatás segítését. (A listán mindössze 31 százalékkal második a helyi érdekű hírek, információk szolgáltatása.) Megítélésük szerint a könyvtárak rendkívül fontos szerepet játszanak a gyerekek iskolarendszerű képzésének kiegészítésében, az írni-olvasni tudás terjesztésében, a felnőttek elhelyezkedési esélyeinek javításában és az alapvető egészségügyi információk közvetítésében. Ugyanakkor a megkérdezettek

45 százaléka nem vagy nem különösebben elégedett a könyvtárak által nyújtott szolgáltatások színvonalával. Elsősorban az informatikai háttérrel és a könyvtárosok kapcsolódó készségeit érték kifogások.

Az országos hatáskörű intézmények száz-tizenkét munkatársával készített mélyinterjúból szintén elsősorban a könyvtáraknak a gyerekek oktatásában és az írni-olvasni tudás erősítésében vitt szerepe emelkedik ki. Az intézményektől nagyobb hatékonyságot, proaktívabb hozzáállást várnak az emberek közötti online kommunikáció támogatása, az egészségügyi ismeretek terjesztése, a mezőgazdasággal összefüggő információk szolgáltatása és a kulturális rendezvények szervezése terén.

Rózsa Dávid,

a KSH Könyvtár tudományos titkára

E-mail: David.Rozsa@ksh.hu

Heaton, T. B.:

Befolyásolja-e a termékenységet a vallásosság a fejlődő országokban?

(Does Religion Influence Fertility in Developing Countries.) – *Population Research and Policy Review*. 2011. 30. évf. 3. sz. 449–465. old.

A tanulmány a fejlődő országok vallási csoportjainál vizsgálja a termékenység különbségeit. Harminc ázsiai, afrikai és latin-amerikai ország adatait alapul véve, keresztény-muszlim, illetve katolikus-protestáns összehasonlításban elemzi az 5 éven aluli gyermekek számát, figyelembe véve a fejlettségi szintet, a vallási összetételt, a társadalmi jellemzőket. A muszlimok termékenységi mutatói lényegesen jobbak a keresztényeknél, amíg a katolikus-protestáns felosztás tekintetében ez a különbség nem számottevő. A kérdés vizsgálatát megnehezíti, hogy

éppen a legmagasabb termékenységgel rendelkező fejletlenebb országokban állnak csupán hiányos, kevésbé részletes adatok rendelkezésre, különösen az egyes keresztény felekezetek különbségeit illetően.

A vizsgálat alapját demográfiai és egészségügyi felvételek képezik, amelyek az alapvető háztartási információk mellett részletes interjú tartalmazzák a szülőképes korú nőkkel. Mivel néhány országban csak olyan szülőképes korú nők kerültek a mintába, akik párkapcsolatban vagy házasságban éltek, az elemzés mindenütt csak ezen csoportra terjed ki. Ugyanakkor nem minden országnál állnak rendelkezésre adatok az egyes keresztény felekezetekre vonatkozóan, az ilyen országok értelemszerűen nem szerepelnek az elemzésben.

Az ezzel a témával foglalkozó korábbi tanulmányok következtetései megegyeznek abban, hogy a muszlim vallásúak termékenysége magasabb a fejlődő országokban, mint más vallási csoportoké, de a korábbi elemzések alapján ez nem magyarázható a nők alacsonyabb társadalmi-gazdasági pozíciójával. A keresztények esetében a katolikusok szigorú hierarchiájával szemben a protestáns csoportok sokkal nehezebben jellemezhetők, több különböző ideológiai vonal jelenik meg náluk, emiatt vizsgálatuk is bonyolultabb. Az iszlám a vallási koherencia tekintetében valahol középben helyezkedik el.

