

Magyar Tudomány

VÁLTOZÓ PSZICHIÁTRIA –
VÁLTOZÓ TÁRSADALOM
Vendégszerkesztő: Kéri Szabolcs

Intellektuális imposztorok

A terrorizmusról

A magyar agrár- és vidékfejlesztés ellentmondásai

Bánki Donát jubileuma

Válságtanulságok, rendszerhibák

2009•8

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, BOZÓ LÁSZLÓ, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
HAMZA GÁBOR, KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA,
NIEDERHAUSER EMIL, SOLYOSI FRIGYES, SPÄT ANDRÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, MATSKÁSI ISTVÁN, PERECZ LÁSZLÓ,
SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524
matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu
Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.
Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címen (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők
Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

Változó pszichiátria – változó társadalom

Vendégszerkesztő: Kéri Szabolcs

- Pléh Csaba: Bevezető..... 898
Kéri Szabolcs: A pszichiátriai betegség fogalma
és értelmezése az újabb idegtudományi kutatások tükrében 899
Harangozó Judit: A pszichiátria missziója a XXI. században 906

Tanulmány

- Horváth Lajos: Intellektuális imposztorok?
Terminológiai fosztogatás az interdiszciplináris kutatásban 914
Patthy László: Az evolúció a genomprojektek fényében 926
Hárdi István: A terrorizmusról 932
Buday-Sántha Attila: A magyar agrár- és vidékfejlesztés ellentmondásai 937
Solymos Rezső: Erdészeti produkciobiológiai kutatások
– avagy rekvium a tartamkísérletekért 946
Wolfgang Glänzel: A tudománymetria hét mítosza – költészet és valóság 954
Braun Tibor: Egy tudományos kutató frusztrációjának következménye: a Hirsch-index ... 965
Gyulai József: Bánki Donát jubileuma 970
Magas István: Válságtanulások, rendszerhibák és az előrejelzés nehézségei 974
Mádlné Szőnyi Judit – Rybach László – Lenkey László – Hámor Tamás – Zsemle Ferenc:
Fejlődési lehetőségek a geotermikus energia hasznosításában,
különös tekintettel a hazai adottságokra..... 989

Megemlékezés

- Mojzes Imre (*Az MTA Nano Törzsasztal tagjai*) 1004
Mosonyi Emil (*Gyulai József*) 1006

A jövő tudósai

- Bevezető (*Csermely Péter*) 1008
Tehetségek és lehetőségek a Műegyetem Vegyészmérnöki
és Biomérnöki Karán (*Borsa Judit – Pokol György*) 1008
Szakkollégium, tehetséggondozás, határon túli fiatalok (*Vázszy Ottó*) 1010

Kitekintés (Gimes Júlia) 1013

Könyvszemle (Sipos Júlia)

- Ugrai János: Önállóság és kiszolgáltatottság.
A Sárospataki Református Kollégium működése (*Bolvári-Takács Gábor*) 1017
Géczi János: A róza és jelképei – Az antik mediterráneum (*Szoboszlai-Kiss Katalin*) ... 1019

Változó pszichiátria – változó társadalom

BEVEZETŐ

Pléh Csaba

az MTA rendes tagja, BME Kognitív Tudományi Tanszéke
pleh@cogsci.bme.hu

A tudósok és az emberrel foglalkozó hivatások egyik kötelessége, hogy amikor nagy változások érintik szakmájukat s tudományukat, a társadalmi kavalkád közepette is megőrizzék a józan mérlegelő hangot. A mai magyar társadalomban a lelki egészséget érintő betegségek s állapotok ellátása látszólag hirtelen vált napi közüggé, intézmények megszűnése kapcsán. A kis szakmai összefoglaló azonban, amelyről a két tanulmány is hírt ad, bemutatta, hogy itt nem csupán napi és egészségfinanszírozási aktualitású kérdésszóról van szó.

A 20. század második fele, a biológiai pszichiátria és pszichológia ígéreteivel sokunkkal elhitette, hogy már csak egy lépés a határ, amikor minden lelki gyötrelmet megoldást kap a „Szóma, ha mondom, segít a gondon, egy-két köbcenti helyre biccenti” elvnek megfelelően. Mára elmúltak az illúzióink. Tudjuk, hogy miközben a tudomány diadalmenete az egyre világosabb biológiai megoldásokat állítja előtérbe, az ember, a létező, valódi ember mint teljes lény megértése s kezelése olyan humánus hozzáállást kíván tőlünk, amely eltűri a másságot mint az ember változatait, s ennek megfelelő intézményi és hiva-

tásbeli kereteket biztosít. A szervezők remélik, hogy kis konferenciájuk az alábbi programmal hozzájárult ehhez. A *Magyar Tudomány* jelen száma az elhangzottak közül Kéri Szabolcs és Harangozó Judit előadásainak szerkesztett szövegét közli.

2008. május 16. péntek

*Válság és identitáskeresés
a XXI. század pszichiátriájában*

Elnök: **Pléh Csaba** (Budapesti Műszaki Egyetem Kognitív Tudományi Tanszék)

Program:

Kéri Szabolcs (Semmelweis Egyetem Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinika): *Betegségfogalom és betegségkategóriák az újabb idegtudományi kutatások tükrében*

Harangozó Judit (Semmelweis Egyetem Közösségi Pszichiátriai Központ): *A lélekgyógyászat missziója a XXI. században*

Buda Béla (Országos Addiktológiai Intézet): *A terápia problémái a pszichiátriában*

Pászthy Bea (Semmelweis Egyetem I. sz. Gyermekgyógyászati Klinika): *A legnagyobb ütemben növekvő gyermekkori morbiditás: a lelki egészség zavarai*

A PSZICHIÁTRIAI BETEGSÉG FOGALMA ÉS ÉRTELMEZÉSE AZ ÚJABB IDEGTU- DOMÁNYI KUTATÁSOK TÜKRÉBEN

Kéri Szabolcs

habilitált egyetemi docens, az MTA doktora,
Semmelweis Egyetem Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinika
keriszabolcs@psych.sote.hu

Diagnosztikus kategóriák a pszichiátriában

A pszichiátriai betegségeket történeti szempontból kettősség jellemzi: a meglepő állandóság és a szubjektív tényezők befolyásoló hatása. A ma érvényben lévő betegségszétválasztási-rendszerek zászlóshajója, a DSM-IV-TR (*Diagnosis and Statistical Manual of Mental Disorder-IV*, Text Revision, 2000, URL: <http://www.dsmivtr.org/>), a pszichiátriai zavarok tünettani leírására szorítkozik a pszichológiai, társadalmi és kóreltani alapok ismeretése nélkül, mivel velük kapcsolatban nincs szakmai konszenzus. Számos izgalmas kutatási eredmény és elmélet létezik például a skizofrénia genetikai, anatómiai, molekuláris biológiai, pszichológiai és szociológiai mechanizmusaival kapcsolatban, de nehéz lenne olyan definíciót találni, amelyet minden szakember maradéktalanul elfogad. Elég, ha a DSM-IV-TR mellett megtekintjük a hazánkban is hivatalosan használt Betegségek Nemzetközi Osztályozását (BNO): a skizofrénia diagnosztikus kritériumai itt részben mások. Így tehát (némi sarkítva) attól függ, hogy valaki skizofrén-e vagy sem, hogy az orvos a DSM- vagy a BNO-könyvet tartja a kezében. A kizárólag

tüneteket figyelembe vevő, szakértői konszenzuson alapuló diagnosztikus besorolás a pszichiátria tudományos kritikájának kiindulópontja: hogyan lehet olyan betegségekről beszélni, amelyeknek nem ismerjük a pontos eredetét és mechanizmusát, de még a tüneteiről se tudunk megegyezni? Ez lenne a fő megkülönböztető tényező neurológia és pszichiátria között: míg a neurológiai betegségekben van kimutatható idegrendszeri elváltozás, addig a pszichiátriai zavarokban – az „elme-zavarokban” – nincs. De valóban nincs?

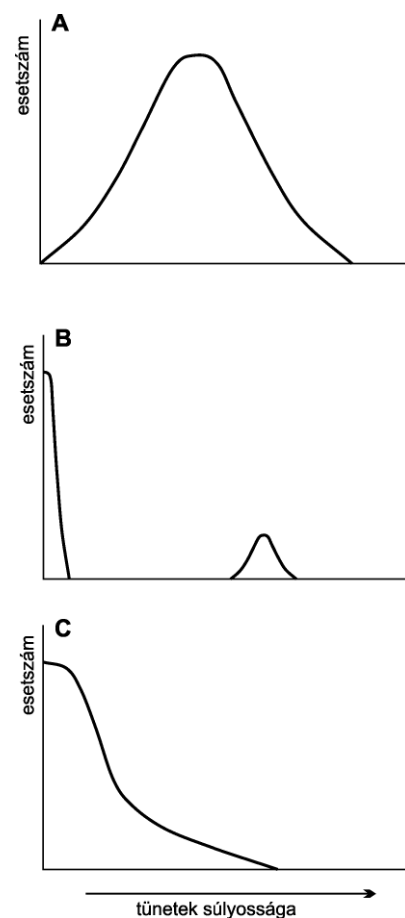
A DSM-IV-TR több száz kórformát ismertet, ezek száma, úgy tűnik, megállíthatatlanul növekszik. Gyakori kritika, hogy ez a rendszer a hétköznapi lelki jelenségeket kórossá minősíti (patologizálás, pszichiátrizálás) a gyógyszeripar lobbitevékenységével összhangban, melynek révén a kezelést igénylő kondíciók száma az újabb gyógyszerindikációs területek függvényében növekszik (Kovács, 2007). A mentális zavarok túlbujánzásával kapcsolatos helyzetet a DSM-V fejlesztését koordináló David Kupfer is kritikusan értékelte, ígéretet téve arra, hogy a 2012-ben esedékes új kiadásban a diagnosztikus kategóriák számát csökkenteni fogják.

Ha azonban a felszín alá tekintünk, a DSM-IV-TR logikája és főcsoportjai – a slangok elhagyásával – nagyban emlékeztet arra, amit perzsa és arab orvosok már a X. században felvázoltak, jórészt az antik görög és római orvoslás szintézisével. Nadzsabaddín Mohamed (Najab ud-din Muhammad) leírta az agítált (nyugtalansággal kísért) depressziót, a mániát (du al-kulb [Dual-Kulb]), a szorongásos ideggyengeséget (neurózis), a pszichózist (kutrub [Kutrib]) és az időskori szellemi leépülést (demencia). A betegségek rendszerének leírása a perzsa Avicennánál teljesebben ki, aki a mentális rendellenességek és az agy eltérései között szoros párhuzamot vont, nála a mai értelemben vett neurológia és a pszichiátria nem vált külön. Avicenna a pszichózis két fajtáját különítette el: a súlyosabb forma (dzsunún mufrit [Junun Mufrit]) valószínűleg a skizofréniának, az egyszerű forma (dzsunún [Junun]) pedig a mániás depresszióknak és az egyéb kevert formáknak felelt meg. Ezek a kategóriák aztán visszavisszatértek a XVIII. század rendkívül kreatív francia pszichopatológiájában, amelyet a német orvosok kellő precizitással rendszereztek. Ez Emil Kraepelin betegségosztályozásában teljesebben ki, amely a mai pszichiátriai betegségtan gyökere.

Lelki kórosság: a pszichopatológiai tünetek előfordulása a populációban

A pszichiátria a pszichopatológia tárgykörébe sorolja a viselkedés és a szubjektív élményvilág jelenségei közül azokat, amelyeket kórosnak tart. A nyomott hangulat vagy a szorongás élményét valószínűleg a legtöbb ember átéli, de ezek csak bizonyos esetekben mondhatók olyan súlyosnak és tartósnak, hogy felmerüljön a betegség lehetősége. Ezzel szemben azt gondolnánk, hogy a valósággal

kialakított kapcsolat megszakadása, hallucinációk és bizarr téveszmék jelentkezése kizárólag kóros állapotokban figyelhető meg. Az 1/b ábrán látható ez az elgondolás: a tünetek a populáció nagy részében minimálisan vannak jelen, míg egy kis csoportban igen intenzíven megfigyelhetők. Az empirikus eredmények azonban nem ezt mutatják: még a realitásvesztéssel járó pszichózisok tünete is normális vagy félnormális eloszlást mutatnak a populációban (1/a és 1/c ábra). Mindenki találkozhatott már olyan emberekkel, akik



1. ábra • A pszichotikus tünetek általános populációban észlelhető eloszlásának modelljei

különc módon viselkednek, beszédük nehezen követhető és csapongó, gondolataik eltérnek a konvencionálistól, esetleg bizarr élményekről számolnak be és szociálisan izoláltak. Ezek ellenére a mindennapi életben úgy-ahogy elboldogulnak. A Jim van Os és munkatársai (2009) által elvégzett metaanalízis szerint a pszichotikus tünetek (például: hallucinációk, téveszmék) előfordulási gyakorisága az általános populációban 8 % körül van, ami jóval magasabb a diagnosztizált eseteknél. A kockázati tényezők közé tartozik a férfi nem, a fiatal felnőttkor, a városi környezet, a rossz szociális helyzet, a negatív életeseemények, a drogfogyasztás és a bevándorló státus. Az esetek 75–90 %-ában a tünetek átmeneti jellegűek, és nem vezetnek olyan súlyos zavarhoz, ami miatt az érintett illető az orvos látókörébe kerülne. Egyes esetekben azonban a külön viselkedés teljesen bizarrá válhat, a beszéd érthetetlen, az asszociációk fellazultak, az illető teljes meggyőződéssel a józan ész határain túlmutató hiedelmekről számol be, a külvilág érzékelését hallucinációk és illúziók torzítják, a társas funkciók pedig súlyosan károsodtak. A hangsúly pedig a diagnózis kimondása szempontjából ez utóbbin van, mivel nagyon sokszor ezzel kapcsolatban lépik át a betegség küszöbét. Ha a példa kedvéért egy pillantást vetünk a DSM-IV-TR skizofréniá-definíciójára, akkor a pszichopatológiai tünetek felsorolása (A-kritérium) után azt olvashatjuk, hogy ezeknek elég súlyosnak kell lenniük ahhoz, hogy jelentős károsodást okozzanak a munkavégző képességben, a társas kapcsolatokban és az önellátásban (B-kritérium). Ezzel az orvosi diagnózist átadhatja a társadalmi relativizmus: a tünetek lehetnek ugyan elég intenzívek a zavar kimondásához, de ha az adott közeg toleráns (például: nem zárkoznak el a betegről, segítik a

munkavégzésben és az önellátásban), akkor a diagnózis nem mondható ki. Hasonlóképpen, a depresszióknak is jelentős társadalmi diszfunkciót kell okoznia, hogy megállapíthassuk a major depresszív zavar diagnózisát.

Az emberi psziché és viselkedés jelenségei rendkívül sokszínűek, és úgy tűnik, hogy a populációban normális vagy félnormális eloszlást mutatnak. Hol húzzuk meg a határt egészséges és kóros között? Ez a kérdés egyébként nem csak a pszichiátriai diagnosztizálás problémája. Gondoljuk meg: hol húzzuk meg a határt a normál testsúly, a túlsúlyosság és az elhízás között? Ezek a kategóriák is szakértői konszenzuson alapulnak; ha valaki tekintetét a mosolygós és pocakos Buddha szobrára veti, nem maradhat kétsége, hogy a testsúly kórosságának megítélése is a kultúra függvénye.

A pszichiátriai zavarok diagnózisa agyi képalkotó eljárásokkal

A társadalmi relativizmus, a szubjektivitás és az orvosi diagnózis keveredése furcsa, ellentmondásos helyzetet szül, különösen, ha figyelembe vesszük a klinikai idegtudományok fejlődését. A pszichiáter a diagnózist klinikai interjú, azaz beszélgetés segítségével állítja fel, melynek során megpróbál fényt deríteni a tünetekre, elhelyezve azt a páciens egyéni élettörténetében. Igen szubjektív eljárás ez. A pszichiátria kritikájának alapállítása, hogy a legsúlyosabb mentális zavaroknak sincs egyértelműen kimutatható testi jelzőjük, amely például az agy szerkezetét feltérképező képalkotó eljárással vagy laborvizsgálattal kimutatható lehetne. Ezt az axiómát ma már felül kell vizsgálni, gondosan mérlegelve az érveket és az ellenérveket. Az Pennsylvanai Egyetem kutatói kifejlesztettek egy olyan számítógépes mintázatosztályozó programot, amely képes

skizofrén betegek és egészséges személyek agyáról készült mágnesesrezonancia-felvételek elkülönítésére (Davatzikos et al., 2005). A diagnosztikai program az agy térfogatának többfókuszú, kicsiny térfogateltéréseit veszi figyelembe, amelyek szabad szemmel nem vehetők észre. Úgy is fogalmazhatnánk, hogy alkalmas arra, hogy az *1/a ábrán* feltüntetett Gauss-görbe két szélső végén található eseteket elkülönítse. Az eljárás pontossága eléri a 80 %-ot, ami figyelemreméltó teljesítmény. A londoni King's College munkatársai szomorú arckifejezéseket mutattak depresszióval diagnosztizált személyeknek, miközben funkcionális mágneses rezonancia segítségével mérték az agyi aktivitást. Az agyi aktivitás mintázatának követésével és számítógépes analízisével közel 90 %-os pontossággal lehetett a depressziót meghatározni (Fu et al., 2008). Az újabb módszerekkel már azt is nyomon lehet követni, hogy a pszichózishoz vezető tünetek kibontakozása és az agy finomszerkezetének változása hogyan kapcsolódik egymáshoz: az agykéreg felszínén lejátszódó néhány tizedmilliméternyi változásnak is jelentősége lehet.

Ki lehet-e küszöbölni a szubjektumot ezekkel az eljárásokkal? Lehetséges-e, hogy pszichiátriai zavarok diagnózisát kimondjuk pusztán képalkotó eljárások vagy laborvizsgálatok segítségével? Ez igen nehezen elképzelhető. Egyrészt, a tünetek sokfélesége és időbeli változékonysága makacs módon ellenáll mindenféle standardizációs törekvésnek. A pszichózisok esetében például egy páciensnél könnyen felfedezhetjük a skizofrénia tüneteit: kommentáló hangokat hall a fejében, üldöztetéses téveszméi vannak, asszociációi pedig fellazultak. Közel sem biztos, hogy ezek a tünetek időben állandóak: következő alkalommal a páciens felhangolt érzelmi állapot-

ban jelentkezik, hiperaktív, gondolatai csaponganak, vagy éppen ezzel ellentétben, mélyen depressziós. Ez arra utal, hogy a pszichózisok klasszikus két csoportja (skizofrénia és bipoláris zavar [rég neve: mániás depresszió]) nem mindig szétválasztható. Egyesek szerint a pszichózisok három dimenzió mentén írhatóak le: (i) a realitás torzítása (hallucinációk és téveszmék), (ii) dezorganizáció (a gondolkodás és viselkedés szétesettsége, inadekvát érzelmi reakciók), (iii) mániás-depresszió. A súlyosság mértékét a mindennapi életvitelben jelentkező károsodás és az életminőség romlása jelzi.

A másik jelentős probléma, hogy a képalkotó eljárások során használt mintázatosztályozó-programok könnyen zavarba hozhatóak, ha a tüneti kontinuum (Gauss-görbe) nem extrém eseteivel tesszük próbára őket, vagyis nem nagyon „beteg” és nagyon „normális” eseteket hasonlítunk össze. Végül talán a legkritikusabb pont: mi a teendő, ha az objektív teszt eredménye és a páciens által megélt panaszok nem egyeznek? Beszéljük rá a betegségre a lelet alapján, vagy, éppen ellenkezőleg, cáfoljuk meg panaszainak létjogosultságát? Olyan etikai kérdések ezek, amelyekkel lehet, hogy a belátható jövőben szembe kell néznünk.

Pszichiátriai genetika

A súlyos mentális zavarok (pszichózisok, például: skizofrénia, súlyos bipoláris zavar) kialakulásában az újabb becslések szerint 80 %-ban genetikai tényezők játszanak szerepet. Ennek ellenére a specifikus gének azonosítása a mai napig nehézségekbe ütközik. Zavarba ejtő azoknak a genetikai variánsoknak (egynukleotid polimorfizmusok [single nucleotide polymorphism – SNP]) a száma, amelyek e kórformákkal kapcsolatba hoztak, és

sajnos az elmúlt öt év forradalmának tűnő eredményeit a teljes genomra kiterjedő asszociációs vizsgálatok nem tudták megerősíteni. A genetikai eredmények alapján kirajzolódni látszott egy új betegségsztályozási rendszer. A pszichózisok kulcsgénjei (DISC1 [Disrupted in Schizophrenia 1], neuregulin-1, dysbindin, DAAO [D-aminosav-oxidáz]), amelyek az idegrendszer fejlődésével és plaszticitásával kapcsolatosak, egyfajta kontinuumot rajzolnak ki a skizofrénia és a bipoláris zavar között: míg a dysbindin elsősorban a skizofrénia jellemező, addig a DAAO a bipoláris zavar kulcsgénje lenne. A DISC1 és a neuregulin-1 közös faktor (Owen et al., 2007). Ezzel szemben a nem pszichotikus depresszív-szorongásos állapotokban (régebben: neuroziszok) a szerotonin transzporter (5-HTTP) és a triptofán hidroxiláz (TPH) génjét szokták megemlíteni. A „neurotizmus” tehát elvileg genetikai, kognitív és agyi képalkotási módszerekkel valid jelenségként értelmezhető, amely megkülönböztethető a „pszichotizmustól” (Canli, 2008).

Ezt a betegségsztályozási megközelítést azonban komoly kihívás érte. Az összes elérhető vizsgálat metaanalízise szerint sok ígéretes „pszichózisgén” jelentősége megkérdőjeleződött, ezzel szemben az 5-HTTP és a TPH kapcsolatot mutatott a skizofréniaival (Allen et al., 2008). Ráadásul több, nagy mintán elvégzett vizsgálat szerint skizofréniaiban egyes kicsiny DNS-szakaszok duplikációja vagy delécióna (copy number variation – CNV), esetleg transzlokációja játszik szerepet. A CNV-k kimutathatóak skizofrénia, autizmus vagy éppen mentális retardáció esetében is. A ritka CNV-k jelentős része nem öröklődő, hanem *de novo* mutáció (Cook – Scherer, 2008). Öt esztendő elteltével tehát újabb paradigmaváltás történik a pszichiátriai genetiká-

ban, ami tudományos szempontból rendkívül izgalmas, de a kóroktannal kapcsolatos konszenzust ismételten késlelteti.

Ennek ellenére a piacon már megjelentek egyes cégek (NeuroMark, SureGene, Psycnomics), amelyek a pszichiátriai betegségekkel kapcsolatos fogékonyság meghatározását ígérik a fogyasztóknak: néhány gén SNP vizsgálata alapján például ígéreteik szerint megmondják a pszichózis kockázatának kialakulását vagy a pszichiátriai használatos gyógyszerek mellékhatásaival kapcsolatos sérülékenységet. Ezek megalapozottsága megkérdőjelezhető, rutinszerű alkalmazásuk pedig komoly bioetikai problémákat vet fel (Couzin, 2008).

Mi a helyzet az egészséges populációval? A neuregulin-1 génjének egy változata előre jelezheti, hogy az enyhébb tüneteket mutató, betegnek nem minősíthető személyek közül ki lesz pszichotikus (Kéri et al., 2009). Saját eredményeink szerint azonban a neuregulin-1 által aktivált biokémiai folyamatok intenzitása az egészséges populációban széles tartományban változik, összefüggést mutatva a például túlértékelt ideák fokával. Vagyis azoknál, akik hajlamosabbak a furcsa, nem hétköznapi hiedelmekre, a paranoiára és a szorongásra, a neuregulin-1 reaktivitás alacsonyabb. Betegségről azonban a DSM vagy a BNO értelmében nem beszélhetünk. Az 5-HTTP kapcsán azt is kimutatták, hogy bizonyos variánsainak hordozói nemcsak szorongással és depresszióval, hanem paranoid jelek kialakulásával is reagálnak az őket ért negatív életeseményekre (Veletza et al., 2009). Ismételten, ezek a problémák nem feltétlenül érik el a DSM vagy a BNO diagnózisainak küszöbét, az egészséges populációban is kimutathatók.

Mindezek ellenére az újabb perifériás markerek sok tekintetben ígéretesnek tűnnek.

Funkcionális genomikai módszerekkel az Indianai Orvosi Egyetem kutatói közel 80 %-os pontossággal meg tudták határozni a bipoláris zavar jelenlétét egyetlen vérvétel segítségével (Le-Niculescu et al., 2009). A problémák azonban itt is hasonlóak a funkcionális képpalkotó eljárásoknál ismertettekhez. Peter Rabins, a Johns Hopkins Egyetem bioetikusa egyértelműen rámutatott a problémára: bár technikailag lehetséges, hogy az extrém mentális állapotok megállapíthatóak agyi képpalkotási és laboratóriumi eszközökkel, ezek társadalmi megítélése és következménye sosem lesz egyforma az extrém vércukorszintével.

DSM-V: egy valódi betegségosztályozási rendszer?

Mivel a mentális zavarok tünetei és a normálisnak tartott lelki jelenségek közötti határ nem éles és a társadalmi-kulturális tényezők által befolyásolt, a DSM-V a zavarok dimenziális megközelítésére is hangsúlyt helyez majd. Mindezen felül, integrálni próbálja a biológiai, pszichológiai és szociológiai tényezőket. Hogyan alakulhat a jövőben a pszichiátriai diagnózis folyamata?

1. A környezeti tényezők, a kulturális adottságok, a stresszorok és az egyéni élet eseményeinek megismerése. A páciens társas környezetben történő működésének és szükségleteinek feltérképezése.
2. A klasszikus tünetletár felvétele. A tünetek mögött lévő stabilabb, a biológiai alapokhoz közelebb álló viselkedési fenotípus (endofenotípus) meghatározása tesztekkel (például: figyelem, munkaemlékezet, érzelmfelismerés stb. eltérései).
3. Agyi képpalkotó eljárások alkalmazása az anatómiai és funkcionális fenotípus mérésére.

4. A genotípus meghatározása (SNP, CNV), epigenetikus szabályozás (DNS-metiláció, hiszton-acetiláció). Az egyes mentális eltérésekkel kapcsolatos és a terápiás választ/mellékhatásokat befolyásoló genetikai tényezők.

A fenti négy pontban felvázolt ambiciózus rendszer, amelyben a diagnosztikus címke másodlagos, ma még utópiának számít. Az sem meglepő, hogy indulatos szakmai vita zajlik olyan alapvető kérdésekkel kapcsolatban, hogy például az új rendszerben a skizofrénia-diagnózis megmaradjon-e vagy sem. A Japán Pszichiátriai és Neurológiai Társaság például a skizofrénia jelölő hasadásos elmebetegség (szeisinbunrecu bjó [Seishin-Bunretsu-Byou]) elnevezést törölte, helyette az *integratív zavar* megjelölést használják (tógósiccsó só [Togo-Shitcho-Sho]). A névváltoztatást a skizofrén személyek családjainak kezdeményezése és a funkcionális képpalkotó eljárások eredményei motiválták, amelyek a pszichózisokban egyes agyterületek koordinált működésének károsodását találták. Újabban figyelemreméltó szakmapolitikai vita bontakozott ki a DSM-V kapcsán. Robert L. Spitzer, a Columbia University professzora szerint a DSM-V fejlesztése zárt ajtók mögött, a nyilvánosság és a tágabb szakmai közösség kizárásával folyik. Minthogy a civil képviselő bevonása elengedhetetlen eleme a korszerű pszichiátriának, ez a gyakorlat bizonyára nem fog megnyugtató eredményhez vezetni, és az Amerikai Pszichiátriai Társaságnak felül kell vizsgálnia ide vonatkozó politikáját. A fő tanulság jelenleg: a mentális zavarok DSM-szerű szindromatológiai leírása mögött sokféle kóreredit húzódhat. A skizofrénia tünetegyüttese például kialakulhat egy lelki traumákat átélt nagyvárosi bevándorlóban ugyanúgy, mint egy ritka kromoszómaeltérés eredményeképpen.

Miért ütközik a pszichiátriai betegségekkel kapcsolatos kutatás ennyi nehézségbe? Miért vált ki ennyi kritikai reflexiót, és miért helyezhető el ilyen nehezen a többi betegség között? Miért kerüli maga a DSM-rendszer is a „betegség” kifejezést, és helyette a „zavar” megjelölést használja? Igazuk van azoknak, akik szerint nincsenek pszichiátriai betegségek, ezek pusztán társadalmi konstrukciók? Valószínű, hogy a betegségfogalom kialakulásában és fejlődésében van a kulcs. Gyermekkorban korán kialakul annak a képze, hogy ami vérzik és fáj, az betegség, aki köhög vagy lázas, az beteg. Ezek a fizikai és biológiai szinten jelentkező tünetek betegségjelzőként erősen rögzülnek, csak később tanuljuk meg, hogy a belső lelki folyamatok (érzelmek, vágyak, érzékletek, gondolatok) szélsőséges és tartós eltéréseit is betegségeknek tekinti a társadalmunk. A furcsa, visszahúzódozó vagy extatiku-

san viselkedő, a hallucinációival magában társalgó ember látványa önkéntelenül is tartózkodást, félelmet és elkerülést, vagy ellenkezőleg, romantikus vonzódást, misztikus túlértékelést vált ki. Ezzel szemben egy fájdalomtól szenvedő, legyengült vagy sérült ember együttérzést és empátiát hív életre, esetében kétségkívül betegségről van szó.

Mindenkorra jellemző, ahogy a másként viselkedő, a világot és önmagukat az átlagtól eltérően megélt és értelmező emberekkel bánik, a máglyától a zene- és fürdőterápián át a kemikáliáig. A kihívás, úgy tűnik, még mindig a régi: megérteni az emberi viselkedés alapjait, elfogadni, értékelni a változatosságot, és a lehető legkevesebb kárt okozva segíteni a mentális problémákban szenvedők életét.

Kulcsszavak: *pszichiátria, betegségfogalom, skizofrénia, agyi képpalkotás, genetika*

IRODALOM

- Allen, Nicole C. – Bagade, S. – McQueen, M. B. et al. (2008): Systematic Meta-Analyses and Field Synopsis of Genetic Association Studies in Schizophrenia: The SZGene Database. *Nature Genetics*. 40, 7, 827–834.
- Canli, Turhan (2008): Toward a Neurogenetic Theory of Neuroticism. *Annals of the New York Academy of Science*. 1129, 153–174.
- Cook, Edwin H. Jr – Scherer, Stephen W. (2008): Copy-Number Variations Associated with Neuropsychiatric Conditions. *Nature*. 455, 7215, 919–923.
- Couzin, Jennifer (2008): Science and Commerce. *Gene Tests for Psychiatric Risk Polarize Researchers*. *Science*. 319, 5861, 274–277.
- Davatzikos, Christos – Shen, D. – Gur, R. C. et al. (2005): Whole-Brain Morphometric Study of Schizophrenia Revealing a Spatially Complex Set of Focal Abnormalities. *Archives of General Psychiatry*. 62, 11, 1218–1227.
- Fu, C. H. – Mourao-Miranda, J. – Costafreda, S. G. et al. (2008): Pattern Classification of Sad Facial Processing: Toward the Development of Neurobiological Markers in Depression. *Biological Psychiatry*. 63, 7, 656–662.

- Kéri Szabolcs – Kiss I. – Kelemen O. (2009): Effects of a Neuregulin 1 Variant on Conversion to Schizophrenia and Schizophreniform Disorder in People at High Risk for Psychosis. *Molecular Psychiatry*. 14, 118–119.
- Kovács József (2007): *Bioetikai kérdések a pszichiátriában és a pszichoterápiában*. Medicina, Budapest
- Le-Niculescu, Helen – Kurian, S. M. – Yehyawi, N. et al. (2009): Identifying Blood Biomarkers for Mood Disorders Using Convergent Functional Genomics. *Molecular Psychiatry*. 14, 2, 156–174.
- Owen, Michael J. – Craddock, N. – Jablensky, A. (2007): The Genetic Deconstruction of Psychosis. *Schizophrenia Bulletin*. 33, 4, 905–911.
- Van Os, Jim – Linscott, R. J. – Myin-Germeys, I. – Delespaul, P. – Krabbendam, L. (2009): A Systematic Review and Meta-Analysis of the Psychosis Continuum: Evidence for a Psychosis Proneness-Persistence-Impairment Model of Psychotic Disorder. *Psychological Medicine*. 39, 179–195.
- Véletza, Stavroula – Samakouri, M. – Emmanouil, G. et al. (2009): Psychological Vulnerability Differences in Student-Carriers Or Not of the Serotonin Transporter Promoter Allele S: Effect of Adverse Experiences. *Synapse*. 63, 193–200.

