

Statisztikai Szemle

A KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

DR. BOZSONYI KÁROLY, ÉLTETŐ ÖDÖN, DR. HARCSA ISTVÁN,
DR. HUNYADI LÁSZLÓ (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)

89. ÉVFOLYAM 10–11. SZÁM 2011. OKTÓBER–NOVEMBER

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

Utánnomás csak a forrás megjelölésével!

ISSN 0039 0690

Megjelenik havonta egyszer
Főszerkesztő: dr. Hunyadi László
Osztályvezető: Dobokayné Szabó Orsolya
Kiadja: a Központi Statisztikai Hivatal
A kiadásért felel: dr. Vukovich Gabriella
2011.182 – 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
Internet szerkesztése: Bada Ilona Csilla

Szerkesztőség: Budapest II., Keleti Károly utca 5–7. Postacím: Budapest, 1525. Postafiók 51.
Telefon: 345-6908, 345-6546 Telefax: 345-6594

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 Üzletág (1008 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 Könyvesboltban (Budapest II., Fényes Elek u. 14–18. Telefon: 345-6789),
valamint a Digitalstand honlapján (www.digitalstand.hu).

Tartalom

Tanulmányok

| | |
|--|------|
| Múlt és jövő – statisztika és előrelátás – <i>Prof. Dr. Besenyei Lajos</i> | 1042 |
| Skálák és statisztikák: a méréselméletről és történetéről – <i>Kehl Dániel</i> | 1057 |
| Gondolatok a társadalmi fejlődés méréséről – <i>Harcza István</i> | 1081 |
| Mit mérnek a nemzeti számlák? – <i>Hüttl Antónia</i> | 1098 |
| Okság a statisztikai modellekben – <i>Rappai Gábor</i> | 1113 |
| A statisztikai próbák gondolatvilága – <i>Vita László</i> | 1130 |
| Bayesi gondolkodás a statisztikában – <i>Hunyadi László</i> ... | 1150 |

Fórum

| | |
|---|------|
| Az adatvédelmi biztos 2010. évi beszámolója – <i>Dr. Lakatos Miklós</i> | 1172 |
| Hírek, események | 1178 |

Szakirodalom

Könyvszemle

| | |
|---|------|
| Biggeri, L. – Ferrari, G.: A fogyasztói árindex időben és térben – Módszerek és alkalmazások – (<i>Marton Ádám</i>) | 1186 |
|---|------|

Folyóiratszemle

| | |
|--|------|
| Karmanov, M.: Statisztika és hatalom a modern Oroszországban – (<i>Ifj. Simon György</i>) | 1192 |
| Šprocha, B. – Tišliar, P. A termékenység alakulása Szlovákiában a két világháború között – (<i>Holka László</i>) | 1195 |
| Reim, U. – Reichel, B.: A németországi közösségi személyszállítás autóbusszon és vasúton, 2009 – (<i>Nádudvari Zoltán</i>) | 1197 |
| Kiadók ajánlata | 1199 |
| Társfolyóiratok | 1201 |

Bevezető

A *Statisztikai Szemle* 89 éves története során számos alkalommal jelentetett meg tematikus számot: olykor egy-egy gondolat köré csoportosítva a tanulmányokat, máskor adott célcsoportra (például tudományos műhelyekre, külföldön dolgozó magyarokra stb.) koncentrálni. Ez a duplaszám egy kicsit mindegyiktől különbözik, hiszen az itt megjelenő írásokat csak egyetlen motívum fűzi össze, nevezetesen az, hogy nem a napi problémákat, nem a konkrét gyakorlatot kívánjuk bemutatni, hanem azt, ami mögötte van. Összeállításunkkal arra akarjuk sarkallni a statisztikatudomány művelőit, olvasóinkat, hogy álljunk meg egy kicsit, és gondolkodjunk el azon, amit nap mint nap csinálunk, próbáljunk a dolgok mélyére nézni, keressük az egyes statisztikai módszerek, eljárások, rendszerek mögöttes gondolatait, gyökereit, azokat a kérdéseket, amelyek mellett a mindennapos rohanásban elmegyünk. Annak érdekében, hogy ez sikerüljön, felkértük azokat a statisztika különböző területein tevékenykedő szakembereket, akiktől eddigi munkásságuk alapján a leginkább várható volt, hogy ebben a törekvésünkben partnerek lehetnek (ígaz ez általában akkor is, ha a közreműködők egyike nem e diszciplína doyenje, hanem reményteljes ifjú). Az egyes tanulmányok egymástól nagyon eltérő területe, gondolatvilága, megközelítési módja jól mutatja azt, hogy a statisztika mennyire tág, az élet szinte minden területét átszövő tudomány.

Az első írás a múlt–jelen–jövő kapcsolatának örökzöld témáját próbálja megragadni a statisztika eszközeivel. Az ezt követő munka majdnem ilyen általános kérdéseket, a mérés lehetőségeit, korlátait és statisztikához való viszonyát feszegeti. Ezután egy társadalomstatisztikai elemzés olvasható, melynek célja bemutatni azt, hogy milyen lehetőségek és nehézségek adódnak a társadalmi fejlődés mérése, statisztikai leírása kapcsán. A következő, gazdaságstatisztikai tanulmány viszont már egy olyan konzisztens mérési-értékelési rendszert mutat be, amely évtizedek óta sikeresen tölti be koordináló-elemző feladatát, mégis akadnak olyan pontjai, amelyeken érdemes elgondolkodni. Figyelemre méltó az okság statisztikai-ökonometriai tükröződését frappáns példákon is bemutató elemzés és az az írás, amely a statisztikai gyakorlatban széles körben használt próbák alkalmazhatósága, lehetőségei és korlátai kapcsán tűnődik el. Végül a sort a statisztikai módszertan, sőt általában a tudományos gondolkodás szokásostól eltérő, de manapság egyre inkább létjogosultságot nyerő, megközelítése és szemléletmódjának bemutatása zárja.

Ezek a tanulmányok nem a napi statisztikai munka eszközei, de úgy gondoljuk, egy tudományos folyóirat megteheti, sőt olykor meg kell tennie azt, hogy a napi problémákon túl kitekintsen tudományága általánosabb kérdéseire is.

A Szerkesztőség

Múlt és jövő – statisztika és előrelátás

Prof. Dr. Besenyei Lajos

CSc, rector emeritus,
Miskolci Egyetem

E-mail: besla2@gmail.com

A szerző a múlt, jelen és jövő kapcsolódási módjait tárja fel, bemutatja a prognosztikai valószínűségi kategóriákat, elemzi a társadalomfejlődés szempontjából gyorsuló idő és az előrelátás lehetőségének összefüggéseit. Értelmezi és az alkalmazható módszerek szempontjából vizsgálja jelen és jövő egyensúlyi helyzetét. Áttekinti a klasszikus statisztikai módszerek előrejelzési célra történő felhasználásának lehetőségeit és korlátait. A tanulmányban kiemelt hangsúlyt kap az előrejelzési célra módosított statisztikai módszerek közül az exponenciális kiegyenlítés.

TÁRGYSZÓ:
Statisztika.
Előrejelzés.

„Tekintsd a múltat, meglátod a jövőt!” – ez a sokévezredes népi tapasztalatot, bölcsességet rejtő kínai közmondás rendkívül szemléletesen érzékelteti a tanulmány alapgondolatát. Ugyanis, ha képesek vagyunk a múlt történéseinek, folyamatainak tudományos igényű kvantitatív és kvalitatív elemzésére és megismerésére, az okozati viszonyok feltárására, akkor lehetőségünk van e folyamatok alakulásának valószínűségi alapokon nyugvó előrelátására. A következőkben a múlt, jelen és jövő lehetséges kapcsolódási módjait tárjuk fel, s az ezekből levonható módszertani konzekvenciákat tárgyaljuk. Ismeretelméleti nézőpontból definiáljuk a statisztikai és hipotetikus, s ezek alapján a prognosztikai valószínűséget. Kiemelt jelentőséget kap az idő relatív sebességének problematikája, tekintettel annak kulcsszerepére az előrelátás lehetőségeiben. A jelen és jövő közötti egyensúly vizsgálata alapján az egyes esetekhez rendelhető módszertani alkalmazásokkal foglalkozunk.

1. Az időfolyamról

A végtelenül hömpölygő időfolyam hajósaiként próbáljuk megismerni a múltat (az előzményeket) és a beláthatatlan jövőt (a következményeket). Van ebben a törekvésben valami irrealisztikusan felemelő dolog, a megismerhetetlen megismeréséért, az elérhetetlen eléréséért való küzdelem, ami az elvi lehetetlenség ellenére – de lényegében attól vezérelve – konkrét, gyakorlati eredményekhez vezet. A végtelen egy-egy véges szakaszának feltárására – a tudomány fejlettségi szintjétől függően – reális lehetőségek adódnak. A megismerhetőség minőségét, jóságát természetesen alapvetően meghatározza a történések szeszélyessége, kiszámíthatósága, beláthatósága.

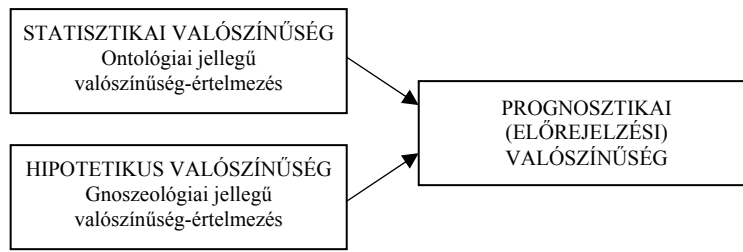
Ideálisan a statisztikusok, gazdasági és társadalmi elemzők nyugodt, csendes, kiszámítható időfolyam létére vágnak, ahol adottak a feltételek ahhoz, hogy kellő alappal lehessen vizsgálni, adatokat, információkat gyűjteni.

A jövő nem egy váratlanul ránk szakadt eseménysorozatot jelent. A múltból eredő időfolyam jelenen keresztül átmenő folytatódásáról van szó, amely – az esetek jelentős részében – közvetlenül vagy közvetve, direkt vagy indirekt módon, részben vagy egészben tartalmazza a jövőbeli helyzet főbb jellemzőit. E megfogalmazás megengedi azt az egyedinek tekinthető esetet, amikor a jövőbeli események a kvantitatív mérhetőség szempontjából előzmény nélküliek.

2. Ismeretelméleti vonatkozások

Az előrejelzés sajátos elvi és módszertani kérdései abból a tényből fakadnak, hogy egy ma még egyáltalán nem, vagy csak részleteiben ismert jelenség jövőbeli helyzetéről kell megbízhatósági értékelést adni. A probléma filozófiai és módszertani értelemben is egyedi és sajátos, a klasszikus statisztikai megbízhatósági értelmezés mellett megjelenik egy új elem, a szubjektum jövőre vonatkozó becsléseinek minőségéhez kapcsolódó értelmezés és értékelés. E problémakört szemléltetésére tekintünk a következő ábrát.

1. ábra. Prognosztikai valószínűségek



A múlt-jelen-jövő megismerési (megismerhetőségi) szándék kapcsán – az említett időfolyam analógiából is érzékelhetően – lényegében két filozófiai megközelítésű módszertani kérdés merül fel.

1. kérdés: milyen lehetőségei és problémái vannak a már létező valóság megismerésének, milyen megbízhatóságú információk szerezhetők arról?

Ontológiai töltésű valószínűségértelmezésről van szó, amely egy empirikusan létező halmaz elemeinek ismeretében, valamilyen megbízhatósági szintű becslést kíván adni az elméleti halmaz elemeire. A problémakör jól ismert minden statisztikus, gazdasági és társadalmi elemző számára, akik a gyakorlati munka során a megfelelő minőségű adatbázis létrehozására, s ennek alapján a kívánt jellemzők becslésére alkalmas modellek felhasználására törekednek.

Számunkra az ontológiai szemléletű megközelítés annyiban fontos és érdekes, hogy ezen filozófiai szemlélet alapján rögzíthető: a jelen talaján állva elvi lehetőség van – adott megbízhatósági szinten, adott hibahatárok mellett – a múltbéli események megismerésére, kvantitatív és kvalitatív jellegű elemzésére. Van tehát olyan empirikus, a már

megtörtént eseményeket jellemző adatbázis, amely kiindulópont lehet a jövőbeli események valószínűsítéséhez.

Ezen elvi alapon definiálható a statisztikai valószínűség, mint a jövőbeli események becslési lehetőségének tényekre épülő egyik alap-eleme.

A jövőbeli eseményekről nincsenek mérhető információink, nem tudunk adatokat gyűjteni, mindezekre csak akkor lesz lehetőség, ha a jövő jelenné válik. Természetes módon nem alkalmazhatók a statisztikai valószínűséghez kapcsolódó vizsgálati és elemzési technikák, szükséges tehát egy másfajta megközelítés.

2. kérdés: milyen sajátos problémát vet fel a jelenben még nem létező jelenség vagy folyamat megismerhetősége?

A gnoszéológiai megközelítésű valószínűségértelmezés nem a létező, már tárgyasult formában megjelenő jelenségek megismerhetőségi lehetőségeit, hanem valamilyen ismeret, tudás bizonytalanságát, határozatlanságát állítja középpontba. Témánk szempontjából ez azt jelenti, hogy a jelenben még ismeretlen jövőre csak hipotézisek, becslések, feltevések lehetnek. A múltra vonatkozóan korrektil elvégzett statisztikai elemzések, összefüggések és tendenciák csupán becslési alapul szolgálhatnak az elkövetkező időre – kivéve azt az irreális helyzetet, amikor a jövő teljes mértékben megegyezik a jelennel, jelen és jövő egy és ugyanaz. (Ilyen esetben ugyanis a jelenben képesek vagyunk a lehetetlenre: a jövő jellemző tendenciáinak és összefüggéseinek jelenbeli megismerésére.)

A jövőre vonatkozó hipotézisek különböző forrásokból származhatnak, figyelembe vehetik a múlt kvantitatív és kvalitatív elemzéseinek eredményeit, építhetnek logikai, analógiai és egyéb modellekre, szakértői intuitív véleményekre.

Közös azonban minden megoldásban az, hogy a hipotetikus felvételek valóságtartalmának elemzésére, megbízhatósági vizsgálatára csak utólagosan, az események bekövetkezése után van lehetőség, amikor a jövő jelenné merevedett, és lehetőség adódik az ex-post jellegű vizsgálatokra.

A gnoszéológiai megközelítés alapján értelmezhető és definiálható a hipotetikus valószínűség fogalma, amely a jövőre felállított hipotézisek megbízhatóságára vonatkozik.

Mindezek alapján felírható az a modell, amely a jövőre érvényes előrejelzések (prognózisok) megbízhatóságának fő elemeit fogja át.

3. A múltból levezethető jövő dilemmája: a gyorsuló idő

A jövő történései az esetek jelentős részében megjelennek a múltban; szemléletmód, módszertani felkészültség és lehetőség függvénye csupán, hogy milyen alapos-sággal és minőségben sikerül azokat feltárni, megismerni.

Ha az időt történelmi távlatokban tekintjük, akkor a XX. század közepéről elmondható, hogy a „gyorsuló idő” számos esetben nehezíti – sokszor lehetetlenné teszi – a jövőbeli változások gyökereinek feltárását. *Marx György* fizikus és filozófus a jövőről alkotott sokszínű és érdekes víziói alapján a gyorsuló időt szemlélteti a következő táblázat.

1. táblázat

Társadalomfejlődési szakaszok

| Tényező | Időszak | | |
|--------------------|--|--|--|
| | Ókor | Újkor | Modernkor |
| Idő | Több nemzedékváltás alatt érzékelhető változás | Egy nemzedékváltásban érzékelhető változás | Egy nemzedék életében érzékelhető változás |
| Anyag | Márvány, arany | Acél, szén | Elektron, fény |
| Emberi modell | Szobor | Gőzgép | Számítógép |
| Tudomány, művészet | Szobrászat, építészet, statika, geometria | Barokk ízlés, mozgás, jövővel foglalkozó tudományok (dinamika, evolúció) | Modern természettudomány, informatika, csúcstechnika |

Közismert *Heinrich Siedentopf* csillagász modellév-számítása, amely jól példázza a változások gyorsulását. A tudós a Föld történetének 170 millió éves eseményeit egy naptári évbe sűrítette, és annak léptékei szerint elosztotta a fejlődés jelentősebb állomásait. A modell a 60-as években készült, akkor december 31. 23 óra 59 perc 48 másodpercére tette az autót és a repülőgépet megszületését. Elképzelhető, ha az idősűrités napjainkban történne, milyen megdöbbentő és szinte felfoghatatlan eredményt kapnánk.

A gyorsuló idő helytől, időtől és a folyamatok típusától függően fejti ki hatását és teszi egyre nehezebbé az elemzők és előrejelzők munkáját. A helyzetet csak súlyosbítja a globalizációból fakadó függőségi háló sűrűsödése, a befolyásoló tényezők számának sokasodása, amely az ok-okozati viszonyok megismerését és feltárását teszi szakmailag és módszertanilag egyre nehezebbé. A változások sebessége a múltra épülő előrelátás lehetőségének és minőségének egyik hangsúlyos eleme, a rendelkezésre álló tudományos megalapozottságú módszertan megléte mellett.

A múltbéli események tudományos előre vetítésének lehetősége a természettudományok fejlődésével teremtődött meg, nem meglepő módon elsőként a determinisztikus folyamatok területén, melyek jellemzője az események alakulásának egyértelmű definiálhatósága. (Égitestek mozgáspályájának megfigyelése, fizikai törvényszerűségek felismerése stb.)

A társadalmi-gazdasági folyamatok megismerése, kvantitatív elemzése, a feltárt sztochasztikus tendenciák és összefüggések előre vetítése az elmúlt század első évtizedeiben vált lehetővé a valószínűség-számítás, valamint a matematikai statisztika kialakulása révén.

Hosszú történelmi folyamat eredményeként adódott, hogy tudományos módszerekkel lehet vizsgálni a múltbéli eseményeket, feltárni azok alakulásának legfontosabb jellemzőit, és emellett meghatározhatók az adott jelenség változását befolyásoló főbb tényezők. Mindezek a jövőbeli folyamatok becslésének tudományos alapját jelentik. A jövő nem okoz meglepetést annak, aki a múltat tudományos alaposan vizsgálja, elemzi, és ezen információi alapján készül a várható események bekövetkezésére.

Az előrebecsléseket adó szakembernek elsődlegesen a múlt alapos ismerőjének kell lenni. A jövőről akkor mondható megalapozott vélemény, ha rendelkezünk az előzmények feltárásához szükséges tudományos módszertani ismeretekkel. (Nem véletlen a jövőkutatásnak a múlt vizsgálatával foglalkozó tudományokkal való rokonsága sem, hiszen a történelemtudomány, a régészet az előrelátás „figyelőállásait” építi ki. Múltunk ugyanolyan bizonytalansági tényezőkkel terhelt, mint jövőnk, „a múlt feneketlen kútja ugyanolyan sötét”, mint az előttünk álló távoli jövő). Az sem véletlen, hogy a viszonylag új területnek tekinthető jövőkutatás módszertanában nagymértékben épít más tudományokra: fizikára, biológiára, pszichológiára, logikára, matematikára stb. és a statisztikára, amely a jövőkutatás „nehéztüzérségét” adja.

Az egyre gyorsuló változások ténye azonban jelentősen korlátozza a korszerű és hatékony módszerek széleskörű és tömeges alkalmazását azon alapvető oknál fogva, hogy mind nehezebben teremthetők meg a módszerek alkalmazásának tárgyi, technikai és gazdaságossági feltételei.

A múltbéli információkra (eseményekre, tényekre) alapozott előrelátás (előrejelzés) – részben kapcsolódva az előzőkben leírtakhoz – az egyes korok sajátos jövőorientációs szintjeire épül, melyeket a jövő iránti érdeklődés eltérő szubjektív és objektív feltételei jellemeznek. A már bemutatott történelmi kategorizálást kibővítve a jövőorientációs szinteknek négy fokozatát (lépcsőjét) célszerű megkülönböztetni.

1. Az I. biológiai szint az őskorhoz kapcsolható, melynek sajátos jegye az ember teljes függősége a természettől, félelme a természeti erőktől. Sajátossága a prezentizmus (a jelenben való gondolkodásmód). A kor embere alapvetően a folyó eseményeket képes felfogni, a

jövő számára szubjektíve is érdektelen, felfoghatatlan. Ennek a kornak a nem tudományos előrelátás a jellemzője.

2. *A II. biológiai szint az ókorra* tehető. Itt már megjelennek a tudományos előrelátás elemei és módszerei a determinisztikus folyamatok területén (csillagászat, fizika, matematika, statika), sőt a sztochasztikus folyamatok előrejelzésének kérdése is felmerül. (*Arisztotelész* Hold feletti és alatti világot különböztet meg. A Hold felett – az égitestek világában – tökéletes rend van, az események teljes pontossággal előre láthatók, míg a Hold alatti világban teljes a bizonytalanság. Esik az eső, majd kiderül az ég, süt a nap; nem lehet tudni pontosan, milyen idő lesz a következő órákban, csak valószínűségi becsléseink adódhatnak.)

3. *A technikai, gazdasági, üzleti szint* alkotja az *újkor* viszonyait. Ekkortól válnak az üzleti, piaci viszonyok egyre bonyolultabbá, s különösen a XIX-XX. század fordulóján az addig kiegyensúlyozott, áttekinthető, dinamikájában jól kiszámítható üzleti élet hirtelen átalakul. (Az egyértelműen felosztott piacok, a termelők és kereskedők felségterületei egyre áttekinthetlenebbek; új, agresszív piaci szereplők jelennek meg, az írott és íratlan együttműködési szabályok felborulnak. A termékek életciklusa drámai gyorsasággal rövidülni kezd, az évtizedekig stabil helyzetben levő termékek egyszeriben elavulttá válnak; új, jobb és olcsóbb termékek jelennek meg. Mindezekkel együtt jár az okozati összefüggések piacot befolyásoló tényezőinek sokasodása, egyre bonyolultabbá válása.) Más vonatkozásban is gyorsul a tudományos fejlődés: többek között *Pascal*, *Fermat*, *Bernoulli*, *Laplace*, *Gauss*, *Kolmogorov* neve fémjelzi a valószínűség-számításban, matematikai statisztikában bekövetkezett ugrásszerű haladást. Kialakulnak azok a tudományos-módszertani feltételek, amelyek lehetővé teszik a bonyolult, sztochasztikus gazdasági és társadalmi folyamatok kezelését, megteremtve ezzel a gazdasági előrejelzés tudományos alapjait. (*Oskar Morgenstern* „Wirtschaft Prognose” című írása 1928-ban jelent meg, melyet a gazdasági előrejelzés első alapmunkájának tekintünk).

4. *A komplex gazdaság, társadalmi, planetáris szint* jellemzi a *legújabb korszakot*, amely minden eddigit meghaladó gyors ütemű változásokat, minőségi ugrásokat hozott. Csak jelzésszerűen említjük a legfontosabbakat:

– *a globalizáció* során – annak pozitív és negatív hatásával együtt – gazdasági, társadalmi és kulturális területen rendkívül gyors ütemben erősödött a mamutcégek és multinacionális csoportok hatalma és befolyása, a gazdasági folyamatok világméretűvé szélesedtek.

– az informatikai forradalom, az információs társadalom kialakulása a tudásszerzésben, kapcsolatokban eddig el nem képzelt lehetőségeket teremtett, megszűntek a térbeli korlátok.

– a biológiai forradalom olyan konkrét eredményeket produkált, amelyekre korábban csak a tudományos-fantasztikus művekben (könyvekben, filmekben) találhattunk példákat. Az emberi géntérkép megalkotása, a klónozás gyakorlati lehetőségének megteremtése csak két olyan megdöbbentően újszerű eredmény, amely az emberi életet merőben új feltételek közé terelheti, a tudományos értékek mellett minden eddiginél nagyobb veszélyeket is jelentve.

– az űrutatásnak, a Földön kívüli léttér megteremtésének egyre jelentősebb eredményei, a turisztikai célú űrutazások immár gyakorlatiá váltak. (Új-Mexikóban már elkészült az űrrepülőtér konkrét terve).

– a függőségi háló sűrűsödése a legújabb kor „terméke”, ma már a Föld bármely pontján történt esemény hatása azonnal megjelenik annak legtávolabbi pontjain is. (A tőzsdei folyamatok a legklasszikusabb fokmérői ennek a jelenségnek. Például egy ázsiai gazdasági esemény szinte percekben belül begyűrűzik az amerikai és európai országok tőzsdéibe, jelentős és sokszor váratlan mozgásokat okozva).

A statisztikai módszerek előrejelzésre történő alkalmazása – túl a formai szempontokon – ahhoz a lényegi követelményhez kapcsolódik, hogy a múlt jelenségeinek és folyamatainak kvantitatív vizsgálata, a múltat jellemző tendenciák és összefüggések feltárása öncélú tevékenység lenne, ha nem kapcsolódna hozzá az előrejelzés (extrapoláció) igénye. Bármilyen megalapozott és szakszerű multhelemzés mit sem ér akkor, ha abból nem vonnak le jövőre vonatkozó konzekvenciákat, ha nem válaszolnak arra a kérdésre, hogy vajon tovább élnek-e a megismert tendenciák és összefüggések, a jövőre vonatkozó – de szükségszerűen a jelenben meghozandó – döntéseket milyen mértékben lehet a megszerzett statisztikai információkkal megalapozni.

Álláspontunk egyértelműen az, hogy a statisztika tudományos filozófiájának belső logikájából fakad a jövőorientáció; azért törekszik a valóság megbízható kvantitatív megismerésére, hogy ezzel megvilágítsa a jövőbe vezető utat. (A múltba révedő szemléletmód idegen a mai modern statisztikai szemlélettől). Ez a megállapítás makro- és mikroszintre egyaránt érvényes, számos gyakorlati példa igazolja ezt, akár hazai múltbéli gyakorlatunk is, amikor a statisztikai hivatal mellett megjelentek az adatok feldolgozására épülő gazdaság- és konjunktúrakutató, ökonometriai stb. intézetek. (Gondoljunk azokra a kiemelkedő személyiségekre – Sipos Sándorra, Theisz Edére, Kádas Kálmánra és másokra –, akik e területeken értek el nemzetközi kiemelkedő sikereket).

Minden gazdasági területen hozandó döntés alapvető sajátossága, hogy a jelen feltételrendszerének ismerete alapján kell a jövőben megvalósuló – ma még legfeljebb csak részleteiben ismert – feltételek között döntést hozni. A döntés jóságának alapfeltétele, hogy milyen megbízhatóan sikerül a ma még ismeretlen jövőbeli tényezőket becsülni.

A kockázat nagymértékben csökkenthető, ha következetesen betartjuk a döntés-előkészítés következő lépéseit.

a) *Diagnózis: mi van* – azaz mi jellemzi a jelenlegi (és múltbeli) helyzetet. A helyzetelemzés során fel kell tárni a kvantitatív jellemzőket, ehhez a statisztika módszertani fegyvertára a maga teljességében felhasználható. A kvalitatív elemzés jellegéből következően a döntés a számszerűen nem érzékelhető (nem mérhető) jelenségekre vonatkozik (hangsúlyozni kell azonban a statisztikai módszertan alkalmazási lehetőségeit az ilyen esetekben is). A megbízható szakmai-tudományos követelményeknek megfelelő diagnózis a sikeres döntés-előkészítés alappillére.

b) *Prognózis: mi várható* – azaz a múltban feltárt tendenciák és összefüggések előrevetítése alapján a jövő meghatározott időszakában hogyan alakul, milyen szintre jut a vizsgált jelenség. Hangsúlyozni kell, hogy a prognóziskészítés statisztikai módszertana „csupán” akkor ad választ, ha az adott jelenség a múltban mutatott és feltárt mozgáspályán megy tovább. Alapfeltétel tehát, hogy a múltbeli körülmények, összefüggések, tendenciák változatlanul továbbéljenek. Tudjuk, hogy ezen feltételezés nagy bizonytalanság forrása, hiszen egy dinamikusan fejlődő világban mindez a legkritikább esetben teljesül. Mégis szükséges, de nem elégséges alapnak tekintjük a prognózisokat, mivel szakmai alapot, irányt adnak, amelynek elemzése elvezethet a megbízható jövőkép kialakításához.

c) *Óhajtott cél: mit szeretnénk* – azaz milyen ideális jövőbeli állapotot képzelünk el (például a cég legyen stratégiai jelentőségű az adott piaci szegmensben, a termék a piac meghatározó forgalmú terméke legyen, technikai-műszaki színvonala a nemzetközi élvonalba tartozzék stb.) Ez a „vágyálom” nem mellőzhető sem az üzleti (mikro- és makroszinten egyaránt), sem a társadalmi életben. A többet, újat akarás a motorja az előrehaladásnak, a kockázatvállalásnak.

d) *Döntés: mi legyen* – azaz a reális diagnózis alapján kidolgozott prognózisok, valamint az óhajtott célok, vágyak összevetése alapján kialakul egy döntés (terv), amelyet az adott mikro- vagy makroszervezet (adott esetben az ország) meg kíván valósítani.

4. A jelen és jövő közötti kapcsolat (egyensúly) értelmezése és vizsgálata

A statisztikai előrelátás szempontjából meghatározó a múlt-jelen és a jövő kapcsolódási módjának milyensége. Más megfogalmazásban: mit tudunk mondani előzetesen a jelen és jövő egyensúlyi helyzetéről, konfliktusáról, hogyan lehet erről előzetes információkat szerezni.

A következőkben ezzel a kérdéskörrel foglalkozunk. Előre bocsátjuk: egzakt, általános érvényű javaslat nem születik azon egyszerű oknál fogva, hogy a jövő sajátosságából következően mindaddig, amíg jelenné nem válik, csak valószínűségi jelleggel ismerhető meg, csupán feltevéseink, becsléseink, hipotéziseink lehetnek a jövőbeli történésekre.

A gyakorlati döntéshozatal számára fontos információt jelent a jelen és a jövő közötti kapcsolódás milyensége, a múlt és jelen elemzése alapján levont konzekvenciák jövőre vonatkozó érvényességi foka. Azzal a tipikus ellentmondással találkozunk, amely a döntéshozó és döntés-előkészítő szakember között örök dilemmaként jelenik meg.

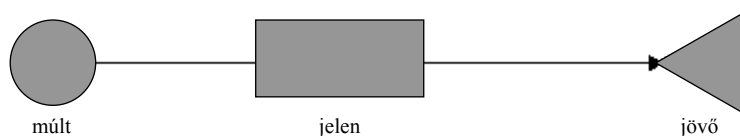
A döntéshozó a vizsgált jelenség minél korábbi fejlődési szakaszán szeretne megalapozott döntéshozatali információkhoz jutni. Viszont a döntés-előkészítő számára a jelenség minél későbbi szakasza alapján állnak rendelkezésre értékelhető és elemezhető információk. (Például egy termék esetében, életgörbéje legelején kell leginkább előre és legmesszebbre látni a döntéshozónak, ekkor kell fejlesztési, beruházási, piaci, reklám és marketing, humánerőforrás és egyéb kérdésekben dönteni. E korai szakaszban kevés jövőtartalmú kvantitatív információ áll rendelkezésre, így rendkívül korlátozott az elemző mozgástere. Később, az életgörbe inflexió pontján túlhaladva egyre inkább javulnak az előrelátás módszertani lehetőségei, a döntéshozó számára viszont ekkor már egyre inkább csökken az érdeklődés mivel a telítődési (határ) értékhez közeledve számos jel érzékelteti a termék életgörbéjének végső szakaszba érkezését, amely jó esetben stagnálást, rosszabb esetben visszaesést jelent).

A jelen és jövő kapcsolódási módjainak áttekintése, a lehetséges esetek rendszerezése azt a célt szolgálja, hogy ezen ismeretek birtokában konkrét kiindulási pontunk legyen, a probléma kezelésére rendelkezésünkre álljon egy kezelhető séma. Ezzel is hangsúlyozni kell, hogy a múlt és jelenbeli információk alapján kíséreljük meg a jövőbeli kapcsolódási módokat becsülni arra a megfigyelésre építve, hogy az egyedi esetektől – minőségi ugrásoktól – eltekintve a jövőbeli alakulás érzékelhető jeleit fel tudjuk ismerni és tární.

E gondolatmenet alapján tekintsük a következő két megközelítést.

4.1. Folytatódó – kiinduló folyamat

Adott gazdasági folyamat jövőbeli értékét a következő komponensek alapján lehet értelmezni:



Az általános formula $y_{t+z} = f(\alpha y_t; x_{t+z}; u_t)$, ahol y_t a vizsgált folyamat értéke a t időpontban, α a jelen és jövő kapcsolatát jellemző együttható, x az új (egzogen) tényező, amely jelenben még nem érzékelhető, u a véletlen tényező, t a jelen időpontja, z pedig az előrejelzés időszáma. Természetesen az f függvény meghatározása az egész elemzés kulcsa, hiszen valójában az teremti meg a keresett kapcsolatot jelen és jövő között. Ebből az egyszerű, de általános modellből paraméterválasztással (vágással) három fontos eset kapható.

– Ha $\alpha = 0$, $y_{t+z} = f(x_{t+z}; u_t)$, azaz olyan merőben új helyzet áll elő, ahol a múltnak semmi szerepe nincs, a folyamatokat a jövőben felmerülő új tényezők alakítják. Ez a gyakorlatban elképzelhetetlen, és valami világméretű katasztrófa utáni helyzetet ír le.

– Ha $x = 0$, akkor $y_{t+z} = f(\alpha y_t; u_t)$, azaz a folyamatok az eddigiek alapján folytatódnak – új tényezők, jelenségek belépése nem várható. Ez sem valós forgatókönyv, bár rövid távon nem elképzelhetetlen.

– Ez utóbbinak a legegyszerűbb esete lehet az, amikor $\alpha = 1$, ekkor $y_{t+z} = f(y_t; u_t)$, ami azt mutatja, hogy nemcsak új tényező nem lép be, de még a múlt sem befolyásolja a jövő alakulását – ez valamiféle megmerevedő állapotot ír le.

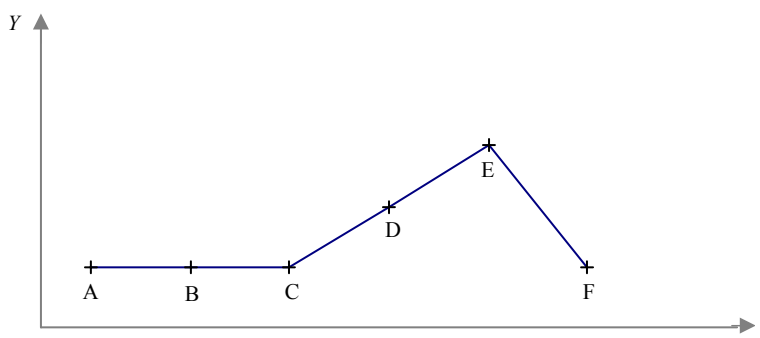
Mindenképpen látni kell azonban, hogy az f függvény választása döntő ebben a keretben, és az említett esetek inkább elvi lehetőségek, mintsem valós alternatívák leírása. Mindössze azt mutatják, hogy a múlt és a jövő kapcsolatában milyen szélsőségek adódhatnak.

4.2. A jelen-jövő közötti egyensúlyi helyzet

Más megközelítésben, de ugyanazon problémára irányul a jelen-jövő közötti egyensúlyi helyzet vizsgálata is. (Úgy is mondhatjuk, hogy teljesebbé teszi az előző

pontban vázolt értelmezést). A kapcsolódás kérdésének hasonló szellemű, de más nézőpontú megközelítését mutatja a 2. ábra.

2. ábra. A jelen-jövő közötti egyensúly lehetséges esetei



Az ábra alapján a következő egyensúlyi állapotok írhatók fel.

2. táblázat

Jelen-jövő közötti egyensúlyi állapotok

| Megfigyelési | Előrejelzési | Egyensúlyi |
|--------------|--------------|----------------------|
| időszak | | |
| A–B | B–C | Egyensúly |
| B–D | D–E | Részleges konfliktus |
| C–E | E–F | Teljes konfliktus |

Az egyensúlyi állapot azt a módszertani szempontból ideális – de a gyakorlatban igen ritka – esetet jelenti, amikor a jövő a múlt változatlan ismétlődése. A jelenség múltját leíró modell paraméterei változatlanul érvényesek annak jövőbeli állapotára és folyamatára is. Részleges konfliktus esetén a folytonosság – kvantitatív vonatkozásokban – megszakad, a teljes konfliktusnál pedig ehhez a kvalitatív jellegű megszakítottság is párosul.

5. Módszertani következmények

A módszerek komplex alkalmazásának elve általános követelmény minden esetben, legyen szó a kapcsolódás bármelyik fajtájáról.

A komplexitás elve első megközelítésben azt jelenti, hogy a múltbéli tendenciák és összefüggések előrevetítéséhez kvantitatív és kvalitatív jellegű módszereket együtt, egymást kiegészítve kell használni. Az előzőekkel az adott jelenség számszerűen mérhető jellemzőit, az utóbbival a számszerűen nem mérhető minőségi jellegű tulajdonságokat kell figyelembe venni. Általános érvennyel megfogalmazható, hogy az adott folyamatot jellemző és megismerhető számszerű paraméterek fontos jövőre vonatkozó információk. Önálló, kizárólagos alkalmazásukhoz viszont egy nagyon ritkán teljesülő feltétel szükséges: a jövő ugyanolyan legyen, mint a jelen és múlt, ne legyen sem minőségi sem mennyiségi változás. Ebből következően a múltat jellemző paraméterek a jövőre vonatkozóan is érvényesek. A folytatódó folyamatoknál, az egyensúlyi állapotnál ezt a szélsőséges esetet tételeztük fel. Az összefüggéseket és tendenciákat feltáró klasszikus matematikai-statisztikai módszerek az ilyen típusú mechanikus előregörgetésre adnak lehetőséget. (Fontos azonban azt hangsúlyozni, hogy ezek az egyedinek tekinthető esetek az elemzésben az általánosan szükséges, de nem elégséges állapotot jelentik.)

A gyakorlatban tipikusnak tekinthető, hogy a vizsgált folyamatok jövőbeli állapota valamilyen módon kötődik a múltbeli helyzethez, nem azonos azonban azzal, számolni kell bizonyos típusú változásokkal, módosulásokkal. Módszertani szempontból fontos, hogy a változások kvantitatív jellegűek, a jelenség alapvető természeté nem módosul csupán az azt jellemző mennyiségi paraméterek. (Így például, ha az időbeli alakulást egy lineáris trendfüggvénnyel lehetett leírni, a linearitás – a mennyiségi változásokban időszakra időszakra megfigyelhető viszonylagos állandóság – továbbra is, a jövőben is fenn marad, változás következik viszont a lineáris trendfüggvény paramétereiben, a mennyiségi változások nagyságában.)

A részleges konfliktus esete, illetve a folytatódó folyamat módosított (nem mechanikus) változata sorolható ebbe a kategóriába, s ehhez rendelkeznek azok a speciális statisztikai módszerek, amelyek rendelkeznek azon tulajdonságokkal és képességekkel, amelyek révén figyelembe vehető, felhasználható a múlt és jelenbeli adatokban megjelenő eltérő jövőtartalom.

E módszerek általános alapelveként azt rögzíthetjük, hogy biztosítani kell a különböző jövőtartalommal rendelkező információk eltérő súlyozással történő figyelembevételét.

Ezen elvet megvalósító technikák közül a gyakorlati alkalmazások során az egyik legnépszerűbb, legkedveltebb a *Brown* nevével fémjelzett exponenciális kiegyenlítés módszere, amely a múlt század 60-as éveitől az üzleti életben széles körben alkalmazott előrejelzési technika. Alapelve az, hogy a jelen és jövő kapcsolódási módjától függően a rendelkezésre álló adatok eltérő súlyrendszert kapnak a transzformációs együttható (α) meghatározása által. Egyensúlyi helyzethez közelebb álló esetekben az alacsony α érték biztosítja a régebbi, múltbeli adatok hangsúlyozott figyelembevételét. Ellenkező, a konfliktushoz közel álló esetekben a magas α érték révén csupán a

legújabb (legfrissebb) információkat vesszük figyelembe. Ez az eljárás lényegében már a kvantitatív és kvalitatív módszerek komplex alkalmazásának tekinthető, tekintve, hogy a transzformációs együttható meghatározása alapvetően szubjektív szakértői feladatot jelent.

A harmonikus súlyozású résztrendek átlagára épülő speciális előrejelzési módszer is az előbbieken említett alapelvet követi, azzal az „óvatossággal”, hogy az egyedi értékek helyett – tompítani akarván a véletlen zavaró hatását – a résztrendek kiszámítása révén előállt átlagos értékkel dolgozik, az egyes résztrendeknek ad a kívánalomnak megfelelő eltérő súlyokat.

Ezeket a szempontokat és követelményeket az említett speciális, a gyakorlatban elterjed módszerek mellett számos matematikai-statisztikai, ökonometriai módszer biztosítja.

A teljes konfliktus, illetve a kiinduló folyamatok esetében a jelen és jövő közötti kapcsolat természete nemcsak mennyiségi, hanem minőségi paraméteriben is megváltozik; ami igaz volt a múltban nem igaz a jövőben. Egy teljesen új fejlődési szakasz kialakulásáról van szó.

(Előző példánkat folytatva nem csupán az adott függvénytípus paraméterértékei módosulnak, hanem maga a függvény típusa is. Amíg a múltban linearitás jellemezte a jelenség alakulását, a jövőben már egy exponenciális jellegű változás következik be, a mennyiségi változások állandósága átcsap a relatív változások állandóságába).

A klasszikus kvantitatív módszerek ekkor már nem alkalmazhatók, előtérbe kerülnek azok a kvalitatív (heurisztikus) módszerek, amelyek a logika, az analógia, a tudás, a szubjektív megérzések és megítélések alapján próbálják leírni a várható jövőt. Vannak természetesen kvantitatív megközelítések is – mint például a káoszelmélet –, ezek gyakorlati hasznossága azonban alacsony.

Utalni kell arra, hogy valamely jelenség megszakítottága esetén önmagából, a jelenség alakulásából nem lehet ugyan következtetni a teljesen új szakaszra, ha azonban nem kizárólag az adott jelenség idősorát, hanem annak alakulásában szerepet játszó befolyásoló tényezőket – tehát a rendszer egészét – vizsgáljuk, kvantitatív megoldásokkal is eljuthatunk egy új alakulási pálya felismeréséhez.

E témakörben gyakran emlegetett példa a 60-as évek olajárrobbanása, melyre az olajárak idősorainak vizsgálata és elemzése alapján nem lehetett következtetni. Figyelembe véve viszont az agrárollóhoz hasonlatos nyersanyag-késztermék árindex összehasonlító modellt, világosan érzékelhető volt az olló egyre erőteljesebb nyílása, azaz: a késztermékek árindexeinek növekedését egyre csökkenő mértékben követi a nyersanyag – köztük a kőolaj – árindex alakulása. Kétség nem fűt ahhoz, hogy a nyersanyagtermelő országok nem fogják végtelenségig elviselni ezt az egyre növekvő leszakadást, és a közeljövőben be kell következnie egy radikális kiigazításnak. Voltak, akik felismerték ezt, de ahogy lenni szokott, az átlagostól kiugróan eltérő jelzéseket rendre figyelmen kívül hagyták.

Hasonló eset említhető a 60-as évek hazai gépkocsi előrejelzéséről is, ahol néhány szakember a ma már jól ismert nemzetközi analógiát vette alapul. Ők a gazdaság fejlettségi szintjéből vezették le a gépkocsi-ellátottságot, alapul véve Ausztriát. Kimutatták, hogy hazánkban elérve az adott GDP-szintet, és ahhoz kapcsolódóan hány gépkocsival lehet számolni. Ez a szám többszöröse volt a hazai gépkocsi alakulást leíró trend alapján várható értéknek – az eredményt értelemszerűen el is vetették. A valóság igazolta a rendszerben gondolkodók igazságát.

Tanulmányunk zárógondolataként visszautalunk a kiinduló bölcsességre: „Tekintsd a múltat, meglátod a jövőt!”. Ez az alapigazság szakmai és módszertani szempontból komoly feladatot jelent: nagyon jó és korszerű eszközökkel kell kémlelnünk a múltat, s éles szemmel kell előre tekintenünk a jövőbe.

Irodalom

- ARMSTRONG, S. [1985]: *Long Range Forecasting*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- BOVAS, A. – LEODOLTER, J. [1983]: *Statistical Methods for Forecasting*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- BROWN, R. G. [1963]: *Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series*. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey.
- BESENYEI, L. [2002] Some Methodological Questions of the Preparation of Forecasting. Theory, Methodology, Practice. In: *Club of Economics in Miskolc*. TMP. Vol. 1. pp. 3–8.
- BESENYEI L. – GIDAI E. – NOVÁKY E. [1982]: *Előrejelzés-megbízhatóság-valóság*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- GARDNER, E. S. [1985]: Exponential Smoothing: The State of the Art. *Journal of Forecasting*. Vol. 4. No. 1. pp. 1–28.
- MAKRIDAKIS, S. – WHEELWRIGHT, S. C. – MCGEE, V. E. [1983]: *Forecasting. Methods and Applications*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- MORGENSTER, O. [1928]: *Wirtschaft Prognose, eine Untersuchung ihrer Voraus-Setzungen und Möglichkeiten*. Springer. Wien.

Summary

The acceleration time – which is of very high level in the 21st century – basically defines the possibility and quality of foresight. The prognostic probability has two components: statistical and hypothetical probability. The primary condition of making the future processes probable and possible is the connecting mode of the past-present-future, the existence or lack of balance, the continuous or balk nature of processes. If the given phenomenon has precedents and those are living further in the future in any form, the mathematical-statistical (so-called hard) methods get wide possibilities. But in those cases, when in the lack of precedents a totally new developing period begins, the intuitive, professional (so-called soft) methods come to the fore. The paper analyses the theoretical and methodological questions connected to the above mentioned problems.

Skálák és statisztikák: a méréselméletről és történetéről*

Kehl Dániel,
a Pécsi Tudományegyetem
egyetemi tanársegédje
E-mail: kehd@ktk.pte.hu

A szerző *Stevens* [1946] nagyhatású cikke nyomán kialakult méréselméleti vitát mutatja be, melynek megoldására nem vállalkozik, de részletesen ismerteti a kifejtett álláspontokat és bőséges irodalomjegyzéket ad az érdeklődő Olvasónak. Hangsúlyozza, hogy a megfelelő módszertanok rendelkezésre állnak, a kutató felelőssége a megfelelő eljárás kiválasztása.

TÁRGYSZÓ:
Méréselmélet.

* A szerző ezúton mond köszönetet a tanulmány jelenlegi és korábbi verzióhoz fűzött megjegyzésekért és tanácsokért *Hunyadi Lászlónak, Szidarovszky Ferencnek, Vita Lászlónak, Vargha Andrásnak* és intézeti kollégáinak, valamint a Rosztoczy Alapítványnak anyagi támogatásáért. Minden fennmaradó hibáért természetesen a szerzőt terheli a felelősség.

Adatok, ezen belül is statisztikai alapadatok jellemzően számlálás, illetve mérés útján keletkeznek. A számlálás útján előállított adatok esetén is találkozhatunk gyakorlati problémákkal, jelen írásunkban azonban a mérés jellemzőivel foglalkozunk. Gondoljunk csak néhány példára: az infláció, a vásárlói attitűd, az életminőség vagy az értelmi képesség számszerűsítésének problémájára. Célunk elsősorban bemutatni a mérési skálák elméletének kialakulását, majd azt a tudományos vitát, amit az irodalom méréselméleti polémiaként ismer. Az Olvasó számára mindehhez bőséges nemzetközi irodalomra vonatkozó forrásanyaggal szolgálunk. Természetesen ma már nem minden bemutatott megállapítással értünk egyet, a tanulmányok főbb tételeinek kiemelését a vita folyamatának bemutatása miatt tartjuk szükségesnek. A történeti áttekintés mellett fontos felhívni a figyelmet a nemparaméteres módszerek tudományos területen történő általánosabb körű alkalmazására és jelentőségére a statisztika oktatásában.

1. A méréselméleti vita története

A mérési skálák napjainkban is alkalmazott típusai *Stanley Smith Stevens* ([1946], [1955]) a Harvard Egyetem pszichológus professzorának klasszikus, sokat hivatkozott tanulmányaihoz kötődnek. A Stevens vezette tudományos bizottság évekig foglalkozott a mérés problematikájával, céljuk annak a kérdésnek a megválaszolása volt, hogy mérhető-e az emberi érzékelés, és ha igen, milyen módon. A legfőbb és talán legfontosabb vita a körül alakult ki, hogy mit is nevezhetünk mérésnek. A bizottság tagjai markánsan eltérő véleményt alakítottak ki. Stevens szerint fontos felismerünk, hogy a mérésnek számos formája létezik, ennek megfelelően különböző mérési skálák definiálhatók, amelyek típusát egyaránt meghatározzák a mérés folyamán alkalmazott konkrét eljárások és a skála matematikai tulajdonságai. A mérési skálától függ, hogy az adott empirikus adatok esetén mely statisztikai módszerek, eljárások alkalmazhatók, és melyek nem. Ez a megállapítás volt Stevens tanulmányának legnagyobb visszhangot keltő kijelentése. Definíciója szerint a mérés nem más, mint számértékek hozzárendelése különböző objektumokhoz vagy eseményekhez, mégpedig meghatározott szabályok szerint. Amennyiben ez a megállapítás helytálló, a skálák problematikája visszavezethető a következőkre.

Meg kell határoznunk:

- a számértékek hozzárendelésének szabályait;
- az eredményként előálló skálák matematikai tulajdonságait;
- az egyes mérési skálák esetén alkalmazható statisztikai műveletek, eljárások körét.

A skálák jellemzője, hogy bizonyos hasonlóság van a megfigyelt objektumok tulajdonságai és a számsorok között. Az objektumokat tekintve a következőket vizsgálhatjuk: az egyedek tulajdonságainak egyezőségét, jellemzőinek nagyságrendi sorrendjét, az adott különbségeket és azok egyezőségét, valamint az arányokat és azok egyezőségét. Ezen tulajdonságok leírására a (pozitív) valós számok tökéletesen megfelehetnek, azaz – Stevens szavaival élve – a számok a valós világ jelenségeinek megfelelő modelljét adhatják.

Az elérhető skála minősége természetesen függ a mérni kívánt jelenség jellemzőitől, és a mérés konkrét folyamatától, de a szerző szerint az eredmény a táblázatban szereplő – az alapszintű statisztika tankönyvekből jól ismert – skálák egyike lesz.

Mérési skálák és tulajdonságaik

| Skála | Alapvető művelet | Matematikai csoport tulajdonsága | Megengedhető statisztikai műveletek |
|-------------|--|--|--|
| Nominális | Egyenlőség meghatározása | Permutációs csoport $x' = f(x)$ ahol f tetszőleges, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés | Esetek száma Módusz |
| Ordinális | Sorrendiség meghatározása | Isotonikus csoport $x' = f(x)$ ahol f tetszőleges, monoton növekvő függvény | Medián Percentilisek |
| Intervallum | Intervallumok/különbségek egyezőségének vizsgálata | Általános lineáris csoport $x' = ax + b, a > 0$ | Számítási átlag Szórás Rangkorreláció Szorzat momentum korreláció |
| Arány | Hányadosok egyezőségének vizsgálata | Hasonlósági csoport $x' = ax, a > 0$ | Mértani átlag Harmonikus átlag Szórás |

Forrás: Stevens ([1946] 678. old., [1955] 113. old.).

A skálákon megengedett, azaz elvégezhető műveleteket a táblázat utolsó oszlopában soroltuk fel, mely lista kumulatíván értelmezendő: az alacsonyabb rendű skálák

megengedett műveletei a magasabb rendűeken is elvégezhetők. A „Matematikai csoport tulajdonsága” oszlopban azon matematikai transzformációkat soroltuk fel, melyek nem módosítják a skálatípust. A műveletek megengedhetőségének feltétele az invariancia, melynek jelentését Anderson mutatja be szemléletesen: „Amennyiben adott változóértékekből számítunk mutatót, majd transzformáljuk azt, azonos eredményt kell kapnunk, mintha az egyedi értékeket transzformáltuk volna, és így határoztuk volna meg a mutató értékét.” (Anderson [1961] 309. old.).

A skálák számának növelésére, bővítésére több kísérlet is született. Az intervallumskála mellett (amelyet egyenlő intervallumok skálájának is neveznek) a nem egyenlő intervallumok skáláit is megkülönböztetik esetenként az irodalomban, mint például a logaritmikus skálát, ahol tízes alap esetén minden intervallum pontosan a tízszerese az öt megelőzőnek. Az ilyen skálákat azért nem tekintjük külön típusnak, mert megfelelő matematikai művelettel hagyományos intervallumskálává transzformálhatók. A megengedhető statisztikai műveletek ebben az esetben a hatványtranszformációk. A másik kiterjesztés az ún. abszolút skála, melyet Stevens is megemlít, és kardinális skálán mért számnak nevezi. Kizárólag a helybenhagyó művelet megengedett. Az elképzelhető skálatípusok matematikai meghatározásával a modern méréselmélet foglalkozik, alapvető megállapításuk, hogy Stevens besorolása többé-kevésbé teljes, más jelentős struktúrák bizonyíthatóan nem léteznek.

A skálák megkülönböztetése mellett Stevens cikkének legnagyobb jelentősége a megengedhető statisztikai műveletek rögzítésében van. Kategorikusan kijelenti, hogy a kutatók által gyakran alkalmazott ordinális változók esetén „a hagyományos, átlagokon és szórásokon alapuló eljárásokat nem szabadna használni, hisz azok többet tételeznek fel, mint csupán az adatok relatív rangsorának ismeretét”. Következő mondataiban mindenesetre már megengedőbb a szerző: „az eljárások illegális alkalmazása egyetlen dolog miatt bocsátható meg: sok esetben a vizsgálatok gyümölcsöző eredményekre vezetnek” (Stevens [1946] 679. old.). Hangsúlyozza, hogy az ordinális skálákon mért változók esetén számított statisztikákat óvatosan kell kezelni, különösen körültekintően a következtetések levonásakor. Ennek ellenére ordinális skálán mért ismérvekből számított átlagokkal azóta is találkozunk, akár a mindennapi életben, akár a tudományos kutatások területén. Ugyan tudjuk, hogy az iskolai osztályzatok nem mondanak többet az ordinalitásnál, az ösztöndíjak például mégis tanulmányi átlagtól, sőt, kreditpontokkal súlyozott átlagoktól függnék.

Stevens nagy hatású cikkei, és az ezekből levonható tanulságok követőkre találtak, melyek a társadalomtudományi módszertanokkal foglalkozó tankönyvekben hamarosan meg is jelentek: *Sidney Siegel* [1956] határozottan elutasította a paraméteres eljárások alkalmazását ordinális skálák esetén, azokat csak legalább intervallum erősségű skáláknál tartotta elfogadhatónak. A táblázatban bemutatottak alapján egy intervallumskála lineáris transzformációja megengedett, hasonlóan az ordinális skála nemlineáris (de monoton) transzformációjához. Az intervallumskála nemlineáris transzformációja

ellenben nem, hiszen például az átlag nem viselkedne az elvárások szerint, azaz nem invariáns. Ez vezet el a statisztikai eszköztár két részre bontásához: a paraméteres és nemparaméteres eljárások megkülönböztetéséhez. A paraméteres eljárások legalább egy sokasági érték, azaz paraméter becsléséből indulnak ki, méghozzá leggyakrabban normális eloszlású sokaságból származó minták esetére. Mindez legalább intervallum erősségű skálát követel meg a Stevens tanait követő konzervatívok szerint. A nemparaméteres eljárások nem követelik meg sokasági paraméterek becslését, nem teszik fel az egység állandóságát a skála teljes értelmezési tartományán, nincsenek olyan erős előzetes feltevések a sokasági eloszlását illetően sem. A két megközelítés hipotézisrendszerei nem mindenkor feleltethetők meg egymásnak teljes mértékben.

A Stevens elméletét támogató kutatók mellett mások határozottan támadták álláspontját, ellenezték az abból levonható következtetéseket. Szélsőséges véleményét fejtette ki *Lord*, aki rövid, nem egészen két oldalas, szarkasztikus cikkében futballmezek számozásáról írt, azt bizonygatva, hogy akár nominális változókon is eredményesen alkalmazhatók paraméteres statisztikai eljárások. A tanulmány egy képzeletbeli futballcsapat mekszámairól és egy professzorról szól, akinek azt kellett kiderítenie, hogy a másodévesek tényleg magasabb számú mezekben szerepelnek-e, mint az elsőévesek. Véleménye szerint az elvégezhető statisztikai műveleteket egyáltalán nem befolyásolják a mérési skálák, „a számok nem emlékeznek rá, honnan jöttek, származásuktól függően mindig ugyanúgy viselkednek” (*Lord* [1953] 751. old.).

Lord cikkére reagálva rövid választ adott *Behan* és *Behan*, melyben azt hangsúlyozták, hogy „amennyiben egy empirikus folyamat nem tartalmaz olyan műveletet, mely matematikai műveletnek megfeleltethető, akkor az adott művelet nem használható az eredményül kapott számokon” (*Behan–Behan* [1954] 263. old.). Természetesen, ha „valaki ismeri a képleteket, tud írni, vagy van számológépe, az bármilyen számok átlagát, szórását stb. kiszámíthatja. De miután végzett, csupán a jelekről tud valamit megállapítani, nem a futballistákról vagy azok tulajdonságaikról” (*Behan–Behan* [1954] 262. old.). Az eredeti, *Lord* által írt cikk jelentőségét mutatja, hogy az még napjainkban is foglalkoztatja a tudományos közösséget. Például *Scholten* és *Borsboom* [2009] szerint *Lord* példája helyesen értelmezve épp alátámasztja, tökéletesen illusztrálja Stevens elméletét, nem pedig ellentmond annak.

A Stevens tételeit egyértelműen tagadó ultraliberális szemlélet mellett számos tanulmány született a paraméteres próbák robusztusságával kapcsolatban is. Ezek a tanulmányok elsősorban azt a vitát voltak hivatottak eldönteni, mely a paraméteres (például *Anderson* [1961], *Baker–Hardyck–Petrinovich* [1966], *Labovitz* [1967]) és a nemparaméteres próbákat előnyben részesítő kutatók (például *Siegel* [1956], *Townsend–Ashby* [1984]) között alakult ki. A központi kérdés emellett az ordinális és intervallumskálák megkülönböztetése volt. A paraméteres és nemparaméteres eljárások alkalmazhatósága, illetve a mérési skálák hatása a kérdéssel kapcsolatban a kutatókat azóta is megosztja. Megtalálhatók szélsőséges vélemények is, miszerint a nem-

paraméteres eljárások szinte teljesen feleslegesek, mert majdnem minden esetben alkalmazhatók a jól ismert paraméteres megfelelőik, azok robusztussága miatt, ráadásul – érvelnek egyes kutatók – a paraméteres próbák statisztikai ereje jóval nagyobb.

A két tábor közötti vita alapvetően a következő témákban zajlott (*Gardner* [1975] 45. old.):

1. Adott mérési eszköztár mellett hogyan határozható meg a skála erőssége, típusa?
2. A skála típusának meghatározása után az mennyiben határozza meg a vizsgálat során alkalmazható statisztikai eljárásokat?

Az első kérdés megválaszolása alapvetően méréselméleti feladat (mivel a legtöbb pszichológiai kutatás a szóban forgó ordinális/intervallumskálán mért változókkal dolgozik, ezért a pszichometria rendelkezik komoly eredményekkel, kutatásokkal a témával kapcsolatban). Néhány kutató véleménye szerint (például *Gaito* [1980]) az intervallumskála elégséges bizonyítéka az is, ha a mérés eredményei normális eloszlást követnek. Ez a vélekedés valószínűleg a következő gondolatmenet – hibás – megfordításán alapul: sok arányskálán (azaz az intervallumskála feltételeit is kielégítő) mérhető ismérv esetén a különböző statisztikai mutatók normális eloszlást követnek. A következtetés visszafelé történő alkalmazása azonban csupán egy gyakran elkövetett logikai fallácia. *Thomas* [1982] szintén a következtetés hibás voltára hívja fel a figyelmet. Annak bizonyítása, hogy a pszichológiában (és egyéb társadalomtudományokban) alkalmazott skálák, mérési módszerek intervallum erősségű eredményeket szolgáltatnak, még napjainkban is várat magára.

A második kérdés megválaszolása, azaz a statisztikai eljárások alkalmazhatósága tisztán statisztikai probléma, amelyhez ismerni kell:

- az alkalmazandó statisztikai eljárás feltételrendszerét;
- a feltételrendszer teljesülésének jelentőségét, azaz a teszt robusztusságát;
- a feltételek teljesülésének mértékét az adott empirikus vizsgálat esetében.

A robusztusság és az előfeltételek vizsgálatához a már említett, a szakirodalomban ultrakonzervatívnak tartott *Siegel* munkássága szolgáltatott alapot, aki négy pontban gyűjtötte össze a paraméteres eljárások (főként a *t*-próba, ANOVA) alkalmazhatóságának feltételeit (*Siegel* [1956]-t idézi *Gardner* [1975]):

1. A megfigyelések függetlenek, egy adott egyed mintába kerülése nincs hatással sem a többi elem mintába kerülésének valószínűségére, sem a rájuk vonatkozó mérés eredményére.

2. Normális eloszlású sokaságokból kell származniuk a megfigyeléseknek.
3. A sokaságoknak azonos varianciával kell rendelkezniük.
4. A szóban forgó változóknak legalább intervallumskálán mértnek kell lenniük.

Az első pont tartalma egyaránt érvényes feltétel a paraméteres és a nemparaméteres eljárások esetében is. A második és harmadik pont a robusztusság kérdését veti fel a paraméteres próbákkal kapcsolatban, ami alatt azt értjük, hogy mennyiben maradnak érvényesek az adott statisztikai próba következtetései, ha egy vagy több kiinduló feltétel nem teljesül.

A t -próba tekintetében már korán születtek tanulmányok (például *Gayen* [1949], *Boneau* [1960]), melyek szerint jelentős torzítást sem a sokaság normálistól eltérő eloszlása, sem a varianciák különbözősége nem okozott. Azonban a két feltétel együttes megsértése esetenként erős hatást mutatott. Később a t -próba és a Wilcoxon-féle teszt összehasonlítását *Blair* és *Higgins* [1980, 1985] több tanulmányukban végezték el, és azt állapították meg, hogy a statisztikai próba ereje szempontjából nem bizonyítható a t -próba előnye a Wilcoxon-próbával szemben. A *Statisztikai Szemle* hasábjain *Vargha* [2003] foglalkozott az egymintás t -próbával, szimulációk segítségével bizonyítva, hogy az alapeloszlás csúcsosságától és ferdeségétől is függ a robusztusság.

Az 1940-es évek elejétől kezdődően az F -eloszlással kapcsolatban folytatott vizsgálatok (*Godard-Lindquist* [1940], *Box* [1953], *Glass* [1972]) hasonló eredményekre vezettek. A témakör jelentőségét mutatja, hogy neves szerzők által írt tanulmányokból tematikus lapszámok is jelentek meg (*Eisenhart* [1947], *Cochran* [1947], *Bartlett* [1947]). *Gaito* [1972] véleménye szerint összességében elmondható, hogy az eltérő mintaelemszám és variancia negatív hatása akkor a legnagyobb, amikor két csoportot hasonlítunk össze. A csoportok számának növekedésével ez a hatás csökken. A vizsgálatok tehát azt mutatják, hogy a paraméteres eljárások mégis csak robusztusak, azonban ezt a tulajdonságot nem szabad minden határon túl kihasználni. Különösen fel kell hívni a figyelmet arra, hogy egy feltétel sérülése kis hatást válthat ki, de több kiinduló feltevés egyidejű megsértése komoly következményekkel járhat. Szintén a paraméteres tesztek robusztusságát járja körbe *Wiley*, *Bunderson* és *Olsen* [2000] tanulmánya. *Vargha* [2004] mutatja be magyar nyelven a kétszemponos sztochasztikus összehasonlítás modelljét, amely ordinális változókra alkalmazható.