A korábbiakban számos elmélet született a vallás és a termékenység kapcsolatának leírására. Az interakciós, az egymásra hatást előtérbe helyező hipotézis azt feltételezi, hogy a fejlettségi szint befolyásolja a termékenységet. Alacsony fejlettségű országoknál nincs jelentős különbség az egyes vallási csoportok között, majd a környezeti hatásokra adott különböző válaszok eredményeként közepes fejlettségi szintnél már jelentős különbségek mutatkoznak, amelyek azonban eltűnnek a fejlett államok esetében. A kisebbségre vonatkozó hi-

potézis szerint, a többségi társadalom felől érkező fenyegetettségre válaszul, a kisebbségi csoportokban nő a termékenység. *McQuillan* úgy gondolja, hogy három tényező befolyásolja a vallás és a termékenység kapcsolatát: a vallási tanítások előírják-e olyan viselkedési normákat, amik hatással lehetnek a gyermekvállalásra; képesek-e kommunikálni ezeket; mennyire erős a tagok kötődése a gyülekezetekhez. *Lehrer* ehhez még hozzáteszi, hogy „a költség és a haszon” is más egy vallási közösségben, tekintetbe véve mind a fogamzásgátlást, mind a gyermekvállalást. *Bongaarts* elmélete szerint a vallás szerepe akkor számottevő, ha befolyásolja a házasságokat, a fogamzásgátlást, az abortuszok előfordulását és a gyermekek szoptatását.

Ez a tanulmány a már említett vallási felosztás mellett az első házasságkötéskor betöltött életkort és a modern fogamzásgátló módszerek használatát veszi alapul az egyes csoportok összehasonlításánál.

A termékenység tekintetében kitűnt, hogy a muszlimok termékenysége számottevően magasabb a keresztényeknél, ugyanakkor földrajzi értelemben meglehetősen vegyes a kép, azaz a magas termékenységgel rendelkező területek nem szűkíthetők le konkrét régiókra. Katolikus-protestáns viszonylatban már nincs ilyen számottevő különbség (az országok nagyjából fele-fele arányban oszlanak meg és a két csoport közötti eltérés mértéke is kisebb).

Az országok fejlettségének és a termékenységnek viszonyát a humán fejlettségi mutató (human development index – HDI) segítségével elemezték, fejlettség szerint három csoportra bontva az országokat. Az interakciós hipotézissel szemben azonban az eredmények azt mutatták, hogy a legfejlettebb országoknál nem mérséklődnek, hanem növekednek a különbségek a muszlimok és a keresztények között. Azonban azt is meg kell jegyezni, hogy ez nem tekinthető a hipotézis megfelelő tesztjének, mivel a legfej-

lettebb országok nem szerepelnek a tanulmányban. Emellett a keresztényeknél a fejlettségi tényező hozzáadása nem változtatott jelentősen a termékenységen, tehát az országok közötti különbségek nem erre vezethetők vissza. A kisebbségi hipotézis szintén nem volt igazolható ezzel a modellel, eszerint ugyanis a keresztények termékenységének jobban kellett volna növekednie a muszlimokénál. Az előzetes feltételezések viszont igazolódtak abban a tekintetben, hogy az anyák magasabb végzettsége és a városi lakóhely esetén alacsonyabb a termékenység. A vallás és oktatás kapcsolatát illetően elmondható, hogy a szülők végzettségi szintjének emelkedésével nagyobb mértékben csökken a termékenység a keresztényeknél, mint a muszlimoknál. További különbség még a két csoport között, hogy egyfelől a keresztény nők később házasodnak, valamint a fogamzásgátlók alkalmazása is nagyobb ebben a csoportban (több mint ötször valószínűbb, hogy egyszer is használják).

Alapvetően megállapítható, hogy az alacsony végzettségűek között alacsony a felekezetek termékenységi különbsége, majd a végzettségi fokozat emelkedésével a muszlimok termékenysége egyre jobban meghaladja a keresztény csoportét, ez azonban az országok közötti eltérések csak mintegy egyharmadát magyarázza.

A katolikusok és protestánsok adatait elemezve megállapítható, hogy egyik változónak (fejlettségi index, iskolai végzettség stb.) sincs kiemelkedő hatása a termékenység különbségére és a két csoport adatai között összességében nem jelentős az eltérés.

Összességül megállapítható, hogy az országok többségében a muszlimok termékeny-

sége magasabb a keresztényekénél, ugyanakkor országonként jelentősen különbözik, hogy milyen mértékben. Ilyen összefüggés nem fedezhető fel a katolikusok és protestánsok viszonyában, a termékenységi adatok között nem számottevő a különbség.

Egyre magasabb fejlettségi és iskolázottsági szinten a keresztények és a muszlimok közti különbség egyre nő, ami arra utal, hogy a társadalmi-gazdasági hatások jobban befolyásolják a keresztény csoportokat, míg a muszlim nők valószínűleg jobban elszigeteltek ilyen téren az iszlám előírásai miatt.