A PSZICHIÁTRIA MISSZIÓJA A XXI. SZÁZADBAN

Harangozó Judit

pszichiáter, Ébredések Alapítvány, Semmelweis Egyetem Közösségi Pszichiátriai Centrum
harangozo@psych.sote.hu

Bevezetés

Validak-e a pszichiátriai diagnózisok? Vajon a pszichiátriai zavarokkal összefüggésbe hozható biológiai eltérések minden esetben „versenyhátrányt” jelentenek a társadalomban? Mi határozza meg, hogy ki válik pszichiátriai beteggé, azaz pszichiátriai diagnózissal felcímkézetté? Természetesen sok más kérdést is feltehetünk a szakmánkat megalapozó, széles körű konszenzusokra és jelentős érdekeltségekre támaszkodó meghatározásokkal és e meghatározások tudományos validitásával kapcsolatban. Ahhoz, hogy megtaláljuk a pszichiátria helyét a XXI. században, hogy megértsük, mire adhat választ a pszichiátria és mire nem, érdemes kritikailag körüljárunk a szakma néhány dilemmáját. Az alábbiakban többirányú kritikai elemzést követően kíséreljük meg a szakmai megújulás kiinduló pontjait meghatározni.

Tudományfilozófiai megfontolások

Immanuel Kant és Karl Jaspers nyomán a lelki működések magyarázatának két fő útját ismerjük: a természettudományos megközelítés belső törvényeket feltételez, ezen okok magyarázatát tűzi ki célul. A szellemtudományos megközelítés a külső és belső világ tényezői közti kapcsolatot, a döntések és a

lelki folyamatok indokait kívánja megérteni. Mindkét megközelítésmód tipizálhatónak tartja a folyamatokat, tehát szabályszerűségeket, az embereknél azonos módon működő jelenségeket feltételez. Ezzel szemben az egzisztencialista filozófusok (köztük Edmund Husserl, Martin Heidegger és Jean-Paul Sartre) az egyediséget hangsúlyozzák: minden ember egyéni sorsot él meg, egyedi módon. Fontos elképzelésük volt az *encounter*, az emberek közti egyedi kapcsolat, találkozás. A lelki jelenségek nem tipizálhatóak, de fenomenológiai módszerekkel megismerhetőek, leírhatóak. A pszichiátriai zavarok így a személy szubjektív tapasztalatából és másokkal való kapcsolataiból érthetőek meg. Az *I. táblázat* a háromféle megközelítésből levezethető, illetve ezekkel szemléleti kapcsolatot mutató megközelítéseket foglalja össze. Nyilvánvaló, hogy a pszichiátriának mindegyik megközelítéssel van dolga, így része a biológia és a szociálpszichiátria, és figyelemmel kell lennie az antipszichiátriai irányzatra is. Bármennyire is nehéz a különféle nézőpontok közti egyeztetés, kiegyezés, illetve e nézőpontok integrálása, a XXI. század pszichiátriájának ezt meg kell kísérelnie. A jó szakmai válaszok a viták, a párbeszéd, az integráció és koordináció során születhetnek meg a szakma minden szintjén, beleértve a gyógyítást.

Tudományfilozófiai irányzatok	Természettudományos megközelítés: az egyén nem választ, nem felelős, belső törvényei határozzák meg, ami okok magyarázatát tűzi ki.	Szellemtudományos megközelítés: az egyén választása, döntései indokai, felelőssége megmérhető	Egzisztencialista megközelítés: fenomenológiai leírás, amely egyedi tapasztalatból és az egyén kapcsolataiban való megnyilvánulásokról szól.
Társadalomfilozófiai irányzatok	Individualizmus: az egyén belső meghatározottságú.	Konstruktivizmus: az egyént társadalmi interakciók és hatások határozzák meg	Az <i>encounter</i> egyedi tapasztalata, átélése segíti a megértést.
	Pozitivizmus: bizonyítékokon alapuló eljárások, szoros tudományos kritériumok a kutatásban.	Pszichoterápiák többsége: az indokok megértése, értelmezése	Személyközpontú megközelítés: az egyén „növekedését” facilitálja, a nonspecifikus tényezők állnak a terápia középpontjában, minden terápia egyedi,
	Bio-medikális megközelítés: a belső természeti törvények magyarázatát és befolyásolási lehetőségeit keresi	Szociálpszichiátria: az egyén megértésében a társadalmi hatásokat hangsúlyozza, pl. stigma	Encounter-terápiák
	Biológiai pszichiátria: agyi eredetű zavarok magyarázata és kezelése, biokémiai, genetikai háttér feltárása, tudományosan megalapozott betegség-kategóriák kidolgozása, biológiai kezelések. Betegségrész, medikalizáció veszélye, egyre több minden válik „betegséggé”.	Antipszichiátria: a személy felelős döntéseiért, szabadon választ, a „betegség” a személy sorsa, a bio-medikális kategóriák nem léteznek. A medikalizáció elemzése, a beteggé minősítés mint társadalmi reakció. A bio-medikális szemlélet „antitézise”.	Felépülés alapú rehabilitáció: az egyén személyes céljai, szükségletei irányítják a folyamatot. A rehabilitációs terv egy „tárgyalássorozat” eredménye. A kliens személyes választásait, önkompetenciáját, szabadságát, öngyógyító aktivitását, az <i>empowerment</i> segíti.

I. táblázat

A párbeszéd és az integráció egyik terepe lehet a *pszichiátriai diagnosztika megújítása*. A hagyományos, kategóriákra épülő diagnosztikus rendszerek ugyanis kritikák keretében állnak évtizedek óta.

A pozitívista kritika

Emil Kraepelin és követői a klinikai szindrómák meghatározásával foglalkoztak. Ahhoz

azonban, hogy egy bizonyos tünetegyüttesről kijelentsük, hogy egy adott betegség fennállásával magyarázható, szükséges a tipizálást alátámasztó egyéb tényezők összegyűjtése (azonos kor, nem, kiváltó okok, körlefofolyás, laboratóriumi leletek stb.). Ez a mentális betegségek esetében nem sikerült:

- a betegeket nem lehet jól elkülöníteni a normál populációtól

- a mentális betegségeket nem lehet jól elkülöníteni más mentális betegségektől
- eltérő lefolyási típusok
- változó kórkiemenetel
- nincs laboratóriumi igazolás.

Több kutató is levonta a következtetést: a pszichiátriai diagnosztika nem valid, nem különbözik lényegesen a „népi osztályozástól” (folk taxonomy) (Blashfield, 1984; Sadler, 2005). A pszichiátriának a biológiához hasonlóan több, egymással átfedést és interakciót mutató elméleteket integráló, úgynevezett *interlevel* modellre volna szüksége. Mondhatjuk persze, hogy a pszichiátria más medikális szakmákhoz hasonlóan elsősorban gyakorlat, amely tudományos megalapozottságra törekszik. Nem nélkülözheti a tapasztalati megközelítést, és helye van a „józan ésszel” történő megértésnek. Ezzel az érveléssel azonban újabb kritikai nézőpontoknak adunk alapot.

A konstruktivista és antipszichiátriai kritika

Ezek az irányzatok azt hangsúlyozzák, hogy a pszichiátriai diagnosztika „szociális konstruktum”, amely lényegében társadalmi konszenzusokon alapul, a társadalom dönti el, hogy kit címkéz elmebetegnek. A medicina más ágaihoz hasonlóan a pszichiátria is kontrollfunkcióval rendelkezik, amely egyre kifinomultabb eszközökkel, a társadalmi normák és az érdekeltségek „belsővé tételével” éri el a kontrollt (Foucault 1965, 1980). Amikor például a pszichiátriai betegeket pszichoedukáljuk, valóban nem a direkt kontroll érvényesül, nem „nézzük meg a szájukat, hogy lenyelték-e a gyógyszert”, hanem megtanítjuk őket arra, hogy önmagukat betegnek tekintsék, és kezelésre tartsanak igényt. Ahogyan egy remekül edukált hozzátartozó mondta az általa bipoláris zavarban szenvedőnek ítélt házastársának: „Kezeltetned kell az agyadban lévő ké-

miai egyensúlyzavart.” Ez a mondat egyben a medikalizáció példáját is szemlélteti, hogyan lesz könnyedén „kémiai egyensúlyzavar” egy házassági krízisből, amely az adott esetben fennállt.

A betegségkonstrukciók betegszerep-konstrukciókat is létrehozhatnak, az egyén azonosul ezzel a szereppel. Stuart A. Kirk és Herb Kutchings (1992) megfogalmazása szerint mindez úgy működik, mint egy „*önmagát beteljesítő jóslat*”. Könnyen felfedezhetőek ennek a folyamatnak az ártalmi a stigma (megbélyegzés) jelenségében. A mai kutatások egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a stigma és ön-stigmatizáció jelenségének, amely mint egy „második betegség”, gyakran lehetetlenné teszi a betegek számára a felépülést (Thornicroft, 2006). A konstruktivista szempontú kritika szerint a pszichiátriát, mint tudományosan kevésbé validálható társadalmi konstruktumot jelentős, szinte támadhatatlan érdekeltségi rendszerek stabilizálják, amely a tudományos viták nehézségét eredményezi. Ennek – a fejlett országokhoz mérten is – nagymértékben foglya a mai magyar pszichiátria, amelynek hagyományos kereteit szinte a gyógyszeripari források és ezekhez kapcsolódó érdekeltségi rendszerek tartják fenn az egyébként súlyosan alulfinanszírozott ellátórendszerben. Ezek az érdekeltségi rendszerek teszik aztán sokszor tabuvá azokat a tudományos kételyeket és vitákat, amelyek a külföldi szakirodalomban szinte közhelyszerűek. A tudományos érvelés helyett ezért kerül gyakran elő inkább egymás minősítése vagy agyonhallgatása, ezért maradhatnak fenn erőteljesen a szocialista idők óta töretlenül a „fortélyos félelmek”, az információ-visszatartás vezetői stratégiája és a paternalisztikus vezetési kultúrához kapcsol-

ódó szakmai infantilizálódás – annak ellenére, hogy a 70-es, 80-as években a pszichiátria egyes műhelyei a „reform-értelmiség” gyűjtőpontjai voltak Magyarországon.

Szellemtudományi és egzisztencialista kritika

A DSM-rendszer tehát kikerülte a diagnózisok validitásának kérdését, és a tudományos fokozását a reliabilitás javításánál kezdte: egy-egy diagnózis felállítása megfelelő kritériumokhoz kötött, amely kritériumokat egy szakember ítél meg. Így a tünetek leírása, megléte, vagy hiánya az elsődleges a diagnózis felállításánál. Ebben a folyamatban a *megértés elvész*, nincs többé a betegnek (fejlődés)története: „the patient's story is lost” (Schimmel, 1976). Így egy súlyos veszteségeket átél, pl. hajléktalanná vált ember a kritériumok megléte esetén ugyanúgy major depressziós, esetleg az életviteli stresszorokat külön jelezve a DSM ötödik tengelyén, mint egy évtizedek óta súlyos depressziós fázissal küzdő egyén, és a kezelésük is hasonló terápiákkal történik egy bio-medikális hangsúlyú ellátórendszerben. Ebben a modellben gyakran elvész az egyén: a látásmód tárgyyszerű, nem személyközpontú, azaz a fenti példával élve, gyakran megelégszünk a keresztmetszettel észlelhető tünetek leírásával, és kimarad a tünetek háttérében álló történetek, döntések, életesemények, stresszorok megértése és elvész az „encounter”. Ezekkel összefüggésben a pozitívista, redukcionista szemlélet dehumanizáló gyakorlatnak adhat helyet, betegségek ké uniformizálja a szenvedők összetett problémáit, amelyeket „előkészít” a döntően biomedikális kezelésre (Schwartz és Wiggins, 1987).

A diagnosztika megújulása

A XXI. század pszichiátriája előtt nagy feladat áll: tudományosan valid, az egyén személyes

tapasztalatát és fejlődéstörténetét megjelenítő, a természet- és szellemtudományos megközelítést ötvöző, az egységiséget integráló diagnosztikus rendszert kellene megalkotnia.

A DSM-V előkészítési munkálatai során nagy erőfeszítések történének e szempontok figyelembevételének megvalósítására. Ahogy Ian Brockington, Nagy-Britannia vezető pszichopatológusa javasolta: „Fontos elveszíteni azokat a korlátokat, amelyeket a szkizofrénia-konceptió okoz a szakemberek gondolkodásában. A szkizofrénia lényegét tekintve egy kétértelmű elképzelés, egy természetes határok nélküli nozológiai kategória, egy pusztán hipotézis. Egy ilyen homályos koncepció nem lehet tárgya a tudományos vizsgálódásnak.” (idézi: Dutta et al., 2007). Hozzátehetnénk: nem szolgáltat megfelelő alapot a kezeléshez sem, viszont maga a diagnózis jelentős társadalmi hátrányokat eredményez.

A vezető szaklapokban egyre másra jelennek meg olyan közlemények, amelyek a pszichiátriai diagnosztika megújulását egy dimenziális, és a változásokat, egyedi fejlődést megjelenítő rendszerben képzelik el. Ennek kidolgozása természetesen nagyon nehéz feladat, amelynek során a medikális szemléletű kategorizálás felől inkább a pszichológiában megszokott numerikus taxonómia felé való elmozdulásra van szükség. A társszakmákhoz való kapcsolódás abban a tekintetben is szükséges, hogy keresnünk kell a többszintű és többdimenziós értelmezésre alkalmas „csomópontként” használható szakmai kategóriákat.

Buda Béla (2003) figyelemreméltó tanulmányában az *identitás* kérdését elemzi: amennyiben a különböző értelmezések között konszenzus születne, az identitás alkalmas lehet az egyén sok szempontú megjelenítésére és megértésére. Buda elemzése szerint az

identitás holisztikus koncepció, amely a személyt bio-pszichoszociális egységként fogja fel, fejlődési folyamatában képes megjeleníteni. Az identitás fogalma összekapcsolható a főbb személyiség-elméleti irányzatokkal, így a pszichoanalitit, pszichodinamikus és kognitív elméletekkel, valamint a karakter fogalmával. Figyelembe veszi a személyiség folyamatos aktivitását, nyílt rendszerben teszi értelmezhetővé az élmények és viselkedés összefüggéseit, ennek szabályozását. Előtérbe állítja az önmegfigyelés, önértelmezés és önkifejezés szerepét, kapcsolhatóak hozzá az énkép, énídeál és önértékelés jelenségei, továbbá a külső világ hatása megjeleníthető a identitás-fejlődés értelmezésében. Közismert az identitás szerepe az egyén, a kultúra és a társadalom vonatkozásában, amelyet számos szociológiai, kulturális antropológiai, a csoportok működését elemző pszichológiai elmélet és kutatás értelmez, valamint a társadalmi szerepek tekintetében, amelyek visszahatnak az identitás fejlődésére. Fontos segítséget jelent az identitásfogalom a szexuális és viselkedészavarok, a diszkriminációval járó lélektani hátrányok megértésében. Az identitás zavarainak leírása és értelmezése helyet kap a pszichopatológiában és a pszichoterápiás gyakorlatban is. Buda elemzése és szintézis-kísérlete azért is nagyon előremutató, mert gondolkodásunk gyakran átjárhatatlan „szakmai határvonalait” bátran járja át egy új értelmezési szintet keresve.

A tünettannal leírásában újra nagyobb szerepet kaphat a *fenomenológiai megközelítés*. Egy úttörő kezdeményezés Massimo Moscarelli (2008) értelmezése, aki a szkizofrénia diagnosztikájában megkülönbözteti az aktív és passzív tüneteket. A passzív tünetek a fájdalomhoz hasonlíthatóak, amelyek kivédhetetlenül, intruzívan jelentkeznek, és amelyek

a betegek szubjektív tapasztalatai, míg az aktív tünetek a passzív tünetekre való reakciókat jelenthetik, pl. „a hallucinációkat magyarázó gondolatokat”, a passzív tünetek által indukált viselkedést. Moscarelli elmélyülten tanulmányozza a nagy európai pszichopatólógusok munkásságát, amelyek e megközelítéshez sok támpontot adnak (pl. Jaspers, Schneider). Nézőpontja azért is szerencsés, mert más betegségekhez ismert folyamatokhoz, pl. a fájdalomhoz kapcsolja a passzív pszichotikus tüneteket, visszaállítja a beteg szubjektív megélésének fontosságát a diagnosztikában, és e szubjektív nézőpontra, a személyes, szubjektív élményekre alapozott diagnosztika jól kapcsolódhat a személyes célokra alapozott felépülés-alapú rehabilitációs szemlélettel, tehát a különböző nézőpontok és szemléleti szintek közti integrációs lehetőséget teremti meg. Ebben a rendszerben a beteg személyes élményei és szükségletei irányítják a terápiát.

Egy megújuló diagnosztikus rendszernek meg kellene jelenítenie a „külső-belső” kölcsönhatásokat, a vulnerabilitási tényezőket és a stresszorokat is. Az elmúlt évek biológiai pszichiátriai kutatásai ugyanis jelentősen megújítják a mentális zavarok természetére vonatkozó elképzeléseinket. Ezek az elképzelések még legtöbbször nagyon is statikusak. Miközben nagy erőfeszítésekkel keresik a betegségekért felelős géneket, agyi eltéréseket, egyre több kutatás igazolja, hogy a biológiai, genetikai tényezők folyamatos környezeti interakcióban vannak – és elsősorban a környezeti stresszorokra adott, egyénre jellemző választ határozzák meg (van Os et al., 2008). Nyilvánvaló, hogy a megújuló diagnosztikus rendszereknek képesnek kell lenniük a külső-belső kölcsönhatásoknak és a változókonyságnak a szemléltetésére is, azaz az egyéne

jellemző „fejlődéstörténet” megjelenítésére. E rendszer megalkotása talán a XXI. századi pszichiátria legnagyobb kihívása.

A biológiai terápiák, a pszichoterápiák és pszichoszociális intervenciók hatékonysága

Az utóbbi években medikális elképzeléseinket alapvetően megkérdőjelező eredmények láttak napvilágot a gyógyszeres terápiák hatékonyságával és kockázataival kapcsolatban. Egyesek szerint az atípusos antipszichotikumok előnyei a klasszikus szerekhez képest elenyészőek (Lieberman et al., 2005), az antidepresszívumok hatékonysága pedig a placebohoz hasonlít (Kirsch et al., 2008). A kutatások objektivitása sérült a gyógyszergyárak befolyása nyomán, amelyet az elhallgatott, negatív eredményű közlemények is jeleznek (Turner et al., 2008). A természettudományos, pozitívista alapokon álló kutatások értelemszerűen igyekeznek kizárni az „encountert” és más „non-specifikus tényezőket” a hatékonyság kutatása során. Ez a szemlélet az utóbbi évtizedekben a pszichoterápiák és más pszichoszociális eljárások kutatására is kiterjedt, ahol az intervenció-jellegű eljárások, így a kognitív viselkedésterápiák kerültek előnybe. Egyre világosabb azonban, hogy nem intervenció jellegű, „non-specifikus” tényezők: a terapeuta személyisége, a segítő kapcsolat megléte és minősége, a megtartó kapcsolati háló, a biztonságos menedék, a jó család, a barátok, általában az emberi megértés és támogatás, az elesettek védelme, ezek a tényezők hatékonyak, még ha ez a hatékonyság nem könnyen mérhető is. Azt lehet mondani, hogy a felépülés értékei, így az emberi méltóság, a méltányos bánásmód, az empowerment, a személyes szükségletek tisztelete és integrálása a terápiás folyamatok során, az önszempontú aktivitás hozzájárulnak a beavatko-

zások hatásaihoz. Szkizofrénia esetén láthatjuk: olyan ellátási modellek, amelyek nem képviselnek újfajta intervenciókat, de más-képp *szervezik* az ellátást, pl. az Asszertív Közösségi Kezelés, vagy a Támogatott Foglalkoztatás bizonyítékokon alapulóan hatékonyak. Különösen elgondolkodtató, hogy a Soteria modell, amely a pszichotikus betegek gyakran gyógyszermentes „elkísérését” tűzi ki célul, és nehezen illeszkedik a bio-medikális elképzeléseinkbe, az utóbbi évek kutatásai alapján közel jutott a hatékonyság igazolásához. Bola és mtsai (2003) eredményei szerint a korrekt kutatási feltételeknek megfelelően a betegek több mint 40 %-a vészelte át gyógyszermentesen a pszichózis, a többiek kevesebb gyógyszerrel, és a hosszabb távú eredmények nem rosszabbak a hagyományos ellátási keretben kezelt betegek eredményeinél.

Mojtabai és mtsai (1998) a MEDLINE (1966-94) és a PSYCHLIST (1974-94) által referált cikkek meta-analízisét végezték el, amelyet kiegészítettek a leggyakrabban publikáló folyóiratok újabb számainak mechanikus áttekintésével. Azokat a közleményeket vizsgálták, ahol szkizofréniaiban szenvedő betegeket kontrollált körülmények között biológiai terápiákkal kezeltek, ill. ezt kiegészítették pszichoszociális intervenciókkal. Utóbbiba beletartozott a „hagyományos” pszichoterápia és az olyan újabb megközelítések is, mint a közösségi gondozás, a családi pszichoedukáció és a kognitív tréning. Az eredmények szigorú statisztikai analízise során kiderült, hogy a kombinált terápiában részesülő átlagos páciens jobban van, mint a csak biológiai terápiában részesülők: a kombinált terápiák 69 %-ban, a csak biológiai kezelés 31 %-ban tekinthető sikeresnek.

A fentebb részletesen idézett tanulmány arra is választ keresett, hogy mely pszichoszoci-

ciális intervenciók a legsikeresebbek. Előzetes, bár a többféle statisztikai megközelítés mind-egyikével nem igazolható észrevételük szerint a csoportterápiás megközelítés kevésbé hatékony az egyéni terápiánál. Különbség mutatkozott más területen is: a családok *expressed emotion*-szintjének csökkentését (tehát alapvetően a kommunikáció és a stresszkezelés javítását) kitűző pszichoszociális intervenciók kétszer olyan hatásosnak mutatkoztak, mint a pszichodinamikus (analitikusan orientált) megközelítéssel végzett pszichoterápiák. Ez az összefoglaló is azt bizonyítja, hogy a tágabb értelemben vett pszichoszociális ellátások és beavatkozások hatékonyak, és az intervenciók egyes speciális terápiás célokat tudnak hatékonyabban megközelíteni.

Miközben a pszichoterápiás kutatások a jövőben nem kerülhetik meg a nonspecifikus tényezők alaposabb elemzését, a fenti eredmények a gyógyszerek – az utóbbi időben számos területen megkérdőjelezett – hatékonyságával kapcsolatos kutatások értelmezéséhez is szempontokat adhatnak. Lehetséges, hogy a gyógyszeres terápiák a „pszichoszociális minimum” hiányában nem tudják az előnyeiket kellőképpen kifejteni.

A XXI. század pszichiátriájának tehát a terápiák tekintetében is fel kell adnia az intervenciókra koncentrált pozitívista szemléletet, és meg kell kezdenie a nonspecifikus tényezők

és a szinergizmusok, az értékek és szociális hatások tudatos integrálását a terápiás arzenálba, és meg kell teremtenie e komplex összefüggéseket kutathatóvá tévő modelleket.

Összefoglalás

A XXI. századi pszichiátriának szembe kell néznie a hagyományos biomedikális keretek tarthatatlanságával és azzal, hogy határait nem tudja könnyen meghúzni a szociológia és a társadalomtudományok, szellemtudományok felé. A természet- és szellemtudományos megközelítésre egyaránt szüksége van a szakmai alapok újragondolásához és újradefiniálásához. A szárnyaló biológiai kutatások láthatóan nem állnak meg a társadalmi hatások kutatásánál: szakmai gondolkodásunknak is át kell fognia a neurotranszmitterektől a „jó közösségekig” terjedő dimenziót, amely már most is megjelenik sok közleményben és párbeszédben. A jelenkori pszichiátriának pszichoszociális fordulatot kell tennie, és önmeghatározása érdekében széleskörű párbeszédet kell folytatnia a szakmán belüli és azon kívüli érdekelttekkel, amely nem jó, ha elkerüli a „tabu-témákat”. Jelen közleményünk ezt a párbeszédet kívánja elindítani, illetve elősegíteni.

Kulcsszavak: *pszichiátia, betegségértelmezés, tudományfilozófia, terápia*

IRODALOM

- Blashfield, Roger K. (1984): *The Classification of Psychopathology. Neo-Kraepelinian and Quantitative Approaches*. Plenum Press, New York
- Bola, John R. – Mosher, Loren R. (2003): Treatment of Acute Psychosis without Neuroleptics: Two-Year Outcomes from the Soteria Project. *Journal of Nervous and Mental Disease*. 191, 219–229.
- Buda Béla (2003): Az identitás koncepciója. Eredet – változatok alkalmazás elméleti problémák. Mentálhigiéné és Pszichoszomatika. 13, 4, 5–11.

- Dutta, Rina – Greene, Talya (2007): Biological, Life Course and Cross-Cultural Studies All Point Toward the Value of Dimensional and Developmental Ratings in the Classification of Psychosis. *Schizophrenia Bulletin*. 33, 4, 868–876. <http://schizophreniabulletin.oxfordjournals.org/cgi/content/full/33/4/868>
- Foucault, Michel (1980): *Power/Knowledge*. Pantheon, New York
- Foucault, Michel (1965): *Madness and Civilization*. Vintage Books, New York

- Kirk, Stuart A. – Kutchings, Herb (1992): *The Selling of DSM. The Rhetoric of Science in Psychiatry*. Hawthorne, New York.
- Kirsch, Irving – Deacon, B.J. – Huedo-Medina, T.B. et al. (2008): Initial Severity and Antidepressant Benefits: A Meta-Analysis of Data Submitted to the Food and Drug Administration. *PLoS Medicine*. 5, e45. <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.0050045>
- Lieberman, Jeffrey A. – Stroup, T. S. – McEvoy, J. P. et al. (2005): Effectiveness of Antipsychotic Drugs in Patients with Chronic Schizophrenia. For the Clinical Antipsychotic Trials of Intervention Effectiveness (CATIE) Investigators. *The New England Journal of Medicine*. 353, 12, 1209–1223. <http://content.nejm.org/cgi/content/full/353/12/1209>
- Mojtabai, Ramin – Nicholson, R. A. – Carpenter, B. N. (1998): Role of Psychosocial Treatment in Management of Schizophrenia: A Meta-Analytic Review of Controlled Outcome Studies. *Schizophrenia Bulletin*. 24, 4, 569–587. <http://schizophreniabulletin.oxfordjournals.org/cgi/reprint/24/4/569>
- Moscarelli, Massimo (2008): Passive and Active Schizophrenia: Toward a New Descriptive Micropsychopathology. *Schizophrenia Bulletin*. <http://schizophreniabulletin.oxfordjournals.org/cgi/content/full/sbno57>

- Sadler, John Z. (2005): *Values and Psychiatric Diagnosis*. Oxford University Press, Oxford http://books.google.hu/books?id=RNtItAQKD8oC&printsec=frontcover&hl=en&source=gbs_navlinks_s
- Schimmel, John L. (1976): The Retreat from a Psychiatry of People. *The American Academy of Psychoanalysis and Psychiatry*. 4, 131–135.
- Schwartz, Michael A. – Wiggins, Osborne P. (1987): Diagnosis and Ideal Types: A Contribution to Psychiatric Classification. *Comprehensive Psychiatry*. 28, 4, 277–291.
- Thornicroft, Graham (2006): *Shunned: Discrimination Against People with Mental Illness*. Oxford University Press, Oxford.
- Turner, Eric H. – Matthews, A. M. – Linardatos, E. et al. Selective Publication of Antidepressant Trials and Its Influence on Apparent Efficacy. *The New England Journal of Medicine*. 358, 3, 252–260. <http://content.nejm.org/cgi/reprint/358/3/252.pdf>
- van Os, Jim – Rutten, B.P. – Poulton, R. (2008): Gene-environment Interactions in Schizophrenia: Review of Epidemiological Findings and Future Directions. *Schizophrenia Bulletin*. 34, 6, 1066–1082. <http://schizophreniabulletin.oxfordjournals.org/cgi/reprint/34/6/1066>



Tanulmány

INTELLEKTUÁLIS IMPOSZTOROK? TERMINOLÓGIAI FOSZTOGATÁS AZ INTERDISZCIPLINÁRIS KUTATÁSBAN

Horváth Lajos

PhD hallgató,

Debreceni Egyetem, Humán Tudományok Doktori Iskola, Filozófia Doktori Program
nihilius79@gmail.com

Bevezetés

Az 1990-es években zajló *tudományháború* felkavarta az intézményesült tudományfilozófia állóvizét. Alan Sokal botrányos cikke *A határok áttörése: Arccal a kvantumgravitáció transzformatív hermeneutikája felé* címmel jelent meg (Sokal, 1996), melyet a szerző eredetileg blöffnek, paródiának szánt. A tanulmány kiadója, a *Social Text* azonban nem látta át, hogy a szerző milyen önkényes és felületes módon mossa össze a különböző tudományterületek fogalmait és hogyan halmozza az értelmetlennél értelmetlenebb kijelentéseket. A Sokal-botrány részletekbe menő elemzése helyett elégedjünk meg annyival, hogy a szóban forgó incidens kapcsán felmerül a természettudomány és a (posztmodern) filozófia közötti viszony kérdése, de visszautalhatunk akár a szellemtudományok és a természettudományok „két kultúrájának” szakadékára is. E rövid tanulmányban igen

szűk keresztmetszetben vizsgálom a két kultúra között napjainkban domináló konfliktusokat. Annak érdekében, hogy a Sokal-tréfa relevanciáját és kritikai attitűdjét árnyalhassuk, érdemes néhány szót ejtenünk Jean-François Lyotard tudománykritikájáról. A tanulmány első harmadában a *posztmodern tudomány* problémáját elemzem, a második részben Sokal és Jean Bricmont posztmodern tudománnyal szemben támasztott ellenvetéseit veszem górcső alá, a harmadik részben pedig megpróbálom megfordítani Sokal és Bricmont kritikai attitűdjét, s igyekszem megmutatni, hogy immár nemcsak a (radikális) posztmodern értelmiségiek „importálnak” természettudományos fogalmakat a társadalomfilozófiába, hanem bizonyos filozófiai terminusok néhol igen reflektálatlanul kerülnek át a kísérletes tudomány szférájába. Az utóbbi szituációra egy viszonylag újkeletű interdiszciplináris irányzat, a *tudattudomány* (science of consciousness) szolgáltatt majd példákat.

Posztmodern tudomány?

Jean-François Lyotard klasszikus tanulmányában, *A posztmodern állapotban* (1993) amellest érvel, hogy gazdasági, termelési szempontokból tekintve a XX. századot a posztindusztrializmus jellemzi, a nyugati civilizáció szellemi élete pedig belépett a *posztmodern korba*. A posztmodern: „A kultúra helyzetét jelöli azon átalakulások után, melyekkel a 19. század vége óta a tudomány, az irodalom és a művészetek játékszabályainál találkozunk. Itt ezeket az átalakulásokat az elbeszélések válságának kontextusába helyezzük. A tudomány kezdetől fogva ütközött az elbeszélésekkel. A tudomány mércéje alapján az elbeszélések többsége mesének bizonyul.” (Lyotard, 1993, 7.) Lyotard a posztmodern kondíciót tehát a *narratív tudással* szembeni bizalmatlanságként határozza meg. A modern–posztmodern közötti átmenet az 1950-es évek végére tehető. E változás fontos tényezője, hogy a *narratívák* helyébe a *természettudományos tudás* hegemoniája lép, amely az információs társadalmak esetében azt jelenti, hogy a tudás *termelőerővé válik*.¹ A kutatás, a tudomány haladása szempontjából döntő fontosságúvá vált a gépek hegemoniája, ezen felül pedig a tudományos tudás beleütközött a nyelv problémájába is. Lyotard a nyelv problémája kapcsán számos elméletet és módszertant sorol fel, mint például a nyelvelméletek, a kommunikáció problémája vagy a kibernetika. Az információs társadalom előbbi innovációi komoly hatást gyakorolnak a tudásról és a

¹ A tudomány „termelőerővé válása” a tudományos praxis és a gazdaság összefonódását jelképezi, amely természetesen nemcsak az információs társadalom jellemzője, hanem a felvilágosodás tudományos gondolkodásának is alapvető struktúraeleme volt. (Lásd Lyotard, 1993, 97.)

nyelvről kialakított képünkre (Lyotard, 1993, 12–13.). A számítógép hegemoniájának köszönhetően a tudás átalakítható, közvetíthető, adatbankokban tárolható. Az így külsővé vált tudás egyben *el is idegenedik* a „tudótól”, ami ismét egy olyan jellegzetesség, amely a narratív tudás halálát jelzi. Sőt a posztmodern társadalmat egyfajta identitásvesztés és töredezettség jellemzi. A nyelvjátékok heterogenitásával találkozunk, ugyanakkor a hatalom legitimitása a (társadalmi) rendszer racionalizálásán és a teljesítményelven nyugszik.