A negyedik ponttal kapcsolatosan Siegel maga is elismerte, hogy ez a követelmény nem a paraméteres modellekkel, azok matematikai formájával, hanem a modellek alkalmazhatóságával kapcsolatos. Az ellenérvek (miszerint a paraméteres próbák nyugodtan elvégezhetők) két alapvető indoklásra alapulnak. Az első, logikai okfejtés szerint a statisztikai módszereknek semmi közük ahhoz, hogy milyen

jellemzőkkel bíró adatokon alkalmazzák őket. A statisztika csupán a számokról mond valamit, az a mérést végző feladata, hogy a számok helyesen írják le a valóságot. A legsarkosabban valamivel később talán *Baker, Hardyck* és *Petrinovich* [1966] fogalmaznak, miszerint a statisztikai eljárások számokra vonatkoznak. Tanulmányuk címe a gyenge mérés elméletének híveiként (Stevens és tanai), valamint az erős statisztika követőinek aposztrofálja a két, eddigiekben bemutatott tábor (weak measurement vs. strong statistics) Ezt az első érvet ma már igen kevés kutató véli tarthatónak. A második érvet a paraméteres eljárások alkalmazhatósága mellett empirikus tanulmányok adják a liberálisok szerint, melyekben a vizsgált adatokat transzformációknak vetik alá, majd megvizsgálják a számított statisztikákhoz tartozó valószínűségi szinteket. Baker, Hardyck és Petrinovich idézett tanulmányukban például azt találták, hogy csak a lineáristól erősen eltérő transzformációk voltak jelentős hatással a t -értékekre, így az elemzések alapján levonható következtetésekre. A tanulmány arra az ötletre épül, hogy különböző skála-transzformációkat definiáltak, majd szimuláció segítségével vizsgálták azok hatását a t -próba eredményére (1 és 5 százalékos szignifikanciaszintek esetére). Összességében azt a következtetést vonták le, hogy „az erős statisztikai eljárások, mint például a t -próba, több mint megfelelőek a gyenge mérések vizsgálatához, néhány apróbb feltétellel a t -eloszlásból becsült valószínűségeket csak kis mértékben befolyásolja az alkalmazott mérési skála” (*Baker–Hardyck–Petrinovich* [1966] 308. old.). Hasonló tanulmányok a későbbiekben is születtek, melyek közül *Zimmerman* és *Zumbo* ([1989], [1990], [1993]) munkáit említhetjük.

Anderson [1961] objektív tanulmányt írt a paraméteres és nemparaméteres tesztekkel kapcsolatban, két – a gyakorlati statisztikai és a méréseméleti – szempont figyelembevételével. A tanulmány alapvetően a hipotézisellenőrzés problematikájával foglalkozik, a leíró statisztikai és becslési aspektusoktól eltekint.

A gyakorlati statisztikai megfontolások esetén a szerző legnagyobb, nemparaméteres próbákkal kapcsolatos problémája, hogy a kidolgozott eljárások nem elég változatosak, több kérdésre, hipotézisre csak paraméteres próba ad adekvát választ. Összefoglalóan az a véleménye, hogy „amíg a nemparaméteres próbák nem fejlődnek olyan szintre, hogy a kutatók rutin szükségleteit kielégítsék, addig nem tekinthetők a paraméteres próbák igazi versenytársainak. Addig a napig a nemparaméteres tesztek a numerikus adatok elemzésének hasznos, de mellékes eszközeinek kell tekinteni” (*Anderson* [1961] 307. old.). Tanulmánya második felében *Anderson* a következő két fontos kérdésen keresztül mutatja be véleményét a mérési skálák és a statisztikai eljárások kapcsolatával összefüggésben:

1. Ordinális skálán mért adatokra is alkalmazható az F -próba?
2. A skála megváltozása esetén a statisztikai eredmények invariánsak lesznek?

Az első kérdéssel kapcsolatban (ahol a szerző F -próba alatt általánosan a paraméteres tesztekért) véleménye szerint az irodalomban nagy egyetértés uralkodik a tekintetben, hogy Siegelnek nem volt igaza, amikor azt állította: az alkalmazáshoz a változóknak legalább intervallumskálán mérteknek kell lenniük. Ami megkérdőjelezheti a módszerek alkalmazását, az a normalitás és/vagy egyenlő variancia feltételének sérülése. Ebben az esetben azonban a nemparaméteres próbák melletti döntés nem a skála tulajdonságai, hanem pusztán statisztikai jellemzők alapján történik.

A második kérdéssel összefüggésben a szerző elismeri, hogy könnyen található olyan példa, melyben ordinális skálán mért változóval kapcsolatosan levont hipotézisellenőrzési következtetést megváltoztat a skála megengedhető (szigorúan monoton) transzformációja. Azaz például az eredeti skálán nem mutatkozik két minta alapján különbség a sokaságok között, azonban a transzformációkat valamennyi értéken végrehajtva már szignifikáns a különbség. A szerző elismeri a rangstatisztikák „logikai előnyét” a paraméteres próbákhoz képest, de a gyakorlatban ezt elhanyagolhatónak tartja, főként a már említett változatosság hiánya miatt.

Egy másik, az adott időszakra jellemző tanulmányban *Labovitz* [1967] egy négyfokozatú ordinális skálát mutat be, melyen terápiákat kell értékelniük a betegeknek. A lehetséges válaszok:

1. ártott a kezelés (-);
2. nem volt hatása a kezelésnek (0);
3. valamelyest segített a beavatkozás (+);
4. sokat segített a terápia (++)

Egy hipotetikus példán keresztül azt mutatja be a szerző, hogy a számértékek ordinális skálához történő hozzárendelésének módja csak kevéssé érinti a levonható következtetéseket. Az alkalmazott pontozási rendszerek mindössze annyi hasonlóságot mutatnak, hogy az első (-) válaszhoz 0 értéket, míg az utolsó (++) válaszhoz 10 értéket rendelt. A nemparaméteres, csupán a válaszlehetőségek sorrendiségét kihasználó Wilcoxon-próba szignifikáns különbséget jelez a kétfajta terápia között a hipotetikus válaszok alapján. A tanulmány további vizsgálatai arra vonatkoznak, hogy a különböző pontozási rendszerrel nyert értékek paraméteres tesztjei (kétmintás t -próba) milyen szignifikanciaértékeket eredményeznek, ezek mennyiben különböznek egymástól, illetve a nemparaméteres próbáétól. Az eredmények alapján *Labovitz* azt a következtetést vonja le, hogy „jogos a rangskálán mért adatokhoz tetszőlegesen számokat rendelni, amennyiben a hozzárendelés a monotonitás követelményének megfelel” (*Labovitz* [1967] 154. old.). A különböző skálák közötti választás – amennyiben pótlólagos „távolságinformáció” nem áll rendelkezésünkre – leghatékonyabb módja a lineáris pontrendszer alkalmazása. Ez a választás egyrészt közepes, biztosítja, hogy nem tévedünk „túl sokat” rossz irányban, másrészt a Wilcoxon-

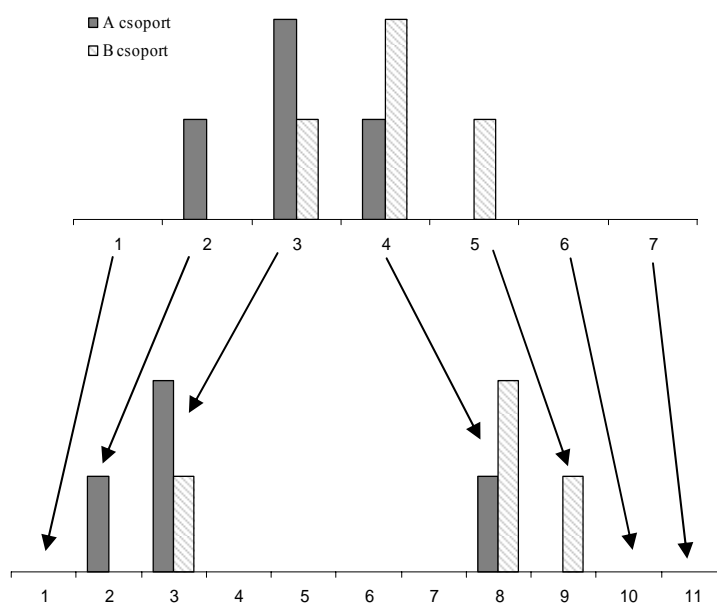
teszthez nagyon hasonló eredményt szolgáltat. Labovitz – helyesen és tudományos korrektséggel – maga is elismeri: a bemutatott példa természetesen nem jelenti azt, hogy minden esetben megfelelő eljárás a paraméteres próba, ezen eljárás automatikus alkalmazásával kapcsolatban – bizonyítékok hiányában – óvatosságra inti a kutatókat. Javasolja, hogy egy konkrét kutatási probléma megoldásakor ne az igazi pontozási rendszer kialakításán fáradozzanak a tudósok, hanem teszteljék az adataikat több elképzelhető pontozási rendszerrel is. A paraméteres eljárások robusztusságával és a próbák erejével összefüggésben, az erős statisztikák vonal képviselőit idézve, az ismert következtetéseket vonja le: a paraméteres próbák nagy robusztusságot mutatnak, több kiinduló feltevés egyidejű megsértése azonban komoly következményekkel járhat. Összességében a szerző óvatosan fogalmaz a nemparaméteres tesztek szerepével kapcsolatban, mégis úgy gondolja, hogy az elkövetett hiba nagyságát és az elméleti követelmények megsértését bőven ellensúlyozzák a paraméteres próbák előnyei. Azokban az esetekben, ha a kategóriák száma nem túl kicsi, valamint a számok kategóriákhoz rendelése nem „extrém” módon (például dichotomizálás) történik, úgy az viszonylag szabadon elvégezhető, azaz kicsi a hatása a levonható következtetésre, véli a szerző. A korábbi tanulmányokkal ellentétben Labovitz az alkalmazható leíró és következtetési statisztikai eszköztár mellett érintőlegesen megemlíti a kapcsolatszorossági mérőszámokat.

A mérési skálák és a statisztika kapcsolatát taglaló viták újbóli kirobbanását néhány, 1979-ben megjelent könyv okozta, melyekről *Gaito* [1980] írt kemény hangú kritikát. Ezekben a – főként szociológusoknak írt – tankönyvekben a liberálisok által támadott Stevens-féle megközelítés szerepelt, ezt a nézetet képviselte a németnyelvű, *Bünning* és *Trenkler* [1978] által jegyzett kötet is. A *Gaito* által felhozott ellenérveket (*Anderson* [1961]; *Boneau* [1960], [1961]; *Burke* [1953]; *Gaito* [1960]) szellemiségében már korábban bemutattuk. A szerző szerint élesen szét kell választani a méréleméletet és a statisztikai elméletet. Annak eldöntése és ellenőrzése kizárólag a mérélemélet feladata, hogy a jelenségekhez rendelt számok megfelelően visszaadják-e a szóban forgó tulajdonságokat, a statisztikának csupán a statisztikai próbák előfeltételeire szabad koncentrálniuk, de a gyakran alkalmazott eljárások robusztusságát újfent hangsúlyozza.

Gaito cikkére válaszul jelent meg némileg később *Townsend* és *Ashby* [1984] írása, ami egyértelműen azt állítja, hogy a mérési skálát figyelembe kell vennünk az elemzésünk készítése során. A szerzők véleménye szerint a mérés „számok objektumokhoz rendelését jelenti, méghozzá olyan módon, hogy a köztük empirikusan megfigyelhető, kvalitatív kapcsolatokat maguk a számok, illetve a számok rendszere jól leírja” (*Townsend–Ashby* [1984] 394. old.). A liberálisok talán legismertebb alakjainak, *Lord*nak és a *Baker–Hardyck–Petrinovich* szerzőhármasnak munkáit veszi a továbbiakban górcső alá a tanulmány. *Lord* futballmezék számozásáról írt gondolatait egyértelmű kritika éri. Egyrésztől azért, mert a számok eredetileg csupán a játékosok

azonosítását szolgálták, így azok nagysága semmilyen összefüggésben nem állt a valósággal: a statisztikai elemzés nem választható el a vizsgált jelenségtől. A Baker és társai által írt – a korábbiakban bemutatott, a robusztusságot hangoztató, alátámasztó – cikkkel kapcsolatban Townsend és Ashby megmutatja, hogy könnyedén konstruálható olyan transzformáció, mely segítségével a szignifikáns különbség „eltüntethető”, illetve fordítva: a jelentéktelen különbség felnagyítható. Az ábrán egy egyszerű példát mutatunk be az utóbbi esetre. Mivel ordinális skáláról beszélünk, az eredeti (az ábra felső része) helyett új (az ábra alsó része) kódolással, vagy az ábrán látható (monoton) transzformációval elérhető, hogy a paraméteres próba az egyik esetben szignifikáns különbséget mutasson az értékek között, míg a másik esetben a két csoport különbsége nem jelentős.

Nem szignifikáns különbség szignifikánssá tétele



Forrás: Townsend–Ashby ([1984] 399. old.).

A *Psychological Bulletin*ben zajló Gaito–Ashby-vita mellett a tudomány más területein is hasonló cikkpárbajok bontakoztak ki (lásd például *Armstrong* [1981], [1984]; *Knapp* [1984], [1990]), melyek részletes bemutatásától eltekintünk, esetükben az érvek és ellenérvek hasonló logikai utakat jártak be. Ez a fajta párhuzamosság azonban önmagában is érdekes.

A későbbiekben a kutatók egyre inkább úgy vélték, hogy a skálák közötti választás, a skála erősségének meghatározása nem olyan egyértelmű, mint ahogy azt Stevens gondolta. Később *Knapp* [1990] már „ordinális”, „kevesebb mint ordinális” és „több mint ordinális” skálákról is beszél. A Soha, Ritkán, Gyakran, Mindig ismérvváltozatokból álló skálát a legtöbb kutató úgy elemezné, hogy számokat rendel a négy kategóriához (lineárisan vagy akár nemlineárisan). Amennyiben azonban a lehetséges válaszok például: Soha, Esetenként, Néha, Mindig lennének, úgy a két középső lehetőség sorrendjének megállapítása komoly problémát jelentene. Az ordinális és intervallumskálák között létezik bizonyos átmenet, mely a használatban levő mérési skálák jó részének sajátja. Az ilyen, „átmeneti” skálák esetén alkalmazható módszerek köre természetesen ugyancsak kérdéses.

Joel Michell [1986] cikkében mintegy válaszul az eddigiekben bemutatott tudományos vitára a méréselmélet tanait három nagy iskolára osztotta, és a kutatók közötti ellentéteket erre vezette vissza. Tanulmányának célja csupán a különböző irányzatok követőinek azonosítása, és az általuk képviselt tanok bemutatása volt, ahogy ez esetünkben is igaz. Michell a három különálló – reprezentációs, operacionalista és klasszikus – elmélet szemléletét (néhol az általa is hivatkozott, alapvető munkák mélyebb ismertetésével) mutatjuk be a következőkben. A tanulmányban a pszichológia területén tetten érhető iskolákat tárja fel, amelyek jelenléte valamennyi, kvantitatív, statisztikai módszereket alkalmazó tudományágban kimutatható. A reprezentációs elmélettel bővebben foglalkozunk, egyszerűen azért, mert képviselői jóval nagyobb irodalmat tudhatnak magukénak, az elmélet összetettsége, matematikai alapjai miatt.

1.1. Reprezentációs elmélet

Michell a reprezentációs elmélet korai megjelenésének tartja *Helmholtz* [1887], *Hölder* [1901], *Russel* [1903] és *Campbell* [1920] műveit, melyek alapul szolgáltak *Suppes* [1951], [1959], valamint *Suppes* és *Zinnes* [1963] munkásságához, akik az elmélet matematikai alapjait fektették le. Hölder eredeti, német nyelvű írását Michell és munkatársa fordították angolra (*Michell–Ernst* [1996], [1997]). A reprezentációs elmélet fejlődése főként néhány kutató nevéhez köthető, a megjelent tanulmányok, cikkek jó részét ők jegyzik, melyek közül néhányat az irodalomjegyzékben felsoroltunk. Ennél részletesebb jegyzék található például *Khurshid* és *Sahai* [1993] és *Luce* [1996] munkáiban. A következőkben a már megismert, Stevens-féle skálákkal kapcsolatban mutatjuk be a reprezentációs elmélet definícióinak jellegét, eltekintve a pontos matematikai leírástól.

Tegyük fel, hogy a vizsgálandó jelenség a hajszín. A reláció ebben az esetben, hogy két személy hajszíne megegyezik, vagy sem. Úgy kell számokat személyekhez

rendelnünk, hogy bármely két személy esetén, ha x hajszíne megegyezik y -ével, akkor és csak akkor $M_x = M_y$, ahol M_x az x -hez, M_y az y -hoz rendelt szám. Nevezzük ezt, a Stevens által nominálisnak nevezett skálát X hajszínskálának. A nominális skálák esetén bármely egy-egy értelmű hozzárendelés megengedhető (admissible) transzformáció.

Tekintsünk következőként egy gyenge sorrend relációt (weak order relation). Az alábbi megállapítást tehetjük: x dolgozata legalább olyan jó, mint y -é. Ha ez a reláció tranzitív és kapcsolt (connected), akkor azt leírhatjuk a matematikai \geq jellel. Ekkor a hozzárendelést úgy kell elvégezni, hogy x minősége akkor és csak akkor legalább olyan jó, mint y -é, ha $M_x \geq M_y$ állítás igaz. Az eredmény egy ordinális skála. Az ordinális skálák esetén csak a (szigorúan) monoton növekvő transzformációk megengedettek.

Nézzük valamely attribútumra vonatkozóan a különbségek sorrendjét. Ekkor – néhány könnyen tesztelhető feltételezés fennállásakor – a számok hozzárendelése megtörténhet. Amennyiben w és x közötti különbség legalább akkora, mint y és z között, akkor és csak akkor $M_w - M_x \geq M_y - M_z$. Az eredmény egy intervallumskála, ahol a megengedhető transzformációk halmaza valamennyi pozitív lineáris transzformációból áll.

Végezetül tekintsünk egy sorrendi relációt az objektumok valamely jellemzőjének összegére (összekapcsolására) vonatkozóan. Példaként a fizikai hosszúságot véve, legyen A szilárd rudak halmaza. Bármely, A -ban levő x és y rúdra vonatkozóan legyen $x \cdot y$ a két rúd (végeiknél való) összeillesztéséből származó rúd (\cdot az összekapcsolás jele). Amennyiben a feltételek megfelelnek az extenzív struktúra (extensive structure) követelményeinek, úgy a hosszúsági sorrend leképezhető numerikusan. Amennyiben $w \cdot x$ legalább olyan hosszú, mint $y \cdot z$, akkor és csak akkor $M_w + M_x \geq M_y + M_z$. Az eredmény egy arányskála, és a megengedhető transzformációk a hasonlósági transzformációk.

A reprezentációs elmélet hívei úgy gondolják, hogy a szóban forgó relációk jellegetől függ, hogy milyen módszerek alkalmazhatók velük kapcsolatban. A fő probléma annak meghatározása, hogy mely skálák esetén milyen eljárások ezek. Stevens szerint az egyes skálákat tekintve az objektumokhoz rendelt számokkal kapcsolatban vannak nem megengedhető műveletek, melyek eredményei nem invariánsak az elvégezhető, megengedett skála-transzformációk tekintetében. Stevens invariancia definíciója azonban távolról sem volt pontos, ráadásul a későbbi vélemények szerint „a tudományban minden tény megengedhető” (Michell [1986] 399. old.). A megfelelő (appropriate) statisztikákról többek között Suppes, valamint Adams, Fagot és Robinson [1965] pontosították Stevens elképzeléseit. A logikai, többnyire intuitív vagy néhány példán alapuló érvelést felváltotta a tételek matematikai bizonyítása.

A megengedhetőség, megfelelőség fogalmához szorosan kapcsolódik a statisztikai értelmesség (meaningfulness) koncepciója, melyet Suppes fektetett le, miszerint „egy empirikus hipotézis vagy bármilyen állítás, mely numerikus mennyiségeket tartalmaz, csak abban az esetben értelmes (meaningful), ha igazságtartalma változatlan a numerikus mennyiség megfelelő transzformációi esetén is” (Suppes [1959] 131. old.). Az egyik klasszikus, sokat idézett példamondat a következő: „Kétszer olyan magas vagyok, mint a Sears Tower” (Marcus-Roberts–Roberts [1987] 384. old.). A kijelentés jól láthatóan hamis, azonban értelmes, hisz igazságtartalma változatlan centiméterben, méterben, lábban vagy hüvelykben mért magasság esetén is.

Michell az értelmesség két változatát, megközelítését különbözteti meg: a skálaspecifikus megállapításokra vonatkozó és a skálafüggetlen megállapításokra vonatkozó értelmességet. Míg a skálaspecifikus megállapítások tartalmazzak egy bizonyos mérési skálára vonatkozó hivatkozást, addig a skálafüggetlen megállapítások esetén ez nem igaz. Suppes előzőekben bemutatott definíciója jól láthatóan skálaspecifikus megállapításoknál alkalmazható. A megközelítés egyik problémája: attól függetlenül, hogy egy állítás értelmetlen, még lehet tudományos értelemben hasznos, segítségével valós következtetéseket vonhatunk le a vizsgált egyedekről. Így az értelmetlen megállapítások nem „számúzhetők” automatikusan. Például, ha azt állítjuk, hogy a mai hőmérséklet a tegnapi kétszerese, állításunk könnyen beláthatóan értelmetlen lehet (meg kell adnunk a hőmérsékleti skálát is, hiszen, ha mi Celsius fokban értjük, annak számára, aki ezt Fahrenheitben gondolja, a viszony nem kétszeres). Ennek ellenére hasznos, hisz tudjuk, hogy melegebb van, mint tegnap volt (0 fok feletti hőmérsékletet feltételezve). Egy másik példa szerint a hajszínt számokkal jelölve az X hajszínskálán értelmetlen megállapítást tehetünk, amennyiben azt mondjuk, hogy a mintánkban a hajszínek összege 10. Ha tudjuk azonban, hogy a vörös hajúakat 3-as számmal jelöltük, akkor az értelmetlen megállapítás haszna az, hogy tudjuk, nem minden egyed vörös hajú.

Adams, Fagot és Robinson [1965] az értelmesség skálafüggetlen definícióját javasolták, hiszen a mérés során célunk általában nem az, hogy skálafüggő megállapításokat tegyünk, hanem a jelenségekről szeretnénk skálafüggetlen információkhoz jutni. A szerzők által javasolt definíció lényege, hogy egy skálafüggetlen kijelentés akkor és csak akkor értelmes, ha az igazságtartalma valamennyi skálaspecifikus változatának azonos. Egy skálafüggetlen kijelentés skálaspecifikus változatát úgy nyerjük, hogy minden mérendő változót valamely skálára vonatkozóan írunk le, természetesen minden értékhez azonos skálát rendelve. A skálafüggetlen kijelentések értelmessége különös jelentőséggel bír, de ebben az esetben is szembesülhetünk nehézségekkel. A következő két állítás minden kétséget kizárólag értelmetlen skálafüggetlen megállapítás: A magassága 6,4; B magassága 3,2 (Michell [1986]). A két kijelentés alapján levonható következtetés: A magassága kétszerese B -ének, ami kétségkívül értelmes skálafüggetlen megállapítás, és akár igaz is lehet.

A reprezentációs elmélet követői rengeteg tételt dolgoztak ki és bizonyítottak az utóbbi évtizedekben. Az értelmesség definícióján túl, ehhez kapcsolódóan az invariancia (invariance), homogenitás (homogeneity) és a megfelelő statisztikák (appropriate statistics), valamint ezek kapcsolódási pontjai álltak a kutatások közép-pontjában. A Stevensi tanokhoz kapcsolódóan sikerült nagyrészt tisztázni azt a kérdést, hogy milyen mérési skálák lehetségesek. A kutatások alapján jól látszik, hogy Stevens nem tévedett nagyot akkor, amikor igen kevés skálát vezetett be elméletébe (Narens [1981a], [1981b]). A hasznosságelméletek területén értek el további jelentős eredményeket a reprezentációs elmélet követői. Az extenzív struktúrákon kívül egyéb struktúrák feltárása is sikerrel járt, melyek közül a conjoint struktúra (Luce–Tukey [1964], Tversky [1967]) a legjelentősebb, melynek gyakorlati alkalmazása mára szélesebb körben elterjedt, igen jelentős a már említett hasznosság mellett az attitűdök, képességek stb. mérésében is. Bizonyítható, hogy amennyiben a matematikai axiómák teljesülnek, úgy az eredmény intervallumskála erősségű lesz (Krantz *et al.* [1971]).

A reprezentációs elmélet nézeteinek szélesebb körben történő elterjedését leginkább az hátráltatja, hogy a gyakorlatban alkalmazott módszerek döntő többsége az elmélet szerint nem minősül mérésnek, így az azokat felhasználó kutatók nem mutatnak kellő érdeklődést. A matematikai-logikai tételek ráadásul nehezen érthetők, sok szempontból túlságosan elméletiek (Velleman–Wilkinson [1993]). A mérési hiba jelensége nem került beépítésre a reprezentációs elmélet logikai keretrendszerébe, ami kritikákat váltott ki, melyre azonban született reakció (Luce–Narens [1994]). A témakörrel foglalkozó, legfrissebb kézikönyveket Narens ([2002], [2007]) jegyzi. Az érdeklődőknek ajánljuk továbbá a Krantz *et al.* [1971], Suppes *et al.* [1989] és Luce *et al.* [1990] által jegyzett háromkötetes sorozatot.

1.2. Operacionalista elmélet

A társadalomtudományok területén rengeteg olyan információforrás van, amely kvantitatív eredményeket szolgáltat, reprezentációs értelemben mégsem tekinthetjük azokat mérésnek. Gondoljunk egy szellemi képességeket mérő tesztre, amely több kérdésből áll, és miután az egyed kitöltötte, az eredmény a kérdéseknek megfelelő számú helyes/helytelen válaszokat tartalmazó sor lesz. Az adatokkal kapcsolatos fontos empirikus reláció az, hogy *A* személy legalább azokat a kérdéseket jól megválaszolta-e, mint *B*. Ebben az esetben *A* teljesítménye legalább olyan jó, mint *B*-é. Amennyiben ez a reláció tranzitív és kapcsolt valamennyi válaszadóra, úgy az eredmény ordinális skálán mért (a reprezentációs elmélet alapján). Ez az eset azonban a legkritikában fordul elő, így ez a teszt még az ordinális erőt sem éri el. Másik lehetőség, hogy az empirikus kapcsolat vizsgálata helyett a tesztet végzők összeadják a he-

lyes válaszok darabszámát, és ezt az értéket tekintik az adott személy tesztértékének, azonban ekkor nem világos, hogy mi az a reláció, amit vizsgálunk.

Az operacionalista definíció szerint a mérés nem más, mint egy művelet, ami számot eredményez, ami hasonló Stevens értelmezéséhez. A számok tehát műveletek eredményei: „a szigorúan vett operacionalista számára a tudomány egyszerűen a műveletek tanulmányozása, nem pedig a valóságé” (Michell [1986] 404. old.). Ebben a tekintetben pedig a számok valóban nem tudják, honnan jöttek, azaz szabadon végezhetők velük műveletek; a skáláknak és a statisztikai módszereknek egymáshoz nincs közük. Mindez azonban a mérés és a tudomány kapcsolatát egészen más fényben mutatja be, mint a reprezentációs elmélet esetén.

1.3. Klasszikus elmélet

A klasszikus elméletet Michell egészen *Arisztotelész*ig és *Euklidesz*ig vezeti vissza. Az elmélet szerint a mérés nem más, mint annak a megállapítása, hogy az egység hányszor szerepel egy adott mennyiségben. Mindez a mérés, a mérhető jellemzők körét erősen leszűkíti, bár a reprezentációs elmélettel szemben nem követeli meg a vizsgált objektumok közötti empirikus kapcsolatrendszer létét. A klasszikus elmélet szerint a mérés nem számok hozzárendelését jelenti az objektumokhoz, ahogyan azt a reprezentációs és operacionalista tábor véli. A klasszikusok szerint a mérés nem más, mint számszerű kapcsolatok felfedezése, feltárása a kvantitatív jellemzők között.

Az eltérő definícióból adódik, hogy a klasszikusok esetén nem beszélhetünk mérési skálákról, hiszen a számok mindig ugyanabból a folyamatból, a mennyiségi kapcsolat (arányosság) feltárásából származnak. Ez a felfogás leginkább a Stevensi arányskála tulajdonságait hordozza, az elvégezhető műveletek köre a lehető legszélesebb, mérési skálák nincsenek, így ezek korlátozást sem jelentenek az alkalmazható statisztikák tekintetében.

2. Napjaink gondolatai

A statisztikai szoftverek elterjedésével párhuzamosan ismét felvetődött a kérdés, hogy a mérési skálák befolyásolják-e, és ha igen, mennyiben az alkalmazható módszereket. Szükséges-e, hogy a szoftverek beépítetten korlátozzák a felhasználót az elérhető módszerek tekintetében, a mérési szintet figyelembe véve. *Velleman* és *Wilkinson* [1993] azt állítják, hogy a korlátozás néhol felesleges, sőt rossz lehet. Legfontosabb megállapításuk, hogy a skálátípus nem tisztán az adatok jellemzője, hanem

attól is függ, mi a kérdésfeltevésünk. Hasonló gondolattal találkozhatunk *Surányi-Vita* [1972] tanulmányában is, akik a keresetek példáján keresztül tárgyalják a jelenléteget. Pusztán pénzügyi szempontból a kereset arányskálán (vagy abszolút skálán) mért jellemző, közgazdasági vagy szociológia szempontú kérdésfeltevés esetén azonban nem egyértelmű, hogy ugyanez igaz-e. *Hand* ([1996], [2004]) véleménye szerint minden gyakorlati életben történő mérés egyfajta keveréke a reprezentációs és a pragmatikus nézőpontoknak. A skálák abban különböznek, hogy a két szemlélet különböző „súlyokkal” szerepel bennük.

Michell napjainkban is a mérés elméletével, a társadalomtudományok területén betöltött szerepével foglalkozik. Munkái ([1986], [1994], [1999], [2005], [2008]) szélsőségesen kritikus áttekintést adnak a területről, melyek szerint súlyos hiba bizonyíték hiányában elfogadni, azt az állítást, hogy egyes jellemzők kvantitatívak. Természetesen Michell saját tudományterületének, a pszichológiának a méréseiről mond véleményt, de gondolatai más területek mérési módszereire is vonatkoznak. Szélsőséges álláspontja szerint komoly erőfeszítések soha nem történtek a különböző jellemzők kvantitatív voltának bizonyítására, a méréseket végzők azt vizsgálatok nélkül elfogadják. Michell szerint nem is ez a legnagyobb probléma, hanem az, hogy az empirikus adatokkal dolgozó kutatóknak eszükbe sem jut: a vizsgált jelenség esetleg nem is kvantitatív, azaz a pszichometria (és minden méréseken alapuló társadalomtudomány) ilyen értelemben „kóros tudomány” (pathological science). Michell szerint túl nagy hatással volt a tudományra Stevens tág mérésdefiníciója, ami minden olyan folyamatot, ami számértékeket eredményez, mérésnek tart. *Michell* [2008] két olyan körülményt azonosít tanulmányában, melyek megmagyarázhatják ezt az állapotot. Az első ok ideológiai: a tudományosság (scientism). Sokan a mai napig is úgy gondolják, hogy tudományos megismerés csak mérés útján érhető el, ami egyben a tudományosság mérőfoka. A mérés és a statisztikai módszertan bevezetése a (kvantitatív) tudományok körébe emelte az pszichológiát. Ehhez kapcsolódik a gyakorlatiasság (practicalism) szükségességének elterjedése, ami a tudomány sikerét gyakorlati problémák megoldásában méri, szemben azzal a klasszikus tudományfelfogással, ami a vizsgált rendszer megértését helyezi előtérbe. A másik, Michell által említett ok gazdasági jellegű: komoly, méréseken alapuló tudományok könnyebben kaptak a világháború után állami vagy ipari megbízásokat, így a pszichológiai jellemzőknek egyszerűen kvantitatívnak kellett lenniük. Ez a vélemény természetesen messzemenőig szélsőséges, a tudományos közvélemény által erősen vitatott, azonban megemlítését fontosnak tartottuk. Michell természetesen ezzel nemcsak a pszichológiai mérést véleményezi, hanem gyakorlatilag a társadalomtudományok, döntő többségét és némely természettudományt is. A túlságosan radikális vélemény – mellyel jelen tanulmány szerzője nem ért egyet – azonban felhívhatja a figyelmet arra, hogy nem csupán attól válhat valami tudománnyá, tudományossá, ha mérések társulnak hozzá; ha egyes jelenségek nem (megfelelően) mérhetők, merjük ezt kijelenteni.

Hasonló folyamatoknak más területeken is tanúi lehetünk: a marketingkutatás, a szociológia és sok társadalomtudomány attitűdök, képességek, belső értékek vizsgálatát végzi. Rengeteg mérési módszer került kidolgozásra, melyek a mérni kívánt jellemzők széles skáláját fedik le, például: szükségletek, preferenciák, önképek, értékek, érzelmek, reakciók stb. mérése. *Bearden és Netemeyer* [1999] például több száz mérési módszert felsorakoztató kötetet állított össze, azok eredeti megjelenésével, rövid leírásával, az addigi kutatási tapasztalatokkal. Így ezek a mérési módszerek „legjobb gyakorlatként” terjednek egy-egy nevesebb kutató vagy kutatócsoport publikációi nyomán. Mindez azt okozza, hogy a hasonló témakörben tevékenykedő tudósok hasonló módon készítik el kérdőíveiket. Kérdés természetesen, hogy adott jelenség mérhetőségét mi módon állapíthatjuk meg.

Meg kell ugyanakkor jegyeznünk, hogy napjainkra egyszerűen nem tartható Anderson „kifogása” az ordinális és nominális ismérvekkel kapcsolatos módszerek szűkösségével kapcsolatban. A nemparaméteres eljárások és kategóriás adatok elemzésére alkalmas módszerek sokasága került kifejlesztésre az utóbbi évtizedekben, nem kis mértékben a bemutatott méréselméleti vita folyamányaként. Napjainkban nemzetközi standard kézikönyvként *Agresti* [2002] művét alkalmazzák, oktatják a klasszikus statisztika területén, a kategóriás adatok bayesi modelljeit leíró munkát pedig *Congdon* [2005] jegyzi. Magyar nyelven a legátfogóbb összefoglalót *Vargha* [2007] műve adja, mely részletesen mutat be ordinális skálákon végezhető műveleteket és tesztek is, különös tekintettel a sztochasztikus egyenlőségek, különbségek vizsgálatára. A szükséges módszerek tehát rendelkezésre állnak, a kutató felelőssége azok megismerése és alkalmazása, amennyiben az adatok jellemzői ezt megkívánják.

3. Összegzés

Tanulmányunkban a méréselmélettel és skálákkal kapcsolatos tudományos vitát mutattuk be az adott időszakokra jellemző publikációkon keresztül, ezzel bővítve az irodalomjegyzéket adva az érdeklődő Olvasónak. Természetesen ma már minden megállapítással értünk egyet, de úgy gondoljuk, hogy a tudományos világban ma sincs konszenzus a témakörrel kapcsolatban. Véleményünk szerint a méréselmélet fogalmainak és történetének megismerése az alkalmazott kutatásokat végző tudósok számára alapvető fontossággal bír. A kategóriás adatokra kidolgozott modellek, a nemparaméteres próbák – főként a népszerű statisztikai programcsomagoknak köszönhetően – várhatóan egyre elterjedtebbekké fognak válni. Az oktatásban, ennek megfelelően, nagyobb szerep vár az ilyen irányú ismeretek továbbadására.

Ne feledjük azonban – Lord szavaival élve –, hogy a számok nem tudják honnan jöttek, de tegyük hozzá, a szoftverek sem, így a kutatónak kell azt észben tartaniuk. Az adatainkból bármilyen mutatót kiszámíthatunk, modellt illeszthetünk, de vigyázzunk a belőlük levonható következtetésekkel! Amennyiben hipotéziseket tesztelünk, csak értelmes (meaningful) kérdéseket tegyünk fel, nehogy levont következtetésünk csak a skála sajátja legyen. Ha szükséges, tegyünk skálafüggő kijelentéseket skálafüggetlenek helyett, ezzel jelezve, hogy más mérési módszerrel akár más eredményeket is kaphattunk volna. A és B csoport vevői elégedettségének mérése esetén megállapításunkat fogalmazzuk meg úgy, hogy A csoport alacsonyabb elégedettségi pontszámmal rendelkezik, mint B csoport az adott mérési módszerrel, ne pedig úgy, hogy A csoport kevésbé elégedett a termékkel/szolgáltatással. Ha nem vagyunk biztosak abban, hogy az elégedettség mérése ordinálisnál erősebb skálát eredményez, alkalmazzunk ennek megfelelő teszteket. Ezzel szemben tegyünk nyugodtan skálafüggetlen kijelentéseket, ha ezt a körülmények megengedik. Az elemzési módszertan kiválasztásakor legyünk egészségesen szkeptikusak azok mérési szintjével kapcsolatban, de vegyük figyelembe a felhasználási területet is. Nem várhatjuk, hogy a már említett iskolai osztályzatok alapján két tanulócsoporthoz teljesítményét ezentúl valamilyen nemparaméteres próbával hasonlítsa össze a tanulmányi osztály. Ennek ellenére egy tudományos munkában a megfelelő eljárások és számítógépes háttér birtokában mindez már nem okozhat problémát.

Ne felejtjük el, hogy egy-egy változó több információt tartalmazhat, mint az első ránézésre látszik. A magyar gépkocsik rendszáma például nominális skálán mért. Ez nem jelenti azt, hogy egy autó rendszámából (és egyéb kiegészítő információkból) ne tudnánk igen fontos következtetéseket levonni! Az autó kora és rendszáma között igen szoros a kapcsolat: egy autókereskedő a rendszámából és az autó típusából igen pontosan meg tudja mondani, hogy Magyarországon eladott, vagy külföldről behozott autóról van-e szó? Mivel a rendszámokat az okmányirodák „csomagokban” kapják, az azonos betűkből álló rendszámok egy területen csoportosulnak, így azok a forgalomba helyezés helyére is utalhatnak. Ugyancsak többletinformációt szolgáltat az, hogy kért rendszámmal rendelkezik a gépkocsi: nagy valószínűséggel céges gépjárműről van szó vagy tehetős tulajdonosról. A rövid példa annak érzékeltetésére szolgál, hogy a skálatípus nem feltétlenül keverendő össze az információtartalommal. Vegyük észre, hogy a gyakorlati esetekben a változók mérési skálához rendeltése közel sem triviális, valamint a mérési skála egyazon adatsornál függhet a felhasználási céltól. A rendszám nem vált ugyan ordinális skálán mért ismérvvé, a változó által hordozott információt azonban kár lenne elveszíteni. Ilyen értelemben a reprezentációs elmélet képviselője számára a szigorú skálafeltételek fontosak, az operacionalista számára pedig az információtartalom.

Irodalom

- ADAMS, E. W. – FAGOT, R. F. – ROBINSON, R. E. [1965]: A Theory of Appropriate Statistics. *Psychometrika*. Vol. 30. No. 2. pp. 99–127.
- AGRESTI, A. [2002]: *Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- ANDERSON, N. H. [1961]: Scales and Statistics: Parametric and Non-Parametric. *Psychological Bulletin*. Vol. 58. No. 4. pp. 305–316.
- ARMSTRONG, G. D. [1981]: Parametric Statistics and Ordinal Data: A Pervasive Misconception. *Nursing Research*. Vol. 30. No. 1. pp. 60–62.
- ARMSTRONG, G. D. [1984]: Letter to the editor. *Nursing Research*. Vol. 33. No. 1. p. 54.
- BAKER, B. O. – HARDYCK, C. D. – PETRINOVICH, L. F. [1966]: Weak Measurements vs. Strong Statistics: An Empirical Critique of S. S. Stevens' Proscriptions on Statistics. *Educational and Psychological Measurement*. Vol. 26. No. 2. pp. 291–309.
- BARTLETT, M. S. [1947]: The Use of Transformations. *Biometrics*. Vol. 3. No. 1. pp. 39–52.
- BEARDEN, W. O. – NETEMEYER, R. G. [1999]: *Handbook of Marketing Scales*. Sage Publications, Inc. Thousand Oaks.
- BEHAN, F. L. – BEHAN, R. A. [1954]: Football Numbers (continued). *American Psychologist*. Vol. 9. No. 6. pp. 262–263.
- BLAIR, R. C. – HIGGINS, J. J. [1980]: A Comparison of the Power of Wilcoxon's Rank-Sum Statistic to that of Student's t Statistic under Various Nonnormal Distributions. *Journal of Educational Statistics*. Vol. 5. No. 4. pp. 309–335.
- BLAIR, R. C. – HIGGINS, J. J. [1985]: Comparison of the Power of the Paired Samples t Test to that of Wilcoxon's Signed-Rank Test under Various Population Shapes. *Psychological Bulletin*. Vol. 97. No. 1. pp. 119–128.
- BLALOCK, H. M. [1968]: The Measurement Problem: A Gap between the Languages of Theory and Research. In: *Blalock, H. M. – Blalock A. B. (eds): Methodology in Social Research*. McGraw-Hill. New York. pp. 5–28.
- BONEAU, C. A. [1960]: The Effects of Violations of Assumptions Underlying the t Test. *Psychological Bulletin*. Vol. 57. No. 1. pp. 49–64.
- BONEAU, C. A. [1961]: A Note on Measurement Scales and Statistical Tests. *American Psychologist*. Vol. 16. No. 5. pp. 260–261.
- BOX, G. E. P. [1953]: Non-Normality and Tests on Variances. *Biometrika*. Vol. 40. No. 3–4. pp. 318–335.
- BÜNING, H. – TRENKLER, G. [1978]: *Nichtparametrische statistische methoden*. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG. Berlin, New York.
- BURKE, C. J. [1953]: Additive Scales and Statistics. *Psychological Review*. Vol. 60. No. 1. pp. 73–75.
- CAMPBELL, N. R. [1920]: *Physics, the Elements*. Cambridge University Press. London.
- COCHRAN, W. G. [1947]: Some Consequences When the Assumptions for the Analysis of Variance are not Satisfied. *Biometrics*. Vol. 3. No. 1. pp. 22–38.
- CONGDON, P. [2005]: *Bayesian Models for Categorical Data*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester.
- COOMBS, C. H. – RAIFFA, H. – THRALL, R. M. [1954]: Some Views on Mathematical Models and and Measurement Theory. *Psychological Review*. Vol. 61. No. 2. pp. 132–144.

- EISENHART, C. [1947]: The Assumptions Underlying the Analysis of Variance. *Biometrics*. Vol. 3. pp. 1–21.
- FALMAGNE, J. C. – NARENS, L. [1983]: Scales and Meaningfulness of Quantitative Laws. *Synthese*. Vol. 55. No. 3. pp. 287–325.
- GAITO, J. [1960]: Scale Classification and Statistics. *Psychological Review*. Vol. 67. No. 4. pp. 277–278.
- GAITO, J. [1972]: An Index of Estimation to Ascertain the Effect of Unequal n on ANOVA F Tests. *American Psychologist*. Vol. 27. No. 11. pp. 1081–1082.
- GAITO, J. [1980]: Measurement Scales and Statistics: Resurgence of an Old Misconception. *Psychological Bulletin*. Vol. 87. No. 3. pp. 564–567.
- GARDNER, P. L. [1975]: Scales and Statistics. *Review of Educational Research*. Vol. 45. No. 1. pp. 43–57.
- GAYEN, A. K. [1949]: The Distribution of Students's t in Random Samples of Any Size Drawn from Non-Normal Universes. *Biometrika*. Vol. 36. No. 3–4. pp. 353–369.
- GLASS, G. V. [1972]: Consequences of Failure to Meet Assumptions Underlying the Fixed Effects Analyses of Variance and Covariance. *Review of Educational Research*. Vol. 42. No. 3. 237–288.
- GODARD, R. H. – LINDQUIST, E. F. [1940]: An Empirical Study of the Effect of Heterogeneous Within-Groups Variance upon Certain F-tests of Significance in Analysis of Variance. *Psychometrika*. Vol. 5. No. 4. pp. 263–274
- HAND, D. J. [1996]: Statistics and the Theory of Measurement. *Journal of the Royal Statistical Society*. Series A. Vol. 159. No. 3. pp. 445–492.
- HAND, D. J. [2004]: *Measurement Theory and Practice: The World Through Quantification*. Arnold. London.
- HELMHOLTZ, H. VON [1887]: Numbering and Measuring from an Epistemological Viewpoint. In: *Hertz, P. – Schlick, M.* (eds): *Hermann von Helmholtz: Epistemological Writings*. Reidel. Dordrecht. pp. 77–114.
- HÖLDER, O. [1901]: Die Axiome der Quantität und die Lehre vom Mass, Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. *Mathematisch-Physische Klasse*. Vol. 53. pp. 1–64.
- HUNYADI L. [2001]: *Statisztikai következtésemélet közgazdászoknak*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- HUNYADI L. – VITA L. [2008]: *Statisztika I–II*. Aula Kiadó. Budapest.
- KHURSHID, A. – SAHAI, K. [1993]: Scales of Measurements: An Introduction and a Selected Bibliography. *Quality and Quantity*. Vol. 27. No. 3. pp. 303–324.
- KNAPP, T. R. [1984]: Letter to the editor. *Nursing Research*. Vol. 33. No. 1. p. 54.
- KNAPP, T. R. [1990]: Treating Ordinal Scales as Interval Scales: An Attempt to Resolve the Controversy. *Nursing Research*. Vol. 39. No. 2. pp. 121–124.
- KRANTZ, D. H. – LUCE, R. D. – SUPPES, P. – TVERSKY, A. [1971]: *Foundations of Measurement*. Vol. 1. *Additive and polynomial representations*. Academic Press. New York.
- LABOVITZ, S. [1967]: Some Observations on Measurement and Statistics. *Social Forces*. Vol. 46. No. 2. pp. 151–160.
- LABOVITZ, S. [1970]: The Assignment of Numbers to Rank Order Categories. *American Sociologist Review*. Vol. 35. No. 3. pp. 515–524.

- LORD, F. M. [1953]: On the Statistical Treatment of Football Numbers. *The American Psychologist*. Vol. 8. No. 12. pp. 750–751.
- LUCE, R. D. [1996]: The Ongoing Dialog between Empirical Science and Measurement Theory. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 40. No. 1. pp. 78–98.
- LUCE, R. D. [2005]: Measurement Analogies: Comparisons of Behavioral and Physical Measures. *Psychometrika*. Vol. 70. No. 2. pp. 227–251.
- LUCE, R. D. – KRANTZ, D. H. – SUPPES, P. – TVERSKY, A. [1990]: *Foundations of Measurement. Vol. III. Representation, axiomatization and invariance*. Academic Press. New York.
- LUCE, R. D. – NARENS, L. [1994]: Fifteen Problems Concerning the Representational Theory of Measurement. In: *Humphreys, P.* (ed.): *Patrick Suppes: Scientific Philosopher. Vol. 2. Philosophy of Physics, Theory Structure and Measurement Theory*. Vol. 234. pp. 219–249.
- LUCE, R. D. – TUKEY, J. W. [1964]: Simultaneous Conjoint Measurement: A New Scale Type of Fundamental Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 1. No. 1. pp. 1–27.
- MARCUS-ROBERTS, H. M. – ROBERTS, F. S. [1987]: Meaningless Statistics. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. Vol. 12. No. 4. pp. 383–394.
- MICHELL, J. [1986]: Measurement Scales and Statistics: A Clash of Paradigms. *Psychological Bulletin*. Vol. 100. No. 3. pp. 398–407.
- MICHELL, J. [1994]: Numbers as Quantitative Relations and the Traditional Theory of Measurement. *British Journal for the Philosophy of Science*. Vol. 45. No. 2. pp. 389–406.
- MICHELL, J. [1999]: *Measurement in Psychology: Critical History of a Methodological Concept*. Cambridge University Press. Cambridge.
- MICHELL, J. [2005]: The Logic of Measurement: A Realist Overview. *Measurement*. Vol. 38. No. 4. pp. 285–294.
- MICHELL, J. [2008]: Is Psychometrics Pathological Science? *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspective*. Vol. 6. No. 1–2. pp. 7–24.
- MICHELL, J. – ERNST, C. [1996]: The Axioms of Quantity and the Theory of Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 40. No. 3. pp. 235–252.
- MICHELL, J. – ERNST, C. [1997]: The Axioms of Quantity and the Theory of Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 41. No. 4. pp. 345–356.
- NARENS, L. [1981a]: A General Theory of Ratio Scalability with Remarks About the Measurement-theoretic Concept of Meaningfulness. *Theory and Decision*. Vol. 13. No. 1. pp. 1–70.
- NARENS, L. [1981b]: On the Scales of Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 24. No. 3. pp. 249–275.
- NARENS, L. [2002]: *Theories of Meaningfulness. Scientific Psychology Series*. Lawrence Erlbaum Associates. Mahwah.
- NARENS, L. [2007]: *Introduction to the Theories of Measurement and Meaningfulness and the Use of Invariance in Science*. Lawrence Erlbaum Associates. Mahwah.
- RAPPAI G. – PINTÉR J. (szerk.) [2007]: *Statisztika*. Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar. Pécs.
- RUSSEL, B. [1903]: *The Principles of Mathematics*. Cambridge University Press. London.
- SCHOLTEN, A. Z. – BORSBOOM, D. [2009]: A Reanalysis of Lord's Statistical Treatment of Football numbers. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 53. No. 2. pp. 69–75.
- SIEGEL, S. [1956]: *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill Book Co. New York.

- STEVENS, S. S. [1946]: On the Theory of Scales of Measurement. *American Association for the Advancement of Science*. Vol. 103. No. 2684. pp. 677–680.
- STEVENS, S. S. [1955]: On the Averaging of Data. *American Association for the Advancement of Science*. Vol. 121. No. 3135. pp. 113–116.
- SUPPES, P. [1951]: A Set of Independent Axioms for Extensive Quantities. *Portugaliae Mathematica*. Vol. 10. No. 4. pp. 163–172.
- SUPPES, P. [1959]: Measurement, Empirical Meaningfulness and Three-Valued Logic. In: Churchman, C. W. – Ratoosh, P. (eds.): *Measurement: Definitions and Theories*. John Wiley & Sons, Inc. New York. pp. 129–143.
- SUPPES, P. – KRANTZ, D. M. – LUCE, R. D. – TVERSKY, A. [1989]: *Foundations of Measurement. Volume II: Geometrical, Threshold and Probabilistic Representations*. Academic Press. New York.
- SUPPES, P. – ZINNES, J. L. [1963]: Basic Measurement Theory. In: Luce, R. D. – Bush, R. R. – Galanter, E. (eds.): *Handbook of Mathematical Psychology. Vol. I*. John Wiley & Sons, Inc. New York. pp. 3–76.
- SURÁNYI B. – VITA L. [1972]: A mérési szintek elmélete és értéke a társadalomstatisztikában. *Statisztikai Szemle*. 50. évf. 7. sz. 731–743. old.
- THOMAS, H. [1982]: IQ Interval Scales, and Normal Distributions. *Psychological Bulletin*. Vol. 91. No. 1. pp. 198–202.
- TOWNSEND, J. T. – ASHBY, F. G. [1984]: Measurement Scales and Statistics: The Misconception Misconceived. *Psychological Bulletin*. Vol. 96. No. 2. pp. 394–401.
- TVERSKY, A. [1967]: A General Theory of Polynomial Conjoint Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 4. No. 1. pp. 1–20.
- VARGHA A. [2003]: Robusztussági vizsgálatok az egymintás *t*-próbával. *Statisztikai Szemle*. 81. évf. 10. sz. 872–890. old.
- VARGHA A. [2004]: A kétszemponos sztochasztikus összehasonlítás modellje. *Statisztikai Szemle*. 82. évf. 1. sz. 67–82. old.
- VARGHA A. [2007]: *Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal*. Pólya Kiadó. Budapest.
- VARGO, L. G. [1971]: Comment on „The Assignment of Numbers to Rank Order Categories”. *American Sociological Review*. Vol. 36. No. 3. pp. 517–518.
- VELLEMAN, P. F. – WILKINSON, L. [1993]: Nominal, Ordinal, Interval, and Ratio Typologies Are Misleading. *The American Statistician*. Vol. 47. No. 1. pp. 65–72.
- WILEY, D. A. – BUNDERSON, C. V. – OLSEN, J. A. [2000]: *An Exploratory Study of the Statistical and Educational Implications of Violations of the Assumptions of Parametric Analysis Techniques*. <http://opencontent.org/docs/parametric.pdf>
- ZIMMERMAN, D. W. – ZUMBO, B. D. [1989]: A Note on Rank Transformations and Comparative Power of the Student *t*-test and Wilcoxon–Mann–Whitney Test. *Perceptual and Motor Skills*. Vol. 68. No. 3. pp. 1139–1146.
- ZIMMERMAN, D. W. – ZUMBO, B. D. [1990]: The Relative Power of the Wilcoxon–Mann–Whitney Test and Student *t*-test Under Simple Bounded Transformations. *Journal of General Psychology*. Vol. 117. No. 4. pp. 425–436.
- ZUMBO, B. D. – ZIMMERMAN, D. W. [1993]: Is the Selection of Statistical Methods Governed by Level of Measurement? *Canadian Psychology*. Vol. 34. No. 4. pp. 390–400.

Summary

The main objective of this review is to introduce the so-called measurement controversy arising from the influential paper of *Stevens* [1946]. This article does not attempt to solve the long standing debate, we only give a detailed bibliography as a guideline to show the reader the different opinions. The main conclusion of the paper is that the appropriate methods are currently available, the researcher is responsible for knowing and choosing the correct one.

Gondolatok a társadalmi fejlődés méréséről

Harcso István,

a KSH statisztikai
főtanácsadója

E-mail: Istvan.Harcso@ksh.hu

Az utóbbi időkben új lendületet kapott a társadalmi fejlődéssel, a fenntartható fejlődéssel, a jól-léttel, illetve a gazdasági növekedés mérésével kapcsolatos indikátorok fejlesztése, és az ezek kapcsán felmerülő elméleti, módszertani kérdések tárgyalása. A statisztikai mérés terén mindez újabb és újabb felhasználói igényeket eredményezett, amire a statisztikai szolgáltatnak is fel kell készülnie. Jelen írás a felvetődött elméleti kérdéseket és az eddigi kísérletek összefoglalását kívánja az olvasó elé tárni.

TÁRGYSZÓ:

Indikátorok.

Fenntartható fejlődés.

Az utóbbi években új lendületet kapott a társadalmi fejlődéssel, a fenntartható fejlődéssel, a jól-léttel, illetve a gazdasági növekedés mérésével kapcsolatos indikátorok fejlesztése, és az ezek kapcsán felmerülő elméleti, módszertani kérdések tárgyalása. Ezekben a kezdeményezésekben jelentős számban vannak egymást átfedő témák, ami némiképp segíti az indikátorrendszerek közötti „technikai átjárást”, de nem könnyíti meg azok együttes értelmezését. Mindez természetes is, hiszen minden indikátorrendszer meghatározott társadalmi, gazdasági, vagy környezeti folyamatok és jelenségek bemutatását tűzi ki célul. A továbbiakban áttekintjük néhány indikátorrendszer jellemzőjét, valamint felvillantjuk a mögöttük meghúzódó elméleti-módszertani megfontolásokat is.

1. A társadalmi újratermelés statisztikai mérése¹

A társadalmi újratermelés statisztikai mérésével kapcsolatosan egyik alapvető követelmény, hogy a begyűjtött adatok, valamint azok statisztikai értelmezése a lehetőségeken belül elégítse ki a különböző felhasználói igényeket. A felhasználói igényeknek többféle szintje van, ezek közül most a különböző társadalomképekhez köthető, rendszerszinten megjelenő igényeket emeljük ki. A felhasználók szempontjából ezen a szinten is jogos igény lehet, hogy a közreadott indikátorok relevánsak legyenek a különböző felhasználói megközelítések szempontjából. „Vagyis a statisztikának több társadalmi modell mutatószám-rendszerét egy időben kellene mérnie.” (Gáspár–Szabó [2010]).

E követelmény kielégítése mellett szól, az utóbbi időben megjelent számos nemzetközi és hazai dokumentum, illetve kutatás. Csupán néhányat emelünk ki közülük, többek között a 2009-ben született Stiglitz-jelentést (Stiglitz–Sen–Fitoussi [2010]), az Európai Közösségek Bizottságának „A GDP-n innen és túl: a haladás mérése változó világunkban” című dokumentumát (Az Európai Unió Kiadóhivatala [2009]), az OECD 2011-ben kiadott „Jól-lét indikátorait” (OECD [2011]), a „Prosperitás növekedés nélkül?” címen 2009-ben kiadott Jackson-jelentést (Jackson [2009]), valamint a hazai Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (NFFT) „Jövőkereső” címmel 2010-ben kiadott jelentését, és az ún. a VAHAVA-jelentést (NFFT [2010]).

¹ A társadalmi újratermelésen az egymást követő generációk életfeltételeinek hosszú távon való reprodukálását értjük. Az ezt szolgáló társadalmi és gazdasági folyamatok az újratermelést különböző szinteken valósítják meg: szűkített, bővített, illetve szinten tartó formában.

Ezek a dokumentumok arra hívják fel a figyelmet, hogy a jelenlegi, pusztán a gazdasági növekedésre összpontosító fejlődési modell erős működési zavarokkal küzd, amit megerősít a 2008 óta változó intenzitással jelen levő világválság is. E dokumentumok többek között arra ösztönzik a statisztika, sőt tágabb értelemben vett társadalomtudományok képviselőit, a kutatóintézeteket, a nemzetközi és nemzeti Statisztikai Hivatalokat, hogy fejlesszék mérési módszereiket a társadalmi fejlődés releváns mérése érdekében.

A fenntartható fejlődés mintegy negyven éve formálódó modelljén dolgozó kutatók és nemzetközi szervezetek mindezeket túllépnek, és mint felhasználók joggal várják el, hogy a statisztikai adatok gyűjtésekor a fenntartható fejlődést bemutató indikátorok előállítására épp oly fontos legyen, mint a jelenlegi fejlődési modellé.

Az első útkeresések közül a brit Statisztikai Hivatal, valamint a brit kormány által létrehozott Fenntartható Fejlődési Bizottság (Sustainable Development Commission) által elindított programot tekinthetjük a legjobban dokumentáltként. „A prosperitás újrafogalmazása” című dokumentum (Jackson–Anderson [2003]) a helyzet felvázolása mellett már 2003-ban megfogalmazta a jövő irányait. Az azóta eltelt időszakban elért eredményeket a „Prosperitás növekedés nélkül?” című jelentés (Jackson [2009]) adta közre. Ezekre az eredményekre támaszkodva jelentette be 2010 novemberében David Cameron brit miniszterelnök, hogy alapos előkészítés után a brit Statisztikai Hivatal elindítja a jól-léti index bevezetését, pontosabban a jól-lét mérésére alkalmas indikátorok kialakítását. E munkálatokat a magyarországi kutatások szellemi „előképének” is tekinthetjük, és jogos igényként kívánhatjuk, hogy a statisztikai adatgyűjtésekben kapjanak helyet a társadalmi fejlődés mérésére alkalmas adatok.

1.1. A kétféle modell társadalomképe

Röviden kitérünk az említett két fejlődési modell bemutatására, felvázolására. A jelenlegi, tehát pusztán a gazdasági növekedésre orientált és a fenntartható fejlődés modellje mögött eltérő társadalomképek húzódnak meg, következtetésképpen a társadalom fejlődésével kapcsolatos kérdésfeltevéseik is jelentős részben különböznek.

Úgy véljük, hogy a statisztikai mérés módszerei csak akkor lehetnek korrektek, ha megértjük a különböző megközelítések mögött meghúzódó társadalomképek releváns jellemzőit, és erre alapozva kísérjük meg kialakítani az indikátorokat. Kétségtelen, hogy ez a törekvés a jelenlegi statisztikai módszerek alapos átgondolását teszi szükségessé, egyes szakemberek e téren egyenesen statisztikai rendszerváltás igényét fogalmazzák meg. „A rendszerváltás a statisztikában, értelmezésünkben nem más, mint megfelelni a fenntartható fejlődés és a felzárkózás harmonizálása során megjelenő módszertani kihívásoknak, ami magában foglalja a paradigmaváltás igényét is.” (Gáspár–Szabó [2010]). Tehát két eltérő társadalomképre építkező fejlődési modellt tekintünk át: az egyik a jelenlegi gazdasági növekedésre, a másik a fenntartható fejlődésre orientált modell.

A társadalmi fejlődés értelmezésével és mérésével kapcsolatos kérdések vizsgálata mögött mindig értékválasztáson nyugvó elméleti alapvetések húzódnak meg. Az értékválasztások pedig – pozitív és negatív irányban egyaránt – a vizsgált társadalom és gazdaság működésével hozhatók összefüggésbe. Idézzük *Bródy Andrást*, aki ezt írja: „A mérés és a megfigyelés mindig valamilyen elméletet tételez fel a háttérben. A megfigyelés eredménye, illetve a mért érték csak ezen elmélet alapján értelmezhető.” (*Bródy* [1990]). Előre bocsátjuk, hogy a világról alkotott elképzelés mindig meghatározza a részletkérdéseket is. Egy olyan világban, amelyben a legfőbb érték az anyagi jólét, ott értelemszerűen a gazdasági növekedés a legfontosabb, következésképpen az azt mérő mutatószám kerül az érdeklődés középpontjába. Ha viszont a szabadidő vagy a környezet a legértékesebb jószág, akkor minden figyelem és törekvés ezek jobbitására irányulna. Ezek a példák egyúttal azt is illusztrálják, hogy a társadalmi fejlődést különböző értékekre lehet „kihegyezni”, amelyből az is következik, hogy egy-egy érték túlsúlya törvényszerűen az egyensúlytalanság, szélső esetben a fenntarthatatlanság állapotához vezet.

A társadalmi-gazdasági viszonyok megváltozása, esetleg válsága új, vagy módosított értékrend választásának kényszerét hordozza magában, különösen akkor, ha az uralkodó társadalmi modell, jelen esetben a gazdasági növekedésre orientált modell, eredeti céljától eltérő módon működik, tehát nem a használati értékek hatékony cseréjét próbálja megszervezni, hanem egy virtuális pénzügyi világ megteremtésével elszakad a reálgazdasági viszonyoktól, és a profitszerzés az elsődleges cél. *Gyulai Iván* szerint van olyan nézet, hogy gazdasági növekedésre alapozott fejlődést legfeljebb fejlesztésnek lehet tekinteni. A fejlesztés azonban nem azonos a fejlődéssel. A fejlődés (állapotba juttatás – progresszió – vezérlés), a fejlesztés és megőrzés (állapotban tartás – konzerváció – szabályozás) kiegyensúlyozása. A fenntartható fejlődés ennek az egyensúlyi törekvésnek a megvalósulása, nevezetesen, a modell az eltartóképeség határáig növekszik, miközben megőrzi azokat a rendszereket, amelyek az újratermelést végzik (*Gyulai* [2008]).

A piacnak tekintett logika és értékrend felülvizsgálatára már csak azért is szükség van, mert jelenleg és a belátható jövőben az élet fenntartásához olyan alapvetően szükséges „javak” kerülnek a „piacra”, mint a tiszta levegő és víz, a tiszta természeti és emberi környezet stb., amelyek piacosítása nehéz problémákat vet fel. Többek között egyik legfontosabb kérdés, hogy kik a tulajdonosai ezeknek a javaknak. Egyáltalán piacosíthatók-e ezek a javak a fenntarthatóság sérelme nélkül? Megkerülhetetlen az olyan axiómák elmélyült vizsgálata, mint

- a fogyasztói javak piacán az árak tényleges értékítéletet fejeznek ki,
- a monopóliumok léte (pénzügyi szektor, hálózati rendszerek) csupán rendszerhiba, amit korrigálni kell,

- a mai viszonyok közötti értékrend nem önkényes, konzisztens valamennyi résztvevőre,
- a jelen piacgazdaságinak tekintett rendszernek nagy előnye az erős elméleti háttér és módszertan.