Az adatok nem bizonyították a kisebbségi csoportok hipotézisét, azaz a kisebbségi csoporthoz tartozás vagy a vallások közötti „versengés” nem befolyásolja a családok méretét.

Az adatok emellett nem magyarázták az országok közötti jelentős eltéréseket. Ez valószínűleg abból fakad, hogy ez a fajta vallási felosztás még túl nyers, az egyes iszlám vagy protestáns irányzatok számottevő eltéréseket mutathatnak. Nem tudjuk például, hogy az egyes csoportok tagjai mennyire aktívak vallásilag, és az ehhez hasonló ismérvekre nehéz kvantitatív mutatókat meghatározni. Korábbi egyesült államokbeli felmérések szerint például a hit és a részvétel a közösségi ügyekben jobban számít, mint csupán a tagság egy vallási csoportban.

A bizonytalanságok ellenére az eredmények számos különbséget kimutattak a vallások között, egyúttal jelzik a további vizsgálatok szükségességét.

Kajdi László,

a KSH tanácsosa

E-mail: Laszlo.Kajdi@ksh.hu

Kiadók ajánlata

CHATTERJEE, S. – SIMONOFF, J. S. [2013]: *Handbook of Regression Analysis*. (A regresszióanalízis kézikönyve.) Wiley. New York.

A szakterület két elismert szerzője által írt könyv referenciaműként szolgál. A kötet a gyakorlati szakemberek és a kutatók által használt, valódi módszerekre összpontosít. A regressziós eljárások elméletének, módszereinek és alkalmazásainak átfogó gyűjteménye, mégis a szerzők szándékosan könnyen érthető stílusban írták.

A kézikönyv a hatékony adatelemzéshez és az azt követő értelmezésekhez hasznos fogalmak, illetve módszerek gyorsan és könnyen használható forrása. A diákok a regresszióelemzési és a témával kapcsolatos kurzusok anyagának kulcsfontosságú fogalmaiba való bevezetésként, illetve azok összefoglalásaként használhatják. A szerzők a módszertan alapjául szolgáló elmélettel a fogalmak megértését segítik, és azt minden esetben példákkal is kiegészítik. Emellett hivatkozásokat is megadnak a tárgyalt témákról szóló részletes anyag iránt érdeklődő olvasóknak. A könyvben leírt összes elemzés R-nyelvi kódja és adatai elérhetők egy, a szerzők által gondozott honlapon.

ALHABEEB, M. J. – MOFFITT, L. J. [2013]: *Managerial Economics: A Mathematical Approach*. (Vezetői gazdaságtan: matematikai megközelítés.) Wiley. New York.

Bizonytalanság jellemez minden vezetői döntést, ezért a könyv magas szintű statisztikai eszközök alkalmazását mutatja be vezetői környezetben a problémamegoldás logikájának ismertetése és világossá tétele érdekében.

A vezetői döntéshozatalt sokféle szempontból előtérbe helyezve, a kötet az olvasókat a bizonytalanság felismeréséhez és kezeléséhez szükséges eszközökkel és jártassággal látja el. Emellett bemutatja az egyéni, a vállalati és

a piaci szintű döntéseket; a döntéshozatali folyamatban előforduló minden lehetséges kockázatra és bizonytalanságra kitér; és felkészíti az olvasókat a vezetői döntéshozatalt övező bizonytalanság kezelésére. A kötet jellegzetességei: 1. a gyakorlati alkalmazás előtérbe helyezése valós példákon és problémákon keresztül; 2. könnyen érthető stílus, ami az elméletet olvasóbarát módon mutatja be; 3. matematikai és statisztikai nézőpont, amely feltárja a vezetői döntéshozatalban rejlő bizonytalanságot. Kiváló könyv felsőbb évfolyamok, valamint posztgraduális üzleti és közgazdasági kurzusok számára. Emellett ideális referenciamunka és forrás olyan menedzsereknek, döntéshozóknak, piaci elemzőknek és kutatóknak is, akik a téma elméleti és mennyiségi szempontjairól akarnak információt szerezni.

DE LEON, A. R. [2013]: *Analysis of Mixed Data*. (Kevert adatok elemzése.) Chapman and Hall/CRC. London.