Lyotard szerint a posztmodern állapot egyenes következménye a tudományos tudás térhódításának: „Végül leegyszerűsítve, a »posztmodern« a nagy elbeszélésekkel szembeni bizalmatlanságként határozta meg. Ez a bizalmatlanság kétségtelenül a tudományok fejlődésének eredménye, de ugyanakkor előfeltétele is.” (Lyotard, 1993, 8.) A posztmodern tudományos tudás pragmatikájának nem sok köze van már a teljesítőképesség relevanciájához. Nem a teljesítményelv és a stabilitás a tudományos haladás vagy a legitimitáció legfőbb forrása – mely egyébként a felvilágosodás projektumában dominált –, hanem a *paralógia*. A paralógia itt azonban nem elsősorban „értelmetlenséget” jelent, hanem inkább valami „érthetlent”, valamilyen „ellentmondásos” helyzetet. Lyotard azt szeretné kifejezni, hogy a tudományos kutatás pragmatikájának célja új lépések, illetve nyelvjátékszabályok kigondolása. (Lyotard, 1993, 116.). A konszenzus csupán átmeneti, a bizonyítás pedig arra szolgál, hogy valami újat, megmagyarázhatatlan jelenséget fedezzünk fel. A tudomány expanziója immár a bizonyítás, a feltalálás és a paradoxonokba ütközés lépésein keresztül megy végbe. „Amennyiben a tudomány differenciáló, úgy pragmatikája a stabil rendszer antimodelljét szolgáltatja.

[...] A tudomány a »nyitott rendszer« olyan modellje, ahol egy kijelentés azért fontos, mert »elképzeléseket szül«, vagyis más kijelentéseket és más játékszabályokat.» (Lyotard, 1993, 138.) Az így felfogott tudás azonban alárendelődik az *uralkodó hatalomnak*; sőt a tudás és a hatalom ugyanazon érem két oldala. Míg a narratív tudásforma teret engedett a nyelvjátékok pluralitásának, addig a tudományos tudás pragmatikája a denotatív nyelvjátékot részesíti előnyben, és a többi igyekszik izolálni, kizárni a tudás természetéről szóló diskurzusokból. A posztmodern tudomány egyik jellegzetessége paralogikus mivolta, egy másik fontos megkülönböztető jegye pedig ennek következménye. Nincs olyan „metaelőírás”, amely végighaladna az egész tudományos közösségen, áthidalva a specializációból fakadó szakadékokat, továbbá nincs olyan *metanyelv*, amelyre számos tudományterület lefordítható lenne. A *meta-narratíva* hiánya és a tudományos módszerek – mondhatni feyerabend-i – relativizmusa kéz a kézben halad: „P. B. Medewar azt állította, hogy »a tudós számára a legnagyobb siker, ha elképzelései vannak«, azt mondta, hogy »nincs tudományos módszer«, s hogy elsősorban az tudós, aki »mindenfélét mondhat«, csak hogy igazolnia kell azokat.» (Lyotard, 1993, 129.)

Richard Rorty azonban alapvető kétségeket támaszt a paralogia révén megvalósuló legitimitációval szemben: „Lyotard azt állítja, hogy »[a tudományban] a konszenzus csak egy állapot a vitákban, s azoknak nem célja. A cél inkább a paralogia.« [...] Nem hiszem, hogy a mai tudományos problémák említett példái bármilyen módon is alátámasztanak azt az állítást, hogy »nem konszenzus a vita vége«. Lyotard megalapozatlanul jut arra a következtetésre, hogy a természettudomány

valamilyen módon most ébred rá, hogy nem a kuhni normáltudományos és forradalmi fázisok közötti változás útján kell haladnia, hanem inkább permanens forradalmakra kell törekednie. Az állítani, hogy a tudomány célja az, hogy paralogiát paralogiára halmozzon, olyan, mintha azt mondanánk, hogy a politika arra irányul, hogy forradalmat forradalomra halmozzon.» (Rorty, 1993, 227–228.) De milyen úton jut el Lyotard a tudomány paralogiákkal legitimálható modelljéhez?

A posztmodern tudomány kutatási logikáját nem a természettudomány (például a fizika) belső racionalitása határozza meg, hanem a *bizonytalanságok kutatása*. A pozitivistá tudományfelfogással szemben a természettudomány Lyotard számára már nem az emberi gondolkodás legracionálisabb formája, hanem az innováció és a paradoxonok keresésének botladozó útja, melynek technikai újításait és teljesítményeit viszont továbbra sem szabad alábecsülnünk. A tudományos kutatás pragmatikája tehát új nyelvjátékok kigondolására készítet, Lyotard szóhasználatával: a tudomány keresi a „determinizmus válságából” kivezető utat (Lyotard, 1993, 116.). A determinizmus *metaforája* itt azt a teljesítményelv által legitimált pozitivistá tudományfelfogást jelenti, amely egy stabil rendszeren belül értelmezhető. Ezzel szemben a posztmodern tudományos kutatás gyakorlatának már alig van köze a teljesítőképeséghez. Viszont a posztmodern tudomány bizonyos értelemben hajlamosabb az önreflexióra, hiszen saját „játékszabályairól”, a feltett kérdések legitimitásáról is belső diskurzust folytat. (Lyotard, 1993, 117.). Lyotard a XX. századi természettudományos gondolkodásban olyan fordulópontokat vél felfedezni, amelyek alapvetően megkérdőjelezik a *stabil rendszer* modelljét, és a stabilitás felbomlásának nem csupán a

tudományfejlődésben lehet relevanciája, hanem a tudomány természetének megváltozása egyben a posztmodern társadalom változatos nyelvjátékaiért is felelős lehet. Lyotard végül Paul Feyerabend-hez hasonlóan anarchikusnak látja a tudományt, amikor azt „paralogiaként értett differenciaként” határozza meg. (Lyotard, 1993, 129.). Sokal és Bricmont (2008) alapjaiban kérdőjelezik meg Lyotard posztmodern tudománykoncepcióját az *Intellektuális imposztorok* című könyvben.

Tapasztalat és tudomány

Sokal és Bricmont könyve szinte hadat üzen a (kiváltképpen francia) értelmiségiek radikális posztmodernizmusának: „A könyv a misztifikációról, a szándékosan homályos nyelvezetről, a zavaros gondolkodásról, valamint a tudományos fogalmak helytelen használatáról szól.” (Sokal – Bricmont, 2008, 9.) Sokal felháborodik azon a jelenségen, hogy a posztmodern szerzők kiszakítanak bizonyos fogalmakat a természettudományos, technikai szövegkörnyezetből és *igazolás* nélkül alkalmazzák őket teljesen különböző területeken. A szerzőpáros szerint ez a terminológiai „szabadrablás” mélységesen összefügg a radikális szkepticizmus és az erős kognitív relativizmus kérdéseivel. Kognitív vagy ismeretelméleti relativizmusról akkor beszélünk, ha egy tény igazsága vagy hamissága bizonyos személyek, társadalmi csoportok, illetve kultúrák függvénye. A posztmodern értelmiségiek *visszaélései* pedig a következő mintákat követhetik: (a) kiterjesztik a tudományos fogalmakat érvényességi körükön túlra; vagy (b) megfosztják azokat konkrét jelentésüktől; illetve (c) a két variáció között számtalan átmenet lehetséges (Sokal – Bricmont, 2008, 20.).

A kritikai attitűd felvázolása után fordítsuk tekintetünket egy konkrét példára, Lyo-

tard posztmodern tudományára. Sokal és Bricmont egyrészt nem Lyotard társadalomfilozófiai mondanivalóját vonják kétségbe, másrészt a tudomány természetének megváltozását nem látják olyan radikálisnak, mint amilyennek azt Lyotard beállítja. Mivel Lyotard társadalomfilozófiai mondanivalója alapvetően a tudomány természetének elemzésére épül, ezért Sokal és Bricmont mégiscsak kénytelenek visszautasítani Lyotard társadalomfilozófiai fejtegetéseit is. A szerzőpáros szemében Lyotard szakmailag inkompetens, ugyanis *visszaél* a tudományos szak kifejezésekkel, illetve nem érti azok *technikai jelentését*, és így téves interpretációkból vonja le azt az egyébként filozófiai végkövetkeztetést, hogy a tudomány fejlődése nem a racionalitás kritériumai szerint halad, hanem egyfajta anarchikus „paralogia-gyártás” a legitim kutatási metódus.

Az inkompetencia egyik jele, amikor Lyotard a kvantummechanikai indeterminizmust egy klasszikus példával a gáz sűrűségének léptékfüggőségével „támasztja alá”. (Sokal – Bricmont, 2008, 168.). A káoszelmélet és a fraktálgeometria szintén azt bizonyítják Lyotard számára, hogy eltűnőben van a kumulatív, pozitivistá tudományfejlődési modell. E változás egyszerű megfogalmazása helyett azonban inkább úgy fogalmaz, hogy „eltűnőben van a folytonosan differenciálható függvény kiemelkedő szerepe a tudás és az előrejelzés paradigmájában” (Lyotard, 1993, 123.). Sokal szerint Lyotard az ehhez hasonló kijelentésekkel teljesen különböző matematikai és fizikai területeket csúsztat össze. A kvantummechanika esetében fizikus szemmel nyilvánvalónak tűnik, hogy teljesen más törvényszerűségek uralkodnak mikroszinten, mint például a newtoni mechanika makroszkopikus szintjén. Megemlíthetünk igen érdekes kvan-

tumjelenségeket, mint például a kvantumkorreláció (ebben az esetben egymástól nagy távolságra lévő részecskék úgy viselkednek, mintha összefonódtak volna, ha állapotot vált az egyik, akkor állapotot vált a másik is) vagy gondolhatunk a szuperpozíció elvére, mely szerint egy részecske ún. kevert állapotban lehet. E jelenségek értelmezése komolyabb fizikortörténeti áttekintést igényelne, jelenleg azonban elégedjünk meg annyival, hogy Sokal és Bricmont szerint a kvantummechanika térhódításából nem következik a determinizmus elvetése. A szerzőpáros szerint érdemes különválasztani bizonyos – a fizikából származó – alapfogalmakat. Például Lyotard a determinizmus mellett felületesen kezeli a kaotikus rendszerek, illetve a katasztrófamodell problémáját is. A kaotikus rendszerek olyan rendszerek, amelyek rendkívül érzékenyek a kezdeti feltételek változásaira. Ebből azonban, a kvantummechanika esetéhez hasonlóan, nem következik, hogy valami alapvetően megváltozott volna a tudomány természetével kapcsolatban. Sokal és Bricmont példáját követve képzeljük el egy órát egy hegyen. Az óra járása számunkra *előrejelezhetetlen*, de nem állíthatjuk, hogy *nem determinisztikus* (Sokal – Bricmont, 2008. 174.). Ebből a példából világosan látszik a determinizmus fogalmának *ontológiai* és a kiszámíthatóság fogalmának *ismeretelméleti* aspektusa. A kettőt pedig nem ajánlatos összekeverni, márpedig Sokal szerint Lyotard éppen ezt teszi. Fizikortörténeti perspektívából valóban úgy tűnik, hogy Lyotard félreértelmez bizonyos technikai fogalmakat, ugyanakkor rögtön tegyük hozzá, hogy Lyotard célja nem a fizikai fogalmak egzakt definíciója volt. Sokal kritikáinak vég nélküli felsorolása helyett inkább az a releváns megállapítás, hogy *fizikus szemmel* a posztmodern tudomány koncepciója – mely paralógiára építi legitimitációját – alapvetően téves. Ennél a pontnál azonnal szembetűnik a Sokal-kritika radikalizmusa. Sokal és Bricmont foggal-körömmel ragaszkodnak a tudományos objektivitás és a racionális tudományfejlődés tradicionális modelljéhez. Ebben a kontextusban viszont képtelenek mérlegelni Lyotard szándékait.² Sokal és Bricmont nézőpontjából a tudomány szociológiai értelmezései is a szélsőséges relativizmus és a szkepticizmus betegségeitől szenvednek, ezért el sem tudják képzelni, hogy például a szcientizmus társadalomfilozófiai problémái ténylegesen hatást gyakorolnának a természettudomány pragmatikájára. Végkövetkeztetésük egy, a Lyotard álláspontjával szinte összemérhetetlen pozíciót sugall: „Végül pedig, a »legitimitációs modell« továbbra is az elmélet összevetését jelenti a megfigyelésekkel és a kísérletekkel, nem pedig »paralógiaként értett differenciát« (bármit is jelentsen ez).” (Sokal – Bricmont, 2008, 171.)

Lehetséges, hogy a posztmodern állapot valóban megváltoztatta a *tudás* szó értelmét, ahogy azt Lyotard állítja, de ettől még a természettudomány alapvetően *tapasztalati* tudomány maradt. Legalábbis – a tudományfilozófia eredményeit negligálva – ez utóbbi álláspont mellett törnek lándzsát a felháborodott fizikusok. Egyszerűen fogalmazva Sokal és Bricmont szerint Lyotard nem látta át teljes mélységében a tapasztalati tudományok konceptuális horizontját, nézetük szerint a tudomány nem *szöveg* vagy *metafora*

Lehetséges, hogy a posztmodern állapot valóban megváltoztatta a *tudás* szó értelmét, ahogy azt Lyotard állítja, de ettől még a természettudomány alapvetően *tapasztalati* tudomány maradt. Legalábbis – a tudományfilozófia eredményeit negligálva – ez utóbbi álláspont mellett törnek lándzsát a felháborodott fizikusok. Egyszerűen fogalmazva Sokal és Bricmont szerint Lyotard nem látta át teljes mélységében a tapasztalati tudományok konceptuális horizontját, nézetük szerint a tudomány nem *szöveg* vagy *metafora*

² Kampis György sokkal radikálisabb kritikával illeti a Sokal–Bricmont-szerzőpárost. Véleménye szerint Sokalék végtelenül kicsinyesek, semmitmondóan le-bunkózzák a posztmodern gondolkodókat. Kísérletet sem tesznek az általuk választott szövegek megértésére, szimpatikus olvasására. Sokal így maga is imposztorrá válik. (Kampis, 2001.)

gyűjtemény (Sokal – Bricmont, 2008, 248.), mely ugrásra készen várja a filozófusok értelmező tevékenységét. Itt pedig újra felszínre tör Sokalék túlzott radikalizmusa. A kurrens tudományfilozófiai irodalomban számos alternatíva látott napvilágot, mely a természettudományos praxisban rejtőző hermeneutikai mozzanatokot igyekszik megmutatni (Kisiel, 2001; Ihde, 2001; Kocklemans, 2001). Kocklemans (2001) szerint például még magának az objektíváló tudományos gyakorlatnak is van értelmező mozzanata: „Az értelmező magyarázat során valamit *mint* valamit veszünk. [...] Ebből pedig azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a természet tudományos megismerésének is kell rendelkeznie egy vagy több hermeneutikai dimenzióval.” (Kocklemans, 2001, 126., 127.) Kampis György rámutat (Kampis, 2001), hogy ismeretelméleti szempontból tekintve Sokal és Bricmont továbbra is a százötven éve megbukott tükrözéselmélettel szimpatizál, így fel sem merül bennük, hogy a természettudomány belső racionalitása mellett olyan emberi tevékenység, amely aktív értelmező, *megértő* létmódot igényel.

Sokal és Bricmont kritikái mintha még tovább mélyítették volna a humán tudományok és a természettudományok között húzódó szakadékot. Sőt, a szerzőpáros szerint a helyzet még rosszabb, hiszen egyre felületebb kritikák iránynak a természettudományra (gondolhatunk itt könyvük tudomány-szociológiát kritizáló fejezetére). Ugyanakkor kíméletlen észrevételeik csupán a radikális posztmodernizmusra iránynak. A filozófia nyelvi fordulata, illetve az ezt követő posztmodern filozófia hatására a figyelem a *nyelv* és a *diskurzus* felé irányult, szemben a természettudomány praxisát meghatározó *tapasztalati tényekkel*. Azonban néha mintha maga Sokal is elbizonytalanodna a nyers megfigye-

lési tényekkel kapcsolatban. Sokal és Bricmont szerint a tudományos fogalmak konkrét, *technikai jelentéssel* bírnak, továbbá az elmélet és kísérlet komplex hálóján belül válnak érthetővé. Itt mintha elfogadnák Willard Van Orman Quine holizmusát, ahol a holizmus azt jelenti, hogy megpróbáljuk összeegyeztetni a hipotézisek bizonyos halmazát a tapasztalati tények halmazával. A quine-i holizmus mégsem nyújt számunkra elegendő támaszt ahhoz, hogy elismerjék a kognitív relativizmus mérsékelt formáját. Továbbra is az objektív tapasztalati tények megismerésbeli primátusát hangsúlyozzák, így nem csoda, hogy a posztmodern értelmiségiék vagy a tudomány-szociológusok írásait merő „halandzsának” minősítik. A Sokal–Bricmont-kritika túlzott radikalizmusára egy kurrens kutatási irányzat elemzésével is rámutathatunk. Sőt, a Lyotard és Sokal közötti kommunikációs csődöt is tovább árnyalhatjuk, ha észrevesszük, hogy nem csupán a posztmodern gondolkodók használják felületesen a természettudományos terminusokat, hanem néhol a természettudósok is hajlamosak a saját szempontrendszerükhöz igazítani bizonyos filozófiai, pszichológiai hagyományokból származó fogalmakat.

Terminológiai fosztogatás

A *tudat tudománya* olyan interdiszciplináris irányzat, amely a filozófia, a pszichológia, az idegtudomány, a fejlődépszichológia és más diszciplínák eredményeire épít.³ Egy alapvető

³ S. Székely Attila szerint a XX. század végén új tudományág született, a *tudat tudománya* (*The Science of Consciousness*), amely multidiszciplináris jelleget ölt. Ebben a szakmaközi dialógusban képviselteti magát az elmefilozófia, pszichológia, kognitív tudományok, humán genetika, kísérleti neurológia stb. (Lásd S. Székely, 2005, 15.)

jellegetességre szeretnék rámutatni ebben a hibrid diskurzusban, melyet néhol, Paul Ricoeur kifejezésével élve, „szemantikai anarchia” ural. Miközben a Sokal-kritika a posztmodern filozófusok nyelvi „visszaéléseit” vette célba, addig a tudat tudományában fordított a helyzet. A tudatelméletek képviselői bizonyos filozófiai hagyományokból származó fogalmakkal interpretálják a természettudományos eredményeiket. Shaun Gallagher és Dan Zahavi a *terminológiai fosztogatás* kifejezést használják annak érzékeltetésére, hogy bemutassák az elme tudományainak szemantikai zavarait. A tudatelméleteket gyakran különböző irányzatokkal rokonítják, mint például az introspektionizmus, redukcionizmus, neurofenomenológia és a többi, de ez a kategorizálás igen szövevényessé válhat: „A helyzetet bonyolítja a terminológiai fosztogatás robbanásszerűen terjedő gyakorlata. Ez abból áll, hogy az egyik elméletalkotó előáll egy kivételesen helytálló fogalommal egy adott jelenség vonatkozásában, és mire észreveszed, már más teoretikusok használják a kifejezést valami egészen másra.” (Gallagher – Zahavi, 2008, 13.) Ezt az észrevételt vezérfonalként használva nézzük meg, hogy a *kvália* és a *fenomenális tudat* fogalmi hogyan kerülnek bele az idegtudományra alapozott tudatmodellekbe.

Előjáróban szögezzük le: a kvália és a fenomenális tudat fogalmi az analitikus elme-filozófia hagyományából erednek. Michael Tye a következőképpen világítja meg a kvália fogalmát: „Az érzések és a tapasztalatok igen sokfélék. Például végigsimítok egy darab dörzspapírt, búzt érzek, erős fájdalom nyilall az ujjamba, azt hiszem, csillagokat látok, heves dühroham lesz úrrá rajtam. Valamennyi esetben egy jól körülhatárolható, szubjektív jelleggel bíró, mentális állapot alanya vagyok.”

(Tye, 2004, 236.) Ambrus Gergely pedig rámutat a fenomenális tudat és a kognitív tudatosság közötti különbségre. A fenomenális tudat megkülönböztethető a *kognitív tudatosságtól*, ami a mentális állapotok kognitív hozzáférése utal. Olyan tudattartalmakról van itt szó, amelyek hatást gyakorolnak döntéseinkre (Ambrus, 2007, 13–14.). A kognitív tudatossággal szemben a fenomenális tudat kevésbé tisztázott fogalom. Tim Crane definíciója értelmében a fenomenális tudat a „... legtagabb értelemben vett tudatos tapasztalat. Egy élőlény fenomenális tapasztalattal rendelkezik, ha van valami olyan, hogy az illető élőlénynek lenni *valamilyen*. Egy elmebeli állapot fenomenálisan tudatos, ha *valamilyen* abban a bizonyos állapotban lenni.” (Crane, 2003, 235–236.) A fenomenális tudat a kváliához hasonlóan mindig egy tapasztaló szubjektumhoz kötődik; *privát* tapasztalat. Legegyszerűbben talán úgy érzékeltethető a kvália és a fenomenális tudat közötti viszony, ha a fenomenális tudatot a kvália halmazának tekintjük, melyből előbukkan a *valamihyennek lenni* tapasztalat. Első személyű nézőpontból teljesen más denevérnek lenni, mint embernek lenni, a denevér és az ember fenomenális tudatossága között ezért perspektivikus szakadék tátong (Nagel, 1974). A fenomenális tudat ugyanakkor egy mélyebb filozófiai rejtélyre is utal, arra, hogy vajon miért is bukkan fel a tudat és a kvália bizonyos fizikai, biológiai folyamatokból? Az alábbiakban nézzük meg, hogy erre a filozófiai kérdésre vajon milyen válaszokat tud adni két – az agykutatás eredményeire alapozott – tudatmodell?

Christof Koch és Gerald Edelman a kísérletes tudat kutatás két jeles képviselője. Mindketten a tudat *naturalizálásának* hívei, azaz a tudatjelenségeket igyekeznek természeti fo-

lyamatokkal, pontosabban agyi folyamatokkal megmagyarázni. Érdeklődésük azonban túlterjed az idegtudomány szakmaspecifikus problémáin, és szeretnének tudományos magyarázatot adni a kvália és a fenomenális tudat problémáira is. Vajon hogyan keletkeznek a kvália a komplex agyi folyamatokból? E kérdés megválaszolása közben arra kényszerülnek, hogy *operacionalizálják* a kvália és a fenomenális tudat fogalmait. Koch kutatásai a tudat ún. neurális korrelátumaira fókuszálnak. A megfigyelések szerint a vizuális tudat neurális korrelátumát a ventrális vizuális pályán kell keresnünk, mely a prefrontális és a parietális lebeny bizonyos területeivel áll interaktív kapcsolatban (Rees et al., 2002). Koch előfeltevése szerint, ha a vizuális rendszer vizsgálatát kiterjesztjük a többi érzékelési modalitásra, akkor rábukkanunk azokra az *általános neurális eseményekre*, amelyek előidézik a *privát* érzetminőségeket, a kváliákat. Tehát a kvália kifejezést tág értelemben használja: a tapasztalatok introspekción révén hozzáférhető, szubjektív aspektusaira gondol. Módszertani okokból kifolyólag mégis kénytelen leszűkíteni a kvália jelentését a vizuális tapasztalatokra. Koch nem olyan filozófiai kérdésekre keres választ, hogy vajon *tévedhetlenül* hozzáférünk-e a kváliáinkhoz, vagy hogy minden mentális állapotot kváliának tekinthetünk-e? Az a filozófiai probléma is hidegen hagyja, hogy az ideaelmélet hagyományai értelmében az érzéki tapasztalatok *privátok* és *kimondhatatlanok*. Annak érdekében, hogy a kváliákat egyfajta céltulajdonságnak tekinthesse, egy nagyon leszűkített „neurobiológiai jelentéssel” ruhazza fel őket. Röviden: a kvália – például egy piros színtapasztalat – bizonyos *agyi területek aktivitásmintázata*. De ezektől a korrelációktól eltekintve a filozófiai kérdés, hogy „a kvália miért érződik

úgy, ahogy érződik – rejtély marad” (Koch, 2004, 310.). Még ha el is fogadjuk, hogy a korrelációs kutatások a kvália szubsztrátumát térképezik fel, akkor is úgy tűnik, hogy a filozófusoktól átvett kvália és tudat fogalmi csupán *stiliztikai díszként funkcionálnak* egy komplex neurobiológiai kutatási programban, mely teljesen érthető marad e fogalmak használata nélkül is.

Gerald Edelman tudatmodellje is hasonló gondokkal küzd. Hiányoznak azok az igazoló érvek, amelyek alapján beláthatnánk, hogy igenis érdemes a fenomenális tudat vagy a kvália fogalmát használni a kognitív pszichológia és az idegtudomány már bevett fogalmi helyett, mint például a *perceptuális kategorizáció* vagy a *Gestalt* stb. Edelman többnyire az ún. thalamokortikális rendszerben fedezi fel a tudat neurális korrelátumát. A thalamus és a kéreg között számtalan odavisszacsatoló pályát figyelhetünk meg, melyeket szakszóval rekurrens kapcsolatoknak hívnak. Ezek a szövevényes kapcsolatok, illetve a közvetítésükkel zajló neurális aktivitások egy globális agyi jelenséghez vezetnek. A thalamokortikális rendszer és az agykéreg rekurrens hálózatai képezik a *dinamikus magot*, melynek feladata az információ integrációja. Edelman szerint a *dinamikus mag aktivitása áll a kvália hátterében*. Egyszerűen fogalmazva a dinamikus mag állapotváltozásai felelősek az egységes fenomenológiai tapasztalatokért, melyek nem redukálhatóak elemi funkcionális modulok működésére; pontosabban a dinamikus mag úgy szervezi össze a különféle modulokat – percepciók, memória, értékelő rendszerek, érzelmek –, hogy az egész több lesz a részek összegénél. Azért nincs „vényomás” vagy „homeosztázis-kváliám”, mert ezek a funkcionális egységek – illetve agyterületek – éppen nem részei a dinamikus mag

aktivitásmezejének. A kvália Edelman esetében is egy neurális mechanizmusra redukálódik. Ugyanakkor, ha visszakanyarodunk a primér filozófiai jelentésekhez, akkor azt látjuk, hogy Edelman a kvália és a fenomenális tudat fogalmát szinonimaként használja. A kvália már nemcsak egy specifikus érzetminőség, hanem az egész fenomenális tapasztalat, melybe beletartozik a tér, az idő és a saját test tapasztalata is. (Edelman – Tononi, 2000, 167.). Koch viszonylag önkritikus a kváliák keletkezésével kapcsolatban, hiszen bevallja, hogy fogalma sincs arról, hogy bizonyos neurális aktivitást miért követ egy bizonyos szubjektív szinttapasztalat, egy privát élmény. Edelman merészebb következtetésekbe bocsátkozik, és úgy véli, hogy a thalamokortikális rendszer strukturális és funkcionális jellemzői, illetve a dinamikus mag aktivitása eredményezi a *privát* kváliákat. A dinamikus mag az az aktivitás, ami választ ad arra a filozófiai kérdésre is, hogy miért teljesen eltérő szubjektív tapasztalat denevérek és embernek lenni. Edelman úgy gondolja, hogy e mechanizmus felfedezésével a fenomenális tudatosság rejtélyét is megoldotta. És ez az a pont, ahol összekeveri a természettudomány „hogyan?” kérdéseit, a filozófia „miért?” kérdéseivel. Ugyanis az agnosztikus filozófusok (például Thomas Nagel vagy David Chalmers) továbbra is feltehetik provokatív kérdésüket: vajon a dinamikus mag aktivitásából, „az információfeldolgozás gépezetének zakatolásából” miért bukkan elő a fenomenális tapasztalat? Itt pedig a tudattudomány szakmaközi diskurzusának neuralgikus pontjához érkeztünk, hiszen – filozófiai szempontból – a kísérletes tudat kutatás értelmét is megkérdőjelezhetjük. Röviden tehát arról van szó, hogy a fenomenális tudat filozófiai kérdését megfogalmazó filozófusok és a tudat

rejtélyét kutató természettudósok elbeszélnek egymás mellett, nem ugyanazt értik a kvália és a fenomenális tudat fogalmain. Elmefilozófus és agykutató között kommunikációs zárlat alakul ki a fenti kérdések tekintetében. A fenti példák alapján úgy tűnik, hogy ezek a kommunikációs nehézségek a filozófiai fogalmak tudományos átértelmezésének következtében, a *terminológiai fosztogatás* miatt alakultak ki. Jelenleg még nincs olyan platform, ahol a filozófus és a természettudós közös konceptuális horizonton vitathatná meg a kvália és a fenomenális tudat kapcsán felmerülő kérdéseket.

Metaelmélet hiányában

Az előbbi fejezetben, a kísérletes tudat kutatás két példáján keresztül, nyomon követhettük, hogy olykor a természettudósok is hajlamosak „intellektuális imposztorként” viselkedni, sőt az agy–elme kapcsolat kutatása olyan *határterület*, ahol rendkívül gazdag tárházat találjuk a filozófiai hagyományoknak és terminusoknak. Daniel Dennett felfigyelt az interdiszciplináris kutatás efféle zűrzavarára, és amellet érvel, hogy a fenomenális tudat és a kvália fogalmi csupán félrevezetik az idegtudományt vagy éppen a mesterséges intelligencia kutatásokat. Véleménye szerint önellentmondásos a tudat tudományának programja, sőt egyenesen utópikus elképzelés, egy megvalósíthatatlan álmom (Dennett, 2005). Sokal és Bricmont Lyotard–ral szemben amellet érveltek, hogy a természettudomány működésében nem következett be posztmodern fordulat, a posztmodern tudomány koncepciója elnagyolt, félreértéseken, szakmai inkompetencián nyugszik. A tudat tudományának paradoxonai kapcsán viszont felmerül a kérdés, hogy ez az irányzat vajon nem meríti-e ki Lyotard posztmodern tudo-

mánnyal szemben támasztott kritériumait? Christof Koch és Gerald Edelman naturalista programjai azt a célt tűzték ki, hogy az idegtudomány eszközeivel magyarázzák meg a *privát* érzetminőségeket, a kváliák keletkezését. Az objektíváló természettudományos gyakorlat számára azonban a megfigyelhető és tényszerű adatok döntő fontosságúak. Ebből következően felettebb problematikus *privát, első személyű adatokról* beszélni (mint ahogy azt például David Chalmers teszi 2004-ben írt cikkében), hiszen egy tapasztalat agyi korrelációjának megállapításához valamilyen – konszenzuális, interszubjektív – viselkedési vagy verbális jelzés szükséges. Vegyük például a fantomfájdalom esetét (Ramachandran – Blakeslee, 1999). Vilayanur S. Ramachandran neuropszichiátriai kísérleteiben a páciensek részletesen beszámolnak a fantomvégtag helyzetéről (tudják-e mozgatni, merevnek érzik-e stb.) vagy a fantomfájdalom intenzitásáról. A további kutatások is a verbális beszámolókra és a viselkedési mintázatokra hagyatkoznak, ugyanakkor Ramachandran mégis realista a „fájdalom-kvália” és egyéb érzetminőségek tekintetében.