Folytatni lehetne a sort, a közgazdaságtan mai rendszerében megfogalmazott számos axiómával. Nézőpont kérdése tehát, hogy a közgazdaságtanban uralkodó elméletet, amely a mai mérési eredményeket eleve meghatározza, erősnek tekintjük-e, vagy úgy véljük, hogy a rendszer gyengeségeinek zöme éppen ezen axiómákhoz való ragaszkodásból fakad, amit meg kell haladni.

A fenntartható fejlődés alapgondolata abban a kérdésben fogalmazható meg, hogy miként lehet a jelen szükségleteit úgy kielégíteni, hogy a jövő generáció szükségleteinek kielégítése se kerüljön veszélybe. Ez esetben tehát a generációk közötti kapcsolatok minőségén van a hangsúly. Az alternatív társadalomkép felvázolására törekvő hazai kutatások érthetően más megközelítésből fogalmazzák meg a vizsgálat tárgyát, és az eltérő értékrendszer miatt a hangsúly a következőkre kerül:

- a társadalom fenntarthatósága,
- a társadalmi hajtóerők mint a problémák okai,
- a társadalmi szemlélet, azaz a rendszerszemlélet és a bölcsesség hiánya,
 - vállalatok érdeke, azaz a profitmaximálás a társadalmi felelősség szorításában,
 - a környezetet érő terhelések mint a környezet állapotát alakító tényezők,
 - a környezet állapota,
 - az értékkövető és az értékmegőrző társadalom (*NFFT* [2010]).

Azaz olyan javaslatok kerülnek előtérbe, amelyekben az emberi, társadalmi, valamint a természeti tőke a jóval nagyobb hangsúlyt kap.

A felvázolt kétféle társadalomképet, illetve az ezek mögött meghúzódó értékeket nem célszerű egymást kizáró alternatívaként kezelni, sokkal inkább a különböző értékrendszerek harmonikus együttélése lehet a jövő útja. Tehát az alapvető kérdés az, hogy a létező többféle értékrend miként képes kiegyensúlyozottan együtt élni a hosszú távú fenntarthatóság érdekében. Ebből a szempontból nézve azt kell eldönteni, hogy

- több vagy kevesebb piac,
- több vagy kevesebb állami szerep,
- több vagy kevesebb civilpartnerség,
- több vagy kevesebb fenntartható környezet.

A rész és a teljesség szintjén nem a rész-értékrendeken belüli egyensúly áll a középpontban, hanem az, hogy ezen részértékrendek kölcsönös függésben miként tudják saját fontossági sorrendjüket érvényesíteni oly módon, hogy a többi értékrendé ne sérüljön erősen. Azt is hangsúlyozni kell, hogy az említett globalizáció egyensúlya szükségszerűen törekeny, de nem mindegy, hogy a törekenység kezelését a kölcsönös összefüggések rendszerében, vagy csupán egy-egy értékrend keretein belül oldjuk-e meg. Jó példa erre a jelenlegi, változó erősségű világválság, amelynek kezelési módját mindeddig az uralkodó piaci értékrend rövid távú szempontjai határozták meg. Tehát meg kellene fogalmazni különböző értékrendek harmonikus együttélését, és a különböző indikátorrendszereket ezen kereteken belül kellene értelmezni, illetve, amely területre még nem alakítottak ki mérés/indikátort, ott törekedni kell kialakítására. A hangsúly tehát nem a jelenlegi mérési módszerek elutasításán, hanem a mérési módszereknek konzisztens használatán van az adott értékrendek figyelembe vételével.

1.2. A mérés nehézségei

Mit értünk a mérési módszerek konzisztens használatán? Mindenek előtt azt, hogy az életvilág jelenségeinek és állapotának feltárásakor következetesen követjük annak az értékrendnek, elméletnek, módszertannak, megfigyelésnek logikai lépéseit, melyek eredményeként az adott értékrenden belül többé-kevésbé biztosítható a mérési eredmények konzisztenciája és (adott kereteken belüli) értelmezése. Erre alapozva célszerű lenne a jelenlegi gazdasági növekedésre orientált, illetve az alternatívaként megjelenő, fenntartható fejlődés logikájára alapozott fejlődési modellekhez hozzárendelni a velük konzisztens indikátorrendszert. A külön-külön értelmezési keretben elvégzett mérési eredményeket megalapozottabban lehetne összehasonlítani. Már a jelenlegi kutatások alapján rendelkezésre álló indikátorrendszerek is hasznos kiindulásként szolgálnak a többféle fejlődési modellek alapján megjelenő helyzetképek felvázolására. A mérés, illetve a mérés során alkalmazott indikátorok módszertani szempontból háromféle képpen közelíthetők (Hüttl [2010]):²

1. „Jobbat csinálni a meglévők helyett” – azaz pontosabbá tenni a jelenlegi méréseket, illetve az indikátorokat.
2. „Többet csinálni a meglévők mellett” – azaz egy-egy folyamat, jelenség mérésénél, a magyarázó változók bővítése érdekében, újabb ismereteket kell bevonni, és ezekre alapozva új indikátorokat kell összeállítani.

² Az itt felvázoltak Hüttl Antóniának, a Magyar Szociológia Társaság 2010. november 6-án, „A társadalmi fejlődés mérése” címmel rendezett szakmai konferenciáján tartott előadásában hangzottak el. Kétségtelen, hogy a megfogalmazás a Stiglitz-jelentés kapcsán felmerülő további teendők tipizálására vonatkozott, ám e cikk szerzője ezt a megközelítést a tanulórendszerekre jellemző általánosabb érvényű követelményként értelmezi.

3. „A meglévőkhöz képest mást csinálni” – azaz a jelenleg uralkodó értékrendhez képest más értékrendre és fejlődésképre alapozva, új típusú méréseket és indikátorokat kell készíteni. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a jelenlegi fejlődési modell mérésére alkalmazott indikátorok jelentős részét ne használhatnánk a fenntartható fejlődés elfogadása alapján kialakított modell működésének a jellemzésére.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a három megközelítés nem külön-külön kizárólagos, hanem együtt értendő.

2. A Stiglitz-jelentés alapján felmerülő kérdések

A jelentés „gyengesége” főként az értékrend és az erre alapozható társadalomfejlődési elmélet világos kifejtésének hiányából fakad. Miben nyilvánul meg elsősorban ez a hiány? Hiszen a mérési módszerekkel, illetve a mérési eredmények értelmezésével kapcsolatosan felmerülő bizottsági aggályok jogosak ezeket éppen hogy a jelentés erősségeinek tekinthetjük. „Úgy gondolják (a Bizottság), hogy a válság azért ért sokakat váratlanul, mert a mérőrendszerünk cserbenhagyott, és/vagy a piaci szereplők és a kormányhivatalnokok nem a megfelelő statisztikai jelzőszámokra koncentráltak. ... és nem figyelmeztettek arra, hogy a világgazdaság 2004 és 2007 közötti, látszólag nagyszerű növekedése a jövőbeli növekedés rovására történhetett. Az is világos, hogy némely teljesítmény nem volt több káprázatnál, a profit felfújtt árakon alapult.” – olvasható a jelentésben (*Stiglitz–Sen–Fitoussi* [2010]).

E kitétel kapcsán jogosan merül fel a kérdés, hogy a piaci szereplők és a kormányhivatalnokok miért nem azokra a jelzőszámokra koncentráltak, amelyek a valósághoz húbb képet adtak a valóságról? Mi motiválta őket abban, hogy elsősorban a számukra kedvező képet mutató jelzőszámokat vették alapul? Legalább ilyen fontos a jelentés következő megállapítása is: „Nem arról van szó, hogy a GDP mint olyan rossz, csak rosszul használják. Amire szükség van az az egyes mérések megfelelő felhasználásának jobb megértése.” (*Stiglitz–Sen–Fitoussi* [2010] 307. old.). Ez a megállapítás azon a feltételezésen alapul (azt sugallja), hogy a mérések alapján véve jók, csak a kapott indikátorok értelmezése és felhasználása hibás. Tudjuk, hogy minden mérés valamilyen értékrend alapján értelmezi az adott jelenséget vagy folyamatot. A mérés eredményeként és az értékrend által generált paramétereket olyan „hozott anyagnak” tekinthetjük, amely már adottságként jelenik meg a mérést végző szakemberek számára, és eleve meghatározott gondolati pályára irányítja őket.

Újra és újra felszólíthatjuk a mérést végző szakembereket arra, hogy a jelenségek természetét egyre mélyebben és részletesebben tárják fel, és meglehet, hogy egy fejlődési modell szempontjából újabb konzisztens eredményeket tárnak fel, de az így nyert új ismeret csupán a kiinduló paraméterek által behatárolt feltételek mellett lehet igaz.

Ugyancsak a méréssel kapcsolatos az, hogy „...egy olyan statisztikai rendszert kell kidolgozni, ami a piac aktivitásának mérését az emberek jól-létét középpontba helyező, valamint a fenntarthatóságot megragadó mérésekkel egészíti ki.” (*Stiglitz–Sen–Fitoussi* [2010]). A hangsúly azonban azon van, hogy a fenntarthatóság pusztán kiegészítő jelleggel jelenik-e meg, vagy a piacorientált értékrenddel azonos súlyt kap, netán megelőzi azt. Lehetséges, hogy ezek a kiegészítő mérések jelentős mértékben kielégíthetik a fenntartható fejlődés modelljének információs igényét, de valós tartalmat és releváns válaszokat csak az adott, jelen esetben a piaci értékrendhez kapcsolható értelmezési keretben lehet elvárni az indikátoroktól.

Ez az ajánlás nélkülözi azt az értékrendszert és elméleti alapvetést, amely világgossá tenné a statisztikai mérés célját. Ha ugyanis a piac saját működési logikája szerint „árazza be” a „jól-lét” körébe tartozó javakat, akkor már eleve torzítást viszünk az értelmezésbe. Ezt követően hiába hangsúlyozzuk, hogy méréseinket tovább kell tökéletesíteni, ez a törekvés nem visz közelebb a valósághoz.

Gyulai Iván szerint a fenntartható fejlődés szempontjából egy erőforrást akkor kell a helyes árazással szűkössé tenni, amíg van belőle, és nem okoztunk visszafordíthatatlan kárt. Ezt azonban csak az előrelátó ember tudja megtenni. Mivel a közgazdaság az emberek választásán alapul, és nem a természet által adott peremfeltételeken, ezért a közgazdaság nem ad helyes utasításokat a piacnak (például az ipari energia árának jelentős mértékű emelése), ezért alkalmatlan a fenntarthatóság biztosítására.

A Stiglitz-jelentés pedig így szól ezekről: „Az életminőség értékelésében releváns információk túlmutatnak az emberek magukról adott beszámolóin és észrevételein, és méréseket is tartalmaznak az emberek „működéséről” és szabadságáról. Valójában az emberek lehetőségei számítanak igazán, ami a választási lehetőségeik nagysága és a szabadságuk mértéke arra, hogy válasszanak a lehetőségeik közül, tehát az általuk értékesnek tartott életet választhassák. A releváns tevékenységek és lehetőségek közötti választás minden életminőség-mérés esetén inkább értékrendbeli ítélet, mintsem technikai feladat.” (*Stiglitz–Sen–Fitoussi* [2010]).

Úgy vélem, hogy e téren még ingoványosabb a talaj, mert, ha a társadalmi fejlődés mérése szempontjából, egymás mellé tesszük az ismert korlátokkal bíró GDP-t, valamint a jól-lét objektív és szubjektív mutatóit, akkor kérdés, hogy azokat – a mai ismeretek mellett – miként lehet értelmezni? Az alapvető probléma e téren is az, hogy milyen rendszeren belül értelmezzük a lehetőségeket és a választás szabadságát. A jelenlegi termelés- és profitorientált értékrend keretei nagymértékben kijelölik a lehetőségek körét, valamint az azok közötti választás szabadságát.

Mindezzel kapcsolatosan jogosan fogalmazódik meg az a nézet, hogy a választást illetően az emberek és a társadalmak különbözők. Ma is vannak, akik a jövőt tartják szem előtt, és feláldoznak saját jólétükből egy csipetnyit. Vagyis nem mindenki, hanem egyesek választásáról beszélünk, ráadásul ez a választás manipulált. A jelen nemzedéke nem képviselheti hitelesen a jövőt, mert mihelyt szorult helyzetbe kerül, a saját életét választja (Gyulai [2008]).

A Stiglitz-jelentés idézett ajánlásait összegezve valóban megfontolandó, hogy a korábban említett felülvizsgálat megfogalmazásakor alapvető feladat a két társadalmi fejlődési modell viszonyának tisztázása. A kapott adatokon alapuló indikátorrendszerek pedig mindkét modellben értelmeznék azokat.

3. A Stiglitz-jelentés hatásai a nemzetközi kutatásokban

Az EU Bizottsága 2009 augusztusában, „A GDP-n innen és túl: A haladás mérése változó világunkban” (*Az Európai Unió Kiadóhivatala* [2009]) című (korábban már említett) közleményben fordult a Tanácshoz és az Európai Parlamenthez. A közleményben meghatározta a társadalmi haladás mérésével kapcsolatos rövid és középtávú feladatokat, pontosabban „intézkedéseket”. Az öt intézkedés a következő:

- „1. A GDP mint mutató kiegészítése környezetvédelmi és társadalmi mutatókkal.
2. Közel valós idejű információ a döntéshozatalhoz. (Evvel azt szeretnék elérni, hogy a környezetvédelmi és társadalmi adatok a gazdasági adatokhoz hasonló gyorsasággal álljanak a rendelkezésre.)
3. Pontosabb jelentés a javak társadalmi elosztásáról és az egyenlőtlenségekről.
4. Az európai fenntartható fejlődésről szóló eredménytábla kidolgozása. („A fenntartható fejlődés eredménytáblája, amely a fenntartható fejlődés mutatóira épülne, tartalmazhatna más, nyilvánosan elérhető mennyiségi és minőségi, például üzleti és szakpolitikai információkat is.
5. A nemzeti számlák kiterjesztése a környezetvédelmi és társadalmi kérdésekre.” (*Az Európai Unió Kiadóhivatala* [2009])

A közlemény tartalma és szellemisége követi a Stiglitz-jelentésben megfogalmazott ajánlásokat. Ennek bizonyítékául idézzük a következtetésében kifejtetteket. „A bruttó hazai termék (GDP) rendkívül hatékony és széles körben elfogadott mutató a

gazdasági tevékenység rövid és középtávú változásainak figyelemmel kísérésére, különösen a jelenlegi gazdasági válságban. Rendeltetése szerint azonban a GDP nem alkalmas a hosszú távú gazdasági és társadalmi haladás pontos számszerűsítésére, és különösen nem a társadalom azon képességének a mérésére, hogy megoldást találjon olyan kérdésekre, mint amilyen az éghajlatváltozás, a forráshatékonyság vagy a szociális integráció. Szükség van tehát arra, hogy a GDP-t olyan statisztikákkal egészítsük ki, amelyek egyéb, az emberek jólétét kritikus mértékben meghatározó gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi kérdésekkel is foglalkoznak.

A GDP kiegészítésére irányuló munka évek óta folyik mind nemzeti, mind nemzetközi szinten. A Bizottság e téren növelni kívánja erőfeszítéseit és kommunikációját. A cél olyan mutatók kidolgozása, amelyek – az emberek elvárásainak megfelelően – mérni képesek a társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi célok fenntartható módon való teljesítésében elért haladást. Végső soron a tagállami és az EU-politikákat aszerint fogják megítélni, hogy sikeresen teljesítik-e ezeket a célokat, és javítják-e az európai polgárok életét. Ezért a jövő politikáit olyan adatokra kell alapozni, amelyek pontosak, időszerűek, nyilvánosan elfogadottak és kiterjednek mind ezekre a kérdésekre. A Bizottság legkésőbb 2012-ben jelentést tesz e közleményben javasolt intézkedések végrehajtásáról és eredményeiről.” (*Az Európai Unió Kiadóhivatala* [2010]) 11. old.)

4. A fenntartható fejlődés EU-indikátorai és a magyarországi alkalmazások

A fenntartható fejlődés indikátorait az uniós kötelezettségek alapján készíti el a Központi Statisztikai Hivatal. Ezzel kapcsolatosan a témakörben kiadott kötet (*KSH* [2011]) a következőképpen fogalmaz.

„Az egész Unióra érvényes fenntartható fejlődési stratégiát a 2001 júniusában Göteborgban tartott Európai Tanács-ülés elfogadta, megújítása 2006-ban megtörtént. A stratégia fontos része a kísérlet a fenntarthatóság mérésére, ezért az Európai Bizottság 2005 februárjában indikátorkészletet fogadott el. A magyar statisztikai hivatal a mutatók összeállítása során az Eurostat által publikált „Measuring progress towards a more sustainable Europe, 2007” (A fenntarthatóbb Európa felé haladás mérése, 2007) című munkára támaszkodtunk.

Az európai indikátorkészlet mutatói hierarchikus rendszerben, három szintet alkotnak és alapul szolgálnak a fenntartható fejlődés helyzetének elemzéséhez, valamint a bekövetkezett változások követéséhez. Az első szinten levő indikátorok (fő indikátorok) átfogó képet nyújtanak az egyes területeken végbemenő főbb tendenci-

ákról. A második szint a rendszer altémáit foglalja magába, az első szint mutatóival együtt a fő célkitűzések megvalósulását méri. A harmadik szint mutatói (elemző mutatók) egy-egy altéma mélyebb elemzésére adnak lehetőséget. A kiadványban 9 első, 30 második és 111 harmadik szintű, összesen 150 indikátor található.”

A fenntartható fejlődési stratégiáról a következők olvashatók a kötetben. „A megújított fenntartható fejlődési stratégia (EU Sustainable Development Strategy) egy olyan átfogó keretrendszerrel fektet le – gazdasági növekedés, illetve munkahelyteremtés célkitűzések kiemelésével –, amelyen belül a lisszaboni stratégia szolgáltatja a dinamikusabb gazdasághoz szükséges hajtóerőt. E két stratégia együttesen kijelenti, hogy a gazdasági, szociális és környezetvédelmi célok erősíthetik egymást, ennél fogva együttesen kell azokat megvalósítani.

A két stratégia közös célja a globális gazdasági és társadalmi folyamatok fenntarthatóságához szükséges strukturális változások támogatása, azaz egyenlő esélyek, társadalmi méltányosság, egészséges környezet biztosítása dinamikus, innovatív és kreatív vállalkezési szellem kialakítása mellett.” (KSH [2008]).

Anélkül, hogy a fejlesztési stratégiát részletesen elemeznénk, az előbbi idézetből is kitűnik a célok bizonyos fokú inkonzisztenciája, amit alátámaszt a 2008 óta változó intenzitással jelen levő globális válság. A sikertelenség nem véletlen, hiszen a stratégia nélkülözötte a különböző értékek mentén működő fejlődési modellek elmélyült elemzését, amelyre a Stiglitz-jelentés is felhívta a figyelmet. Ezek hiányában nem lehetett kialakítani a megfelelő elméleti-módszertani kereteket, és ezekhez nem lehetett hozzárendelni a megfelelő statisztikai indikátorokat. Mindezek miatt a leírt célok pusztán kijelentések maradtak.

Gyulai Iván szerint a fenntartható fejlődés szempontjából az EU fenntarthatósági politikája nem hiteles, mert a gyenge fenntarthatóságra épít. Zavaros, inkonzisztens, egymást keresztező célkitűzései vannak. Az ilyen gondolkodásnak az indikátorrendszer is inkonzisztens. A kapitalista gazdasági növekedési modell és a fenntartható fejlődés nem egyeztethető össze, mert olyan makrogazdasági modellt működtet, amelynek a legfontosabb hajtóereje a fogyasztás, ha a fogyasztás leáll, leáll a növekedés motorja is.

A megfelelő értelmezési keretek hiánya miatt kerülnek a rendszerbe olyan indikátorok, mint például a „Magyarországon működő külföldi tőke és a külföldön működő magyar tőke alakulása”, amely mutató „a fenntartható fejlődés támogatási formáit” kívánja tükrözni. Az ilyen mutatókról a fenntartható fejlődés alternatív változatát megfogalmazó kutatók joggal mondják, hogy legalább annyira mérik a fenntarthatatlanságot, mint a fenntarthatóságot.

„A globális gazdálkodás a természeti erőforrásokkal” elnevezésű, tehát az EU-tagállamok CO₂-kibocsátását mérő indikátor, számos ok miatt nem ad releváns információt. Megemlíjtük még a „Politikák összefüggései és hatékonyságuk” mérésére alkalmazott két indikátort, az egyik a „Bűnözés”, a másik „A közösségi jogszabályok

átvétele” mutató. Úgy véljük, hogy az összehasonlíthatóság korlátai miatt e téren is komoly értelmezési nehézségek merülnek fel.

A 2011. évi kötetből (*KSH* [2011]) ezeket már kihagyták, ám a helyükre bekerült indikátorok sem szerencsésebbek, mert az egyik a „Civil szervezetek száma”, a másik az „Ombudsmani panaszok száma” sem igazán alkalmas az indikátorok által érintett terület bemutatására.

4.1. Hazai törekvések a fenntartható fejlődés mérésére

A hazai használatra kidolgozott mérési módszerek közül csupán a Nemzeti fenntartható Fejlődési Tanács 2010-ben kiadott jelentésében szereplő módszert mutatjuk be (*NFFT* [2010]).

A Jelentés célját a szerzők a következőkben fogalmazták meg: „A Jelentés szembeírni kívánja a magyar társadalmat – és elsősorban döntéshozóit – a világban és az idehaza tapasztalható jelenségek társadalmi és környezeti hatásaival, a folyamatok fenntarthatatlanságával. Nem elégszik meg a felszín bemutatásával, a legmélyebb okok feltárására törekszik. A Jelentés a döntéshozók és a társadalom figyelmét a jövő kihívásai felé szándékozik fordítani, szemléleti változást, bölcs megfontolásokat és cselekedeteket kér a nemzettől. Megállapításait, helyenként sarkos véleményét semmilyen politikai oldalhoz való tartozás nem befolyásolta.

A Jelentés célja annak elősegítése, hogy a magyar lakosság szélesebb köre ismerje meg a fenntartható fejlődés koncepcióját és a fenntarthatósági szempontokon alapuló fejlődés szükségességét. Meg kívánja alapozni a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégia kidolgozását, melyet az Országgyűlés felkérésére a Tanács legkésőbb 2011. július 1-jéig elkészít és beterjeszt az Országgyűlés elé.” (*NFFT* [2010] 7. old.)

A Jelentésben vállalt értékrendszer, valamint az alkalmazott elméleti megközelítés sokkal érzékenyebben kezeli a globális kérdéseket, mint például a jelenleg uralkodó, alapvetően csak a piaci értékekre alapozó közgazdaságtani megközelítés. Megfigyelhető azonban bizonyos leszűkítés egyes kérdések megközelítésében, amely olykor „törékeny” mérési módszerekkel párosul.

A Jelentés készítői az általuk alkalmazott megközelítési szempontokat tömören a következőkben foglalták össze. „A helyzetelemzés ok-okozati összefüggések révén kívánja bemutatni a hazai társadalom és környezetének helyzetét. Az ok-okozatiság megtartása érdekében az Európai Környezeti Ügynökség által javasolt logikát követjük, amely a környezeti mérőszámok megállapítása érdekében hajtóerő, terhelés, állapot, hatás és válasz indikátorokra csoportosította a helyzetről rendelkezésre álló információkat.” (*NFFT* [2010] 17. old.)

A „magyar társadalom fenntarthatósága” szempontjából az idézett gondolkodásmód érthető. Az okfejtésből az is kiderül, hogy megközelítésüket alapvetően „a kör-

nyezeti mérőszámok megállapítása érdekében” alakították ki. A fenntarthatóság szempontjából mindez szükséges, de nem elégséges. A számbavétel során kimaradt a tágabb értelmezésű kultúra, amely árnyalt magyarázatot adhatott volna többek között arra, hogy a különböző értékek egymás mellett élésével miként és miért alakult ki a jelenlegi állapot, azt milyen kulturális hajtóerők tartják fenn.

4.2. Brit törekvések a fenntartható fejlődés mérésére

A brit kormány támogatása mellett 2003-tól intenzívebbé váltak a jól-lét mérésével kapcsolatos kutatások, amelyek alapvető célja az volt, hogy a gazdasági növekedésre orientált politika mellett/helyett nagyobb hangsúlyt kapjanak a társadalom jól-létét ténylegesen tükröző tendenciák bemutatása. Meglehetősen hosszú előkészítési munkák után, a brit kormány mellett működő Fenntartható Fejlődés Bizottság „Prosperitás növekedés nélkül?³ – Átmenet a fenntartható gazdaságba.” (Jackson [2009]) címmel jelentést adott ki. E jelentés célja az volt, hogy tisztázza a gazdasági növekedés, a fenntartható környezet és az emberi jól-lét közötti összefüggéseket a szakemberek, politikai döntéshozók, üzletemberek, civil és vallási szervezetek vezetői számára.

A jelentés szerzői a következőkben érzékeltetik a növekedés határait: „A legutóbbi öt évtizedben a gazdasági növekedés volt az egyetlen fontos cél a világon. A globális gazdaság jelenleg ötször nagyobb, mint fél évszázaddal ezelőtt. Ha ez a növekedés folytatódik, akkor 2100-ra nyolcvanszorosára növekszik a gazdaság.” (Jackson [2009]). Az uralkodó növekedésfelfogással szemben a Jelentés azt hangsúlyozza, hogy sürgős szükség van átgondoltabb fejlődési stratégia megfogalmazására. Az erre vonatkozó ajánlások már régóta ismeretesek, ám a politikai döntésekben nem kaptak kellő figyelmet. A Bizottság „12 lépés a fenntartható gazdaság felé” címmel, három témakörben a következő ajánlásokat fogalmazta meg.

1. A fenntartható makrogazdaság kialakítása

a) A makrogazdaság képességének fejlesztése, azaz a fenntartható gazdaság beruházási igényeinek feltárása, a szűkös forrásokkal és a kibocsátással kapcsolatos gazdasági megfontolások vizsgálata, a természeti javakban és a gazdasági stabilitást szolgáló ökoszisztémában bekövetkezett változások értékelése.

b) Befektetés a munkahelyekbe, közösségi javakba és az infrastruktúrába, a megújuló energiákba, az ökoszisztéma fenntartásába és védelmébe stb.

³ A prosperitás és a „felvirágzás” szinonim fogalomként jelenik meg a műben.

c) A nemzeti és nemzetközi pénzpiacok szabályozásának a reformja, a pénzkibocsátás és -forgalom áttekinthető kontrollja, a háztartási megtakarítások ösztönzése stb.

d) Az anyagi javakban bekövetkezett változásoknak rendszeres számbavétele, különös tekintettel a jövedelemelosztás egyenlőtlensége miatt bekövetkezett jóléti veszteségekre, a karbon-kibocsátás és más környezeti externáliák társadalmi költségeinek számbavételére stb.

2. A felvirágzáshoz szükséges képességek támogatása

a) A munkaórák csökkentése, lépések a részmunkaidős foglalkoztatást akadályozó tényezők felszámolására, jobb ösztönzők a foglalkoztatás érdekében stb.

b) A jövedelemadó szerkezetének a felülvizsgálata, minimum és maximum jövedelemszint megállapítása, megfelelő hozzájárulás a jó minőségű oktatáshoz, a bűnözés elleni eszközök alkalmazása, a helyi környezet és az ún. depressziós területek védelme stb.

c) A jól-léttel kapcsolatos nemzeti számlák fejlesztése olyan változók alkalmazásával, mint az egészségben várható élettartam, részvétel az oktatásban, szociális jól-lét, bizalom a közösségben társadalmi tőke stb.

d) Közösségi helyek kialakítása és védelme, a munkaerő területi mobilitásának csökkentése, „zöld” munkahelyek biztosítása, kedvezőbb hozzáférés az élethosszig való tanuláshoz stb.

e) A kereskedelmi média szabályozása, a közszolgálati média támogatása, erőteljesebb fogyasztóvédelem, kiemelt figyelem a termékek tartósságára, gyermekeknek szóló hirdetések tiltása stb.

3. Az ökológiai határok tiszteletben tartása

a) Világosan meghatározott értékek alkalmazása a természeti forrásokra, emisszió kibocsátásra. Limitálni kell az egy főre számított emisszió és a hulladék termelést.

b) A fenntarthatóságot szolgáló költségvetési reform. Olyan mechanizmusokat kell kialakítani, amelyben a jövedelem utáni adók terheit az erőforrásokra és az emisszióra hárítja át.

c) A technológia-transzfer és az ökoszisztéma védelme. Globális technológiai alapot kellene létrehozni a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos beruházásokra, a karbonszennyezés elleni védelem, a biodiverzitás fenntartása a fejlődő országokban stb.

A szerzők a fenntartható fejlődés szempontjából kívánatos értékek mentén mérik és értelmezik a folyamatokat és jelenségeket. A kutatók minden általánosságban megfogalmazott érték („kíváncsi”) adott állapotának mérésére indikátorokat alakítottak ki, amely indikátorok a jelenség/folyamat egy-egy jellemző ismérvének az alakulását mutatják be.

E jelentés ajánlásai meggyőzőek voltak a brit kormány számára is. A kormány felismerte a GDP korlátozott alkalmasságát a társadalmi fejlődés mérésére, ezért – amint azt a bevezetőben is említettük – egy nemzeti jóléti indexet vezetett be, amelyet a brit Statisztikai Hivatal kidolgozott, és 2012-től már közölni is kívánják az indexszámokat (*Index* [2010]).

5. Összegzés

Áttekintve a gazdasági növekedés, a társadalmi fejlődés, valamint a fenntartható fejlődés mérésével kapcsolatos főbb nemzetközi törekvéseket a következőket állapíthatjuk meg.

1. Ezek a törekvések, érthetően, önálló keretek között zajlanak, ám ezt is figyelembe véve nagyon laza, sőt gyakorta hiányzik a közöttük levő tartalmi kapcsolat, pontosabban az erre irányuló szándék. Ennek egyenes következménye, hogy egy-egy törekvés csak „töredékvalóságot” tud megragadni, ami önmagában nem lenne baj. A gondot az okozza, hogy a kezdeményezők ebből a töredékből akarják megmagyarázni a valóság teljességét. Ha kellően megalapozott az adott elméleten alapuló elképzelés, és ismeri/felismeri a valóság teljességéhez való viszonyát, mármint tudja, hogy ebből a teljességből mit próbál megragadni, akkor jogos lehet a töredékvalóság szemszögéből való megközelítés. (Az elefántot is el lehet képzelni pusztán az ormánya alapján, de megközelítő képet sem lehet adni az elefánt „működéséről”. A példát be lehet helyettesíteni a valóság egy-egy kulcselemére „kitalált” elmélet megközelítésre.) A „22-es csapdája” ez esetben abban jelentkezik, hogy ezek az elméleti-módszertani megközelítések előzetesen elfelejtik/kispórolják a valóság teljességéhez való viszonyuk tisztázását. A vizsgált részterület és a „teljesség” közötti releváns viszony bemutatása csak a kettő közötti iteratív lépések sorozatára épülhet.

2. Minden elméleti-módszertani konstrukciót csak az általa választott cél, illetve az annak való megfelelés alapján lehet minősíteni, értelmezni. Ha azzal konzisztens, akkor elfogadható, mint a töredékvalóság hiteles tolmácsolója. Konkrétan, ha a gazdasági növekedés mérésére használt GDP-t annak próbáljuk tekinteni, ami, akkor csak „annyit” kell tennünk, hogy időről időre felülvizsgáljuk azokat a premisszákat, amelyekre a mérés alapul.

A mai problémákat elsősorban az okozza, hogy – amint erre a Stiglitz-jelentés is felhívta a figyelmet – a premisszák kellő felülvizsgálata elmaradt, következésképpen jogosan kérhető számon, hogy a GDP az önmaga rendszerén belül legyen konzisztens. Ennek fontosságát nem lehet eleget súlykolni a társadalomtudományos szakmai kultúrában. Mindez azonban nemcsak a gazdasági növekedés mérésével kapcsolatos indikátorokra, hanem – többek között – a fenntartható fejlődés mérésére kialakított indikátorokra is érvényes.

3. A mérést végző statisztikusok számára ez a körülmény nagy felelősséget hordoz, hiszen ha nincsenek tisztában a mérés elméleti-módszertani háttérével, akkor méréseik eleve nem lehetnek relevánsak a vizsgált jelenség és folyamat szempontjából. Ennek fontosságát joggal veti fel Bródy András és más, a mérések elméleti háttérét fontosnak tartó szakember, amikor megkérdezi, hogy „mennyi az ennyi?” (Bródy [1990]).

4. Az említett hiányosságoknak nemcsak a szűken vett szakmai szempontokból van jelentősége, hanem a statisztika iránti közbizalom, és általában a statisztikai kultúra szempontjából is. Érdemes e tekintetben idézni *Tim Holtot*, a brit Királyi Statisztikai Társaság elnökét: „A megbízható statisztika a lakosság és az általa választott kormány közötti demokratikus szerződés alapeleme” (Marton [2009]). A kormányzattal együtt közös feladat e szerződés teljesülésének a feltételeit megteremteni.

Irodalom

- AZ EURÓPAI UNIÓ KIADÓHIVATALA [2009]: *A GDP-n innen és túl – A haladás mérése változó világunkban*. A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek. Brüsszel.
- BRÓDY A. [1990]: Mennyi az ennyi? Bevezetés a gazdasági mérés elméletébe. *Közgazdasági Szemle*. XXXVII. évf. 5. sz. 521–537. old.
- EUROSTAT [2010]: *EU-SILC MODULE 2013*. First meeting of the Task Force on Well-being. November 24. Luxembourg. Working paper.
- FARAGÓ, T. – LÁNG, L. – CSETE, L. (eds.) [2010]: *Climate Change and Hungary: Mitigating the Hazard and Preparing for the Impacts. (The „VAHAVA” Report)*. Budapest.
- GÁSPÁR T. – SZABÓ L. [2010]: Rendszerváltási igény a XXI. század statisztikájában. *Statisztikai Szemle*. 88. évf. 10–11. sz. 1063–1081. old.
- GYULAI I. [2008]: *Kérdések és válaszok a fenntartható fejlődésről*. Magyar Természetvédők Szövetsége. Budapest.
- INDEX [2010]: *A GDP helyett nemzeti jóléti indexet vezet be a brit kormány*. http://index.hu/kulfold/2010/11/25/a_gdp_helyett_nemzeti_joleti_indexet_vezet_be_a_brit_kormany/
- JACKSON, T. – ANDERSON, V. [2003]: *Redefining Prosperity – Essays in Pursuit of a Sustainable Economy*. London Earthscan/SDC. London.
- JACKSON, T. [2009]: *Prosperity without Growth? – The Transition to a Sustainable Economy*. Sustainable Development Commission. London.

- KSH (KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL) [2008]: *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon*. Budapest
- KSH [2011]: *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon*. Budapest.
- MARTON Á. [2009]: D. Tim Holt előadása a hivatalos statisztika, a társadalmpolitika és a közbizalom témakörében. *Statisztikai Szemle*. 87. évf. 4. sz. 412–423. old.
- NFFT (NEMZETI FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS TANÁCS) [2010]: *Jövőkereső. A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács jelentése a magyar társadalomnak*. Budapest.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) [2011]: *Compendium of OECD Well-being Indicators*. OECD Better Life Initiative. Paris.
- STIGLITZ, J. E. – SEN, A. – FITOUSSI, J. P. [2010]: A Bizottság jelentése a gazdasági teljesítmény és a társadalmi fejlődés méréséről. *Statisztikai Szemle*. 88. évf. 3. sz. 305–320. old. http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2010/2010_03/2010_03_305.pdf

Summary

The improvement of the indicators connected to the measurement of social and sustainable development, well-being and economic growth, as well as the discussion of the relevant theoretical and methodological questions have got a new impetus recently. In consequence, newer and newer user demands have risen in this field for the accomplishment of which the statistical offices have to prepare themselves. This study summarizes the theoretical questions raised and the experiments made so far.

Mit mérnek a nemzeti számlák?

Hüttl Antónia

PhD, egyetemi magántanár

E-mail: antonia.huttl@kopint-tarki.hu

A szerző néhány, a nemzeti számlák egészét végig kísérő ellentmondást emel ki: azt, hogy az olyan alapfogalmak, mint az új érték, a jövedelem és a tőke nem csak a megszokott módon értelmezhetők; lényeges érvek szólnak a más, alternatív fogalomhasználat mellett. Semmiképpen sem akarja azt sugallni, hogy létezne jobb megoldás a jelenleg alkalmazottnál. Csak arra kívánja ráirányítani a figyelmet, hogy a módszertan kölcsönös engedmények eredménye, és nem létezik tökéletes metodika. Ugyanakkor azt is hangsúlyozza, hogy valójában nem a statisztikai módszertan, hanem a közgazdaság-elmélet olyan látens hiányosságairól van szó, amelyek a fogalmak statisztikai mérésre alkalmassága tétele kapcsán kerültek a felszínre. Írásában négy témát tárgyal:

1. A termékadók elszámolása halmozódást visz az új értékbe. A halmozódásmentes új érték a termelési tényezők költség szintje lenne.

2. A javakat és szolgáltatásokat a fogyasztói hasznosság arányában értékeljük, miközben az új érték a termelésben keletkezik. A termelés és a fogyasztás időpontja között az árak változását a készlet tartási különbözetben számoljuk el. Alternatív módszer lehetne, ha csak a végső fogyasztás képezné az új értéket (beleszámítva az értékcsökkenést, de kihagyva a felhalmozást).

3. Nem tekintjük költségnek az eszközökön képződő készlet tartási veszteséget, ugyanakkor a várható veszteség fedezésére képzett tartalék jövedelem. Ez a féloldalas szabály felülértékeli a növekedési ütemet, és félretájékoztatja a döntéshozókat.

4. A többtényezős termelékenységi mutató beleillik a nemzeti számlákba. Ilyen becsléseket széles körben készítenek, bár a gazdaságelméletek nem támasztják alá, mit is fejez ki az aggregált szintű tőkeinput.

TÁRGYSZÓ:

Nemzeti számlák.

A több mint fél évszázados fejlődés nyomán a nemzeti számlák olyan szintre jutottak, ahonnan nehéz lesz folytonosan tovább haladni. A módszertan közelmúltban lezárult legújabb felülvizsgálata kétségtelenül nagy előrelépést tett a rendszer konzisztenciájának erősítése terén. A felülvizsgálat kapcsán külön munkacsoportok vettek nagytitkos alá számos, eddig elnagyoltan kezelt részletkérdést, és a munka kétféle kimenettel zárult: vagy az eddigieknél részleteiben konzisztensebb módszertant dolgoztak ki, vagy – megállapodás híján – a témát további kutatást igénylő feladatok közé sorolták (SNA 2008). Bármilyen legyen is a kutatások kimenete, a nyitott témák többsége csak egy-egy nagyon speciális területet érint. A rendszer egésze kiforrott. A felülvizsgálatot követően a nemzeti számlák nyomon követik a teljes újratermelési ciklust, így elmondható, hogy minden – potenciálisan társadalmilag szervezhető – gazdasági jelenséget felölelnek. Ezért erősen korlátozottak a további fejlesztési lehetőségek akár a rendszer bővítéséről akár a belső konzisztencia elmélyítéséről van szó.

Ez az állítás annak ellenére igaz, hogy az elmúlt időszakban felerősödtek a nemzeti számlákkal szembeni kritikák, amelyek elsősorban azt nehezményezik, hogy azok fő aggregátumai erősen leszűkítve vagy akár torzítva fejezik csak ki a társadalmi jólét alakulását. Nagy nemzetközi visszhangot váltott ki az a jelentés, amelyet a gazdasági és társadalmi fejlődés méréséről készített a több Nobel-díjas közgazdász-ból álló bizottság (*Stiglitz–Sen–Fitoussi* [2009]). Tagjai két szempontból kritizálták a makrogazdasági statisztikákat és ezen belül a fejlődés fő mércéjének tekintett bruttó hazai termék (GDP) indikátorát. Egyfelől azért, mert a GDP nem, vagy kifejezetten torzítva értékeli számos, társadalmi szempontból fontos tényezőt. Ilyen például az, hogy a mutató érzéketlen a jövedelmi egyenlőtlenségekre, így előfordulhat, kedvezőnek mutat akár szélsőségesen nem Pareto-optimális növekedési pályát is. A nemzeti számlák olyan arányokkal értékelik a létrehozott javakat és szolgáltatásokat, amilyen arányban az egyéni fogyasztók hajlandók a rendelkezésre álló jövedelmüket elkölteni különböző javak és szolgáltatások vásárlására. Kizárólag az számít, az egyéni fogyasztó számára mennyivel hasznosabb a kenyér a cipőhöz képest (vagy fordítva), de az nem, hogy a szegényeknek nagyobb hasznot jelent az első kiló kenyér és az első pár cipő, mint a gazdagoknak a sokadik termék. Ezért a kimutatott új érték nagyságát nem befolyásolja, hogy szétnyílik-e vagy összezárul a jövedelmi oló, holott társadalmi szinten ez nyilvánvalóan nem közömbös kérdés. Másfelől előhozták azt az ismételt felmerülő kritikát, hogy a környezetterhelés kívül marad a nemzeti számlák által lefedett jelenségek körén. A szabad javak használatát nem számoljuk el költségként, még akkor sem, ha azok nem megújulók, ezért a hosszabb

távon fenntarthatónál kedvezőbbnek mutatkozik a növekedés. A kutatás menetében egy további érv merült fel a számlarendszerrel szemben: a nemzeti számlákra épülő előrejelzések alkalmatlannak bizonyultak arra, hogy előre jelezzék a pénzügyi válságot.

Abból a szempontból egyik kritika sem jogos, hogy a nemzeti számlák ezen hiányosságai mindig is ismertek voltak, legfeljebb a felhasználók széles köre számára nem volt közismert. Helyesebben a nemzeti számlák adatainak könnyű hozzáférhetősége sok felhasználót arra készítetett, hogy az adatokat a relevanciájukat, értelmezési körüket meghaladó módon használja. A jól-lét méréséhez a társadalomelméleti alapok tisztázásán keresztül vezet az út, erre nem a nemzeti számlák fokozatos bővítésén és fejlesztésén keresztül lehet haladni.

A rendszer értelmezési keretén belüli továbbfejlődési lehetőség erősen behatárolt, az értelmezési keret kibővítésének iránya és módja viszont túl képlékeny. Ezért a jelen tanulmány egyik témával sem foglalkozik. Ehelyett arra vállalkozik, hogy rávilágítson néhány a nemzeti számlák koncepcionális háttérével kapcsolatos anomáliára, vagyis a jelenleg használt rendszer gyenge pontjaira. Bár szűk szakmai körökben ilyen felvetések időről-időre előfordulnak, minthogy exponálásuk elbizonytalanítaná mind a statisztikusokat, mind a felhasználókat, ezért nem kapnak széles körű nyilvánosságot. De azt gondolom, hogy a kétséges pontok ismerete is szükséges a módszer tan tudatos használatához.

A nemzeti számlák hivatalosan elméletmentességüket hangsúlyozzák. Úgy fogalmaznak, hogy „kellően rugalmasak ahhoz, hogy megfeleljenek különböző közgazdasági elméletek vagy modellek követelményeinek feltéve, hogy azok elfogadják a termelés, fogyasztás, jövedelem stb. azon alapfogalmait, amelyekre a nemzeti számlák épülnek” (SNA 2008 (1.30)). Az igaz, hogy az elméleti háttérhez szükséges ismeret nem sokkal több, mint ami a termelésről, fogyasztásról, jövedelemről, beruházásról és néhány más fogalomról egy alapfokú tankönyv összefoglalója lehetne. Az elméleti háttér azonban két szempontból is nélkülözhetetlen. Egyrészt ez rendezi össze a gazdasági jelenségek számszerűsítését, biztosítja a konzisztenciát és koherenciát. Másrészt segíti a felhasználókat az adatok szakszerű használatában anélkül, hogy el kellene mélyülniük a részletes módszertani útmutatásokban.

Az elméleti háttér nélkülözhetetlen, és minthogy mind a statisztikusok, mind a felhasználók által a tanulmányaikból ismert neoklasszikus és általános egyensúlyelméleti alapfogalmakat használja, így magától értetődőnek tűnik. Helyesebben a neoklasszikus és általános egyensúlyelméleti paradigma kínálja azt a lehetőséget a számszerűsítésre, amelyet a nemzeti számlák kihasználtak.

Az elméleti háttérre alapozva a nemzeti számlák fő aggregátumai megfeleltethetők a közgazdaságtan olyan alapvető kategóriáinak, mint a GDP volumenindexe a gazdasági növekedés széles körben elfogadott fogalmának, háztartási szektorban a jövedelemelosztás után keletkező egyenlegező tétel az elmélet szerint a fogyasztói

választás tárgyát képező „szabadon” rendelkezésre álló jövedelemnek. Bár az elnevezés szerint „nemzeti” számlákról van szó, a piacok – mint egy „területre” koncentráló gazdasági kapcsolatok – mellett a piacgazdasági elméletekben kevesebb figyelem fordul a nemzeti szemléletű aggregátumok felé.¹ Minthogy kevésbé kiforrott a nemzeti jövedelem és a nemzeti vagyon elmélete, ezért kevésbé elterjedten alkalmazzák az ilyen tartalmú statisztikákat.²

A közismert elméleti fogalmak használata mellett a nemzeti számlák másik nagy előnye a konzisztencia. Az, hogy következetesen azonos elszámolási elveket alkalmaznak a rendszerbe tartozó összes statisztikai adat előállításakor. A konzisztenciára épül a koherencia, ami azt jelenti, hogy a nemzeti számlák az újratermelési ciklust számszerűen is végigvezetik. Bemutatják, milyen célokra kerül felhasználásra a megtermelt, importált javak és szolgáltatások értéke. Jogcímek és szektorok szerint nyomon követik a termelésben keletkezett jövedelmek elosztását. A jövedelemelosztást követően a szektorok fogyasztásra és felhalmozásra szánt kiadásai megegyeznek az adott célra rendelkezésre álló termékek értékével: például a háztartások fogyasztási kiadásainak a fogyasztási cikkek értékével, a termelők beruházási kiadásának a beruházási javak értékével. Azt is megköveteli a koherencia, hogy a rendelkezésre álló jövedelmekből levonva a fogyasztásra és reáleszközök felhalmozására történő kiadásokat eljussunk a pénzügyi megtakarításoknak a pénzügyi nyilvántartásokban kimutatott értékéhez. A számszerűsített modellekkel végzett gazdaságpolitikai hatásvizsgálatokhoz elméletileg összeillő és számszakilag koherens adatrendszerek szükségesek. A nemzeti számlák ehhez nyújtják a statisztikai bázist.

Rima és szerzőtársai [1995] történelmi összefüggésekben több oldalról támasztják alá azt az állítást, miszerint a közgazdaságtan jelenlegi főáramlata tekinthető a társadalomtudományok egyetlen olyan ágának, amely képes az egyébként csak a természettudományokra jellemző logikai következtetésekre. Arra, hogy felhasználva az arisztotelészi logikát, igaz premisszákból, igazolt módszerek alkalmazásával, valós következtetésekhöz juthassunk. Minthogy a gazdaságpolitikát elsősorban a jövőre vonatkozó következtetések érdeklik, rendkívül fontos, hogy a logikai érveléssel a közgazdaságtan képes a „mi fog bekövetkezni” típusú állítások megfogalmazására. Ez a gazdaságpolitikai előrejelzések ismeretelméleti alapja. A nemzeti számlák a

¹ A nemzeti jelző az adott piacokon megjelenő gazdasági alanyokat sorolja be tartós gazdasági érdekeltségük szerint rezidenseknek vagy nemrezidenseknek. A nemzetgazdaság a rezidens egységek összessége. A rezidensek magatartása elsősorban a jövedelemelosztás és a pénzügyi megtakarítások terén meghatározó. A hazai termék a rezidens termelők által létrehozott új érték, a – régebben nemzeti terméknek nevezett – nemzeti jövedelem a rezidens egységeknek, mint termelési tényezőknek a termelésből származó jövedelme.

² Ha jól meggondoljuk, akkor a kormányzati gazdaságpolitika-alkotáshoz fontosabbak lennének a nemzeti szemléletű mutatók, mint a hazai tartalmúak. A termékadó a rezidens végső fogyasztókat terhelik (ezért adómentes az export). A rezidens háztartások megtakarítása kiszámíthatóbb forrás az államadósság finanszírozásához, mint a külföldi befektetők. A foglalkoztatáspolitikának elsősorban a rezidens munkaképes lakosságnak kell munkalehetőséget kínálnia, és nem a külföldi ingázóknak.

gazdaságpolitikai előrejelzések készítéséhez azzal járulnak hozzá, hogy a tényadatokat a fő tételek/premisszák szerint rendezik össze, ezzel lehetővé téve azok verifikálását.

A nemzeti számlák főleg a következő gazdaságelméleti alapfogalmakra hivatkoznak: termelés, fogyasztás, érték, jövedelem, megtakarítás, kamat, kockázat, adó, támogatás stb. A tőke fogalmát sokáig tudatosan kerülték a módszertanok, azért, mert a gazdaságelmélet azt több értelemben is használja. Helyette az eszközök különféle csoportjait különböztették meg, állóeszközöket, pénzügyi eszközöket, készleteket, nem termelt eszközöket stb. De a számlák korábbi változatából sem maradt ki teljesen a tőke elnevezés, vannak tőkeadók és tőketranszferek is, megkülönböztetve a rendszeres, folyó és az egyszeri, felhalmozási célhoz kötött jövedelem-tranzakciókat. Újabban a tőkeszolgáltat elszámolása kapcsán került elő a tőke, mint a termelésben használt eszközök szinonimája.

A hivatkozott alapfogalmak a mikro gazdaságtanból származnak, amely különféle gazdasági kapcsolatokban/tranzakciókban vizsgálja a gazdasági alanyok magatartását, de nem foglalkozik azzal, hogy összekapcsolja a tranzakciók sorozatát. Azáltal, hogy a nemzeti számlák a gazdasági események makrogazdasági hatásainak bemutatásakor összekapcsolják az egyes mikro gazdasági kategóriákat, szükségképpen szembesülünk a fogalmak közötti, az elmélet szintjén rejtve maradó inkonzisztenciákkal. Például azzal, hogy a termelés vagy a fogyasztás időpontjához igazodva értékeljük-e az eseményeket. Minthogy az árak folyamatosan változnak, a kimutatott érték függ a számbavétel időpontjától. Különösen jelentős lehet az eltérés azon cikkek esetén, amelyekkel az árutőzsdén kereskednek, ilyen például a gabona, a kőolaj és más ásványkincsek. Mivel a nemzeti számlákban az egyszer már elszámolt termékek későbbi értékváltozása nem számít bele az új értékbe, lényegesen más nagyságú értéket mutathatunk ki a termelés és a fogyasztás időpontjában. Továbbá vannak olyan, a mikro gazdaságtanban érvényes fogalmak és tételek, amelyek makroszinten egy az egyben nem alkalmazhatók. Jó példát szolgáltatnak erre a tőke és a jövedelem fogalmának anomáliái, amire a későbbiekben visszatérünk.

A nemzeti számlákban használt alapfogalmak egy részét – mint a preferenciák, a termelési technológiai döntések, a piaci csere – a mikroökonómia kimerítően tárgyalja; másik csoportját anélkül használja, hogy azt szabatosan definiálná. Ilyen a kamat, a jövedelem, a beruházás, a megtakarítás. *Hicks* azt mondja, hogy „ezek alapján véve végül is nem logikai kategóriák, hanem durva közelítések, amelyeket az üzletember arra használ, hogy eligazodjék...” (*Hicks* [1978] 206. old.). Így a nemzeti számlák módszertanára hárul, hogy a számszerűsítés kapcsán behatóan specifikáljon bizonyos puha gazdaságelméleti kategóriákat.

A továbbiakban az anomáliák négy témakörét tárgyaljuk. Nem állítható, hogy teljes lenne a lista.

1. Halmazódásmentes-e a termelésben keletkezett érték?

A közgazdaságtan egyik alapkérdése az értékelmélet, azaz, hogy mi a közös ismérv, ami meghatározza a termékek (javak és szolgáltatások) cserearányait. Kezdetben az értéket a hasznosság fogalmával azonosították, és ezt tekintették az emberek gazdasági jólétének, az anyagi boldogság numerikus mértékének. A mai közkeletű elméletek a hasznosságot a fogyasztói preferenciákra egyszerűsítik: egy termék annyira hasznos, amennyit egy fogyasztó hajlandó érte fizetni. A kinyilvánított preferenciákból következik az a tétel is, hogy a fogyasztói árarányok nem önkényes számok, hanem a fogyasztóknak a termékek határegységeire vonatkozó értékítéletét fejezik ki. Az árarányok azért fontosak a nemzeti számlákban, mert ezek jelentik a súlyokat ahhoz, hogy az egyébként különböző használati értékkel rendelkező termékeket összesíthessük. Ez teremti meg az alapot a közgazdasági értékkel bíró makrogazdasági aggregátumoknak, annak, hogy a GDP az – egyéni fogyasztó szempontjából – optimális fogyasztói választások eredményét mutassa. Ugyanakkor a gazdaságelmélet a fogyasztók fizetési hajlandóságával – vagyis meglehetősen pragmatikusan – értelmezi a fogyasztói preferenciákat, amiből az következik, hogy a nemzeti számlák makrogazdasági aggregátumaival sem társítható valamiféle széles értelmű társadalmi jólét.

Az érték szintjét a nemzeti valuta egysége határozza meg, ez az ármérce lényegében tetszőleges lehet. Ezért az érték nominális szintje önmagában érdektelen, csak az összesítéshez használt értékarányok fontosak. A hasznosságot kizárólag az egyedi fogyasztók értékítélete szabja meg. Nem befolyásolja az értéket, hogy az állam mennyire téríti el az árakat támogatások formájában. Ami például azért szükséges, mert az egoista egyéni értékítélet figyelmen kívül hagyja, hogy egyes alapvető javak és szolgáltatások mindenki számára elérhető áron hozzáférhetőek legyenek. Ezt a célt szolgálja többek között a tömegközlekedés állami támogatása. Az értékarányokban kizárólag a fogyasztók által viselt költségek számítanak. A termékadókat az egyéni fogyasztók az árban megfizetik, így azok az érték részét képezik, a terméktámogatások viszont nem az egyéni fogyasztók kiadását képezik, ezért kevésbé számítanak értékesnek a támogatások következtében olcsóbban beszerezhető termékek.

Az elmélet szerint piaci egyensúlyi helyzetben az ár egyaránt tükrözi a fogyasztók marginális preferenciáit és a termelők határköltségeit. A termékadók és terméktámogatások közbeiktatásával felborul a piaci egyensúly: más árat fizetnek a fogyasztók és más árat realizálnak a termelők. Elvben választhatnánk, a határköltségek vagy a határpreferenciák arányait használjuk az aggregáláshoz. Két nyomós érv is szól a fogyasztói preferenciák mellett. Egyrészt az, hogy a fogyasztói preferencia a neoklasszikus elmélet sarokköve, és ennek jóval szélesebb társadalmi értéktartalma van, mint a klasszikus elmülethez visszanyúló termelői költségárányoknak. A másik,

inkább gyakorlati érv, hogy míg a piaci cserében a termékek fogyasztói ára közvetlenül megfigyelhető, addig a költségek többnyire csak a vállalat egészének szintjén, esetleg tevékenységekre bontva ismertek. Termékszintű költségkalkulációk nem készülnek rendszeresen, ezekre statisztikai megfigyelés nem szervezhető. Ráadásul a költségeket nem a számviteli, hanem a nemzeti számlák szerinti metodikának megfelelően kellene kimutatni.³

A bruttó hazai terméket így a fogyasztói arányokkal súlyozott terméktömeg értékével azonosítjuk. Ez a termékadók beszámítása miatt halmozódást tartalmaz. A termékadók a piaci termékek értékének részét képezik, majd ugyanaz az értékösszeg, mint állami bevétel, finanszírozza a közszolgáltatásokat, amelyek – költségszinten vett – értéke szintén beleszámít a bruttó hazai termékbe. A termékadókat tehát kétszer vesszük számba: a piaci termékek adójában és a közszolgáltatások értékében. Ennek következtében a kimutatott értéktömeg függ az adószervezettől: amennyiben a termékadók aránya nő a jövedelemadókkal szemben, akkor ennek hatására úgy tűnik, mintha nőne a bruttó hazai termék értékösszege.⁴

A jövedelemadók elszámolása során – szemben a termékadókéval – nem lép fel a halmozódás. A jövedelemadókat a termelési tényezők jövedelméből fizetik, és nem közvetlen összetevői az új értéknek. A termelési tényezők jövedelme a munka és a tőkeszolgáltatás ellenértéke. Ahogy a munkabérből fogyasztási cikkeket vásárolnak, a tőkehozamból beruházási eszközöket, úgy a jövedelemadók finanszírozzák a közösség egésze által – egyénileg vagy közösségi alapon – fogyasztott közszolgáltatásokat.⁵

További problémaként jelentkezik, hogy míg a fogyasztói választás és a termékadók széles körben elfogadott elvekre épülnek, addig a terméktámogatásokra a gazdaságelmélet alig fordít figyelmet. A terméktámogatás negatív termékadó, de nehezen található olyan kapaszkodó, amely segíti az elhatárolást abban a kérdésben, mi számít terméktámogatásnak a sokféle, országonként eltérő és időben is változó költségvetési támogatási forma közül. A támogatások nagy része termékspecifikus: akár a tömegközlekedésről, akár bizonyos energiatípusokról vagy a kultúra támogatásáról van szó. Abszurd, hogy az új értéknek – a támogatás mértékéig – nem része az állam által

³ A nemzeti számlákban nem termelési költség például a fizetett kamat, hanem az a pénzügyi eszközökön keletkező működési eredmény (profit) része. Költség csupán a kamat részeként elszámolt pénzközvetítői szolgáltatási díj (financial intermediation services indirectly measured – FISIM). További eltérés, hogy a felhasználás időpontjában érvényes áron számolják el a költségek között a vásárolt anyagokat, félkész termékeket. Az infláció miatt ez az ár többnyire magasabb, mint a számviteli kimutatott beszerzési érték. A nemzeti számlákban az állóeszközök becsült értékcsökkenése is lényegesen eltérhet a számviteli nyilvántartástól.

⁴ Ezt a torzítást kiszűrjük a bruttó hazai termék volumenmérésekor, miután az adókulcsok változása árváltozásnak, és nem volumenváltozásnak minősül.

⁵ Ahhoz, hogy tényleg halmozódás mentes legyen az új érték, tulajdonképpen nem a termelés határköltségei, hanem a termelési tényezők határköltségei arányában kellene összesíteni a javakat és szolgáltatásokat. Vagyis nem ideális a nemzeti számlákban használt egyik árfogalom sem: az alapár és a beszerzési ár sem. Azonban nincsenek olyan megalapozott módszerek, amelyek alapján a termékekre vetítve felosztható lenne a termelési tényezők jövedelme.

preferált, vagyis támogatás formájában finanszírozott termék. Ezt elkerülendő, semmit nem kellene terméktámogatásnak tekinteni, hiszen az állam éppen azért nyújt támogatást, mert a terméket társadalmi szempontból fontosnak, értékesnek tartja. Ebben az esetben azonban ellentmondásba ütköznénk, és két össze nem illő értékelési elv keveredne, ugyanis nemcsak a fogyasztók preferenciái alakítanák az értékarányokat, hanem a számukra kiadást nem jelentő támogatások is. Emellett felerősödne az a másik ellentmondás is, miszerint a költségvetési újraelosztás növelésével emelhető a GDP szintje. Ha nőnek a termékadók, ez emeli a kimutatott új érték szintjét. A termékadókból származó költségvetési többletbevételből több jut terméktámogatásra, és ez az összeg is beleszámítana az új értékbe.

Mindezeket az ellentmondásokat egyedül az tudná feloldani, ha a nemzeti számláknál áttérnénk arra a gyakorlatra, hogy ne a fogyasztói arányokat, hanem a termelői határkölségek arányait tekintsük az érték arányainak. Ebben az esetben a GDP-t a termékek tényezőkölségeinek összege adná ki. Ez kizárólag a munka és a tőke díjazását tartalmazná, nem halmozódnának a termelési adók. Azonban – mint már szó volt róla – ez a kiút különböző elvi és gyakorlati okokból nem járható.

2. Az újratermelési ciklus statikus ábrázolása

A nemzeti számlák – neoklasszikus mintára – a gazdasági jelenségek statikus leírását adják. Az újratermelési ciklust, mint egymás mellett, egyidejűleg végbemenő tranzakciók sorozatát ábrázolják. Valójában a tranzakciók láncolata időben egymást követi: a termelés után néha csak évekkel később következik a fogyasztás vagy a felhalmozás. A gabonát hosszú ideig raktározhatják, mielőtt kenyeret sütnének belőle. Az állóeszközöket több éven keresztül használják a termelésben. Minthogy az arányok időben változnak, ezért nem mindegy, melyik időponthoz igazítjuk az elszámolást.

Ismeretes, hogy a mikrogazdasági elszámolások kétféle számbavételi időpontot különböztetnek meg: az eredményszemlélet a reálgazdasági események bekövetkezésének időpontjához, a pénzforgalmi számbavétel a pénzfolyamatok időpontjához időzíti az elszámolást. Rövid és középtávon a kétféle elszámolás eltérő képet mutathat a gazdálkodásról. A makrogazdasági statisztikák eredményszemléletben készülnek. Mivel a pénzmozgások hektikusan alakulhatnak, és a reálfolyamatok elemzésére, előrejelzésére az eredményszemléletű adatok alkalmasabbak.

Egy termékkel kapcsolatos tranzakcióknak az újratermelést nyomon követő teljes sorozatát a nemzeti számlák egyetlen közös időpontban számolják el, holott azok eltérő időpontban történnek. Gyakori, hogy a megtermelt áruk sokáig készleten maradnak, mielőtt a fogyasztókhoz kerülnek. Ezért az eredményszemléleten belül is több időpont közül választhatunk. Két kiemelt időpont az új érték vagy a termelés-

sitényező-jövedelem keletkezése. Amennyiben elfogadjuk, hogy az értéket a fogyasztók kinyilvánított preferenciái mérik, akkor az érték a végső fogyasztás (vásárlás) idején, a fogyasztók által abban az időpontban kinyilvánított arányokon képződik. Ha a tranzakciókat a jövedelem keletkezéséhez kötjük, akkor a termelés időpontjában érvényes arányok relevánsak. A kétféle szemlélet közötti eltérés főleg a beruházás elszámolásában ütközik ki. Amennyiben a fogyasztói preferenciák számítanak, akkor a beruházási javak nem képeznek új értéket, az csak a beruházási javakkal termelt fogyasztási javakban megtestesült értékcsökkenésen és a tőkehozamon keresztül jön létre. Más szóval, zárt gazdaságban új értéket csak a végső fogyasztás képez.⁶ Ugyanakkor komoly hátránya a fogyasztás időpontjához illeszkedő értékelésnek, hogy csak késleltetve jelzi a gazdasági növekedést, mert nem értékeli a beruházásokat. Ezért kevésbé alkalmas gazdasági előrejelzések készítésére.