A kevert adatok elemzésének átfogó forrásaként a kötet a szakterület alapvető újdonságait összegzi. Számos esettanulmányt tartalmaz érdekes közgazdaságtani, orvosi és egészségügyi, marketing és genetikai alkalmazások bemutatására. Az elmélet és a módszertan ötvöztetésével különböző tudományágakból vett adatokon keresztül írja le a fogalmakat. Fontos újdonságokat tárgyal, alapvető eredményeket hasonlít össze, bemutatja a terminológiát és a módszertant, és áttekintést nyújt a statisztikai kutatási alkalmazásokról. Értékes forrás számos tudományág módszertan iránt érdeklődő, illetve a téma által motivált kutatói számára.

SPATARU, A. [2013]: *Analysis and Probability*. (Elemzés és valószínűség-számítás.) Elsevier. Amsterdam.

Gyorsan bővül a valószínűség-számítás elmélete, amelyet a tudomány és a technológia számos területén használnak. Egy absztrakt elemzési alaphól kiindulva, ennek a matematikai könyvnek a segítségével olyan tudásra tesznek szert az olvasók, ami a valószínűség-számítás komplex megértéséhez szükséges. Az első rész, mielőtt rátérne a valószínűség-számítás elméletének tanulmányozásá-

ra, módszeresen bemutatja a fogalmakat és az elemzés eredményeit. Ez hasznos lesz azok számára is, akiket érdekel a topológia, a méréselmélet és funkcionális elemzés. A második rész a valószínűség-számítás-elmélet fogalmairól, módszertanáról és alapvető eredményeiről szól. A könyv teljes és részletes jellege miatt ideális valószínűség-számítási referenciamunka.

Társfolyóiratok



Journal of the
Royal Statistical Society

AZ ANGOL KIRÁLYI STATISZTIKAI
TÁRSASÁG FOLYÓIRATA
(A SOROZAT)

2013. ÉVI 1. SZÁM

Durrant, G. – Kreuter, F.: Paraadatok alkalmazása a társadalmi felmérésekkel kapcsolatos kutatásokban.

Imai, K. – Tingley, D. – Yamamoto, T.: Kísérlettervezés az okozati hatások meghatározásához.

Best, N. et al.: Komplex klinikai diagnózisok bayesi megközelítése – esettanulmány a gyermekkori bántalmazásról.

Dorling, D.: Korrektség és az emberek változó vagyoni helyzete Angliában (a Beveridge előadás, 2012).

Olson, K.: A nemválaszolás nyomon követése javítja vagy rontja a felvétel minőségét? Szakirodalmi áttekintés.

Biemer, P. P. – Chen, P. – Wang, K.: Az erőfeszítésekre vonatkozó paraadatok alkalmazása a nemválaszolás kiigazításában terepi adatfelvételek esetén.

Luiten, A. – Schouten, B.: Célzott terepmunka-tervezés a reprezentatív háztartások vá-

laszadói hajlandóságának növelésére – egy vásárlói elégedettségről szóló adatfelvétellel kapcsolatos kísérlet.

Conrad, F. G. et al.: Az interjúkészítők beszédmodora és az adatfelvételbe történő bevonás sikeressége.

West, B. T.: A Nemzeti Családnövekedési Vizsgálatban részt vevő interjúkészítők megfigyelésének minősége és hasznossága.

Casas-Cordero, C. et al.: Interjúkészítők által a szomszédos elemekkel kapcsolatos jellemzőkre megállapított mérési hibák értékelése.

Durrant, G. B. – D'Arrigo, J. – Steele, F.: Az interjúkészítők hívásadatainak elemzése többszintű diszkrét eseménytörténeti modellezés segítségével.

Couper, M. P. – Kreuter, F.: Paraadatok használata a tételszintű válaszadási idő feltárására.

Nekrológok: Owen Nankivell, John Alfred Bather.

2013. ÉVI 2. SZÁM

Popli, G. K.: A nemek közötti kereseti különbségek Mexikóban: elosztási megközelítés.

Smallman-Raynor, M. – Cliff, A. D.: Járványok félig izolált közösségekben – angol kollégiumokban 1930 és 1939 között feljegyzett akut gyermekkori betegségek statisztikai vizsgálata.

Brandes, L. – Franck, E. – Theiler, P.: A futballrajongók csoportjának nagysága és lojalitása – kétszintű becslési eljárás a potenciális ügyfelek csapatok szerinti összehasonlítására.

de Munnik, D. – Illing, M. – Dupuis, D.: Üzleti feltételek nemvéletlen felmérésének pontossága: egy újszerű megközelítés.