Sőt, nemcsak kutatómódszertani szempontokból gondolkozhatunk el a fenomenális nyelv használatának problémáin, hanem filozófiai szempontból is. Ludwig Wittgenstein szerint teljesen irreleváns, hogy realista vagy antirealista álláspontot képviselünk a privát érzetek kapcsán. Wittgenstein privát nyelvekkel szembeni kritikái kiterjeszhetőek a kísérletes tudat kutatás kvália-fogalmaira is, hiszen a *kváliák* esetén is a *szubjektív* fenomenális karakter magyarázata lenne a cél. Wittgenstein egyik példája szerint képzeljük el, hogy mindannyian rendelkezünk egy skatulyával, melyben bogarak vannak (Wittgenstein, *Filozófiai vizsgálódások*, 293. §). Tegyük fel,

hogy a bogarak fájdalmaink szimbólumai. A privát nyelvek esetén az a probléma, hogy habár mindenki tudja saját példájából kifolyólag, hogy „milyen is a bogár”, a másik személy skatulyájába képtelenek vagyunk bepillantani, sőt az is lehetséges, hogy valami más van a másik skatulyában. Wittgenstein szerint a „bogarok”, illetve a privát érzetek vagy a kváliák nem tartoznak a nyelvjátékhoz, kieshetnek belőle. Wittgenstein se nem realista, se nem antirealista, hanem a fenomenális nyelv „játékszabályait” vizsgálva arra a konklúzióra jut, hogy értelmetlen kérdés a kváliák létéről vagy nemlétéről folytatott vita.

Fentiek tükrében a tudattudomány idegtudományra alapozott programjainak érdemes elgondolkozniuk a fenomenális állapotok és a fenomenális nyelv heurisztikus értékéről. Koch például bevallja, hogy a tapasztalatok fenomenális karaktere megmagyarázatlan marad, Edelmannál pedig nem világos, hogy a dinamikus mag aktivitása miért eredményez szubjektív, privát tapasztalatokat. Tegyük fel, hogy egy kísérlet során megváltoztatjuk egy alany dinamikus magjának aktivitását, s ezután észrevesszük, hogy az alany lehunyja szemét, teste ellazul, kérdéseinkre nem reagál, sőt EEG mintázatainak fényében megállapítjuk, hogy elvesztette eszméletét, esetleg elaludt. De, ha e megfigyeléseken túl olyan hipotéziseket is alkotunk, hogy az alany már nem tapasztal privát kváliákat, vagy éppen elenyészett fenomenális tudatossága, akkor már egy egész filozófiai hagyomány segítségével interpretáljuk ugyanazokat a megfigyeléseket. Arra szeretnék rámutatni, hogy az agy–elme kapcsolat esetében igen változatos interpretációk láthatnak napvilágot. Ádám György fiziológiai perspektívából is úgy gondolja, hogy egyszerűen még nem áll rendelkezésünkre olyan mennyiségű ismeretanyag,

amely alapján választhatnánk például a sejt-szintű redukcionizmus vagy az emergentizmus között (Ádám, 2004). A tudattudomány programja például a kísérleti fizikával szemben olyan sajátosságokat mutat, amelyek talán beleilleszkednek Lyotard posztmodern tudománykoncepciójába. A tudat kísérletes megközelítésében nincs konszenzuális módszer (fentebb csak két példát vettünk szemügyre, de a hipotézisek gyorsan gyarapodnak, az agykutatás eredményei exponenciálisan növekednek). *Metanyelv* híján a kísérletes tudatkutatás inkább *differenciáló* és nem „a stabil rendszer modellje”. Sőt megkockázathatjuk a kijelentést, hogy a tudat tudománya önmagában paradox vállalkozás, hiszen nemcsak arról van szó, hogy a kísérleti megfigyeléseket összehangoljuk a semleges fenomenológiai beszámolókkal; tapasztalataink leírásai többféle formát ölthetnek magukra filozófiai, metafizikai prekonceptióink függvényében.

Az előző fejtegetésekből azonban nem feltétlenül következik pesszimista konklúzió. Ádám György már 1976-ban kifejtette, hogy az idegélettan és a pszichológiai, filozófiai diszciplínák termékeny hatással lehetnek egymásra. Mindemellát Ádám arra is rámutat, hogy a határterületek eredményeinek értelmezése korántsem egyszerű feladat, hiszen nincs olyan *közös nyelv*, amelyben a különböző természettudományok osztoznának, a humán és a természettudományok között pedig még nagyobb a magyarázati szakadék. Egyelőre a közeljövő kihívása lesz, hogy a kutatók kidolgozzák a *fenomenális tudat* és a *kvália* fogalmainak konszenzuson alapuló, operacionalizált verzióit, és rámutassanak a fenomenális nyelv heurisztikus értékére. A jelenlegi helyzet legjobb diagnózisát talán Shaun Gallagher állította fel a „terminológiai fosztogatás” kifejezéssel. Nagyon valószínű,

hogy a fenti két fogalom szemantikai változásokon fog átesni, hiszen a privatitvitas vagy a fenomenális karakter olyan komponensei e fogalmak jelentésének, melyekkel nem igazán tud mit kezdeni a tudat tudománya, amennyiben egzakt természettudomány ki-munkálása a cél.

Az 1990-es évek végén kirobbant Sokal-botrány ismét ráirányította a figyelmet a természettudományok és a humán tudományok közötti szakadékra. Thomas Metzinger szerint a tudat tudománya megpróbálkozik a lehetetlennel, hiszen a tudatjelenségek naturalizálása egy olyan program lehet, ahol felélénkülhet a két kultúra közötti párbeszéd (Metzinger, 1999). A kilátások egyelőre nem túl kedvezőek, hiszen metanyelv vagy paradigmaváltás helyett egyelőre versengő elmémodelleket találunk, melyek hibrid fogalomhasználatában elmosódnak a filozófiai és a tudományos kérdések közötti határvonalak. Sokal és Bricmont – igen reflektálatlanul – úgy tekintenek a radikális posztmodern gondolkodókra, mint akiknek „megártott” a filozófia nyelvi fordulata, mint akik megrészegülnek a nyelvtől, és akik miatt ideje lenne figyelmünket az objektív tények felé fordítani. De vajon hogyan vélekedne Alan Sokal és Jean Bricmont a tudat tudományának esélyeiről? Mivel természettudósként elfogadják a magyarázati szintek többszörösségét, a különböző tudományterületek módszertani, fogalmi függetlenségét, ezért a fenti terminológiai fosztogatás fényében nagyon valószínű, hogy kétségeket támasztanak a kvália vagy a fenomenális tudat naturalizálhatóságával szemben. Sőt talán saját felháborodásukat félretéve egyetérteneink Lyotard-ral abban, hogy a tudat tudománya posztmodern program, *posztmodern tudomány*, legalábbis jelenlegi konszenzustól mentes állapotát tekintve.

Kulcsszavak: *posztmodern állapot, narratíva, paralógia, tudás, tudattudomány, kvália, fenomenális tudat*

IRODALOM

- Ádám György (1976): *Érzékelés, tudat, emlékezés... biológusszemmel*. (második kiadás) Gondolat, Bp.
- Ádám György (2004): *A rejtőzködő elme*. Vince, Bp.
- Ambrus Gergely (2007): *A tudat metafizikája*. Gondolat, Bp.
- Crane, Tim (2003): *The Mechanical Mind*. (second edition) Routledge, London–New York
- David J. Chalmers (2004): How Can We Construct a Science of Consciousness? In: Gazzaniga, Michael (ed.): *The Cognitive Neurosciences III*. The MIT Press, III-1121.
- David J. Chalmers (2004): Szemközt a tudat problémájával. (ford. Sutyák Tibor) *Vulgo*, 2, 14–36.
- Dennett, Daniel C. (2005): *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness*. The MIT Press
- Edelman, Gerald M. – Tononi, Giulio (2000): *A Universe of Consciousness: How Matter Becomes Imagination*. Basic Books, USA
- Ihde, Don (2001): A hermeneutika fogalmának kiterjesztése. In: Schwendtner Tibor – Ropolyi L. – Kiss O. (szerk.): *Hermeneutika és a tudományok*. Áron, Budapest, 279–351.
- Kampis György (2001): Az igazság pillanata helyett. *BUKSZ*, nyár
- Kisiel, Theodore J. (2001): A természettudományos felfedezés hermeneutikája. In: Schwendtner Tibor – Ropolyi L. – Kiss O. (szerk.): *Hermeneutika és a tudományok*. Áron, Budapest, 91–123.
- Koch, Christof (2004): *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach*. Roberts & Company Publishers, Colorado
- Kockdemans, Joseph J. (2001): A természettudományok ontológiájának alapproblémái. In: Schwendtner Tibor – Ropolyi L. – Kiss O. (szerk.): *Hermeneutika és a tudományok*. Áron, Budapest, 123–75.

- Lyotard, Jean-François (1993): A posztmodern állapot. (ford. Bujalos István – Orosz László) In: Habermas, Jürgen – Lyotard, J.-F. – Rorty, R.: *A posztmodern állapot*. Századvég, Budapest, 7–146.
- Metzinger, Thomas (1999): Introduction: Consciousness Research at the End of the Twentieth Century. In: Metzinger, Thomas (ed.): *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*. The MIT Press, 1–12.
- Ramachandran, Vilayanur S. – Blakeslee, Sandra (1999): *Phantoms in the Brain: Probing the Mysteries of the Human Mind*. HarperCollins Publishers, USA
- Rees, Geraint et al. (2002): Neural Correlates of Consciousness in Humans. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 261–270.
- Rorty, Richard (1993): Habermas és Lyotard a posztmodernitásról. In: Habermas, Jürgen – Lyotard, J.-F. – Rorty, R.: *A posztmodern állapot*. Századvég, Budapest, 224–251.
- S. Székely Attila (2005): *A tudat-biopszichológia alapvonala*. Appendix, Marosvásárhely
- Gallagher, Shaun – Zahavi, Dan (2008): *A fenomenológiai elme*. (ford. Váradi Péter) Lélekben Otthon, Bp.
- Sokal, Alan (1996): Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutic of Quantum Gravity. *Social Text*, 46/47, 217–252.
- Sokal, Alan – Bricmont, Jean (2008): *Intellektuális imposztorok – Posztmodern értelmiségiek visszaélése a tudományval*. (ford. Kutrovátz Gábor) Typotex, Bp.
- Nagel, Thomas (1974): What Is It Like to Be a Bat? *The Philosophical Review*, 4, 435–450.
- Tye, Michael (2004): Qualia. (ford.: Polgárdi Ákos) *Vulgo*, 2, 236–251.
- Wittgenstein, Ludwig (1998): *Filozófiai vizsgálódások*. (ford. Neumer Katalin) Atlantisz, Budapest



AZ EVOLÚCIÓ A GENOMPROJEKTEK FÉNYÉBEN¹

Patthy László

az MTA rendes tagja,
MTA Enzimológiai Intézet

Kettős oka van annak, hogy 2009-ben a tudományos világ Darwinra emlékezik: Charles Darwin kétszáz éve, 1809. február 12-én született, főműve, *A fajok eredete*, százötven éve, 1859. november 24-én jelent meg.

A könyvben részletesen kifejtett elmélet tudománytörténeti jelentősége csak a kopernikuszi forradaloméhoz hasonlítható, valójában ugyanannak a tudományos forradalomnak második állomása. A 16–17. században Kopernikusz, Kepler, Galilei és Newton munkásságának köszönhetően fokozatosan alakult ki az a világkép, hogy a világegyetem mozgását természeti törvények irányítják, hogy a Föld nem az univerzum központja, hanem egy kis bolygó, amely egy átlagos csillag körül kering, s hogy a bolygók Nap körüli keringését ugyanazok az egyszerű törvények irányítják, mint a bolygónkon lévő tárgyak mozgását.

A kopernikuszi forradalmat követően az emberiségnek a világegyetemről kialakult koncepciója, világképe a 19. század közepéig tudathasadásos volt. Ebben a világképben a Föld és az univerzum élettelen világot termé-

zeti törvények irányították, a jelenségeket tudományos magyarázatokkal lehetett értelmezni, ugyanakkor az élőlények eredetére, az élővilág fejlődésére vonatkozóan természetfeletti magyarázatokat fogadtak el. Ennek a koncepcionális skizofréniának vetett véget Darwin elmélete. Befejezte a kopernikuszi forradalmat azáltal, hogy bebizonyította: a fajok kialakulását, az élővilág fejlődését is meg lehet magyarázni természeti törvényekkel, természetfeletti erők segítségével hívása nélkül.

Darwin „természetes kiválasztás” elmélete zseniálisan egyszerű magyarázatot adott az élővilág csodálatos gazdagságára: véletlenszerű változások révén létrejött változatok közül szükségszerűen azok maradnak fenn, melyek a létért folyó versenyben életképesebbek bizonyulnak. Darwin kivételes intellektuális teljesítménye elsősorban abban áll, hogy ő volt az első, aki a véletlen (véletlenszerű variáció) és a szükségszerű (természetes kiválasztás) összjátékának eredményeként értelmezte az evolúciós folyamatot.

A természettudományok iránt érdeklődők azonnal felismerték Darwin elméletének jelentőségét, elmélete nagyon hamar általánosan elfogadottá vált. Alig több mint egy évtizeddel *A fajok eredete* megjelenését köve-

tően, 1872. május 24-én, a Magyar Tudományos Akadémia Darwint tagjává választotta, egy évre rá, 1873-ban, a könyv magyar nyelven is megjelent.

Az elmélet gyors térnyerése látszólag elmentmond annak, hogy merőben új gondolatról van szó. A magyarázat: a könyv rendkívül didaktikus, teljes címe – *A fajok eredete természetes kiválasztás útján, vagyis az élőnyős válfajok fennmaradása a létért folyó küzdelemben* – telitalálat: közérthetően és pontosan foglalja össze legfontosabb felfedezését.

A jó cím fontosságát akkor értjük meg igazán, ha figyelembe vesszük, hogy Darwin elméletének lényegét, a „természetes kiválasztást” már egy évvel korábban, a londoni Linné Társaság 1858. július elseji ülésén ismertette, és egy hónappal később a Linné Társaság folyóiratában közölte *On the Tendency of Species to Form Varieties; And On the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection* című tanulmányában. Valószínűleg ez a kevésbé lényegre törő cím magyarázza, hogy az előadás és a közlemény visszhangtalan maradt, olyannyira, hogy a Linné Társaság elnöke éves beszámolójában kijelentette, hogy az 1858-as évben lényeges tudományos áttörés nem történt.

A fajok eredete felépítése igen didaktikus. Az I. fejezetben Darwin a háziiasítás közismert példáival mindenki számára érthetően illusztrálja, hogy a spontán, véletlenszerűen létrejövő változatokon a tenyésztők által végrehajtott tudatos szelekció milyen hatékonyan vezethet, kis lépéseken át, új, a tenyésztő célkitűzésének megfelelő fajták kialakításához.

A kötet II–IV. fejezete azt bizonyítja, hogy a természetes szelekcióban (a tenyésztők által végrehajtott szelekciótól eltérően) egy fajnak azok a véletlenszerű, spontán változatai maradnak fenn, terjednek el, melyek az élőlény

szempontjából rendelkeznek előnyösebb tulajdonságokkal, mivel ezek bizonyulnak sikerebbnek a létért folyó küzdelemben. Az előnyösebb tulajdonságokat hordozó változatok nagyobb valószínűséggel maradnak életben, több utódot hoznak létre, így generációról generációra nő a gyakoriságuk. Ugyanakkor a kevésbé előnyös vagy hátrányos tulajdonsággal rendelkező változatok száma folyamatosan csökken, míg végül ezek a változatok kihalnak.

Darwin elmélete szerint a természetes kiválasztás sok kicsiny, egymást követő, élőnyős változás felhalmozódásával történik. A változó folyamatok eredményeként az élőlények bonyolult, „célszerű” felépítéssel (design) rendelkeznek, ez azonban nem egyszerre, teljes komplexitásában jelenik meg, Darwin elmélete szerint az adaptív evolúció törvényszerű következménye annak, hogy az élőlények a természetes kiválasztás eredményeként alkalmazkodnak a különböző, időben és térben változó környezeti körülményekhez.

Mínt hogy a biológiai evolúció tényei szolgáltatják Darwin elméletének legfőbb bizonyítékait, a könyv további fejezetei ezeket a bizonyítékokat veszik sorra, és részletesen szemügyre veszik az elmélet bizonyításának nehézségeit.

Megjegyzendő, hogy Darwin *A fajok eredete* 1859-es kiadásában még nem használta az *evolúció* szót, erre a fogalomra általában a „módosulással való leszármazás” (descent with modification) fordulatot alkalmazta. Az élőlények evolúciójának tényét a tudósok már a 19. század közepén általánosan elfogadták, így az intellektuális kihívást nem az evolúció maga, hanem annak magyarázata jelentette.

A könyv XIV. záró fejezetének utolsó mondataiban Darwin ékesszólóan, költőien foglalja össze elméletét:

¹ Elhangzott az MTA Közgyűlésén, 2009. május 4-én. Az előadás illusztrált anyaga az MTA honlapján (http://www.mta.hu/fileadmin/2009/05/Darwin200_MTA_2009_05.pdf) érhető el.

„Érdekes dolog megállni egy kuszán benőtt part mellett, amelyet sokféle növény borít, madarak dalolnak a bokrokban, a levegőben rovarok röpködnek, férgek másznak a nedves földben, és eltűnődni azon, hogy mindezeket a finom gonddal szerkesztett formákat, amelyek annyira különbözőek, és amelyek oly bonyolult módon függenek egymástól, egytől egyig olyan törvények hozták létre, melyek ma is működnek körülöttünk [...] Így a természetben folyó harcból, éhségből és halálból közvetlenül következik az elképzelhető legmagasabb eredmény: a magasabbrendű állatok létrejötte. Felemelő az életnek ez a felfogása: az élet eredetileg csupán néhány vagy csak egyetlen formában létezett; hogy – mialatt bolygónk a gravitáció megmásíthatatlan törvényét követve keringett körbe körbe – ebből az egyszerű kezdetből kiindulva végtelenül sokféle, gyönyörű és csodálatos forma bontakozott és bontakozik ki.”

Darwin százötven éve megjelent műve a modern biológia elindítója. A darwini elmélet óriási hatását talán Theodosius Dobzhansky híres mondása tükrözi legjobban: „Nothing in biology makes sense except in the light of evolution” („A biológiában minden csak az evolúció fényében értelmezhető”).

Nyilvánvaló okokból Darwin elmélete nem támaszkodhatott még a genetika eredményeire. A 20. század közepén, a genetikai, populációgenetikai kutatások eredményei tették lehetővé a modern szintézist, a genetikai alapú darwini evolúció (neo-darwinizmus) kodifikációját (Dobzhansky, 1937; Huxley, 1942). A modern szintézis kiegészítette, új tartalommal töltötte meg, de lényegében nem változtatta meg a darwini elméletet.

Darwin művének hatása nem korlátozódott, és ma sem korlátozódik a biológiára: a

darwini elméletre egyértelműen utaló „természetes kiválasztás” (natural selection) szókapcsolat gyakran fordul elő szociológiai, filozófiai, matematikai, kémiai, demográfiai tárgyú tudományos folyóiratokban is (Pagel, 2009).

Darwin elmélete ma is hat, mint azt a számszerűsíthető szcientometriai adatok (az *ISI Web of Knowledge* 2008 decemberi adatai) is bizonyítják. Meglepő módon, a kilencvenes évek közepétől drámaian növekszik a Darwin főművére, *A fajok eredete* 1859-es kiadására történő hivatkozások száma, és a darwini elmélet lényegét tükröző „természetes kiválasztás” szókapcsolat előfordulásának gyakorisága a tudományos publikációkban (1. ábra).

Ez a változás nyilvánvalóan a genomikai forradalommal (Wolfe – Li, 2003) függ össze: a 90-es évek közepén indult meg az önálló életre képes, sejtes élőlények teljes genomszekvenciáinak meghatározása, és mára az ezret meghaladja azoknak a fajoknak a száma, melyek teljes genomszekvenciáját ismerjük.

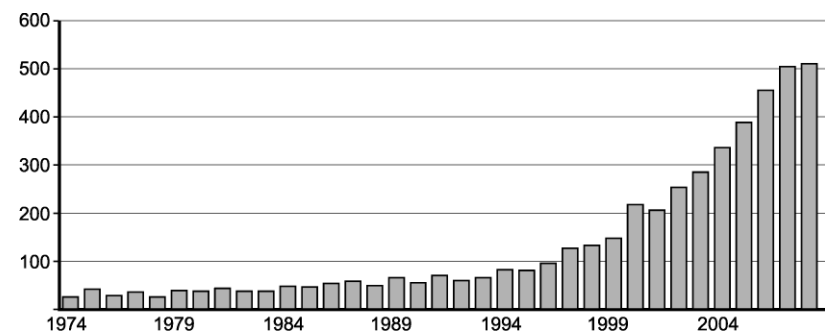
A darwini elmélet és a genomikai forradalom összefüggésének három fő komponense van:

A genomikai forradalom szolgált olyan, korábban elképzelhetetlen mennyiségű, teljességű és minőségű információt, mely először teszi lehetővé számos, Darwin művében felvetett vagy nyitva hagyott kérdés megválaszolását.

A darwini elmélet módszertani segítséget nyújt a genomadatok értelmezésére.

Az összehasonlító genomika eredményei indokoltá teszik a modern szintézis, neo-darwinizmus több fontos tételének, dogmájának újraértékelését.

A továbbiakban néhány példával illusztrálom a genomikai forradalom és a darwini elmélet ezen összefüggéseit.



1. ábra • A *natural selection* kifejezést tartalmazó publikációk számának növekedése

Darwin *A fajok eredete*-ben az előnyös, káros és semleges változások evolúciobiológiai jelentőségéről szólva világossá teszi, hogy elmélete szerint az előnyös változások fennmaradnak (pozitív szelekció), a káros változások elpusztulnak (negatív szelekció), míg „azokra a variációkra, amelyek sem nem hasznosak, sem nem károsak, nem hat a természetes szelekció, ezek mint fluktuáló elemek, fennmaradnak, mint azt a polimorf fajok esetén látjuk.”

Jóllehet Darwin (és a neo-darwinizmus) tisztában van a „sem nem hasznos sem nem káros” variációk fennmaradásának lehetőségével, a neo-darwinizmus ennek az evolúció szempontjából csekély jelentőséget tulajdonít.

Az összehasonlító genomika tette lehetővé annak pontos kvantitatív mérését, hogy az evolúció során különböző evolúciós stádiumokban hogyan változik az előnyös (adaptív) és az adaptáció szempontjából közömbös (semleges) mutációk aránya; mi a neutrális és előnyös változatok relatív evolúciobiológiai jelentősége. Ezek a vizsgálatok egyértelművé tették, hogy a neutrális variációk az evolúcióban rendkívül fontos szerepet játszanak.

Darwin *A fajok eredete*-ben részletesen foglalkozik bizonyos fajok leszármazottak nélkül való kihalásának kérdésével. Arra a

következtetésre jut, hogy valószínűleg soha sem fogjuk tudni megmondani, hogy egy-egy konkrét esetben mi okozza a faj ritkulását és végül kihalását.

A genomika (és annak egy speciális, a kihalt élőlények ősi DNS-ének szekvenálásával foglalkozó ága) lehetővé teszi annak vizsgálatát is, hogy milyen evolúciobiológiai, populációgenetikai magyarázatot találunk egy faj ritkulására, kihalására. Például a mintegy húszezer éve élt szibériai mamutegyedek genomjának vizsgálata lehetővé teszi olyan genetikai tényezők azonosítását, melyek magyarázatot adhatnak a faj kihalására (Miller et al., 2008).

A darwini elmélet fontos módszertani segítséget nyújt a gének és egyéb, funkcionális szempontból fontos DNS-elemek azonosítására. Ezeknek az összehasonlító genomikai módszereknek az alapja az a darwini elméletből következő megfontolás, hogy a genom fontos funkciót hordozó elemeit érintő változások (mutációk) nagy valószínűséggel károsak, ezért ezek a mutációk nem öröklődnek, így a funkcionális szempontból fontos DNS-elemek fokozott konzervativizmusuk alapján azonosíthatóak. Például az egér és az ember genomszekvenciáinak összehasonlításakor a fontos funkciót meghatározó gének, DNS-elemek, konzervativizmusuk alapján azonosít-

hatóak (Mouse Genome Sequencing Consortium, 2002).

Megjegyzendő, hogy a gének azonosítására szolgáló számítógépes módszerek megbízhatósága még messze nem kielégítő. Annak ellenére, hogy nyolc éve ünnepelte a világ az „ember géntérképének” (az emberi genom szekvenciájának) megismerését, még ma sem pontosan ismert a genomban található gének száma. Ennél is nagyobb problémát jelent, hogy ismereteink szerint az emberi genomban található fehérjekódoló gének jelentős hányadának prediktált szerkezete téves. Ennek a súlyos problémának a megoldásában is a darwini elmélet nyújt módszertani segítséget. Az újabb génpredikációs módszerek alapja az a darwini elméletből következő megfontolás, hogy csak az a génpredikáció lehet helyes, amely (a fehérjeevolúció dogmái szerint) életképes, funkcióképes fehérjét kódol (Harrow et al., 2009).

A genomikai forradalom nem csak támaszkodik a darwini elméletre; az összehasonlító genomika eredményei indokoltá teszik a modern szintézis, neo-darwinizmus több fontos tételének átgondolását, újraértékelését is. Az alábbiakban a neo-darwinizmus néhány olyan tételét veszem sorra, amelyet az összehasonlító genomika eredményei lényegesen módosítanak.

Darwin elmélete és a neo-darwinizmus szerint elsősorban végtelenül kicsiny, véletlenszerű variációk szolgáltatják az evolúció nyersanyagát. A genomika eredményeként a véletlenszerű változások repertoárja számottevően módosult. A többnyire kis változásokat előidéző pontmutációkon kívül a génduplikáció, genomduplikáció, horizontális géntranszfer, endoszimbiózis, génfúzió, génkeveredés és a genomot érintő számos más nagy változás drámai evolúciós változásokat

eredményezhet. Bebizonyosodott, hogy a génduplikáció az új gének létrejöttének és új funkciók evolúciójának legfontosabb forrása, hogy teljes genomduplikációk jelentős szerepet játszottak például a gerincesek evolúciójában. A genomprojektek eredményeinek köszönhetően világossá vált, hogy a horizontális géntranszfer általános (elsősorban a prokariótákban), és hogy teljes genomok horizontális transzfere, az endoszimbiózis kulcszerepet játszott olyan drámai eseményekben, mint a sejtmagvas élőlények, az eukarióták kialakulása és evolúciója. Ma már az is világos, hogy a gének fúziója, a gének elemeinek keverése kulcszerepet játszott a komplex funkciót betöltő fehérjék és így az élőlények komplexitásának evolúciójában (Patthy, 1985).

Darwin és a modern szintézis szerint az evolúció fő hajtóereje az adaptáció, vagyis a ritka, előnyös változatok megőrzése. Bár Darwin is rámutatott, hogy a sem nem hasznos sem nem káros változások is fennmaradhatnak, a modern szintézis kemény formája az evolúció adaptacionista modelljét terjesztette el. E szerint a modell szerint az evolúció progresszív, mindig a „haladás”, a tökéletesedés irányában halad. A genomkorszak felfogása lényegesen árnyaltabb: az előnyös változatok természetes kiválasztása és elterjedése az evolúció fontos tényezője, de mennyiségileg nem a domináns fajtája az evolúciós eseményeknek. A genomevolúcióban lényegesen nagyobb szerepet játszanak a neutrális folyamatok. Például az introngazdag, jelentős nemgéniikus DNS-t tartalmazó genomok kialakulása, mely különösen szembeötlő az állatok esetén, nem könnyen értelmezhető az adaptív evolúció eredményeként.

Darwin elmélete szerint az evolúció szigorúan gradualista: a természetes kiválasztás által megőrzött előnyös változások végtelenül

kicsik, az evolúció kis változások lépésenkénti halmozódásának az eredménye. Bár már Darwin kortársai is rámutattak arra, hogy a gradualizmus nem lényegi eleme a darwini elméletnek, a modern szintézis is erre az álláspontra helyezkedett. A genomika eredményei bebizonyították, hogy a gradualizmus nem tekinthető az evolúció általánosan érvényes elvének. Az új változatokat létrehozó véletlenszerű események némelyike (például génfúzió, génkeverés, horizontális géntranszfer) olyan jelentős és azonnali változást eredményezhet, mely semmiképp sem tekinthető végtelenül kicsinek. Ritka „katasztrofális” események (például a különböző genomfúziók, endoszimbiózisok) kulcszerepet játszottak a legjelentősebb evolúciós eseményekben.

Darwin elmélete uniformitarianista: valószínűnek tartotta, hogy az evolúció folyamatai ugyanazok maradtak az élővilág egész története során. A genomkorszak felfogása árnyaltabb: a genomevolúcióval az evolúció folyamatai is evolválhatnak. Példaként említhetjük a génkeverés egy sajátos, hatékony módját, az exonkeverést, mely csak az introngazdag genomok kialakulását követően, az eukariótákban, azokon belül is elsősorban az állatvi-

lág evolúciójában játszott szerepet (Patthy, 1999).

A darwini elmélet és a neo-darwinista elmélet szerint az evolúciós eseménysorokat pontosan lehet ábrázolni egy vertikális evolúciós fával. A *fajok eredete* egyetlen ábrája egy ilyen evolúciós fát mutat be annak illusztrálására, hogy hogyan alakulnak ki a fajok a módosulással történő leszármazás révén. A genomkorszak felfogása szerint az endoszimbiózis, horizontális géntranszfer, génkeverés jelentős evolúciós szerepének fényében az evolúciós eseményeket sok esetben csak bonyolultabb hálózattal lehet ábrázolni.

Jóllehet, a genomika eredményei indokoltá teszik a neo-darwinizmus több fontos tételének újraértékelését, nyilvánvaló, hogy a darwini elmélet leglényegesebb elemei változatlanul érvényesek. Mint azt az említett szcientometriai adatok is bizonyítják, *A fajok eredete*-ben százötven éve kifejtett elmélet továbbra is az élettudomány (és nem csak az élettudomány) egyik legtermékenyebb elmélete.

Kulcsszavak: *Darwin, evolúció, A fajok eredete, genomika, természetes kiválasztás*

IRODALOM

- Dobzhansky, Theodor (1937): *Genetics and the Origin of Species*.
 Harrow, Jennifer – Nagy A. – Reymond, A. – Alioto, T. – Patthy, L. – Antonarakis, S. E. – Guigó, R. (2009): Identifying Protein-Coding Genes in Genomic Sequences. *Genome Biology*. 10, 1, 201.
 Huxley, Julian (1942): *Evolution: The Modern Synthesis*.
 Miller, Webb et al. (2008): Sequencing the Nuclear Genome of the Extinct Woolly Mammoth. *Nature*. 456, 387–390.
 Mouse Genome Sequencing Consortium (2002):

- Initial Sequencing and Comparative Analysis of the Mouse Genome. *Nature*. 420, 520–562.
 Pagel, Mark (2009): Natural Selection 150 Years On. *Nature*. 457, 808–811.
 Patthy László (1985): Evolution of the Proteases of Blood Coagulation and Fibrinolysis by Assembly from Modules. *Cell*. 41, 657–663.
 Patthy László (1999): Genome Evolution and the Evolution of Exon-Shuffling. *Gene*. 238, 103–114.
 Wolfe, Kenneth, H. – Li, Wen Hsiung (2003): Molecular Evolution Meets the Genomics Revolution. *Nature Genetics*. 33 Suppl., 255–265.

A TERRORIZMUSRÓL

Hárdi István

pszichiáter, pszichológus, a pszichológiai tudomány kandidátusa
ihardi@freemail.hu

A történelmi idők, s főként az immár paradigmává vált 2001. szeptember 11. tette szükségessé a terrorizmus kérdésének minél szélesebb körű tudományos kutatását. Ezt pedig nem lehet egyedül a pszichológia, pszichiátria felől megközelíteni, ahhoz szociológiai, vallási, filozófiai, antropológiai, történelmi stb., tehát *interdiszciplináris hozzáállás* szükséges.

A terrorizmus fogalma nehezen meghatározható. Egyfelől maga a jelenség is sokféle, történelmi és társadalmi megítélése is változó, másfelől pszichológiailag sem egységes.

Ezért is szükséges a *történelmi megközelítés*. A kifejezés Maximilien Robespierre-től származik, ő használta először a nagy francia forradalomban a *le Grande Terreur* kifejezést, melynek később ő maga is áldozata lett: 1794-ben vád alá helyezték, és kivégezték.