A jövedelemszemléletű elszámolás a termelési folyamathoz kapcsol minden jövedelmet és költséget. Ebben a szemléletben a beruházási javak termelése jövedelmet generál, költséget az értékcsökkenés képez. Ezzel a szemlélettel van összhangban az ún. újrabefektetett jövedelem, amely a vállalkozás és tulajdonosa közötti jövedelemkapcsolatokat úgy követi nyomon, hogy csakis a termelés időpontjában mutatja ki a keletkezett tőkejövedelmeket (és veszteséget) a tulajdonos számláján. Más jövedelemmozgás nem létezhet a tulajdonos és a vállalkozás között.

Ebben a módszertani szabályban a nemzeti számlák nem következetesek: a termelés időpontjához, a jövedelem keletkezéséhez igazítják az elszámolást, holott, ha a fogyasztói preferenciák mérik az értéket, akkor az valójában a végső fogyasztás időpontjában képződik. A benzin annyit ért, amennyiért az autósok a benzinkútnál megveszik, és nem annyit, amennyi a benzin ára a kőolaj-finomítás időpontjában. A gabona ára nem az aratáskor, hanem a kenyérsütéskor érvényes ár. Az árak termelés és fogyasztás időpontja közötti változását a nemzeti számlák a készletartási nyereség tételben mutatják ki, de ez nem számít be a makrogazdasági aggregátumok értékébe. A fogyasztás időpontjához igazodó elszámolás esetén nincs készletartási nyereség, mivel a végső fogyasztáskor fizetett áron értékeljük a termékeket, tehát a készletartási nyereség is része az új értéknek.

Elméleti érvek miatt, ám elsősorban a statisztikai megfigyelhetőség lehetőségeihez alkalmazkodva, a nemzeti számlák hibrid módszert alkalmaznak, miután a fogyasztói preferenciák arányában, de a termelés időpontjában mutatják ki az új érték keletkezését. Ugyanakkor nem következetesen, mert az újrabefektetett jövedelmet csak részlegesen, a külfölddel való kapcsolatban mutatják ki.

A termelésben létrehozott új érték és a fogyasztói haszon azonosságából az is következik, hogy minden termelés végső soron növeli a fogyasztói hasznot. Amennyi-

⁶ Nem lenne szükséges megkülönböztetni a jövedelmek bruttó-nettó szemléletű mutatópárjait attól függően, hogy jövedelemnek tekintjük-e azt, vagy sem. Új értéket kizárólag a végső fogyasztás teljes értéke képezne, beleszámítva a termékekben megtestesült értékcsökkenést.

ben a megtermelt jószág az adott időszakban nem kerül fogyasztásra, akkor az a készleteket növeli, feltételezve, hogy azt egy későbbi időszakban használják fel. Értékeseknek mutatkoznak az eladhatatlan készletek is, bár a fogyasztók számára nem hasznosak.

3. Jövedelem és árfolyamnyereség

A nemzeti számlák egyik erőssége, hogy összehozzák a keletkezett új értéket a jövedelemmel. Valójában az az elméleti érv szól a termelés időpontjához köthető új érték számbavétele mellett, hogy ezáltal alkalmazhatóvá válik az a neoklasszikus tétel, amely kimondja: a termelésben keletkezett új érték a termelési tényezők között kerül felosztásra. Végigvezetve a jövedelemelosztást, eljutunk a háztartások rendelkezésre álló jövedelméig, amelynek felosztása, a fogyasztás-megtakarítás közötti választás a mikrogazdaságtan egyik fő vizsgálati területe. A rendelkezésre álló jövedelem fogalmát Hicks vezette be: „...az az összeg, amelyet az emberek anélkül fogyaszthatnak el, hogy szegényebbé válnának”. Statikusan nézve: „valakinek a jövedelme egyenlő a munkából származó keresetével és a tulajdonból származó járadékával” (Hicks [1978] 207. old.). Dinamikusan tekintve a jövedelemben figyelembe kell venni a jövő keresetére és járadékaira vonatkozó várakozásokat. Bár az ex post és ex ante jövedelem megkülönböztetése rendkívül fontos a gazdaságpolitikában, de a nemzeti számlák általában kerülnek a jövőre vonatkozó feltevéseket,⁷ és kizárólag a múlt tényeiből becsülnek.

A tényadatokra alapozva, statikusan is többféleképpen operacionalizálható a szegényebbé válás. Jelentheti például a vagyon nominális vagy a reálértékének megőrzését. A nemzeti számlák elsősorban nominális jövedelemkategóriákkal dolgoznak, de az adatokból a reálértékek is előállíthatók. Sajátos szempont, hogy a nemzeti számlákban a vagyont növelő bevételek közül csak a tranzakciókból származó tételeket tekintik jövedelemnek. Az eszközök átértékelési nyeresége nem közvetlenül a termelésből származik,⁸ ezért a nemzeti számlák az átértékelési nyereséget/vesztéséget kizárják a jövedelem fogalmából.

Mikrogazdasági szinten a jövedelemtulajdonosok számára valójában közömbös, hogy bevételeik jövedelemből vagy az értékpapírjaik, ingatlanbefektetéseik átértékelési nyereségéből származnak. A nemzeti számlákban azért van szükség különválasztani a tranzakciókból, valamint az átértékelésből származó vagyónváltozást, hogy jö-

⁷ Ellentmond ennek az állításnak, hogy a nemzeti számlák az állóeszközök értékelését a hozamvárakozásokból vezetik le, ahogy arról szó lesz a termelési függvény tárgyalásakor.

⁸ Kivéve a részvények árfolyamnyereségét, mert hosszabb távon azt a profit alakítja.

vedelem csakis termelésből származzon.⁹ Továbbá ezt az értékösszeget vezessük végig a jövedelemelosztásban, hogy fennálljon a jól ismert megtakarítás egyenlő felhalmozással azonosság. Ellenkező esetben, ha például a lakásárak csökkenése negatív tételként megjelenne a jövedelemszámlán, akkor előfordulhatna, hogy úgy tűnne, mintha nem lenne forrás a fogyasztás finanszírozására.

Az átértékelési nyereség/veszteség kizárása aszimmetrikussá teszi a termeléssel kapcsolatos kockázat elszámolását. Nyilvánvaló, hogy a piaci áraknak átlagosan fedeznie kell a termelés kockázatát. Például olyan iparágakban, amelyekre a gyors technológiaváltás jellemző, a piaci árakban meg kell térülnie annak, hogy előfordulhat, a technológiai változás miatt ki kell selejtezni az egyébként még működőképes állóeszközöket vagy készleteket. Ilyenek többek között a divatcikkék és az informatikai termékek. A nemzeti számlákban a számbavétel féloldalas, a kockázatot fedező nyereség miatt magasabb a kimutatott új érték. A kár bekövetkeztekor az eszközök rendkívüli értékcsökkenése az átértékelési számlán jelenik meg, és nem a termelés költségeként. Így nem csökken a kimutatott új érték. A kábítószeres árak is azért magasak, mert a termelés és elosztás során nagy a lebukás kockázata. A börtönbe kerülő terjesztők „veszteségét” azonban nem számoljuk el a költségek között.

Az 2008-2009. évi pénzügyi válság is azért maradt sokáig rejtve, mert a megelőző években a hitelbőség gazdasági növekedést idézett elő, de a statisztikában a jövedelem-tételek között a hitelállomány leértékelődése nem került kimutatásra, még abban az esetben sem, amikor azt a bankok a számvitelben elszámolták. Sőt, a kockázatok növekedése, és ennek nyomán a kockázatos adósoknak nyújtott kamatlábak emelkedése a pénzintézetek kibocsátásának értékét gyarapította. Amikor a hitelek bedőltek, akkor a bankok ugyan jelentős vagyonszűkítést szenvedtek, de ez nem mint termelési veszteség mutatkozott, és így nem váltotta ki a hazai termék csökkenését sem. Az értékpapírok árfolyamvesztesége az átértékelési számlán került leírásra.

Ebben az esetben az alkalmazás gyakorlati megfontolásai szólnának az árfolyamnyereség/veszteség elszámolása mellett, szemben az elméleti érvekkel, amelyek amellettszólnak, hogy szűkítsük le a jövedelmeket a tranzakciókból származó, vagyont módosító bevételekre/kiadásokra.

4. Az aggregált termelési függvény

A termelési függvény zárja le az újratermelési ciklust, összekapcsolva a termelési tényezőket a termelésben keletkezett új értékkel. A termelési függvény a mikro-

⁹ Amennyiben a tulajdonos számláján elszámoljuk az újrabefektetett jövedelmet, a részvények árfolyama ekkor csak véletlen hatások miatt ingadozhat, az árfolyam tartósan nem változhat. A lényeges tételek közül ki marad a jövedelemszámlákról a reáleszközök, a kötvény és más előre rögzített kamatozású értékpapírok árfolyamváltozása.

gazdaságban releváns összefüggés, a technológiai döntéseket fordítja át a közgazdaságtan nyelvezetére. Azt az alapvetően műszaki-technikai döntést formalizálja, hogyan választja meg a vállalkozó a termelési tényezők, a tőke és a munka összetételét. A neoklasszikus elmélet az értékelmélet érvényességét kiterjeszti a termelési tényezőkre, azt állítva, hogy a tényezők aránya a relatív szűkösségüktől függ. A fogyasztási javak csökkenő határhasznának analógiájára a volumen növekedésével csökken a termelési tényezők határterméke. Optimális egyensúlyi helyzetben a termelési tényezők arányai megegyeznek a határtermékek arányaival. Az elmélet felteveli, hogy a vállalkozók optimalizálnak, így a megfigyelt tényidősor optimális pályát jelöl ki.

Makroszinten nincs értelme a termelési tényezők optimális kombinációjára vonatkozó kérdésfelvetésnek, hiszen nem egy adott tevékenységhez szükséges technológia megválasztásáról van szó. A nemzetgazdaságban egyidejűleg sokféle termelési tevékenységeket folytatnak, különféle tőke és munkaráfördítés mellett. A makroszintű, különböző technológiákat aggregáló termelési függvény inkább csak arra alkalmas, hogy átfogó módon jellemezze a nemzetgazdaság termelékenységét. A függvény analitikus alakja nem része a számlák sorozatának, a módszertan a termelési függvény változóinak a számszerűsítésére tér ki. A tőke és a munkainput jelenti a független változókat, az endogén változó a termelés, amelyet a hozzáadott érték fejez ki.

A neoklasszikus elmélet szerint a keletkezett új értéket a termelési tényezők között, azok termeléshez való hozzájárulása arányában osztják fel. Ez azt is jelenti, hogy egyensúlyi helyzetben megegyezik az új érték és a tényező ráfordítások összege. Értékadatokból tehát értelmetlen a többlettermelési szintjét becsülni, hiszen az definíciószerűen 1.¹⁰ Ami vizsgálható, az a volumenek változásának üteme: összevetve az új érték volumenváltozását a termelési tényezőinput változásával.¹¹ Ahhoz, hogy ezt kimutathassuk, független becslést kell készíteni egyfelől a termelés, másfelől a termelési tényezők volumenváltozásáról. Széles körben elfogadott módszerek léteznek arra vonatkozóan, hogyan mérhetjük a termelés/GDP volumenváltozását: piaci termelés esetén az értékindex és az árindex hányadosaként, nem piaci termelés esetén közvetlenül a volumenindex becslése tekinthető adekvát módszernek.

Komoly elvi problémák merülnek fel azzal kapcsolatban, hogyan mérhető a termelési tényezők volumene. Első rálátásra úgy tűnik, hogy a munkainputot kifejezhetjük naturális mértékegységben, például a ledolgozott munkaórák számával vagy a teljes munkaidős egyenértékes létszámmal. Az egy (teljes munkaidős egyenértékes)

¹⁰ Felipe [2002] jó áttekintést ad a következő témáról: rendszerint az magyarázza a számszerűsített aggregált termelési függvények jó illeszkedését, hogy valójában egy azonosságot becsülnek.

¹¹ Visszaulva a halmazódásmentes új értékről a korábban mondottakra, a termelést a termelési tényezők jövedelmével kellene mérni. Így a termelékenység növekedése valóban azt mutatja, mennyivel gyorsabban nő a keletkezett érték volumene a felhasznált tényezők volumennövekedéséhez képest. Kevésbé szemléletes értelmezés adható a termelékenységnek, ha a termelési értéket a termékadókkal növelt értékösszeg képezi.

foglalkoztatottra jutó GDP a munkatermelékenység széles körben használt mutatója. A naturális mutató használata elfedi azt a problémát, hogy a foglalkoztatottak száma különböző minőségű munkafajtákat összesít, ami valójában torzítva méri a valódi munkainputot. Kiküszöbölendő ezt, a béarányokat használhatjuk súlyként a különböző munkaminőségek összesítéséhez. Az ezzel összefüggő elméleti problémák tárgyalására a későbbiekben térünk vissza.

Mint hogy a tőkének nincs naturális mértékegysége, és azt kizárólag értékben fejezhetjük ki, a tényezőinputok mérésével kapcsolatos anomáliák is a tőkeinput számszerűsítése kapcsán kerültek felszínre. Tőkeszolgáltatnak nevezzük a tőke termelésben való használatát. Mint szolgálat, az érték felbontható volumen- és árkomponensre. A tőkeszolgálat volumene a tőkeinput, ez jelenik meg a termelékenységi mutatóban. Az eszköz élettartama során úgy csökken az adott eszköz tőkeszolgáltatásának volumene, ahogy romlik az eszköz hatékonysága. Fontos felismerés, hogy az eszköz használata során nem feltétlenül azonos módon változik egy eszköz ára/értéke¹² és hatékonysága. Jó példa erre a villanykörte: annak hatékonysága az élettartam végéig jórészt változatlan, a használt villanykörte mégsem ér annyit, mint az új. A módszert részletesen az *OECD* [2009] kézikönyv tárgyalja.

Hasonlóan a termékek aggregálásához, a különböző eszközfajták inputját az árarányokkal súlyozva összesíthetjük. A tőke egységára azt az elmaradt egységnyi hasznot fejezi ki, amennyivel kevesebbet ér a jövő időszakban realizált hozam a befektetés mai áldozatához képest. Ez a diszkontráta vagy az elméletben használt elnevezéssel a természetes kamatláb. A neoklasszikus elmélet szerint, mint bármely más jószágét, a tőke egységárát is relatív szűkössége, azaz a határterméke szabja meg. Vagyis ahhoz, hogy megismerhessük a kamatlábat, először ismerni kellene a nemzetgazdasági tőkeállomány összesített értékét és annak határtermékét. Ugyanakkor a nemzetgazdasági tőkeállomány összesítéséhez szükségünk van a kamatláb ismeretére. Nem maga a szimultán összefüggés a probléma, hanem az, hogy nem bizonyított, a folyamat konvergál egy optimális egyensúlyi állapothoz (*Cohen–Harcourt* [2003]). A kamatlábak változásával hektikusan módosulhat az optimális tőke-munka arány. Ebből az is következik: nem feltételezhetjük a statisztikai módon megfigyelhető kamatlábról, hogy az jól közelíti az egyensúlyi kamatlábat. Lényegében hasonló problémába ütközünk a munkainput összegzésekor. A naturális létszámadatok használata ugyan elkendőzi az ellentmondást, de az összegzéshez súlyként használt béarányok csak az összesített munkainput ismeretében határozhatók meg. Ahogy a kamatról, úgy a béarányokról sem állítható, hogy konvergálnak az egyensúlyi ponthoz.

Másképpen fogalmazva, a termelési tényezők inputját esetleges, értékarányokat nem tükröző súlyokkal tudjuk csak összesíteni. Ez nagymértékben gyengíti a teljes

¹² Azért használhatjuk itt szinonimaként az ár és az érték fogalmát, mert nem az ár időbeni változásáról van szó, hanem az árak az eszköz elhasználódását követő változásáról.

termelékenységi indikátor relevanciáját A múlt elemzésére alkalmas, de például olyan előrejelzésre nem, amely a vállalkozók optimalizáló magatartását feltételezve vetíti előre a termelékenység alakulását. Szemben azzal, hogy a GDP-ről állíthatjuk, a kimutatott értékösszeg az egyéni fogyasztói választás optimumát mutatja. A termelékenység mérése esetén nem feltételezhető, hogy a tőkeinput összesített értéke megfelel az optimális beruházói magatartásnak, a bérarányoké az optimális bérgazdálkodásnak. Mindazonáltal túl messzemenő lenne ebből levonni azt a következtetést, hogy használhatatlanok a termelékenységi mutatók.

Az előzőekben tárgyalt ellentmondások nem új keletűek, hanem jórészt egyidősek a nemzeti számlák történelmével. Sőt, a termelt javak és szolgáltatások, valamint a termelési tényezők értékelése körüli nézetkülönbségek visszavezethetők a klasszikus és a neoklasszikus megközelítés közötti eltérésre. A termékek és szolgáltatások értékelését illetően a döntés a nemzeti számlák kidolgozásának kezdetén megszületett: a piaci árat a fogyasztók értékítélete jelenti. Ennek ellenére a nagy statisztikai hagyományokkal rendelkező országok más alternatív értékfogalmakat is alkalmaztak (Thage [1988]). A termelési tényezők értékelése csak újabban került a statisztikai metodika napirendjére, és még nem született végleges, egyértelmű döntés.

Erősebben technikai jellegű problémát vet fel a következő két téma. A készletartási nyereség bevezetése hidalja át az időeltérést a termelés és a fogyasztás között. A témát lezárták, bár a megoldás a felhasználók számára nehezen követhető és a készletartás nagysága statisztikailag nem jól becsülhető. A tárgyalt témák közül az SNA 2008 felülvizsgálata során egyedül az értékpapírok árfolyamnyeresége került a további kutatásra érdemes feladatok közé. Itt, ha lesz előrelépés, az inkább az elmélet kárára történő megalkuvást fog jelenteni az adatszerzés megkönnyítése érdekében.

A cikk semmiképpen sem akarja azt sugallni, hogy létezne jobb megoldás a jelenleg alkalmazottnál. Inkább csak arra kívánja ráirányítani a figyelmet, hogy a módszertan kölcsönös engedmények eredménye, és nem létezik tökéletes metodika. Ugyanakkor szükséges azt is hangsúlyozni, hogy valójában nem a statisztikai módszertan, hanem a közgazdaság-elmélet olyan látens hiányosságairól van szó, amelyek a fogalmak statisztikai mérésre alkalmassá tétele kapcsán kerültek a felszínre.

Irodalom

- BOS, F. [1994]: *Economic Theory and National Accounting*. 23th Conference of the IARIW. August 21–27. St. Andrews.
- COHEN, A. J. – HARCOURT G. C. [2003]: Whatever Happened to the Cambridge Capital Theory Controversies? *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 17. No. 1. pp. 199–214.
- EC (EUROPEAN COMMISSION) – IMF (INTERNATIONAL MONETARY FUND) – OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) – UN (UNITED NATIONS) – WB (WORLD

- BANK) [2009]: *System of National Accounts 2008*. New York.
<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>
- FELIPE, J. [2002]: *The Relevance of the Aggregation Problem for the Concept of Total Factor Productivity*. 17th CEIES Seminar. March 4–5. Rome.
- HICKS, J. R. [1978]: *Érték és tőke*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) [2009]: *Measuring Capital, Second Edition*. Paris.
- RIMA, I. H. (ed.) [1995]: *Measurement, Quantification and Economic Analysis: Numeracy in Economics*. Routledge. London, New York.
- STIGLITZ, J. E. – SEN, A. – FITOUSSI, J.-P. [2009]: *Report by the Commission on the Measurement of Economic and Social Progress*. Paris. www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf
- THAGE, B. [1988]: *Input-Output Tables and the Value Concept of the SNA*. Second International Meeting on the Problems of Compilation of Input-Output Tables. March 13–19. Baden.

Summary

The paper highlights some conceptual problems of the national accounts methodology. It argues that basic concepts, like new value, income and capital could be defined not only in the standard way. Different concepts may be supported by substantial arguments too. The purpose of the study is not to suggest the modification of the present methodology of national accounting. The intention is merely to attract attention to the fact, that the methodology of national accounts is an outcome of compromises, and there is no ideal methodology. It should be also emphasised, that the shortcomings presented in the paper are mainly caused by latent weaknesses of economic theory and these became explored when the loose economic concepts have been specified for statistical measurement.

Okság a statisztikai modellekben*

Rappai Gábor
a Pécsi Tudományegyetem
egyetemi docense
E-mail: rappai@ktk.pte.hu

A szerző az okság fogalmának filozófiai megközelítéseit, illetve ezek statisztikai-ökonometriai tesztjeit tekinti át. A Granger-okság bemutatása után megvizsgálja, hogy milyen modellek, illetve hipotézisrendszerek mellett tesztelhető a tényellentetés, valamint az INUS-okság.

A tanulmány összefoglaló gondolataiban megállapítja, hogy a filozófiatudomány különböző okságfelfogásainak analógiái megtalálhatók az empirikus modellezésben, de egyes kérdések (például az okság intenzitása, illetve a kumulálódó okság) még további kutatásokat igényelnek.

TÁRGYSZÓ:
Statisztikai modellezés.
Kauzalitás.
Ökonometriai tesztek.

* A szerző köszönetet mond *Besenyei Lajos* és *Hunyadi László* professzoroknak a tanulmány korábbi változatához nyújtott értékes észrevételeikért, tanácsaikért.

Minden tudomány alapvető kérdése, milyen összefüggés mutatható ki a legfontosabb jelenségek között, mely tulajdonságok állnak egymással kapcsolatban, illetve függenek egymástól, milyen az esetlegesen kimutatható függőség iránya stb. Nincs ez másképp a gazdaságtudományokban sem. Sokszor használjuk ezeket a kifejezéseket: „kapcsolatban vannak”, „együttmozognak”, „függ ettől”, „ok-okozati összefüggésben vannak”. Vajon mindezek a kifejezések szinonimák vagy különböző dolgokat jelentenek? És hogyan lehet eldönteni, hogy két ismerv (változó, statisztikailag mérhető tulajdonság), mely kategóriába sorolható, vannak-e egzakt – matematikai-statisztikai vagy ökonometriai – eszközök annak eldöntésére, hogy létezik-e okszerű összefüggés a jelenségek között?

Jelen tanulmányban az előbbi kérdésekkel kívánunk foglalkozni. Áttekintjük az okság filozófiai definícióit, bemutatjuk hagyományos (Grangertől származó) ökonometriai megközelítését, ismertetünk néhány olyan statisztikai-ökonometriai modellezési eljárást, melyek „ráhúzhatók” egyes, a filozófiából ismert kauzalitás fogalomra, végül – vázlatosan – megemlítjük az irányok közül azokat, melyek az eddig alkalmazott felfogást árnyalhatják, illetve továbbfejleszthetik.

1. Az okság filozófiai megközelítései

Ebben a részben rövid és meglehetősen szubjektív áttekintést kapunk arról, hogy az okság (kauzalitás) meglétét elfogadják-e a klasszikus, illetve mai filozófusok, amennyiben igen, hogyan definiálják azt, továbbá milyen elméleti problémákat vetnek fel a különböző megközelítések. Erőteljesen hangsúlyozni kívánjuk, hogy a filozófusok, illetve irányzatok összeválogatása alaptémánk, a gazdaságban fellelhető oksági összefüggések kimutathatósága, mérése alapján történt, így cseppet sem tekinthető átfogó filozófiatörténetnek. Előrebocsátható, hogy kevés olyan alapfogalom található a filozófiában, amelynek ennyire „végletes” megítélései élnek egymás mellett, mint az *okság* fogalomnak. A teljes elvetéstől a „mindennek ez az alapja” megközelítésig számos, külön-külön önmagában akár elfogadható felfogást ismerünk, a választás közülük nyilvánvalóan nem témája a dolgozatnak.

A *szkeptikusok* egyenest tagadják, hogy egyáltalán létezhet elméleti okság, vagyis teljesen feleslegesnek tartják a jelenségek ok-okozati rendszerként történő megjelenítését. *Sextus Empiricus* (*Szextosz Empeirikosz*) a Kr. u. II. században élő görög orvos, az ókori szkeptikus filozófia „alaplívénak” számító „*Adversus mathematicos*”

(„A tudósok ellen”) című művében tagadja a szillogisztikus bizonyítás lehetőségét és az okság meglétét (Kendeffy [1998]). Megítélése szerint az okság reláció, így ami valaminek az oka, az az okozata relatívumaként áll fönn. A relatívumnak azonban nincs önálló egzisztenciája, tehát nem rendelkezik az októl elvárható „előidejűség” vagy „önálló létezés” attribútumokkal. Hasonlóan szkeptikus álláspontot képvisel Wittgenstein, aki egyenesen úgy fogalmaz „az oksági kapcsolat babona” (Wittgenstein [2004] 5.13. szakasz).¹

Egy egyszerű példa: viszonylag gyakran említett ok-okozati összefüggés a gazdaságban a GDP és a születéskor várható élettartam közötti reláció. Ennek értelmében a „gazdagabb” országokban jobbak az életkilátások, vagyis a „jólét” hosszabb életet eredményez. A szkeptikus gondolkodásmód szerint azonban a „jólét” kifejezés önmagában nem létezik, hiszen ez az összetett fogalom nemcsak a gazdagságot jelenti, hanem ennek élvezését is, vagyis feltételezi a hosszú életet, azaz nem lehet annak oka.

Az okságról alkotott filozófiai vélekedés másik „végpontja” – talán – Aquinói Szent Tamás. Széles körben ismert értekezéseiben egyértelműen az ok-okozati láncolatok képezik minden bizonyítás alapját. Talán elég csak a „Summa theologiae” című művére utalni, melyben öt ésszerű okot sorol fel Isten létének bizonyítására. Ezek közül az egyik a létesítő okság premisszája: minden létezőnek van valamilyen létesítő oka, vagyis minden okozat egy okságot tételez fel. Aquinói Szent Tamás vélekedése szerint ez nem mehet a végtelenségig így, tehát létezik egy kezdeti ok, „akit mindenki Istennek nevez”. Nyilvánvalóan érdekes lenne, ha a gazdaságfilozófiában is találhatnánk egy ilyen „létesítő okot”, melyből minden mai jelenség levezethető lenne, ám ennek keresése meghaladja a tanulmány kereteit.

David Hume (1711–1776) skót filozófus szerint, az okság nem más, mint két dolog egymásra következésének az eszméje. Szerinte az ok és okozat „különböző létezők”, közöttük nincs szükségszerű kapcsolat. Azért vélünk ok és okozat között szükségszerűséget felfedezni, mert oly sokszor tapasztaltuk az egyik esemény bekövetkezését a másik után, hogy ezáltal „statisztikai bizonyítását” vélelmezzük a kauzalitásnak. Hume szerint tehát az okság időbeli egymásra következés és állandó kapcsolat, de nem feltétlenül szükségszerűség. Okságméletének két sarkalatos pontja a következő:

- a jelenségek térbeli vagy időbeli érintkezésének szükségessége, valamint
- az okság szabályszerűsége, vagyis a jelenségek állandó együtt járása.

¹ Ezúton is köszönetemet fejezem ki *ifj. dr. Zeller Gyula* kollégámnak, aki mintegy évtizedes vitánk elején erre a tételre hivatkozott, ezáltal ráirányította a figyelmemet az oksági összefüggések behatóbb tanulmányozására.

Mindez a következőt jelenti: az ok olyan dolog, amit egy másik dolog, az okozat követ, ráadásul úgy, hogy az okhoz hasonló összes dolgot az okozathoz hasonló dolgok követik. Hume szerint tehát az állandó kapcsolat az okság elégséges feltétele, és „viszont”: ha a két jelenség oksági viszonyban van, akkor közöttük állandó a kapcsolat (szükséges feltétel). Nyilvánvaló, hogy az elméletnek számos „gyenge pontja” van, melyre többen rámutattak. A természetben megannyi szabályosság található, melyek között nincs oksági viszony, ugyanakkor arra sincs érvünk, hogy nem létezhet egyszeri okság. Könnyen belátható, hogy a hume-i okságfelfogásnak egyik nemkívánatos következménye, hogy a gyakran ismétlődő, véletlenszerű állítások a törvényszerűségek kategóriájába esnek. Mindennek feloldására a filozófiatudományban kétféle válasz ismeretes, az egyik a *hume-i*, a másik a *nemhume-i* elmélet. Az előbbi elméletek szerint az oksági kapcsolatok állandó és nem feltétlenül szükségszerű kapcsolatok, a második álláspontot képviselők állításának megfelelően törvények és véletlenek között az a különbség, hogy a törvények szükségszerű kapcsolatokat jellemeznek, a véletlenek pedig nem.

A korábban említett, hume-i értelemben nehezen feltételezhető egyszeri okság értelmezésére fejlesztette ki a *tényellentétes* (kontrafaktuális) okság elméletét *David Lewis* [1973]. A tényellentétes okságfelfogás szerint, A oka B eseménynek, ha igaz az állítás, miszerint „ha A nem következett volna be, akkor B sem következett volna be”. Alaptémánk, a gazdasági jelenségek között kimutatható összefüggések közül ilyen tényellentétes oksági viszony jelenik meg például a következő – egyébiránt gyakori – állításban: „...nem kezdődött volna visszaesés a tőzsdén, ha a FED-elnök nem tesz borúlátó nyilatkozatot...”. Az egyszeri okság modellezési lehetőségeivel a későbbiekben még foglalkozunk, így itt csak utalunk arra, hogy ez a típusú okságfelfogás hívta életre az ún. eseményanalízis módszertanát. A kontrafaktuális okság feltételezése számos további – filozófiai jellegű – alapproblémát vet fel, melyekkel itt nem foglalkozunk, az érdeklődők számára ajánljuk *E. Szabó* [2008] viszonylag részletes munkáját.

Érdekes filozófiai megközelítés az okság problémájára az ún. *elégséges feltétel* elmélet. Ennek értelmében, ha egy jelenség *szükséges* feltétele egy másiknak, azt jelenti, hogy ha az első jelenség nem következik be, akkor a másik sem. Az pedig, hogy egy jelenség *elégséges* feltétele a másiknak azt jelenti, ha az első jelenség fennáll, akkor a második is. Mindezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy *X* pontosan akkor okozza *Y*-t, ha *X* szükséges és elégséges *Y*-hoz. Az elmélet cáfolatára könnyen található ellenpélda, hiszen egy jelenség több okból is előállhat. Egy egyszerű példával megvilágítva a kérdést, költségvetési hiány keletkezhet túlköltekezésből és bevétel-elmaradásból egyaránt. Noha nem mondható ki, hogy a túlköltekezés szükséges feltétele a hiánynak, hogy okozója azt kár lenne tagadni!

Megoldást az elégséges feltétel elmélet problémájára elsőként *Mackie* [1999] javasolt, az ún. *INUS-elméletben*. „Ennek értelmében az ok elégtelen (*insufficient*), de

szükséges (*necessary*) része egy olyan feltételnek, amely maga nem szükséges (*unnecessary*), de elégséges (*sufficient*). Egyszerűbben az INUS-elméletet a következőt állítja: *X* oka *Y*-nak, ha *X* elégséges *Y*-hoz, bizonyos külső körülmények fennállása esetén.” (Hasonló felfogást képvisel *Pascal* is,² amikor úgy fogalmaz: „...ugyanaz az esemény bizonyos esetekben véletlen eseménynek tekintendő, más esetekben pedig okozatilag teljes mértékben meghatározottnak, attól függően, hogy milyen körülmények között vizsgáljuk”). Kézenfekvő belátni, hogy például a jelenlegi pénzügyi válság időszakában nem léteznek általános érvényű gyógymódok, könnyen vélelmezhetjük tehát, hogy az egyik országban jól működő beavatkozás (ok) a másik országban nem orvosolja a problémát, mivel a gazdálkodás környezete nem azonos (nem állnak rendelkezésre a szükséges feltételek). Gondoljunk a szinte triviális összefüggésre: a jegybanki alapkamat emelése az adott ország devizáját erősíti, feltéve, hogy a kamatemelést egy elégségesen hiteles jegybank hajtja végre!

Előző példánk azonban felhívja a figyelmet arra, hogy az ok elégségessége még INUS-érelemben sem jelent determináltságot, hiszen az alapkamat emelése nem szükségszerűen okoz felértékelődést, ugyanakkor egy deviza felértékelődhet kamatemelés nélkül is. Mindez átvezet a *valószínűségi kauzalitás* gondolatmenetébe, vagyis az okozat bekövetkezhet az ok nélkül is, és fordítva; előfordulhat, hogy az ok bekövetkezése ellenére sem lép fel az okozat. Mindezt úgy foglalhatjuk össze, hogy a sztochasztikus okság értelmében az ok bekövetkezése megnöveli az okozat bekövetkezésének valószínűségét.³ A valószínűségi okság megközelítéssel kapcsolatban számos problémát vetnek fel, ezek közül talán a legfontosabb, hogy – viszonylag könnyen beláthatóan – az így értelmezett okság visszavezethető arra a jelenségre, miszerint a két esemény között pozitív korreláció van. Ez viszont nem feltétlenül jelenti azt, hogy az egyik esemény a másik oka (gondoljunk a látszatkapcsolat vagy a közös ok problémájára!). Mindennek mély tárgyalása messze meghaladja e rövid írás kereteit, így a továbbiakban az okság fogalmának és a klasszikus valószínűségelmélet összefüggéseinek vizsgálatával nem foglalkozunk.

Az okság fogalmának ökonometriai megközelítésével, illetve az ilyen megközelítések rendszerezésével számos kutató foglalkozott, nem célunk ezeknek a – különböző nézőpontokból készült – tanulmányoknak a reprodukálása. A kérdéskör talán legátfogóbb vizsgálata *Heckman* [2008] anyagában található.⁴ A továbbiakban mindössze a hume-i, a tényellentétes és az INUS-okság ökonometriai modelleken keresztül történő megfogalmazásait ismertetjük. A modellek szemléltetéséhez illusztratív

² *Pascal* és *Fermat* levelezését *Rényi* [2004] „hivatkozta”. Ezúton mondok köszönetet a nemrégiben tragikus hirtelenséggel elhunyt professzoromnak, *Tóth Tibornak*, aki nemcsak erre a levelezésre hívta fel a figyelmemet, hanem számos alkalommal foglalkozott sekélyes filozófiai ismereteim bővítésével.

³ Formalizálva a szokásos jelölésekkel $\Pr(B|A) > \Pr(B|\bar{A})$.

⁴ Nem kifejezetten ökonometriai, de a társadalomtudományi kutatások során felmerülő sajátos oksági modellekkel foglalkozik *Babbie* [2003] könyvének egy fejezete.

példákat is bemutatunk, ám ezeknél csak a legszükségesebb mértékig törekszünk az eredmények értelmezésére. Hangsúlyozott célunk a használható módszertan bemutatása, és nem gazdaságfilozófiai összefüggések felfedezése.

2. Granger-okság, vagyis az okság „klasszikus” ökonometriai megfogalmazása

Láthattuk, hogy két jelenség (empirikus változó) közötti oksági kapcsolat feltárása, illetve vizsgálata számos, sokszor filozófiai mélységű megfontolást igényelne. Az ökonometriában bevett gyakorlat értelmében valószínűleg a később bemutatandó könnyű operacionalizálhatóság okán, x változót y okának tekintjük, ha segítségével y -ra jobb becslést tudunk adni, mint nélküle. Az ún. Wiener–Granger-okság előbbi megfogalmazása akár nyolc különböző oksági viszonyt is előidézhet, ám mi itt csak a legkézenfekvőbb esetet tárgyaljuk (*Granger* [1969]).

Nullhipotézisünk szerint x nem oka y -nak, ha segítségével nem adható jobb előrejelzés y -ra mint akkor, amikor csak y múltbeli értékeit vizsgáljuk. Vagyis

$$H_0 : MSE(\hat{y}_{t+1} | y_t, y_{t-1}, \dots) = MSE(\hat{y}_{t+1} | y_t, y_{t-1}, \dots, x_t, x_{t-1}, \dots)$$

$$H_1 : MSE(\hat{y}_{t+1} | y_t, y_{t-1}, \dots) > MSE(\hat{y}_{t+1} | y_t, y_{t-1}, \dots, x_t, x_{t-1}, \dots),$$

ahol MSE az átlagos négyzetes hibát (mean squared error) jelöli (lásd például *Hunyadi* [2001]). A próba a következő regresszió becslését és paramétereinek tesztelését igényli:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_k y_{t-k} + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_k x_{t-m}.$$

Ekkor a nullhipotézis felírható:

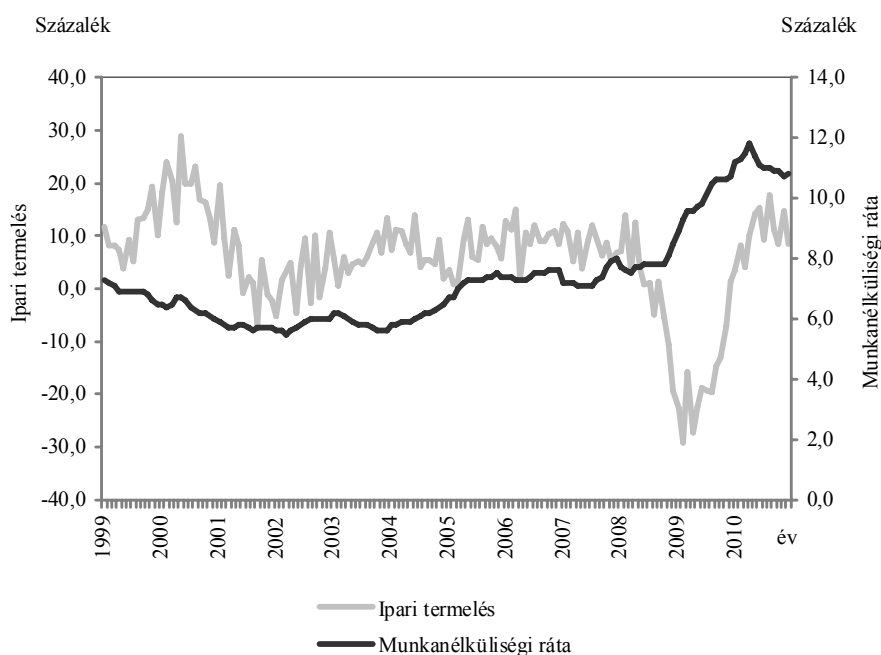
$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0,$$

aminek tesztelése Wald-próbával viszonylag egyszerűen megoldható. A nullhipotézis elvetése számunkra azt jelenti, hogy vélelmezhető olyan ok-okozati viszony, melyben x magyarázza y értékét.

Tekintsünk egy illusztratív példát! Megvizsgáltuk, hogyan alakult hazánkban az elmúlt 12 esztendőben az ipari termelés, illetve a munkanélküliségi ráta. Adataink itt (és továbbiakban is) a „KSH jelenti” című havi rendszerességgel megjelenő kiad-

ványokból, valamint a Központi Statisztikai Hivatal és a Magyar Nemzeti Bank honlapjáról származnak (lásd www.ksh.hu, illetve www.mnb.hu). Idősoraink havi bontásúak (tehát a teljes időhorizont az 1999. január és 2010. december közötti időszak), az ipari termelés esetében az elmúlt év azonos hónapjához viszonyítva. A tendenciák egyidejű láttatása érdekében közös ábrán mutatjuk be a folyamatokat, de a grafikon szemlélésekor feltétlenül ügyeljünk a két tengely eltérő léptékére (a bal oldali tengelyen az ipari termelés változása, a jobb oldali tengelyen a munkanélküliségi ráta látható, mindkettő százalékban).

1. ábra. Az ipari termelés változása és a munkanélküliségi ráta alakulása Magyarországon, 1999–2010 (havi bontás)



Kézenfekvő feltételezésünk, hogy az ipari termelés alakulása befolyásolja a munkaerő-piaci helyzetet, praktikusán a termelés bővülése csökkenti, szűkülése növeli a munkanélküliséget.⁵ Elvégeztük a korábban bemutatott Granger-okság tesztjét empirikus idősorainkon, a késleltetés értékét mindkét esetben 4-re állítva ($k = m = 4$). A nullhipotézist tesztelő F -próba empirikus értéke 5,376, a hozzátartozó szignifikancia-

⁵ Nyilvánvalóan sokkal szerencsésebb lenne az ipari termelés helyett a gazdaság egészét jellemző GDP alakulását vizsgálni (hiszen az ipar ennek mindössze mintegy 30 százaléka), ám a bruttó hozzáadott érték vonatkozásában nem áll rendelkezésre havi bontású adatsor, a negyedéves adatok alkalmazása viszont oly mértékben lerövidítené a használandó idősorainkat, ami megkérdőjelezheti az alkalmazott idősoros tesztek relevanciáját.

érték (p -érték) 0,0005; vagyis elvethető a feltevés, miszerint az ipari termelés változása nem oka a munkanélküliség alakulásának.⁶

Havi bontású idősorokról lévén szó felmerülhet, hogy az okság esetleg csak az azonos szezonális struktúrának köszönhető, ennek kizárása érdekében elvégeztük a Granger-okság tesztjét az X12-módszerrel, illetve a Hodrick–Prescott- (HP-) szűrővel ($\lambda = 14\ 400$) szezonálisan kiigazított értékekre is.⁷ A két változó közötti oksági relációra vonatkozó valamennyi eredményünket tartalmazza az 1. táblázat:

1. táblázat

*Wald-próba eredmények
az ipari termelés és a munkanélküliségi ráta közötti ok-okozati összefüggés feltárásához, 1999–2010*

| Teszt | Az ipar teljesítménye nem oka a munkanélküliségnek | | A munkanélküliség nem oka az ipari termelés alakulásának | |
|---------|---|------------|---|------------|
| | F -próba értéke | p -érték | F -próba értéke | p -érték |
| Eredeti | 5,376 | 0,0005 | 0,710 | 0,5862 |
| SA | 5,017 | 0,0009 | 0,714 | 0,5837 |
| HP | 41,128 | 0,0000 | 19,832 | 0,0000 |

Megjegyzés. $T = 144$; $k = m = 4$.

Láthatjuk, hogy a korábban bemutatott eredményeinket (az ipari termelés alakulása oka a munkanélküliség relatív nagyságának) a különböző kiigazított idősorokkal végzett próbák is megerősítik. Érdekes, hogy az ellentétes irányú ok-okozati összefüggés a hosszú távú trendek között (HP-filterrel szűrt idősorok esetén) szintén elfogadható.

Az ökonometriában általános érvénnyel alkalmazott okságteszt – mint korábbi filozófiatörténeti fejtegetéseinkből kiderül – leginkább a *hume-i okság* felfogásnak feleltethető meg, hiszen értelmezi a jelenségek időbeli érintkezését, illetve feltételezi állandó együtt járásukat. Valahogy úgy tudatosulnak bennünk a korábbi elemzési eredmények, hogy amennyiben az ipari termelés növekszik, a munkanélküliség – záros határidőn belül – csökken, illetve fordítva, a gazdaság (ipar) zsugorodása a munkanélküliség megugrását vonja maga után. A hume-i értelemben kezelt okság esetén, ha egy jelenségről megállapítjuk, hogy oka egy másiknak, akkor ez „örök érvényű” állítás, vagyis a kauzalitás mindenkor fennáll. Vajon így van-e ez az előbbi empirikus példában is?

⁶ Csak érdekességként említjük, hogy a fordított irányú ok-okozati összefüggés nem igazolható ($F = 0,710$; $p = 0,5862$), vagyis a „szabad munkaerő” nem okozója az ipar bővülésének.

⁷ Az ARIMA X12-módszer leírását lásd például Sugár [1999]; a Hodrick–Prescott-filter alkalmazásának első bemutatása Hodrick–Prescott [1997] írásában található. A továbbiakban az X12-vel kiigazított értékeket SA jelzéssel, a HP-filterrel trendszűrt értékeket HP-jelzéssel illetjük.

Megvizsgáltuk a Granger-okság fennállását úgy is, hogy a gazdasági és pénzügyi válság esetleges torzító hatását kiszűrtük, és „meglepő” eredményeket kaptunk. A 2. táblázat az 1999–2007-es időszak (108 hónap) adatai alapján nyert eredményeket tartalmazza.

2. táblázat

Az ipari termelés és a munkanélküliségi ráta közötti Granger-okság teszteredményei, 1999–2007

| Teszt | Az ipar teljesítménye nem oka a munkanélküliségnek | | A munkanélküliség nem oka az ipari termelés alakulásának | |
|---------|---|-----------------|---|-----------------|
| | <i>F</i> -próba értéke | <i>p</i> -érték | <i>F</i> -próba értéke | <i>p</i> -érték |
| Eredeti | 1,688 | 0,1592 | 0,854 | 0,4945 |
| SA | 1,616 | 0,1765 | 0,902 | 0,4661 |
| HP | 31,746 | 0,0000 | 14,404 | 0,0000 |

Megjegyzés. $T = 108$; $k = m = 4$.

Láthatjuk, hogy a korábban igazolt ok-okozati viszony, a válságot megelőző 9 évben nem, illetve csak a hosszú távú trendek között állt fent. Tartva attól, hogy az okság „eltűnése” esetleg a vizsgálatba vont idősorok rövidülésének (T csökkenése) a következménye, megismételtük a teszteket egy szintén 9 éves, de a pénzügyi válságot is tartalmazó időszakra (lásd a 3. táblázatot) is.

3. táblázat

Az ipari termelés és a munkanélküliségi ráta közötti Granger-okság teszteredményei, 2002–2010

| Teszt | Az ipar teljesítménye nem oka a munkanélküliségnek | | A munkanélküliség nem oka az ipari termelés alakulásának | |
|---------|---|-----------------|---|-----------------|
| | <i>F</i> -próba értéke | <i>p</i> -érték | <i>F</i> -próba értéke | <i>p</i> -érték |
| Eredeti | 4,332 | 0,0029 | 0,779 | 0,5416 |
| SA | 3,842 | 0,0060 | 0,805 | 0,5246 |
| HP | 37,663 | 0,0000 | 12,706 | 0,0000 |

Megjegyzés. $T = 108$; $k = m = 4$.

Talán némileg meglepő módon az ok-okozati összefüggés ebben a periódusban igazolhatónak tűnik, vagyis – noha itt is csak 108 megfigyelt időszori értékkel számoltunk – a Wald-próba nullhipotézise elvethető, az ipari termelés változásának modellbe építésével jobb előrejelzés adható a munkanélküliségi ráta alakulására, mint a nélkül.

Kijelenthetjük tehát, hogy a hume-i okság felfogáson alapuló, az ökonometriában leggyakrabban alkalmazott okság-teszt, a Granger által javasolt próba érzékenyen reagál a vizsgálat időhorizontjának megválasztására, elképzelhető (lásd a korábbi empirikus eredmények), hogy egy adott időszakot részperiódusokra osztva, a részek esetében ellentétes eredményekre jutunk. Természetesen egy másik magyarázat is elképzelhető: eszerint az ipari termelés változása csak a válság időszakában magyarázza a munkanélküliség alakulását, „békeidőben” nem. Ezen interpretáció szerint a két jelenség együtt járása tulajdonképpen a válság következménye, vagyis a válság az oka a kibocsátás és a munkanélküliség közötti reláció létrejöttének. Mindez átvezet a kontrafaktuális okság, illetve az eseményanalízis területére.

3. Tényellentétes okság és modellezési lehetősége

Korábban bemutattuk a Lewis-féle tényellentétes (kontrafaktuális) okságfelfogást, melynek lényege, hogy egy esemény akkor tekinthető egy másik okának, ha nélküle az sem következett volna be. A statisztikai (ökonometriai) modellezésben – explicit módon ugyan nem kimondva – ugyanezen elven alapul az elmúlt időszakban széles körben elterjedt ún. eseménytanulmány-elemzés. A módszer kialakulásának történetéről, alap gondolatáról, illetve értékpapír-piaci alkalmazásairól korábbi cikkekben már áttekintést adtunk (*Bedő-Rappai* [2004], [2006]).

Noha az eljárást kifejezetten részvényhozamok alakulására dolgozták ki, minimális változtatással megfelelő más tartalmú összefüggések elemzése során is. A módszer értékpapír-piaci alkalmazásának lényege, hogy az elemző kiválaszt valamilyen eseményt, melynek hatását kívánja megfigyelni (amelyet „okol” a részvényhozamok megváltozásáért), és egy korábban már tesztelt, elméleti modell⁸ maradéktagját vizsgálva hozza meg következtetéseit. Általánosítva az eljárást a következőket kell tennünk:

- meghatározzuk a vizsgálandó jelenséget, amelynek alakulását viszonylag pontosan tudjuk modellezni (elméletből ismert összefüggés vagy valamely empirikusan tesztelt modell alapján), okság vizsgálatunkban ez tölti be az okozat szerepét;
- kiválasztunk egy egyszeri eseményt, melynek okként történő fellépését tesztelni kívánjuk;

⁸ A részvénypiaci elemzésekben ez leggyakrabban a tőkepiaci árfolyamok modellje (capital assets pricing model – CAPM) vagy az értékpapír-piaci egyenes modellje (security market line – SML).

- az ok fellépését megelőző időhorizonton meghatározzuk az okozatot magyarázó modell paramétereit;
- az előbbi modell paramétereit, de az ún. eseményablak⁹ tényadatait használva megbecsüljük az okozat várható értékét az ok fellépése környékén;
- a jelenség (okozat) tényadatainak, illetve becsült értékeinek különbségét, illetve kumulált különbségét vizsgálva elemezzük, elképzelhető-e, hogy az egyszeri esemény megváltoztatta-e a vizsgálandó jelenség természetét.

Nézzük a következő példát!¹⁰ Az ún. módosított Phillips-görbe az infláció és a munkanélküliség közötti trade-off kapcsolatot vizsgálja. Praktikusan azt feltételezi, hogy a munkanélküliség csökkentése csak az infláció növelésével érhető el és viszont. Tekintsünk egy egyszerű modellt:

$$u_t = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 \pi_{t-1} + \varepsilon_t,$$

ahol π_t az infláció (illetve az ennek proxyjaként használt fogyasztói árindex), u_t a munkanélküliségi ráta, ε_t a véletlen változó t -edik időpontból származó értékét jelenti. A magyarországi tényadatok felhasználásával elvégeztük a paraméterbecslést, mintaidőszaknak – annak érdekében, hogy a későbbiekben a pénzügyi válság hatását elemezni tudjuk – az 1999–2007-es időszakot tekintettük. A paraméterbecslés legfontosabb eredményeit mutatja a következő táblázat.

4. táblázat

A munkanélküliség alakulását leíró modell paraméterbecslésének eredménye

| Változó | Paraméter | Standard hiba | t -érték | p -érték |
|-------------|-----------|---------------|------------|------------|
| Konstans | 0,1090 | 0,1070 | 1,019 | 0,3105 |
| u_{t-1} | 0,9957 | 0,0150 | 66,209 | 0,0000 |
| π_{t-1} | -0,0110 | 0,0040 | -2,759 | 0,0069 |

Megjegyzés. $T = 108$.

A modell magyarázó ereje 0,978, a globális F -próba értéke minden ésszerű szignifikanciaszinten a nullhipotézis elvetését (tehát a modell létezését) sugallja. A

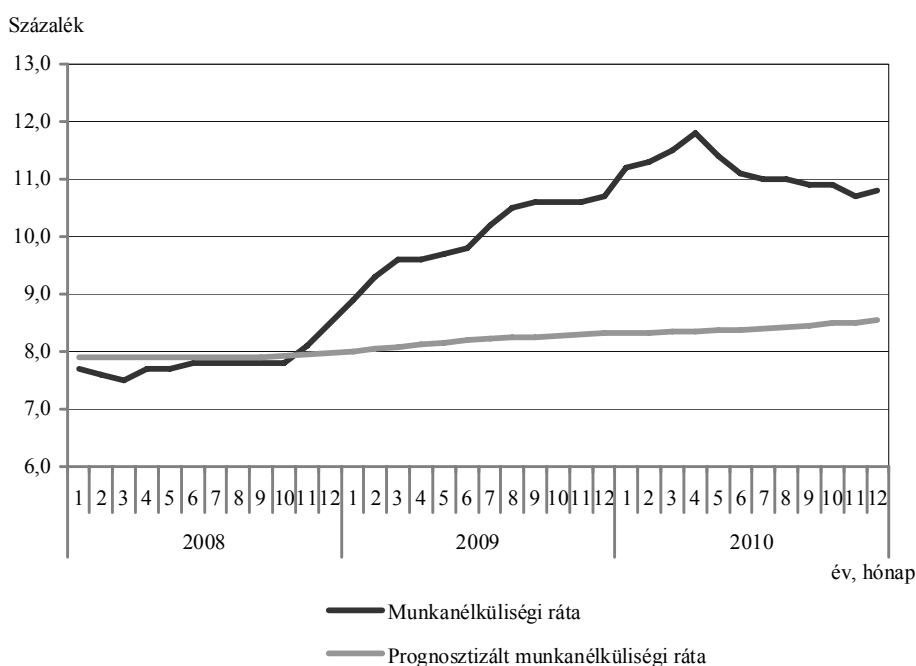
⁹ Eseményablaknak a módszer az ok előtti, illetve utáni meghatározott hosszúságú időszakot nevezi.

¹⁰ Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a példáink kifejezetten illusztratív jellegűek, mindössze a közérthetőség érdekében tartalmaznak viszonylag ismert makrogazdasági kategóriákat. A bemutatott modellek nem feltétlenül alkalmasak a magyar gazdaság elmúlt néhány éves történetének mély elemzésére.

modell a szokásos diagnosztikai tesztek (reziduális változó normalitása, heteroszkedaszticitás, autokorreláció) tekintve, ha nem is hibátlan, de elfogadható.

Második lépésben elvégeztük a munkanélküliségi ráta előrejelzését az előbb megbecsült paraméterek, de a 2008 és 2010 közötti időszak inflációs adatainak felhasználásával. Az általunk prognosztizált és a tényleges munkanélküliségi ráta alakulását szemlélteti a 2. ábra.

2. ábra. A munkanélküliségi ráta modell által becsült, illetve tényleges értékei, 2008–2010



Az ábrán jól látható, hogy az eseményablak elején (a 2008-as év első három negyedévében) a korábbi időszak adatai alapján becsült paraméterekkel is viszonylag pontosan előre jelezhető volt a munkanélküliségi ráta alakulása. Ugyanakkor a válság kirobbanását követően az infláció segítségével készített prognózis mindvégig jelentős mértékben elmarad a tényleges munkanélküliségi rátától, vagyis valószínűleg nem megalapozatlan a kijelentés, miszerint „nem növekedett volna a munkanélküliség hazánkban, ha a válság nem lett volna”, azaz a válság kirobbanása – legalábbis tényellentétes értelemben – oka a munkanélküliség növekedésének.

Könnyen észrevehető, hogy az eseménytanulmány-elemzés módszertana ok-okozati összefüggések feltárására csak akkor alkalmazható hatékonyan, ha az okozat szerepét betöltő jelenségre vonatkozóan jól illeszkedő, megalapozott modell áll ren-

delkezésünkre. (Nem véletlen, hogy az elemzési eszköz elsősorban az „agyonmodellezett” pénzügyi szférában honosodott meg!) Példánkkal csak azt kívántuk érzékelteni, hogy a filozófiában meghonosodott alternatív okság megfogalmazásnak is megtalálhatjuk az adekvát statisztikai modell megfelelőjét.

4. Környezeti hatások szerepe az okság létrejöttében

A Mackie által javasolt INUS-okság értelmében X oka Y -nak, ha X elégséges Y -hoz, bizonyos külső körülmények fennállása esetén, vagyis ha X elégtelen, de szükséges része egy olyan feltételnek, amely maga nem szükséges, de elégséges ahhoz, hogy Y -t előidézzük. Az ökonometria modellek nyelvén ez az állítás a következő módon¹¹ írható fel:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} \quad \alpha_1 = 0 \rightarrow R^2 = 0,$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 Z_t \quad \beta_1, \beta_2 \neq 0 \rightarrow R^2 > 0.$$

Az első egyenlet mutatja, hogy X (illetve X egy időszakkal késleltetett értéke) önmagában nem magyarázza Y -t, ugyanakkor Z magyarázóváltozó modellbeépítése már létrehozza az oksági kapcsolatot X és Y között. A modell sematikus felírásában lényeges elem, hogy míg az első egyenletnél triviális, hogy amennyiben a regressziós együttható nem különbözik szignifikánsan 0-tól, akkor a modell magyarázó ereje sem tér el szignifikánsan 0-tól (a globális F -próba, mint a vonatkozó egyetlen parciális t -próba négyzete a nullhipotézist igazolja), addig a második egyenletben a modell magyarázó ereje úgy szignifikáns, hogy mindkét regressziós paraméter értéke szignifikánsan eltér 0-tól. (Az előbbi összefüggések a parciális korrelációs együtthatók vizsgálatával, illetve útelemzéssel minden bizonnyal zárt alakba rendezhetők, ennek kimunkálása azonban meghaladja a dolgozat kereteit.)

Az INUS-okság előbb bemutatott statisztikai modellel történő illusztrálására tekintsük a következő példát! Vizsgáljuk meg, hogy oka-e a hazai pénzromlás (fogyasztói árak emelkedése) a svájci frank forintban mért árfolyamváltozásának.¹²

¹¹ A modell a lehető legegyszerűbb: mindössze egy periódusra vonatkozó előidejű okságot, illetve egyetlen szükséges környezeti feltételt tartalmaz. Könnyen belátható, hogy az autoregresszivitás, illetve további magyarázóváltozók és magasabb késleltetési rendek modellbeépítésével lényegesen összetettebb (és átláthatatlanabb) modellek is felírhatók lennének.

¹² Ebben az esetben is el kívánjuk kerülni a szakterület kutatóinak a modellspecifikációt érintő megjegyzéseit, tehát ismét hangsúlyozzuk, hogy a példa illusztratív. A specifikáció mögötti rendkívül egyszerű megfontolás úgy szól, hogy mivel a svájci árszínvonal gyakorlatilag stabil, a magyarországi inflációnak le kell értékelnie a forintot a svájci frankhoz képest.

Azért, hogy a pénzügyi válság, illetve bekövetkező hatásai (drasztikus forintleértékelődés, majd hazai jegybanki alapkamat-emelés, illetve a közelmúlt euróvezeti problémái) ne tegyék áttekinthetlenné eredményeinket, a modell időhorizontját az 1999 és 2007 közötti 108 hónapra korlátoztuk. Annak érdekében, hogy az infláció INUS-okként funkcionálását tudjuk tesztelni a második modellben a forint/euró árfolyamot is szerepeltetjük, mint magyarázóváltozót, azt sugallva, hogy a hazai pénzromlás csak azt a forintgyengülést magyarázza, ami az általános nemzetközi tendenciákon túl képződik (például a hazai lakosság hatalmas mértékű svájci frankban meglevő hitelállománya miatt). A két egyenlet tehát a következő:

$$r_t^{CHF} = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$r_t^{CHF} = \beta_0 + \beta_1 \pi_{t-1} + \beta_2 r_t^{EUR} + \varepsilon_{2t},$$

ahol (az ismert jelöléseken túl) r_t^{CHF} a svájci frank, r_t^{EUR} az euró forintban mért átlagárfolyama a t -edik hónapban. A modellbecslések eredményei:

5. táblázat

*A svájci frank alakulását előrejelző modellek
paraméterbecslésének eredményei*

| Változó | $r_t^{CHF} = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-1} + \varepsilon_{1t}$ | | | | $r_t^{CHF} = \beta_0 + \beta_1 \pi_{t-1} + \beta_2 r_t^{EUR} + \varepsilon_{2t}$ | | | |
|-----------------------------|--|---------------|------------|------------|--|---------------|------------|------------|
| | Paraméter | Standard hiba | t -érték | p -érték | Paraméter | Standard hiba | t -érték | p -érték |
| Konstans | 165,537 | 1,694 | 97,710 | 0,0000 | 53,776 | 15,296 | 3,516 | 0,0007 |
| π_{t-1} | -0,293 | 0,233 | -1,255 | 0,2123 | -0,456 | 0,192 | -2,383 | 0,0190 |
| r_t^{EUR} | | | | | 0,445 | 0,061 | 7,336 | 0,0000 |
| R^2 | 0,0148 | | | | 0,3508 | | | |
| Globális F | 1,5748 | | | | 28,0948 | | | |
| p -érték (F -próba) | 0,2123 | | | | 0,0000 | | | |

Megjegyzés. $T = 108$.

A paraméterek értelmezésébe nem kívánunk belebonyolódni, mindössze annyit állapítunk meg, hogy a korábban „ökonometriai INUS-okságként” definiált próbaeredmény-együttes fennáll, vagyis a hazai infláció szükséges része egy olyan feltételrendszernek, amely a svájci frank forintárfolyamát magyarázza, tehát a magyar fogyasztói árindex a frankárfolyam változásának valószínűsíthetően INUS-oka.

5. Záró gondolatok, továbblépési irányok

Korábban, az okságelméletekre vonatkozó filozófiatörténeti áttekintés végén – szándékosan – nem szerepel valamilyen konklúzió, ugyanis a filozófusok sem állapodtak meg egyetlen, minden körülmények között érvényes okságdefinícióban. A tanulmányunkban bemutatott statisztikai modellek sem azzal a céllal készültek, hogy megmutassák az örökérvényű megoldást. Fejtegetéseink mindössze annak illusztrálását szolgálták, hogy a statisztikai-ökonometriai modellek specifikációjába szinte bármelyik, a filozófiában megjelent okságrelláció beépíthető.

Bizonyára sok nyitott kérdés maradt így is, hiszen a dolgozat terjedelme és mélysége nem tette lehetővé még csak azt sem, hogy a felvetett néhány problémára kimerítően válaszoljunk. Néhány ponton biztosan érdemes lenne továbbgondolni az itt bemutatott okságmodelleket:

1. Csak érintőlegesen foglalkoztunk a Granger-okság bemutatása során az időhorizont megválasztásának kérdésével. Láttuk, hogy két, bizonyos esetekben egymással igazolhatóan ok-okozati összefüggésben álló jelenség (változó) egy másik időszakban nem feltétlenül mutat ilyen összefüggést. Úgy is fogalmazhatunk, hogy az oksági reláció hol elég erős, hol nem szignifikáns, vagyis feltétlenül érdemes lenne foglalkozni az *okság intenzitásának* kérdéskörével.¹³

2. Érdekes, cikkünkben egyáltalán nem érintett kérdés, hogy az idősorokban meglevő volatilitás (változékonyság, szóródás), amelyről ismert, hogy az aggregálással csökken, miként befolyásolja az ok-okozati összefüggést.¹⁴

3. Szintén érdekes, és későbbiekben vizsgálandó, hogy vajon kumulálódhat-e az okság. A köznyelvben számtalanszor használt „betelt a pohár” effektus, vajon statisztikai modellekbe is belefoglalható-e? Sok gazdasági modellben jelenik meg a szintváltás kérdése, lehet, hogy e mögött is egy kumulálódó okság jelenség áll?

4. Tanulmányunkban szinte teljes mértékben figyelmen kívül hagytuk a hamis kapcsolat, hamis regresszió (spurious regression) esetét, melyet általában egy vagy több közös ok megléte idéz elő. A témakör az ökonometriában is rendkívüli érdeklődésre tart számot, gondoljunk csak az idősori együttmozgások, közös trendek (kointegráció) modelljeire, melyek kapcsolata a filozófiatudomány reichenbach-i közös ok elvével rendkívül perspektivikus kutatási irány lehet.

¹³ Korábbi tanulmányunkban ugyan érintőlegesen, de már feszegettük ezt a kérdést (*Ulbert–Rappai* [2002]).

¹⁴ Részben ezzel foglalkozik *Kőrösi–Lovrics–Mátyás* [1996].

A statisztikai modellek egyik legfontosabb tulajdonsága, hogy sztochasztikus összefüggéseket vizsgálnak. A modellezési eredmények interpretálása során sokszor használjuk a „magyarázza”, „okozza”, „összefüggésben áll vele” kifejezéseket, miközben az együttmozgás nem feltétlenül jelent ok-okozati viszonyt. Jelen tanulmányban ahhoz próbáltunk meg néhány adalékot adni, hogyan különböztethetjük meg a látszatkapcsolatot a valódi okságtól.