Neelon, B. – Ghosh, P. – Loeb, P. F.: Térbeli Poisson-ágas modell a sürgősségi ellátás igénybevétele földrajzi sokféleségének felméréséhez.

Falcaro, M. – Pendleton, N. – Pickles, A.: Cenzorált longitudinális adatok elemzése nem figyelmen kívül hagyható hiányzó értékek esetén: az időskori depresszió.

Chowdry, H. et al.: A felsőoktatási részvétel bővülése – elemzés összekapcsolt adminisztratív adatok alapján.

Holly, S. – Petrella, I. – Santoro, E.: Aggregált fluktuációk és vállalatok növekedésének keresztmetszeti dinamikája.

Belenkiy, A.: A pénzverde felügyelője – mennyi pénzt takarított meg Isaac Newton Angliának?

Fumagalli, L. – Laurie, H. – Lynn, P.: Kísérletek a longitudinális felvételek során tapasztalt lemorzsolódás csökkentésére szolgáló módszerek alkalmazásával.

Langel, M. – Tillé, Y.: A Gini-index varianciabecslése – egy többször publikált eredmény újraértékelése.

Blanden, J. – Gregg, P. – Macmillan, L.: A keresetek és a társadalmi osztály generációk közötti átöröklése – a csoporton belüli egyenlőtlenségek hatása.

Tollenaar, N. – van der Heijden, P. G. M.: Melyik módszer jelzi legjobban előre a visszaeső bűnelkövetést? Statisztikai, gépi tanulási és adatbányászati modellek összehasonlítása.

Martin, D. – Cockings, S. – Harfoot, A.: Földrajzi keretrendszer kialakítása népszámlálásból származó munkahelyadatokhoz.

Baker, S. G. – Kramer, B. S.: A kis pótvégpontok kockázata nagy megelőzési kísérletek tervezésénél.

Statistische Nachrichten

AZ OSZTRÁK KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL FOLYÓIRATA

2012. ÉVI 11. SZÁM

Népmozgalom Ausztria régióiban 2011-ben.

Foglalkoztatottság 2011-ben.

Fogyasztói árindex 2012 szeptemberében.

Hogyan befolyásolják az életkörülmények az életminőség megítélését? Elemzés a „GDP és azon túl” nézőpontjából.

Társadalmi juttatások, fogyatékosági támogatás és ápolási segély a tartományokban 2010-ben, és ezek alakulása 2000 óta.

Környezetvédelmi adók Ausztriában 1995 és 2010 között.

Külkereskedelem a vállalkozás típusa szerint – a külkereskedelmi statisztika és a vállalati regiszter összekapcsolása.

2012. ÉVI 12. SZÁM

Az osztrák régiók népességszerkezete 2012. január 1-jén.

A külföldi háttérrel rendelkezők részvétele az oktatásban és a munkaerőpiacon Ausztriában.

Fogyasztói árindex, 2012. október.

A háztartások forráselosztása – a bevételek és a döntéshozatal nemek szerinti különbségei.

Vadászati statisztika 2011/2012-ben.

Anyagfelhasználás az iparban és az építőiparban 2011-ben.

Az osztrák nemzeti közúti teherszállítási statisztikától az európaiig.

A bizonyos nem rendszeres (13. és 14. havi) jövedelmek utáni, változó adózás hatásainak empirikus elemzése.

2013. ÉVI 1. SZÁM

Belföldi vándorlás Ausztriában 2011-ben.

A vállalkozások innovációs tevékenysége nemzetközi összehasonlításban 2008 és 2010 között.

Fogyasztói árindex 2012 novemberében.

A generációk közötti társadalmi mobilitás Ausztriában.

Felmért anyagi helyzettől függő jövedelemminimum-rendszer az osztrák tartományokban 2011-ben.

2011. évi béradó-statisztika.

Külkereskedelem 2012. január és szeptember között – előzetes adatok.



AZ OROSZ ÁLLAMI STATISZTIKAI
BIZOTTSÁG FOLYÓIRATA

2012. ÉVI 8. SZÁM

Oroszország egyes nemzetiségeinek demográfiai és társadalmi-gazdasági jellemzői a 2010. évi népszámlálás alapján.

Módszertani ajánlások a kiskereskedelmi termékforgalom statisztikai megfigyeléséhez és volumenindexének számításához a FÁK statisztikai tanácsának anyaga alapján.