Kit nevezünk „merénylőnek”, vagy akár „politikai gyilkosnak”? A határvonal meghúzása bizonyos fokig önkényes, bár adódnak különbségek. A politikai gyilkosnak van kiszemelt áldozata, s bizonyosfajta „ideológiája”, ha mégoly zavaros is. Luigi Lucheni, Erzsébet királyné gyilkosát 1898-ban anarchista szemlélete motiválta. A John Kennedy életét 1963-ban kioltó Lee Harvey Oswald zavaros egyéni és politikai előéletű, alkoholista, paranoid skizofrén volt, akit újabb igazságügyi pszichiátriai vizsgálata előtt lelőttek (Swanson et al., 1970). Elgondolkoztató Kennedy test-

véré, Robert 1968-ban történt halála, őt zsidóbarát kijelentései, politikai tevékenysége miatt ölte meg egy Sirhan Bishara Sirhan nevű jordániai származású férfi, egy vallási filozófia iránt elkötelezett, arab nacionalista szervezet tagja. Bár paranoid beállítottságát megállapították, de beszámíthatónak bizonyult, és halálra ítélték.¹ Vajon nem tekinthető-e már ő a modern keleti terrorizmus előfutárának?

A sok tragikus végű *terrorakcióból* kiemelkedik az Air France Párizsból Athénba tartó gépének 1976. június 27-én történt eltérítése. Elkövetői a PFSZ (Palesztinai Felszabadítási Szervezet) és egy német szervezet tagjai Afrikába, az ugandai Entebbebe kényszerítették a repülőt, s a túsok szabadon bocsátásáért ötvenhárom bebörtönözött társuk elengedését követelték. Izraeli elitalakulatok a helyszínre repültek, kiszabadították a százöt túszt, és megölték a terroristákat. A harc közben meghalt három tús és az akció parancsnoka. Az akkori izraeli miniszterelnök, Jichák Rabin a hősiességéről azt nyilatkozta, hogy az a katonai történelem, a legendák évkönyvébe kerül feljegyzésre.

Döbbenetes fordulatot hozott 2001. szeptember 11., amikor a New-York-i Kereskedelmi Központ és a washingtoni Pentagon épületeibe repülőgépeket kormányoztak, így

¹ Az ítéletet később életfogytig tartó börtönbüntetésre változtatták.

romboltak és öltek. A Kereskedelmi Központ ellen elkövetett merényletben 2973 ember vesztette életét. A negyedik, a Capitolium felé tartó gépen azonban a halálraítelt utasok fellázadtak, és hősiességükkel sikerült a repülőt a céltól elirányítani, és így emberéleteket és a kiszemelt épületet megmenteni. Maga az ötlet is új: repülőgépet épületeknek vezetni, s így robbantani fel, ölni és pusztítani! *Az agresszió mindig talál új utakat, s erre utal az a megfigyelés is, hogy a bűnözés mindig egy lépéssel előbb jár a rendőri felderítésnél, védekezésnél* (Hárdi, 2000). Itt is kitűnt a terrorista csoport fegyelmeltsége, szervezetsége, képzettsége. Évekig készültek a tettükre, senki nem gondolta volna a mindennapi életbe jól beilleszkedő emberekről, hogy mire készülnek. Még a családjuk sem tudott a készülő tervekről, a búcsúzó elkövető semmit sem sejtetett hozzátartozóival. A repülőgépek merényletét óraműpontossággal szervezték meg, és hajtották végre.

2004. szeptember elsején a világot újabb támadás döbbenetete meg: az észak-ozsétiai Beszlánban a megnyitó ünnepségen egy iskolát harminckét állig felfegyverzett csecsen terrorista foglalt el, túsokként tartva ezerkétszáz felnőttet és gyereket. Három napig szörnyű körülmények között, ülő helyzetben étlen-szomjan tartották foglyaikat, akik közül többen hamarosan meghaltak. A szabadítás kaotikus módon történt – állítólag – a lakossági beavatkozások miatt. A végeredmény: 344 halott – köztük 186 gyerek – és sok sebesült. Harmincegy terroristát is megölték, egyet elfogtak, és életfogytiglani börtönbüntetésre ítélték. A halottszemlén egyes elkövetőkről azt írták: „nem volt emberi arcuk”.

A terrorizmus *váratlan és kiszámíthatatlan* jellegét illusztrálják a Londonban történtek. London a 2012. évi olimpia megrendezése

megnyerésének mámorában élt, amikor 2005. július 7-én 8 óra 50-kor a metró három állomásán, valamint 9 óra 47-kor egy autóbuzson bombák robbantak, melyek összesen ötvenkét ártatlan emberéletet követeltek, és hétszáz sebesülést okoztak. Az időzített merényletet az Al-Kaidához köthető négy iszlám terrorista követte el, akik maguk is meghaltak a támadások során. Alig ocsúdott fel a világ a döbbenetből, amikor július 21-én azonos körből jövő négy terrorista ismét merényletet kísérelt meg a brit fővárosban, de szerencsére a bombák nem robbantak fel, és a tetteseket gyorsan elfogták. Amíg az emberek megfélemlítése mellett, Madridban a gyilkos akcióknak politikai céljaik voltak, addig Egyiptomban az idegenforgalmat, Londonban pedig a közlekedést akarták megbénítani.

Ugyancsak kérdés, hogy milyen oldalról nézzük az elkövetőket: az egyik oldal terroristáknak nevezi azokat, akiket az őket támogatók esetleg „szabadságharcosnak” mondanak. Az egyes terroristákat vagy csoportokat – az IRA-t, az ETA-t vagy az Al-Kaidát – a háttérből sokan lelkesen támogatják, s mártírnak, hősöknek tartják tagjaikat. Támogatóik ideológiailag, gazdaságilag és képzéssel is mögöttük állnak. A történelmi értékelés is változik. Lehet, hogy akiket annak idején terroristáknak neveztek, később történelmileg már nem annak ítélik meg.

Kétféle *terrorizmusról* beszélhetünk: a *Dán Enciklopédia* szerint (idézi: Varvin – Volkan, 2003, 54.), elsősorban *egyén, csoport vagy hálózat által ártatlan emberek ellen politikai változások vagy figyelemfelhívás céljából elkövetett erőszakos cselekmény esetén* lehet erről szó. Wagdy Loza összefoglalása (2007, 142.) szerint: „A terrorista cselekmény előre megtervezett, váratlan, sokkoló, törvénytelen agresszió a békés lakosság ellen, meghatározott

ideológia, illetve ok alapján, hogy megfélemlítse vagy kényszerítse a kormányt vagy a polgári lakosságot követeléseik elfogadására.” Ilyen követelés például foglyok, bebörtönzött terroristák szabadon engedése, területi igények stb. Ugyancsak alapvető a „figyelemfelhívás”, ami elsősorban a média útján történik, a merényletek, a történetek közlésével, bemutatásával a televízióban. A hírek terjesztése, túszokról készült képek, lefejezésük közreadása a képernyőn félelmet, – a szó eredeti értelmének megfelelően – *rettegést kíván kelteni, nyomást gyakorolni a közvéleményre, közhangulatra*. Ezt a legjobban a 2001. szeptember 11-i amerikai és a 2005. július 7-i londoni merényletek során lehetett látni, ezek az események megdöbbenetést és megrázták a világot.

A másik fajta terrorizmus az állami, ennek tekinthető: *az az erőszak, amelyet az állam gyakorol saját népe vagy egy szomszédos nép ellen a politikai hatalom megtartásáért, esetleg, egy pártnak adandó válaszként*. Trockij erről a következőt mondta (lásd Amis, 2004, 304.): „A terror a politika hatalmas eszköze. . .” Legjobb példa erre Hitler, Sztálin vagy a kambodzsi Pol-Pot rémuralma.

Kikből lesznek terroristák?

Kétségtelenül a klasszikus pszichopatológiai szemlélettel sok mindent megtudunk róluk, de ez nem mindenre vonatkozik, és nem fedí le az okok teljességét.

Egészséges emberi létünkhöz hozzá tartozik a családi, társadalmi környezetből kapott törődés, az önértékelés, a reális gondolkodás, az érzelmi világ, embertársunk igényei, érzéseiről fogékonyság, a másik értékelése, az empátia, az alkalmazkodás, a beilleszkedés. Mindezek sérülnek, vagy hiányosak – különösen az érzelmek terén – az *elembertelenedés* (*dehumanizáció*, Akhtar, 2003) esetén.

Megfelelő környezeti – elsősorban anyai – törődés szükséges a gyermek pszichológiai megszületéséhez (utal Akhtar, Mahlerre és munkatársaira), ahhoz, hogy stabil belső világa alakulhasson ki, hogy emberré válhasson. Ennek ellentéte látható a *vadonban felnőtt gyermekeknél*, akikről klasszikus leírások szólnak: Indiában, Afrikában állatok között nőttek fel, *s nem „humanizálódtak”*: négykézláb jártak, nem tudtak beszélni, nem ismerték az emberi gesztusokat stb. A XVIII. és XIX. századi beszámolók alapján ismerjük Philippe Pinel, Jean-Marc Gaspard Itard és mások eseteit; és közismert Kaspar Hauser (1812?–1833) története, akit bezárva tartottak, és egy két-hároméves gyermek nivóján rekedt meg. Hazánkban is előfordult, hogy disznóólban, bezárva tartottak gyermeket, aki mindentől elmaradt, s járnai, beszélni stb. nem tudott. Mondhatni, ezek nem jutottak el a tulajdonképpeni emberlét szintjére, testileg-lelkileg differenciálatlanok maradtak.

Autizmus vagy különféle *regressziót okozó pszichózisok* (például skizofrénia) ugyancsak vezethetnek a személyiségben jelentkező ilyen elembertelenedéshez. A skizofréniaánál az én és a külvilág határainak elmosódása, álom és valóság összekeveredése az érzelmi kiürülés, elsivárosodás stb. következménye is lehet.

A *sorozatgyilkost* a belső üresség, közöny jellemzi. Utánoz valakit, valamilyen „nagy”, esetleg karizmatikus személlyel azonosul, aki „irányítja”, kegyetlen tettekre ösztönzi. Az élet értelmetlensége, örömtelensége is készíti mások elpusztítására. Az ölés számára szinte szexuális kielégüléssel, akár orgazmussal is jár. A sorozatgyilkosok rendszerint rossz fizikai, pszichés, szociális – mondhatni – „lélekölő” környezetből származnak. Szüleik verték őket, vagy szexuális erőszakban nőttek fel stb. Sokszor anya- és nőgyűlölők.

Merőben más a tulajdonképpeni terrorista; az, akinél az elembertelenedés a mások iránti teljes közönnyel jár: sem másokat, sem magát nem veszi emberszámba. Az áldozatok semmit sem jelentenek számára, miként önmaga sem. Csak így érthető az öngyilkos merénylő, aki tudja, hogy mások elpusztításával maga is megsemmisül. Tettét csoportja, közössége határozza meg, s az – általa vélt – politikai igazságtalanságokból csak ezt a kiutat látja. Nála is lehetnek egyéni – környezeti, családi, genetikai és más egyéneléktani pszichopatológiai kórok, de meghatározó a *csoportdinamika, az etnikai, vallási, szociokulturális tényezők befolyása*. A karizmatikus vezető és a csoport együttesen érzi a „hátrányos helyzetet”, az „elnyomottságot”, amely ellen fel kell lépni, s ha a terrorista ezt megteszi, életét áldozza, mártírként tisztelik, s a „boszszúért” – túl a földi elismerésen – sokféle jutalomban részesül. Természetesen a médián keresztül a világ is hall róluk, információkat kap, hogy az elkövetőket és ügyüket megismerje. Egyik fő céljuk a figyelem felkeltése, másfelől politikai (területi, függetlenségi stb.) követelések, túszcsere, foglyok kiszabadítása és pénz szerzése a további akciókra. A *gazdasági jutalom* sem lényegtelen, mert a terrorista családját már a kezdeti gyászban is a csoport együttérzése kíséri, dicsfényt vesz körül, pénzbeli elismerésben is részesül, ami a szegény rétegeknél különösen sokat nyom a latban.

Az arab terrorizmusban alapvető az *iszlám* társadalmi szerepe és szemlélete. A modern nyugattal szemben azonban e keleti világ magatartása nem egységes. Egy részük befogadja a modern technikát, és az azzal járó társadalmi vívmányokat: a demokráciát, a nők egyenjogúságát, a divat szabad követését stb. A mohamedán világ másik része csak a műszaki eredményeket fogadja el, de az azzal

járó szellemiséget elutasítja. A *Koránból* vett mondatokat kiragadják eredeti szövegek környezetükből és történelmi helyzetükből, s azokat használják fel a „szent háborúra”, a Dzsihadra való felkészítésre. A *Korán* mindenre ad választ, s a vallás törvényei, a *saria* szabják meg a joggyakorlatot. Az idegen hatásoktól és képviselőiktől a „hitetlenektől” és tanaiktól meg kell védeni és tisztítani hazájukat. Közülük a radikális, fundamentalista rétegek nyíltan szembeállnak a Nyugattal, Amerikával, s elsősorban közülük kerülnek ki a harcosok.

A terroristákat motiválja a fanatikus, csoportjukban bizonyosságig megerősített hit. Ezt tölti fel az agressziós-indulati erő, s az egyéni konfliktusaikkal sem kell egyéni foglalkozniuk, a „megoldást”, a levezetést a cselekményben találják meg. *A halállal való kapcsolatra* is a vallás ad útmutatást: mások megölésével, életének feláldozásával átlép a túlvilágba, pontosabban egy másik létbe, ahol „nagy boldogság és hetvenkét szűz vár reá”. Nincs halál, csak a jutalmazott örök élet.

Egyéni és társadalmi méretű a *megalázás* szerepe. Az egyén és a csoport kinevetése, kigúnyolása, megszégyenítése egyaránt agresszióhoz vezet. A Közel-Keleten elszennvedett háborús vereségek, az izraeli fölény nárcisztikus sérelmeket okozott, melyet bármilyen úton ki kellett egyenlíteni, meg kellett torolni.

A személyiség, a *selfgyenge, megvetett részei*, elfojtott indulatai kivetülnek az ellenségre. A „mi”, a „jó”, az „igazhitű” szemben áll „velük”, a „mással”, a „gonosszal”, a „hitetlennel”, s az így tudatosan megformált, kialakított ellenségképpel, melyet nagy indulatok, gyűlölet vesz körül. Ebben fontos szerep jut a tisztaságnak. Ez elsősorban a gondolati és lelki világra vonatkozik. Az iszlám rituáléi is ezt célozzák. A „hitetlen” ellenségképre rávetíti a selfben lévő tisztátalanságot, melynek másokban

történi elpusztításával az válik tisztábbá. Az így kialakult személyiséget – bármily heterogén – továbbformálja a nevelés, a szocio-kulturális környezet és a képzés. Ez lehet szellemi (ideológiai), gyakorlati (katonai-műszaki) – mint például régen az afganisztáni kiképzőközpontokban –, ami tovább csiszolja, uniformizálja magatartásukat. Hatása sokban emlékeztet az agymosásra, noha itt nem kell ellenállással számolni, mint a koncepcióperekben, mert a személyiségformálás egybeesik az etnikai, vallási szemlélettel.

A szélsőséges tanok terjednek a nyugaton élő iszlám hívők között is. A fanatikus politika a vallást használja fel új terroristák toborzására. A vallási központokat gazdag arabok pénzelik. A szélsőségesek visszaélnék a demokrácia adta szabadsággal. Erről idézi Barak bíró véleményét Loza (2007, 152.): „ha a szólásszabadság a demokrácia elleni eszközzé válik, az nem lehet ok arra, hogy a demokrácia a fejét a bakó tönkjére fektesse. Az alkotmány nem szabály az öngyilkosságra, s az egyéni jogok nem lehetnek a nemzetpusztítás platformjai. A társadalomban való élet előbbre való az egyéni véleménynyilvánításnál”.

Joggal esik sok szó a terrorizmus megelőzéséről

Ezen a téren már vannak eredmények, így például az előkészületek leleplezésében (pél-

dául Angliában), a szervezők elfogásában (pl. Olaszországban). Általánosságban a legfontosabb alapok a következők:

1. Miként a párizsi és franciaországi lázadásoknál 2005-ben láttuk, a *perifériás társadalmi helyzet* (pl. gettósodás), a *rossz gazdasági körülmények* szerepelnek az okok között – a határozott állami fellépés mellett – *ezek javítása* (munkaalkalmak teremtése, szociális segély stb.) fontos megelőző lépések.
2. A *nagyközönség felvilágosítása*: közönyt helyett az embertársak iránti nagyobb figyelem, tördés (ilyen például a környezetben történő gyanús változások, személyek feltűnésének észlelése). Nemzetközi repülőtereken, pályaudvarokon ismételt figyelmet az utazókat az elhagyott csomagokra való odafigyelésre, hisz azokban bombák rejtőzhetnek.
3. *Állami és államközi feladatok*: nemzetbiztonsági szervek megelőző munkája, gyanús gazdasági pénzmozgások (pénzmosás!) ellenőrzése, információcseréje. Ez utóbbiról, a jobb együttműködés előmozdításáról állandóan tanácskoznak az egyes országok vezetői.

Kulcsszavak: a *terrorizmus fogalma, terroristák személyisége, terrorizmus társadalmi háttere, terrorista akciók megelőzése*

világa. Medicina, Budapest (2. kiadás, sajtó alatt). 14–119.

Loza, Wagdy (2007): The Psychology of Extremism and Terrorism: A Middle-Eastern Perspective. *Aggression and Violent Behavior*. 12, 141–155.

Swanson, David W. – Bohnert, P. J. – Smith, J. A. (1970): *The Paranoid Little*. Brown, Boston

Varvin, Sverre – Volkan, Vamik D. (eds.) (2003): *Violence or Dialogue?* International Psychoanalytic Association, London

A MAGYAR AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉS ELLENTMONDÁSAI

Buday-Sántha Attila

a közgazdaságtudomány doktora, egyetemi tanár,
Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar
bach@ktk.pte.hu

A vidék helyzete és a fejlesztésére irányuló törekvések

Már egy évtizede a konferenciák visszatérő témája a vidék helyzete. Az eredmény azonban csekély. Ezt mutatja a vidék gazdasági és szociális helyzetének alakulása. Az alapvető ok az, hogy a rendszerváltást követően mind az agrártermelés, mind pedig a vidék leértékelődött. A gazdaság- és társadalompolitika irányítói az agrárágazatban folyamatosan súlyát veszítő ágazatot látták, és nem ismerték fel az *agribusiness*-ben (eszközgyártás + termelés + feldolgozás + értékesítés) betöltött szerepét, a nemzetgazdaság teljesítményére és a foglalkoztatásra gyakorolt multiplikatív hatását. A rendszerváltás a vidéket nyertesekre és vesztesekre osztotta, és ez a belső feszültség az egységes érdekérvényesítést lehetetlenné teszi. A vidék egyet jelent

- az alulképzettséggel,
- az alulfoglalkoztatottsággal,
- az infrastrukturális hiányosságokkal,
- a közszolgáltatás alacsony színvonalával és drágaságával,
- a jövőkép hiányával és a kiszolgáltatottsággal.

Bár a vidék sohasem volt homogén, és jelenleg sem az, a felsorolt gondok mindegyike nagy

térségekre igaz. Ezek jó része ugyan tradicionális gond, gondolva itt a mezőgazdaság túlnépesedésére, az alulképzettségre, a jövedelemhiányra, az infrastruktúra és a közszolgáltatások hiányosságaira, de ezeket a negatív jelenségeket a rendszerváltás sokszor szélsőséges módon kiélezte és elmélyítette. Mindenekelőtt

- a helyi foglalkoztatás csökkentésével, ami a mező- és erdőgazdaság, valamint a helyi iparok leépülésének volt következménye, és hozzájárult a tartós vidéki munkanélküliség és alacsony szintű foglalkoztatottság kialakulásához, a cigánykérdés központi problémává válásához,
- az előzőből adódó mobilitási kényszerrel, amelynek sem az anyagi, sem pedig az infrastrukturális feltételei nem adottak,
- a szakképzettség mértéke és típusa iránti igények változásával, amelynek megoldására rövid távon szinte nincs lehetőség.

Az alapprobléma valójában az, hogy a vidék gazdasági alapjai a rendszerváltással megrendültek, és azóta e helyzetre nincs megoldás. Ötletekben nincs hiány. Sokan a nyugati tapasztalatok alapján kívánják megoldani a magyar helyzetet, elfeledkezve arról, hogy

- a például választott országok gazdasági ereje, nemzetközi érdekérvényesítő képessége sokszorosa a magyarénak (Ausztria)

- a népesség vásárlóereje ennek megfelelően alakul,
- a népesség képzettségi szintje a magyarét meghaladja,
- ott végbement a vidéki települések iparosítása, és
- a vidék infrastrukturális helyzetében is lényeges különbség van.

Ezért nem jelentenek a vidék egészére megoldást a következő javaslatok:

A falusi turizmus a megoldás. Igen, ott, ahol a település olyan természeti vagy kultúr-történeti vonzeróval rendelkezik, amiért érdemes odamenni, és ezzel egyidejűleg adottak a fogadás személyi és tárgyi feltételei is. Ez a hármas feltételrendszer azonban nagyon kevés helyen, legfeljebb a települések 5–10 %-ában áll rendelkezésre.

Fejleszteni kell a kézműipart. A leggazdagabb ötletekkel itt találkozhattunk a szegkóvács cigány falutól, a kosárfonáson át a cigánnyok marketingképzettségig. Valójában kézműves termékekre az országnak csak korlátozottan van szüksége. Ezek forgalmának egyik legfőbb akadálya a népesség alacsony vásárlóereje. A jelentős térségi foglalkoztatást biztosító igényes népművészeti termékek termelését viszont a tevékenység liberalizálása tette tönkre, amely utat nyitott a termékek silány minőségű ipari előállításának.

A biotermelés a megoldás. A biotermelés a korszerű mezőgazdaságnak az integrált termelés mellett meghatározó, speciális minőség (vegyszermentesség) előállítására törekvő gazdálkodási módja, amely azonban magas kockázata és kisebb hozama miatt eredményesen csak akkor folytatható, ha a megtermelt termékeket 30–50 %-kal magasabb áron tudják értékesíteni. Mivel a magasabb bioélelmiszer árak a fogyasztást korlátozzák, a piac gyorsan telítődött, és a biotermékekből kíná-

lati helyzet alakult ki. Ezért ma a biotermékpiacon éppen olyan versenypiac, mint a hagyományos agrártermékeké, ahol csak az tud talpon maradni, aki a biotermékeket az átlagnál nagyobb technológiai színvonalon és szakértelemmel, megfelelő mennyiségben, az előírt minőségi követelmények mellett a versenytársakénál kisebb önköltséggel tudja előállítani. Ez tehát nem a rosszul felszerelt, átlagosan 4 ha területtel, 92 %-ban 8 általános iskolával rendelkező gazdák termelési módja. Ezt jól mutatja az is, hogy jelenleg a hazánkban megtermelt biotermékeknek közel 90 %-a – főleg mint feldolgozatlan nyersanyag – exportra kerül, és ennek döntő részét a biotermelésre vállalkozó nagygazdaságok állítják elő, ahol a technikai színvonal, a termelési méret és a szükséges szakmai és piaci ismeret is rendelkezésre áll. Ez egyébként így van világszerte, a piacot meghatározó biotermelők átlagos gazdaságmérete lényegesen meghaladja a gazdaságok átlagméretét (az EU-15-ben a gazdaságok átlagmérete 19 ha, a biogazdaságoké pedig 40 ha). A gazdaságméret azonban csak egy tényező – a hagyományos termeléshez hasonlóan –, a gazdálkodás eredményességét alapvetően meghatározza az egész termékpályának (termelés – feldolgozás – értékesítés) a szervezettsége, amely jelenleg a magyar agrárgazdaságnak (nemcsak a biotermelésnek) az egyik legfőbb problémája. A hazai biogazdaságok termelési szerkezete is megfelel a hagyományosnak, a biotermelésbe vont szántóterületek 98 %-án gabonaféléket (búza, tönköly, árpa, kukorica stb.), olajos növényeket (napraforgó, repce, szója, olajtök stb.) és takarmányféléket állítanak elő. A biotermékek piaca bővülő, de korlátos piac, amit a nyugat-európai termelés megtorpanása is jelez, és a biotermékek fogyasztása hosszú távon sem fogja meghaladni az 5–10 %-ot.

A falusi örökség megőrzése, a hagyományok ápolása a feladat. Ez nagyon fontos cél, de a faluközpontoknak, templomoknak európai uniós pénzen történő felújítása, éjszakai kivilágítása nem feledtetheti azt, hogy a települések gazdasági háttere hiányzik, és a vidéki emberek életkilátásai kedvezőtlenek.

A vidéki energiatermelés a megoldás. Ezt a kihasználatlan lehetőséget az erdőgazdálkodás fejlesztésével és mezőgazdasági melléktermékek (szalma, kukoricaszár, fanyesedék) hasznosításával lehetne viszonylag olcsón kiaknázni, helyi fűtőművekben, mezőgazdasági melléktermékeket is hasznosító hulladékégetőkben, illetve biobrikett piaci célú termelésével. Az erdőgazdálkodás fejlesztéséhez hasznosíthatatlan gyepterületek (kb. 600 ezer ha), gyengébb minőségű szántók (kb. 300–400 ezer ha) rendelkezésre állnak, de az erdőgazdálkodás fejlesztését korlátozza az alacsony támogatási keret (kb. 10 ezer ha/év), a területek magántulajdona, és az, hogy a műveletlen gyepterületeket indokolatlanul védetté nyilvánítják, amivel még az eredeti erdei ökoszisztémák visszaállítását is gátolják.

A bioenergia-termelés mai slágerformái a biodízel- és a bioetanol-előállítás, melyek a nemzetközi piacok versenykövetelményeinek vannak kitéve és fejlesztéseik a mezőgazdasági termelés versenyképességének függvényei, így mindegy, hogy például takarmánygabonát vagy bioetanol-alapanyagot állítanak elő.

Az elhangzó javaslatok a vidék fejlesztésében mind fontos részlemek lehetnek, de egyenként nem okozhatnak radikális változást. A feladat sokkal komplexebb, és csak olyan irányú fejlesztés jelenthet megoldást, amely a jelenlegi versenypiaci követelményeknek megfelel. Az elhangzó javaslatok többségének pontosan az a problémája, hogy a hatékonysági verseny kikerülésére törekszik,

pedig a modern gazdasági-társadalmi életben nincs olyan terület, ahol ezt tartósan meg lehetne oldani, mert a versenyképesség feltétele a hosszú távú fennmaradásnak és az anyagi gyarapodásnak, a vidék komplex gazdasági és társadalmi fejlesztése tehát elkerülhetetlen. Teljesen tévesek a következő megközelítések:

Liberális • A központi fejlesztések majd lecsorognak a vidékre. Az elmúlt évtizedek nem ezt bizonyították. A központi fejlesztések hatása legfeljebb az agglomerációs övezetekben érvényesült, és arra volt alkalmas, hogy a népességet ezekben a térségekbe vonzza.

Népieskedő • Ez a hagyományos paraszti életformát és termelési módot tekinti alapnak, azt próbálja rekonstruálni. Képviselői elfeledkeznek arról, hogy a fiatalok és főleg a nők éppen úgy akarnak élni, mint a városiak, és nem úgy, ahogy a nagyszüleik; és úgy nem is lehet már élni.

Ökoromantikus • Képviselői az ember életében túlértékelik a természeti környezet szerepét, egyoldalúan, a gazdaságot fékező módon a védett területek extenzív kiterjesztésére törekszenek, és a vidéki embereket tájgondozó boldog bennszülötteknek képzelik el. Tevékenységük a területhasználat változtatására irányul, sőt a természetvédelem jelszava alatt a kultúrtájból természetes tájat kívánnak formálni öserdők, mocsarak kialakításával. Tevékenységük ma már sok esetben kifejezetten káros, a területek racionális fejlesztésének akadályozójává válik. Erőszakos fellépésükkel azokat a helybeli lakosokat rugalazzák, akiknek egyáltalán köszönhető az, hogy a területi értékek fennmaradtak, s ennek az agresszióknak – elsősorban a hiányos környezetvédelmi felkészültségük miatt – az irányító szervek sem tudnak gátat szabni. A lényeg azonban az, hogy a társadalmi-gazdasági

követelmények iránt teljesen érzéketlen megszállottak miatt a vidéki emberek nem tudnak, és nem is akarnak rezervátumokban élni.

A vidékre egyaránt veszélyt jelent a magárahagyottság, valamint a népi romantikára és ökoromantikára alapozott életszerűtlen, téves fejlesztési irányok kitűzése.

Az agrárgazdaság szerepe a vidékfejlesztésben

Ma visszatérő állítás, hogy a vidék nem azonos a mezőgazdasággal! Ez igaz, de az is igaz, hogy a mezőgazdaság nélkül nincs vidék! Nemcsak azért, mert a mezőgazdaság a vidéki gazdaság egyik legtermészetesebb és kizárólag a vidékhez kötődő alapja, hanem azért is, mert mindazok a szolgáltatások, amelyeket az élelmiszer- és ipari nyersanyagtermelésen kívül a vidék a társadalomnak nyújthat (gondozott táj, kultúrtáj, az élővilág gazdagsága, vidéki kultúra, hagyományok stb.) elválaszthatatlanok a mező- és erdőgazdálkodástól. A mezőgazdaságot képviselő agrárpolitika – korszerű értelemben – a gazdaságpolitika egyik ága, amelynek feladata a társadalom élelmiszer- és ipari nyersanyag, valamint energiaellátásának biztosítása, az agrárgazdaságban dolgozók életszínvonalának és az ágazat nemzetközi versenyképességének fenntartása, a táj kulturális állapotának megőrzése, és a természeti elemek, az élővilág sokféleségének védelme. Mivel az ország agrárgazdaságának adottságai kiemelkedően jók, ezért megdöbbenő, hogy napjainkban a politika és a gazdaság képviselői milyen mértékben leértékelik a mezőgazdaságot, és milyen közömbösen szemlélik annak már két évtized óta tartó leromlását. Erre a gondolkodásra alapuló hivatkozás az, hogy a mezőgazdaság már sem a GDP-ben (kb. 3 %), sem a foglalkoztatásban (kb. 4,8 %) nem tölt be jelentős szerepet. Ez természetesen így nem igaz, mert a mező-

gazdaság annak az agribusiness láncnak az alapja, amelyre a termelőeszköz-gyártás (gépipar, vegyipar, üvegipar, műanyagipar stb.), a mezőgazdasági termékek feldolgozása (élelmiszeripar, faipar, textilipar stb.), a mezőgazdaságnak nyújtott szolgáltatások (oktatás, kutatás, igazgatás) ráépülnek, egészen a mezőgazdasági termékek, élelmiszerek nagykereskedelmi és kiskereskedelmi forgalmáig, sőt még azon túl a közétkeztetésig és az éttermi szolgáltatásokig. Az agribusiness aránya már a GDP-ből és a foglalkoztatásból a legfejlettebb országokban is eléri a 10–20 %-ot. Erre jó példa, hogy Európa legiparosodottabb országában, Németországban a mezőgazdaság a dolgozóknak csupán 0,8 %-át foglalkoztatja, de az agribusinessben megtermelt GDP aránya eléri a 12–14 %-ot. Ezek az adatok az USA-ban lényegesen magasabbak. Kevesen tudják, hogy a világnak, de az Európai Uniónak is az élelmiszeripar a legnagyobb ipara és nem az autóipar; és az változatlanul rendkívül gyorsan fejlődik, amit a Nestlének vagy az Unilevernek a világ legnagyobb vállalatai között elfoglalt helye is bizonyítja.

Amikor a mezőgazdaság leértékelését, az értékes földterületek pazarló felhasználását tapasztaljuk, akkor világossá válik a gazdaságpolitika irányítóinak rövid távú szemlélete. Elfeledkeznek arról, hogy az élelmiszer, a víz a legjelentősebb stratégiai termékek közé tartozik, és a jövőben a világ élelmiszerellátása korántsem biztos. Jelenleg 850 millióra becsülik az éhezők számát (a hiányosan táplálkozóké elérheti a két-hárommilliárdot); és a legjobb esetben is 2025-ig kb. kétmilliárdos népességnövekedés következik be, közben véstesen csökken a termőterület, a mezőgazdasági hozamok növekedése pedig lelassult.