Irodalom

- BABBIE, E. [2003]: *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó. Budapest.
- BEDŐ ZS. – RAPPAI G. [2004]: Eseménytanulmány-elemzés magyar részvényárfolyamokra – Van-e értéke az árfolyamokat befolyásoló híreknek? *Sigma*. 35. évf. 3–4. sz. 107–122. old.
- BEDŐ, ZS. – RAPPAI, G. [2006]: Is there Causal Relationship Between the Value of the News and Stock Returns? *Hungarian Statistical Review*. Vol. 84. Special Number 10. pp. 81–99.
- E. SZABÓ L. [2008]: *Kauzalitás*. <http://phil.elte.hu/leszabo/Kauzalitas/kausalitas.pdf>
- GRANGER, C. W. [1969]: Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*. Vol. 37. No. 3. pp. 424–438.
- HECKMAN, J. J. [2008]: *Econometric Causality*. NBER Working Paper. No. 13934. National Bureau of Economic Research. Cambridge. www.nber.org/papers/w13934
- HODRICK, R. J. – PRESCOTT, E. C. [1997]: Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol. 29. No. 1. pp. 1–16.
- HUNYADI L. [2001]: *Statisztikai következtetésemélet közgazdászoknak*. KSH. Budapest.
- KENDEFFY G. [1998]: *Antik szkepticizmus – Cicero és Sextus Empiricus-szövegek*. Atlantisz Kiadó. Budapest.
- KÖRÖSI G. – MÁTYÁS L. – SZÉKELY I. [1990]: *Gyakorlati ökonometria*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- KÖRÖSI, G. – LOVRICS, L. – MÁTYÁS, L. [1993]: *Aggregation and the Long Run Behaviour of Economic Time Series*. Monash University. Victoria.
- LEWIS, D. [1973]: *Counterfactuals*. Basil Blackwell. Oxford.
- MACKIE, J. L. [1965]: Causes and Conditions. *American Philosophical Quarterly*. Vol. 2. No. 4. pp. 245–264.
- RÉNYI A. [2004]: *Levelek a valószínűségről*. Neumann Kht. Budapest. www.mek.oszk.hu/05000/05029/html/index.htm
- SUGÁR A. [1999]: Szezonális kiigazítási eljárások. *Statisztikai Szemle*. 77. évf. 9. sz. 705–721. old.
- ULBERT J. – RAPPAI G. [2002]: Globalizáció az értékpapírpiacra a tőzsdeindexek tükrében. *Statisztikai Szemle*. 80. évf. 9. sz. 833–846. old.
- WITTGENSTEIN, L. [2004]: *Tractatus logico-philosophicus – Logikai-filozófiai értekezés*. Atlantisz Kiadó. Budapest.

Summary

The study reviews the philosophical approaches of the concept of causality and their statistical-econometric tests. After the presentation of the econometric Granger causality, the article examines what kind of models and hypothesis systems can test counterfactuals or INUS causality. In conclusion, the author establishes that the analogues for the different causality conceptions of the philosophy science can be found in empirical modelling, but several questions (for example the intensity of causality or the accumulating causality) require additional research.

A statisztikai próbák gondolatvilága

Vita László

CSc, a Budapesti Corvinus
Egyetem egyetemi tanára

E-mail: laszlo.vita@uni-
corvinus.hu

A szerző sorra veszi a hipotézisvizsgálat lépéseit, kitér azok szerepére, logikájára, vitatott pontjaira és buktatóira. Ezután a hipotézisvizsgálat során elkövethető hibákkal, majd a szignifikanciaszint-választás problémáival, lehetőségeivel foglalkozik. Ezen belül említést tesz az értelmezés leggyakoribb hibáiról, valamint a statisztikai és szakmai szignifikancia megkülönböztetésének fontosságáról. Ennek kapcsán kitér a hatásvizsgálatok végzésének fontosságára, amit egy egyszerű példával illusztrál is.

TÁRGYSZÓ:
Statisztikai próba.
Hipotézisvizsgálat.

A hipotézisvizsgálat alkalmazott statisztikán belüli használata igen elterjedt és széles körű. Olykor már talán túlzottan és indokolatlanul is az, mint arra később még utalunk.

A hipotézisvizsgálatra a gyakorlatban minden olyan esetben szükség van, amikor valamely sokaság(ok), illetve eloszlások jellemzőivel kapcsolatban bizonyos feltevéseink vagy elvárásaink vannak, s azok teljesülését nem teljes körű adatfelvételtől, hanem csak a sokaságból vett mintából nyert információkra támaszkodva tudjuk vizsgálni.

A hipotézisvizsgálat egyik legkézenfekvőbb gyakorlati alkalmazása talán az, amikor a vizsgálat eredménye alapján azt mérlegeljük, hogy a mintából nyert adatok igényelnek-e külön magyarázatot, elemzést. Erre ugyanis csak akkor van szükség, ha a mintából vagy mintákból nyert adatok eléggé különböznek egymástól vagy egy valamilyen alapon elvárt értéktől, és az eltérés nem csak a mintavétellel szükségszerűen együtt járó véletlenszerű ingadozásoknak tulajdonítható. A próbák pedig éppen ennek a mérlegelésére szolgáló eszközök.

A próbák ugyancsak fontos szerepet játszanak a különféle gazdasági vagy társadalmi jelenségek leírására törekvő statisztikai, ökonometriai stb. modellek építése és használata során. A modellépítésnek ugyanis igen lényeges eleme mind a modell egyes komponenseire vonatkozó bizonyos feltevések teljesülésének ellenőrzése, mind a modellel nyert becsléseknek a valóság tényeivel való egybevetése. Mindkét feladat megfelelő hipotézisvizsgálatok segítségével oldható meg a leghatékonyabban. Elegendő itt a regressziós modellek feltételrendszerének ellenőrzésére szolgáló tesztekre, valamint a regressziós együtthatók bizonyos kitüntetett értékekkel való összehasonlítására használatos tesztekre utalni.

E meglehetősen általános alkalmazásokon túl a hipotézisvizsgálat talán legismertebb felhasználási területe a minőségellenőrzés, valamint a piac- és közvélemény-kutatás. A minőségellenőrzés esetében már a gyártás közben vagy a gyártás végén ellenőrizni kívánjuk, hogy a termelés eleget tesz-e bizonyos előírásoknak, követelményeknek. Ezt a gyártósorról lekerülő termékekből vett véletlen minta vizsgálatára alapozzuk. A piackutatás esetében arra keressük a választ, ugyancsak mintavételes adatgyűjtések eredményeire támaszkodva, hogy mitől függenek, illetve miként befolyásolhatók a fogyasztók vásárlási szokásai. A közvélemény-kutatás során az állampolgárok vélekedését kívánjuk megismerni bizonyos kérdésekről ugyancsak mintavétellel nyert adatokra támaszkodva. Mindhárom alkalmazási területre a kis, illetve közepesen nagy minták használata a jellemző.

A hipotézisvizsgálat gyakorlati alkalmazása során meglehetősen sok a helytelen és/vagy nem elég körültekintő felhasználás. Emiatt a szakirodalomban – különösen a

pszichológusok, szociológusok és orvosi-egészségügyi kutatók körében – elég gyakoriak a hipotézisvizsgálat gyakorlati alkalmazásával kapcsolatos viták is. Ezek áttekintése vagy összegezése meglehetősen reménytelen vállalkozás egy rövid cikk keretében. Ezért ehelyett arra vállalkozunk, hogy a hipotézisvizsgálat menetének és logikájának rövid áttekintéséhez kötve utalunk a vitatott kérdésekre, téves értelmezésekre, illetve néhány megszívlelendő tanácsot adunk a hipotézisvizsgálat gyakorlati alkalmazói számára.

Anélkül, hogy ennek részleteibe belemennénk, megjegyezzük, hogy a hipotézisvizsgálatnak több – legalább három – egymástól markánsan elkülönülő irányzata, „iskolája” van.¹ Az első a *Ronald Fisher* által követett gyakorlat, ami kizárólag a kétoldali p -értékre² támaszkodva ítéli meg a nullhipotézis minta általi támogatottságát, a második a bayesi megközelítés, aminek részleteiről ebben a számban is olvashatunk *Hunyadi* [2011] tanulmányában, a harmadik pedig a ma talán legáltalánosabban követett Neyman–Pearson-féle megközelítés. Az ezután következő összes fejtegetés ezt veszi alapul.

A statisztikai hipotézisvizsgálat arra irányul, hogy egy vagy több sokaságra vonatkozó olyan feltevések – ún. hipotézisek – helyességét vizsgálja, ellenőrizze mintavételi eredményekre támaszkodva, melyek fennállásában nem vagyunk biztosak. A hipotézisek a vizsgált sokaság(ok) eloszlására vagy az adott eloszlás(ok) egy vagy több paraméterére vonatkozhatnak. A hipotézisek helyességének ellenőrzésére különféle tesztek, próbákat használunk.

Már most érdemes leszögezni: egy hipotézisvizsgálat eredménye sohasem annak kimondása, hogy a kitüntetett hipotézis – az ún. nullhipotézis – igaz vagy nem igaz, hanem mindig csak az, hogy mennyire hihető az a mintavétel eredményeinek tükrében. Arról ugyanis, hogy egy hipotézis igaz-e vagy sem, száz százalékos bizonyossággal csak egy teljes körű adatfelvétel alapján lehetne meggyőződni.

Minden hipotézisvizsgálat menete és logikája ugyanaz. Ezért minden hipotézisvizsgálat ugyanazokból a lépésekből áll, s az egyes próbák kizárólag csak bizonyos technikai elemeikben különböznek egymástól. A továbbiakban e lépéseket veszem sorra, azokhoz bizonyos kiegészítő megjegyzéseket fűzve.

1. Hipotézisek megfogalmazása

Minden hipotézisvizsgálat két egymásnak ellentmondó feltevés: egy H_0 -lal jelölt nullhipotézis és egy H_1 -gyel jelölt ellenhipotézis – más néven alternatív hipotézis – megfogalmazásával kezdődik. A két hipotézisnek olyannak kell lennie, hogy azok

¹ Ezekről jó áttekintés található *Berger* [2003] tanulmányában.

² A p -értékről és annak meghatározási módjáról a 7. pontban esik majd szó.

- a formális logika szabályai szerint kizárják egymást, azaz ne lehessenek egyszerre igazak;
- bármelyikét is tekintjük majd a másikkal hihetőbbnek, megválaszolható legyen a bennünket érdeklő kérdés.

A hipotézisvizsgálat közvetlenül mindig a nullhipotézis helyességének ellenőrzésére irányul. Ezért a két hipotézis nem játszik szimmetrikus szerepet, nem cserélhető fel tetszés szerint. A nullhipotézis szinte mindig azt mondja ki, hogy valami – egy adat vagy egy eloszlás – nem tér el valami mástól: egy másik adattól vagy eloszlástól. Erre utal a nullhipotézis elnevezés is. A hipotézisvizsgálat végzőjét igen gyakran nem az érdekli, hogy a nullhipotézis fennáll-e vagy sem, hanem sokszor az alternatív hipotézisben szereplő állítás helyessége. Azonban, ha betartják a H_0 és H_1 megfogalmazásával kapcsolatos első követelményt, a nullhipotézis helyességéről való döntés egyben döntést jelent az alternatív hipotézis helyességéről is. Ha mód van rá, H_0 -t és H_1 -t célszerű úgy megfogalmazni, hogy H_0 elvetése legyen igazán fontos számunkra. Ennek indoklására később – a hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák tárgyalása kapcsán – még visszatérünk.

A két hipotézis megfogalmazásával kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a vizsgálat végzőjét valójában érdeklő szakmai hipotézis³ gyakran még nem olyan formában van megfogalmazva, hogy annak helyessége a statisztika eszközeivel közvetlenül vizsgálható. Ezért a statisztikai úton kezelhető ún. statisztikai H_0 és H_1 megfogalmazása előtt gyakran még arra is szükség van, hogy operacionalizáljuk a kutatót érdeklő kérdést, feltevést, majd csak ezután és ezzel összhangban fogalmazzuk meg a két statisztikai hipotézist. Ez azt jelenti, hogy a hipotézisvizsgálat eredménye valójában még a szakmai hipotézist a statisztika eszközeivel kezelhetővé tevő operacionalizálás során tett különféle feltevésektől, megoldásoktól is függ. Az operacionalizálás sokszor többféleképpen is elvégezhető. Ez főképpen a hipotézisvizsgálat pszichológiai és szociológiai alkalmazásaira igaz, de nem egyszer még a közgazdaságiakra is. Ezért a hipotézisvizsgálat eredményeinek közlésekor feltétlenül meg kell adni a szakmai hipotézis operacionalizálása során tett feltevéseket is. Ez legtöbbször a szakmai hipotézisben szereplő jelenségek, változók mérési módjának és szintjének megadását, illetve tisztázását igényli.

Ha például azt akarjuk vizsgálni, hogy a gyermek társadalmi státusa függ-e a szüleitől, akkor a statisztikai hipotézisvizsgálat elvégzése előtt még természetesen statisztikailag kezelhetővé kell tenni, valahogyan mérni kell a társadalmi státust. Ugyanez a helyzet azonban a legtöbb orvosi kezelés, gyógyszer hatásvizsgálata esetén is, mert azt, hogy valamely kezelés, illetve gyógyszer hatásos-e vagy sem, mérni kell valahogyan.

³ Egyes szerzők a szakmai hipotézist kutatási hipotézisnek nevezik.

Fontos végül még azt is megjegyezni, hogy az ellenőrizni kívánt hipotézisek – a H_0 nullhipotézis és a H_1 alternatív hipotézis – megfogalmazása mindig meg kell előzze a mintavételt. Ez fokozottan igaz azokra az esetekre, amikor H_0 -al szembe nem egy, azt általánosan tagadó H_1 alternatívát állítunk, hanem azt valamely irányban tagadó ún. egyoldali alternatívát. Ennek részleteiről a megtartási és visszautasítási tartomány megválasztása kapcsán lesz majd szó.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy a hipotézisek ugyanazon minta alapján történő megfogalmazása és ellenőrzése indokolatlanul növeli a nekünk tetsző állítások alátámasztásának esélyét. Ha esetleg a H_0 vagy H_1 hipotézist mégis mintavételi eredményekre támaszkodva vagyunk kénytelenek megfogalmazni, akkor azok helyességét mindig más mintára alapozva törekedjünk ellenőrizni. Amennyiben ez valamilyen oknál fogva nem lehetséges, akkor a hipotézis megfogalmazása és ellenőrzése előtt célszerű a mintát véletlenszerűen két almintára bontani, s a hipotézisek megfogalmazására az egyik, azok ellenőrzésére pedig a másik almintát használni.

2. Próbafüggvény-választás

A következő lépés a nullhipotézis helyességének ellenőrzésére alkalmas $T(y_1, y_2, \dots, y_n)$ – röviden csak – T próbafüggvény képzése vagy választása. A próbafüggvény a hipotézisvizsgálat elvégzéséhez szükséges mintabeli információ kinyerésére szolgál.

A T próbafüggvény a mintavétel előtt mintáról mintára ingadozó valószínűségi változó, a mintavétel után pedig az adott valószínűségi változónak egy konkrét értéke, realizációja. Valamely próbafüggvény akkor alkalmas a H_0 helyességének ellenőrzésére, ha annak eloszlása H_0 igazságát feltételezve és bizonyos további feltételek fennállását biztosnak véve teljesen konkrét. E további feltételek az adott próba alkalmazásának feltételei. Az alkalmazási feltételek részben a sokaság(ok) eloszlásának típusára és/vagy bizonyos paramétereire vonatkozhatnak, részben a mintavétel módjára, több minta együttes használata esetén pedig még a minták egymáshoz való viszonyára is. Az olyan H_0 hipotézist – aminek fennállása valamely próba alkalmazási feltételeinek teljesülése, teljesen konkrétá és ismertté teszi a próbafüggvény eloszlását – egyszerű hipotézisnek szokás nevezni.

A próbafüggvények egymással való összehasonlítása és konstruálása egy-egy konkrét nullhipotézis és alkalmazási feltételrendszer mellett alapvetően elvi, matematikai feladat. A próbafüggvények összehasonlítása, minősítése és konstruálása

sokban hasonlít a becslőfüggvények esetében követett gyakorlathoz. Az összehasonlítás, minősítés azonban rendszerint nem olyan könnyen kivitelezhető, mint a becslőfüggvények esetében.

A próbafüggvények fontos kismintás tulajdonságai a torzítatlanság és az erő. Egy tesztet akkor nevezünk torzítatlannak, ha a hibás nullhipotézis visszautasításának valószínűsége nagyobb, mint a helyesé. A később említésre kerülő erőfüggvény felhasználásával ez úgy fogalmazható meg, hogy kétoldali próba esetén az erőfüggvény H_0 -ban veszi fel a minimumát. Egy T_1 próbát erősebbnek nevezünk valamely H_1 pontban egy T_2 próbánál, ha erőfüggvénye e pontban magasabb, mint a T_2 próbáé. Ha ez egy egész tartományra kimondható, akkor egyenletesen erősebb próbáról beszélünk. Ha valamely tartományon egy próba minden más próbánál (minden pontban) erősebb, akkor azt egyenletesen legerősebb próbának (uniformly most powerful – UMP) nevezzük. A nagymintás tulajdonságok közül legfontosabb a konzisztencia. Egy próbát akkor nevezünk konzisztensnek, ha erőfüggvénye minden H_0 -tól különböző pontban tetszőlegesen közel jut az 1-hez a mintanagyság minden határon túli növelése esetén.

Konzisztens próbák készítésére viszonylag jól kezelhető eszköztár áll rendelkezésre: a három χ^2 -alapú próbakészítési elv (likelihood arány, Lagrange-multiplikátor vagy score test és a Wald-féle elv) konzisztens próbákat eredményez. Ezek alkalmazása viszonylag kényelmes még összetettebb feladatok esetén is. Ezért, ha a mintanagyság növelése reálisnak tűnik, ezek a nagymintás eredmények jól hasznosíthatók. A próbafüggvények tulajdonságainak, minősítésének és konstruálásának további részletei megtalálhatók Hunyadi [2001] könyvének 11. fejezetében.

A hipotézisvizsgálat végzőjére a gyakorlatban rendszerint csak az általa ellenőrizni kívánt hipotézis(ek) vizsgálatára alkalmas próba kiválasztásának feladata hárul. A választás részben attól függ, hogy mi a nullhipotézis, részben pedig attól, hogy az adott esetben milyen alkalmazási feltételek teljesülésére lehet számítani.

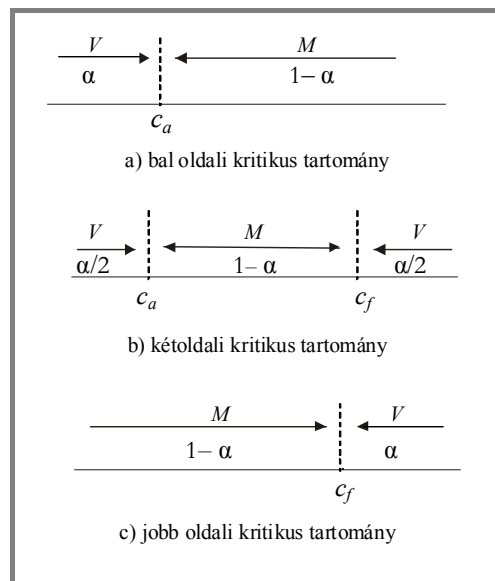
3. Megtartási és visszautasítási (kritikus) tartomány választása

Ezt követően el kell végezni a T próbafüggvény teljes értékészletének egy megtartási (M) és egy visszautasítási – más néven kritikus – (V) tartományra bontását oly módon, hogy H_0 fennállása esetén $P(T \in M) = 1 - \alpha$, illetve $P(T \in V) = \alpha$ álljon fenn, ahol α egy 0-hoz közeli érték. Az $1 - \alpha$ értéket a próba (megbízhatósági) szintjének, az α értéket pedig szignifikanciaszintnek hívjuk. Mind a próba szintjét, mind a szignifikanciaszintet százalékává alakítva szokás megadni. Az M és V tartományt egymástól elhatároló pontok a kritikus értékek. Magukat a kritikus értékeket

mindig a kritikus tartomány részének szokás tekinteni. A két tartomány kijelölése a hipotézisvizsgálat igen fontos lépése, mert a H_0 -ról hozott döntés végső soron a V tartomány megválasztásától függ.

Az M és V tartomány egymáshoz képesti elhelyezkedési lehetőségeit az ábra mutatja.

A kritikus tartomány lehetséges helyzete



Az ábrán látható számegeyenesek a T próbafüggvény lehetséges értéktartományát jelképezik, ami speciális esetben véges is lehet.

Bal vagy jobb oldali – összefoglaló néven egyoldali – kritikus tartomány kijelölésére olyankor van szükség, ha nem közömbös számunkra, hogy a valóságos helyzet milyen irányba – balra vagy jobbra – tér el a nullhipotézisben rögzített helyzettől. Ilyenkor T túlságosan kicsi (vagy túlságosan nagy) értékei jelzik H_0 helytelenségét. Ez azt jelenti, hogy ilyenkor H_0 -lal szembe nem egyszerűen egy annak teljes tagadását jelentő „általános” H_1 alternatívát állítunk, hanem vagy egy a H_0 -ban megadott helyzettől balra esést kimondó H_1^b bal oldali alternatívát, vagy egy attól jobbra esést kimondó H_1^j jobb oldali alternatívát.

Mivel azt akarjuk elérni, hogy a próbafüggvény M tartományba esésének valószínűsége $1-\alpha$, kritikus tartományba esésének valószínűsége pedig α legyen, bal oldali kritikus tartomány esetén a próbafüggvény eloszlásának $p = \alpha$ rendű

kvantilisét,⁴ jobb oldali kritikus tartomány esetén pedig az adott eloszlás $p = 1 - \alpha$ rendű kvantilisét kell határpontnak, kritikus értéknek (c_a , illetve c_f) választani.

Ha ezzel szemben közömbös számunkra, hogy a valóság milyen irányba tér el a H_0 -ban rögzített helyzettől, akkor a kritikus tartományt megosztjuk T lehetséges értéktartományának bal és jobb széle között. Ilyenkor a V tartományba esés teljes α valószínűségét legtöbbször egyenlő arányban szokás megosztani a kritikus tartomány két része között. Ez úgy érhető el, hogy az alsó határpont (c_a) a próbafüggvény eloszlásának $p = \alpha/2$ rendű kvantilise, a felső határpont (c_f) pedig a szóban forgó eloszlás $p = 1 - \alpha/2$ rendű kvantilise.

A legtöbb próba mind egyoldali, mind kétoldali kritikus tartomány kijelölése mellett végrehajtható. A kritikus tartomány elhelyezkedését ugyanis mindig a H_0 hipotézissel szembeállított ellenhipotézisben szereplő feltevés, pontosabban e feltevés H_0 -ban feltételezett helyzettől való eltérésének iránya határozza meg. A kritikus tartomány helyzetére utaló bal oldali, kétoldali és jobb oldali jelzőket igen gyakran a megfelelő alternatív hipotézisekre, sőt a hipotézisvizsgálat módjára is vonatkoztatják, használják. Egyes fontos próbák – a próbafüggvény bizonyos sajátosságainál fogva – csakis jobb oldali kritikus tartományt felvéve hajthatók végre. Vannak akik – tudományetikai alapon – vitatják az egyoldali alternatívák jogosságát.⁵ Ettől függetlenül számos gyakorlati esetben kifejezetten szükség van az egyoldali alternatívák használatára. Gondoljunk csak például a minőségellenőrzés tipikus eseteire!

Amennyiben a próbafüggvény valamely minta alapján nyert értéke a kritikus tartományba esik, azt szokás mondani, hogy a minta adatai $100 \cdot \alpha$ százalékos szignifikanciaszinten ellentmondanak a nullhipotézisnek, vagy csak egyszerűen azt, hogy a próba eredménye $100 \cdot \alpha$ százalékos szinten szignifikáns. A szignifikancia annál nagyobb, erősebb, minél kisebb α értéke. Egy valamely szinten statisztikailag szignifikáns eredmény önmagában még nem feltétlenül szignifikáns szakmai értelemben is. Erre a kérdésre rövidesen visszatérünk még.

4. Döntés a nullhipotézisről

A hipotézisvizsgálat utolsó lépése az, hogy egy vagy több mintát veszünk a vizsgált sokaság(ok)ból, meghatározzuk a T próbafüggvény értékét, majd azt tekintetbe

⁴ Egy folytonos valószínűség-eloszlás p -edrendű kvantilise az az x_p érték, melyben az $F(x)$ eloszlásfüggvény helyettesítési értéke éppen p , azaz $F(x_p) = p$.

⁵ Lásd például a Vargha [2007] 153. oldalán olvasható, R. J. Harristól vett idézetet.

véve döntést hozunk a nullhipotézisről (H_0). Maga a döntés igen egyszerű: ha a próbafüggvénynek a minta (minták) adataiból számított értéke a V visszautasítási tartományba esik, akkor elvetjük H_0 -t, ellenkező esetben nem vetjük el, hanem megtartjuk azt az adott szignifikanciaszinten. E döntésnek az a logikája, hogy ha a próba alkalmazási feltételei mellett még H_0 is igaz, akkor a próbafüggvény csak kis valószínűséggel eshet a visszautasítási tartományba, s ha ez mégis bekövetkezett, akkor kételkedni kezdünk H_0 fennállásában. Ha viszont T értéke az M tartományba esik, akkor ez egy olyan esemény, aminek a bekövetkezésére nagy valószínűséggel számítottunk, s így nincs semmi okunk a kételkedésre. Az ilyen alapon hozott döntés hibalehetőségeire rövidesen visszatérünk. Ez az eljárás és logika igen hasonlít az indirekt bizonyításhoz. Mindössze annyiban tér el attól, hogy itt a kutatót valójában érdeklő H_1 ellenkezőjét kimondó H_0 fennállásából nem teljes bizonyosságú, hanem csak nagy valószínűséggel teljesülő következtetést végzünk.

A hipotézisvizsgálat eredménye többféle módon is megfogalmazható. A „ H_0 -t elvetjük”, „a minta adatai ellentmondanak H_0 -nak”, „a minta adatai (vagy a „valóság”) és a nullhipotézis között szignifikáns eltérés van” megfogalmazások mindegyike nagyjából ugyanazt: H_0 elvetését fejezi ki. Döntésünk megfogalmazási módját bizonyos fokig célszerű a mintanagyságtól is függővé tenni. Kisebb minták esetében H_0 megtartásakor (el nem vetésekor) célszerűbb úgy fogalmazni, hogy a minta adatai nem mondanak ellent a nullhipotézisnek, vagy hogy H_0 -t nem sikerült elvetni a minta alapján. Nagyobb minták lehetőséget adnak az ennél bátrabb – H_0 -t elfogadjuk – megfogalmazásra is. Ennek hátterében az áll, hogy minél nagyobb egy minta, annál pontosabb, megbízhatóbb információk nyerhetők abból, s kisebb a lehetősége a rövidesen tárgyalásra kerülő másodfajú hiba elkövetésének. Ehhez még két megjegyzést érdemes hozzáfűzni:

a) A hipotézisvizsgálat esetében kerülendő a túl nagy minták használata, mert azok alapján H_0 még a tőle való igen kis – gyakorlati-szakmai szempontból jelentéktelen – eltérések alapján is elvethető. Ilyenkor – ha a minta tényleg a bennünket érdeklő sokaságból származó véletlen minta – valójában nincs szükség hipotézisvizsgálatra, mert a nagy minta alapján még igen magas megbízhatósági szint választása esetén is nagy pontosságú információk nyerhetők a sokaságról. Ekkor a hipotézisvizsgálatnál célszerűbb a sokasági jellemzők intervallumbecsléséhez folyamodni.

b) Gyakorlati szempontból rendszerint a H_0 -tól való olyan eltérések az igazán lényegesek, melyek még kis minta alapján is szignifi-

kánsnak mutatkoznak. Ehhez ugyanis a kis mintákra jellemző viszonylag nagy mintavételi ingadozások következtében a H_0 -tól való jelentős eltérésekre van szükség.

A hipotézisvizsgálat lépéseinek áttekintése és kommentálása után néhány további, ugyancsak fontos kérdést veszünk sorra.

5. Összetett nullhipotézisek vizsgálata

A hipotézisvizsgálat előbb vázolt technikája könnyen kiterjeszhető olyan esetekre is, amikor H_0 nem egyszerű, hanem összetett hipotézis. Ez azért hasznos és fontos, mert a gyakorlatban minden olyan esetben összetett nullhipotézisek használatára van szükség, amikor H_1 egyoldali, és azt olyan H_0 -lal szembeállítva kívánjuk vizsgálni, amikor H_0 és H_1 együtt az összes lehetőséget kimeríti. Ekkor mind a H_0 , mind a H_1 hipotézis egyszerű hipotézisek kisebb-nagyobb halmazából álló összetett hipotézis, hiszen mindegyikük fennállása a T próbafüggvény sokféle, gyakran végtelen sok eloszlását engedi meg.

Az összetett nullhipotézisek helyességének vizsgálatára csak akkor van mód, ha az azt alkotó egyszerű hipotézisek halmazának eleme a vele szembe állított egyoldali alternatív hipotézisnek legkevésbé ellentmondó egyszerű hipotézis is. Ezt az egyszerű hipotézist gyakran technikai nullhipotézisnek nevezik, és H_0^T -vel jelölik.

Ekkor egy összetett nullhipotézis valamely egyoldali alternatív hipotézissel szembeni helyessége igen egyszerűen vizsgálható a H_0^T technikai nullhipotézis helyességének ellenőrzésére támaszkodva. Ha ugyanis H_0^T elvethető valamely egyoldali alternatív hipotézissel szemben, akkor vele együtt elvethető az adott egyoldali alternatív hipotézisnek H_0^T -nél jobban ellentmondó minden egyszerű hipotézis is, azaz maga a teljes összetett nullhipotézis. Ha viszont H_0^T nem vethető el valamely egyoldali alternatív hipotézissel szemben, akkor csak annyi állítható, hogy a vizsgált alternatív hipotézissel szemben legalább egy egyszerű hipotézis nem utasítható vissza. Emiatt H_0^T elvetése „kemény”, megtartása pedig „puha” döntésnek minősíthető. A technikai nullhipotézis megtartásakor (el nem vetésekor) sok esetben viszonylag egyszerűen meg lehet találni a vele együtt el nem vethető további egyszerű nullhipotéziseket is, ami valamelyest „keményíti” a H_0^T megtartását kimondó döntést.

6. A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák

A hipotézisvizsgálat menetét és logikáját átgondolva könnyű észrevenni, hogy a leírt módon eljárva a H_0 hipotézis (vagy a H_0^T technikai nullhipotézis) helyességéről hozott döntésünk nem lesz mindig feltétlenül jó. Előfordulhat ugyanis az, hogy a H_0 hipotézis helyes, de a $T(y_1, y_2, \dots, y_n)$ próbafüggvény adott mintából számított értéke mégis a kritikus tartományba esik. Ilyenkor a H_0 hipotézist annak ellenére el fogjuk vetni, hogy az a valóságban helyes. Ez nyilvánvalóan hibás döntés, amely az ún. elsőfajú hiba. Ez a fajta hibás döntés a megtartási és visszautasítási tartomány konstrukciójánál fogva α valószínűséggel fordulhat elő, ami egyben azt is jelenti, hogy az elsőfajú hiba elkövetésének esélye tetszés szerint korlátozható. Ennek azonban gátat szab egy másik fajta hiba, az ún. másodfajú hiba elkövetésének az α csökkentésével párhuzamosan emelkedő kockázata.

A másodfajú hiba nem más, mint a téves H_0 megtartása. Elkövetésére az adhat alapot, hogy $T \in M$ akkor is előfordulhat, ha H_0 nem igaz. A másodfajú hiba elkövetésének valószínűségét β -val szokás jelölni. Ennek $1-\beta$ kiegészítő valószínűsége, tehát annak valószínűsége, hogy nem követjük el a másodfajú hibát (nem tartjuk meg tévesen a nullhipotézist), a próba ereje, ami $n \rightarrow \infty$ esetén elég általános feltételek mellett 1-hez tart. A próba annál jobb, minél gyorsabban közelíti meg az ereje az 1 értéket. Az is könnyen belátható, hogy a H_0 hipotézisben feltételezett helyzettől távolodva a próbák ereje ugyancsak egyre közelebb kerül 1-hez. Ez azt jelenti, hogy a helytelen nullhipotézist annál könnyebb elvetni, minél távolabb esik az a valóságos helyzettől. Ha viszont a valóságban H_0 tényleg fennáll, akkor nincs is mód a másodfajú hiba elkövetésére.

Könnyű észrevenni, hogy az első- és másodfajú hiba tartalmilag megegyezik a bírósági ítélezésben elkövethető kétféle hibával. Ha ugyanis a vádlott ártatlanságát nullhipotézisnek tekintjük, akkor a bírósági ítélezés elsőfajú hibája az ártatlan vádlott elítélése, míg a másodfajú hiba a bűnös vádlott felmentése. Érdeemes felfigyelni arra, hogy ha a vádlott bűnösségét tekintjük H_0 -nak, akkor az első- és másodfajú hiba is szerepet cserél. Nyilvánvaló, hogy egy valamennyire is méltányos ítélezési gyakorlatban célszerű mindkét fajta hiba elkövetésének valószínűségét minél alacsonyabb szinten tartani. Természetesen erre érdemes törekedni a hipotézisvizsgálat során is.

A β valószínűség csak akkor határozható meg, ha pontosan tudjuk azt, hogy a valóságban a H_0 -ban szereplő feltételezéssel szemben milyen egyszerű hipotézis áll fenn. Mivel rendszerint nem ez a helyzet, s ugyanakkor a β valószínűség a hipotézisvizsgálat minőségének fontos jellemzője, a valóság ismeretének hiányát úgy szo-

kás áthidalni, hogy a β valószínűségeket az egyszerű alternatív hipotézisek egész halmazára vonatkozóan vizsgáljuk. E vizsgálat jól bevált eszközei a jelleggörbe és erőfüggvény.⁶ A kétféle hiba elkövetésének valószínűségéről általánosságban annyi azért elmondható, hogy adott n mellett az elkövetési valószínűségek egymással ellentétes irányba mozognak. Az elsőfajú hiba elkövetésének α valószínűségét csökkentve ugyanis megnő az M tartomány, s ennek folytán annak valószínűsége is, hogy $T \in M$ következzen be, akár igaz H_0 , akár nem.

A kétféle hibáról és azok elkövetési valószínűségéről az 1. táblázat ad szemléletes áttekintést.

1. táblázat

A hipotézisvizsgálat során elkövethető hibák (és azok elkövetési valószínűsége)

| H_0 -t | H_0 a valóságban | |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | igaz (H_1 nem igaz) | nem igaz (H_1 igaz) |
| elvetjük | elsőfajú hiba (α) | helyes döntés ($1-\beta$) |
| megtartjuk (nem vetjük el) | helyes döntés ($1-\alpha$) | másodfajú hiba (β) |
| Σ | (1) | (1) |

Az első- és másodfajú hibával kapcsolatos fejtegetéseket azzal zárjuk, hogy H_0 elvetése erős – „kemény” –, H_0 megtartása (el nem vetése) azonban meglehetősen gyenge – „puha” – döntés. Ez azért van így, mert H_0 elvetésekor minden további nélkül megadható és szükségképpen kontroll alá is vehető a hibás döntés esélye. Viszont H_0 megtartása (el nem vetése) esetén ez nem tehető meg, mert a másodfajú hiba elkövetésének valószínűsége általában se nem ismert, se nem befolyásolható közvetlenül. A másodfajú hiba elkövetése ellen csak közvetetten lehet védekezni, elsősorban n növelésével.

⁶ A próba(függvény) jelleggörbében azt a függvényt értjük, ami minden lehetséges egyszerű hipotézishez hozzárendeli azt a valószínűséget, amellyel a próbafüggvény az M tartományba esik. Ha $H = H_0$, ez a valószínűség $1-\alpha$, minden más esetben pedig β , azaz a másodfajú hiba elkövetésének valószínűsége. A megfelelő $1-\beta$ komplementer valószínűségeket megadó függvényt a próba(függvény) erőfüggvényének nevezzük. Az erőfüggvény értéke a $H = H_0$ esetben α , minden más esetben pedig $1-\beta$. A gyakorlatban többnyire az erőfüggvényt használják a próbafüggvények viselkedésének minősítésére. Az erőfüggvény egy-egy értékét a próba(függvény) adott egyszerű hipotézishez tartozó erejének szokás nevezni.

Újabban szokásos még egy harmadik, az ún. harmadfajú hiba definiálása is. E hibának van egy teljesen általános⁷ és egy, a hipotézisvizsgálathoz közvetlenül kötődő értelmezése is. A szűkebben értett harmadfajú hiba az, amikor egy kétoldali H_0 helyes elvetése után hibás döntést hozunk a H_0 -beli helyzettől való eltérés irányáról. Ennek elkövetési valószínűsége azonban a legtöbbször elhanyagolhatóan kicsi. (Lásd *Vargha* [2007] 156. old.)

7. Szignifikanciaszint-választás és hatáselemzés

A szignifikanciaszint megválasztását célszerű a kétféle hiba elkövetéséből adódó következmények, károk valamilyen együttes mérlegelésére támaszkodva megtenni. Ez nem mindig könnyű feladat.

A tudomány általános fejlődése szempontjából a kétféle hiba elkövetése más-más következményt von maga után. Míg az elsőfajú hiba túlzottan gyakori elkövetésével könnyen lejárátódik a tudomány, mert valamilyen téves megállapítást engedünk be annak tárházába, addig a másodfajú hiba „csak” azzal a – kevésbé káros – következménnyel jár, hogy az éppen elvégzett hipotézisvizsgálattal nem fedezünk fel valamilyen új, korábban nem ismert hatást vagy összefüggést, és azt legfeljebb később teszszük majd meg. (Lásd *Vargha* [2007] 161. old.) Emiatt H_0 és H_1 olyan módon történő megfogalmazására ajánlatos törekedni, hogy a kétféle hiba közül az elsőfajú hiba elkövetése legyen a kevésbé kívánatos számunkra, a szignifikanciaszint pedig ezzel összhangban minél kisebb legyen. Ekkor ugyanis kicsi a hibás döntés kockázata. Ez a stratégia azon alapszik, hogy az első- és másodfajú hiba konkrét tartalma attól függ, melyik hipotézist tekintjük H_0 -nak és melyiket H_1 -nek.⁸ Ha nem lehet H_0 -t úgy megfogalmazni, hogy a hipotézisvizsgálat végzőjének H_0 elvetése álljon az érdekében, akkor viszonylag magas (10-20 százalékos vagy akár még magasabb) szignifikanciaszintet célszerű választani, és/vagy indokolt viszonylag nagy minta használatára törekedni.

Vannak néha olyan esetek is, amikor a kétféle hiba elkövetéséből adódó következmények, károk számszerűsíthetők valahogyan. Ha a kétféle hiba elkövetésének

⁷ A teljesen általános, a statisztikai szaktanácsadáshoz kötődő értelmezés az, hogy statisztikai értelemben véve jó választ adunk egy szakmailag hibás kérdésre. Ez szinte mindig a megrendelő és a statisztikus közötti hibás kommunikáció következménye.

⁸ Gondoljunk például arra, hogy mi az első- és másodfajú hiba konkrét tartalma az olyan bírósági ítékezés esetében, amikor a vádlott ártatlansága, illetve bűnössége a nullhipotézis!

van valamilyen költségkihatása, akkor ezt feltétlenül érdemes figyelembe venni, s a szignifikanciaszintet ezzel összhangban célszerű megválasztani. Például, ha az elsőfajú hiba elkövetése nagy anyagi veszteséggel jár, de a másodfajú hibáé nem okoz különösebb bajt, akkor a szignifikanciaszintet célszerű igen kicsire választani. (Ez lehet a helyzet például akkor, ha egy gyárban a minőségellenőrzés eredményére alapozzák annak eldöntését, hogy beavatkozzanak-e az adott folyamatba vagy sem, és a beavatkozás költsége magas. Ha ugyanis a nullhipotézis az, hogy a folyamat a technológiai előírásoknak megfelelően zajlik, akkor az elsőfajú hiba elkövetése a folyamatba való fölösleges beavatkozást jelenti.) Viszont, ha inkább a másodfajú hiba elkövetése ellen indokolt védekezni, akkor nyilván célszerű viszonylag magas szignifikanciaszintet használni, vagy ha lehetőség van rá, a hipotézisvizsgálat céljaira viszonylag nagy mintát venni. Mint korábban már megjegyeztük, mindkét lépés csökkenti a másodfajú hiba elkövetésének valószínűségét.

Világosan látnunk kell azonban, hogy adott mintanagyság és adott valóban fennálló egyszerű alternatíva mellett a kétféle hiba elkövetésének valószínűsége csakis egymás rovására változtatható. Ez többnyire a kétféle hiba következményeinek mérlegelésén alapuló valamilyen kompromisszum keresését igényli, ami sohasem egyszerű, és rendszerint nem is oldható meg teljesen objektív módon. Gondoljunk csak a bírósági ítélezéssel kapcsolatban megfogalmazott hibalehetőségekre, s a kétféle hiba összemérésének nehézségeire!

A gyakorlatban elterjedt 5 százalékos szignifikanciaszint használata egyfajta célszerű kompromisszumnak tekinthető α és β nagysága tekintetében. Ehhez azonban természetesen nem szükséges és indokolt mereven ragaszkodni. Ha nem áll módunkban a hipotézisvizsgálatból származó hibák következményeinek, valamint a lehetséges alternatíváknak az áttekintése és mérlegelése, akkor α -t célszerű oly módon megválasztani, hogy minél nehezebbé tegyük a számunkra kedvező eredmény fellépését. Ez úgy érhető el, hogy α -t minél kisebbre vesszük, ha H_0 elvetésében vagyunk érdekeltek, és minél nagyobbra, ha annak ellenkezőjében.

Napjainkban már az is elég gyakori, hogy a statisztikai próbákat előre megtervezetten hajtják végre. Ez azt jelenti, hogy igyekeznek mindkét fajta hiba elkövetési valószínűségét valamilyen elfogadható szinten tartani, az elsőfajúét például 5 százalékos, a másodfajúét pedig mondjuk 10-20 százalékos szinten. Ehhez az szükséges, hogy előre adjunk meg egy szakmailag már lényegesnek tekinthető minimális eltérést a H_0 -beli helyzettől, válasszunk alkalmas szignifikanciaszintet, és keressük meg azt a legkisebb n -t, amin már teljesül a másodfajú hiba elkövetési valószínűségére vonatkozó elvárás. Erre ma már többféle számítógépes program is rendelkezésre áll. (Lásd *Vargha* [2007] 163. old.)

Az ún. p -érték használata – amit gyakran empirikus szignifikanciaszintnek neveznek – a szignifikanciaszint megválasztását valójában a hipotézisvizsgálat ered-

ményének felhasználójára bízva. A p -érték az a legkisebb szignifikanciaszint, amin H_0 már éppen elvethető H_1 -gyel szemben, ezért értéke úgy határozható meg, hogy a T próbafüggvénynek a hipotézisvizsgálathoz használt mintából nyert értékét annak előjelétől – egyes esetekben⁹ nagyságától – függően alsó vagy felső kritikus értéknek tekintjük, és megállapítjuk a hozzá tartozó szignifikanciaszintet. Kétoldali alternatív hipotézis esetében ez az egyoldali szignifikanciaszint még kettővel szorzandó. Igen gyakori, hogy a p -értéknek csak a nagyságrendjét jelzik egy egyenlőtlenség megadásával. A p -érték ismeretében a hipotézisvizsgálat eredményének felhasználója mindig meghozhatja a saját igényeinek megfelelő döntést.

Sajnos az is elég gyakori, hogy a szignifikanciaszintet vagy p -értéket abszolutilizálják, és minél inkább szignifikáns eredmények elérését hajszolják, illetve méltányolják a kutatómunkában. Fontos világosan látni, hogy a statisztikai szignifikancia és a szakmai szignifikancia nem feltétlenül esik egybe. Különösen nagy mintaelemszámok esetében gyakran előfordul az, hogy az eredmény erősen szignifikáns, de e mögött csak a H_0 -beli helyzettől való jelentéktelen, szakmailag teljesen érdektelen eltérés húzódik meg. Annak érdekében, hogy elkerüljük a statisztikai és a szakmai szignifikancia egymással való téves azonosítását – hacsak lehet – érdemes ún. hatásvizsgálatokat is végezni. Ez azt jelenti, hogy a „lehet-e ekkora” kérdés mellett mindig érdemes a „mekkora lehet” kérdésének is kellő figyelmet szentelni. A hatásvizsgálatokra még akkor is szükség van, ha valamely hipotézisvizsgálattal kapott két vagy több eredmény mindegyike erősen szignifikáns. Ezt kívánja szemléltetni a következő egyszerű példa.¹⁰

Valaki le akar fogyni, és két fogyasztótabletta között van módja választani. A kétféle tablettáról a következő információkkal rendelkezik.

A tabletták adott időszak – mondjuk egy hónap – alatti szedésével elérhető fogyás mindkét esetben normális eloszlású. A gyártók állítása szerint az A tablettá szedésével átlagosan 20 fontot lehet fogyni, az egy hónap alatti fogyások szórása 10 font, a B tablettá szedésével elérhető átlagos fogyás 5 font, a havi fogyások szórása pedig 0,5 font.

Megkér egy statisztikust, hogy segítsen neki eldönteni, melyik a hatásosabb tablettá; a kettő közül melyiket válassza.

A statisztikus a döntés megalapozása céljából egy-egy 16 elemű mintát vesz a kétféle tablettá vásárlói közül, és megkéri őket, hogy egy hónap múlva közöljék vele, mennyit fogytak. A két minta jellemzői a 2. táblázatban láthatók.

⁹ Például a χ^2 -, illetve F -eloszlást követő próbafüggvények esetében.

¹⁰ A példa kiinduló feltevései *Ziliak–McCloskey* [2008] írásából valók (43. old.), de az azokra alapozott mintaszimulálás, hipotézisvizsgálat és becslés a szerző munkája.

2. táblázat

A kétféle tablettát szedők adatai

| Jellemző | <i>A</i> | <i>B</i> |
|--|------------------|----------|
| | tablettát szedők | |
| Átlagos havi fogyás (font) | 21,07 | 5,07 |
| A havi fogyás korrigált szórása (font) | 9,961 | 0,565 |
| Mintanagyság | 16 | 16 |

Az, hogy a két tablettát hatásos-e, a

$$H_0 : \mu \leq 0, \quad H_1 : \mu > 0$$

hipotézispár helyességének vizsgálatát igényli, ahol μ az adott tablettával egy hónap alatt elérhető fogyás várható értéke. Az, hogy melyik a hatásosabb tablettát, attól függ, melyik minta adja a jobban szignifikáns eredményt. Erre a két p -érték meghatározásával és összehasonlításával lehet válaszolni. Elfogadva, hogy az egy hónap alatti fogyás eloszlása mindkét esetben normális, a havi fogyás szórása pedig annyi, amennyit a tablettát gyártói állítanak, mindkét hipotézispár a Z -próba segítségével vizsgálható. A próbafüggvény értéke az A tablettát szedők esetében

$$Z = \frac{21,07}{10/\sqrt{16}} \approx 8,427,$$

a B tablettát szedőket tekintve pedig ehhez hasonlóan 40,475. Minden számolás nélkül is nyilvánvaló, hogy a jobb oldali p -érték mindkét esetben 0, és az is, hogy a B tablettát szedők mintája adta az erősebben szignifikáns eredményt. Ezen az alapon tehát a statisztikus a B tablettát választását fogja javasolni. De biztosan jó ez a tanács?!

Ennek kiderítésére végezzünk most hatásvizsgálatot, és becsüljük a minták alapján mindkét tablettát átlagos fogyasztó hatását. Ennek érdekében határozzuk meg a 99 százalékos konfidenciaintervallumot mindkét esetben. Könnyen belátható, hogy ez az A tablettát szedőknél a $[14,63; 33,95]$, a B tablettát szedőknél pedig a $[4,75; 5,39]$ intervallum. Ennek alapján pedig nyilván az A tablettát érdemes választani, mert az jóval nagyobb átlagos fogyást valószínűsít, mint a B tablettát.

Ez az igen egyszerű példa is jól illusztrálja: az, hogy egy eredmény nagyobb mértékben szignifikáns, mint egy másik eredmény, önmagában még nem mond semmit a háttérben levő hatásokról.

Ezt a hatásvizsgálatot jelen esetben a kétmintás Z -próba használatával is el lehetett volna végezni a

$$H_0 : \mu_A \leq \mu_B, \quad H_1 : \mu_A > \mu_B$$

hipotézispár vizsgálata útján. Ennek eredménye

$$Z = \frac{21,07 - 5,07}{\sqrt{\frac{10^2}{16} + \frac{0,5^2}{16}}} \approx 6,390,$$

amelyhez 0-hoz nagyon közeli, jobb oldali p -érték tartozik. Ez is egyértelműen azt jelzi, hogy az A tablettát érdemes választani, azaz hogy az A tablettát hatásosabb, mint a B .

A p -érték használatával – mint már említettük – megkerülhető a szignifikanciaszint választásának problémája, illetve a hipotézisvizsgálat eredményének felhasználójára bízható az. Emellett a p -értékek használata még annak az etikai követelménynek is jól megfelel, mely szerint a statisztikai elemzés eredményeit lehetőleg mások által jól rekonstruálható – és esetleg felülbíráható – módon kívánatos közzétenni. A p -érték abszolútizálása azonban könnyen önkényes döntésekre vezethet. Ez ellen egy minimálisan elvárt szignifikanciaszint előzetes kikötésével lehet védekezni.

A p -érték használatával és értelmezésével kapcsolatban sajnos elég sok a félreértés, helytelen alkalmazás. Ezekről jó áttekintés ad a *Goodman* [2008] tanulmány. Az ott felsorolt téves értelmezések közül csak az általa legelterjedtebbnek és legveszélyesebbnek minősített félreértést emeljük ki, mely szerint az 5 százalékos p -érték azt jelenti, hogy H_0 fennállásának esélye 5 százaléknyi. Ez természetesen nem lehet igaz, hiszen maga a p -érték meghatározása már eleve feltételezi H_0 fennállását. H_0 fennállásának valószínűségét csakis a bayesi statisztikán belül lehet meghatározni. A másik, általa ugyancsak fontosnak tartott téves értelmezésről a statisztikai és szakmai szignifikancia említése, illetve megkülönböztetése kapcsán korábban már szó esett.

8. Az alkalmazási feltételek sérülése

A próbák – szigorúan véve – csak akkor használhatók, ha alkalmazási feltételeik mindegyike pontosan teljesül. Egy próbát valamely alkalmazási feltétel szempontjára

ból akkor szokás robusztusnak nevezni, ha az, hogy az adott feltétel egyáltalán nem vagy nem pontosan teljesül, nem nagyon befolyásolja az első- és másodfajú hiba elkövetési valószínűségét adott n , α , H_0 és H_1 , valamint ténylegesen fennálló egyszerű alternatíva mellett. A feltételek, amelyekről beszélünk igen változatosak és sokfélék lehetnek. Leggyakoribb feltétel a próbafüggvény eloszlására vonatkozik: a statisztika főként nagy minták esetén sűrűn él a normalitás feltevésével. A feltételek másik csoportja minták, változók függetlenségét mondja ki. Gyakoriak azok a feltételek, amelyek bizonyos paraméterek (például varianciák) egyezését írják elő, de feltétel lehet például a modell linearitása is, és fontos feltétel a mintavétel módja, amivel később kissé részletesebben is foglalkozunk. A feltételek teljesülését valójában a teszt tényleges végrehajtása előtt kell vizsgálni, amire nem mindig adódik lehetőség. Ezért a statisztika – főként manapság, a megnövekedett számítási lehetőségek birtokában – gyakran azt az utat választja, hogy szimulációs vizsgálatokkal elemzi, a feltételek esetleges megsértése milyen hatással van a próba eredményeire. Ezek a szimulációs vizsgálatok sok segítséget adnak az alkalmazásokhoz, ám érvényességük értelemszerűen korlátozott.

Ezen a helyen kell szót ejtenünk a paraméteres és nemparaméteres próbákról, bár részletes tárgyalásuk messze meghaladná a tanulmány kereteit. Nem egész pontos definíció szerint a paraméteres próbák valamely sokasági paraméter tesztelésére irányulnak, és általában feltételezéseket tartalmaznak a sokasági eloszlásra. Amennyiben nem paraméterek tesztelése (hanem például függetlenségvizsgálat) a próba célja, és/vagy az eloszlásbeli feltételezések nem indokoltak, ún. nemparaméteres próbákhoz fordulunk. A paraméteres próbáknak többnyire (de nem minden esetben) megvan a nemparaméteres párjuk. A kétféle próbatípus viszonya elég egyszerű: a paraméteres próbák több feltevést igényelnek, ennek fejében viszont erejük nagyobb, mint a hasonló feladatra alkalmazott nemparaméteres próbáké. Ezek után az már adott helyzetben a felhasználó döntése, hogy melyik próbatípushoz fordul.

A gyakorlatban talán a próbáknak a mintavétel módját illető alkalmazási feltétele sérül a legtöbbször, amelyek között ott szerepel az a megkötés is, hogy a hipotézisvizsgálat céljaira egy vagy több ún. FAE-minta¹¹ áll rendelkezésre. Sajnos a használt minták FAE-mintavételtől való eltéréseinek hatása szinte alig van feltérképezve. Ezért erről a problémáról csak annyit mondhatunk, hogy csekély kiválasztási arány esetén az egyszerű véletlen minták – sőt még azok valamilyen ismérv(ek) szerint utólag képzett részei is – jó közelítéssel FAE-mintáknak tekinthetők. Ugyanez érvényes a rétegzett mintán belüli rétegmintákra is, ha azokra nézve elég kicsik a kiválasztási arányok. Ilyenkor az egyes rétegekből vett minták még egymástól függetlenek is, ami jól kihasználható a két vagy több sokaságra vonat-

¹¹ Független, azonos eloszlású elemekből álló minta.

kozó nullhipotézisek helyességének vizsgálatakor. A kis kiválasztási arány ugyanis jelentősen korlátozza a mintaelemek egymástól való függőségét. Igazi problémát csak a csoportos minták használata okozhat, melyek elemeire a viszonylag erős egymástól való függőség jellemző. Ezért ilyen mintákat lehetőleg ne használjunk hipotézisvizsgálathoz.

A mintavételen alapuló hipotézisvizsgálat eredményeinek eddigi értelmezése kizárólag a mintavételi ingadozást és hibát veszi tekintetbe. A gyakorlatban azonban a mintavételi hiba mellett szinte mindig számolni kell kisebb-nagyobb nemmintavételi hibákkal is. A hipotézisvizsgálat eredményeinek értelmezése során feltétlenül szükséges figyelembe venni a nemmintavételi hibák nagyságával kapcsolatos információkat, tapasztalatokat is. A mintavételi hibához képest nagy nemmintavételi hibák esetében például úgy, hogy lemondunk a hipotézisvizsgálat használatáról.

Irodalom

- BERGER, J. O. [2003]: Could Fisher, Jeffreys and Neyman Have Agreed on Testing? *Statistical Science*. Vol. 18. No. 1. pp 1–32.
- BLALOCK, H. M. [1972]: *Social Statistics*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- CANAVOS, G. C. [1984]: *Applied Probability and Statistical Methods*. Little Brown Co. Boston.
- HAJTMAN B. [1968]: *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- GOODMAN, S. [2008]: A Dirty Dozen: Twelve p -Value Misconceptions. *Seminars in Hematology*. Vol. 45. No. 3. pp. 135–140.
- HUNYADI L. [2001]: *Statisztikai következtetésemélet közgazdászoknak*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- HUNYADI L. [2011]: Bayesi gondolkodás a statisztikában. *Statisztikai Szemle*. 89. évf. 10–11. sz. 1150–1172. old.
- HUNYADI L. – VITA L. [2004]: *Statisztika közgazdászoknak*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- HUNYADI L. – VITA L. [2008]: *Statisztika II*. AULA Kiadó. Budapest.
- KÖVES P. – PÁRNICZKY G. [1981]: *Általános statisztika*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- SERLIN, R. C. [1987]: Hypothesis Testing, Theory Building, and the Philosophy of Science. *Journal of Counseling Psychology*. Vol. 34. No. 4. pp. 365–371.
- VARGHA A. [2007]: *Matematikai statisztika*. Pólya Kiadó. Budapest.
- ZILIAK, S. T. – MCCLOSKEY, D. N. [2008]: *The Cult of Statistical Significance – How the Standard Error Costs Us Jobs, Justice, and Lives*. The University of Michigan Press. Ann Arbor.

Summary

The paper considers the steps of testing hypotheses, discussing the role, logic, controversial points and obstacles of the succeeding steps. Then the possible errors of testing hypotheses and the problems and possibilities of selecting the significance level are touched upon. Related to this, reference is made to the most pervasive misconceptions of p -value, and also to the importance of making clear distinction between statistical and substantial significance. In this connection the importance of examining effect size in addition to statistical significance is emphasized. This is also illustrated by a simple example.

Bayesi gondolkodás a statisztikában*

Hunyadi László

CSc, egyetemi tanár,
a *Statisztikai Szemle*
főszerkesztője

E-mail: Laszlo.Hunyadi@ksh.hu

A szerző a bayesi gondolkodás és kiemelten a bayesi statisztikai következtetésemélet fontosabb pontjait mutatja be tanulmányában. Bayes eredeti formulájából indul ki, majd rámutat arra, hogy ez miként értelmezhető általánosabb keretekben, és elvezet az általános tudományos gondolkodás egyszerű modelljéhez. A következtetésemélet tárgyalásakor kiemeli azokat a pontokat, amelyek éles választóvonalat jelennek a bayesi és a klasszikus statisztika között, majd sorra veszi a bayesi következtetésemélet fontosabb elemeit. Különös hangsúlyt kap a prior értelmezése és konstruálása, valamint a posteriorra épülő, utólagos elemek, amelyek összeköttetést biztosítanak a klasszikus és a bayesi eredmények között. A cikk röviden érinti a hipotézisvizsgálat bayesi szemléletű megközelítését, és utal az ezen elemzésekből kinőtt, mára már nagyjelentőségűvé vált algoritmusokra is. A nagyszámú alkalmazásból kiemeli a gazdaságelemzés néhány magyar eredményét. Befejezésül összeveti a statisztika két lehetséges eszköztárát, hangsúlyozva, hogy azok egymást erősítő, nem pedig egymással rivalizáló eredményekre is vezethetnek, ugyanakkor a világ jobb megismerése érdekében mindkét szemlélet alapos ismeretére van a statisztikusoknak szüksége. Ez egyben az oktatás, a kutatás ezzel kapcsolatos feladatait is körvonalazza.

TÁRGYSZÓ:
Bayes-féle becslés.

* A szerző ezúton fejezi ki köszönetét a dolgozat két lektorának, *Kehl Dánielnek* és *Várpalotai Viktornak* hasznos tanácsaikért.

Amikor *Thomas Bayes* az 1700-as évek közepén megírta híres művét¹ az inverz valószínűségekről, aligha gondolta, hogy a XX. és XXI. század tudományára kiható alapokat rakott le. Nem gondolhatta már azért sem, mert valójában mindaz, amit ma nevével jegyeznek, csak nyomaiban emlékeztet az eredeti bayesi gondolatokra. Közismert mondással akár azt is mondhatnánk, hogy Bayes majdnem úgy került be az utóbbi fél évszázadnak szinte az egész tudományos gondolkodását megrázó fejleményeibe, mint Pilátus a Credoba. Ez persze legfeljebb az elnevezést, és Bayes érdemeit érintő megjegyzés lehet, de a lényegét – nevezetesen azt, hogy a XX. század elejéig kialakult, statisztikán és valószínűség-számításon alapuló metodológia mellé felnőtt egy új, azt lényegileg tagadó alternatív módszertan – nem befolyásolja. Mivel ez az irányzat összefoglaló néven Bayes-módszertan, vagy a mi szakterületünk szűkebb értelmezésében bayesi statisztika néven terjedt el, természetesen így használjuk a későbbiekben. A továbbiakban megpróbáljuk bemutatni azokat a jellegzetességeit, gondolati alapjait, az azokkal kapcsolatos vitákat, pró és kontra érveket, amelyek végigkövették és követik ma is ennek az egyre inkább terjedő szemléletnek a történetét és jelenét.

A tanulmány további szerkezete a következő: a bevezetés utáni első fejezetben a Bayes-tétel eredeti formáját, néhány alkalmazását és a mögöttes gondolkodást vázoljuk. A második részben azt mutatjuk meg, hogy a követők az új szemléletű módszertan kialakításakor milyen további értelmezéseket csatoltak az eredeti bayesi gondolatokhoz, és hogyan vált a bayesi elmélet mintegy általános tudományos módszertanná. A harmadik fejezetben már a statisztikára kívánunk közelíteni: lépésről lépésre bemutatjuk a bayesi következtetésemélet fontosabb elemeit, valamint a hozzájuk kapcsolódó gondolatokat. Ezt követően a bayesi módszerek gyakorlati megvalósítását és lehetséges alkalmazásait ismertetjük. A cikket a módszertan általános értékeléseként is tekinthető összefoglalóval és néhány, a témában releváns és hozzáférhető szakirodalmi hivatkozással zárjuk.

1. Bayes tétele és interpretációja

Bayes eredeti gondolatait mai formalizálással a legegyszerűbb esetben a következőkkel írhatjuk le: legyen A és B két egymástól nem független esemény, ekkor a feltételes valószínűségek definíciójából könnyen adódik, hogy

¹ A művet valójában Bayes halála után tanítványa és barátja, *Robert Price* hozta nyilvánosságra (*Bayes* [1958]).

$$\Pr(AB) = \Pr(A|B)\Pr(B) \text{ és } \Pr(BA) = \Pr(B|A)\Pr(A),$$

és mivel az együttes bekövetkezés valószínűsége szimmetrikus, a jobb oldalak egyenlővé tételével

$$\Pr(A|B)\Pr(B) = \Pr(B|A)\Pr(A),$$

majd átrendezésével azonnal kapható az, amit a valószínűség-számítás Bayes-tételnek nevez:

$$\Pr(B|A) = \frac{\Pr(A|B)\Pr(B)}{\Pr(A)}. \quad /1/$$

Amennyiben B nem egyetlen eseményt, hanem B_1, B_2, \dots, B_K az események teljes rendszerét jelenti, akkor a korábbiakhoz hasonlóan származtatható a teljes valószínűség tétele

$$\sum_{i=1}^K \Pr(A|B_i)\Pr(B_i) = \Pr(A),$$

valamint a Bayes-tétel:

$$\Pr(B_j|A) = \frac{\Pr(A|B_j)\Pr(B_j)}{\sum_{i=1}^K \Pr(A|B_i)\Pr(B_i)}, \quad j = 1, 2, \dots, K.$$

A gyakorlatban ez utóbbi forma a fontosabb, de a lényegét az egyszerűbb /1/ is jól mutatja. Ez pedig nem más, mint a valószínűségek felcserélhetősége. Amennyiben a feltételes valószínűségeknek ok-okozati interpretációt adunk, akkor az okok és okozatok egymással való kapcsolatát, az okozati láncon való kétirányú mozgást írja le. Amennyiben előzmény-következmény módon gondolkodunk, akkor időben történő visszafelé következtetés eszközét is láthatjuk a Bayes-tételben. Mindenképpen a fordított irányú gondolkodás (inverz-valószínűségek számítása) az az elem, ami itt lényeges, és ez volt az a mozzanat, ami a klasszikus alkalmazásokat jellemezte. Egy egyszerű, de jellemző példa erre a következő.

1. példa

Legyen azonos alkatrészekből két beszállító! Korábbi nagyszámú vizsgálat alapján tudjuk, hogy A szállító esetén a selejtarány $P = 0,2$, B szállítónál pedig $P = 0,3$. Nem tudjuk biztosan, hogy egy adott szállítmány milyen valószínűséggel, melyik szállítótól származik.