Belyaevsky, I.: Kereskedelemstatisztika – múlt, jelen, jövő.

Sabelnikova, M.: A kiskereskedelem helyzete Oroszországban – gazdasági és statisztikai elemzés.

Stukalin, E.: A közegészségügy statisztikai értékelése – nemzetközi tapasztalatok.

Goncharova, O. et al.: A gyermekorvosi központok elsődleges elemzése.

Paliyan, Z.: Az ukrainai termékenység statisztikai értékelése.

Ivanov, Y.: A nemzeti számlák rendszere létrehozásának és fejlesztésének története. I.

2012. ÉVI 9. SZÁM

„Az orosz állami statisztika fejlesztése 2007 és 2011 között” című szövetségi célprogram eredményei.

Vlasenko, N. – Kirichenko, I. – Smirnov, A.: Az állótőke-beruházások negyedéves becslése – a minőség a határidőn múlik.

Az orosz statisztika jogi szabályozása és a válaszadók jogi védelme – interjú A. Keveshshel.

Az UniSIS minden kérdésre válaszol – interjú V. Zabelinnel.

Goryacheva, I.: A külföldi beruházások statisztikájának harmonizálása a fizetési mérleggel.

Romanov, A. – Dumnov, A.: A környezeti tevékenységek statisztikai megjelenítése és támogatása néhány fontosabb területen.

Blam, I.: Boldogság – számít a levegő és az ivóvíz minősége?

Nikiforov, O.: Kisvállalkozások statisztikai megfigyelése – esettanulmány: Szentpétervár.

Polyakova, G.: A kisvállalkozások statisztikai megfigyelése a Nyizsnyij Novgorodi területen – tapasztalatok és eredmények.

Oleinik, O.: Kisvállalkozások teljes körű statisztikai megfigyelése a Volgográdi területen.

Miroedov, A.: Lépések a kisvállalkozások statisztikai számba vételének teljeskörűsítésében.

Ivanov, Y.: A nemzeti számlák rendszere létrehozásának és fejlesztésének története. II.

2012. ÉVI 10. SZÁM

Egorenko, S.: Oroszország csatlakozási szándéka az OECD-hez – az orosz statisztikai módszertan és gyakorlat összegegyeztetése az OECD követelményrendszerével.

Módszertani ajánlások a nempénzügyi szektor szervezeteinek pénzügyi és gazdasági tevékenységét jellemző statisztikai indikátorrendszernek a pénzügyi elszámolások nemzetközi standardjaival való harmonizációjára.

Zbarskaya, I.: Népszámlálás – a 2020. évi népszámlálást érintő kihívások és kilátások.

Kiselnikov, A.: A 2010. évi oroszországi népszámlálás eredményei a Szibériai szövetségi körzetben.

Pyankova, A.: Legyen kötelező a népszámlálási részvétel?

Polyanskova, N. – *Chudilin, G.*: A Szamarai terület járásai statisztikai tipológiájának integrálása társadalmi, ökológiai, gazdasági fejlettségi szintjük és a fenntarthatóság szerint.

Burtseva, T. et al.: Az új iparpolitika megvalósításának visszatekintő elemzése a befektetéseket vonzó régiókban.

Novokoshonova, L. – *Leonova, N.*: A régiók innovációs szintjének összehasonlítása – külföldi tapasztalatok és az orosz gyakorlat.

Pyatnitsyna, A.: A háztartási költségvetési felmérés szerepe a lakosság életszínvonalának vizsgálatában és a régiók társadalmi-gazdasági fejlettségének megítélésében.

Kitrar, L. – *Ostapkovich, G.*: Pénzügyi lízing – a válság utáni növekedés klaszterei.

Popova, G.: A Központi szövetségi körzet régióinak adózási potenciálja többdimenziós osztályozás alapján.

A munkaügyi statisztika regionális ülése.

Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága környezeti indikátorokkal foglalkozó közös munkacsoportjának ötödik ülése.

A fogyasztói árindexszel vizsgálatára felállított szakértői csoport találkozója.

Dmitriev, A.: A kiváló orosz statisztikus, K. F. German születésének 245. évfordulója.

Nikitenko, A.: Karl Fedorovich Germanra emlékezünk.

A Moszkvai Állami Közgazdasági, Statisztikai és Informatikai Egyetem megalapításának 80. évfordulója.