A mezőgazdaság a társadalom által igényelt szolgáltatásokat csak életképes mező-

gazdaság esetén tudja nyújtani, aminek alapvető feltétele az ágazat nemzetközi versenyképessége. Az agrárágazat versenyképességét pedig

- a termelési méret,
- a termelési színvonal (technológia),
- a termelő ember felkészültsége,
- a termelés nemzetgazdasági szervezethez tartozása meg.

A helyzet ellentmondásosságát jól tükrözi, hogy jelenleg Magyarországon a gazdaságok átlagmérete 9 ha, a magángazdaságoké pedig 4 ha. Ilyen méretű és ilyen nagyszámú gazdaság esetében pedig korszerű technológiai rendszereket gazdaságosan kialakítani nem lehet, és ha valamilyen csoda folytán ez meg is történne, a termelés fajlagos költségei elviselhetetlenül magasak lennének. A kialakult kedvezőtlen helyzet javítását viszont gátolja a gazdálkodók szélsőséges önértékelése és kooperációképtelensége.

A XXI. században a mezőgazdaság mérnöki, sőt sok tekintetben már szakmérnöki tudomány, melynek egyszerre kell garantálnia a termelés gazdaságosságát, az élelmiszerbiztonságot és a környezeti elemeknek, a természetnek a védelmét. Ma Magyarországon a gazdálkodók 92 %-ának nyolc osztálya vagy annál alacsonyabb végzettsége van. De ha minden feltétel, a gazdaságméret, a technológiai színvonal és a képzett humán erőforrás rendelkezésre áll is, annak hatékony működését megbéníthatja a termékpályák nemzetgazdasági szintű szervezetlensége vagy ellenérdekeltsége, ami napjaink egyik fő gondja.

A vidék esetében a rendszerváltás az ősök győzelme volt az utódok felett. Más szóval a múlt győzelme a jövő felett.

A mezőgazdaság versenyképes struktúráját lerombolta, és a magyar mezőgazdaság a birtokstruktúrájával besorolt az európai álla-

mok sorának végébe. A gazdaságok száma (2008):

Magyarország	625 ezer
Németország	460 ezer
Dánia	50 ezer

- A rendszerváltás szétszabdalta és ellenérdekelte az egyes termékpályák-szakaszokat (mezőgazdasági termelés – feldolgozás – értékesítés), és nagyon sok esetben azokat olyan külföldi versenytársak, illetve hazai pénzügyi befektetők kezébe juttatta, akiknek a közvetlen profitszerzésen túl az agrártermelés hosszú távon történő fenntartásához egyáltalán nem fűződött érdeke (Lásd például a magyar cukor- vagy baromfiipar leépülését).
- A rendszerváltás nyertesekre és vesztesekre osztotta a vidéket, így nincs egységes érdekképviselet, csak sok alapkérdésben egymásnak ellentmondó réteggépviseletek vannak.
- A rendszerváltás lefejezte a vidéket ismerő és annak elkötelezett, korábban a mezőgazdasági nagyüzemekben koncentrálni szokott értelmiséget (agrármérnök, kertész-mérnök, gépészmérnök, jogász, állatorvos stb.), és ennek hiánya nagyon érződik az egyes térségekre adekvát racionális fejlesztési irányok meghatározásakor. Nem lehet megnyugtató, és nem is lehet túl eredményes az, ha fővárosi vagy vidéki nagyvárosi pályázati irodák készítik el egy-egy település fejlesztési tervét.
- A rendszerváltás a 60 %-os bérleti rendszerrel megteremtette a mezőgazdaságból a folyamatos jövedelemkivonás lehetőségét, s az nemcsak a termelés fejlesztését korlátozza és teszi bizonytalanná, de a jövedelem jelentős része nem is a falvakban élők életszínvonalát javítja, hanem a városi földtulajdonosokhoz kerül.

A mezőgazdaság problémája nem az, hogy a foglalkoztatás 4,8 %-ra, közel 180 ezer főre csökkent, hiszen ha a mezőgazdaságra fordított munkaidőt vesszük alapul, beleértve a kiegészítő tevékenységet és a házkörüli termelésben végzett munkát is – munkaidő alapján ennek kb. háromszorosa jönne ki, hanem az, hogy nemzetközi mértékben rendkívül alacsony hazánkban a mezőgazdasági munka termelékenységé, és a mezőgazdaságban dolgozók ma az országos átlagjövedelem 60–70 %-áért kénytelenek dolgozni. A mezőgazdasági munka alacsony termelékenysége és ebből adódóan a mezőgazdasági termékek magas önköltsége miatt a mezőgazdaság folyamatosan piacot veszít, és az a foglalkoztatás további lemorzsolódását eredményezi. Ez azonban nem törvényszerű folyamat, ez a magyar mezőgazdaság több évtizede elhúzódó válságának a következménye. Ha azt keressük, hogy hol vannak az elveszett versenyképes munkahelyek, akkor erre a termelés alakulásából választ kapunk. Erre néhány példa:

Szarvasmarha-tenyésztés

1990 – 1,6 millió db

2008 – 0,7 millió db

900 ezer db-os csökkenés –

50 db/fő = 18 ezer munkahely

Sertésenyésztés:

1990 – 8,5 millió db

2008 – 3,9 millió db

4 600 000 db-os csökkenés:

500 db/fő = 9200 munkahely

Szőlő- és bortermelés:

1990 – 130 ezer ha szőlőterület

2008 – 80 ezer ha szőlőterület

50 ezer ha csökkenés:

2,5 ha/fő = 20 ezer munkahely

Ha csak e három ágazatot tekintjük is, közel ötvenezer munkahely elvesztésével számolhat-

tunk, de a leépülés szinte az összes munkaerő-igényes ágazatot érintette. Ennek eredménye az egyszerűsödő, alacsony értéktartalmú termelési szerkezet, amelynek legfőbb jellemzői és következményei:

- a gabonafélék és olajos magvak túlsúlya,
- az állattenyésztés leépülése,
- a feldolgozatlan alapanyag export, gyakran gyenge, a piacokon könnyen helyettesíthető minőségben,
- a mezőgazdasági termékek piacvesztése,
- a belső piacvesztéssel járó növekvő import, amelynek hatására Magyarország alapvető élelmiszerekből (tejtermékek, sertéshús, gyümölcs, cukor) nettó importórrá vált.

A jórészt általunk okozott agrárválságunkra tévesen az Európai Uniótól vártuk a megoldást, abban a reményben, hogy ismét egy nagy piac részévé válunk, és az Unió támogatása segítséget nyújt számunkra a technikai lemaradásunk gyors megszüntetéséhez. Sajnos rövid idő alatt bebizonyosodott: mezőgazdaságunk termelési színvonala és szervezete nem teszi lehetővé, hogy az adottságainknak megfelelő pozíciót foglaljunk el. A technológiai felzárkóztatásunk és termelés-növelésünk – ami a jelenlegi birtokszerkezet és az ellenérdekelt termékpálya megléte mellett egyébként is lehetetlen – az Unió régi tagállamainak nem áll érdekében, hiszen az a piaci verseny növelését jelenti a számukra.

Ezt Franz Fischler EU-biztos egyértelműen meg is fogalmazta: „Kelet-Európa mezőgazdasági potenciáljának kihasználása az Uniónak nem érdeke”. Ebből adódóan, az Unió régi tagországainak ellenérdekeltége és gazdasági nehézségei miatt az új tagállamok (EU-12) esetében nem vállal olyan mértékű felzárkóztatást, mint amilyent korábban a mediterrán államok esetében alkalmazott. A termelés növelésével szemben sokkal inkább

érdeke fűződik a vidékfejlesztéshez, a természetszerű tájak fenntartásához, az élővilág gazdagságának megőrzéséhez, tehát mindahoz, ami náluk már hiányzik, és nem jelent gazdasági konkurenciát. Ezzel is magyarázható, hogy nem is tartja olyan fontosnak a 2004-ben csatlakozó tagállamok földpiacának a megnyitását, mert az biztosan a termelés növekedésével járna.

Mire támaszkodhat a vidékfejlesztés?

Enyedi György és Nemes Nagy József már 1993-ban felhívták a figyelmet arra, hogy a vidék felzárkóztatását a jövőben nem lehet elsősorban a mezőgazdaságtól várni. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az ágazatokban rejlő jelenlegi és főleg jövőbeni lehetőségeket le kell értékelni. A megoldás azonban rendkívül nehéz, most nem várható egyetlen olyan változás sem, amely rövid idő alatt vagy akár középtávon is a foglalkoztatás jelentős bővülésével járna. Nemigen remélhető, hogy Nyugat-Európához hasonlóan kiépül a vidéki kisvárosokba, nagyobb községekbe települő ipar, amely az ott élő alacsony képzettségű tömegek foglalkoztatását megoldja (ami megvolt, az is felszámolásra került, például konzervgyárak, baromfifeldolgozók, hűtőházak, textilüzemek, varrodák stb.), a fiatal generáció számára pedig életpályát kínál. Az ilyen jellegű iparok vagy a még olcsóbb munkaerő miatt a Távol-Keletre vándoroltak, vagy pedig a nagyvárosokban koncentrálódnak, mert az odatelepülő iparok többsége sem igényel ténylegesen alapképzettségnél többet, hiszen döntő többségében betanított munkásokat alkalmaz. A helyzet így csak nagyon nehezen javítható, ahhoz a területenként eltérő belső és külső erőforrásokra egyaránt szükség van. Az azonban nagyon lényeges, hogy ezek a fejlesztések gazdaságilag kellően

megalapozottak legyenek, mert például elképzelhetetlen, hogy minden megyében nyolc-tíz melegvízes fürdő épüljön gyógyszállókkal, és ezek jövedelmezően üzemeltethetők legyenek. Már ma is tapasztalható, s a jövőben sorra fognak jelentkezni az egy tényezőre, a meleg vízre telepített fürdők kudarcai. Az az elv, hogy mindegy, csak valamilyen fejlesztés történjen, a látványberuházások tömegét hozza létre, amelyeknek – EU-s pénzek felhasználásán túl – lényeges gazdaságfejlesztő erejük nem lesz, és a gazdaságos üzemeltetésük hiányában már a létesítmények átadása pillanatában elindul a leromlásuk.

A helyzet javításához mindenképpen szükség van a népesség képzettségi szintjének és mobilitási lehetőségeinek javítására. Az elmúlt két évtized kedvezőtlen tapasztalata volt, hogy kis iskolák a kis létszám ellenére nem tudják a korszerű képzést megoldani. Ehhez olyan központi iskolákra van szükség, amelyek az oktatáshoz szükséges összes feltétellel (szaktanárok, menza, tornaterem, sportpályák megfelelő tisztálkodási lehetőséggel, könyvtár stb.) rendelkezésre állnak. Amikor az önkormányzatok saját iskoláért küzdenek, akkor általában a gyerekek jövőjéről esik a legkevésbé szó; azt könnyen feláldozzák a település vagy egyes emberek rövid távú érdekeinek, és legtöbbször egyáltalán nem kerül előtérbe az, hogy az egy-hat éves és a 14 év feletti korosztályoknak mi az érdekük. Sem az óvodát, sem pedig a bölcsődét nem lehet helyi szinten (kistelepüléseken) színvonalasan üzemeltetni, csak központosítva. Minden településen nem iskolára, hanem egy olyan faluházra van szükség, amely napközben az idősek, délután, este pedig az ifjúság találkozóhelye lehet, és az oktató központokba, tanári bérházakba letelepülő pedagógusok, népművelők tartalmas kulturális és sportprog-

ramokat tudnak szervezni, akár több kapcsolódó községbe is.

A falusi életkörülmények javításának lényeges feltétele az emberek mobilitásának növelése. Ezt a feladatot a közlekedési rendszerhez illeszkedő kisbuszos szállítással és ezt üzemeltető falugondnoki szolgáltatással tudják a települések elsősorban megoldani. Súlyos foglalkoztatási és oktatási, egészségügyi, igazgatási problémát jelent, hogy az egymástól 3–5 km-re fekvő falvak között nincs összekötő út, így csak nehezen, indokolatlanul hosszú idő alatt, sokszor 10–20 km-es kerülő utakon lehet oda eljutni. A vidékfejlesztésnek ezért kulcskérdése az összekötő utak hiánya. Ez az agrárgazdaságnak is fontos érdeke, mert a területek feltárásával a termelés feltételei lényegesen javulnak, költségei csökkennek, de a tömegközlekedés is, hiszen a zsáktelepülések közlekedését nem lehet gazdaságosan megszervezni, és az így rendkívül drága.

A vidéknek vidéken élő és ott egzisztálni tudó értelmiségre van szüksége. Hazai példák sokasága bizonyítja, hogy azok a települések fejlődnek jól, és nem mutatják a válság jeleit, ahol egy jól felkészült személy racionális fejlesztési irányokat tudott kitűzni a közösség számára, és azokat közös erővel végre is hajtották. Egy értelmiségi csak akkor települ le ott, ha megfelelő lakáshoz jut, a gyerekei ellátását (bölcsőde, óvoda, iskola, szabadidő-eltöltés) megfelelőnek tartja, és megfelelő a munkahely-választási és mobilitási lehetősége. Nem a városokból kiutazó, hanem a helyben lakó, a helyi fejlesztési igényeket a saját bőrén érző értelmiségre van szükség. Nem mártírokra, akik ha elvesztik egyetlen lehetséges munkahelyüket, akkor ellehetetlenülnek, mert munkához nem jutnak, áldozattal létrehozott ingatlanait pedig nem tudják értékesíteni, s így változtatásra képtelenné válnak.

A vidékfejlesztési feladatok tehát rendkívül komplexek, és csak hosszabb idő alatt tudatos munkával oldhatók meg. Alapvető kérdés, hogy mi történjen addig a falvakba szoruló, munkához nem jutó és a fejlődés feltételei nélkül generációnként újratermelő tömegekkel, akiknek számát a mezőgazdaság leépülése évről-évre gyarapítja. Erre sincs sok lehetőség. A mezőgazdaságból kikerülők számára az EU a korai kedvezményes nyugdíjazást kínálja. A nagyobb tömegek számára a rendszerváltás kezdete óta rendelkezésre álló lehetőség a nagyon szükséges vízrendezési munkák elvégzése és százezer hektárszámra műveletlenül hagyott területek erdősítése lett volna, és lenne a jövőben is. Az erdősítést az agrártárca sohasem kezelte megfelelő súllyal, ezt bizonyítja az, hogy 1992-ben a Riói Környezetvédelmi Világkonferenciára tett magyar javaslat 2000-ig 150 ezer hektár erdő telepítését ígérte és ebből csupán 62 ezer ha valósult meg. A jelenlegi erdőtelepítési ütem sem kielégítő, évente átlagosan el kellene érnie legalább a 15–20 ezer hektárt. Ez egyszerre szolgálná a környezetvédelmi érdekeket, a tájkép javulását, a természetvédelmet, és komoly gazdasági bázist is teremthetne egyes térségek számára. Az erdősítést gátolja az is, hogy az erdőgazdaságok, ahol a szakértelem és technika rendelkezésre áll, nem vásárolhatnak szabad földterületeket, továbbá sok esetben a természetvédelem jelent értelmetlen akadályt. Nagyon fontos volna, hogy sok elhagyott kisebb területen (kertek, szőlők, gyümölcsösök, konyhakertek) a közfoglalkoztatottak munkájával a települések közösségi erdőket telepítsenek. A rendszerváltás és az erdők privatizálása óta az erdők műveltségi állapota folyamatosan romlott. Ennek a rendbetétele is sok munkát igényelne, de lényeges gazdasági eredménnyel is járna. Alapvetően a köz-

ponti ösztönzők hibájának róható fel az az ellentmondás, hogy minél nagyobb egy területen a munkahelyhiány és a munkanélküliség, annál nagyobb a kihasználatlan vagy alacsony színvonalon hasznosított terület.

A vidékfejlesztés nem oldható meg a települések elkülönült fejlesztésével, csak a fejlesztési célok összehangolásával. Úgy látszik, hogy még mindig kevés az ezt kiváltó kényszer és ösztönző erő, és ezért képezheti akadályát annak gyakran a polgármesterek között folyó ésszerűtlen rivalizálás. A központi támogatásokból, uniós pénzekből megvalósuló fejlesztések esetében sem érvényesül többnyire a térségi szemlélet, egy feladat nemzetközi szintű megoldására irányuló törekvés. Ehelyett – a lehetőségektől függő színvonalon – csak a helyi gondok megoldása áll a középpontban, ezért sok a párhuzamos és sok esetben indokolatlan, alacsony színvonalú, a jövőben fenntarthatatlan fejlesztés. Az összehangolatlan, szétaprózott fejlesztéseknek pedig egyáltalán nem érvényesül a szinergikus hatása. Az okok között jelentős szerep jut a települések fejlesztési forrásai közötti különbségeknek is,

továbbá annak, hogy a pályázatok kiírásánál nem jelenik meg kiemelkedő szempontként a térségi összefogás követelménye. Nem kisebb a jelentősége annak a szemléletnek sem, amely a fejlesztést nem a feladatok megoldásában, hanem a létesítményekben méri.

A halmozódó kedvezőtlen jelenségek mellett figyelemreméltó az önkormányzati vezetők lázadása és erősödő összefogása a mélyülő válságos helyzet miatt. A polgármesterek határozott fellépésére volt szükség ahhoz, hogy megkérdőjeleződjön a segélyre és bűnözésre támaszkodó életforma, s az egyes pénzintézetek által legálisan, illetve helyi bűnözők által illegálisan, de eltúrt módon folytatott uzsorakölcsönzés. Ez az elkeseredésből adódó és a helyi feszültségek által ösztönzött fellépés bizonyítja a vidék élniakarását és azt, hogy a jövőt a tisztességes munkában látja, és az ország gazdasági és politikai vezetésének ehhez kell már reális jövőképet kínáló fejlesztési programokat és támogatást nyújtania.

Kulcsszavak: *vidékfejlesztés, agrártermelés, falusi turizmus, biotermelés, önkormányzatok*

IRODALOM

- Buday-Sántha Attila (2001): *Agárpolitika-vidékpolitika*. Dialóg Campus, Budapest–Pécs
- Buday-Sántha Attila (2007): *A Balaton régió fejlesztése*. Saldó, Budapest
- Enyedi György (1993): Falvaink sorsa ma. In: Kovács Teréz (szerk.): *II. Falukonferencia: Kút a válságból*. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs
- G. Fekete Éva (2008): Az agrárfalvak gazdasági lehetőségei. Ezredforduló, 3.
- FVM (2008): *Jelentés az agrárgazdaság 2007. évi helyzetéről*. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest • <http://www.fvm.hu/doc/upload/>

- 200810/agrarbeszamolo2007vegleges.pdf, <http://www.fvm.hu/doc/upload/200810/agrarbeszmoz2007tblzatgrafikonnal1008vleges.pdf>
- Hamar Anna (2008): Vidékfejlesztés és területhasználat. Ezredforduló, 3.
- Kovács Katalin (2008): (Kis)falvak és lakóik Magyarországon. Ezredforduló, 3.
- Magda Sándor – Marsalek Sándor (szerk.) (2003): *Észak-Magyarország agrárfejlesztésének a lehetőségei*. Agroinform, Budapest
- Nemes Nagy József (1993): A városi gazdasági átalakulás hatása a falvakra. In: Kovács Teréz (szerk.): *II. Falukonferencia: Kút a válságból*. MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs

ERDÉSZETI PRODUKCIÓBIOLÓGIAI KUTATÁSOK – AVAGY REKVIEM A TARTAMKÍSÉRLETEKÉRT

Solymos Rezső

az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor
Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest
solymosrezso@gmail.com

Az erdei ökoszisztémákban lejátszódó folyamatok megismerése a legtöbbször csak hosszabb ideig tartó megfigyelések, hosszú lejáratú (tartam-) kísérletek útján lehetséges. Kiemelten érvényes ez az erdő biológiai produkciójára. Ennek meghatározó jelentőségű része az organoprodukciónak, a szervesanyag-képzésnek. Az erdészeti kutatás kiemelt feladata a „t” idő alatt egységnyi területen képződött fa mennyiségének (térfogatának, tömegének), mennyiségi változásának meghatározása (például fanövedék, fatermés). Az erdő faállományát alkotó fákat általában évtizedekig, sőt egy évszázadot meghaladó ideig tartjuk fenn. Növekedésük ennek megfelelően hosszú ideig tart, és menete az életkorral változik. Mértékét sok tényező befolyásolja. A famagvak kikelése vagy a facsemeték elültetése és a fakitermelés közötti hosszú időszak folyamán az egyes fákat és az általuk alkotott állományokat különböző hatások érik, amelyek egy része természetes eredetű, más része az emberi beavatkozás (erdőművelés) következménye. A korszerű, természetközeli erdőgazdálkodás tudományos megalapozásához nélkülözhetetlen az erdei ökoszisztémák működésének, ezen belül szervesanyag-produkciójának, kiemelten az egyes fák és

faállományok növekedési menetének, fatermésnek ismerete. Megbízható adatokat erre nézve csak az erdő egész életét (életkorát) felölelő, folyamatos kutatás útján nyerhetünk. Ennek megfelelően az erdészeti kutatási feladatok időigénye a fák „lassú” növekedése, a harminc, nyolcvan, százhusz év körüli „vágásforduló” általában közel azonos.

Hosszú lejáratú erdészeti (tartam-) kísérletek

Nemzetközileg és hazánkban is évszázadot meghaladó az erdészettudomány területén az a törekvés, hogy állandó, ún. hosszú lejáratú (tartam-) kísérleti területeket létesítsenek, és ezeket az adott erdő egész élete folyamán fenntartsák, a bennük végbemenő vagy az ember által foganatosított beavatkozások hatásainak mértékét és milyenségét számszerűen is megállapítsák. Ezek az állandósított kísérleti területek ún. „folyamat”-kutatások végzésére alkalmasak. Ennek során az erdő egész életére vonatkozóan lehetővé válik nemcsak a fatermésre, az erdőnevelésre vonatkozó, hanem más tudományos célokat szolgáló megfigyelés és adatgyűjtés is.

Magyarországon 1961-ben indítottuk el az erdészeti hosszú lejáratú (tartam-) kísérletek országos hálózatának kiépítését. Húsz

esztendeig tartó munkával, az 1980-as évek kezdetére elértük azt, hogy mintegy 3000 erdei kísérleti parcella (1000–2500 m²/parcella) állt a magyarországi erdészeti kutatás rendelkezésére. Bízunk abban, hogy ez a hálózat komplex erdészeti kutatásokra nyújt hosszú időn át lehetőséget. Az első részeredmények már az 1960-as években megszülettek, és elismerést váltottak ki itthon és külföldön egyaránt. Az 1990-es években azonban olyan nagymérvű leépítés vette kezdetét az erdészeti kutatás területén, amely az ezredfordulón már lehetetlenné tette az eredetileg tervezett kutatások folytatását. Harminc-negyven éve létesített kísérleti területeket, az itt folyó kísérleteket kellett abbahagyni. Sajnos, akiken a döntés múltott, nem vették figyelembe azt, hogy ezek megismétlése ugyanennyi időt igényel.

2008-ban már a világméretű pénzügyi-gazdasági válsággal együtt vagy annak következtében ez a kísérleti hálózat az összeomlás szélére jutott. Az egyetlen hazai erdészeti főhivatású kutatóhely, az Erdészeti Tudományos Intézet létszámát az utóbbi két évtized folyamán négyszáznyolcvanról kilencven főre csökkentették. A költségvetési pénzeket igénylő kutatásokra, az intézetfenntartást is figyelembe véve, csak minimális pénzkeret maradt. Ezért aztán igazi „kényszer *requiem*”-re, háborítatlan nyugalomra került sor ezen erdészeti kísérleti hálózatban, amelynek fenntartására jelenleg nincsen kilátás, és amely – ha így marad – előbb utóbb „elporlad”.

Az erdész azonban bizakodó és számít arra, hogy miként tavasszal a fák újra lombosodnak, úgy várható, hogy előbb-utóbb zöld utat kapnak a tartamkísérletek. Ez vezetett arra, hogy összefoglaló áttekintés nyújtsak ezekről a kísérletekről, és nem titkoltan azokról a tervekről, amelyek az eddigiek folytatásaként

megmenthetik ezt a „nemzeti értéket”. A területi korlátok miatt elsősorban a produkcióbiológiai, erdészeti fatermési és erdőnevelési témaköröket emelem ki, de hangsúlyozni szeretném, hogy ezek a kísérleti területek alkalmasak az erdőt, a fát, az erdőgazdálkodást érintő szinte valamennyi témakör tudományos igényű vizsgálatára, ide értve a természetvédelmi kérdéseket is.

A kutatás tárgya, általános irányelvek, célok és feladatok

A kutatások szupraindividuális organizációkra (populáció, társulás stb.) az erdei ökoszisztémákra és nem csupán az erdő faállományára vagy egyes fákra vonatkoztak. Az erdei ökoszisztémán belül a különböző populációk kölcsönhatásait az egyedszámon (törzsszám stb.) kívül biomassa-egységben (fatérfogat stb.) kívántuk meghatározni. Az „ökoszisztéma – ökológia” lényegének megfelelően az erdőnek mint komplex rendszernek (az erdő élővilága: növények, állatok, mikroorganizmusok) anyagforgalmi, energiaáramlási kérdéseit szélesebb körben vizsgáltuk annak érdekében is, hogy az emberi beavatkozás (erdőművelés, erdőnevelés) optimális idejét, mértékét és módját meghatározzuk, célul kitűzve az erdő különböző produktumainak tartamos létrehozását. A téma keretében végzett kutatások során ezért megkülönböztetett figyelemmel foglalkoztunk a biocönótikus konnexussal, amely az erdő életközösséget alkotó fito(dendro)- és zoocönózis bonyolult kölcsönös kapcsolatait foglalja magában. Ezeknek a kapcsolatoknak a különböző struktúrájú erdőkben más és más hatásuk van a biológiai produktumra, a fito- és zoomasszára, továbbá az erdő immateriális hasznára, jóléti szolgáltatásaira. Az erdőművelési eljárásokkal az ember ezeket pozitív és negatív irányban

képes befolyásolni, amelyeket csak hosszabb időn át végzett kutatásokkal lehet megbízhatóan és számszerűen megállapítani. Mint már említettem, ezeket a kutatásokat az Erdészeti Tudományos Intézetben (ERTI) 1961-ben kezdtük. A rendszerváltoztatás után azonban csak minimális mértékben álltak rendelkezésre a szükséges kutatási előfeltételek. 2008-ban e témában folyó (eddig, korábbi) kísérleteknek már csak a töredékét lehet helyreállítani és folytatni, és a szükséges előfeltételek rendelkezésre bocsátására nincs túl sok remény.

Az erdei ökoszisztéma funkciójának vizsgálatok alapvető jelentőségűnek tekintettük, és a jövőben is annak kell tekinteni az energiakoncepciót, az anyag- és energiaforgalmat. Az energiamérleg meghatározásához nélkülözhetetlen a biomassza, a szervesanyag-termelés ismerete. Ez történhet az erdő egyes fejlődési időszakaira, vagy az egész „vágásfordulóra” vonatkoztatva. Az erdei biomasszát a legegyszerűbb osztályozás szerint a fitomassza (növényi) és a zoomassza (állati) alkotja. A fitomasszán belül a dendromassza a fás növényekre vonatkozik. Ezek az összetevők (frakciók) képezik az erdei ökoszisztéma biológiai spektrumát. Az erdőben használatos éves vagy korszaki produkciót a biomassza növekedése (növedék), az elpusztult vagy például a vad által elfogyasztott egyedek biomasszája, az egyedek (fák, lágyszárúak) összes biomasszája és az erdőterületről kijutott termékek (famagvak, állatok stb.) összessége alkotja. A kutatás során ebben a rendszerben folytattunk és tervezünk vizsgálatokat. Az erdei ökoszisztéma domináns része a faállomány. Ezen belül az egyes fák növekedése, vitalitása és a károsítókkal szembeni ellenállása döntően függ a fajok intraspecifikus és interspecifikus kapcsolataitól, a tápanyagfelvétel és a fotoszintézis lehetőségeitől és intenzitásától.

Az egyes fák különböző a környezeti hatásokra és azok változásaira adott válaszreakciójuk (növénytérváltozás stb.) Ennek következtében a populáción belül a fák egymástól eltérnek. A fák variabilitását előidéző ökológiai faktorok közül a fizikai és a kémiai tényezők (relatív magassági osztály, hálózat: az egyes fák egymástól való távolsága, a talaj kémiai elemeinek a mennyisége és minősége, valamint ezek változása) a morfológiai és a biológiai változatok sorozatát eredményezik. Az individuális variabilitás: a törzs- és a koronalak, a fatérfogat, átmérő magasság, ellenálló képesség stb., amit a kutatások során különös figyelemmel kell kísérni.

Az erdőszeti produkcióbiológiai kutatások során a korábbiaknál és a jelenleginél is nagyobb jelentőséget tulajdonítottunk, és a jövőben is tulajdonítunk az erdei ökoszisztémák önszabályozó képességének, amelynek döntő szerepe van az erdő produktumainak létrehozásában. Az önszabályozás az ökológiai rendszerben fékezi a zavaró hatásokat, és növeli a rendszer stabilitását, amely az erdő termékei sokoldalú hasznának tartamosságát (fenntarthatóságát) illetően nélkülözhetetlen. A természetes és a természetközeli erdei ökoszisztémák rendelkeznek elsősorban autoregulációs képességgel, a kultúrerdők csak részben. A faültetvényeknél viszont ez alig észlelhető.

A kutatási célok közé tartozott annak meghatározása, miként lehet az erdei biomassza „hasznos frakcióit” tartamosan (fenntarthatóan) növelni (erdőnevelés), és a káros hatásoktól megvédeni. Az erdei ökoszisztéma produktivitásának, illetve potenciális produkciójának egyik fokmérője a biomassza, főként a dendromassza mennyisége, minősége és szerkezete (fatermés – a fák gyökerétől a levézetéig), valamint a fatermés létrejöttét befolyásoló emberi beavatkozás. Ezek részletes vizsgálata

a kutatásoknak is kiemelt feladata, bár a fatermés mennyiségének és az emberi beavatkozás határfokának meghatározása – ami a pontosságot illeti – korlátozott.

A kutatási célok (feladatok) szerinti témák áttekintése

Az erdei ökoszisztéma alkotóinak tulajdonságai, a környezeti hatások, az emberi beavatkozás eredményeként alakul ki az erdők, és ezen belül a faállományok struktúrája. Ezzel a végzett kutatások keretében a faállomány szerkezeti vizsgálatok során foglalkoztunk. Az egyes fák az erdő térbeli szerkezetében különböző pozíciókat foglalnak el. Külön figyelmet szenteltünk a faállományban való vertikális irányú elrendeződésükre, amely a fényenergia felhasználásért folyó „versengés” következménye. Ennek köszönhető az egyes fák (individuumok) magassági osztályonként (kimagasló, uralkodó, közbeszorult, alászorult) való elhelyezkedése, a faállomány függőleges struktúrája, amely a törzsszámszabályozással, az egyes fák növéterének bővítéssel számottevően befolyásolható. Az erdei ökoszisztémák produkcióinak másik alapvető meghatározója a faállomány horizontális struktúrája, amely a talaj, az erdőfelújítás, továbbá a fajösszetétel, elegyarány-szabályozás következménye. Az erdei ökoszisztéma élővilágának tér- és időbeli dinamikája és változtatása döntően az erdő vertikális és horizontális szerkezetének a módosulását, módosítását jelenti, amelynek a folyamatos mérése és egzakt meghatározása szintén kutatási feladat. Ez csak a hosszú időn át, azonos kísérleti parcellákon végzett vizsgálatok útján határozható meg megbízhatóan.

Mielőtt az ismertetett erdőszeti kutatások szűkebb területére (fatermés, faállomány szerkezet, erdőnevelés) térnénk, külön figyelmet érdemes szentelni annak, hogy a jövőben

az erdei ökoszisztémák komplex hasznosításának (összes produkció) vizsgálatát és tudományos megalapozását is elő kell irányozni még akkor is, ha ezek a produkcióbiológia klasszikus és helyesen értelmezett témakörén túlmutatnak. A kutatás során számolni kell azal is, hogy nemcsak az erdő szerkezete, hanem az erdővel szembeni igények sora és jelentősége is változik. A 20. század folyamán az erdő hasznosítása messze túlnőtt a fatermés hasznosításán. Tágabb értelmezésben ezek a kutatások főleg az erdő anyagi és nem anyagi hasznának és szolgáltatásainak fenntarthatóságát és optimalizálását kell szolgálják. Már az elmúlt évszázadban jelentősen megnőtt az erdei ökoszisztémák jóléti (környezet és természetvédelem, táj és vidékfejlesztés, turizmus és egészségvédelem stb.) szolgáltatásaira vonatkozó társadalmi, gazdasági igény. Ezért ennek a kutatási témacsoportnak a témakörét bővíteni kellett. Az ilyen kutatásokra, az ide vonatkozó kísérletek kiszélesítésére csak a megfelelő előfeltételek megteremtése esetén kerülhet sor. Ezek jelenleg még hiányoznak. Ezért a továbbiakban a végzett kutatásoknak csak egy szűkebb területét tárgyalom.