Előzetes feltételezés (szubjektív hit): 0,6 annak valószínűsége, hogy a szállító az A , 0,4 a valószínűsége annak, hogy a szállító a B volt. Ez azon a tapasztalaton alapulhat, hogy a korábbiakban az A és a B szállító ilyen arányban szállított. A sejtés pontosítása mintavétellel: egyetlen kételemű (FAE) mintában egy hibátlan és egy selejtes alkatrészt találtunk. Vizsgáljuk meg, hogyan módosul az előzetes feltételezés (az egyes beszállítóktól érkezés valószínűsége) a minta ismeretében!

A megoldást most csak a becslésre írjuk fel (a hipotézisvizsgálat számításait mellőzzük).

$\theta = P$ paraméter diszkrét, csak két értéket vehet fel, *a priori* valószínűség-eloszlása:

$$\Pr(P = 0,2) = 0,6,$$

$$\Pr(P = 0,3) = 0,4.$$

A selejtes darabok száma (k) binomiális eloszlást követ, ezért a fordított irányú valószínűség (likelihood függvény) azonnal felírható.

$$\Pr(k = 1|P = 0,2) = 2P(1 - P)|(P = 0,2) = 0,32,$$

$$\Pr(k = 1|P = 0,3) = 2P(1 - P)|(P = 0,3) = 0,42.$$

A keresett feltételes valószínűség szintén „kételemű” eloszlás lesz:

$$\Pr(P = 0,2|k = 1) = \frac{0,192}{0,36} = 0,53,$$

$$\Pr(P = 0,3|k = 1) = \frac{0,168}{0,36} = 0,47,$$

ahol a törtek nevezőit a teljes valószínűség korábban idézett tétele alapján határoztuk meg.

A valószínűségek összege természetesen 1-et ad. Ezek azt mutatják, hogy a kezdeti hitünk a minta hatására némileg megváltozott (például az A -tól 0,6-ról 0,53-ra).

A példából jól látható a fordított irányú gondolkodás, ami egyébként nem teljesen idegen a klasszikus statisztikától sem. (Elegendő hivatkozni a maximum likelihood módszerre, amely *olyan paramétereket keres, amelyeket, ha a sokasági eloszlásra érvényesnek tekintünk, biztosítják, hogy aktuális mintánk az összes más paraméterrel rendelkező sokaságból a leginkább hihető módon adódik.*) Ez a fordított irányú logi-

ka ugyanakkor a köznapi gondolkodásban nem természetes. Egy friss tanulmányban (*Kadane* [2009]) a szerző a korai detektívrodalomból vesz példákat ennek interpretálására: a detektív munkája is hasonló fordított gondolkodást igényel, hiszen fordítva járja be az oksági láncot. A detektív szembesül az eredménnyel (okozat), és azt próbálja megtalálni, hogy milyen okok vezethettek a tapasztalt okozathoz. A cikk idézi ezzel kapcsolatban *Sir Conan Doyle-t*: „A legtöbb ember képes arra, hogy ha az események egy sorát leírjuk, az eredményt megmondják. Össze tudják az agyukban rakni a következményeket, és előre tudják jelezni a várható kimenetet. Kevesen vannak ugyanakkor olyanok, akik, ha elmondunk nekik egy eredményt, fel tudják építeni azt a láncot, látják azokat a lépéseket, amelyek ehhez az eredményhez vezettek.” Végül is éppen ez az, amit a Bayes-tétel formalizál.

Ez az oknyomozó gondolkodásmód kétségtelen igen lényeges eleme a modern tudományos módszertannak, de csak egy eleme. A következőkben azt próbáljuk megmutatni, hogy milyen további elemekkel bővült ez az elmélet napjainkig.

2. A Bayesi gondolkodás, mint általános módszertani keret

Már a korai matematikus gondolkodók – elsősorban *Laplace* – felismerték, hogy a Bayes által megfogalmazott összefüggésekben több van, mint amit közvetlenül leolvashatunk belőle. Lassan, a XX. század közepére kialakult az az elgondolás, amely szerint a Bayes-tétel egyfajta általános értelmezésben a tudományos gondolkodás egyszerűsített modellje lehet, olyan keret, amibe konkrét tartalom függvényében egyszerűsített formában bár, de az egész tudományos módszertan belefér. Ehhez az /1/-ben felírt összefüggés *A* és *B* eseményeit egy kicsit át kell fogalmazni.

Legyen most *H* egy tetszőleges hipotézis, *E* pedig valamiféle hozzátartozó empirikus bizonyíték. Legyenek továbbá $\Pr(H)$ és $\Pr(E)$ valószínűségek, melyek közül $\Pr(H)$ a *H* hipotézis bekövetkezésének tapasztalás előtti (a priori) valószínűsége, $\Pr(E)$ pedig az empiria bekövetkezésének valószínűsége (minden szóba jöhető *H* fennállása esetén). A $\Pr(E|H)$ feltételes valószínűség azt mutatja meg, hogy a prior hipotézis fennállása esetén milyen valószínűséggel kaphatjuk meg az *E* empirikus bizonyítékot. Míg a fordított irányú feltételes valószínűség, az utólagos (a posteriori) valószínűsége annak, hogy a bizonyíték megtörténte, beszerzése után a *H* hipotézist fenntartjuk.

Bayes-tétele ekkor

$$\Pr(H|E) = \frac{\Pr(E|H)\Pr(H)}{\Pr(E)} \quad /2/$$

alakú, ahol a $\Pr(H)$ -t prior valószínűségnek (vagy röviden priornak), a $\Pr(H|E)$ -t posterior valószínűségnek vagy röviden posteriornak nevezzük. Megjegyezzük, hogy több lehetséges H_i hipotézis esetén a nevező a korábban bemutatott teljes valószínűség tétele értelmében a következőképpen írható fel:

$$\Pr(E) = \sum_i \Pr(E|H_i)\Pr(H_i).$$

A /2/ formula központi jelentőségű a bayesi gondolkodás megértésében. Azt mondja ugyanis, hogy kiindulva valamiféle tudásból, tapasztalatokat gyűjtünk be, azokat értékeljük, konfrontáljuk az induló feltételezésünkkel, és ezáltal a tudás egy magasabb szintjére jutunk el. Ebben az értelemben a /2/ valóban a tudományos megismerés nagyon általános és egyszerű modellje. Ugyanakkor van ennek az összefüggésnek egy másik olvasata is, ami nem kevésbé lényeges. Ez pedig az, hogy döntést kell hoznunk bizonytalan környezetben: azt kell eldöntenünk, hogy a H hipotézis, illetőleg annak bekövetkezésére vonatkozó várakozás helyes-e? A kapott (ugyancsak valószínűségi állítás formájában megfogalmazott) empirikus bizonyítékok alapján felülvizsgáljuk eredeti állításunkat, és döntésünket az induló elgondolások (döntési helyzet), a tapasztalatok, valamint ezek valószínűségei alapján hozzuk meg. A sztochasztikus környezetben hozandó döntések általános sémája ugyancsak jól leírható a /2/ összefüggéssel.

Ahhoz azonban, hogy ezeket az összefüggéseket jobban megértsük, legalább két kérdést kell alaposabban megvizsgálni: az egyik a prior tartalma és jelentése, a másik a valószínűség fogalmának a használata. A prior léte, tartalma, értelme az egész bayesi gondolkodás egyik sarokpontja. A klasszikus módszertan (beleértve természetesen a statisztikát is) következtetéseit tapasztalatokból (megfigyelések, mérések stb.) vonja le, hangsúlyozva azok objektív (az elemzést végző személytől független) jellegét. Ezzel szemben a bayesi gondolkodás modellje általánosabb, hiszen azt mondja ki, hogy létezhetnek (sőt szinte mindig léteznek) mintán kívüli információk, amelyek egy része lehet szubjektív is (hiszen az elemzőnek lehetnek előzetes ismeretei a tárgyról), és amelyek az egész tudományos következtetést vagy döntést befolyásoló lényeges tényezők lehetnek. A priorok fontosságának megvilágítására álljon itt két egyszerű példa.²

2. a) példa

Egy zenész azt állítja, hogy egyetlen partitúraoldal áttanulmányozása után megmondja, hogy a nevezett mű *Haydn* vagy *Mozart* alkotása. Állítását ellenőrzendő tíz véletlenszerűen és egymástól függetlenül kiválasztott oldalt mutattak meg neki, és ő mind a tízről helyesen állapította meg, ki a szerző.

² A példák *Savage*-tól származnak, *Wickmann* [1995] idézi őket.

2. b) példa

A kocsmában részeg társaság azzal szórakozik, hogy egy társukat ráveszik, próbálja meg eltalálni: a feldobott érme fej vagy írás lesz-e. Egymás után tízszer elvégzik a kísérletet, és társuk mind a tíz alkalommal helyesen találta el, hogy mi lesz a dobás eredménye.

A szituációk összevetésekor azonnal megállapíthatjuk, hogy amennyiben csak a tapasztalatokat tekintjük, a két eset azonos következtetésre vezet: ha feltételezzük, hogy a személyek mindkét esetben csak véletlenül találgattak, akkor egy ilyen tízes találati valószínűségi sorozat bekövetkezési valószínűsége $P = (1/2)^{10} = 1/1024 \cong 0,001$, azaz nagyon kicsi. Ha csak ezt tekintjük, azt állíthatnánk, hogy a zenész alighanem valóban érti a szakmáját, a részegnek pedig paranormális képességei vannak.

A helyzet ismeretében azonban aligha meglepő, ha nem hagyatkozunk csupán a tapasztalatokra, hanem egyéb külső ismereteinket is igénybe véve, prior valószínűségeket rendelünk a két esethez: míg a zenésznél nagy valószínűséggel hihető, hogy valóban érti a szakmáját, a részegnél paranormális képességnek (előre megmondja a pénzfeldobás eredményét) alighanem igen kis előzetes valószínűséget adunk.³

A prior valószínűség kérdésére a későbbiekben még visszatérünk, de előbb vizsgáljunk meg egy másik kérdést, a valószínűség fogalmát. Míg a klasszikus tudományos felfogásban a valószínűség objektív fogalom: a relatív gyakoriságok háttértéke, a bayesi keretek ennél jóval szabadabb értelmezést is lehetővé tesznek. Ez utóbbi értelmezésben a valószínűség nem (csak) tömegesen előforduló események bekövetkezését jellemző számérték, hanem egyes, nem ismétlődő események vagy állapotok bekövetkezésének várt gyakoriságát jellemző mérőszám. Ha egy olyan eseménynek a bekövetkezését akarjuk jellemezni mint például, hogy ki nyeri 2012-ben a Bajnokok Ligáját, akkor valamiféle szakmai megfontolás, szubjektív érzés, megítélés, hit alapján mondhatjuk azt, hogy a Barcelonának 50 százalék esélye van erre, de jól látható, hogy ennek az 50 százaléknak semmi köze nincs a hagyományosan értelmezett (objektív) valószínűséghez. Az ilyen esetekben azt mondjuk, hogy szubjektív valószínűséget határozunk meg. Ez a valószínűség nem megalapozott (vagy másképp megalapozott) – ellentétben a korábban említett objektív valószínűséggel –, de mivel feltétel, hogy ezek is teljesítsék a valószínűség-számítás axiómáit, ezért a későbbiekben (formálisan) ugyanúgy lehet velük dolgozni, mint az objektív valószínűségekkel. (A fogadóirodák ezt nap mint nap meg is teszik.)

³ Ez a valószínűség kicsi ugyan, de nem célszerű 0-nak tekinteni. Egyrészt azért, mert ez esetben az egész feladat triviálisan értelmetlenné válik, másrészt meg azért, mert a paranormális képességek nem tartoznak a lehetetlen események közé: egyes országokban komoly kutatóintézetek foglalkoznak ezzel a jelenséggel.

Természetesen a hagyományos módszertan és a bayesi megközelítés közötti vita egyik központi eleme az objektív/szubjektív valószínűség. A bayesi megközelítést bírálják azért, mert megengedhetetlen szubjektivitást visz a döntési, következtetési folyamatba, a bayesi szemlélet hívei pedig az objektív valószínűség hátulütőit hangsúlyozzák. Elsősorban azt, hogy az csak tömegjelenségek esetében értelmes, azaz akkor, ha valóban klasszikus kísérleti elrendezésű feladatokra alkalmazzuk a módszertant. A relatív gyakoriságokon alapuló valószínűség használata tehát csak akkor indokolt, ha e mögött valóban nagy, ismételhető minták állnak. Ez azonban a gyakorlatnak egy igen kis szeletére igaz, a bizonytalan környezetben hozandó döntések vagy következtetések esetében nem jellemző.

A szubjektív valószínűség a bayesi keretek között elsősorban a prior megfogalmazásakor merül fel, így nem csoda, hogy a viták középpontjában is ez áll. Az egyik oldalról azt az érvet hangsúlyozzák, hogy a szubjektív priorok nem egyértelműek, mindenki más és más valószínűséget rendelhet saját meggyőződésének kifejezéséhez, így az eredmény (posterior) is lényegileg tetszőleges lehet. A másik oldalról azt emlegetik, hogy ez ugyan igaz, de az egyre gyűlő, halmozódó bizonyítékok ezt a szubjektivitást előbb utóbb kiküszöbölik, valamint a bizonyítékok súlya alatt a következtetések és a döntések valami objektív határhoz konvergálnak. Ennek azonban ellent mond az a tapasztalat – szól ismét a másik oldal –, hogy egészen különböző világnézetek léteznek ma is, holott az emberiség történelme ezen alapkérdésekben már igen sok bizonyítékot halmozott fel. Különösen élesen merülnek fel ezek a kérdések azokban az esetekben, amikor a döntés vagy a következtetés tárgyáról nincsenek előzetes ismereteink: ekkor olyan priort kell választanunk, ami a lehető legjobban fejezi ki tudatlanságunkat (az ilyet hívják neminformatív priornak). Az ilyen neminformatív priorok konstruálásával kapcsolatban, azok semlegességét vagy objektivitását illetően is komoly viták voltak és vannak.

Nem feladatunk egy ilyen rövid ismertetésben állást foglalni ezekben a lényeges kérdésekben, inkább azt hangsúlyozzuk, hogy mindkét megközelítésnek megvannak az előnyös oldalai és a gyenge pontjai. Ennek demonstrálására bemutatunk egy közismert példát, amit jószerivel ki így, ki úgy értelmezhet, de mindenképpen érdemes az eredményeken elgondolkodni.

3. példa

Egy betegség tesztelésekor meglehetősen furcsa eredmények adódtak, amelyek értékelése a bayesi gondolkodás és a priorok szerepének szép példája. Olyan ritka betegség teszteléséről van szó, mely a népességnek csak egytized százalékában van jelen. Korábbi tapasztalatokból ismert, hogy a nevezett teszt 99 százalékban jelzi a betegséget, ha az tényleg fenn áll, de amennyiben az alany nem beteg, a teszt az esetek 5 százalékában mutat pozitív (hibás) eredményt. A teszt hatásossá-

gának vizsgálatok a következő egyszerű formalizálást végezzük el: legyen A esemény az, hogy a vizsgált személy beteg, B pedig a teszt pozitív eredményét jelölje. Ekkor

$$\Pr(A) = 0,001, \quad \Pr(B|A) = 0,99 \text{ és}$$

$$\Pr(B) = \Pr(B|A)\Pr(A) + \Pr(B|\bar{A})\Pr(\bar{A}) = 0,05094.$$

Bayes tételének alkalmazásával

$$\Pr(A|B) = \frac{\Pr(B|A)\Pr(A)}{\Pr(B)} = \frac{0,99 \cdot 0,001}{0,05094} = 0,019.$$

Ez azt jelenti, hogy ha a teszt eredménye pozitív, csak nagyon kicsi a valószínűsége annak, hogy a vizsgált személy valóban beteg. Vagy másként fogalmazva, annak a valószínűsége, hogy a teszt pozitív, de a páciens valójában nem beteg $1 - 0,019 = 0,98$. Ez bizony azt jelenti, hogy az esetek 98 százalékában hamis a riasztás, azaz a teszt igen rosszul működik!

Az eredmény meglehetősen meglehetősen, főleg annak ismeretében, hogy a kiinduló feltételek jó eredménnyel kecsegtettek. Ezért vizsgáljuk meg egy kicsit alaposabban ezt az esetet! Néhány további megállapítás:

1. Ha minden teszt nélkül egy véletlenszerűen kiválasztott páciensről azt tudjuk, annak valószínűsége, hogy beteg 0,001, a pozitív teszt után viszont már ez a valószínűség 0,019-re nőtt, akkor azt mondhatjuk: a teszt tizenkilencszeresre emelte az induló valószínűséget, ami egy egyszerű, tömeges szűrővizsgálat esetén nem is olyan rossz eredmény.

2. Mint láttuk, a hamis pozitív teszt valószínűsége igen nagy, de a teszt teljes értékeléséhez érdemes megnézni a másik oldalt is: mennyi a valószínűsége a hamis negatív tesztnek, azaz mi a valószínűsége annak, hogy valakinél a teszt negatív volt, mégis beteg? A részletek mellőzésével ez a valószínűség 0,0000105, azaz nagyon kicsi, erről az oldalról a teszt hatásosan működik.

3. Végül próbáljuk megfejtetni a hamis pozitív teszt okát. Nem nehéz rájönni, hogy ez a szélsőségesen kis prior valószínűségben rejlik. A prior annyira szélsőséges (távol áll a semleges egyenletes eloszlástól, azaz a $\Pr(A) = 0,5$ -től), hogy döntően befolyásolja a posterior valószínűséget. Ezt könnyű belátni, például úgy, hogy egy gyakori betegségre hasonló peremfeltételeket alkalmazunk; ekkor a teszt már nagyon hatásosan működik.

Ebben a példában a prior adott, nem valami szubjektív választás eredménye. Mégis figyelmeztet arra, hogy szélsőséges esetben milyen anomáliák adódhatnak. Ez nagyon megszívlelendő akkor, amikor az elemző kezében van a prior, azt szubjektív vélekedése alapján készíti el. Akkor bizony nagy a valószínűsége annak, hogy alkalmas (vagy éppen alkalmatlan) priorválasztással tetszőleges, az elemzőnek tetsző eredmény keverhető ki. Ennek kivédésére a cikk végén még visszatérünk.

3. A statisztikai következtetéselmélet bayesi keretei

Az eddigiekben általánosságban szóltunk az elemzés, a döntés és az előrejelzés bayesi gondolatvilágáról. Eddigi példáink is ezt mutatták: a bayesi megközelítést egyszerű döntési szituációkon vezettük be, és igyekeztünk olyan általánosan megfogalmazni a mondanivalót, hogy abba lényegileg minden feladat beleférjen. Ezért is lehetett olyan, kissé talán túlzónak tűnő megfogalmazásokat tenni, mint amilyen például az „általános tudományos módszer” volt. A továbbiakban leszűkítjük a vizsgálat körét, és azt nézzük meg közelebbről, kissé konkrétan, hogy a statisztikai következtetéselméletben hogyan, milyen sajátosságokkal jelenik meg a bayesi módszertan.

Kiinduló pontunk itt is Bayes tétele, amit azonban most nem egyes valószínűségekre, hanem egész sűrűségfüggvényekre írunk fel. (Megjegyzendő, hogy a diszkrét eset hasonlóan vizsgálható, de úgy gondoljuk, az általánosabb, folytonos eset elemzése jobban megmutatja a módszertan jellegzetességeit.) A két mennyiség, amelyekre a tételt felírjuk ekkor az y -nal jelölt minta és a θ -val jelölt paraméter lesz:

$$f(\theta|y) = \frac{f(y|\theta)f(\theta)}{f(y)} \propto f(y|\theta)f(\theta), \quad /3/$$

ahol a bayesi elemzésben gyakori \propto jel az arányosságra utal, azaz azt mondja ki, hogy a két oldal egy konstans szorzótól eltekintve egyenlő.

A /3/ összefüggésben θ paraméter jelenti a vizsgálat tárgyát, y minta pedig a tapasztalati eredményeket. Az $f(\theta)$ fejezi ki a paraméterre vonatkozó a priori ismereteinket (feltevéseinket), $f(y)$ az adott minta előfordulását jellemző sűrűségfüggvény, míg igazán a két feltételes valószínűség az érdekes. Ezek közül az $f(y|\theta)$ nem más, mint a közismert likelihood függvény, míg az $f(\theta|y)$ az elemzés vég-eredményét jelentő a posteriori sűrűségfüggvény (posterior), ami azt mutatja, hogy a minta feltételezésével (ismeretében) milyen a vizsgálat tárgyát képező paraméter eloszlása. Ahhoz azonban, hogy ezt, és főleg a /3/ jobb oldalán megjelenő arányosságot megértsük, számba kell vennünk azokat a kereteket, amelyek között a bayesi következtetéselmélet érvényes. Ezek ugyanis lényegesen különböznek a klasszikus statisztikában megszokottaktól.

A kétféle szemlélet közötti leglényegesebb különbségeket a következő táblázatban foglaljuk össze.

A klasszikus és a bayesi következtetés lényeges eltérései

| Tulajdonság | Klasszikus statisztika | Bayesi statisztika |
|---------------------|---|---------------------------------|
| 1. Paraméter | Rögzített | Valószínűségi változó |
| 2. Valószínűség | Objektív | Szubjektív is lehet |
| 3. Külső információ | Nincs vagy csak kevés | Van és lényeges |
| 4. Minta | Valójában csak egy van, de feltételezzük az ismételt mintavétel lehetőségét | Csak egyetlen mintát értékelünk |

A táblázat természetesen nem kevés magyarázatot igényel. Az első különbség, ami a két szemlélet között megjelenik, az az, hogy míg a klasszikus statisztikában a becslés és a hipotézisvizsgálat tárgya jellemzően valami ismeretlen, de feltételezés szerint rögzített érték, a bayesi statisztika ezt egy ismeretlen valószínűségi változóként fogja fel. Példaként említhetünk egy egyszerű aránybecslést: legyen becslésünk tárgya a 2010. év egy jól meghatározott időpontjában (például december 31-én 24 órakor) a létminimum alatt élő háztartások aránya. A hagyományos (klasszikus) felfogás szerint ez egy jól meghatározott (bár nem ismert) arány, amelyet – ha megfelelő mérési eszközeink lennének – tetszőleges pontossággal meg lehetne határozni. (Ezt általában azért nem tudjuk megtenni, mert számításaink és becsléseink mintavételi és nemmintavételi hibát tartalmaznak.) A bayesi felfogásban viszont ez egy valószínűségi változó, hiszen értéke sok tényezőtől (külső hatások, gazdaságpolitikai döntések, monetáris és fiskális eszközök alkalmazása stb.) függ. Az, hogy 2010-ben konkrétan egy meghatározott értéket vett fel, nem jelenti azt, hogy ez egy rögzített érték, hanem úgy kell felfogni, mint egy valószínűségi változó egyetlen realizációját. Mindkét felfogás önmagában védhető, ugyanakkor lényeges szemléleti különbség van közöttük. Talán még eklatánsabb példa lehet az előbbiekre valamilyen jól meghatározott makrogazdasági paraméter (például a magyar háztartások valamely időszakra jellemző fogyasztói határhajlandósága), mely esetében talán még inkább érthető, hogy a hagyományos felfogás egy kitüntetett értéket kíván meghatározni, a bayesi pedig a jellemző eloszlását.

A táblázat második pontjával korábban már foglalkoztunk: a klasszikus statisztika kizárólag az objektív valószínűséget fogadja el, míg a bayesi megengedi a szubjektívet is. Megjegyezzük, ezzel nem zárja teljesen ki az objektív valószínűséget, sőt gyakran használja is (likelihood függvény). A vélemények ezzel kapcsolatban azon a ponton csapnak össze, hogy megengedhető-e egyáltalán a szubjektív valószínűség használata, és főleg, keverése az objektív elemekkel.

A harmadik pont ismét nagyon lényeges: ez a külső információ szerepének eltérő felfogása. Külsőnek nevezünk minden mintán kívüli információt. A klasszikus statisztika is használ mintán kívüli információt: elegendő arra gondolni, hogy gyakran

alkalmazunk eloszlásbeli feltételezéseket (amelyeket nem mindig tudunk, olykor nem is akarunk ellenőrizni), vagy például rétegzett mintából történő becslés esetén a rétegek képzése is mintán kívüli információkat használ fel. Ezek az információk azonban mind arra szolgálnak, hogy a mintát javítsák, hozzáférhetőbbé tegyék, particionálják stb. A bayesi esetben viszont intézményesen használunk a mintától független információt annak érdekében, hogy minden olyan körülményt figyelembe tudjunk venni, amely az elemző ismeretkörbe tartozik, de nem testesül(het) meg a mintában.

Végül a negyedik eltérés szintén nagyon lényeges, hiszen a klasszikus statisztika egyik nagy ellentmondására mutat: csak egyetlen minta választására van ugyan módunk, de az ebből levonható következtetéseinket úgy fogalmazzuk meg, hogy feltételezzük az ismételt mintavétel lehetőségét, sőt realitását. Elegendő arra gondolni, ha azt mondjuk egy becslőfüggvényről, hogy az torzítatlan, akkor ezzel hallgatólagosan feltételezzük, az összes lehetséges mintát ki tudjuk választani, hiszen a torzítatlanság csak ezek együttesére állít valamit. Hasonló probléma merül fel a tesztek szignifikanciájánál is: egy szignifikáns teszteredmény csupán annyit jelent, hogy ha módunk lenne nagyon sokszor ismételt elvégezni az eljárást, akkor... De a valóságban erre soha nincs módunk. Mindezzel szemben a bayesi statisztika számol azazal, hogy csak egyetlen mintánk van, a következtetéseket abból kell levonnunk, és csak annak keretében lehet/szabad értelmeznünk. Ismételt mintavétel itt tehát szóba sem jön. Ennek ismeretében kell értelmezni a /3/ összefüggés jobb oldalát: mivel csak egyetlen minta kiválasztásában gondolkodunk, az ehhez a mintához tartozó sűrűségfüggvény csupán egy (konstans) értéket határoz meg, ami valójában a teljes valószínűség tételéből vezethető le. Ekkor pedig felírhatjuk az utolsó arányossági relációt, ami konstans szorzótól eltekintve egyenlőséget jelent, és megfogalmazva annyit tesz, hogy *a posterior arányos a likelihood és a prior szorzatával*. Ez a bayesi következtetéselmélet alapja és kiindulópontja.

Az, hogy ezt az arányosságot hogyan változtathatjuk egyenlőséggé (ha szükséges), már csak technikai kérdés. Két lehetőség adódik: az egyik az, hogy az $f(y)$ sűrűségfüggvényt a teljes valószínűség tétele formájában kifejezzük:

$$f(y) = \int_0^1 f(y|\theta)f(\theta)d\theta.$$

A másik, gyakrabban alkalmazott, és a módszer szellemével inkább összhangban álló megoldásként kihasználjuk azt, hogy a posteriornak is sűrűségfüggvénynek kell lennie, azaz integráltja megfelelő tartományon 1. Ekkor a /3/ jobb oldalán megjelenő függvényhez olyan konstans szorzót rendelünk, amely biztosítja, hogy a posterior is sűrűségfüggvény legyen. (Ezt az eljárást szoktuk *kiintegrálásnak* nevezni.) Megjegyezzük, hogy ez az elvben egyszerű művelet a gyakorlatban, főként bonyolultabb,

sokdimenziós feladatok esetén komoly nehézségekbe ütközik, amelyekről e cikk befejező részében még szólunk.

Az elmondottakból már látható, hogy a bayesi felfogás valóban fenekestől felfordítja a statisztikai következtetéseméletet: olyan biztos alapok szűnnek meg, illetve válnak kérdésessé, amelyeket a klasszikus statisztikában külön nem, vagy csak alig kell említeni, értelmezni, és olyan alapelvek születnek, amelyekre a klasszikus statisztikán nevelkedettek nem is gondolnak.

Folytatva a következtetésemélet tárgyalását, a /3/ alapegyenlet egyes elemeivel célszerű egy kicsit behatóbban is foglalkozni. A likelihood függvényt nem kell részletezni; azt minden haladó statisztikai kurzuson alaposan tárgyalják, megmutatják tulajdonságait, és részletesen foglalkoznak a likelihood függvényre épülő maximum likelihood (ML) becslésekkel is. A likelihood függvényt a minta tulajdonságai, illetőleg a kapcsolódó feltevések egyértelműen meghatározzák, így az mintegy technikai adottság az elemző részére. Nem ez a helyzet a prior eloszlással, illetve sűrűségfüggvénnyel kapcsolatban. A prior ugyanis nem automatikusan adódik, hanem előzetes ismereteinket, vélekedésünket, állításainkat kifejező függvény. Aligha kell hangsúlyoznunk, hogy a prior konstruálásában az elemzőnek nagy szabadsága van, hiszen szubjektív vélekedését sok különböző formában ki lehet fejezni. A prior konstruálásakor valójában három lényeges pontot kell szem előtt tartani. Az első az, hogy a prior legyen független a mintától, azaz olyan információkat tartalmazzon, amelyek nem testesülnek meg a mintában. Ezt persze nem mindig könnyű biztosítani, ám az is azonnal belátható, hogy ha a prior a mintát vagy részben a mintát ismétli meg, akkor az elemzés értéke ezáltal romlik. Még akkor is, ha ennek jellemzésére, mérésére nincs alkalmas mutatószámunk. Azonban, ha a priort időben a mintavétel előtt felállítjuk, jó esély van a két információforrás függetlenségére. A másik követelmény, amit célszerű a prior készítésekor szem előtt tartani, az, hogy olyan függvényformát válasszunk, amelyik a paraméter(ek) mozgásával, finomhangolásával különböző induló feltételezéseket képes leírni. Természetesen, a több paramétert tartalmazó eloszlások esetén erre több lehetőség adódik, de gyakran már két paraméterrel is sok különböző alakú, jellemzőjű sűrűségfüggvényt tudunk képezni. Végül a prior megválasztásakor célszerű bizonyos kényelmi, kezelhetőségi szempontokat is figyelembe venni: ha van választásunk (és többnyire van), akkor törekedjünk arra, hogy az így választott prior és a feladat által determinált likelihood szorzata lehetőleg kényelmesen kezelhető legyen, sőt adjon lehetőséget a továbblépésre (láncolásra). Abban a speciális esetben, amikor a posterior típusát illetően megegyezik a priorral, azaz egy esetleges következő lépésben priorként szolgálhat, azt mondjuk, hogy a prior *természetes konjugált*. Bonyolult modellek estén az efféle kényelmes megoldást jelentő konjugált priorok nem jellemzők. Részben ez az oka annak, hogy az utóbbi években olyan gyorsan fejlődtek és terjedtek el a különféle számítógépes eljárások ilyen feladatok megoldására.

4. példa

Aránybecslési feladatok esetében a likelihood függvény magja $P^k(1-P)^{n-k}$ alakú. Ha ehhez egy béta-eloszlású priort választunk, akkor a posterior is béta-eloszlású lesz, azaz természetes konjugált, hiszen a béta-eloszlás sűrűségfüggvénye

$$f(x) = kx^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1},$$

ahol α és β paraméterek, k pedig a paraméterektől függő, de általuk pontosan meghatározott normalizáló konstans. Ha priorként ezt az aránybecslés ismeretlen P paraméterére alkalmazzuk (ezzel fejezve ki előzetes ismeretünket a paraméterre vonatkozóan), akkor látható, hogy a likelihood, a prior és szorzatuk eredményeképpen a posterior is azonos típusú eloszlás lesz.

A prior eloszlás típusa mellett – természetesen – paramétereit is meg kell határozni; ebben testesülnek meg az a priori információk. Itt gyakran használják a momentumok módszerét, hiszen egy eloszlás momentumai (például várható érték, variancia) olyan jellemzők, amelyekhez viszonylag könnyű köznapi tartalmat kapcsolni, így az előzetes, szubjektív információkat jól lehet ezeken keresztül bevezetni a prior eloszlásba, azon keresztül pedig a modellbe.

A priorok konstruálásakor fontos kérdés az, hogy mi történjék akkor, amikor nincs semmiféle előzetes feltevésünk a vizsgálat tárgyáról. A módszertan zártsága azt követeli meg, hogy az eljárás (posterior konstruálása) erre az esetre is működjön, azaz olyan priort kell találnunk, amelyik kifejezi a teljes információhiányunkat. Talán furcsának tűnik, de ez a feladat – a neminformatív priorok készítése – egyáltalán nem könnyű, nagyon sok vitát váltott és vált ki a teoretikusok, valamint alkalmazók körében egyaránt. Egyszerűbb esetekben az az elv vált általánossá, hogy a tudatlanságot az entrópia maximalizálás útján fejezzük ki, azaz olyan priort keresünk (milyen halmazból?), amelyiknél az eloszlás entrópiája a lehető legnagyobb. Egyszerű esetben (például, amikor a 4. példában említett P sokasági arány (valószínűség) a vizsgálat tárgya), a $(0,1)$ intervallumban értelmezett egyenletes eloszlás (ami nem más, mint egy béta $(1,1)$ eloszlás) felel meg ennek a követelménynek, de rögtön bonyolultabbá válik a helyzet akkor, ha például nem véges az az intervallum, amelyen a keresett paraméter értékeket vehet fel.

A priorok készítésének speciális esete az, amikor nem szubjektív meggyőződésünk, hanem egy korábbi mintán alapuló felvétel alapján szeretnénk priort készíteni. (Más szóval, amikor a bayesi módszertant, mint eszközt több különböző kutatás eredményének összekapcsolására használjuk. Ilyen feladatok nem ritkán adódnak a manapság bizonyos szakmákban meglehetősen népszerű metaanalízis kapcsán.) Az ilyen priorokat objektív, adatokon alapuló (data-based) prioroknak nevezzük.

Az eddigiekből jól látható, hogy a priorok készítése nem mechanikus feladat, nagyfokú tárgyismeretet, technikai tudást és nem kevés kreativitást feltételez. Ezzel szemben a posterior előállítása innen már lényegileg semmi érdemi feladatot nem jelent: egyszerű szorzással előállítható a posterior magja, jóllehet ez esetenként sok technikai problémát okozhat, amelyekről később még szólunk. Valamit azonban még mondanunk kell a posterior értelmezéséről. A posterior (megfelelő normálás után) sűrűségfüggvény együttesen tartalmazza az előzetes, mintán kívüli, valamint a mintában megtestesülő információkat. Amennyiben egydimenziós feladatról van szó, azt is mondhatjuk, hogy összesúlyozza a kétféle módon kapott mennyiségeket, és az eredmény odahúzza, ahol biztosabb, kisebb szórású információk találhatók. Ha előzetes tudásunkat nagyon biztosnak tartjuk, kisebb szórást rendelünk hozzá (szubjektív módon), a prior jellemzői fognak dominálni a posteriorban és viszont. Sőt szélsőséges esetben, ha előzetes ismereteinket teljesen biztosnak tekintjük, a posteriorban azt is kapjuk vissza – a mintának a tapasztalatoknak így semmi teret nem hagyva. Amennyiben neminformatív priorból indulunk ki, azt várhatjuk – és az esetek jó részében ez így is van –, hogy a posteriorban a likelihood ismétlődik meg: ez esetben – igaz más szemléletben –, de visszakapjuk azokat az eredményeket, amelyeket a klasszikus statisztikából ismerünk. Azonban két dolgot ekkor se felejtünk el! Egyrészt az összefüggések általában bonyolultabbak annál, mintsem, hogy a posteriort ilyen egyszerűen, súlyozott átlagként fogjuk fel. Másrészt, még ha formálisan a klasszikus eredményekhez hasonlókat kapunk is, tartalmilag emlékezzünk arra (lásd a táblázatot), hogy egészen más szemlélet és háttér áll a bayesi modell mögött. Ezért kell óvatosan kezelni az olyan megállapításokat, miszerint a nagymintás bayesi statisztika a likelihoodhoz tart. Igaz ugyan, hogy rögzített prior esetén, ha a minta méretét növeljük, a posteriorban egyre inkább a nagy minta válik dominánssá, amire például a ML nagymintás eredményeit lehet építeni, de ne feledjük, hogy ezek az eredmények mást jelentenek, mint a hagyományos szemléletben.

4. Bayesi becslés és hipotézisvizsgálat

A bayesi elemzésnek a posterior elkészítésével valójában vége van: a posterior a bayesi következtetéselmélet végeredménye, hiszen ez a függvény minden információt tartalmaz a keresett paraméterre. Az elemzés mégsem áll meg itt, hanem folytatódik, egyrészt azzal a céllal, hogy jobban értelmezhető, kezelhető végeredményeket kapjunk, emellett olyan mutatókat tudjunk származtatni, amelyek megfelelnek a megszokott klasszikus fogalmaknak, ezáltal összehasonlíthatóvá téve a két elemzési utat. De lényeges ága az elemzésnek a hipotézisvizsgálat is, amely bayesi keretek között egészen más, mint hagyományos kontextusban.

4.1. Intervallum- és pontbecslés

Bár a bayesi elemzés eredményének a posterior sűrűségfüggvény felel meg, ennek jobb áttekintése érdekében a benne rejlő információkat olykor célszerű sűríteni. Így jutunk el az intervallum- és pontbecslés feladatához. A sorrend nem véletlen, mert bár a klasszikus statisztika előbb tárgyalja a pontbecslést, aztán a pont köré képez intervallumot, ez esetben elsődleges az intervallum, hiszen a posterior sűrűségfüggvény készen áll. Az intervallumbecslés feladatával kapcsolatban két fontos mozzanatot kell kiemelni. Az egyik az, hogy a klasszikus statisztikában megszokott szimmetrikus intervallum helyett célszerű a *legsűkebb intervallum* fogalmát bevezetni. Ha egyszer megadunk egy lefedettség mutatószámot (mondjuk 95 százalékot), akkor általános esetben végtelen sok olyan, egymástól különböző intervallum készíthető, amelyek esetén a posterior eloszlás sűrűségfüggvénye alatti terület adott (itt 95 százalék). Ezek közül kitüntetjük azt, amelyik a legsűkebb, azaz, amelyik a lehető „legpontosabb” becslést eredményezi. Ezt az intervallumot általában csak gépi úton, kereséssel lehet meghatározni. Az intervallumbecsléssel kapcsolatos másik fontos megjegyzés annak tartalma, értelmezése. A klasszikus statisztikában megszokott értelmezés itt (bayesi statisztika) nem helytálló, hiszen ott (klasszikus statisztika) úgy fogalmazunk, hogy „a minták 95 százalékára igaz, hogy az így számított intervallum tartalmazza a keresett jellemző paramétert”. Ez esetben, mivel csak egyetlen mintánk van, „mindössze” olyan értelmezést adhatunk az intervallumnak, hogy „a jellemző, paraméter lehetséges értékeinek 95 százalékát tartalmazza”. A százalék ekkor úgy értendő, ahogy azt a priorban értelmeztük.

A pontbecslés feladata úgy fogalmazható meg, hogy keressük azt a pontot (jellemzőt, paraméterértéket), amely valamilyen szempontból a lehető legjobban jellemzi a posterior eloszlást. A feladat nem egyértelmű, hiszen ahhoz, hogy ezt a kitüntetett pontot megtaláljuk, pontosan meg kellene fogalmazni a vele szemben támasztott követelményeket. Általában az a szokás, hogy valamilyen veszteségfüggvényt definiálunk, ami kifejezi, ha nem az adott pontot választanánk az egész eloszlás jellemzésére, akkor súlyozottan mennyi információt vesztenénk. Például, ha a sűrűségfüggvény szélén jelöljük ki ezt a kitüntetett pontot, akkor a magas függvényértékű (és így nagy súlyú) értékek messze kerülhetnek tőle, ami növeli a veszteséget. Célszerű veszteségfüggvénynek valami szimmetrikus függvényt választani, ami a mindkét irányú eltéréseket azonos módon bünteti, a nagy eltérést természetesen jobban. Ha a posterior változót θ -val, a kitüntetett pontot (pontbecslést) $\hat{\theta}$ -pal jelöljük, akkor vagy a $(\theta - \hat{\theta})^2$ kvadrátikus vagy a $|\theta - \hat{\theta}|$ abszolútérték-függvényt tekintjük veszteségfüggvénynek, és azt a $\hat{\theta}$ értéket tekintjük pontbecslésnek, amelyikre a veszteségfüggvény várható értéke minimális. Egyszerű levezetéssel igazolható, hogy

a kvadratikus veszteségfüggvény a posterior várható értéket, az abszolút értékre épülő veszteségfüggvény a posterior mediánt eredményezi pontbecslés gyanánt. A veszteségfüggvények esetén további kényelmes választás az ún. „mindent vagy semmit” veszteségfüggvény, amely esetén a pontbecslés a posterior módusz lesz, illetve súlyozott abszolútérték-veszteségfüggvény esetén a pontbecslés a súlyok által meghatározott kvantilis lesz.

Ha ezek közül bármelyiket is választjuk pontbecslésnek (a várható érték választása a leggyakoribb), azzal jellemezhetjük a posterior eloszlást, és összevethetjük azt a klasszikus becslés során kapott megfelelő paraméterrel. Soha ne feledjük azonban, hogy ez az összevetés a kiinduló feltételek eltérő volta miatt csak korlátozott érvényű, hisz mindkét becslés csak a saját feltételrendszere között értelmezhető. Arra is fel kell hívni a figyelmet, hogy a bayesi pontbecslés esetén értelmetlen olyan tulajdonságokat keresni, amelyek csak ismételt mintavételnél érvényesek (például torzítatlanság, konzisztencia stb.). Végül megemlítjük, hogy a bonyolult valós modellek esetében a posterior jellemzők numerikus meghatározása nem egyszerű feladat, ezért megoldása komoly számítástechnikai háttérrel tétel fel.

4.2. Hipotézisvizsgálat

A bayesi hipotézisvizsgálat – hasonlóan a becsléshez – lényegesen eltér a klasszikus statisztikában megszokottól. Bár kiindulópontjuk, a nullhipotézis, valamint az ellenhipotézis fogalma és megfogalmazása látszólag hasonló, valójában már itt is lényegi szemléletbeli különbség van. Míg ugyanis a klasszikus statisztikában e két hipotézist nem kezeljük szimmetrikusan, a bayesi statisztika hipotézisei szimmetrikusak és megfordíthatók. A klasszikus statisztikában a nullhipotézis kitüntetett szerepet játszik, és döntésünk valójában nem az, hogy a nullhipotézis vagy az ellenhipotézis igaz, hanem a nullhipotézis elutasítható/elutasítandó-e, avagy ennek híján el kell-e azt fogadnunk. Figyeljük meg, ez más, mint az egyszerű választás a két hipotézis között!

A bayesi teszteljárás két kulcsfogalma (a hipotézisek mellett) a prior és a posterior esélyhányados (odds), melyek definíciói:

$$PRO = \frac{\Pr(H_1)}{\Pr(H_0)}, \text{ illetve } POO = \frac{\Pr(H_1|y)}{\Pr(H_0|y)}.$$

A prior esélyhányados (*PRO*) azt mutatja meg, hogy induláskor, mintavétel előtt melyik hipotézist tartjuk valószínűbbnek, míg a posterior esélyhányados (*POO*) ezt a mintavétel után, a mintában rejlő információk feldolgozását követően méri. A két

mennyiség közötti összefüggés egyetlen θ paraméter esetén (amelyikre a hipotézisek vonatkoznak) folytonos esetben:

$$POO = \frac{\Pr(H_1)}{\Pr(H_0)} \cdot \frac{\int \Pr(y|\theta, H_1) \Pr(\theta|H_1) \partial\theta}{\int \Pr(y|\theta, H_0) \Pr(\theta|H_0) \partial\theta},$$

ami nem más, mint a prior esélyhányados és egy átlagos likelihood hányados szorzata. Ez a második tényező azt mutatja, hogy miként változott a két hipotézis megítélése a mintavétel következtében. Ez valójában a Bayes-faktor legegyszerűbb változata, és ez az alapja a bayesi szemléletű információs kritériumoknak, amelyeket a modellválasztásban kiterjedten használnak.

A hipotézisvizsgálat ezek ismeretében már egyszerű: ha a posterior esélyhányados egynél nagyobb, akkor mintavétel után az ellenhipotézist tartjuk esélyesebbnek, és azt fogadjuk el, míg ha egynél kisebb, akkor a nullhipotézist. A mutatók számítása viszonylag bonyolult is lehet, de maga a döntés egyszerű. Egyrészt figyeljük meg azt, hogy a két hipotézist (amelyek egyébként itt is egymást kizárók, mint a klasszikus esetben) teljesen szimmetrikusan kezeljük. Másrészt tudomásul kell vennünk, hogy ez esetben a klasszikus teszteknel megszokott olyan fogalmak, mint a szignifikanciaszint, vagy a p -érték, értelmetlenek, hiszen azok a minták összességére tesznek valamiféle megbízhatósági állítást. Ebben az esetben ez haszontalan és felesleges. Valójában egy egyszerű, szinte leíró mutató értéke alapján hozzuk meg a döntésünket.

5. Technikák és alkalmazások

Miután nagyon röviden áttekintettük a bayesi gondolkodás és közelebbről a statisztikai következtetések lényegi kérdéseit, szólnunk kell néhány szót a számítások, modellek megvalósításáról is. Már az eddigiek alapján is látható, hogy a bayesi elemzések során a klasszikus statisztikában megszokott technikák helyett más irányú számításokon van a hangsúly. A bayesi statisztika jellemző számításigényes fázisai a posterior értékeléséhez és az az alapján történő elemzésekhez kapcsolódnak. Említettük a konstans kiintegrálását, de idetartozik a sokdimenziós eloszlások peremeinek meghatározása, bonyolult eloszlások várható értékének, mediánjának, momentumainak meghatározása, a legszűkebb intervallum számítása és a posterior esélyhányadosok kiszámítása. Ezeknek a számítási feladatoknak a nagy része a függvények numerikus kezelésére (integrálás, szélsőérték-számítás) vezethető vissza. Részben ennek

az igénynek a hatására alakultak ki az utóbbi évtizedekben azok az algoritmusok, amelyek ezeket a feladatokat különféle mintavételeken alapuló szimulációs technikákkal oldják meg. Kiemelkedő közülük a nagyon hatékonyak bizonyuló és kivételes népszerűsége szert tevő Markov-láncokon alapuló Monte-Carlo-algoritmusok (Markov Chain Monte Carlo – MCMC), amelyeket egyesek minden idők tíz legfontosabb algoritmusai egyikeként aposztrofálnak (*Andrieu et al.* [2003], *Geweke* [2005]). Ezek lényege: a vizsgálni kívánt eloszlásokból mintát vesznek úgy, hogy egy alkalmasan kidolgozott Markov-lánc vezeti a mintavételt. A minták empirikus jellemzőiből pedig következtetni lehet azok analitikusan nem, vagy csak nehezen vizsgálható tulajdonságaira. A MCMC jelenleg is a kutatások homlokterében áll, de sok algoritmus már forgalomban levő szoftverekben (például R, WinBUGS, OpenBUGS) elérhető. Az MCMC-módszerről magyar nyelven *Kovács–Balogh* [2009] cikkében olvashatunk.

Ami a bayesi statisztika alkalmazásait illeti, azok igen kiterjedtek. Teljesen reménytelen vállalkozás lenne még ennél jóval nagyobb lélegzetű műben is kísérletet tenni ezek valamennyire is teljes vagy akár reprezentatív áttekintésére. Ezért itt csak teljesen szubjektíve emelünk ki néhány jellemző példát. Érdekes megemlíteni, hogy az alkalmazások gyakran a bayesi statisztikának inkább csak a technikáját veszik át, a valódi mögöttes keretrendszert nem. Így olykor furcsa, öszvérmegoldások születnek. Csupán a társadalmi-gazdasági elemzés területéről hozva a példákat (hiszen más szakterület eredményeire a szerzőnek nincs elegendő rálátása), kezdetben gyakoriak voltak az egyszerű becslésekhez (arány, átlag, értékösszeg) kapcsolódó külső információs becslések. Az ökonometriában az idősoros modellek paramétereire vonatkozó keresztmetszeti információkat egyebek között bayesi keretekben kezelték (*Zellner* [1978]). Nagy hatású volt *Shiller* [1971] tanulmánya, melyben az osztott késleltetésű modellek becslési problémáira talált rugalmas bayesi megoldást. Ugyanerre az ötletre építve mutatható meg például a ridge-regresszió néhány fontos tulajdonsága. Újabban a hagyományos elemzési feladatokban megszokottnál nagyobb információs halmazra épülő, sok ismeretlen paramétert tartalmazó becslések esetén alkalmazzák kiterjedten a bayesi módszereket. Az ilyen feladatok közül kiemelendők a BVAR- (Bayesian vector autoregressive) és a látens változós modellek, a dinamikus faktormodellek, valamint általában azok, amelyeknél a nagyszámú paraméter önmagában nem lenne identifikálható.

A magyar gazdaságmodellezési gyakorlatban sajnos nagyon kevés bayesi indítással írással lehet találkozni. Ezek közül talán *Gál* [1998], *Várpalotai* [2008], valamint *Kovács* és *Balogh* [2009] munkáit kell megemlíteni. Gál egy biztosító saját állományára vonatkozó halálozási valószínűségeit korévenként becsülte. A priort országos halandósági táblákból vette át, és béta-eloszlást feltételezett, míg a minta szerepét a biztosító saját állományának halálozási adatai játszották. Az évenként becsült posterior valószínűségeket mozgó átlagolással simította, és így kapott jól használható

halálzási valószínűségi görbéket. Várpalotai a Shiller-féle DL- (distributed lag) modellt alkalmazta árbegyűrűzések vizsgálatára, valamint ezek előrejelzésére. Modelljeiben ő használt először Magyarországon MCMC-módszereket. Kovács és Balogh a sertésárak alakulását jelezték előre a bayesi statisztika segítségével.

Az utóbbi években a szakirodalom tanúsága szerint számos területen fordulnak a statisztikusok a bayesi módszertan felé, melynek népszerűsítéséből a külön erre a célra alakult tudományos társaság is kiveszi részét (<http://bayesian.org>). Az egyre növekvő és könnyen hozzáférhető információs források (elektronikus adatgyűjtés, internet stb.), valamint a növekvő számú és könnyebben hozzáférhető szoftverek abba az irányba mutatnak, hogy mind több információt lehet beépíteni a modellekbe. Fontos azonban, hogy ennek ne csak módszertanával, de az alkalmazás feltételrendszerével és az eredmények helyes értelmezésével is tisztában legyenek az alkalmazók.

6. Összefoglalás

A bayesi gondolkodás azon az egyszerű modellen alapul, hogy meglévő tudásból indul ki, amelyet kombinálva, konfrontálva az adatok által közvetített tapasztalatokkal, a tudás magasabb szintre emelhető. Mindez támpontot nyújt ahhoz, hogy bizonytalan helyzetekben dönthessünk, jó keretet teremt a tudományos gondolkodásnak, alapot ad a különböző szakterületeken a módszer helyes kialakítására. Ugyanakkor a bayesi megközelítés egy sor elemét (elsősorban a szubjektív valószínűség létjogosultságát a tudományos módszertanban, és a szubjektív priorokat) máig is erősen vitatják. Így van ez a statisztikában is, amelyet talán a leginkább közvetlen módon érintett a bayesi gondolkodás. A bayesi statisztika ennél fogva gyökeresen különbözik a klasszikustól: mások az induló feltevései, mások az eszközei és természetesen eredményei is. Igen lényeges különbség az, hogy a bayesi statisztika szakít a klasszikus statisztika ismételt mintákon alapuló koncepciójával, és ebből következően minden ezekhez kapcsolódó eredményt (becslési kritériumok, konfidenciasávok, szignifikanciaszintek stb.) negligál, illetve átértelmez. Ezzel a klasszikus statisztika egy sajátos ellentmondását oldja fel („egy mintából számolunk, több minta feltételezésével értékelünk”). Igaz, helyette bevezeti a már említett szubjektivitást, aminek keveredése az objektív valószínűségekkel komoly értelmezési nehézségeket vet fel. Meg kell jegyeznünk, hogy a szubjektivitás okozta gondokat némiképp enyhítheti, ha az elemző feltevéseit pontosan és transzparens módon fogalmazza meg és mutatja be. Ezzel egyébként helyes utat mutathat a statisztikai etika felé is, hiszen a számítások és az eredmények reprodukálhatósága fontos, de nem mindig teljesülő követelmény.

Nem feladatunk a klasszikus és a bayesi statisztika közötti közel évszázados vitában állást foglalni, hiszen a két irányzat mindegyike értékes eredmények bölcsője, sőt nem ritkán nem egymással szemben állva, hanem egymást erősítve, megtámogatva léteznek. A gyakorlatban rohamosan tör előre a bayesi szemlélet, de az alkalmazott statisztika alapjai még mindig szilárdan klasszikus szemléletűek, és a bayesi módszerek is nagyon gyakran ebből táplálkoznak. A statisztikaoktatásában ugyanakkor a klasszikus szemlélet egyeduralkodó, bár sok helyütt (igaz, inkább doktori képzésben) oktatnak már bayesi szemléletű statisztikát. Megítélésünk szerint a két egymástól nagyon különböző felfogású módszertan tartós együttélésre van ítélve: a feladatok egy részénél az egyik, más részénél a másik kerülhet előtérbe. Ahhoz azonban, hogy ez az együttélés békés, sőt mindkét irányzat számára hasznos legyen, művelőiknek (elsősorban a klasszikus statisztikáénak) egymás eredményeit kellene kölcsönösen és alaposan megismerniük. Ezért az ismeretterjesztés minden szinten fontos: célszerű lenne bayesi bevezetőt adni már egyetemi statisztikai alapkursusokon, a felsőági oktatásban a bayesi kurzusok nagyon kellenének, és a szakmai folyóiratok részéről is hiányzik biztatás a bayesi indíttatású tanulmányok publikálására. Ez a dolgozat is, a maga szerény eszközeivel, ezt a célt szeretné szolgálni.

Irodalom

- ANDRIEU, CH. – DE FREITAS, N. – DOUCET, A. – JORDAN, M. I. [2003]: An Introduction to MCMC for Machine Learning. *Machine Learning*. Vol. 50. No. 1–2. pp. 5–43.
- BAYES, T. [1958]: An Essay towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances. 1763. Reprint. *Biometrika*. Vol. 45. No. 3–4. pp. 293–315.
- CANOVA, F. [2007]: *Methods for Applied Macroeconomics Research*. Princeton University Press. Princeton.
- GÁL P. [1998]: *Halandósági táblák becslése bayesi módszerekkel*. Rajk László Szakkollégium. Budapest.
- GEWEKE, J. [2005]: *Contemporary Bayesian Econometrics and Statistics*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken.
- HUNYADI L. [2001]: *Statisztikai következtetésemélet közgazdászoknak*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- KADANE, J. B. [2009]: Bayesian Thought in Early Detective Stories. *Statistical Science*. Vol. 24. No. 2. pp. 238–243.
- KOOP, G. [2003]: *Bayesian Econometrics*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- KOVÁCS S. – BALOGH P. [2009]: Bayesi statisztikával becsült nem stacionárius idősorok a sertésárak előrejelzésében. *Statisztikai Szemle*. 87. évf. 10–11. sz. 1058–1077. old.
- LINDLEY, D. V. [1965]: *Introduction to Probability and Statistics from a Bayesian Viewpoint*. Cambridge University Press. Cambridge.
- SAVAGE, I. R. [1962]: The Subjective Basis of Statistical Practice. In: *Technical Report, Department of Statistics*. University of Michigan. Ann Arbor.

- SHILLER, R. [1973]: A Distributed Lag Estimator Derived from Smoothness Priors. *Econometrica*. Vol. 41. No. 4. pp. 778–788.
- VÁRPALOTAI V. [2008]: *Modern bayesi ökonometriai elemzések. Simasági priorok alkalmazása az üzleti ciklusok szinkronizációjának mérésére és az infláció előrejelzésére*. PhD-értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest.
- WICKMANN, D. [1995]: *Bayes-statisztika*. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.
- WIKIPEDIA: *Bayesian inference*. http://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian_inference
- ZELLNER, A. [1971]: *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Summary

The article summarizes the key elements of Bayesian thinking and particularly those of the Bayesian statistical inference. Its starting point is the original Bayes theorem which can be regarded as a general frame of modelling, moreover, as the basis of the scientific methodology according to the author's demonstration. While discussing the statistical inference, the article highlights the points distinguishing the classical and the Bayesian statistics. Among the main elements of Bayesian inference, the construction of the different priors is underlined. The discussion is focused on the analysis of the posterior, and notably on the posterior indicators (like posterior mean and variance) which can form bridges between the classical and Bayesian results. Bayesian test procedures are touched upon, and the special tools of numerical computations (like MCMC algorithms) are emphasized as well. From the host of applications, some Hungarian economic modelling attempts are quoted. As a final conclusion, the author states that the two approaches are complementary rather than competing but the closer cooperation and further development of both lines requires better understanding of these methodologies. This suggests the responsibility of education and that of the scientific publications.

Az adatvédelmi biztos 2010. évi beszámolója*

Az adatvédelmi biztos 2010. évi beszámolója a korábbiakhoz képest rendhagyó körülmények között született. Összeállításának időszakában készült az új alkotmány és ezt követően nyújtották be az új adatvédelmi törvény tervezetét. Anélkül hogy a jelen ismertetésben részletesen szólnánk az új alkotmány adatvédelmet érintő részeiről és az új adatvédelmi törvényről, néhány mondatban összefoglaljuk az adatvédelmi biztosnak a beszámoló elején tett megjegyzéseit.

Az ombudsmani intézmény 1995 és 2011 közötti működésével kapcsolatban két problémát lát az adatvédelmi biztos. Egyfelől, hogy az ombudsman korlátozott hatósági jogkörrel rendelkezik másfelől, hogy nincs önálló költségvetése, a többi biztossal együtt közös költségvetésből kell gazdálkodnia. Az adatvédelmi biztos, nem értett egyet a régi intézmény megszüntetésével és hatósági jellegű új közigazgatási szerv felállításával. Szerinte az Országgyűlés által kétharmados többséggel megválasztott adatvédelmi biztos függetlenebbül, nagyobb legitimitással tudná feladatát ellátni, mint a közigazgatásba betagozódott adatvédellemmel foglalkozó hatóság.

A bevezető megjegyzések után az adatvédelmi biztos 2010. évi beszámolójának szerkezete nem tér el lényegesen a 2009. évitől. Az első rész az általa kezdeményezett projektekről, kiemelt ügyekről, a második rész az adatvédelmi biztosi vizsgálatokról, a harmadik rész a nemzetközi ügyekről, a negyedik rész az adatvédelmi nyilvántartásról, az ötödik pedig

az adatvédelmi biztosi iroda tevékenységéről szól. A korábbiakhoz hasonlóan főleg a vizsgálatok tanulságait ismertetjük, különös tekintettel a statisztikát érintő kérdésekre.

Az adatvédelmi biztos kampánycélú adatkezeléseket áttekintő ajánlást bocsátott ki, melyben szól az egyéni vállalkozók adatainak kezeléséről is. Ezt a részt azért érdemes idézni, mert az egyéni vállalkozók sokszor egy-egy statisztikai felvétel adatszolgáltatói is lehetnek, ezért jó tudni, hogy mi az adatvédelmi biztos véleménye az egyéni vállalkozók címadatainak felhasználásáról.

„Az érintett egyéni vállalkozók adatai adatvédelmi jogi szempontból személyes adatnak minősülnek. Az egyéni vállalkozók nyilvánosságra hozott adatai esetén az adatkezelési cél a biztos álláspontja szerint a forgalom biztonsága, valamint az, hogy bárki felvehesse a kapcsolatot az érintettel, ám szorosan csak a vállalkozási tevékenységgel kapcsolatos kommunikáció céljából. Ezt támasztja alá az egyéni vállalkozóról és az egyéni cégről szóló 2009. évi CXV. törvény is, amely szerint a nyilvános adatbázis felvételének célja „az egyéni vállalkozók [...] más egyéni vállalkozótól való megkülönböztetése [...], az egyéni vállalkozók tevékenységének átláthatóbbá tétele, a jogszabályoknak megfelelő működés ellenőrzése.” A cél ilyen meghatározása során jogilag releváns az a tény is, hogy számos egyéni vállalkozó, mezőgazdasági östermelő

* Az adatvédelmi biztos beszámolója 2010. Adatvédelmi Biztos Irodája. Budapest. A beszámoló teljes anyaga megtalálható a következő honlapon: <http://abiweb.obh.hu/abi/index.php?menu=beszamolok> Az adatvédelmi biztos 2010. évi beszámolóját a magyar Országgyűlés még nem tárgyalta.

üzleti tevékenységét saját lakhelyén folytatja, vagyis magánszférája és szakmai tevékenysége kevésbé válik el egymástól, mint a közfeladatot ellátó személyek esetén. Ezt az álláspontot tükrözi a korábbi adatvédelmi biztosi gyakorlat is, amely céltól eltérő, ezért jogszerűtlen adatkezelésként értékelte például a könyvviteli szolgáltatást végzők nyilvános, a Pénzügyminisztérium honlapján közzétett jegyzékének kampány célú felhasználását, és rögzítette, hogy a név- és címjegyzék felhasználása nemcsak direkt-marketing, hanem kampány célból is jogellenes...” (ABI-848/2010/P) 30. old.

Statistikusokat is érdeklő kérdés, hogy a szociális ellátással kapcsolatos személyes adatokat kinek lehet átadni, milyen feltételekkel lehet felhasználni. Egy közhasznú szervezet (alapítvány) kért erről állásfoglalást.

„Az adatvédelmi törvény szabályai alapján a név, a lakcím, és az az információ, hogy valaki szociálisan hátrányos helyzetű, segítségre szoruló nagycsaládos, időskorú, nyugdíjas az érintett személyes adata. Az Avtv. célja, hogy személyes adatával mindenki maga rendelkezzen, illetve a közérdekű, vagy közérdekből nyilvános személyes adatokat megismerje. Az igényelt adatokat csak akkor továbbíthatták volna az alapítványhoz, ha ahhoz az érintett rászoruló személyek előzetesen hozzájárultak, illetve, ha volna olyan törvény, amely az adatok továbbítását lehetővé tenné, elrendelné. A helyi önkormányzatoknak és önkormányzati képviselőknek, tisztviselőknek számos forrásból lehet hivatalos, vagy nem hivatalos adata, tudomása arról, hogy az adott településen kik a szociálisan hátrányos helyzetű rászoruló személyek. Fő szabály szerint az önkormányzat által nyújtott szociális ellátásokat kérelmezni kell. Emiatt az önkormányzatoknak csak azokról a szociálisan rászoruló személyekről van „hivatalos” tudomása, akik valamilyen ellátás

iránti kérelemmel hozzájuk, vagy az általuk fenntartott intézményekhez fordulnak. [...] A Szocvtv. 19. § (1) bekezdése akként rendelkezik, hogy a szociális nyilvántartásból a szociális hatáskört gyakorló, a gyámügyi feladatokat ellátó szervek, a nyugdíjbiztosítási igazgatási, az egészségbiztosítási szerv, a kincstár, az igazságszolgáltatási, a katonai igazgatási szervek, valamint a személyes gondoskodást nyújtó szociális intézmények részére – külön törvényben meghatározott feladataik ellátása céljából – eseti megkeresésük alapján továbbíthatók az általuk törvény alapján kezelhető adatok. Mivel a felsorolás teljes körű, ennél fogva más adatkezelő részére, így az alapítvány részére sem továbbíthatók a szociális nyilvántartásból személyes adatok. Az Szocvtv. 24. § (1) bekezdése azonban lehetővé teszi, hogy az e törvény felhatalmazása alapján nyilvántartást vezető szervek (a jegyző és a szociális intézmények vezetői) a nyilvántartásban kezelt adatokat természetes személyazonosító adatok nélkül statisztikai célra felhasználhassák, illetőleg azokból statisztikai célra adatot szolgáltatassanak. Adatvédelmi szempontból így két jogszerű út nyílhat az alapítvány potenciális klienseivel való kapcsolatfelvételre. Az egyik, hogy statisztikai adatokat igényelnek a nyilvántartások vezetőitől arról, hogy a település melyik részén élnek, élhetnek a rászoruló személyek. A megszerzett információ birtokában megkísérelhetik a személyes kapcsolatfelvételt a környéken élőkkel az érintett rászoruló felkutatása érdekében. A másik lehetőség, hogy például együttműködési megállapodás keretében, vagy más formában felkérjük az érintett önkormányzat jegyzőjét, polgármesterét, az ellátó intézmények vezetőit, hogy a szociális ügyek intézése során, illetve az ellátás folyamán tájékoztassák az ügyfeleiket az alapítvány tevékenységéről, szolgáltatásairól és az alapítvánnyal való kapcsolatfelvétel lehetőségéről.” (ABI-2842/2010/K) 80. old.

Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy ha a statisztikai adatgyűjtő program az (OSAP) elrendeli az adatgyűjtést, akkor is át kell adni az önkormányzatoknak az adatgyűjtő szerv részére az adatokat.

Állandó probléma az adatmaximalizálásra törekvés. Ez annyit tesz, hogy olyan adatokat is kérnek melyek nem szükségesek az adott cél eléréséhez. Álljon itt egy példa. Beadvány érkezett az adatvédelmi biztoshoz, amelyben a beadványozó azt sérelmezte, hogy a győri Széchenyi Egyetem tanulmányi vizsgaszabályzata értelmében a hallgató akkor kaphat engedélyt a vizsgaelhalasztására, ha neki fel nem róható okból, például tartós betegség esetén, nem képes a vizsgaidőszakban vizsgáját letenni, és ezt az egyetem által előírt formában igazolja.

„A vizsgahalasztási kérelemhez olyan orvosi igazolást kell csatolni, amely tartalmazza a BNO-kódot, orvosi pecsétet, naplósámot, továbbá tanúsítja, hogy a betegség időtartama a vizsgaidőszak alatt elérte legalább a 14 napot. Az adatvédelmi biztos a vizsgálata során megállapította, hogy a vizsgahalasztás engedélyezésének eldöntése céljából az egyetem nem jogosult megismerni a hallgató betegségét, mert egyrészt arra nincs törvényi felhatalmazása, másrészt a cél eléréséhez nem nélkülözhetetlen a BNO-kód illetve a kórisme ismerete. Az adatkezelés céljának eléréséhez elegendő, ha az orvos hitelesen tanúsítja, hogy a hallgató egészségi állapota nem teszi lehetővé a vizsgán való megjelenést. Az orvosi igazolás hitelessége pedig az orvos aláírásából, bélyegzőjéből, valamint a naplószámból megállapítható.” (ABI-522/2010/K) 98. old.

A munkáltatók adatkezelésében a korábbi években mutatkozó tendenciák folytatódtak, tipikus panaszügyekként sorolhatóak fel a munkahelyen működtetett kamerarendszerek, a

helyzet-meghatározó eszközök, a poligráf és egyéb hazugságvizsgáló eszközök alkalmazása, vagy az email postafiók tartalmának ellenőrzése. Ez a konstans állapot, s az e mögött álló nagyszámú konzultációs, valamint panaszügy arra mutatott rá, hogy a munka világa olyan adatvédelmi szektorrá vált, amely a jelenleginél átfogóbb és koncepcionálisabb szabályozást igényel. Erre az adatvédelmi biztosok az elmúlt években többször tettek javaslatot, mind ez ideig kevés eredménnyel.

„Esetenként előfordul, hogy kamerarendszerek alkalmazásánál az adatkezelők nem tudják igazolni, hogy az adatkezelést pontosan milyen indokok támasztják alá. Erre mutat rá az a vizsgálat, melynek során az adatkezelő az adatvédelmi biztosnak adott tájékoztatásában nem ismertette, hogy az üzlethelyiségben milyen célból helyeztek el kamerákat. Az üzletek is tipikusan a folyamatos munkavégzés területeinek minősülnek, a kamerarendszer alkalmazása lehetőséget ad az alkalmazottak megfigyelésére. Az üzletekben a védendő érték biztosítása csak kivételes esetekben lehet indoka kamerarendszerek működtetésének. Vagyoni védelmi okokból kihelyezett kamerarendszereket más célra jogszerűen nem lehet üzemeltetni. Ennél fogva, amennyiben azt a munkavállalók munkahelyi magatartásának ellenőrzésére kívánják felhasználni, az így létrejövő adatkezelés sérti az Avtv. rendelkezéseit.” (ABI-2962/2010/P) 99. old.

A 2010. évre is elmondható, hogy a bankok működésének állampolgárok által legtöbbször kritizált területe a követelésbehajtás volt. A banki behajtási eszközökkel összefüggésben az adatvédelmi biztos felhívta a pénzügyi intézetek figyelmét arra, hogy azok kiválasztása és alkalmazása során ne csak a hatékonyság szempontjaira legyenek tekintettel, hanem az adósok magánszféráját is tartsák tiszteletben. Saj-

nálatos módon pozitív irányú változsról nem számolhat be az adatvédelmi biztos. 2010-ben is tömegével érkeztek olyan beadványok, melyekben a késedelmesen törlesztő adósok azt kifogásolták, hogy banki tartozásukról a bank, vagy az általa igénybevett követeléskezelő munkatárs miatt szűkebb környezetük is tudomást szerzett, s ez által sérült a magánszférájuk. A pénzügyi szektor tevékenységét érintő beadványok között a biztosítók adatkezelésével összefüggő vizsgálatok aránya a tavalyi évhez képest nem változott. A panaszok lényegében ugyanazokat a területeket érintették.

A biztosítási szektornak adatvédelmi szempontból továbbra is érzékeny pontja az egészségügyi adatok kezelése. A biztosítótársaságok ügyfelei túlzott adatgyűjtésről számoltak be. Különösen sérelmesnek tartották a biztosító eljárását olyan esetekben, amikor egy egyszerű útlemondási biztosítás során a biztosító részletekbe menően kívánja megismerni az egészségügyi dokumentációjukat a háziorvosi, kórházi igazolások csatolásán felül. Ezekben az esetekben továbbra is a jogszerűség megítélésének mércéje a célhoz kötött adatkezelés elve, vagyis a kezelendő adatkörnek a cél eléréséhez kell igazodnia. A célhoz kötöttség szempontjából a biztosítási kötvényben és a szerződési feltételekben foglaltakat kell irányadónak tekinteni.

Az adatvédelmi biztos általában beszámol a levéltári és tudományos kutatás problémás adatkezeléseiről, mely a statisztikusok számára is tanulságos. A beszámoló jelzi, hogy nincs kellően rendezve az, hogy az egyes intézményekben keletkezett, a kutatók érdeklődését felkeltő, személyes adatokat tartalmazó anyagok miként kutathatók.

„A fenti tárgyban fogalmazott meg beadványt az az egyetemi hallgató, aki a gyermekbűnözés jelenségét szerette volna kutatni, azonban az anyaggyűjtés során szembesült az-

zal, hogy kutatási igényét adatvédelmi okokra hivatkozással a rendőrség, az ügyészség és a gyámhivatal is visszautasította. A vonatkozó ágazati jogszabályokat és más hasonló témájú beadványokat áttekintve megállapítható, hogy a beadványában említett szervek (illetve a közszféra egyéb szervei) gyakran, és a jelenlegi jogszabályok alapján általában jogosan utasítják vissza azt, hogy iratanyagukba kutatási céllal betekintsenek. Sem a gyermekek védelméről és a gyámügyi igazgatásról szóló 1997. évi XXXI. törvény (Gyvt.), sem a Magyar Köztársaság ügyészségéről szóló 1972. évi V. törvény, sem a Rendőrségről szóló 1994. évi XXXIV. törvény nem mondja ki, hogy külső kutatóknak tudományos célból kutatást lehetne végezni az e törvények hatálya alá tartozó szerveknél. Jelenleg nincs hatályban olyan jogszabályi rendelkezés, amely kötelezővé tenné e szervek részére, hogy kutatók kérésére adataikat anonimizálják és így kiadják. A magyar jogrendben tisztázatlan, hogy a nem levéltári anyag kutatása esetében ki minősül kutatónak, ennek eldöntése lényegében az egyes szervekre van bízva. A kiadott állásfoglalásában a biztos megállapította, hogy jelenleg nagy nehézségekbe ütközik az, aki a napjainkban zajló társadalmi folyamatok kutatása céljából szeretne az állami szervektől adatokat kérni. A jelenlegi szabályozás alapján lényegében meg kell várni a kutatással, amíg az ilyen iratok levéltári anyagok lesznek. A feltárt problémák felvetik a kutatás szabadságának, illetve a közérdekű információkhoz való hozzáférés alkotmányos jogának sérelmét. Mindezekre tekintettel, az adatvédelmi biztos úgy határozott, hogy e kérdéskört átfogó vizsgálatnak veti alá „A közszféra kezelésében lévő információk több célú hasznosítása” elnevezésű projekt keretében.” (ABI-537/2010/K) 155. old.

Az előző évekhez hasonlóan, az információszabadság tárgyú ügyek mintegy harmada

idén is az önkormányzatok működéséhez kapcsolódott. A beérkezett panaszok és konzultációs kérdések tárgyában sincs jelentős változás: a panaszosok a legtöbb esetben azt sérelmezik, hogy az önkormányzat nem biztosítja a betekintést és a másolatkészítés lehetőségét az általuk kért dokumentumokba, esetenként azt valamilyen feltételhez köti; nem teszi közzé honlapján a törvényben előírt információkat; egyáltalán nem, illetve nem megfelelő módon teszi megismerhetővé a gazdasági társaságokkal kötött szerződéseit. Ugyanígy évről évre visszatérő probléma az önkormányzati képviselőtestületi, illetve bizottsági ülések, a vagyonyilatkozatok, valamint az önkormányzati tisztviselők, alkalmazottak bérezésére, jutalmazására vonatkozó adatok nyilvánossága, az önkormányzat által kiírt, vagy az önkormányzat mint pályázó részvételével zajló pályázatok megismerhetősége.

Több évre visszatekintve az egyik leggyakoribb panasz, hogy az önkormányzatok és a tulajdonukban álló gazdasági társaságok nem, illetve nem megfelelő módon teszik megismerhetővé a különböző tartalmú, gazdasági társaságokkal kötött szerződéseiket. A biztos számos ügy kapcsán kifejtette, hogy ez a gyakorlat jogszerűtlen, mert azon szerződések, amelyek az önkormányzati költségvetésre és annak végrehajtására, az önkormányzati vagyon kezelésére, a közpénzek felhasználására, a piaci szereplők, a magánszervezetek és a magánszemélyek részére különleges vagy kizárólagos jogok biztosítására vonatkoznak, közérdekű adatok, nyilvánosságra kell hozni, illetve kérésre bárki számára hozzáférhetővé kell tenni azokat. Kivételt a Polgári törvénykönyvben meghatározott üzleti titkok köre, valamint a szerződésben szereplő egyes védendő személyes adatok képezhetnek. A szerződésben szereplő személyes adatok esetében is fő szabály a nyilvánosság: a szerződést kötő felek, az ellenjegyzők neve közérdekből nyilvános. Ugyanakkor egyéb adataik (mint

például lakcímük, adószámuk, bankszámlaszámuk stb.) nem nyilvános. A nyilvánosságra hozandó szerződésben ezeket felismerhetetlenné kell tenni.

Szintén évről évre visszatérő kérdés az önkormányzati ülések nyilvánossága, annak kérdése, hogy adott esetben jogszerű volt-e a zárt ülés elrendelése, illetve, hogy nyilvános voltak-e az ott elhangzottak, valamint a testületek által elfogadott határozatok. Erről még 2005 januárjában részletes állásfoglalást bocsátott ki a korábbi adatvédelmi biztos. (1926/H/2004) Az abban foglaltak továbbra is irányadók. Eszerint a képviselőtestület ülése – a törvényben meghatározott kivételekkel – nyilvános. Nyílt ülésen tárgyalt napirendi pontok dokumentumai nyilvánosak, az ezekbe való betekintés korlátlan, amint ezt az 57/2000. (XII. 19.) AB-határozat is megerősíti. A dokumentumokba való betekintési jogot tágan kell értelmezni. A megismerés joga magában foglalja a másoláshoz való jogot is. Zárt ülés tartása esetén a választópolgárok nem tekinthetnek be az ülés előterjesztésébe és jegyzőkönyvébe. De e szabály csak a zárt ülés jegyzőkönyveit és előterjesztéseit emeli ki a megismerés lehetősége alól, a zárt ülésen hozott határozatokat nem. Az önkormányzati képviselőtestületnek bármely olyan határozata, amely közérdekű adatot tartalmaz, bárki által megismerhető, különös tekintettel az Avtv. 19. § (1) és (2) bekezdésére.

Az elmúlt tizenöt év beszámolóinak nagy részében nem volt szó arról, hogy a statisztikai adatkezelés során vagy a KSH tevékenységét tekintve bármilyen problémával találkozott volna az adatvédelmi biztos. Általában a népszámlálások vagy a nagyobb horderejű lakossági és egyéb adatfelvételek esetében találkoztunk statisztikát érintő észrevételekkel. A 2010. évi beszámolóban már van utalás a 2011. évi népszámlálásra. A népszámlálással kapcsolatos állampolgári bizalom erősítése és a biztoshoz érkező panaszok megelőzése érde-

kében az adatvédelmi biztos és a Központi Statisztikai Hivatal elnöke együttműködésben állapodott meg. Ennek keretében, 2010-ben, az adatvédelmi biztos elsősorban a népszámlálás jogi környezete kialakításában vett részt, míg a 2011. évben a jogszabályok egységes értelmezésének kialakítása, a népszámlálás technikai előkészítésének és lebonyolításának figyelemmel kísérése, illetve a népszámlálás során alkalmazott informatikai rendszerek előzetes ellenőrzése kap hangsúlyt.

„A Központi Statisztikai Hivatal elnöke az adatvédelmi biztos állásfoglalását kérte abban, hogy adatvédelmi és adatbiztonsági szempontból a népszámlálási kérdőívek decentralizált (a felülvizsgálók által végzett) vagy a centralizált (országosan két-három központban végzett) feldolgozása-e a megfelelőbb. Az adatvédelmi biztos állásfoglalásában hangsúlyozta, hogy „decentralizált adatbevitel esetén nagyobb a veszélye az – akár véletlenül bekövetkező – jogosulatlan hozzáférésnek, megsemmisülésnek, sérülésnek. Ezen a szinten az adatok megfelelő minőségét biztosító követelményeknek (például az alkalmazandó módszertől függően a kétszeri, egymástól független adatbevitel és -kontrol) sem lehet maradéktalanul eleget tenni. Külön nehézségként jelentkezhet az adatbevitel informatikai védelme.” Ezen indokok alapján – hasonlóan a 2001. évi népszámláláshoz – az adatvédelmi biztos a regionális szintű, KSH által ellenőrzött adatbevitel módszerét támogatta.” (ABI-7963/2010/K) 53. old

Ezen kívül a 2010. évi beszámolóban van még egy megjegyzés a KSH-ra, melyben egy beadvány a KSH honlapjának nehézségét kifogásolja.

A beszámoló értékes része a nemzetközi ügyek ismertetése. Ezek között főleg az Európai Bizottság mellett működő tanácsadó testület tevékenysége érdekes. Ez a munkacsoport,

melynek tagjai az egyes országok adatvédelmi biztosai, számos véleményt, dokumentumot fogadott el fontos kérdésekről. Például véleményt ad az adatkezelő és az adatfeldolgozó fogalmáról, az ún. viselkedésalapú online reklámról, az Európai Bizottság Közleményéről az utasnyilvántartási adatállomány (passenger name record – PNR) harmadik országgal történő cseréjének globális megközelítéséről.

*

Az elmúlt tizenöt évben kettő kivétellel tudósítottam a *Statisztikai Szemle* olvasóit az adatvédelmi biztosok éves beszámolóiról. Ezt azzal a céllal tettem, hogy a statisztikai szakma művelői betekintést nyerjenek az adatvédelem témakörébe, tisztában legyenek annak statisztikát érintő kérdéseivel, tájékozottak legyenek a személyes adatok védelmének és a közérdekű adatok nyilvánosságának magyarországi helyzetével. Az első adatvédelmi biztosi beszámoló megjelenése óta (1996) jelentős információmennyiség halmozódott fel ezekben a beszámolókbán. Történeti szempontból is érdekes e terjedelmes anyag tanulmányozása, hiszen a beszámolók egyben tudósítanak bennünket az elmúlt tizenöt év gazdasági-társadalmi-politikai változásairól, a magyar társadalmat foglalkoztató kérdésekről. Ha ehhez még hozzáolvassuk a többi országgyűlési biztos éves beszámolóit, akkor joggal mondhatjuk, hogy fontos kortörténeti dokumentumokat ismertünk meg.

Az adatvédelmi beszámolókból kiviláglik, hogy a magyar társadalom elsősorban a személyes adatok jogosulatlan kezelésére érzékeny, és kevésbé foglalkozik a közérdekű adatok nyilvánosságával. Történelmünk ismeretében ez érthető is, hiszen elődeink megtapasztalták a személyes adatokkal való visszaélést kitelepítések, deportálások, állomosítások és az állam megannyi túlkapása során. Ugyanakkor a

civil szféra gyengesége, az önvédelmi reflexek hiánya miatt a magyar polgárok kevésbé érdeklődnek a hatalom viselt dolgai iránt, mint egyes országok öntudatosabb lakosai.

Az elmúlt tizenöt év azonban hozott pozitív változásokat is. A polgárok egyre érzékenyebben reagálnak arra, ha személyes adataikat engedélyük nélkül felhasználják, és nőtt azoknak a száma és aránya, akik némi érdeklődést mutatnak a közérdekű adatok megismerése iránt. Az állami nagy adatkezelő szervezetek (Nemzeti Adó- és Vámhivatal, Közigazgatási és Elektronikus Közszolgáltatások Központi Hivatala stb.) a kezdetekhez képest szabályosabban kezelik személyes adatainkat. Ma már inkább a személyes adatokat kezelő jelentősebb magánszervezetekkel kapcsolatban (bankok, biztosítók, mobilszolgáltatók) merültek fel problémák.

Abban is fejlődés tapasztalható, hogy kezdetekben főleg a magasán képzett budapesti és más nagyvárosbeli értelmiség fordult az adat-

védelmi biztoshoz, míg napjainkban már az alacsonyabb képzettségű vidéki polgárok is nagyszámban fordulnak elő a beadványt készítők között. A beadványok eljuttatásának formájában is nyomon követhető az elmúlt időszak informatikai fejlődése, a számítógépes kultúra terjedése, hiszen a beadványok jelentős hányada ma már elektronikusan, e-mail-ben érkezik.

2012-től megkezdte működését az új Nemzeti Adatvédelmi és Információs szabadság Hatóság, melynek az új törvény szerint ugyancsak kötelessége lesz az éves beszámoló (így a 2011-esé is) készítése. Ez azonban már valószínűleg megváltozott formában és tartalommal lesz hozzáférhető. Jelen sorok írója ezeket a beszámolókat is meg szeretné ismertetni a *Statistikai Szemle* olvasóival.

Dr. Lakatos Miklós,

a KSH szakmai főtanácsadója

E-mail: Miklos.Lakatos@ksh.hu

Hírek, események

Jutalom. Közszolgálati jogviszonyban töltött idejük alapján 2011. augusztus, szeptember, illetve október hónapban jubileumi jutalomban részesültek 25 éves szolgálatért: *Bábné Demeter Edit* (Központi adatgyűjtő főosztály), *Borbélyné Horváth Edina* (KSH Győri Igazgatóság), *Branyiczkiné Géczy Gabriella* (Népesedési és szociális védelmi statisztikai főosztály), *Fábiánné Peszteritz Mónika* (Tájékoztatási főosztály), *Kővári Zsolt* (Árstatistikai főosztály), *Majláthné Dénesi Andrea* (KSH Szegedi Igazgatóság), *Mártonné Egved Andrea* (Tájékoztatási főosztály), *Perneckerné Porció Judit* (KSH Pécsi Igazgatóság), *Pránder Katalin* (Életmód-, foglalkoztatás- és oktatástatistikai főosztály), *Szabó Andrea Klára* (Gazdálkodási és igazgatási főosztály), *Szomolányi*

Zsuzsanna (KSH Pécsi Igazgatóság), *Varga Györgyi* (Árstatistikai főosztály); 30 éves szolgálatért: *Ambrus Zoltánné* (KSH Debreceni Igazgatóság); 35 éves szolgálatért: *Bali Antalné* (KSH Szegedi Igazgatóság), *Lázárné Kovács Mária* (Nemzeti számlák főosztály), *Mezeiné Oszvár Livia* (KSH Miskolci Igazgatóság), *Óváriné Szabó Katalin* (Informatikai főosztály), *Szekeres Istvánné* (KSH Miskolci Igazgatóság), *Trajtler Gábor* (Informatikai főosztály); 40 éves szolgálatért: *Teremi Józsefné* (KSH Debreceni Igazgatóság) és *Vajdáné Kárpáti Ágota* (KSH Pécsi Igazgatóság).

Személyügyi változások. *Dr. Vukovich Gabriella*, a KSH elnöke 2011. szeptember 1-jei hatállyal *Matula Zsoltot* nevezte ki az In-

formatikai főosztály IT-infrastruktúra osztályának osztályvezetőjévé, *Grábics Ágnesnek* pedig 2011. október 1-jei hatállyal szakmai főtanácsadói címet adományozott.

Dr. Németh Zsolt, a KSH társadalomstatistikai elnökhelyettese *Szalay Árpád* vezetői kinevezését a Győri Igazgatóság Gazdaságstatistikai osztályának vezetésére 2011. szeptember 1-jei hatállyal kormánytisztviselői kinevezésre módosította. Ezzel egyidejűleg a Gazdaságstatistikai osztály vezetőjévé *Deli Andreát* nevezte ki.

Dr. Németh Zsolt 2011. október 1-jei hatállyal módosította *Grábics Ágnes* vezetői kinevezését és munkakörét az Életmód-, foglalkoztatás- és oktatásstatistikai főosztályon, aki a jövőben a társadalomstatistikai elnökhelyettes közvetlen irányítása mellett az igazgatóságok működtetésével kapcsolatos teendők összehangolásáért lesz felelős.

Dr. Laczka Éva, a KSH gazdaságstatistikai elnökhelyettese *Cech Vilmosnak* a Külkereskedelemszervezési főosztály Szolgáltatás-külkereskedelmi osztályának vezetésére szóló kinevezését 2011. október 10-éi hatállyal a Külkereskedelemszervezési főosztály Termékforgalmi adatgyűjtési osztályának vezetésére módosította. Ezzel egyidejűleg *Kovács Ildikót* nevezte ki a Külkereskedelemszervezési főosztály Szolgáltatás-külkereskedelmi osztályának vezetőjévé.

2011. évi közgazdasági Nobel-díj. A Sveriges Riksbank (svéd központi bank) közgazdaság-tudományi Nobel-éremdíját 2011-ben *Thomas J. Sargent*, a New York Egyetem, valamint *Christopher A. Sims*, a Princeton Egyetem professzora kapta megosztva a makroökonómiában feltárható ok-okozati viszonyok empirikus vizsgálatáért. *Thomas Sargent* makroökonometriai módszerével a gazdaságpolitika állandó változásainak hatásai elemezhetők. Ez olyan makrogazdasági viszo-

nyok esetén alkalmazható, amikor a háztartások vagy vállalatok várakozásai módosulnak a gazdasági fejlődéssel párhuzamosan. *Christopher Sims* ugyanakkor az ún. vektor autoregresszió alapuló módszert dolgozta ki, amellyel a gazdaságpolitika és más tényezők ideiglenes változásainak gazdaságra gyakorolt hatásait lehet vizsgálni. *Sims* és más kutatók ezzel az eljárással elemezték például egy jegybanki kamatemelés hatásait. A díjazottak olyan eljárásokat vezettek be az 1970-es és 80-as években publikált írásaikban, amelyek mára a makrogazdasági elemzések nélkülözhetetlen eszközeivé váltak.

A nemzeti statisztikai hivatalok főigazgatóinak (Directors General of the National Statistical Institutes – DGINS) 97. ülésére Wiesbadenben került sor 2011. szeptember 27-én „Új háztartás- és társadalomstatistikai tervezési koncepció” címmel. A rendezvény résztvevői a háztartás- és társadalomstatistika jelenlegi stratégiai kérdéseiről tárgyaltak. Először a mai új adatigényeket, majd azokat az előterjesztéseket tekintették át, amelyek ezen új statisztikák integrálásáról szólnak az európai háztartás- és társadalomstatistika kialakítandó rendszerébe. Az ülés végén elfogadásra került a társadalomstatistika jövőjét megalapozó Wiesbadeni Memorandum.

A Magyar Tudományos Akadémia Statisztikai Bizottsága 2011. szeptember 19-én ülést tartott, melyet *dr. Besenyei Lajos*, a bizottság elnöke vezetett. Első napirendi pontként a résztvevők kiegészítésekkel elfogadták az elnök beszámolóját a most lezáródó ciklus munkájáról.

Mint ismeretes, az MTA döntése alapján a tudományos bizottságok száma csökken, egyes bizottságokat összevonnak. Ennek következményeként a Statisztikai Bizottság önálló státusa is megszűnik, a következő ciklustól kezd-

ve Statisztikai és Jövőkutatási Tudományos Bizottság fog működni. Ezért a Statisztikai Bizottságnak jelen összetételében ez volt az utolsó ülése.

A tanácskozás második napirendi pontja az új helyzethez való alkalmazkodás, a választásokra való előkészület volt. Az elnök beszámolt a Jövőkutatási Bizottság elnökével folytatott, előzetes tárgyalásairól, majd a résztvevők felhatalmazták a jelenlegi alelnököt, *dr. Katona Tamást* és titkárt, *dr. Szép Katalint* arra, hogy az új szervezet felállításával és a választásokkal kapcsolatos kérdésekről egyeztessenek az érintett felekkel.

Az Országos Statisztikai Tanács (OST) 2011. szeptember 7-én tartotta ülését a KSH Kéleti Károly-termében, melyen a tagok (illetve néhány esetben a képviselőket ellátó személyek tanácskozási joggal), valamint állandó meghívottként (*Csizmár Csabáné*, az OEP főosztályvezetőjének távollétében) *Bende Hedvig*, a KSH képviselőjében *dr. Vukovich Gabriella*, a KSH elnöke, *dr. Laczka Éva*, a KSH elnökhelyettese és a hivatal adatgyűjtő főosztályainak vezetői előterjesztőként *dr. Láng Dóra* osztályvezető és *dr. Soós Lőrinc*, az OST titkára vettek részt.

A tanácskozás elején *dr. Vukovich Gabriella* köszöntötte az OST tagjait és a többi résztvevőt, majd *Farkas Lászlónak*, a Főpolgármesteri Hivatal főosztályvezetőjének, *Kassai Róbertnek*, az Ipartestületek Országos Szövetsége alelnökének, *dr. Novák Jánosnak*, az Országos Igazságszolgáltatási Tanács Hivatala osztályvezetőjének mint újonnan megbízott tagoknak átadta *dr. Orbán Viktor* miniszterelnök által aláírt megbízóleveleiket és *Sándorné dr. Kriszt Évának*, az OST elnökének, illetve *dr. Soós Lőrinc* titkárnak a kinevezési okiratot.

Az ülés első napirendi pontja az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (OSAP) 2012. évi tervezetének megvitatása és elfogadása volt. Ennek kapcsán *dr. Soós Lőrinc* hangsúlyozta: az adatgyűjtőnek kell gondos-

kodnia arról, hogy az érintett adatszolgáltató az adatszolgáltatási kötelezettségét a tárgyévvel megelőző év december 15-ig megismerje és ennek megfelelően az adatszolgáltatáshoz szükséges nyilvántartásait, bizonylati rendszerét kialakíthassa. Ezért az OSAP-ütemtervben meghatározott szigorú ütemezés betartásához kérte az OSAP véleményezésében részt vevő szervezetek együttműködését.

Dr. Láng Dóra előadásában kifejtette, hogy a KSH-nak régóta célja az adatszolgáltatói adminisztratív terhek mérséklése, összhangban a vállalkozói adminisztratív terhek csökkentésére irányuló, rövid és középtávú kormányzati programról szóló 1133/2011. (V. 2.) Kormányhatározattal. Ez utóbbi kihirdetése után a Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium, valamint a KSH koordinációja mellett egyeztetés folyt a hivatalos statisztikai szolgálat szerveivel a 2011. évi OSAP felülvizsgálata, racionalizálása céljából. Ennek eredményei szerint az OSAP-adatgyűjtések többségét EU-s jogszabály írja elő, melyek megszüntetésére nem kerülhet sor, míg egyes, uniós aktushoz nem kapcsolódó adatgyűjtéseket hazai igények indokolnak. Néhány esetben tartalmi átfedés fordult elő, melyeket a KSH és a hivatalos statisztikai szolgálat szervei is próbáltak kiküszöbölni. Az adatgyűjtések fogadása a KSH részéről jelenleg több mint 70 százalékban elektronikus úton biztosított, ami további négy minisztériummal és a Magyar Nemzeti Bankkal kiegészülve összességében eléri a 80 százalékot.

A vitás kérdések ismertetése után hozzászólásokra és kérdésekre került sor, majd az OST egyhangúan elfogadta a 2012. évi OSAP tervezetét.

Második napirendi pontként a résztvevők az OST legutóbbi ülésén született döntés alapján, a már említett kormányhatározatban foglaltak végrehajtásának megkönnyítése érdekében létrejött öt tematikus munkabizottság megállapításait, ajánlásait ismerhették

meg. Az elhangzottakat az OST egyhangúan elfogadta.

Majd dr. Soós Lőrinc tájékoztatta a testületet arról, hogy a miniszterelnöknél 2011. szeptember 1-jén folytatott, szűk körű közgazdász-konzultáción több, statisztikát érintő kérdés is napirendre került, ami a szakmai munka fontosságát bizonyítja.

Az ülés zárásaként Sándorné dr. Kriszt Éva megköszönte az OST-tagok, illetve a meghívtak részvételét, munkáját, és a feladatok elvégzésében támogató közreműködésüket kérte.

A Magyar Statisztikai Társaság Területi Statisztikai Szakosztálya és a Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kara (SZIE GTK) 2011. szeptember 22-én „Népszámlálás, a területi adatok kincsestára” címmel rendezett szakmai konferenciát a kar egyik oktatási épületében. A rendezvényen *dr. Gémesi György*, Gödöllő polgármesterének, a Magyar Önkormányzatok Szövetsége elnökének és *dr. Villányi László* egyetemi tanárnak, a Szent István Egyetem Gazdasági- és Társadalomtudományi Kar dékánjának megnyitó beszéde után *dr. Laczka Éva*, a KSH elnökhelyettese, az MST főtitkára és *dr. Villányi László* szándéknyilatkozatot írt alá az intézmények jövőbeni szakmai együttműködéséről. A tanácskozáson a következő előadások hangzottak el: 1. Statisztikai jogalkotás az Európai Unióban (*dr. Laczka Éva*); 2. A népszámlálás jelentősége a területi statisztika szempontjából (*Mag. Manfred Dreiszker*, a Burgenlandi Tartományi Kormányzati Hivatal munkatársa); 3. Válaszok a jövőnkre vonatkozóan: hol és hogyan élünk? (A 2011. évi szlovák népesség- és lakásösszeírás tapasztalatai) (*Viera Doktorikova* és *Peter Mrázek*, a Szlovák Köztársaság Statisztikai Hivatalának tanácsadói); 4. A népszámlálási adatok hasznosíthatóságának vizsgálata a felsőoktatás alap- és mesterszakjain (*dr. Ugrósy György*, a SZIE GTK Közgazdaságtudományi

és Módszertani Intézet egyetemi docense); 5. Nemzetközi megoldások a népszámlálás területi feladataira (*Mag Kornélia*, a KSH osztályvezetője); 6. A kommunikáció szerepe a népszámlálási adatok területi felhasználásában (*Kruchina Vince*, a KSH osztályvezetője).

A Magyar Statisztikai Társaság Statisztika-oktatási Szakosztálya 2011. szeptember 26-án szakmai ülést rendezett *Sándorné dr. Kriszt Éva* elnökletével a Budapesti Gazdasági Főiskola Felnőttképzési Központjának Lotztermében. Az ülés egyetlen napirendi pontja a közelgő népszámlálás volt. A nyitó előadást *Virágh Eszter*, a KSH szakmai tanácsadója, a 2011. évi Népszámlálás szövívője tartotta az előkészületekről „Tíz évre szóló adatvagyonunk: a népszámlálás (Beszámoló a 2011. október 1-jén kezdődő népszámlálásról)” címmel. Ezt kérdések követték, melyekre a KSH jelen levő szakértői válaszoltak.

Látogatássorozat indult, melynek keretében a KSH mezovalidálást koordináló vezetői minden regionális igazgatóságot felkeresnek a témával kapcsolatos feladatok áttekintése és a megvalósítás gyakorlati kérdéseiről szóló nyílt szakmai eszmecsere céljából. *Dr. Laczka Éva*, a KSH elnökhelyettese, *Szabó István* és *Szabó Péter* főosztályvezetők 2011. augusztus 31-én a Debreceni Regionális Igazgatóságon, majd szeptember 15-én a Szegedi Igazgatóságon tettek látogatást.

„Start előtt a népszámlálás” címmel rendezett a Központi Statisztikai Hivatal sajtótájékoztatót 2011. szeptember 2-án a Keleti Károly-teremben. A rendezvényen, melyen a hivatalt *dr. Vukovich Gabriella*, a KSH elnöke, *dr. Németh Zsolt* népszámlálásért felelős elnökhelyettes, *Virágh Eszter*, a népszámlálás szövívője és *Kátainé Csincsák Éva* főosztályvezető-helyettes képviselték, az újságírók ma-

guk is kipróbálhatták a népszámlálás elektronikus adatbeviteli rendszerét.

„Geostatistika” címmel műhelykonferenciára került sor a KSH szervezésében 2011. szeptember 14-én a hivatal Keleti Károly-termében. *Dr. Németh Zsolt*, a KSH elnökhelyettesének megnyitó beszéde után a résztvevők a következő előadásokat hallhatták: 1. INSPIRE (*dr. Mihály Szabolcs*, a Vidékfejlesztési Minisztérium közigazgatási főtanácsadója, az INSPIRE tagállami kapcsolattartója); 2. INSPIRE a KSH-ban (*Valkó Gábor*, a KSH főosztályvezetője); 3. Földrajzi rácsrendszerek és a GEOSTAT projekt (*Faluvégi Albert*, a KSH statisztikai tanácsadója); 4. Statisztikai egységek földrajzi azonosítása (*Györki Ildikó*, a KSH statisztikai főtanácsadója); 5. A TeIR üzemeltetése során gyűjtött tapasztalatok a hazai területi egységek és a KSH relevanciájú adatok vonatkozásában (*Juhász Géza Péter*, a VÁTI Nonprofit Kft. TeIR-főmunkatársa); 6. Társadalomtudományi kutatások során felmerülő területi adatigények jellegzetességei (*dr. Koós Bálint*, az MTA Regionális Kutatások Központja Közép- és Észak-magyarországi Tudományos Intézetének (MTA RKK KÉTI) tudományos segédmunkatársa és *dr. Virág Tünde*, az MTA RKK KÉTI tudományos munkatársa); 7. Munkaügyi adatok kisterületi becslése (*Kolesztár Kázmér*, a Multiráció Kft. vezető fejlesztője); 8. Térbeli pontadatok társadalomtudományi alkalmazásának néhány lehetősége (*Bálint Lajos*, a KSH Népeségtudományi Kutatóintézet tudományos főmunkatársa és *Daróczi Gergely*, a Budapesti Corvinus Egyetem PhD-hallgatója); 9. Geokódolási megoldások a statisztikai információk kommunikálásában (*Prajczner Tamás*, a GeoX Kft. ügyvezetője); 10. Geokód felhasználása az összeírás-szervezésben – kapcsolat a LAKOS rendszerrel (*Mogyorós Imre*, a KSH statisztikai főtanácsadója); 11. A KSH regiszterek

előkészítése a földrajzi azonosításra (*Nagy Anna*, a KSH informatikai tanácsadója). A konferenciát vita zárta.

A KSH Könyvtár és a Móricz Zsigmond Gimnázium 2011. szeptember 22-én a hivatal Keleti Károly-termében „A jelen szaktudása a jövő generációjáért” TÁMOP-3.2.4-09/1/KMR-2010-0022011. pályázat ünnepélyes záróeseményeként közös projektzáró konferenciát tartottak. A gimnázium diákjainak rövid zenei előadása után *Nemes Erzsébet*, a KSH Könyvtár főigazgatója, a projekt vezetője köszöntötte a megjelenteket. *Sörényi Edina*, a Nemzeti Erőforrás Minisztérium Könyvtári osztályának vezető tanácsosa hangsúlyozta, hogy a magyar könyvtárak megfeleltek a 2008-ban megfogalmazott kihívásoknak, és sikeresen zárják az európai uniós forrásokon alapuló pályázatokat. Az Új Széchenyi Terv keretében a Társadalmi Megújulás Operatív Programnak köszönhetően 325 intézmény 106 projektben mintegy 11 milliárd forint támogatást nyert az elmúlt években. *Szabó István*, a KSH Tájékoztatási főosztályának vezetője elmondta, hogy napjainkban folyamatosan változnak az információhoz való jutás módjai, így a könyvtáraknak is újabb lehetőségeket kell keresni ezen a téren. A statisztika iránt érdeklődők elsődleges forráshoz, szakértő statisztikusokhoz fordulhatnak a könyvtárosok segítségével. *Tihanyi Katalin*, a Móricz Zsigmond Gimnázium igazgatója köszöntőjében a gimnázium 270 m² alapterületű, 34 ezer egységet tartalmazó könyvtáráról beszélt, amit a pályázat eredményeként, a fiatalabb korosztályba tartozók is gyakrabban látogatnak. *Nemes Erzsébet* előadásában részletesen bemutatta a projektet, amelynek fő célja az volt, hogy tanulást, oktatást és kutatást támogató szolgáltatások valósuljanak meg az intézményben. Ennek köszönhetően a KSH Könyvtár mint főkézdvezményezett 68 millió, a Móricz Zsigmond Gimnázium mint kedvezményezett 8 millió forint támogatásban részesült. A KSH Könyvtár az elmúlt

egy évben a pályázat keretében 150 ezer könyvtári dokumentumot rögzített elektronikus katalógusában és több együttműködő partner (a Mórincz Zsigmond Gimnázium, a Budapest II. Kerületi Önkormányzat, a Károlyi Mihály Fővárosi Gyakorló Kéttannyelvű Közgazdasági Szakközépiskola, a Magyar Statisztikai Társaság Statisztika-oktatási Szakosztálya) közreműködésével egy interaktív portált hozott létre. *Szabó Gabriella*, a Mórincz Zsigmond Gimnázium könyvtárának vezetője elmondta, hogy az utóbbi években megváltozott a könyvtár szerepköre. Az intézménynek már nem csupán információs központként, de kulturális és szabadidős programok helyszínéül és szervezőjeként is szerepet kell vállalnia. A pályázatnak köszönhetően a gimnáziumban öt író-olvasó találkozót, illetve szaktanárok bevonásával negyven könyvtárhasználati órát tartottak, megújult a könyvtár honlapja, valamint tíz tárgyhoz kapcsolódó oktatási segédletet készítettek. *Lencsés Ákos*, a KSH Könyvtár osztályvezetője bemutatta a könyvtár tudásbázisait, amelyek segítségével az interneten ingyen hozzáférhetővé válnak az 1885 és 1910 között megjelent statisztikai évkönyvek, az 1913-ig kiadott helységnév-tárak, az 1784–87., 1850., 1857. és 1970. évi népszámlálások anyagai, illetve további statisztikatörténeti és történeti statisztikai kiadványok. *Kótai Katalin*, az IQSYS Zrt. fejlesztésvezetője ismertette a projekt során alkalmazott informatikai megoldásokat, amelyek a KSH Könyvtár 24 órán át elérhető szolgáltatásait és a web2-alapú funkciókat segítik. A változásokhoz nemcsak szoftveres fejlesztésekre, hanem infrastrukturális beruházásokra is szükség volt. A konferencia zárásaként *Rózsa Dávid*, a KSH Könyvtár tájékoztató könyvtárosa a száz éve született *Bibó Istvánról* tartott előadást, levéltári kutatások és visszaemlékezések alapján mutatta be Bibó KSH Könyvtárban betöltött szerepét.

A KSH Könyvtár fejlesztésének főbb állomásairól bővebben a következő számunkban olvashatnak.

A dublini ISI konferenciához kapcsolódóan, 2011. augusztus 19. és 21. között megrendezett Fiala Statisztikusok Szatellit Találkozóján a KSH képviselőiben *Nagy Renáta* tanácsos és *Tóth Roland* fogalmazó mutattak be poszttereket.

A Nemzetközi Statisztikai Műveltségi Projekt (International Statistical Literacy Project – ISLP) keretében lezajlott 2010–11. évi statisztikai poszter készítő versenyen 17 országból közel 5000 általános és középiskolás diák vett részt. A nemzetközi fordulóban – melynek eredményhirdetését Dublinban, a 2011. augusztus 21. és 26. között rendezett 58. ISI Statisztikai Világkongresszuson tartották – az egyes országokat a nemzeti versenyek győztes általános és középiskolás csapatai képviselték, köztük, idén először, magyar csapatok is. A középiskolások kategóriájában a dobogós finn, portugál és kanadai csapat mellett az ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnáziumában tanuló *Mena János*, *Galgóczi Gábor*, *Dálya Gergely* alkotta Tunguzka 4.0 csapat részesült különdíjban „How do we think we change our environment in Hungary?” (Miképp gondoljuk, hogy megváltoztatjuk környezetünket Magyarországon?) című poszteréért.

A KSH Könyvtár 2011-ben első alkalommal csatlakozott a Kulturális Örökség Napjai rendezvénysorozathoz, melynek keretében 2011. szeptember 17-én több mint 70 érdeklődő tekinthette meg a KSH főépületének könyvtári részét.

Gyémántdiplomások. *Dr. Mészáros Tamás*, a Budapesti Corvinus Egyetem rektora 2011. szeptember 29-én ünnepélyes szenátusi ülés keretében díszokleveleket adott át értékes szakmai tevékenységük elismeréseként azoknak az egykori hallgatóknak, akik 50, 60, 65

vagy 70 évvel ezelőtt átvett diplomájukkal felvértelve, sokat tettek Magyarország fejlődéséért, az egyetem hírnevének megőrzéséért. A gyémántdiplomások között volt két kiváló statisztikus, *dr. Köves Pál* és *Mórocz Béla* is. Dr. Köves Pál 1948 és 1951 között volt a Magyar Közgazdaságtudományi Egyetem diákja és demonstrátora, majd, végigjárva az egyetemi ranglétrát, tanársegédként, adjunktusként, docensként, később, 1975 és 1991 között egyetemi tanárként dolgozott. 1995-ben lett professor emeritus. A Fényes Elek és Keleti Károly emlékérmekkel, Apáczai Csere János díjjal és Egyetemért Emlékéremmel kitüntetett szakember dolgozta ki kollégájával az EKS (Éltető–Köves–Szulec) indexformulát, melyet 1973-ban az egy főre jutó GDP, illetve a valuták vásárlóerejének összehasonlítása céljából kipróbált az ENSZ Statisztikai Hivatala is, és az OECD 1990-től hivatalosan alkalmaz az európai országok összehasonlításához. A Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen a statisztika tárgy oktatójaként és felelőseként részt

vett a tananyag, illetve az oktatási módszerek fejlesztésében, valamint az oktatómunka irányításában és szervezésében.

Mórocz Béla az egyetem befejezése után technikai, szakközépiskolai tanár, szakfelügyelő, majd a Fényes Elek Közgazdasági Szakközépiskola igazgatója volt. 1960 és 1987 között több általános statisztikai tankönyvet és példatárat írt, dolgozott át, továbbá szakstatisztikai tankönyveket szerkesztett és bírált. Sok éven át az Országos Szakmai Tanulmányi Verseny statisztikai versenybizottságában tevékenykedett. 1987-ig a fővárosi közgazdasági és kereskedelmi szakközépiskolák igazgatói munkaközösségének vezetője volt. Pedagógiai és vezetői munkáját több alkalommal is elismerték, megkapta a Munka Érdemrend ezüst és arany fokozatát, illetve a Kiváló Pedagógus címet. 1997-ben a KSH akkori elnöke a középiskolai statisztikaoktatás érdekében végzett tevékenységét Fényes Elek Emlékéremmel ismerte el, 2000-ben pedig Eötvös Díjban részesült.

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

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

Afrika. 2011. november 18.

Afrikai statisztikai napi ünnepek.
(*African Statistics Day Celebrations*.)

Információ: <http://ecastats.uneca.org/acsweb/en-us/home/africanstatisticsday.aspx>

London, Egyesült Királyság. 2011. november 30. – december 1.

Az „Előrejelző analitika világa” konferencia. (*„Predictive Analytics World” conference*.)

Információ: regsupport@risingmedia.com

Telefon: (+1)-(717)-798-3495

Honlap: www.pawcon.com/london

Tajpei, Tajvan. 2011. december 16–19.

Az IASC (International Association for Statistical Computing – Nemzetközi Statisztikai Számítástechnikai Szövetség) Ázsiai Regionális Szekció 7. konferenciájának közös ülése és szatellit konferencia a kvantitatív pénzügyi statisztikai számításokról. (*Joint Meeting of 7th Conference of the Asian Regional Section of the IASC and satellite workshop on Statistical Computing in Quantitative Finance*.)

IASC-konferencia

Információ: *Yuan-Chin Chang* és *Chun-houh Chen*

E-mail: Joint2011@stat.sinica.edu.tw

Honlap: <http://Joint2011.stat.sinica.edu.tw/>

*Szatellit konferencia*Információ: *Dr. Cathy Chen*E-mail: chenws@fcu.edu.twHonlap: <http://workshop.stat.fcu.edu.tw/>*Amman, Jordánia.* 2011. december 18–21.

Az Arab Statisztikai Unió 3. nemzetközi konferenciája és az iszlám országok 11. statisztikatudományi konferenciája. (*3rd International Arab Statisticians Union Conference and the 11th Islamic Countries Conference on Statistical Sciences.*)

E-mail: jameel@dos.gov.jo

Telefon: (+962)–6–530–0700 Mellék: 580

Honlap: <http://www.iccs11.isoss.net/>*Cochin, India.* 2011. december 19–22.

Az Indiai Valószínűség-számítási és Statisztikai Társaság XXXI. éves valószínűség-számítási és statisztikai gyűlése (illetve nemzetközi konferencia a statisztikáról, a valószínűség-számításról és az ezekkel kapcsolatos területekről). (*XXXI Annual Convention of Indian Society for Probability and Statistics (and International Conference on Statistics, Probability and Related Areas.)*)

Információ: *Dr. P. G. Sankaran* (szervező), Department of Statistics, Cochin University of Science and Technology, Cochin, 682022 Kerala, India

E-mail: sankaranpg@yahoo.com

Telefon: (+91)–484–2575893 (hivatali), (+91)–984–734–8528 (mobil)

Honlap: http://www.cusat.ac.in/ConferenceStatistics/1/Base_download*Colombo, Sri Lanka.* 2011. december 28–30.

Nemzetközi konferencia a modern világ statisztikai fogalmairól és módszereiről. (*An international conference on Statistical Concepts and Methods for the Modern World.*)

Információ: *Shelton Peiris* (shelton.peiris@sydney.edu.au) és *Chandima Tillkaratne* (cdt@stat.cmb.ac.lk)

Honlap:

<http://www.maths.usyd.edu.au/u/shelton/SLSC2011/>*Hong Kong, Kína Különleges Igazgatási Terület.* 2011. december 28–31.

Nemzetközi konferencia a valószínűség-számítás és a statisztika újdonságairól – elmélet és alkalmazások: *N. Balakrishnan* 30 éves statisztikai munkásságának ünneplése. (*International Conference on Advances in Probability and Statistics – Theory and Applications: A Celebration of N. Balakrishnan's 30 years of Contributions to Statistics.*)

Információ: *P. S. Chan* (benchan@cuhk.edu.hk), *H. K. Tony Ng* (ngh@mail.smu.edu) és *H. N. Nagaraja* (hnn@stat.osu.edu)

E-mail: icaps2011@gmail.com

Honlap:

<http://faculty.smu.edu/ngh/icaps2011.html>

Könyvszemle

Biggeri, L. – Ferrari, G.:

**A fogyasztói árindex időben és térben
– Módszerek és alkalmazások**

(Price Indexes in Time and Space – Methods and Practice. Physica-Verlag Springer Company. Berlin. 2010. 264 old.)

A Firenzei Egyetem (Università di Firenze – UF) statisztikai tanszékének egyik fontos kutatási területe az (ár)indexelmélet. Az olasz statisztikusok e téma iránti érdeklődését bizonyítja *Biggeri és Ferrari*, az UF két professzora által szerkesztett kötet is. Az összegyűjtött írások átfogó képet adnak az elmúlt évtizedekben indexszámítás kapcsán született elméleti és gyakorlati eredményekről, kutatási irányzatokról, amelyek gondolatébresztők és további vizsgálatokra ösztönöznek. A könyv bevezetője utal arra, hogy már a XVI. századi Európában végbement árforradalom alapvető változásokat eredményezett a társadalomban és a gazdaságban egyaránt. Az infláció, a pénzromlás azóta is a gazdaság- és szociálpolitika kulcskérdése.

Az egyetemeken, a kutatóhelyeken, a statisztikai hivatalokban elemzett, számított fogyasztói (consumer price index – CPI) és egyéb árindexek általában az időbeli változásokat mérik. *Irving Fisher* híres, 1922-ben megjelent könyvében leírt sokféle árindex is csak a pénz értékének időbeni változását volt hivatott számszerűsíteni. Ebben az időben azonban még nem foglalkoztak azzal, hogy a pénz értéke, vásárlóereje térben (például országonként, a hivatalos árfolyamhoz viszo-

nyítva vagy akár országon belül) eltérő lehet. *Ragnar Frisch* 1936-ban ugyan már a vásárlóerő változásáról beszélt, de ő is csak az időbeli pénzromlásra utalt.

Az 1960-as évek második felében az ENSZ Nemzetközi Összehasonlítási Programja (UN International Comparison Project – ICP) keretében *Irving B. Kravis* és munkatársai dolgozták ki a térbeli vásárlóerő-paritást (purchasing power parity – PPP) fogalmát, mérési módszereit, és publikálták a számítások első eredményeit.

A *Biggeri és Ferrari* kötet tanulmányai a CPI és a PPP kapcsolatát vizsgálják, feltárják az árindexeknek és a GDP-deflátoroknak mint a pénzügyi folyamatokban végbemenő speciális „ármozgások” mérőszámainak összefüggéseit és elemzési lehetőségeit időben, térben egyaránt.

A kötet tizennégy tanulmánya öt nagy témakörbe sorolható.

1. A CPI integrációja időben és térben

Lehetséges-e egyáltalán a CPI és a PPP változása között összhangot teremteni? – teszi fel a kérdést az első tanulmány. A szerzők két időszak és ország esetéből kiindulva boncolják a problémát és a lehetséges (megközelítő) megoldásokat.

A helyzetet egyszerűsíteni, ha mindkét ország „piaci kosara” azonos lenne és termékenként mind a négy ár (két ország, két időszak) rendelkezésre állna. Mivel a valóság nem ez, a tanulmány először a fogyasztói kosarakat hasonlítja össze, vizsgálva azok közös és nem közös részét, majd fog-

lalkozik a csak egy országban megfigyelt, valamint a közös reprezentánsokkal, melyek közül kevés tekinthető azonosnak. Felmerül lehetőségként a termékek (reprezentánsok) definíciójának lazítása, ami ugyan segíthetné az összehasonlítást, de számos egyéb problémát vetne fel.

A modellek és a számítások azt jelezték, hogy valamiféle harmonizálás elvégezhető, ha pontos számszerű egyezés nem is érhető el. Az is nyilvánvaló, hogy ha a két ország társadalmi-gazdasági körülményei, jövedelmi viszonyai hasonlóak, könnyű az összevetést elvégezni. Ugyanakkor az eltérések feltárása mind az árváltozások, mind a fogyasztói struktúra tekintetében sok hasznos tanulással szolgálhat. Meg kell jegyezni, a reprezentáns szintű számítások során leginkább geometriai átlagolást használtak.

A *szuperlatív árindexek* számításához szükség van a beszámolási időszak súlyadatainak ismeretére is – emlékeztet a második tanulmány. Ez meglehetősen nagy idővesztéssel jár, különösen akkor, ha bizonyos országok csak többévenként frissítik a fogyasztói kosár szerkezetét. (A súlyok hiánya lehetetlenné teszi a helyettesítési hatás becslését is.)

A tanulmány megkísérli az árindexek értékét a „köztes” évekre becsülni, kiindulva a legutóbbi „bázisév” adataiból, felhasználva a CES (Constant Elasticity of Substitution – konstans helyettesítési rugalmassági) modellt. A módszer a Lloyd–Moulton (LM) -árindexeken és a súlyok extrapolációján alapul. Az LM-árindex *Erwin W. Diewert* által definiált r -ed rendű geometriai árindex speciális esete, ha $r = 2(1 - \sigma)$:

$$P_{LM}^{0t}(\sigma) = \left[\sum_i s_i^0 \left(p_i^t / p_i^0 \right)^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)},$$

ahol s_i^0 a bázis időszak súlyai és értelemszerűen s_i^t a beszámolási időszak súlyait jelölné.

Az egyes évek súlyainak extrapolációval kiszámíthatók a köztes évek szuperlatív indexei.

A tanulmány az 1997 és 2003 közötti évek adatai alapján végzett számításokon keresztül mutatja be a módszer eredményességét. Megállapítja, hogy az LM-árindex a legalkalmasabb erre a célra, de bármilyen formulát használtak is, az eredmények nagyon közel voltak egymáshoz.

Az egyes országok statisztikai hivatalai rendszeresen számítanak fogyasztói árindexet, sokkal ritkábban, de legtöbbször „térbeli” árindexeket is. Ez utóbbi mérőszámok esetén a szomszédos vagy akár távoli országok (régiók) tényleges árainak arányait, színvonalát, a pénzek egymáshoz viszonyított vásárlóerő-paritását vetik össze. A sok adat összehasonlító elemzése azonban gyakorlatilag lehetetlen az eltérő módszerek, a strukturális különbségek miatt. (Az országok eltérő súlyrendszert használnak a CPI és a PPP számítására, másként kezelik a minőségváltozást, a szezonalitást, más a publikációs rend is stb.)

A következő, az euró-zóna árindexeinek országok és régiók közötti harmonizációjával foglalkozó tanulmány részletesen áttekinti a sajátosságokat, az összehasonlítást nehezítő tartalmi különbségeket mind a különböző igények kielégítését szolgáló időbeni árindexek között, mind a régiós, országok közötti PPP-indexeket illetően.

Valójában a legtöbb módszertani kérdés azonos térben és időben, de a megjárt történeti út különböző. A PPP jóval későbbi számítási gyakorlata szinte mindenütt a CPI-től függetlenül alakult ki. (Fogyasztási szerkezet, reprezentáns és boltminta, számítások gyakorisága stb.) A tanulmány részletes technikai áttekintést ad és felvázolja a harmonizálás lehetőségeit, korlátait. (Egy „elvi lehetőség”: országonként azonos kosár a CPI-re és a PPP-re.)

Többféle térbeli árindex számítható. Lehetnek különbségek országon belül is, például Észak- és Dél-Olaszország között, de ugyanígy eltérő a különböző valutát használó országok árszínvonala (akár hivatalos, akár vásárlóerő-paritáson számolunk), aránya, sőt azon országok között is fennáll ez, amelyek mindegyikében eurót használnak.

Következtetésként csak annyit lehet mondani, hogy a szükségszerű tartalmi különbségek még számítások egyszerűsítése esetén sem könnyítik meg az elemzők helyzetét. Módszertani szempontból a problémákat tisztán kell látni, és az egyes részletek vizsgálatának lehetőségeit, korlátait szükséges át gondolni.

2. A CPI térben

Közismert, hogy szinte minden ország esetében a „PPP-árfolyam” különbözik a hivatalos átváltási aránytól (ER). Ez az eltérés jól kifejezhető a két árfolyam arányával:

$$R_{it} = \frac{PPP_{it}}{ER_{it}}.$$

Az országonkénti árszínvonal-különbség egy adott t időpontban részben a (kül)kereskedelmi forgalomba is kerülő termékek (tradable goods), részben az egyéb termékek és szolgáltatások (nontradable goods) termelékenységi különbségeiből adódó eltérő árárányokon múlik.

A PPP-ket több, az 1968-ban Kravis vezetésével (a Pennsylvania Egyetemen) kezdődött (és azóta is működő) ICP keretében számítják és publikálják (például Penn World Tables formában – <http://pwt.econ.upenn.edu>). Egyre több adatot közölnek, legutóbb már 189 országra vonatkozóan.

A vásárlóerő-paritások idő-tér extrapolációs hibáinak struktúráját, az R_{it} -k szórását, a

termelékenységi különbségek mellett több más tényező is alakítja. Számítások szerint a legfejlettebb országokban az árszínvonal hivatalos paritáson egy körül alakul, míg a fejlődő országokban értéke egy alatt van.

Az összefüggések regressziós egyenletekkel írhatók le:

$$r_{it} = \beta_{0t} + x_{it}'\beta_s + u_{it},$$

ahol $r_{it} = \ln(PPP_{it}/ER_{it})$, x_{it}' valamilyen gazdasági-társadalmi jellemző, β_s a meredekségi együtthatók (slope parameters) mátrixa, u_{it} pedig véletlen változó.

Az u_{it} véletlen hibák természete az RRD-technikával vizsgálható.¹ Az RRD-mátrix adatait használva egy ökonometriai modell segítségével (az ismeretlen paramétereket maximum likelihood módszerrel becslve) végezhető beható vizsgálat, amelyet 146 ország 2005. évre vonatkozó adatai alapján hajtottak végre. A modell magyarázóváltozói között az „economic distance” (a kereskedelmi, kulturális, koloniális, földrajzi távolság stb.) és a jellemző gazdasági-társadalmi változók is szerepelnek.

A tanulmány *Rao és szerzőtársai* munkáira támaszkodva alakít ki egy új technikát az időtér PPP-k extrapolációjához, a leírt módszert 141 ország 1970 és 2005 közötti adatainak részletes elemzésével illusztrálja.

Az idő- és térbeli árindexeket, valamint az árak sztochasztikus tulajdonságát vizsgálja a következő tanulmány a szupermarketek „szkennerár-” és mennyiségi adatain alapuló modell segítségével. A termékenkénti $p_{n,k,t}$

¹ Az RRD-módszer leírása megtalálható: RAO, P. – RAMBALDI, A. – DORAN, H. [2010]: Extrapolation of Purchasing Power Parities Using Multiple Benchmarks and Auxiliary Information: A New Approach. *The Review of Income and Wealth*. Vol. 56. No. 1. pp. 59–98.

árakat (n a termék, k az ország, t az idő) egy trend és egy véletlen komponens függvényeként írja le:

$$\log p_{n,k,t} = \beta_{n,k,j} + \log p_{n,j,t} + \varepsilon_{n,k,t} \quad (k \neq j).$$

Értelemszerűen az időbeli változás a CPI analógiája, a térbeli pedig PPP-é.

A módszert először egy egyszerű szimulációs kísérleten mutatja be a tanulmány, majd a számításokat négy milánói szupermarket 2006. januártól 2007. decemberig terjedő időszakának havi adatai alapján végzi el, 913 olyan terméket tekintve, amelyek minden hónapban és mind a négy szupermarketben előfordultak. Az eredmények azt jelzik, hogy konzisztens szkennerradatok mellett sem lehet tökéletesen konzisztens rendszert alkotni a tér- és időbeli változásokat kifejező árindexek között. Az eredmények azonban biztatók a további kutatások számára.

A fejezet harmadik tanulmánya az olasz tapasztalatok alapján mutatja be az árszínvonal országon belüli különbségeit. Az EKS-formulát használva húsz olasz város átlagos árszínvonalát hasonlítja össze. Felvázolja az adatbázis összeállítását, valamint részletes táblázatokba foglalva bemutatja az eredményeket.

3. Részindexek

Az infláció mértékét jelző fogyasztói árindexek népességsoportonként eltérően alakulhatnak. Ebből adódik, hogy a fogyasztói megítélések is nagyon különbözők lehetnek. Az 1990-es évek közepén a híres Boskin-bizottság megállapításai váltottak ki heves reakciókat, miszerint a helyettesítési hatás mérésének hiánya az árszínvonal felülbecsléséhez vezet. Vitákat okozott az euróra való áttérés is, mivel a fogyasztók meg-

ítélése szerint annak kifejezetten árfelhajtó hatása volt, amit a CPI nem jelzett. A fogyasztók tehát, a maguk sajátos szempontjai alapján másként érzékelik az inflációt, mint az átlagot jelző CPI.

A következő fejezet első tanulmánya azal foglalkozik, hogy a különböző termékek és üzletek, az eltérő jövedelemszintű lakossági csoportok sajátos struktúrái miként alakítják az átlagos árindexet. (Az egyes családok fogyasztási szerkezete jövedelmüktől függ.) Az átlagos fogyasztói kosár a teljes lakosság fogyasztási szerkezetét tükrözi, amibe minden háztartás értelemszerűen a saját súlyával kerül. Ebben, a szakirodalomban néha „plutokratának” nevezett árindexben a nagyobb jövedelmű háztartások vásárlási szerkezete nagyobb súlyt kap, mint a szegényebbeké. Ezzel szembe állítható az a felfogás, miszerint minden háztartás kapjon egyenlő súlyt, ami az ún. demokratikus koncepciónak felel meg.²

Az illusztrációként 2000 és 2006 közötti évek adataival elvégzett számítások az átlagos CPI-vel összevetve jövedelemkategóriánként és háztartástípusonként különböző eredményeket mutattak. A szerzők elemezték az árindexek alakulását, az egyedi háztartásokat súlyozatlanul (democratic) és súlyozottan (plutocratic) is átlagolva. Megállapítható, hogy az alacsonyabb jövedelműek árindexe magasabb volt, mint a jobb módúaké.

A következő esettanulmány az olasz étkezésben jelentős „pasta” (tésztafélék) árainak régiónkénti szóródását mutatja be, míg a harmadik a „non-market” szolgáltatások problémáival foglalkozik.

² Lásd például KOKOSKI, M. [2003]: *Alternative Consumer Price Index Aggregations: Plutocratic and Democratic Approaches*. Working Paper. No. 370. U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics. Washington, D.C.

4. A nemzeti számlák árindexei

A nemzeti számlák összeállítása változatlan áron háromféle módon történhet: *átértékeléssel* (a mennyiségi adatok átszámolása bázis időszaki árakra), *a mennyiségek extrapolációjával*, valamint *deflálással*. Az első két módszer volumenindexeket használ, a harmadik árindexeket.

Az időben végbemenő folyamatok közül a termelékenység változása kihat az arányokra is. A fejezet első tanulmánya a termelékenység változását, annak ágazatok közötti eltéréseit és az abból adódó transzferek különböző hatását elemzi az 1995 és 2002 közötti évekre vonatkozó olasz adatok alapján. A végeredmény az, hogy a nemzeti számlák változatlan áron történő összeállítása egyszerű deflálással csak úgy lehetséges, hogy a termelékenység emelkedését (productivity gains) figyelembe vesszük. Továbbá, ily módon a vásárlóerő megoszlása is nyomon követhető a piac szereplői között. Ezek az eredmények lehetővé teszik a gazdaságpolitika számára a szektorok közötti fejlesztések, támogatások hatékony elosztását, a piaci torzulások kiigazítását. A szerzők szerint további előrelépések is lehetségesek, ha a TFPS (total factor productivity surplus – teljes tényező termelékenység többlet) befolyását integráljuk a Leontiev-féle multiplikátorba azért, hogy az innovációs előnyök hatását látni lehessen.