2012. ÉVI 11. SZÁM

Dmitrieva, N.: Mezőgazdasági statisztika – új elvárások, kérdések és kilátások.

Karmanov, M.: Statisztika és üzlet a modern Oroszországban.

Pugacheva, M. – *Tsukhlo, S.*: Az üzleti felmérések hasznos adatokat biztosítanak az orosz és ukrán adatszolgáltatóknak?

Andreev, E.: Az orosz népszámlálási eredmények pontossága és különböző adatkörök bizalmi szintje.

Shakhotko, L.: A lakosság magasabb képzettségi foka mint az ország innovációs fejlődésének és népmozgalmának fontos tényezője (Fehéroroszország adatai alapján).

Lifschits, M.: Oroszország népességének kor és nem szerinti megoszlása – rendszeres statisztikák és népszámlálási adatok összehasonlítása.

Ramonov, A.: Egészségben várható élettartam Oroszországban és négy európai uniós tagországban 2007-ben.

Oroszország mezőgazdasága 2006 és 2011 között (a Szövetségi Állami Statisztikai Szolgálat adatai).

Zavyalov, F.: Magángazdaságok és egyéni vállalkozók differenciálódása az orosz mezőgazdaság piaci fejlődésében.

Ponomarenko, A.: Statisztikai termékek és szolgáltatások fejlesztése.

2012. ÉVI 12. SZÁM

Valente, P.: Népszámlálások végrehajtása Európában – hogyan számlálták meg a népességet 2010-ben?

Obraztsova, O. – *Popovskaya, E.*: A vállalkozások demográfiai adatainak alakulására vonatkozó, lakossági mintafelvételekből származó mikroadatokat Oroszországban.

Kostakov, V.: Munkanélküliség – átok vagy áldás?

Vorobeva, O. – *Topilin, A.*: Üzleti célú mozgások Oroszországban – a statisztikai számbavétel lehetősége.

Zvezdina, N. – Skorik, M.: Demográfiai folyamatok statisztikai kutatásának problémái az életbiztosításra és a magánnyugdíjra vonatkozó biztosításmatematikai számításoknál.

Polyakov, K. – Polyakova, M.: Bankkártyahasználatban rejlő kockázat kezelése.

Mamiy, I. – Rusanov, A.: Az orosz gázpiac változásai a közelmúltban.

Chudilin, G. – Akimova, L.: Az agrárpiaci termelés stabil működésének eredményei és feltételei – esettanulmány: Szamarai terület.

Antropova, O.: Az akadémiai és az ágazati kutatások emberi erőforrásainak elemzése.

Donetskaya, S.: Az orosz doktori értekezések szerkezetével és minőségével kapcsolatos statisztikai vizsgálat.

Dmitriev, A.: A Szentpétervári Tudósok Házának társadalmi-gazdasági kérdésekkel és statisztikával foglalkozó, Gorky M.-ről elnevezett szekciója.

WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE

A LENGYEL STATISZTIKAI FŐHIVATAL
FOLYÓIRATA

2012. ÉVI 11. SZÁM

Wróblewska, W.: Hosszú élet és a maximális élettartam változásai – statisztikai kihívások.

Hozier-Koćmiel, M. – Hozier, J.: A háztartások, a gazdasági, és a mezőgazdasági szervezetek számának arányai.

Andrzejczak, K.: Változások a személygépjármű-telítettség növekedési arányában.

Kordos, J.: 2013 – a Statisztika Nemzetközi Éve.

Szutkowska, J.: Minőségbiztosítás a hivatalos statisztikában: szabványok, módszerek, modellek és eszközök.

Ziemiński, J.: A pénzügyi szektor növekvő arányának makrogazdasági hatásai a világ egyes országaiban.

Śleszyński, P.: Az ingázás irányai.

Bulska, E. B.: József Buzek (1873–1936), statisztikus, közgazdász, jogász és politikus.

Lengyelország társadalmi-gazdasági helyzete 2012 első három negyedévében.

Nekrológ – Stanisław Kuziński professzor (1923–2012).

2012. ÉVI 12. SZÁM

Marczuk, I.: A 2013. évi statisztikai adatfelvételek programja.

A Lengyel Statisztikai Társaság megalakulásának 100. évfordulója

Lengyel Statisztikai Kongresszus, 2012. április 18–20. Poznań

Batóg, B. et al.: A fejlesztési stratégia megvalósítási fokának statisztikai értékelése.