Az erdei ökoszisztémák faállományának nevelése, növekedése és fatermése

Az erdei ökoszisztéma-kutatások jelentős témáit foglalják magukba az erdőszeti fatermés, a faállomány szerkezeti és az erdőnevelési kutatások. Ezek a kutatási témacsoportok az erdőszettudományban és az erdőszeti gyakorlatban egyaránt szervesen összefüggnek egymással. Az erdőszeti produkcióbiológia témakörébe tartozó fatermés, faállomány szerkezeti és erdőnevelési kutatásoknak megközelítően két és fél évszázados múltjuk van. Ezen hosszú időszak alatt folyamatosan változott (fejlődött) a kutatás célja és módszere. A

változások alapvető oka többek között a társadalmi-gazdasági viszonyokban, a technikai színvonalban, továbbá az erdőtulajdonosok érdekeltségében keresendő.

Az erdő életébe való beavatkozás (erdőgazdálkodás) megközelítően 90 %-át az erdő (faállomány-) nevelés alkotja (nevelővágások: fiatalosok ápolása, tisztítások, gyérítések, felújító vágások stb.). Az erdei ökoszisztémák szervesanyag-termelésének, a bioprodukciónak mennyiségére és minőségére, valamint a fajok és az erdő szerkezetének biodiverzitására vonatkozóan az erdőnevelésnek jelentős hatása van. Amikor a kutatás egyik elsőrendű hosszabb távú célja az volt, hogy meghatározzuk: „milyen kapcsolat van a faji diverzitás, a produkció és az ökoszisztéma stabilitása között, milyen mértékű beavatkozással lehet a három szempontot optimalizálni”, akkor ebből következően az erdőnevelési, faállomány-szerkezeti, fatermési kutatásoknak kiemelt szerepet szántunk. Ezek ökológiai vonatkozásait a korábbiaknál szélesebb körben és komplex összefüggéseiben kell hosszú távon kutatni. Vizsgálni kell azokat a kényszerfeltevételeket, melyek az erdei ökoszisztémákra hatnak (talaj, éghajlat, kitétség, domborzat, vízgazdálkodás, klímaváltozás stb.), továbbá azt, hogy ezek milyen hatással vannak az erdő egész élővilágára. Ide kell sorolni az emberi beavatkozást is. Az erdei ökoszisztéma szupraindividuális szintjein rendkívül bonyolult a jelenségek komplexitása, térbeli és időbeni variabilitása.

Az eddig vázlatosan ismertetett kutatási célok és a végzett kutatások alapján az erdei ökoszisztémákhoz kapcsolódó távlati kutatási feladatok rövid összefoglalása

A kutatási feladatok lényege a hazai jellemző erdei ökoszisztémák anyag- és energiaforgal-

mának vizsgálatával annak meghatározása és számszerűsítése, hogy miként hat az ökológiai adottságok és a biocönotikus konnexusok változása az erdő individuumaira és az erdőre mint szupraindividuális organizmusra, kiemelten az egyes fák és faállományok növekedésére (növedékére) és fatermésére.

Mindez indokolja és szükségessé teszi a jövőben is a hosszú távú kutatást, amelyhez a kísérleti területek hálózata szolgáltatja a „terepi laboratóriumot”. Az Egyesült Államokban az 1980-as években kezdték el a hosszú távú ökológiai kutatásokat standard tematikával, metodikával és a kísérleti állomások hálózatával. Fatermési és erdőnevelési témakörben és kutatási céllal Magyarországon az 1960-as években bontakozott ki országosan az ilyen jellegű kutatás.

A gazdasági élet, a társadalom számára az erdőszak története folyamán különböző szempontok és érdekek miatt tartották fontosnak, és értékelték az erdei ökoszisztémák bioproduktumait. Nem sok időre volt szükség ahhoz, hogy felismerjék azt, hogy a produktum (termés, termék) létrejöttét, mértékét, szerkezetét és minőségét csak hosszú lejáratú (időtartamú), állandósított kísérleti területek adatainak felhasználásával végzett kutatásokkal lehet elfogadható pontossággal és költségfelhasználással megállapítani, amint ezt az eddigiekben többször kihangsúlyoztam.

Az erdők élő fakészletének számbavétele, leltározása, valamint a kitermelhető famennyiség és a fanövedék meghatározása, előrejelzése a faterméstani kutatások kiemelt céljai közé tartozik. Ezek a kutatások a 20. század folyamán nemzetközi és hazai vonatkozásban is a legjelentősebb erdőszak témák közé kerültek. Ennek akkor a fafelhasználás gyors növekedése, a faellátási gondok sokasodása és a rablógazdálkodás meggátolása volt az elsőren-

dű oka. A 21. században, a következő évtizedekben messze túlnő a faellátási kérdéseken ezen kutatások szerepe.

A jelentősebb eredményeket az erdők élőfakészletének, a fanövedéknek, valamint a fatermés mértékét és minőségét befolyásoló tényezőknek a meghatározásával kapcsolatosan érték el. Ezeknek a kutatásoknak a legfontosabb eredményei között tartják számon a már említett fatermési táblákat. Az erdők fakészletét, fanövedékét a leggyakrabban ezek segítségével határozzák meg. Információtartalmuk a nevelővágás után lábon maradó főállományra vonatkozott. Sem a kitermelhető famennyiségre (mellékállomány), sem az egészállományra és az összes fatermésre nem tartalmaztak adatokat. Igazából ezek a problémák (a tudomány és a gyakorlat részéről felmerült követelmények) adtak lendületet abban az időben a hazai erdőszak produkcióbiológiai kutatásokba illeszkedő országos fatermési és faállomány-szerkezeti kutatásoknak, amelyek az ERTI Erdőnevelési és fatermési osztályán országosan 1961-ben indultak be.

A fatermést meghatározó tényezők és a közöttük levő összefüggések, a biocönotikus konnexusok kutatása

Az erdei ökoszisztémák bioprodukciónak a mennyiségét, mértékét és létrejöttének idejét (produktivitását) számos tényező összehatása befolyásolja. Ezek összességét fatermési viszonyoknak nevezzük, ha csak a fatermést vizsgáljuk. Ezek ismerete nélkülözhetetlen akkor is, ha a 21. századra előre jelzett többcélú erdőhasznosítás számottevő bővítését növedékvesztés nélkül kívánjuk megvalósítani.

Az adott termőhelyi, ökológiai viszonyok részletes feltárása, a termőhelynek megfelelő fafaj(fajta), fafajösszetétel-megválasztás az

adott területen várható fatermés kiindulási alapja. A klíma és ezen belül a napsugárzás behatárolja a fatermőképesség felső határát, bár az egyes fafajok fatermése különböző mértékben függ az éghajlattól. A klímaváltozást és várható hatásait hazai és külföldi kutatók egyre bővülő körben kutatják.

Közismert az is, hogy a fatermésben a talaj szerepe a legnagyobb az éghajlat után. A különböző éghajlatú tájak közel azonos talajtípusain a fatermés nem azonos. Ezért az egyes talajtípusok fatermőképességét az éghajlat függvényében kell meghatározni. Az éghajlaton és a talajon kívül produkcióbiológiai szempontból is kutatni kell a többi termőhelyi tényezőt, mindenekelőtt a hidrológiai viszonyokat és a talajban lakó, valamint a talajon kívüli élővilágot, amelyek összehatása a fatermésre nézve is jelentős. Ezek kölcsönösen hatnak egymásra, az erdő egész élővilágára (biocönotikus konnexusok), hatásuk azonban esetenként más és más lehet. Ennek a megállapítása is a témakörhöz tartozó kutatási feladat.

Az erdő- és termőhely-tipológiai kutatások szorosabb értelemben véve nem tartoznak ide. Az itt elért eredmények ismerete viszont nélkülözhetetlen a fatermési, faállomány-szerkezeti és erdőnevelési kutatások során is.

A faterméstani kutatás elsősorban a faállomány-szerkezeti és fatermési tényezők hatását és kölcsönös összefüggéseit kell, hogy vizsgálja. Ezeknek a kutatásoknak kiemelt célja, hogy a faállományok kora, sűrűsége, záródása, magassága, mellmagassági átmérője, körleaposszege, alakszáma, törzsszáma és a fatermése (növedéke) közötti kapcsolatokat feltárja, és számszerűen kifejezze. Ezeket az adatsorokat a fatermési táblák tartalmazzák.

Itt kell megjegyezni, hogy a faterméstani kutatások eredményeinek nemzetközi és

hazai megjelenése a szakirodalomban, az erdészeti kutatásban az ezredforduló táján számottevően megváltozott. Ennek egyik oka valószínűleg az, hogy sokan az erdei ökoszisztéma-kutatásba illesztik, másik oka az erdők sokoldalú hasznosításában tapasztalható hangsúlyváltozás, -eltolódás lehet.

A hosszú lejáratú (állandósított) tartamkísérleti területek (bázis)

A fatermési kutatások céljára Németországban több mint egy évszázada létesítettek már hosszú lejáratú kísérleti területeket. A téma kutatását szervezetteren már az 1700-as évek elején elkezdték (Reaumur, Hartig, Pfeil).

Magyarországon a faterméstani kutatás kezdete a Selmezbányai Erdészeti Tanintézet tanára, Feistmantel Rudolf nevéhez fűződik. 1854-ben adták ki az általa szerkesztett fatermési táblát. Már a kezdeteket is az jellemezte, hogy a faterméstani, faállomány-szerkezeti és erdőnevelési kutatásokat összekapcsolták, és egy témacsoport keretében végezték. Törekedtek az állandó kísérleti területek létesítésére.

A fatermési kutatásokhoz kapcsolódtak az erdőnevelésiek. A magyarországi fatermési és erdőnevelési kutatásnak a szerény anyagi támogatottság ellenére számos értékes eredménye született a 20. század közepéig is, ami a század második felében bekövetkezett fellendüléshez jó példát és kedvező alapokat nyújtott. Nem kedvezett a kutatásnak az, hogy szakoktatásunk keretében akkor még a faterméstant önálló tárgyként nem oktatták, miként ez nemzetközileg szokásos.

A fatermési, faállomány-szerkezeti és erdőnevelési kutatások országos hálózatának kiépítése, a kutatás fellendítése

A közel fél évszázada elkezdett kutatásokban számos erdőmérnök kutató és erdésztechnikus,

segéderő vett részt. 1961-ben *Birck Oszkár, Kiss Rezső, Mendlik Géza, Márkus László, Solymos Rezső, Sopp László, Tallós Pál* alkotta az osztály kutatócsoportját. Az első feladatot az erdőnevelési és faterméstani kutatások alaptervének és metodikájának elkészítése jelentette, ez 1961-ben el is készült, és a Magyar Tudományos Akadémián rendezett vita után az ERTI Tudományos Tanácsa 1961. december 4-én elfogadta. Az elfogadott munkaterv – amelynek az első két témacsoportját a távlati produkcióbiológiai kutatások keretében is folytatni kell –, három nagyobb témacsoportra oszlott:

- Fatermési, faállomány-szerkezeti és erdőnevelési kutatások hosszú lejáratú kísérleti területeken
- Kiváló (minta) fatermő képességű állományok szerkezetének, növekedésének és fatermésének vizsgálata (egy-egy fák, faállományok)
- Üzemi erdőnevelési minta és ellenőrző területek adatainak kiértékelése

A felsoroltak közül a kiemelt feladat az első, míg a második és a harmadik pontban szereplő vizsgálatok, értékelések főleg kiegészítő adatgyűjtésként szolgáltak.

Az ezredfordulót követő nehézségek, a pénzügyi és a személyi előfeltételek drasztikus csökkentése az erdészeti kutatásban ezeket a témákat sem kímélték.

Az eddigiekben ismertetettek elégséges információt szolgáltatnak ahhoz, hogy figyelembe vételükkel a javasolt távlati programot részletezzük. A tervezett kutatási program tartalmi vázlata a következő lehetne:

- A távlati kutatási célok
- A célok megvalósításával kapcsolatos feladatok
- A feladatok teljesítésének módszerei
- A feladatok teljesítésének előfeltételei

Ezek közül főleg területi okok miatt a továbbiakban csak az első kettőre térek ki.

Az általános cél: Ökoszisztéma szemléltető erdőművelési (erdőnevelési) eljárások kidolgozása (továbbfejlesztése), az erdők természetközelségét elősegítő emberi beavatkozások modellezése, a faállományok bioprodukciónak (fatermés, dendromassza) számszerű meghatározása, a produktivitás vizsgálata.

Valamennyi cél távlatilag illeszkedik az erdei fito- és zoocönózis optimális összetételének meghatározásához. Ez az összetétel a kor, az ökológiai adottságok, az elegyes és az elegyetlen, az egy- és többkorú, az egy- és többszintű faállományokban dinamikusan változik. A kutatások komplexitásának egyik oldalát az erdei ökoszisztéma képviseli, a másik oldalát az erdő egész élővilágának összes produktuma alkotja, beleértve a materiális és az immateriális javakat és szolgáltatásokat is.

A célok megvalósításával kapcsolatos kiemelt feladatok

- Értékelést kell készíteni a fatermési, faállomány-szerkezeti és erdőnevelési kutatások helyzetéről (állásáról) hazai és lehetőleg nemzetközi viszonylatban is.
- Össze kell állítani a hazai (tartam-) kísérleti területek leltárát és a kísérletvezető intézményekkel megtárgyalni ezek hasznosításának lehetőségét és módját.
- Össze kell állítani a rendelkezésre álló kísérleti területek adatbázisát, valamennyi felvett adat gyűjteményét.
- Felül kell vizsgálni a kísérleti területeket és adataikat, majd ennek alapján kiszűrni azokat, amelyeket bármilyen ok miatt nem célszerű a jövőben fenntartani.
- A felülvizsgált és fenntartásra érdemesnek ítélt területeken helyszíni értékelést

(bejárást) kell végezni, és dönteni a további teendőkről.

- Ki kell dolgozni a kutatás továbbfejlesztett metodikáját, lehetőség szerint úgy, hogy az az 1961/62-ben kidolgozott metodikával kompatibilis legyen.
- Be kell szerezni az újabban megjelent fatermő műszereket (dendrométerek stb.), adatrögzítőket. Meg kell teremteni a kutatások számítástechnikai előfeltételeit.
- A szükséges személyi és anyagi előfeltételek megteremtése érdekében egyrészt az MTA, másrészt a különböző pályázatok és az FVM területén mutatkozó lehetőségeket fel kell tární és hasznosítani kell.
- A kutatás programját először egy e célra életre hívott szakértői bizottságban, majd az MTA illetékes fórumain kell vitára bocsátani, és az előfeltételek hosszú távra való megteremtését szorgalmazni.

Záró gondolatok

A közel egy fél évszázada elkezdett országos kísérletek állandósított területi hálózatának, az eredmények összefoglalásának vázlatos ismertetése után ismételt felmerül a kérdés: Van-e remény ezen kutatások folytatására? A leírtak zárogondolataként szeretném remélni, hogy van, illetőleg lesz! Ezért foglalkoztam a jövőben tervezett kutatások kérdéskörével is. Bízom abban, hogy a hosszú lejáratú, állandósított kísérleti területek hamarosan „életre kelnek” – ezt kívántam szolgálni ezzel az írással is.

Kulcsszavak: *produkcióbiológia hosszú lejáratú kísérlet, faterméstani kutatás, fatermési táblák, modellek, erdőnevelés, nevelővágások kutatási program, kutatási metodika, többcélú erdőgazdálkodás, természetközelség*

A TUDOMÁNYMETRIA HÉT MÍTOSZA – KÖLTÉSZET ÉS VALÓSÁG¹

Wolfgang Glänzel

PhD, igazgató, egyetemi tanár,
Centre for R&D Monitoring, Katholieke Universiteit Leuven, , Dept. MSI, Leuven;
MTA Kutatásszervezési Intézet, Budapest
Wolfgang.Glanzel@econ.kuleuven.be

Összefoglalás: A szerző hét – kognitív és módszertani szempontból nem teljesen alaptalan – mítosz érvényességét vizsgálja. Noha más legendákhoz hasonlóan a tudománymetriai mítoszoknak is van igazságmagjuk, a szerző – módszertani tanulmányokra, valamint tipikus ellenpéldákra hivatkozva – cáfolja általános érvényüket. Rámutat azokra a logikai hibákra, amelyek a mítoszokat táplálók, a valóságból levont következtetéseket téves általánosításokká minősítik.

1. Bevezetés

A tudománymetria, azaz a tudományos kutatás működési mechanizmusával és törvényszerűségeivel kapcsolatos vizsgálatok felvirágzása, és mindenekelőtt az alkalmazási területeinek körében azóta bekövetkezett változások az 1970-es évektől kezdve számos hiedelmet és tévhitet szültek, amelyek azóta is makacsul tartják magukat. Amikor a tudománymetria még csupán a tudományos információszolgáltatás vagy legfeljebb az országos kutatási jelentések eszköze volt, a kutatói társadalom még

kevésbé volt fogékony a kvantitatív tudományelemzés hasznos és káros oldaláról szóló vélekedésekre és hiedelmekre. Ám miután az értékelő tudománymetria a kutatók és kutatócsoportok folyamatos értékelésének eszközévé vált, és a támogatási összegek egyik felosztási kulcsa lett, a tudósközösséget érzékenyen kezdte érinteni a tudománymetriai gyakorlat mindenfajta következménye. Némelykor a kutatók erős kiszolgáltatottságot éreznek, látván, hogy a tudománymetriai értékelést nem mindig szakember végzi, mint ez bizony gyakran megesik. Így hát amellet, hogy a kedvezőtlen értékelés esetén esetleg ügyesen kimagyarázkodhatnak, a kutatók megpróbálhatnak fellépni a tudománymetriai megközelítéssel szemben, és megkísérelhetik a tudománymetria módszertani alapjait is megkérdőjelezni. A meglévő mítoszok táplálása, terjesztése és továbbzövése azon tényezők közé tartozik, amelyek a tudománypolitikai alkalmazások és a tudománymetriai adatokkal való visszaélések velejárokiként visszahatnak a tudósközösségre. Csakúgy, mint más mítoszoknak, a tudománymetriaiaknak is megvan a maguk igazságalapja. Jelen tanulmányban hét mítoszt választottam ki a legnépszerűbbek közül ahhoz, hogy közelebről

is megnézzük, milyen tények szólnak mellettük és ellenük. Megmutatjuk, hogy az említett igazságmag mellett a nagyon leegyszerűsített igazságokból végül alaptalan hiedelmek keletkezhetnek.

2. A mítoszok

A legtöbb tudománymetriai mítosznak jól megragadható tartalmi, módszertani vagy alkalmazástechnikai vonatkozása van. Az itt sorra kerülő mítoszok az első két csoporthoz tartoznak. Az alkalmazásokról és azok technikai vonatkozásairól szóló mítoszok, vagy inkább híresztelések legnagyobbbrészt a teljesítményértékelés egyes vadhajtásai, ezért – úgymond – helyi jellegűek, nem „általános érvényűek”. A hét kiválasztott mítosz témái és állításai a következők:

2.1 A késlekedő elismerés mítosza

Eszerint számos, eleinte gyéren idézett tanulmány válik idővel gyakran idézetté. Ezért a három-öt éves vagy annál is rövidebb idézési időtartam túl rövid.

Az idézettségi mutatók kutatásértékelési használatát ellenzők gyakran azzal érvelnek, hogy fontos tudományos eredmények, akár a legnagyobb tudományos áttörést hordozó közlemények nem mindig nyernek azonnali befogadást a tudományos közösségben. Befogadásukhoz idő kell, mégpedig több annál, mint amennyi a mérések többségében használt sztenderd idézési ablak, azaz a publikációs évtől számított idézési időtartam. A jelenség neve *delayed recognition*, azaz késlekedő elismerés (Garfield, 1980).

Egy további érv: a befogadás késlekedése szakterületfüggő. Egyes kutatók szerint a szakos tudománymetriai eljárások nem alkalmazhatók egyéni tudományos teljesítményükre, vagy legalábbis nem a saját szakterületük-

re. A tudományos eredmények tudományterületenként eltérő ütemben évülnek el.

E két vélemény összekapcsolódása alakította ki a szóban forgó mítoszt. A késlekedő elismerés mítoszárt szertefoszlatta az egyes cikkek idézési folyamatának hosszú távú elemzése. Elvégeztünk egy nagyobb időt átfogó vizsgálatot a *Science Citation Index* (SCI) 1980-as kiadásában jegyzett mintegy 450 ezer tudományos cikk anyagán, azzal a céllal, hogy kiszűrjük az ilyen írásokat, és képet kapjunk a tudományos kommunikációban elfoglalt helyükről. A megkésített elismerésben részesülő dolgozatokat a megjelenésük utáni években ritkán idézték, öt év után viszont megsűrűsödött a rájuk kapott idézetek száma. Gyakran idézettnek tekintettük azokat a cikkeket, amelyeket 2000-ig vagy legalább ötvenszer vagy az összesített húszéves kumulatív impaktfaktor tízszeresénél többször idéztek. Elég kevésnek bizonyult annak az esélye, hogy öt év után egyszerre megnőjön az idézetek száma egy olyan cikk esetében, amelyet három, négy, öt évig egyáltalán nem vagy elvétve idéztek csak. Ez még a lassan elévülő tudományterületeken is igaz, mint például a matematikában. Az eleinte gyéren idézett cikkek közül csupán hatvan vált gyakran idézetté a rákövetkező tizenöt éven belül. Ez azt jelenti, hogy tízezerből mindössze 1,3 dolgozat elismerése késlekedett az 1980-ban megjelentek körében, ami statisztikailag nem számottevő részesedés (Glänzel et al., 2003; Glänzel – Garfield, 2004). Vannak ugyan köztük jelentős eredményt hordozók, sőt áttörést hozók is, de ezek inkább csak kivételként erősítik a szabályt. Ilyen kevés esetre semmiképpen nem lehet általános elvet alapozni.

Az is kimutatható, hogy a késlekedő elismerés nagyrészt független a szakterülettől (Glänzel et al., 2003). Gyakorlatilag minden

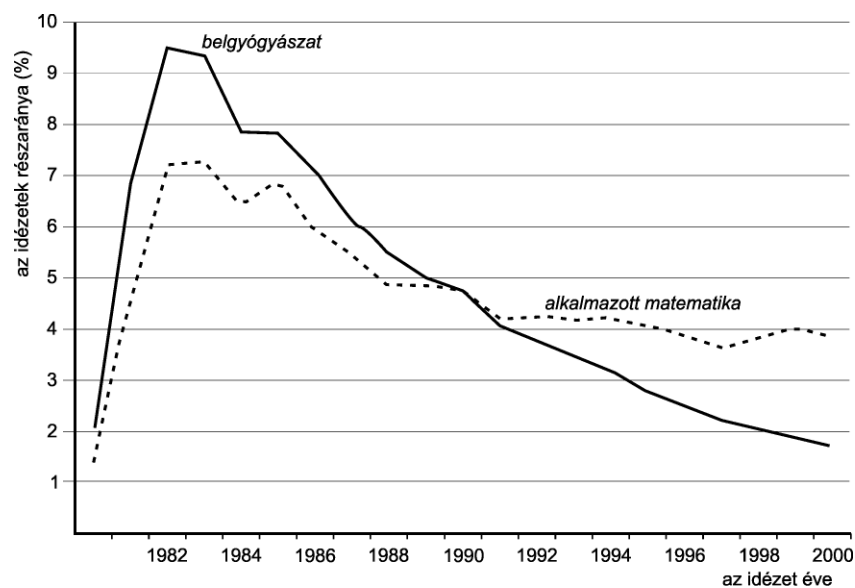
¹ A magyar változatot Wolfgang Glänzel: *Seven Myths in Bibliometrics: About Facts and Fiction in Quantitative Science Studies* című cikke (ISSI Newsletter, 2008, 14, 24–32.) alapján a szerző hozzájárulásával Bakonyi Dóra és Schubert András készítette.

tudományterületen lehet találni ilyen cikket. A mítosz másik összetevője azonban a statisztikákban is jobban megmutatkozik, és szorosán összefügg a tudományos ismeretek elévülésének jelenségével. Ennek a tudományterületenkénti különbségei az idézettség időbeli változásán mérhetők (Glänzel – Schoepflin, 1995, 1999). Jól kivehető, hogy a társadalomtudományok, az alkalmazott tudományok és a matematika lassabban elévülő területek, mint a kísérleti tudományok és az élettudományok (1. ábra).

Kétségtelen, hogy minél hosszabb az idézési ablak, annál kisebb eséllyel értékeljük tévesen az egyes tudományos cikkek elismertségét. Ennek ellenére nem téveszthetjük szem elől, hogy például egy tízéves idézési ablak valójában legalább tizenkét éve lezajlott kutatást jelent. Ebbe ugyanis beletartozik magára a kutatásra szánt idő, a szervezésre fordított idő, az eredmények írásos formába öntése, a szakmai lektorálás, a publikáció átfutási ide-

je, amely folyóirattól és szakterülettől függ. Továbbá, hozzájön a legújabb idéző irodalom bekerülése az idézettségi indexbe, és végül az összes szükséges bibliográfiai információ feldolgozásához szükséges idő. Alacsonyabb aggregációs szinten, például a kutatócsoportok szintjén e tényezők döntően befolyásolhatják a képet, hiszen egy kutatócsoport szerkezete tíz év alatt nagyon megváltozhat.

Statisztikai szempontból elmondható, hogy az idézettség kezdeti szakasza meghatározza annak későbbi alakulását (Glänzel – Schubert, 1995; Glänzel, 1997). Az előrejelzés természetesen növekszik az alapul vett időtartam hosszával, és csökken az előrejelzendő időszak hosszával. Vizsgálataink szerint a hároméves idézési ablak reális kompromisszum az élettudományi és technológiai irodalom gyors befogadása, és az elméleti és matematikai dolgozatok lassú elévülése között. Amint a 2. ábrán látható, a hároméves idézési időtartam országos és intézményi



1. ábra • A szakirodalom elévülésének üteme tudományterületenként eltér

szinten is megfelel, amennyiben megfelelően sztenderdizált és normalizált idézettségi mutatókat használunk. Végül, egy korrekt tudománymetriai értékelésnek következetesen ugyanazt a szabályrendszert kell alkalmaznia az értékelés minden szintjén.

Tehát az idézési ablak hossza önmagában nem ronthatja le egy, más tekintetben korrekt tudománymetriai értékelés eredményét.

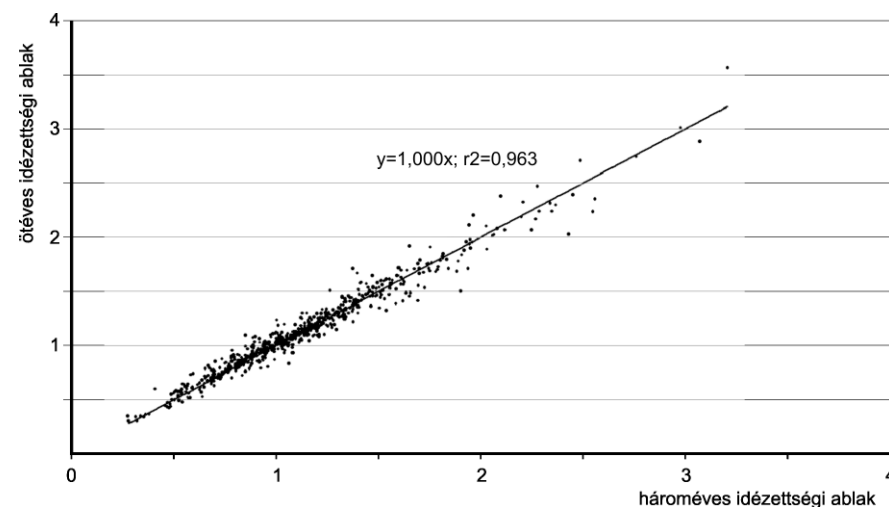
2.2 „Öndicséret büdös”, avagy az önidézés kártékonyságának mítosza

Eszerint az önidézettséggel manipulálható az idézettségi hatás, és mesterségesen megerősíthető a kutatóközösségen belüli pozíció. Kifejezetten káros, ezért el kell távolítani a statisztikákból.

Mióta az idézetekkel mérik a kutatói teljesítmény lényeges aspektusait, folyamatos vita tárgyát képezi, hogy hogyan ítéljük meg, és miként kezeljük a szerzői önidézeteket (MacRoberts – MacRoberts, 1989). Ez a vitatott kérdés maga is megosztotta a közösséget, és téveszméket is szült. A tudománypo-

litika álláspontja az idézetek e fajtájáról alapvetően befolyásolja a kutatók véleményét is (Anon, 2003). Ez hatással van a kutatói publikációs tevékenységre, és ezzel tovább táplálja a mítoszt. E nézet szerint az önidézet mint az idézettség mesterséges növelésének, és ezáltal a kutatóközösségen belüli pozíció erősítésének eszköze, elítélendő. Ráadásul az önidézés nagyon kényes probléma, gyaníthatóan hatással van a tudományos folyóiratok minőségére is (Anon, 2004).

Létezik egy ettől eltérő álláspont is. Az információtudomány szerint a szerzők önidézése a tudományos kommunikáció természetes részét képezi (Narin – Olivastro, 1986). A nagyobb kutatási projekteknél kikerülhetetlen az önidézés, annak érdekében, hogy ne ismételjék folyton önmagukat a kutatók, hanem új eredményeiket a meglévőkre építhessék. E gondolatmenet értelmében hosszabb távon az önidézetek hiánya is patológikus tünet, csak úgy, mint a folyamatosan túl magas részesedés. Pit Pichappan és Saba



2. ábra • Alterületre normalizált átlagos idézettség öt éves, illetve hároméves idézési ablak alapján, néhány kiválasztott európai felsőoktatási és kutatási intézményben

Sarasvady (2002) kilenc indokát sorolják fel az önidézésnek, amelyek némileg különböznek az általános idézéstől (Garfield, 1964).

Bár az információtudomány fenti álláspontja meggyőző, makacsul tartja magát a káros önidézetség mítosza. Minthogy egyazon jelenséget különféle kontextusokban különféleként lehet (és kell) értelmezni, tág terük nyílik így a vélekedéseknek és hiedelmeknek. A legkényesebb kérdések akkor merülnek fel, ha a tudományometriai módszereket a támogatási összegek felosztásához kívánják igénybe venni. A kutatók könnyen úgy vélhetik (többször egymásról), hogy szerzőként idézési stratégiájukkal közvetlenül tudják befolyásolni a támogatás mértékét.

Szemben a közvélekedéssel, eddig sem mezoszinten, sem makroszinten nem sikerült kimutatni aggodalomra okot adó önidézési tendenciákat (Aksnes, 2003; Glänzel et al. 2004; Glänzel & Thijs, 2004; Thijs & Glänzel, 2006). Természetesen az egyéni idézési szokások akár nagymértékben is eltérhetnek a statisztikai átlagoktól. Vizsgálataink azonban kimutatták, hogy indokolatlan radikálisan elutasítani az önidézés szokását, és az idézettségi statisztikákból sem szükséges ezeket eltávolítani. Az önidézés általában sokkal gyorsabban elévül, mint a független idézés, emiatt az idő múlásával rohamosan veszít jelentőségéből. Ebben az mutatkozik meg, hogy a szerzők szükség esetén idézik saját műveiket, de újabb és újabb témák felé fordulva a korábbi más tárgyú írásaik már nem képeznek hivatkozási alapot. Másfelől, léteznek az önidézésen alapuló kiegészítő mutatók, amelyek hasznunkra válhatnak, ha képet kívánunk kapni a kutatók tudományos kommunikációjáról. Ezek segíthetnek tisztázni, hogy a mért idézettségi impakt valóban tükrözi-e a tudományos eredményeknek az el-

fogadottságát a tudományos közösségben. Az önidézés körüli hűhó viszont alaptalan.