A második tanulmány az ár- és volumenindexek összefüggéseit, dichotómiáját vizsgálja. Ha ugyanis valamely árindexformula mellett döntünk, kijelöljük a hozzá tartozó volumenindexet is a jól ismert $P \times Q = V$ összefüggés alapján. Az árindex és társindexe (a volumenindex) közötti konzisztenciát nem könnyű megteremteni, mivel csak nagyon speciális esetben teljesül az, hogy mind az ár, mind a volumenindex azonos formulával számítható ki. (Például egy Laspeyres-típusú árindex társindexe egy Paasche-típusú.)

A tárgyalás érinti az axiomatikus árindexelmélet néhány részletét, kiemelve a legfontosabb alaptételeket: arányosság (proportionality – P), összemérhetőség (commensurability – C), homogenitás (homogeneity – H).

A tanulmány arra az eredményre jut, hogy az ún. geo-logaritmikus formulák teljesítik az árindexelmélet alapját képező legfontosabb próbákat (az említett három alapvető axiómát: PCH) és megfelelnek a konzisztencia követelményének.

A geo-logaritmikus árindex definíciója a következő:

$$V = \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_{ai}}{p_{bi}} \right)^{\frac{\tau(w_{ai}, w_{bi})}{\sum_{j=1}^n \tau(w_{aj}, w_{bj})}} \cdot \prod_{i=1}^n \left(\frac{q_{ai}}{q_{bi}} \right)^{\frac{\tau(w_{ai}, w_{bi})}{\sum_{j=1}^n \tau(w_{aj}, w_{bj})}},$$

ahol p, q az i termékhez tartozó ár valamilyen időpontokban vagy területeken,

$$\tau(w_{ai}, w_{bi}) = \frac{w_{ai} - w_{bi}}{\ln w_{ai} - \ln w_{bi}},$$

ha w_{ai} és w_{bi} különbözők, τ pedig a logaritmikus átlag. Az első tényező az árindex, a második a volumenindex.

5. A pénzpiacok árindexei

A kötet utolsó fejezetének tanulmányai az árindexelméletnek a pénzpiacok területén történő, ritkán emlegetett felhasználási lehetőségeit villantja fel.

A pénzpiaci termékek árindexeit nagymértékű ingadozások jellemzik. A rövid távú, nem kismértékű fel-le ingadozások miatt az árindexek idősorának ökonometriai modellek segítségével történő elemzésénél számolni kell azok heteroszkedaszticitásával.

Ami a piacok indexeinek, folyamatainak integrációját illeti, a fejezet első tanulmánya négy nagy pénzpiacot (Egyesült Államok, Ja-

pán, Egyesült Királyság és Németország) vizsgál az 1974 és 2007 közötti, havonkénti adatok alapján. Megállapítható, hogy rövid távon eltérően viselkednek a különböző piacok, de hosszú távon a hozamok alakulása hasonlóságot mutat. Az eredmények egyben azt is jelzik, hogy a bemutatott idősorokat elemző ökonometriai modellek használhatók.

A második tanulmány azt vizsgálja, miként lehet a kamatszint változásait az árindekek technikájával kimutatni. A kamatok meglehetősen eltérők a különböző bankok, termékek, kondíciók stb. esetében. Szükséges azok átlagolása, leginkább az egyes ráták súlyozott átlagaként, ahol a súlyok a lebonnyított tranzakciók értéke.

A kamat változásának értelmezése azonban sajátos. Természetes, hogy a gazdasági élet szereplői számára az az érdekes, hogy a kamat hány százalékponttal változott. Jelentősége igazán a változás abszolút értékének van. A tanulmány bemutatja, miként lehet akár két- vagy több időszakot illetően a szokásos árindexelméletből a különbségek mérését levezetni. Erre szolgál az ún. Bennet-index, ami nem a hányadosok, hanem a különbségek átlagolását végzi el.³ A módszer alkalmazását, eredményeit a monetáris pénzügyi intézmények kamatláb-statisztikáinak (monetary financial institutions interest rates – MIR) 2003. január és 2008. október közötti időszak havi adatain keresztül mutatja be a szerző.

A harmadik tanulmány a pénzpiacok áralkulását vizsgálja, bizonyos látens változók (latent class models) szerint csoportosított

szektoronként. (A látens változók használata leginkább a szociológiában használatos.) Ebben az esetben a látens változók lehetnek például a kockázatosság, a kockázatmentesülési profil (risk-return profile). E változók kiválasztása után az „árindekek” – beleértve a súlyokat is – konstruálása már viszonylag egyszerű az ismert indexelméleti módszerekkel. A módszert ebben az esetben is valós adatokon, az olasz részvénytőzsde 2002. január és 2007. december közötti adatai alapján szemlélteti a szerző.

Biggeri és Ferrari kötete az árindekelmélet több aktuális kérdéséről tárgyalja a legújabb eredmények tükrében. A kötet ismertetése jó alkalmat ad arra, hogy ráirányítsuk a magyar statisztikusok figyelmét erre a magyar szakirodalom által elhanyagolt, mellőzött területre. Az indexelmélet folyamatosan változó tudomány: a táguló piacok, a gazdaság globalizálódása miatt újabb és újabb igények, szempontok merülnek fel. Tudjuk, hogy nincs „ideális”, egyértelműen definiálható, minden igényt kielégítő formula. A számítástechnika fejlődése azonban lehetővé teszi a számítási-igényes (például logaritmikus) megoldások alkalmazását, amire néhány évtizede még nem volt lehetőség. Előtérbe került a geometriai átlagolás, aminek következetes végigvitele (súlyozás!) számos formális problémát megold. Lényeges arra is figyelmeztetni, hogy az ár- és volumenindexek szorosan összefüggnek: ami nem árváltozás, az volumenváltozás.

Különösen fontos a jelenlegi gazdasági helyzetben a térbeli árindekek, a vásárlóerőparitás mérése. Az Európai Unió alkotta euróövezet és a közös valuta használata ugyanis nem teszi feleslegessé a területi árányok és árszínvonal vizsgálatát.

A szóban forgó mű hasznos kézikönyv, akár egyetemi tankönyv is lehet. (Feltehetően a szerzők annak is szánták.) Külön előnye,

³ Lásd például FUJIKAWA, K. – MILANA, C. [1996]: Bilateral and Multilateral Comparisons of Productivity in Input-output Analysis Using Alternative Index Numbers. In.: *Proceedings of OECD Expert Workshop on Productivity*. "Industry Productivity: International Comparisons and Measurement Issues." Chapter 8. OECD. Paris. pp. 217–241.

hogy szinte minden módszer illusztrálása valós adatok alapján történik, ami jól érzékelhetővé teszi a gazdaságpolitikai következtetések jellegét, természetét, súlyát. Egyben arra is felhívja a figyelmet, hogy az alternatív számítások az

elméleti megoldások használhatóságának igazi próbakövei.

Marton Ádám

kandidátus, a KSH ny. osztályvezetője
E-mail: Adam.Marton@ksh.hu

Folyóiratszemele

Karmanov, M.:

Statisztika és hatalom a modern Oroszországban

(Statistika i vlast' v sovremennoj Rossii.) – *Voproszi Statistiki*. 2011. No. 2. pp. 66–69.

A statisztika és a hatalom nem egyértelmű, különféleképpen értelmezett fogalmak, ezért kapcsolatuk feltárása megköveteli tartalmuk tisztázását. A statisztika gyakorlati tevékenység, amely a gazdasági és társadalmi folyamatok mennyiségi törvényszerűségeit jellemző információ gyűjtésére, feldolgozására, elemzésére és publikálására irányul. A hatalom viszont olyan fogalom, amelynek több jelentése is lehet. Jelentheti például az emberek tevékenységére, viselkedésére való ráhatás képességét és lehetőségét különböző eszközök (akarat, tekintély, jog, erőszak stb.) segítségével, de érthető alatta a politikai uralom vagy az államhatalmi szervek rendszere is.

E definíciók tükrében a mérleg egyik serpenyőjébe az orosz Szövetségi Statisztikai Szolgálat által gyűjtött és publikált statisztikai információ, míg a másikba az Oroszországi Föderáció államhatalmi szerveinek rendszere kerül. Kapcsolatuk tisztázása során a következő kérdések merülnek fel:

1. Milyen helyet foglal el a statisztika a hatalmi rendszerben?
2. A hatalom milyen mértékben használ fel statisztikai adatokat a mindennapi tevékenységében?
3. Hogyan viszonyul a hatalom a statisztikához és a hivatalosan publikált statisztikai adatokhoz?
4. Mennyire érdekelt a hatalom a hiteles statisztikában?

Az első kérdés megválaszolása feltételezi a statisztika hatalomhoz való viszonyának tisztázását. Ugyanis, ha ebben a viszonyban a statisztika „szolgálólány”, akkor nem lehet független, ki kell szolgálnia a hatalmat, szigorúan meg kell neki felelnie, s feltétlenül biztosítania kell a kitűzött célok megvalósítását, nevezetesen azt, hogy számaival alátámassza a választott kurzus, a társadalmi fejlődés irányának helyességét. Viszont, ha a statisztika „úrnő”, akkor függetlennek kell lennie, objektív, adekvát módon tükrözve a társadalmi jelenségeket, folyamatokat, biztosítva a helyes és hatékony döntéshozatal feltételeit. A közelmúltban a statisztika az orosz államigazgatásban különböző helyet foglalt el. Volt Állami Bizottság státusában (Goskomstat), később pedig – a közszolgálati reform eredményeként – a Gazdaságfejlesztési Minisztériumnak alárendelt Szö-

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

vetségi Szolgálat (Rosstat) lett. A józan ész megköveteli, hogy a statisztika olyan helyet foglaljon el az államigazgatási szervek rendszerében, hogy ne csak független legyen, hanem kizárja bármilyen beavatkozás potenciális lehetőségét – még a módszertan szintjén – is a társadalmi fejlődés tendenciáinak és törvényszerűségeinek kimutatásába. A statisztika függetlenségét a politikától és az állami fejlődés folyó konjunktuurájától megfelelő anyagi-műszaki háttér és finanszírozás, valamint a dolgozók különleges státusa, méltó jutalmazása révén kell alátámasztani. Mint ismeretes, a fősvény kétszer fizet. Ezért a hatalomnak tisztában kell lennie azzal, hogy a statisztika, ha megfelel a valóságnak, nemcsak számokkal illusztrálja azt, ami amúgy is világos a politikusok által választott fejlődési irányvonal kontextusában. Például, ha egy népszámlálásra eredetileg több pénzeszközt terveztek költeni, később azonban kevesebbet folyósítottak, akkor nyilvánvaló, hogy a releváns várakozások is a takarékoskodásnak megfelelően korrigálandók.

A legutóbbi, 2010-es orosz népszámlálás során az összeíró-személyzet a lakosság bizonyos tiltakozásával szembesült. Az emberek az ország különböző régióiban a kérdezőbiztosokkal folytatott beszélgetésekben és az interneten egyaránt nyíltan megkérdőjelezték a népszámlálás célszerűségét és szükségességét. Érvelésük a következő volt. A médiában, a különböző rangú állami tisztségviselők nyilatkozataikban számtalan esetben hangoztatták a népszámlálási eredmények kiemelkedő gyakorlati jelentőségét a társadalmi-gazdasági fejlődés folyó és távlati tervezése szempontjából. Az állampolgárok szerint hasonló kijelentések az előző, 2002-es népszámlálás során is elhangzottak, de a közben eltelt nyolc évben lakóhelyükön vajmi kevés változás történt. Nem épültek új óvodák, iskolák, orvosi rendelők, kulturális és sportlétesítmények stb. A népszámlálási anyagok ebben a vonatkozásban vagy nem mutatnak semmit, vagy pedig

a hatalom nem használja őket rendeltetésszerűen. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy nincs értelme nagy összegeket költeni népszámlálások tartására és eredményeik feldolgozására, ha ez nem teszi jobbá az emberek életét.

Ebben az összefüggésben utalni lehet az óvodai férőhelyek hiányának akut problémájára, amely a fővárost, Moszkvát is érinti, s amelyre *D. Medvegyev* elnök és *V. Putyin* miniszterelnök is többször felhívta már a figyelmet. De akkor hol voltak korábban a társadalmi-demográfiai kérdések megoldásáért felelős állami szervek? Talán nem ismerték a statisztikai adatokat, amelyek arról tanúskodnak, hogy Oroszországban az utóbbi években nőtt a születések száma, ami az óvodai férőhelyek iránti szükséglet, továbbá az iskolákra nehezedő demográfiai nyomás növekedéséhez vezetett? Emellett az 1990-es években született nem nagyszámú generációk reprodukív korba lépése ismét megváltoztathatja a helyzetet.

Az ország egyszerű polgárainak az a benyomása, hogy a hatalom képviselői nem érzékelik a statisztikai adatokból kiolvasható problémákat. Ugyanakkor, senki számára nem titok, hogy a hatalom képviselői szeretnek számokkal operálni, ha azok igazolják irányító tevékenységük eredményeit. Ezért az ő szemszögükből a hivatalos statisztikai információ két részre oszlik: arra, ami felhasználható, felhasználandó a választókkal való kommunikációban és arra, amit jobb észre sem venni, úgy téve mintha nem lenne jelentősége. Hisz nem az a fő, hogy az egyszerű embereknek problémáik vannak, hanem az, hogy talán valamikor majd kevesebb problémájuk lesz.

A hatalom viszonyulását a publikált statisztikai adatokhoz jól tükrözik a legfőbb közjogi méltóságok nyilatkozatai, ezek lehetnek hivatalos és kevésbé hivatalos, informális jellegűek. Hivatalos szemszögükből a statisztika szerepe a modern állam életében imponánsan mutat. Putyin az orosz statisztikusoknak 2010

októberében küldött ünnepi üdvözlésében hangsúlyozta, hogy a statisztika az államigazgatás nélkülözhetetlen eszköze, amely a közvéleményt objektív alapon tájékoztatja az ország társadalmi-gazdasági helyzetéről. Külön kiemelte, hogy a népszámlálás mint különleges, nagyszabású és demonstratív művelet rendkívül felelősségteljes feladat, amelytől az állam fejlődése és az emberek életminősége függ. Medvegyev azonban már a 2010. novemberi észak-kaukázusi látogatása során a bűncselekmények felderíthetőségének csökkenése kapcsán kijelentette, hogy a statisztika megbízhatatlan, Janus-arcú, és csak az új rendőrségi törvény külön cikke képes rajta javítani. Néhány nap múlva az Államtanács Elnökségének Sziktivkarban tartott ülésén, amely a közművek problémáival foglalkozott, az elnök ismét bírálta a hivatalos statisztikát, amikor a lepusztult és életveszélyes állapotú otthonokban lakó állampolgárok számát említve megjegyezte, hogy az nyilván alul van becsülve. Ugyanakkor kijelentette, hogy a tényleges számadat nyilvánosságra hozása gyors intézkedéseket követelne, aminek jelenleg még nincsenek meg a feltételei. De ha az állam első embere a statisztikai nyilvántartás különböző társadalmi területeken meglévő hiányosságairól és pontatlanságairól beszél, akkor nem világos, ki akadályozza az illetékes állami szervek vezetőit, hogy rendet teremtsenek, annál is inkább, mert adott esetben az egész állami statisztikára vetül árnyék.

Az orosz közmondás úgy tarja, hogy ne a tükröt szidd, ha ferde az ábrázatod. Azt, hogy az orosz társadalom ábrázata sajnos egvelőre még sok tekintetben ferde, a termék- és márkahamisításokról szóló, médiában sugárzott újságírói oknyomozó riportok is bizonyítják. Konkrétan arról van szó, hogy az orosz statisztika sok esetben olyan árukat vesz számba, amelyek nem felelnek meg a hatóságilag megállapított szabványoknak. Ezért nem csoda, hogy a hatalmat

megtestesítő államigazgatási szervek képviselői tudatalatti szinten bizalmatlanok a közölt statisztikai adatok iránt, hiszen jól ismerik a dolgok tényleges állását. De akkor miért nem szereznek érvényt a hiteles és nem virtuális adatok gyűjtését garantáló törvénynek?

Ez elvezet az utolsó kérdéshez: kell-e a hatalomnak egyáltalán erős, hiteles statisztika, amely képes világosan és egyértelműen feltárni a valós helyzetet a társadalom minden területén? A szerző meggyőződése szerint az orosz államigazgatás gyakorlatilag összes szintjén a nemzeti fejlődés és mentalitás történelmi sajátosságai folytán a köztisztviselők túlnyomó többsége saját megmaradását, boldogulását fontosabbnak tartja az adott tevékenység pontos jellemzésénél. Ez a szóban forgó köztisztviselőket arra ösztönzi, hogy ne mondják el a teljes igazságot. Az Állami Statisztika Szövetségi Szolgálat az ország minden részéből a valóságnak többé-kevésbé megfelelő információkat kap, s a kisebb pontatlanságok végső soron torz összképet eredményeznek. De vajon hibás-e ebben a statisztika? Az utóbbi években a Rosstat óriási, komoly és részletbe menő munkát végzett a statisztikai nyilvántartás rendszerének tökéletesítése, nemzetközi követelményekhez való közelítése érdekében. Ez a rendkívül nehéz és állami szempontból hasznos tevékenység azonban csupán egy csepp a hagyományos orosz problémák (bürokrácia, korrupció, lopás stb.) tengerében.

A statisztika és hatalom viszonyának nem kevésbé érdekes aspektusai Oroszországban a korrupció és a lopás. A média szerint e negatív jelenségek körébe a legkülönbözőbb rangú köztisztviselők kerültek, akik magukra nézve kedvező játékszabályok kialakításában érdekeltek. Így nem riadnak vissza a statisztika diszkreditálásától sem azért, hogy a társadalom szkeptikusan kezelje a korrupcióra, lopásra és egyéb negatív jelenségekre vonatkozó számokat. Más szóval, az orosz állami tisztviselők túlnyomó ré-

sze egyelőre egyáltalán nem érdekelt az erős statisztikában, mivel az leleplezheti alkalmatlanságukat, valamint az államigazgatás és az üzleti szféra összefonódása miatt akár bűncselekmények bizonyítékául is szolgálhat.

Összegzés gyanánt a statisztika és hatalom Oroszországban kialakult viszonyáról a következőket kell leszögezni. Az orosz statisztikát erő bármely olyan bíráló, amely azt hazugnak próbálja feltüntetni, értelmetlen. Más statisztika az országban nem létezik. Ez a statisztika akárcsak az egész új orosz társadalom, amely a nyugati demokráciákhoz képest még gyermekcipőben jár, igyekszik lehetőleg pontosan kimutatni és objektíven megítélni olyan jelenségeket, amelyekről nemrég még senkinek sem volt elképzelése. Ezért jelenleg a különböző szintű hatóságok fő feladata abban áll, hogy a statisztikát ne csak ésszerű törvényekkel és pénzeszközökkel segítse, hanem olyan kijelentésekkel is, amelyek növelik a szakma megbecsülését. Csak abban az esetben válhat a statisztika valóban a megismerés eszközévé, ha megfelelően független helyet foglalhat el az állami szervek rendszerében, amelytől ténylegesen függenek az orosz állami fejlődés eredményei és az emberek életminősége.

Ifj. Simon György

PhD, közgazdász

E-mail: gsimon2011@ihotmail.com

Šprocha, B. – Tišliar, P.:

A termékenység alakulása Szlovákiában a két világháború között

(Plodnosť žien na Slovensku v medzivojnovom období.) – *Demografie*. 2010. Vol. 52. No. 2. pp. 103–119.

Az 1920 és 1937 közötti időszakban Szlovákia demográfiai folyamatait több, erő-

teljes hatású tényező alakította. A termékenységre egyfelől az első világháború, később a gazdasági világválság gyakorolt mély hatást, másfelől érvényre jutottak a demográfiai átmenet második szakaszának jellegzetességei. Ily módon ez az időszak kulcsfontosságú a demográfiai magatartás átalakulásának megértése szempontjából (a halandóság alakulását a szerzőpáros korábbi cikkeiben vizsgálta).

A világháborút megelőző népesedési folyamatok alapján végzett becslések szerint 1914 és 1918 között Szlovákia területén mintegy 200 ezerrel kevesebb újszülött látta meg a napvilágot, mint amennyi a „boldog békeidők” feltételei mellett várható lett volna. A világháborút követően rövid kompenzációs időszak köszöntött be, amit előbb a házasságkötések, majd egy évre rá a születések számának ugrásszerű emelkedése fémjelzett. A legtöbb gyermek 1921 és 1923 között született: számuk meghaladta az évi 110 ezret. A születések száma 1928-ig a 100 ezres szint fölé maradt. Ezt fokozatos hanyatlás követte, 1937-ben már „csupán” 82 ezer újszülött jött világra. A visszaesés a szülőképes korú nők számának a századfordulóhoz viszonyított 100-130 ezres növekedése mellett következett be; létszámuk meghaladta ugyan a 900 ezer főt, ám az intenzív termékenységgel kitűnő 20–29 éves korosztályban számosságuk nem változott.

A teljes termékenységben a vizsgált időszak folyamán törés alakult ki. Míg a kezdeti években az egy nőre jutó gyermekszám megközelítette az ötöt, addig a kompenzációs időszak lezárulását követően meredeken csökkent, és 1937-re egy nőre átlagosan mindössze 2,8 gyermek jutott. Szlovákiában 1930 és 1933 között a teljes termékenységi arányszám 3,27 volt, míg Csehországban 1,99. A mutató tekintetében Szlovákia egy csoportba sorolható Lengyelországgal (3,53), Bulgáriá-

val (3,50), Olaszországgal (3,25) és Magyarországgal (2,80) – eltérően a jóval alacsonyabb értékeket felmutató Ausztriától (1,85), Angliától és Walestől (1,92). A szerzők megállapítása szerint a jelenség magyarázata, hogy az alacsony értékűekkel szemben a magas értékeket felmutató országokban később kezdődött a demográfiai átmenet. Ennek igazolására közvetett standardizálást alkalmazó, Coale-féle indexeket számoltak az 1921. és az 1930. évi népszámlálások körüli esztendőkre. Az eljárásban standardként a fogamzásgátlás minden formáját elvető, Amerikában élő hutteriták (magyar nyelvterületen habánokként is ismert) vallási közösségeiben élő házas nők termékenységének intenzitása szolgált. Az indexek segítségével kimutatható, hogy míg Szlovákia és Kárpátalja népessége a két világháború között a demográfiai átmenet második szakaszát élte át, a cseh országrészekben az átmenet a harmincas években lezárult.

A szlovákiai nők demográfiai viselkedése az egyes korcsoportokat tekintve is eltért észak- és nyugat-európai társaikétól. A termékenységnek a vizsgált tizennyolc év folyamán bekövetkezett visszaesése valamennyi életkorban jellemző volt, mértéke azonban a magasabb korúaknál jelentősebbnek bizonyult; különösen a 35 év felettiéknél vált szembeszökővé, ahol elérte az 50 százalékot. Ennek következtében a magasabb születési sorrendű élveszületettek száma is hanyatlott: az egész időszak folyamán a termékenység lanyhulása az elsőszületött gyermekeket egyáltalán nem érintette, a második gyermekeknél a csökkenés mintegy 20 százalékos volt, míg a harmadik és az azokat követő gyermekeknél mértéke már meghaladta a 40 százalékot.

A vizsgált időszakban Szlovákia területén, házasságon kívül az újszülöttek 6-9 százaléka jött világra. A jelenség nem oszlott meg egyenletesen az egyes, nemzetiség (anyanyelv)

szerint lehatárolt csoportoknál; a szerzők megemlítik, hogy a cigány nemzetiségűeknél a házasságon kívül született gyermekek aránya 45-55 százalék körül mozogott, s az egyéb (lengyel) nemzetiségűeknél elérte a 18-24 százalékot. A házasságon kívül született gyermekek nagyobb száma inkább a városokra volt jellemző, Pozsonyon és Kassán kívül Komáromra, Trencsénre, Eperjesre, Zsolnára és Losoncra. A házasságból született gyermekek aránya összességében megegyezett a teljes termékenységre jellemző adatokkal.

A népesség egészének reprodukciós magatartása a gazdasági és kulturális központokból kiindulva fokozatosan változik; feltárását a differenciált termékenységi arányok megismerése segíti, ami adott esetben az adatállomány jellege miatt csak a népszámlálásokra és a férfi népességre volt lehetséges. A korabeli foglalkozási osztályozást a nemzetgazdasági ágaknak megfelelően kitérítik, hogy a legmagasabb (négy-nél több) gyermekszám a mezőgazdaság, erdészet, halgazdaság ágazatokban tevékenkedő férfiakra volt jellemző; míg azokról, akik az 1930. évi népszámláláskor a bányászatba, kohászatba, iparba, kézművesiparba sorolható foglalkozásokat jelöltek meg, megközelítőleg egy gyermekkel kevesebb állapítható meg. A kereskedelem, a pénzügyek és a szolgáltatások területén dolgozó férfiak átlagosan 2,6 gyermeket neveltek, míg a közszolgalatban állók-nál és a szabadfoglalkozásúaknál 1,8 fő volt az átlagos gyermekszám.

Végezetül a szerzők a keresztmetszeti elemzést olyan, a kohorszokra elvégzett számításokkal kísérik meg teljessé tenni, amelyek a longitudinális vizsgálat egyfajta rekonstrukciójával alátámasztják a demográfiai átmenet folyamatának visszafordíthatatlanságát.

Holka László,

a KSH vezető főtanácsosa

E-mail: Laszlo.Holka@ksh.hu

Reim, U. – Reichel, B.:

A németországi közösségi személyszállítás autóbussen és vasúton, 2009

(Öffentlicher Personenverkehr mit Bussen und Bahnen 2009.) – *Wirtschaft und Statistik*. 2011. No. 2. pp. 129–139.

A tanulmány letölthető:

<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Querschnitts-veroeffentlichungen/WirtschaftStatistik/Verkehr/BusseBahnen20090211.property=file.pdf>

A szerzők a Szövetségi Statisztikai Hivatal „Verkehr” című kiadványsorozata alapján mutatják be a németországi közösségi személyszállítás 2009. évi teljesítményeit és a szakstatisztika módszereit. A beszámolási rendszer alapja a szállítás statisztikáiról (ezen belül a közúti, a vasúti, a vízi és a légi közlekedés adatszolgáltatásairól) szóló 2004-ben elfogadott szövetségi törvény. A cikk csak a személyszállítást végző vállalatok teljesítményeit vizsgálja. Az adatszolgáltató vállalatok városi és elővárosi személyszállító vasúti, villamos, földalatti, libegő stb. pályán közlekedő (kötött pályás) járműveket, valamint helyi és távolsági autóbuszokat, trolikat üzemeltetnek, és tevékenységük bevételszerző. A közösségi személyszállítás adatgyűjtése nem vonatkozik a taxik, bérelt gépkocsik, valamint a hegyi és más kötélpályák szolgáltatásaira.

Az adatszolgáltatás terheit csökkentő megoldás, hogy negyedéves jelentésre csak a legalább negyedmillió éves utasforgalmú vállalatok kötelezettek; az éves adatgyűjtés képviseleti mintára épített, és a teljes kör mutatóit ezek alapján állítják össze. A reprezentatív mintába választottak csak egyszerűsített kérdőívet kapnak. Az összes személyszállító vállalatra kiterjedő összeírás öt éves gyakoriságú, a 2004. évi adatgyűjtést legutóbb a 2009. évi

követte. A vállalat nagyságától független, teljes körű összeírás kiterjed a személyszállító járatok teljesítményeire, fontosabb jellemzőire, például a közlekedési vonalak, a járművek, a foglalkoztatottak tárgyévi adataira.

A 2009. évi teljes körű adatgyűjtés – amely eltért a két összeírás közötti évek felvételeitől, a mintából teljes körre számított mutatóktól – tartalmazza a belföldi vasúti személyszállítással árbevételt elérő vállalatokat.

A tanulmány táblázatai részletezik a 2009. évi teljesítmény alapadatait: például az autóbust és a vasutat 11 milliárd alkalommal vették igénybe, az előző évihez mért mennyiségi növekedés az utasok számában 1,7 százalékkal, a személyszállítási teljesítmény mintegy 161 milliárd utaskilométer, az előző évinél 0,6 százalékkal kisebb volt. Az utasok 99 százalékát a menetrend szerinti járatok szállították és ebből csak 1,1 százalékot tett ki a távolsági vasúti, illetve autóbuszjáratokon utazók aránya. A megtett út hossza a távolsági járatok átlagában 287 km, a városi, városkörnyéki személyszállítás esetén az utak átlagos hossza 9,5 km volt. A menetrend szerinti járatok 139 milliárd utaskilométer teljesítményt nyújtottak, ebből 36 milliárd utaskilométerrel részesedtek a távolsági járatok. A nem menetrend szerinti személyszállítás teljesítménye (83 millió utassal) 22 milliárd utaskilométer (az összes szállítási volumen 14 százaléka), az előző évinél 0,3 százalékkal kisebb volt.

Németország menetrend szerinti személyszállításában 2 600 vállalat működik. Ezek a járatok a városi, elővárosi közösségi személyszállítás fogalmi meghatározása szerint két végállomás között kijelölt útvonalon, rendszeresen közlekednek, meghatározott megállókkal rendelkeznek, menetidejük legfeljebb egy óra, a távolságuk nem több 50 km-nél.

Az utazási alkalmak a személyszállítást végzők adataiból halmozottan állapíthatók meg,

előfordulnak például átszállások, amelyek új megkezdett utazásként értékelhetők. Az utasok többsége megfizeti a menetdíjat, és vannak szabadjegyes, közvetlen támogatással fedezett kedvezményes utazások. Az eladott menetjegyek száma alapján állapítható meg az utazási alkalmak száma. Az időszakra érvényes bérletek esetén a becslés alapadatai a lakosság utazási szokásainak felméréseiből származnak. A 2009. évi volumen – az utasok száma és a 9,5 km-es átlagos szállítási útszakasz szorzata – 102,8 milliárd utaskilométer, ami 2,2 százalékkal volt nagyobb az előző évinél.

A cikk tulajdonosi kör (köz-, vegyes- és magántulajdon) szerint is bemutatja a vasúti, városi kötőtpályás és autóbuzos személyszállítási teljesítményt, és kiemeli az oktatási célú utazási alkalmak számát. Németországban 2009-ben 398 állami, önkormányzati (9 451 millió utas), 82 vegyes tulajdonú (565 millió utas) vállalat mellett 2 117 teljesen magántulajdonú (785 millió utas) vállalat végzett menetrend szerinti személyszállítást.

Az adatgyűjtésnek része az utasok éves száma és az egyes szállítóeszközök igénybevételeinek száma a vállalatok nyilvántartása szerint. A számított utaskilométer alapján felmérhető az egyes járatkategóriák vállalatonkénti éves teljesítménye.

A szerzők ábrákkal szemléltetik a közösségi személyszállítás közlekedési eszközök szerinti megoszlását: az utasok számát, az utaskilométer és a szállítóeszköz-kilométer mennyiségét. Ezeket az adatokat összehasonlítják a rendelkezésre álló kapacitások (férőhely-kilométer) megoszlásával. A kapacitás számításában a személyszállítási útvonalak éves átlagos hosszát szorozzák az egyes közlekedési eszközök férőhelyeinek számával. A terhelés változó, például a hétfégi, ünnepi forgalom sokkal kisebb, mint az oktatási időszakban, illetve a munkaidőhöz igazodva, napszak szerint is változik. A menetrend szerinti jára-

tok összes járművének 2009. évi teljesítménye 3,5 milliárd járműkilométer, ebből 73 százalék az autóbuzosok, 9 százalék a villamosok és 18 százalék a vasút részesedése. A németországi kapacitás 470 milliárd férőhely-kilométer. Az autóbuzosok szállítóképességének átlagos kihasználása 21, a villamosoké 19, a vasúti elővárosi járatoké 24 százalék.

A közösségi személyszállítás vállalati díjbevétele a vizsgált menetrend szerinti járatokon 11,4 milliárd euró (forgalmi adó nélkül), ide értve az iskolabuszok közvetlen elszámolásait is. A szerzők bemutatják a menetdíj elszámolásának speciális eseteit, a személyszállítás kedvezményezettjeit. Az átlagos éves támogatás egy utasra jutó (2008-ban 1,03 euró, 2009-ben 1,05 euró), valamint az egy utaskilométerre jutó (2008-ban 0,108 euró, 2009-ben 0,111 euró) értéke nőtt; a közvetlen támogatás növekedése nagyobb, mint a személyszállítás említett teljesítményeinek átlagos változása.

A szerzők részletesen elemzik a három szállítási mód utasainak jellemzőit, ezen belül a tanulók számának, bérleteinek részesedését a menetrend szerinti városi és elővárosi járatokon, ezek 2009. évi aránya átlagosan 35 százalék volt. A közösségi személyszállítás teljesítménye és szállítási módok szerinti struktúrája elemezhető a szövetségi tartományok területi adatai alapján is, az országos adatokkal összehasonlítva.

A cikk bemutatja a kétféle kötőtpályás személyszállítás férőhelyeinek alakulását. A vasúti és villamos személykocsi állománya (2009-ben 23 679) 10,3 százalékkal volt kisebb, mint 2004-ben, a csökkenés az előbbi állományban 9, az utóbbiban 12,9 százalék. A személyszállítás mintegy 76 100 autóbuzos a 2004. évi járműállománynál 2,9 százalékkal kisebb, az ülőhelyek 2009. évi száma 5,3, az állóhelyeké 3,3 százalékkal csökkent. A csak menetrend szerinti autóbuzosok száma többszö-

rőse volt a kizárólag különjáratra alkalmazott állománynak (46 723, illetve 10 241 jármű).

A szerkezeti adatok a foglalkoztatottak 2009. évi számát is tartalmazzák a közösségi személyszállítási módok és tulajdonosok szerint. A városi, elővárosi személyszállításban 200 039 főt foglalkoztattak, a 2004. évihez mért csökkenés 3,0 százalékot tett ki. A közösségi tulajdonú vállalatok részesedése (64%) meghatározó, a magántulajdonúak létszámának aránya 31 százalék volt. A foglalkozási kategóriák szerint felmért adatok alapján megállapítható, hogy a létszám túlnyomó részben vagy kizárólag forgalmi feladatokat teljesített,

a műszaki munkahelyek aránya 18, az ügyvitelieké 16 százalék. A forgalmi foglalkozásúak 2009. évi állománya 2,8 százalékkal volt nagyobb a 2004. évinél.

A szerzők végezetül a 2010. I. és III. negyedévi adatok, valamint a IV. negyedév becsült teljesítményei alapján képet adnak a közösségi személyszállítás fontosabb mutatóiról.

Nádudvari Zoltán,

a KSH ny. főtanácsosa

E-mail: Zoltan.Nadudvari@ksh.hu

Kiadók ajánlata

GHOURI, P. – GRØNHAUG, K. [2011]: *Kutatásmódszertan az üzleti tanulmányokban*. Akadémiai Kiadó Zrt. Budapest.

Ez a világos, tömör szövegezésű, könnyen érthető könyv azt mutatja be, hogy mennyire fontos az üzleti kutatások és a problémamegoldást célzó projektek tudományos megközelítése. Segítségnyújt az olvasóknak kérdéseik megfogalmazásában, a kutatási módszerek kiválasztásában, az érvelésben, valamint az adatok gyűjtésében, elemzésében és bemutatásában. Ezért rendkívül hasznos az e témákkal foglalkozó kurzusok hallgatói, a diplomamunkájukon dolgozó diákok és a projektjelentések készítéséért felelős szakemberek számára.

RYAN, M. M. (ed.) [2011]: *Handbook of U.S. Labor Statistics. 14th Edition*. (Az Egyesült Államok munkaerő-statisztikai kézikönyve. 14. kiadás.) Bernan Press. Lanham.

A kötet az Egyesült Államok munkaerőjéről szóló hiteles forrásmű, a Munkaerő-

statisztikai Hivatal korábban megszakadt „Munkaerő-statisztika” című kiadványsorozatának folytatása és kibővítése. A drámai gazdasági visszaesés közepette összeállított 14. kiadás mind a mostani történések megértésében, mind a mai gazdaság és a múlt történelmének összehasonlításában segíti az olvasót. A kézikönyv átfogó referenciamű, ami rengeteg adatot kínál számos témában, többek között a foglalkoztatásról és munkanélküliségről, a keresetekről, az ákról, a termelékenységéről, a fogyasztási kiadásokról, a foglalkozásbiztonságról, és ezek mellett nemzetközi munkaerő-összehasonlításokat is közöl. A gyakorlati adatokat tartalmazó több mint 200 táblázat mellett az egyes fejezetekben fontos információkat felvonultató bevezető, valamint ezek megjegyzésre érdemes alakulására figyelmet felhívó ábrák is találhatóak. A táblázatokat minden részben megjegyzések és meghatározások előzik meg azon adatforrások, fogalmak, definíciók és módszertan pontos leírásait tartalmazva, amelyekből az adatok származnak. A be-

vezető megjegyzések is közölnek átfogó, a becslési módszerekkel, a mintavétellel és a megbízhatósági mérésekkel kapcsolatos adatokat és kiterjedtebb leírásokat nyújtó jelentésekről szóló hivatkozásokat. A 14. kiadás újdonságai közé tartozik egy új rész az 1. fejezetben a fogyatékkal élő munkaerőről, a kibővített 6. fejezet, mely így már a foglalkoztatottakra vonatkozó kompenzációs táblázatokat is tartalmazza, valamint a 2. fejezet táblázatainak minden foglalkoztatottra, illetve a termelésben tevékenykedő és a nem munkafelügyelő dolgozókra vonatkozó munkaóra-, óra- és hetibéradatai is.

SMITH, G. [2011]: *Essential Statistics, Regression, and Econometrics*. (Alapvető statisztika, regressziószámítás és ökonometria.) Academic Press. Burlington.

A kötet olvasmányos formában biztosítja az ökonometriai kurzusok kulcsfontosságú statisztikai témáinak alapos megismerését a diákok számára. Anyagát tekintve, melyben valódi adatok, az adatelemzés buktatói és modellezési kérdések (többek között függvényformák, okság és instrumentális változók) is szerepelnek, újszerű. A könyv gyakorlatai a könnyűtől a nehéz szintig terjednek, példái valódiak, melyek segítségével a diákok jobban emlékeznek majd a technikára.

MONAHAN, J. F. [2011]: *Numerical Methods of Statistics*. (Numerikus statisztikai módszerek.) Cambridge University Press. Cambridge.

A kötet azt mutatja be, hogy a számítógépes szoftverek miképp végzik el a bonyolult statisztikai elemzésekhez szükséges feladatokat. A statisztikusok kedvéért áttekinti a statisztikai módszerek mögötti sajátos számítógépes problémákat. A matematikusoknak és a számítógépes szakembereknek pedig a matematikai eszközök alkalmazását mutatja be statisztikai prob-

lémák esetén. A kötet első fele alapvető, numerikus elemzési háttérrel nyújt, mely a statisztikusok számára fontos kérdéseket helyezi előtérbe. A következő néhány fejezet a statisztikai eszközök széles körét vizsgálja, többek között a maximum likelihoodot és a nemlineáris regressziót. A szerző ezeken túlmenően a numerikus eszközök alkalmazásával is foglalkozik, és a numerikus integrálást, illetve a véletlenszámgenerálást egységes módon magyarázza el. Minden egyes fejezet egyszerű kérdésektől egészen a kutatási problémáig terjedő gyakorlatokat tartalmaz. A példák legtöbbször bizonyítás és a szerző honlapján rendelkezésre álló forráskód kíséri. A második kiadás újdonságai az R nyelven kódolt demonstrációk, a lineáris programozásról szóló új részek és a Nelder–Mead-féle keresőalgorithmus.

AVEN, T. [2011]: *Quantitative Risk Assessment*. (Mennyiségi kockázatfelmérés.) Cambridge University Press. Cambridge.

A mennyiségi kockázatfelmérésekkel nem küszöbölhető ki a kockázat, és nem oldható meg az optimalizálás sem. Viszont irányítható az elvi alapon álló kockázatkezelés és -csökkentés, ha a döntéshozók értenek alkalmazásához és kiváló a felmérés minősége. A szerző egységes tudományos keretben tárgyalja és értékeli a kockázatfelmérések minőségét, illetve azt, hogy azok megfelelnek-e céljaiknak. A kötet központi témája a bizonytalanság. A gyakorlatban azonban az inputokkal kapcsolatos bizonytalanságok csak ritkán tükröződnek a felmérésekben, ezáltal számos biztonsági intézkedés indokolatlannak tűnik. A könyv témái között szerepel még a valószínűség jelentése, a valószínűség-számítási modellek, a bayesi fogalmak és technikák használata, valamint a kockázatfelmérés gyakorlati, döntéshozói szempontú alkalmazása is. A szakembereknek, posztgraduális képzésben részt vevő hallgatónak, il-

letve kutatóknak szóló mű megértéséhez az alapvető valószínűség-számítási, statisztikai és kockázatfelmérési módszerek ismerete

szükséges. A fogalmakat példák tisztázzák, és három átfogó esettanulmány mutatja be a gyakorlatban a tudományos keretet.

Társfolyóiratok



A CSEH STATISZTIKAI HIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 2. SZÁM

Rychtaříková, J.: A népesség előregedésének demográfiai tényezői.

Gavrilova, N. S. – Gavrilov, L. A.: Öregedés és magas élettartam – mortalitási törvényszerűségek és előrejelzések az öregedő társadalmakban.

Jong Gierveld, J.: Egyedül élő, idős emberek magánya Nyugat-Európában.

Holmerová, I. et al.: Az egészségügy egyes tényezői és az idősödő társadalom számára nyújtott, hosszú távú ellátás.

Špidla, V.: Demográfia egy társadalomban, ahol magas a várható élettartam.

Šustová, Š.: A 2011. évi népszámlálással kapcsolatos kérdések.

Miskolczy, M.: A bécsi népességkutatás évkönyve, 2010.

Berrová, P.: A kisebbségek jogi státusa a két világháború közötti Csehszlovákiában.

A Cseh Demográfiai Társaság beszámolója.

Fiatalkorú Demográfusok Harmadik Nemzetközi Konferenciája.

Adókedvezmények a gyermekes családok részére Csehországban és Európában – beszámoló.

Novák, M.: Regionális különbségek a társadalom demográfiai viselkedésében a Neisse-Nisa-Nysa Eurorégióban.



A NEMZETKÖZI STATISZTIKAI INTÉZET
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 2. SZÁM

Jiang, Y. – Scott, A. J. – Wild, C. J.: Nemválaszolás kiigazítása népességalapú, eset-kontroll vizsgálatok esetén.

Cox, L. H. – Karr, A. F. – Kinney, S. K.: Kockázat-haszon paradigma korlátozott statisztikai közzététel esetén – így gondolkozunk, de ne így cselekedjünk.

Lumley, T. – Shaw, P. A. – Dai, J. Y.: Kapcsolatok az adatfelvételek kalibrált becslőfüggvényei és a félparaméteres modellek között, hiányos adatok esetén.

Särndal, C.-E.: Három tényező a nemválaszolásból fakadó torzítás jelzésére kategóriás kiegészítő változókra vonatkozó alkalmazásoknál.

Finlay, R. – Fung, T. – Seneta, E.: Autokorreláció függvények.



A SVÉD KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 2. SZÁM

Pfeffermann, D. – Sikov, A.: Imputáció és becslés háztartási felmérésekben tapasztalt ma-

gas nemválaszolási arány esetén, kovariánsokkal kapcsolatos, hiányzó információk mellett.

Andridge, R. R. – Little, R. J. A.: Proxy mintázatkeverék elemzés (proxy pattern-mixture analysis) nemválaszolás esetén.

Giusti, C. – Little, R. J. A.: Egy keresetekre vonatkozó adatfelvétel magas nemválaszolási-arányának vizsgálata rotációs panelminta alapján.

Shouten, B. – Shlomo, N. – Skinner, C.: A válaszadási reprezentativitás ellenőrzésének és javításának mutatói.

Carrillo, I. A. – Chen, J. – Wu, C.: Longitudinális felvételek elemzése pszeudo általánosított becslő egyenletek módszerével, hiányzó válaszok becslése mellett.

Rodgers, W. L.: Az ösztönzés mértékének növelésével járó hatások egy longitudinális tanulmányban.

Voorpostel, M. – Lipps, O.: Lemorzsolódás a svájci háztartáspanel felvételben: kapcsolódik változás a válaszadók kimaradásához?

McGonagle, K. A. – Couper, M. P. – Schoeni, R. F.: A panel felvételben résztvevők nyomon követése: a felvétel két hulláma közötti kapcsolatfelvételi stratégia kísérleti vizsgálata.

Sakshaug, J. W. – Kreuter, F.: Az adatgyűjtés folyamatára vonatkozó és más, kiegészítő adatok alkalmazása egy telefonos toborzáson és (a válaszadó általi válaszmegjelölési módra való) átkapcsoláson alapuló telefonos adatfelvétel esetén.

Blom, A. G. – Leeuw, E. D. – Hox, J. J.: A nemválaszolásra gyakorolt interjúkészítői hatás az Európai Társadalmi Felmérésben.

Singer, E.: Az adatfelvételekben való részvétel hozam-költség elmélete – bizonyítékok, további vizsgálatok és következtetések.

Wenemark, M. et al.: Motivációs elmélet alkalmazása a válaszadási arány, az adatszolgáltatók elégedettségének és az adatminőség javítása érdekében.



A SZLOVÁK STATISZTIKAI HIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI I. SZÁM

Blahová, D.: Konjunktúrafelmérések a statisztikai gyakorlatban.

Novotná, E.: Az Európai Kutatási Térség új indikátorai.

Rozboril, P.: Az információs és kommunikációs technológia háztartások és egyének általi alkalmazása.

Šmelková, E.: Beszámoló a környezetgazdasági számlákkal kapcsolatos problémákról.

Haasová, G. – Rybanská, M.: A statisztikai információk terjesztési területei Szlovákiában.



AZ EGYESÜLT ÁLLAMOK
MATEMATIKAI STATISZTIKAI INTÉZETÉNEK
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI I. SZÁM

Kass, R. E.: Statisztikai következtetés – a teljes kép.

Gelman, A.: Bayesi statisztikai pragmatizmus.

Xia, Y. – Tong, H.: Tulajdonságok egyeztetése idősor-modellezésnél.

Salzman, J. – Jiang, H. – Wong, W. H.: RNS-szekvenciaadatok statisztikai modellezése.

Shafer, G. et al.: Martingalok, Bayes-tényezők és p -értékek.

Robert, C. – Casella, G.: A Markov-láncos Monte-Carlo-módszerek rövid története: hiányos adatokon alapuló szubjektív emlékezet.

Zhang, H.: Statisztikai elemzés az elmebetegségek genetikai vizsgálatában.

Savitsky, T. – Vannucci, M. – Sha, N.: Változóválasztás nemparaméteres, Gauss-folyamatbeli priorok esetén – modellek és számítási stratégiák.

Ritov, Y.: Eltolásos véletlen bolyongás – beszélgetés Peter J. Bickellel.

statistika

EKONOMICKO - STATISTICKÝ ČASOPIS

A CSEH STATISZTIKAI HIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 1. SZÁM

Bohatá, M.: Az állami statisztika szerepe a globális válság idején.

Pošta, V. – Valenta, V.: Összetett előrejelző mutatók (composite leading indicators – CLIs) üzleti felméréseknél – a cseh gazdaság esete.

Dubská, D.: A cseh gazdaság állóeszközökének kérdése.

Bílková, D.: Elemzés a férfiak és nők bérskálájának alakulásáról az elmúlt évek Csehországában.

Hudec, M.: Mivel járulhat hozzá a fuzzy halmazok logikája a statisztikai információs rendszerekhez?

Grosz, J.: Befolyásoló pontok meghatározása lineáris regressziós modellek esetén.

2011. ÉVI 2. SZÁM

Chlad, M. – Kahoun, J.: A területi gazdasági teljesítményi rangsort befolyásoló tényezők, avagy miért lett Prága a hatodik gazdaságilag legjobban teljesítő régió az EU-ban?

Murárik, R.: Árképzési magatartás Csehországban – mikroadatok alapján.

Marek, L.: Csehország Gini-indexe 1995 és 2010 között.

Střeleček, F. et al.: A földbérlet és a mezőgazdasági földárak közötti kapcsolat Csehországban.

Montagnier, P. – Spiezia, V.: Az információs és kommunikációs technológia meghatározó tényezői háztartások szerint: mikroadat-elemzés.

Brezzi, M. – Jern, M. – Thygesen, L.: OECD eXplorer – hogyan kelthető életre a területi statisztika a Geo-Visual eszköztár segítségével.

Klauda, P.: A helyorientált statisztika alkalmazása és geoinformatikai lehetőségei.

Statistische Nachrichten

AZ OSZTRÁK KÖZPONTI STATISZTIKAI
HIVATAL FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 7. SZÁM

Havi nettó kereset a mikrocenzus alapján – koncepció.

Nyugdíjas háztartások fogyasztói árindexe, 2010. évi felülvizsgált értékek.

2008/09 időmérleg-felmérés – helyesbítés.

Teljes fakitermelés 2010-ben.

Az osztrák vállalkozások 2001 és 2010 közötti, az Osztrák Statisztikai Hivatal számára történő adatjelentési kötelezettségéből fakadó terhei; a válaszadási terhet mérő barométer segítségével kapott eredmények.

2004 és 2008 közötti statisztikák a vállalkozások demográfiai jellemzőiről – tervezet, módszertan és eredmények.

2008. évi integrált kereseti és jövedelemadó-statisztikák.

Külkereskedelem, 2011. január–március – előzetes adatok.

A külkereskedelmi vállalatok 2008. évi szerkezetének elemzése.



A KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 4. SZÁM

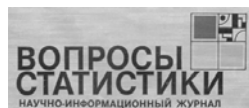
Bakos N. – Hidas Zs. – Kezán A.: Területi különbségek Magyarországon. A főbb társadalmi és gazdasági folyamatok az ezredforduló után.

Kovács A. – Szűcs A.: A magyar-román határ mentén fekvő Dél-Alföld és Vest régiók összehasonlítása.

Verlúise, P.: Demográfiai kihívás az Európai Unióban. Mi forog kockán, mik az alternatívák?

Dr. Bálint L.: A születéskor várható élettartam nemek szerinti térbeli különbségei.

Kohár Z. – Rideg A. – Dr. Péti M. – Dobózi E. – Györe Á.: A klímaváltozás városi és területi sajátosságai.



AZ OROSZ ÁLLAMI STATISZTIKAI
BIZOTTSÁG FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 7. SZÁM

Surinov, A.: Az orosz állami statisztikai rendszer fejlődése 1811 és 2011 között.

Akatkin, Y. – Laikam, K.: A statisztikai mutatók egységes leírásának módszertani kérdései.

A mezőgazdasági statisztika fő mutatóival kapcsolatos módszertani alapelvek a nemzeti számlák rendszerében (a Független Államok Közösségének Statisztikai Bizottságától érkezett anyagok).

Marshova, T.: Oroszország ipari teljesítményszerkezetének becslése és összegegyeztetetősége a gazdaság modernizálásának feladataival.

Lapo, V.: A kutatás-fejlesztés dinamikája és hatékonysága Oroszországban a reform utáni időszakban.

Popov, G.: Módszertani megközelítés a gazdaság technológiai fejlődését jelző mutatók meghatározására.

Petrikova, E.: A fizetési mérleg mutatói és az input-output táblák rendszere közötti többszörös kapcsolatok.

Sablina, E.: Az orosz bankrendszer válság utáni állapotának statisztikai vizsgálata.

Kovaleva, N. – Kuznetsova, V.: Az oktatási infrastruktúra állapotának területi jellegzetességei.

Shulgina, I.: Az Orosz Tudományos Akadémia tevékenységeit szolgáló forrásellátás gazdasági és statisztikai elemzése.

Wirtschaft und Statistik

A NÉMET SZÖVETSÉGI STATISZTIKAI
HIVATAL FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 5. SZÁM

Krack-Roberg, E. – Grobecker, C.: Népmozgalom, 2009.

Körner, T. – Günther, L.: Nők vezető pozícióban.

Walter, K. – Fiege, L.: Légi áruszállítás, 2010.

Kott, K. – Behrends, S.: A háztartások bevételei és kiadásai.

Sikorski, U. – Kuchler, B.: Ki mit engedhet meg magának? A háztartások lakáshelyzetének és életkörülményeinek értékelése.

Ritzheim, S.: Az építőipari árak alakulása, 2010.

Építőipari árindexek, 2010.

2011. ÉVI 6. SZÁM

Tries, S. – Sattelberg, S.: Előzetes, minőséggel foglalkozó tesztek minőségbiztosítása.

Vorgrimler, D. – Spengler, F. – Schüßler, S.: A gazdaságstatisztika adatszolgáltatói terheinek felmérése – elmélet és előzetes eredmények.

Cramer, K. – Zühlke, S. – Habla, H.: A mikrocenzus adatminősége tudományos szempontból – egy felhasználói felmérés eredményei.

Allafi, S.: Az Európai Közösségen belüli kereskedelem gazdasági ágazatok szerint.

Walter, K. – Fiege, L.: Vasúti közlekedés, 2010.

Schmalwasser, O. – Müller, A. – Weber, N.: Tartós fogyasztási cikkek állománya a német háztartásokban.

A cél egy modern szövetségi statisztikai rendszer.

Berger, L.: A foglalkoztatottság és a termékenység közötti kapcsolattal foglalkozó tanulmányok.

WIADOMOŚCI STATYSTYCZNE

A LENGYEL STATISZTIKAI FŐHIVATAL
FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 4. SZÁM

Woźniak, R.: A fogyasztói szokások negyedéves indexei dezaggregálásának módszerei.

Szukalski, P.: Újraházasodási tendenciák a háború utáni Lengyelországban.

Kolodziejczyk, D.: Az emberi erőforrások mennyiségi becslése községi szinten.

Salamaga, M.: A feldolgozóiparba áramló külföldi működő tőke az EU tagországokban.

Gorczyca, M.: Lakáshelyzet az Egyesült Államokban.

Piekut, M.: Technológiai és informatikai szolgáltatások alkalmazása Lengyelországban és más országokban.

Żurawicz, A.: A Statisztikai Tanács tevékenysége 2010 második félévében.

2011. ÉVI 5. SZÁM

Halka, A.: A szórakozásra fordított háztartási kiadásokat befolyásoló tényezők.

Widlak, M. – Nehrebecka, N.: Kvantilis regresszió alkalmazása a lakásárak különbségeinek elemzésében.

Bajorski, B. – Tokarski, T.: A települések gazdasági fejlettségének különbségei a Kárpátaljai vajdaságban.

Salamaga, M.: Az iparon belüli külföldi működő tőke specializációja az OECD-országok feldolgozóiparára.

Piekut, M.: Kutatás és fejlesztés az EU tagállamaiban, Japánban és az Egyesült Államokban.

Konferencia a helyi önkormányzatok hivatalos statisztikájáról.

Lazowska, B.: A hivatalos statisztika a közigazgatás szolgálatában – történeti áttekintés (kiállítás).

Lengyelország társadalmi és gazdasági helyzete 2011 első negyedévében.



AZ OROSZ ÁLLAMI STATISZTIKAI
BIZOTTSÁG FOLYÓIRATA

2011. ÉVI 3. SZÁM

A Tanács jelentése a gazdasági teljesítményről és a társadalmi előrehaladásról.

Andreev, E. M. – Nikitina, S. Y.: A települési népességnagyság, valamint a nem és kor szerinti összetétel becslésének módszertana.

Karmanov, M. V. – Kuchmaeva, O. V.: A társadalmi és demográfiai csoportok vizsgálatának fogalmi kérdései.

A termékek és szolgáltatások határon átnyúló forgalmáról szóló adatfelvétel módszertana. (A FÁK Statisztikai Bizottságának anyagai.)

Lobanova, M. A.: A pénzügyi és gazdasági világválság hatásának ellensúlyozása a monetaris és hitelpolitikai stratégiai bázisban.

Murzacheva, E. I.: Vállalkozások indításának finanszírozási forrásai a válság időszakában.

Vilkov, I. M.: Válsághelyzet az orosz gazdaságban – hogyan becsülhető az inflációs kockázat önkéntes egészségbiztosítás esetén?

Popov, A. D.: Oroszország éves munkakerőmérlege – 10 év adatainak vizsgálata (2000–2009).

Scherbak, I. V.: A Szibériai szövetségi körzet fejlődésének makrogazdasági mutatói.

Ageenko, A. A. – Polyakova, G. A. – Yushkova, S. P.: Az Omszki terület történeti összefoglaló kiadványa – az információ kulcsa a múlt és a jövő között.

2011. ÉVI 4. SZÁM

Surinov, A. E.: Az állami statisztika fejlesztésének feladatai és prioritásai 2011-ben.

Yagudin, S. Y. – Orekhov, S. A. – Bebris, A. O.: A vállalkozások innovációs lehetőségeinek értékelése az innovációs fejlesztési stratégia tükrében.

Oleinik, O. S.: Nanotechnológia és statisztika.

Karmanov, M. V.: Statisztika és politika a modern Oroszországban.

Kiselnikov, A. A.: Az orosz statisztikai szolgálat 1991 és 2010 közötti átalakítása.

Kovtun, N. V. – Cheremukhina, O. M.: A szemészeti betegségek előfordulási gyakoriságának területi megközelítésű statisztikai becslése Ukrajnában.

Erlikh, A. D. – Gratsianskiy, N. A.: Heveny koszorúér-betegségekkel foglalkozó, független regiszter létrehozása.

Artemeva, E. A.: A gyógyszerpiac helyzete Mordvinföldön.

Akhmetova, A. A.: A lakosság életszínvonalának és életminőségének becslése Kazahsztánban.

Mutallimova, V. A.: A háztartásnagyság és a demográfiai struktúra hatása a fogyasztásra.

Khanin, G. I.: Gazdaság és társadalom Oroszországban II. (Nagy Katalin alatt – fejlődés vagy stagnálás?)

Az Orosz Statisztikai Hivatal nemzetközi együttműködései 2010/11-ben.

Az ENSZ Statisztikai Bizottságának 42. ülése.

Eliseeva, I. I. – Dmitriev, A. L.: V. A. Kosinskiy – kiváló orosz statisztikus és közgazdász.

2011. ÉVI 5. SZÁM

Pashintseva, N. I.: A hivatalos statisztika alapvető elveinek megvalósításáról szóló, válogatott eredmények.

Laikam, K. E. et al.: Osztályozási módszerek a statisztikai becslések megbízhatóságának javítására nemrepresentatív minták esetén.

Dumnov, A. D.: A környezetvédelemre fordított kiadások statisztikájának fejlesztése.

Mamiy, I. P.: A fizikai és gazdasági mérési egységek integrálásának problémái az energia-statisztikákban.

Plyshevsky, B. P.: Az állami költségvetés és a GDP, valamint a nemzeti jövedelem újraelosztása.

Simonova, M. D.: Kérdések a külkereskedelmi jellemzők és a makrogazdasági mutatók dinamikájának összehasonlító elemzési módszertanáról.

Ermakova, N. A. – Zherebin, V. M. – Makhrova, O. N.: Egy orosz család informatikai költségvetése.

Zorin, N. I. – Trapeznikova, O. Y.: A szegénység statisztikai vizsgálata területi megközelítésben.

Ageenko, A. A. – Polyakova, G. A.: Az Omszki Statisztikai Hivatal a Nagy Honvédő Háborúban (1941–1945).

2011. ÉVI 6. SZÁM

A 2010. évi orosz népszámlálás előzetes eredményei.

Eliseeva, I. – Dmitriev, A.: Az orosz állami statisztika gyökerei.

Kotlyarevskaya, T.: A szövetségi állami statisztikai szolgálat 2011. évi tudományos és módszertani kutatási terve.

Rybak, O.: Az orosz állami statisztika kialakulása.

Shustova, E. – Bazarov, A.: A kis- és középvállalkozások teljes felmérését szolgáló szervezeti feladatok.

Golovanov, Y.: Online rendszerek alkalmazása a statisztikai jelentések gyűjtésében.

Bobkov, V. et al.: Egyenlőtlenségek a jövedelmek elosztásában és a lakosság sze-

gényességi szintjében: országok közti összehasonlítások.

Makasheva, G.: A nők jólétének statisztikai vizsgálata – területi szintű esettanulmány Kazahsztánról.

Ashurova, N.: A kisvállalkozásokat és a vállalkozói kedvet ösztönző hatások gazdasági és statisztikai vizsgálata Üzbegisztánban.

Mhitarian, V. – Bakumenko, L.: A lakosság életszínvonalának becslése Mariföldön.

Sovmen, S.: Az idegenforgalom szezonálisának statisztikai mutatói.

Burtseva, T. – Dmitriev, V.: A régiók befektetési vonzerejének statisztikai elemzése (esettanulmány a kalugai területről).

Krasnova, O.: Nem hivatalos munkaerőpiac a Tatár Köztársaságban.

Gromyko, G. – Bekzhanova, T.: A rejtett gazdaság elleni küzdelem kiemelt területei Kazahsztánban.

Bozhko, V. – Tulchinskii, B.: Optimalizálási eljárások modellezése területi szintű, elsődleges statisztikai adatgyűjtések esetén.

Alekseevskii, M.: Nagy statisztikai adatfelvételek automatizálása mobil webhelyek alkalmazásával.

Tisztelt Szerzőink!

A *Statisztikai Szemle*, a KSH havonta megjelenő tudományos folyóirata vár minden írást a legtágabban értelmezett alkalmazott statisztika tárgykörében. A hagyományok szerint folyóiratunk elsősorban a gazdaság- és társadalomstatisztika területéhez kapcsolódó elemzéseket, módszertani és történeti tanulmányokat publikál, de nyitottak vagyunk a profilbővítésre minden olyan tudományterület felé, ahol statisztikai módszereket alkalmaznak. Örölnénk, ha azok a tudományterületek, ahol a statisztika magas szintű alkalmazása jelenleg is folyik, de művelői eddig kevésbé kapcsolódtak be munkánkba (biztosításstatisztika, piac- és közvélemény-kutatás, pszichológia, orvostudomány stb.), felismernék folyóiratunk átfogó statisztikai szemléletét, és alkalmazásaikkal, szakmai folyóirataik mellett, bennünket is megkeresnének.

A hagyományos papíralapú megjelenés mellett arra törekszünk, hogy elektronikus mellékletünk, mely jelenleg a www.ksh.hu/statszemle címen érhető el, egyre jobban segítse céljainkat. Honlapunk naprakészen tartalmazza a folyóirat aktuális tartalomjegyzékét, a cikkek összefoglalóit, valamint az egyes cikkek elektronikus formában elérhető függelégeit. Archívumunkban a megjelenéshez képest 6 hónap késleltetéssel olvashatók és letölthetők a folyóirat összes korábbi (1923 óta megjelent) tanulmányai. A jövőben bővíteni kívánjuk a szerzők, az olvasók és a szerkesztők kommunikációs fórumát, és keressük a minél hatékonyabb megoldásokat, amelyek fellelésében olvasóink segítségére is számítunk. Azt azonban látnunk kell, hogy minden törekvésünk mellett, a *Statisztikai Szemle* belátható időn belül elsősorban papíralapú kiadvány lesz. Ezért kérjük, kézírataikat abban a formában nyújtsák be, amelyet honlapunkon részletesen is megadtunk.

Felhívjuk szerzőink figyelmét, hogy kézírataik beadásakor írásban nyilatkoznuk kell arról, hogy a nevezett tanulmány saját, önálló munka, másutt még nem jelent meg, nem tartalmaz állam- vagy szolgálati titkokat. Emellett hozzájárulnak ahhoz, hogy a hozzánk benyújtott munkájuk a *Statisztikai Szemle* elektronikusan terjesztett változataiban is megjelenjen. Kérjük, hogy legyenek figyelemmel a megadott terjedelmi korlátokra.

A tervezett publikációikkal kapcsolatos kérdéseikkel keressenek meg bennünket a folyóiratunkban megadott címek bármelyikén.

A Statisztikai Szemle Szerkesztősége