Wawrzyniak, K.: Az országos fő fejlesztési stratégia megvalósításának értékelése vajdaságok szerint.

Perek-Bialas, J.: A közép- és kelet-európai idős háztartások lehetőségeinek elemzése gazdasági helyzetük tükrében.

Meller, E.: Kisterületi becslések a munkaerő-kutatásokban.

Misiak, T. – Tokarski, T.: Régiók közötti különbségek a lengyel munkaerőpiacon.

Salamaga, M.: A Visegrádi országok regionális fejlődésének összehasonlító elemzése.

Lengyelország társadalmi-gazdasági helyzete 2012 októberében.

2013. ÉVI 1. SZÁM

Krajewski, P.: A kormányzati kiadások hatása a munkaerőpiacra.

Bąk, I.: A nyugdíjas háztartások szórakozásra és kultúrára fordított kiadásainak meghatározó tényezői.

Łączyński, A.: Változások a mezőgazdaságban a 2002. és 2010. évi agrárcenzusok alapján.

Kaczmarek, M. – Skikiewicz, R.: Az élelmiszerek és az alkoholmentes italok átlagárának területi különbségei.

Adamczyk, A.: Beruházások a kutatás és vállalkozásfejlesztés területén a felmérések tükrében.

Dziaduch, S.: A Lublin vajdaság település-szerkezete.

Gorczyca: Lakáshelyzet Csehországban.

Piekut, M.: Az e-közigazgatás szolgáltatásainak üzleti célú igénybe vétele az európai országokban.

Lengyelország társadalmi és gazdasági helyzete 2012 novemberében.

Wirtschaft und Statistik

A NÉMET SZÖVETSÉGI STATISZTIKAI
HIVATAL FOLYÓÍRATA

2012. ÉVI 10. SZÁM

Schwahn, F. – Schwarz, N.: A jövedelemeloszlás mint a jólét mérésének egyik eleme.

Weißer, C.: A születési hely vizsgálata a 2011. évi népszámlálás alapján.

Hütter, A.: Veszélyes áruk szállítása 2010-ben.

Gude, J.: Forgalom és adója 2010-ben.

Meißner, C. – Seese, O. – Schulze-Steikow, R.: Az állami költségvetés bevételei és kiadásai 2012 első félévében.

Scharfe, S.: Államadósság 2011. december 31-én.

Dechent, J. – Ritzheim, S.: Lakóingatlanok árindexei.

Kleine, S.: Környezetgazdasági statisztika 2010-ig.

2012. ÉVI 11. SZÁM

Schmalwasser, O. – Weber, N.: Az állóeszköz-állomány számításának felülvizsgálata az 1991 és 2011 közötti időszakra vonatkozóan.

Ziprik, K.: Cím- és épületregiszterrel kapcsolatos minőségi szempontok a 2011. évi népszámlálásban.

Schöneich, C.: A 2011. évi népszámlálás utcanévgyűjteménye.

Steipen, H.: Földrajzi információs rendszerek alkalmazása a 2011. évi népszámlálás cím- és épületregiszterében.

Hammes, W.: Háztartások és életkörülményeik.

Körner, T. – Puch, K. – Wingerter, C.: A munka minősége.

Schiela, J. – Walther, M.: Akvakultúra – eredmények és módszertan.

Árak 2012 októberében.

2012. ÉVI 12. SZÁM

Klumpen, D. – Schäfer, D.: Az európai statisztika gyakorlati kódexe – átdolgozott kiadás, 2011.

Heilemann, U.: A 2012. évi Gerhard Fürst-díj.

Sedmihradsky, D. – Eisenmenger, M. – Burmeister, F.: A foglalkozásra vonatkozó adatok gyűjtése, feldolgozása és összekapcsolása a 2011. évi népszámlálásban.

Emmerling, D.: Születés, halálozás, házasságkötés 2011-ben.

Keller, M. – Haustein, T.: A munka és a család összeegyeztetése.

Jung, S. – Nahm, M. – Söllner, R.: Külföldi irányítású vállalatok.

Schreiner, C. – Blumöhr, T.: Az utánpótlás hiánya az állatorvosoknál.

Elbel, G. – Wolz, C.: A fogyasztóiár-index számítása az alapvető szükségletek alapján az új német társadalmi kódszámok szerint.