2.3. Az együttműködés sikerességének mítosza

Eszerint a sok társszerző, főként a nemzetközi együttműködés, növeli a munka határfokát, a láthatóságot és az impaktot, valamint segít a nagy impaktfaktorú folyóiratokban való publikálásban.

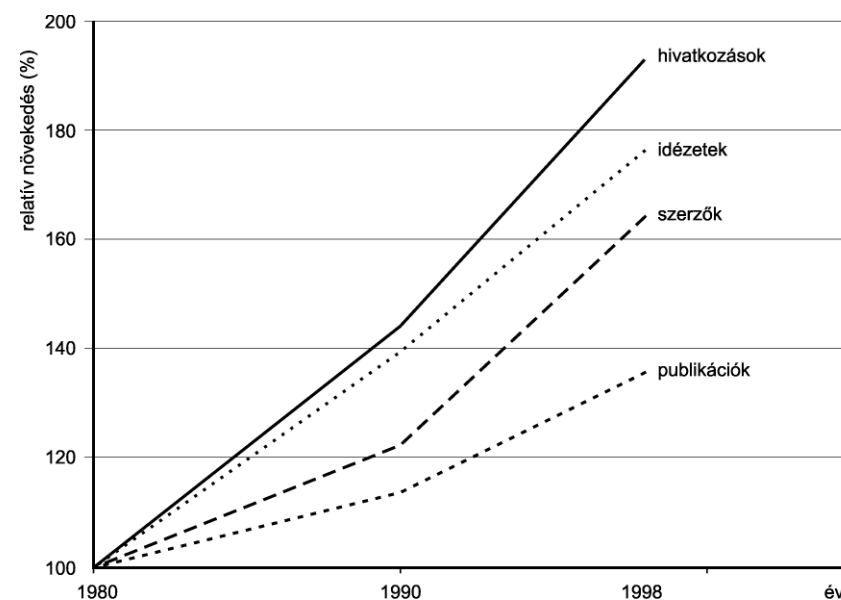
A tudományban az együttműködés, mindenekeelőtt a nemzetközi kooperáció kétségkívül fokozza a láthatóságot és az idézettségben mérhető hatást. Számos tanulmány foglalkozott e jelenséggel, és ezek megerősítették, hogy a kutatóknak általában megéri együttműködni. Amennyiben ez tény, kérdés, hogy miért beszélünk mítoszlól. Több okból is. Manapság a siker receptjének számít a csapatmunka, de még a neves kutatóval való társszerzés is. A támogatásra való pályázásban szinte már alapkövetelmény, szükséges és majdnem elégséges feltételvé vált annak, hogy támogatást kapjunk, láthatóvá tegyük a munkánkat, és elismertségre tegyünk szert. Sarkítva: a kollaboráció már önmagában is a minőség garanciája. A kellő gondtal megválasztott partnerek már a pályázatok elbírálását is kedvezően befolyásolhatják. Megfigyelhető, hogy érdektársulások születnek a kezdeti előny és a könnyű siker reményében. Blaise Cronin (2003) több tudományterületen is beszámol a hamis (*fraud*) és a tiszteletbeli (*honorific*) társszerzés terjedéséről. Még a köszönetnyilvánításokban is jószerivel „inkább anyagi támogatást hálálnak meg, és nem tartalmi vagy technikai együttműködésre történik utalás”. A szakirodalom a különböző szerzési mintázatokat szembeállítja aszerint, hogy túl sok vagy éppen túl kevés név van feltüntetve az adott cikk szerzőjeként. Az első

gyakran tapasztalható az orvosi biológiai területeken (Cronin, 2001), míg a kihagyott (*supressed*) társszerzést vagy közreműködést Grit Laudel (2002) tárgyalja. Laudel kutatókkal készített interjúkból vett mintán kimutatta, hogy a – házon belüli – kollaboráció nagyjából elismerés nélkül marad, még köszönetnyilvánítás formájában sem jelenik meg. A konkrét munkában részt vett kutatók jelentős hányada kizorul a szerzőként feltüntetettek köréből. A kihagyott, a jogtalan, a tiszteletbeli szerzés, a vég nélküli szerzőlisták (*hyperauthorship*) és a témavezető kötelező feltüntetése gyakorlatilag lehetetlenné teszi a szerzői részesedés rögzítését (Cronin, 2001). Jogosan vetődik fel a kérdés: társszerzős cikk – de kinek a munkája?

Másfelől, a névleges szerzések, valamint a túlduzzasztott szerzői listák tekinthetők egyfajta inflációs tünetnek – és ezzel elérkezünk a mítosz második forrásához. Persson

et al. (2004) szerint a Thomson Reuters SCI adatbázisában jegyzett (társ)szerzők száma gyorsabban növekszik, mint a publikációké. Ez a trend csak egyetlen helyzetből adódhat: a kollaborációk hálózata sűrűsödik, és a (jelzett) együttműködés fokozatosan erőteljesebbé válik (3. ábra).

Egyes tudományos szakterületek vizsgálata kimutatta, hogy a csapatmunka egy bizonyos szintig tényleges produktivitás-növekedéshez vezet, de az egyes tudományterületek átlagánál jelentősen nagyobb mértékű együttműködés a hatékonyság rovására mehet. Átlagban ugyan a kollaborációnak nagyobb az idézési hatása és a láthatósága, mint az egyedül végzett munkának (Persson et al., 2004), de ellenpéldaként szolgálhatnak azok a „hűvös kapcsolatok” (*cool link*), amelyek átlag alatt idézett publikációkat eredményeznek (Glänzel–Schubert, 2001; Glänzel, 2001). Jogos a kérdés: ha mindenki ugyanazt a



3. ábra • A publikációk, szerzők, hivatkozások és idézetek számának relatív növekedése (Science Citation Index)

taktikát veti be, akkor valóban elérik-e vele a kitűzött célt? Hiszen így a mezőnyből nem tűnik ki egy kutatási vagy állaspályázatra benyújtott publikációs lista sem. A „nagy tudományban” szükséges és hasznos az együttműködés, ám hogy ez lenne a siker biztos receptje, az nem több pusztán mítosznál.

2.4. Az idézetek a tudományos minőség mércéi...

Eszerint „... az *impaktfaktor* immár a tudományos minőség közös valutája” (Neuberger – Counsell, 2002).

Az idézettség körébe tartozó fogalmak értelmezései széles skálán mozognak (például: „a tudomány jutalmazó rendszere”: Merton, 1973; „szerzői fogalomszimbólumok”: Small, 1978; „információhasznosítás”: Smith, 1981; Cronin, 1981; Glänzel – Schoepflin, 1995, 1999; „rhetoric-first model”: Cozzens, 1989). Bár egyik értelmezés sem kapcsolatos közvetlenül minőségi szempontokkal, a kutatás színvonalának az idézettségi hatással történő azonosítását a tudományozsziológia, ezen belül Robert K. Mertonnak a tudományos közösség jutalmazási rendszerével kapcsolatos gondolatai készítették elő. Az idézettség egyre inkább a tudomány valutája (Garfield, 1982). Annak ellenére, hogy Alison Holmes és Charles Oppenheim (2001) szignifikáns korrelációt mutattak ki az idézettség és a minőségi mérések között, az idézetek elsősorban az információhasznosítás formalizációját képezik, és ebben a kontextusban az elfogadás mérőszámaként szolgálhatnak (Glänzel – Schoepflin, 1995). Önmagában az, hogy adott cikk több évvel a megjelenése után is alacsony vagy nulla idézettségű, nem utal semmi másra, mint hogy reflektálatlanul maradt. Semmilyen következtetés nem vonható le a minőségéről, sem a szerző(k) elismertségéről.

Nemegyh Nobel-díjas kutatónak van visszhang nélkül maradt dolgozata. Ugyanakkor Braun Tibor és munkatársai (1985) szerint „ha egy cikket éveken keresztül legalább 5–10-szer idéznek minden évben, a tartalma jó eséllyel beépül az adott tudományterület ismeretanyagába. Másrészt viszont, ha megjelenését követően 5–10 éven át senki nem idézi, akkor feltehetően nem tartalmaz érdemleges eredményeket az adott tudományterület paradigmarendszerének szempontjából”. Ez utóbbi két értelmezés kétségkívül helytálló jellemzése az idézettség jelentőségének.

A tudománymetria széleskörű terjedése az elmúlt évtizedben tovább rontott a helyzeten. A nagy idézettségi indexek elterjedése, és főleg a folyóiratok *impaktfaktorainak* rendszeres közzététele mindenki előtt megnyitotta a tudományelemzést. Az *impaktfaktorok* a tényleges idézettségi hatás pótszerévé (Seglen, 1989), és valójában „a tudomány valutájává” váltak (Neuberger – Counsell, 2002). Ahol az értékelésben nem szerepel közvetlenül, ott is hatással van a folyóiratok ilyen besorolása arra, hogy a kutatók hova adják le kéziratukat, hiszen a rangot az *impaktfaktor* jelzi. Másodlagossá vált az a szempont, hogy a célközönséghez eljut-e a dolgozat.

Az idézés általában, és különösen a minőséggel statisztikailag fennálló korreláció ellenére az *impaktfaktor* megmarad a tudományos információáramlás elsődleges mutatójának. Csupán mítosz, hogy egyedül az idézettséggel mérni lehetne az egyes publikációk minőségét.

2.5. A „review” cikkek idézettség-növelő hatásának mítosza

Eszerint a review-kat mindig sokan idézik, emiatt kedvező befolyással vannak az idézettségre. Ha – ihlet híján – review-t ír a kutató,

akkor garantáltan magas idézettségű publikációval gazdagodik. A publikációs listákban nem szabadna szerepelnie a review-knak, mert túlértékelődhet az egyéni teljesítmény.

Ez a mítosz bizonyos fokig kapcsolódik az előzőhöz. Eredetét tekintve kettős: a review folyóiratok *impaktfaktora* általában magasabb más tudományos folyóiratokénál, ami „eltorzítja” a folyóiratok rangsorát. Másrészt a review-kat általában jobban idézik, mint a kutatási cikkeket. A rendszeresen összefoglaló műveket publikáló kutatók így érdemtelenül juthatnak „kedvezőbb helyzetbe” a tudománymetriai értékelésben. Tény viszont, hogy egy review megírásához az adott területen nagy szakértelemre és saját munkásságra is szükség van.

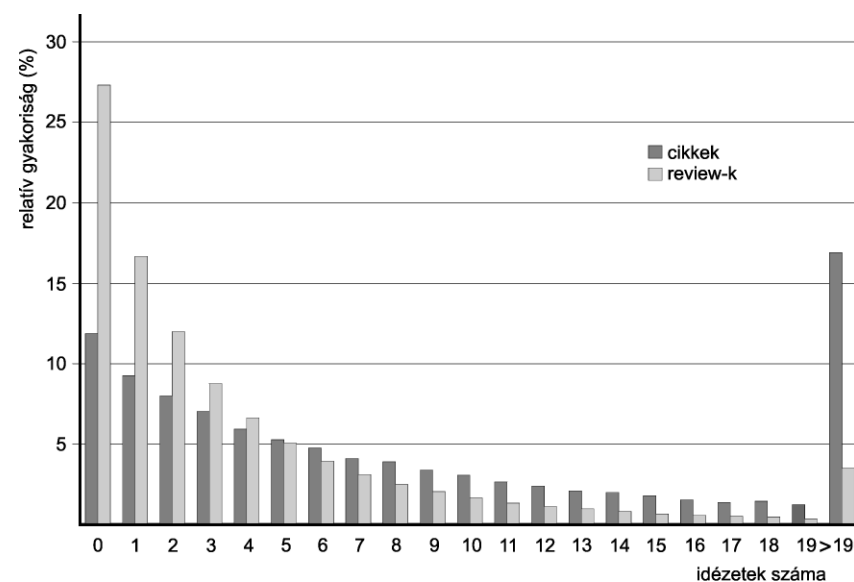
Statisztikailag a review-k súlya meglehetősen kicsi, tekintve, hogy az összes idézhető tétel 5 %-os küszöbét nem lépik túl (például 2004-ben 4,37 % volt). Az távolról sem igaz,

hogy minden review gyakran idézett (4. ábra). Az idézettségi eloszlásuk még mindig nagyon ferde, bár kevésbé, mint a „reguláris” tudományos cikkeké. Átlagban elmondható, hogy a review-knak nagyobb az idézettségi hatásuk, mint a többi dokumentumtípusnak. Továbbá egy review megírásához szükséges a magas fokú felkészültség és lényeges a saját hozzájárulás az adott szakterület előrehaladásához. A review a tudományos kommunikációban fontos szerepet játszik, s ezért tiszteletet érdemel.

2.6. „Non transit gloria mundi” avagy az idézettség halhatatlanságának mítosza

Eszerint egy gyakran idézett cikk mindig az marad: a sokat idézett szerzők soha nem veszítik el ezen jelzőjüket.

A tudománymetriai folyamatok többsége kumulatív, így a publikációk és a kapott idézetek száma is az. A h-index (Hirsch, 2005)



4. ábra • Az idézettségi eloszlás a 2004-es SCIE-ben jegyzett összes cikk és review körében (hároméves idézési ablakkal)

is ezt a hatást mutatja. A kumulatív idézettségi mutatók látszólag megengedik, hogy a kutató a babérjain üljön, hiszen az idézetek száma akkor is növekedni fog, ha nem publikál többé. Magyarul: a publikáció dolgozik helyettünk.

Az ilyen kumulatív folyamatok rejtett dinamikájának extrém példája a visszavont (*retracted*) tudományos munkák, amelyek vagy érvényüket veszítették, vagy csalásra derült fény. Ezekre sokszor nem szűnik meg az idézés, még visszavonásuk után sem (például: Pfeifer – Snodgrass, 1990; Budd et al., 1998). Jól látszik ez Jan Hendrik Schön példáján, aki a 20. század egyik legnagyobb tudományos csalásával kavart botrányt. 2002-ben hirtelen ért véget a karrierje, amikor csaláson kapták, és több megjelent írását is visszavonta a *Science*, a *Nature* és a *Physical Reviews* szerkesztősége. Mindemellett a mai napig idézik ezeket a cikkeket. Ettől folyamatosan nő az idézettségük, pedig a szerző semmit nem publikált az eset óta. Kivételes eset ugyan Schöné, de az látszik belőle, hogy a tudományos kommunikáció belső sajátosságai és dinamizmusa érvényben marad, és önálló életet kölcönöz a műveknek a szerző további beavatkozása nélkül is. A tudományos kommunikációban zajló folyamatok természetesen abban az esetben sem állnak le, ha a szerző nem kényszerül visszavonni semmilyen írást, csupán kevesebbet vagy többé nem publikál. Ennek lehet olyan látszata, hogy a már megszerzett előnyök tartósak. Nem csoda, hogy a kutatók meglepődnek, ha meg kell tapasztalniuk, hogy a valaha sokat idézett műveik egyszer csak elveszítették a rangjukat. A rangsorolás változhat, és változik is, a szerzők és a műveik is átkerülhetnek egyik kategóriából a másikba (Glänzel, 2007). Napról napra teljesíteni kell a kutatóknak ahhoz,

hogy megőrizzék pozícióikat a kutatói társadalom hierarchiájában. Talán a *web* virtuális világában, ahol minden állandó változásban van, és a láthatóságért mindennap meg kell küzdeni, újra megtanuljuk, hogy a dicsőség múlandó.

2.7. Átlagok nem használhatók a tudománymetriában

Eszerint a tudománymetriai eloszlásokra nem alkalmazhatók a klasszikus („Gauss-féle”) statisztikai módszerek, mivel a tudománymetriai eloszlások diszkrét és nagyon ferdek. Ezért célszerű előnyben részesíteni a mediánokat és a kvantilisokat.

E mítosz háttere könnyen belátható. A Gauss-féle normál eloszlás mint a statisztika egyik legfontosabb folytonos eloszlása a statisztika számos területén jelentkezik. Ha egy statisztikai minta normál eloszlású, akkor a mintaelemek szimmetrikusan oszlanak el a mintaátlag körül, s a szórás alkalmazható arra, hogy a mintaelemekre valamilyen tolerancia-küszöbértéket állapítsunk meg. Ám ez nyilvánvalóan nem jellemző a tudománymetriai mintákra, mivel itt a legtöbb eloszlás diszkrét, és távolról sem szimmetrikus. A publikációs tevékenység és az idézettség eloszlásai gyakran nagyon is elnyújtott görbét mutatnak; a mintaelemek többsége az átlagérték alatti, a maradék pedig az eloszlási görbe fark szaka-szában van. Ilyenkor úgy látszik, hogy sem az átlagértéknek, sem a szórásnak semmi hasznát nem vesszük. Ezért látszólag a momentum-alapú statisztika egyik klasszikus eszköze sem megfelelő a kutatásértékelésben. Ez azonban tévhit. A centrális határeloszlás-tétel kimondja, hogy nagy minták esetén a mintaátlag eloszlása közelítőleg normális, feltéve, hogy a populáció eloszlása a normális eloszlás vonzástartományához tartozik. Más

szavakkal a mintaátlag a minta eloszlásától függetlenül normál eloszláshoz tart, feltéve, hogy a megfigyelések száma elég nagy és az első momentumok végesek. Következésképpen az egyazon populációból vett különböző minták átlagai és relatív gyakoriságai összehasonlíthatóak egymással, és az eltérés szignifikanciája meghatározható. Az átlagok és a gyakoriságok a várható érték, illetve a valószínűségek torzítatlan becsléseinek tekinthetők. Sőt, erősen ferde diszkrét eloszlások esetén az átlagérték jobban használható a mediánnál. A matematikai statisztika tudománymetriai alkalmazásainak alapjai megtalálhatók Schubert András és Wolfgang Glänzel (1983), valamint Wolfgang Glänzel és Henk F. Moed (2002) munkáiban. A tudománymetriai összehasonlítások, rangsorolások statisztikai megbízhatóságát tagláló munkák rendszeresen jelennek meg azóta is. Ezek a statisztikai tulajdonságok erősen befolyásolják a különféle rangsorok értelmezését. Gyakran az egymást követő helyezések egész sora voltaképpen holtversenyként értelmezendő, mert a rangsorolás alapjául szolgáló mutatószám-értékek eltérése nem szignifikáns.

IRODALOM

- Aksnes, Dag W. (2003): A Macro-study of Self-citations. *Scientometrics*, 56, 2, 235–246.
- Anonymous (2003): Citing Self. *Science*, 5616, 4, 47.
- Anonymous (2004): Eigen lof stinkt. *Knack*, 21 April 2004.
- Braun Tibor – Glänzel, W. – Schubert A. (1985): *Scientometric Indicators. A 32 Country Comparison of Publication Productivity and Citation Impact*. World Scientific, Singapore–Philadelphia.
- Budd, John M. – Sievert, M. E. – Schultz, T. R. (1998): Phenomena of Retraction – Reasons for Retraction and Citations to the Publications. *JAMA – Journal of the American Medical Association*. 280, 3, 296–297.
- Cozzens, Susan E. (1989): What Do Citations Count? The Rhetoric First Model. *Scientometrics*, 15, 437, 447.

A normál eloszláson alapuló statisztika tudománymetriai alkalmazhatatlanságának mítosza félreértésen alapul. Feltételezik, hogy az egyes mintaelemeket egy sztenderdhez hasonlítják. De a statisztika nem erről szól.

3. Zárzó

A mítoszok vágyainkat testesítik meg, velük magyarázzuk nem kedvező eredményeinket, a siker receptjeként tekintünk rájuk. Nem fogja meghozni a sikert, ha az együttműködést és az impaktfaktort taktikai célokra próbáljuk felhasználni. Más hiedelmet bizalmatlanság szül, mint az önidézés és a review-k esetében. Végül: vannak tévhitek, amelyeket az adatok hozzá nem értő használata, félreértés vagy tudatlanság táplál. E hét mítosz a tudománymetria előtti időkben gyökerezik, de a publikációs és idézettségi statisztikák tudománypolitikai használata, illetve a helytelen használat és visszaélés folyamán a tudománymetria katalizátorként viselkedik a mítoszok keletkezésében, elterjedésében és továbbélésében.

Kulcsszavak: *mítosz, tudománymetria, kutatásértékelés, tudománypolitika*

- Cronin, Blaise (1981): The Need for a Theory of Citation. *Journal of Documentation*. 37, 16–24.
- Cronin, Blaise (2001): Hyperauthorship: A Postmodern Perversion Or Evidence of a Structural Shift in Scholarly Communication Practices? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 52, 7, 558–569.
- Cronin, Blaise (2003): Scholarly Communication and Epistemic Cultures. *New Review of Academic Librarianship*. 9, 1, 1–24.
- Garfield, Eugene (1964): Can Citation Indexing Be Automated? In: Stevens, Mary E. – Giuliano, V. E. – Heilprin, L. B. (eds.): *Statistical Association Methods for Mechanized Documentation*. Symposium Proceedings. Washington, 189–192.
- Garfield, E. (1980): Premature Discovery Or Delayed Recognition – Why? *Current Contents*. 21, 5–10.

- Garfield, Eugene (1982): More on the Ethics of Scientific Publication: Abuses of Authorship Attribution and Citation Amnesia Undermine the Reward System of Science. *Current Contents*. 30, 5–10.
- Glänzel, Wolfgang – Schoepflin, Urs (1995): A Bibliometric Study on Ageing and Reception Processes of Scientific Literature. *Journal of Information Science*. 21, 1, 37–53.
- Glänzel, Wolfgang – Schubert András (1995): Predictive Aspects of a Stochastic Model for Citation Processes. *Information Processing & Management*. 31, 1, 69–80.
- Glänzel, Wolfgang (1997): On the Reliability of Predictions Based on Stochastic Citation Processes. *Scientometrics*. 40, 3, 481–492.
- Glänzel, Wolfgang – Schoepflin, Urs (1999): A Bibliometric Study of Reference Literature in the Sciences and Social Sciences. *Information Processing and Management*. 35, 31–44.
- Glänzel, Wolfgang – Schubert András (2001): Double Effort = Double Impact? A Critical View at International Coauthorship in Chemistry. *Scientometrics*. 50, 2, 199–214.
- Glänzel, Wolfgang (2001): National Characteristics in International Scientific Co-authorship. *Scientometrics*. 51, 1, 69–115.
- Glänzel, Wolfgang – Moed, Henk F. (2002): Journal Impact Measures in Bibliometric Research. *Scientometrics*. 53, 2, 171–193.
- Glänzel, Wolfgang – Schlemmer, B. – Thijs, B. (2003): Better Late Than Never? On the Chance to Become Highly Cited Only Beyond the Standard Bibliometric Time Horizon. *Scientometrics*. 58, 3, 571–586.
- Glänzel, Wolfgang – Garfield, Eugene (2004): The Myth of Delayed Recognition. *The Scientist*. 18, 11, 8–9.
- Glänzel, Wolfgang – Thijs, B. – Schlemmer, B. (2004): A Bibliometric Approach to the Role of Author Self-citations in Scientific Communication. *Scientometrics*. 59, 1, 63–77.
- Glänzel, Wolfgang – Thijs, Bart (2004): The Influence of Author Self-Citations on Bibliometric Macro Indicators. *Scientometrics*. 59, 3, 281–310.
- Glänzel, Wolfgang (2007): Characteristic Scores and Scales. A Bibliometric Analysis of Subject Characteristics Based on Long-Term Citation Observation. *Journal of Informetrics*. 1, 1, 92–102.
- Hirsch, Jorge E. (2005): An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 102, 46, 16569–16572. (Arxiv:Physics/0508025, Accessible Via <http://arxiv.org/abs/physics/0508025>).
- Holmes, Alison – Oppenheim, Charles (2001): Use of Citation Analysis to Predict the Outcome of the 2001 Research Assessment Exercise for Unit of Assessment (Uoa) 61: Library and Information Management. *Information Research*. 6, 2,
- Laudel, Grit (2002). What Do We Measure by Coauthorships? *Research Evaluation*. 11, 3–15.
- MacRoberts, Michael H. – MacRoberts, Barbara R. (1989): Problems of Citation Analysis: A Critical Review. *Journal of the American Society for Information Science*. 40, 5, 342–349.
- Merton, Robert K. (1973): The Normative Structure of Science. In: Merton, Robert K.: *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, Chicago
- Narin, Francis – Olivastro, Dominic (1986): National Trends in Physics and Technology. *Czechoslovak Journal of Physics*. B36, 101–106.
- Neuberger, James – Counsell, Christopher (2002): Impact Factors: Uses and Abuses. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 14, 209–211.
- Persson, Olle – Glänzel, W. – Danell, R. (2004): Inflationary Bibliometric Values: The Role of Scientific Collaboration and the Need for Relative Indicators in Evaluative Studies. *Scientometrics*. 60, 3, 421–432.
- Pfeifer, Mark P. – Snodgrass, Gwendolyn L. (1990): The Continued Use of Retracted Invalid Scientific Literature. *JAMA – Journal of the American Medical Association*. 263, 1420–1423.
- Pichappan, Pit – Sarasvady, Saba (2002): The Other Side of the Coin: The Intricacies of Author Self-Citations. *Scientometrics*. 54, 2, 285–290.
- Schubert András – Glänzel, Wolfgang (1983): Statistical Reliability of Comparisons Based on the Citation Impact of Scientific Publications. *Scientometrics*. 5, 1, 59–74.
- Seglen, Per O. (1989): From Bad to Worse: Evaluation by Journal Impact. *Trends in Biochemical Sciences*. 14, 326–327.
- Small, Henry G. (1978): Cited Documents As Concept Symbols. *Social Studies of Science*. 8, 3, 327–340.
- Smith, Linda C. (1981): Citation Analysis. *Library Trends*. 30, 1, 83–106.
- Thijs, Bart – Glänzel, Wolfgang (2006): The Influence of Author Self-citations on Bibliometric Meso-Indicators. The Case of European Universities. *Scientometrics*. 66, 1, 71–80.

EGY TUDOMÁNYOS KUTATÓ FRUSZTRÁCIÓJÁNAK KÖVETKEZMÉNYE: A HIRSCH-INDEX

Braun Tibor

az MTA doktora, c. egyetemi tanár, MTA alelnöki tanácsadó,
ELTE Kémiai Intézet
braun@mail.iif.hu

Bevezetés

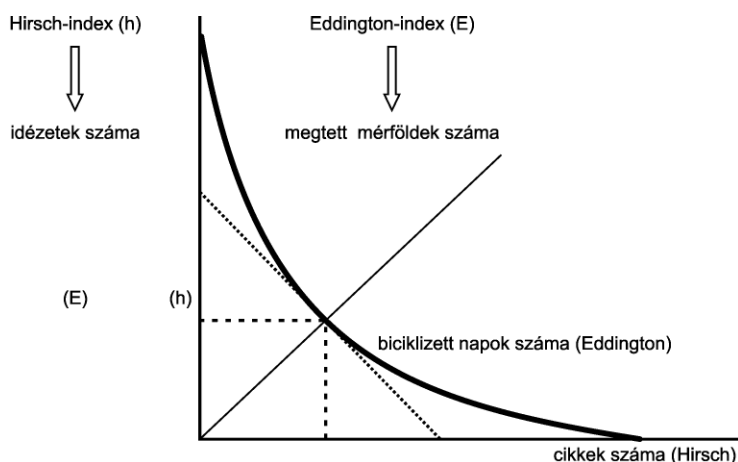
Kevés olyan tudományos kutató él a világon, aki ne hallott volna a Hirsch-indexről. Jorge E. Hirsch argentin származású, Egyesült Államok-beli fizikus 2005-ben jelentette be az interneten *Mutatószám (index) az egyéni tudományos teljesítmény számszerűsítésére* című dolgozatát (Hirsch, 2005a).

Az ArXiv elnevezésű adatbázisban 2005. augusztus 10-én közzétett cikk már a megjelenését követő napokban szokatlan figyelmet kapott a tudományos médiában (*Nature*, 2005; Braun, 2008), és írásbeli reagálások, cikkek, elemzések, kommentárok valóságos özönét indította el, ami napjainkban is tart. Ehhez az is hozzájárult, hogy az eredeti cikk változatlan szöveggel 2005. november 15-én a világ egyik legtekintélyesebb folyóiratában is megjelent. (Hirsch, 2005b).

Jelen cikknek nem szándéka a Hirsch-index lényegének, előnyeinek és hátrányainak a tárgyalása, hiszen az már számos közlemény tárgyát képezte (Braun, 2008). Magyar nyelven is napvilágot láttak ismertetések (Bencze, 2005; Bencze 2006). Az index egzakt matematikai statisztikai elméletéről (Glänzel, 2006)

nemrég jelent meg alapos munka. Bár Hirsch teljesen önállóan és eredetien alkotta meg indexét, utólag kiderült, hogy mint számos más, a tudományban eredetinek, előzmény nélkülinek hitt alkotásnak, a Hirsch-indexnek is volt már más irányú, de matematikailag hasonló precedense. Ugyanis Harold Jeffrey geofizikus hasonló statisztikát (indexet) használt annak érdekében, hogy biciklizési teljesítményét mérje kb. 40 évvel a Hirsch-index előtt. Jeffrey szerint hogyha n azoknak a napoknak a legnagyobb száma, amikor ő n vagy több mint 70 mérföldet biciklizett, akkor indexének n értéke 70 volt. Ezt a számot Eddington-indexnek (E) is nevezhetnénk (*i. ábra*). Jeffrey ugyanis a bicikliző teljesítmény-mérését lehetővé tevő ötletét Arthur Eddington híres asztrofizikustól kapta (Edwards, 2005).

Ezen előzmények után jelen dolgozat célja egyrészt azoknak a tényeknek és gondolatoknak az ismertetése, amelyek Hirscht az azóta elhíresült indexe megalkotására készítették. Másrészt jelen dolgozat célja a Hirsch-index olyan alkalmazásainak rövid körvonalazása (a teljesség igénye nélkül), amelyek érdekesnek nevezhetők, de nem az egyéni kutatási teljesítmények értékelését célozzák.



1. ábra • A Hirsch- és Eddington-indexek grafikus bemutatása

A frusztráció

Az Argentínában született Jorge E. Hirsch fizikus 1980-ban védte meg PhD-jét a Chicagói Egyetemen. Jelenleg a University of San Diego professzora, ahol oktatással és tudományos kutatással foglalkozik. Kutatási területe a szupravezetés és ferromagnetizmus. Egy 1989-ben tartott konferencián előadott dolgozatban Hirsch azt állította, hogy alacsony hőmérsékletű szupravezetés általánosan elfogadott elmélete, az akronimizáltan BCS-elmélet (Bardeen et al., 1957a) alapvetően téves. Abban az időben Hirsch még zöldfülű ismeretlennek számított a fizika nemzeti és nemzetközi társadalmában. Tudvalevő, hogy a fizika ritkán bocsájtja meg, vagy nézi el a szentségtörést. Idolromboló előadása után a hasonló konferenciák tartózkodtak Hirsch meghívásától, a kollégák nem keresték együttműködéshez, a támogatások, ösztöndíjak elmaradtak, a nagy olvasottságú folyóiratok visszautasították kéziratait.

Ezek után érdemes röviden kitérni a szupravezetés BCS elméletére. John Bardeen, Leon Niel Cooper és John Robert Schrieffer

1957-ben publikálták elméletüket (Bardeen et al., 1957a). Ezt az elméletet részletesebben kifejtő dolgozatuk követte 1957 júliusában (Bardeen et al., 1957b). E három szerzőnek ítelték a szupravezetés elméleti kérdéseinek tisztázása kapcsán 1972-ben a fizikai Nobel-díjat. Bardeen már korábban Nobel-díjat kapott a tranzisztorelmélet kidolgozásáért. Igazán nem meglepő, hogy ilyen szakmai tekintélyek eredményeivel szembeszállni Hirsch számára szakmai öngyilkosságnak hatott.

Jelen dolgozatban hipotézisként kezeljük azt a feltételezést, amely szerint a fenti események hatására történő frusztráció készítette, motiválta Hirscht, hogy indexét megalkossa. Nem ennyire expliciten, és természetesen az indexe megemlézése nélkül Hirsch is leírja szélmalomharcát és frusztrációját egy, az interneten nemrég publikált cikkben (Hirsch, 2009). A fentiek természetesen nem jelentik azt, hogy Hirsch nem tudta más irányú kutatásai eredményeit publikálni. Tudta, és más fizikusok idézik is közleményeit, ez által igazolva nézeteinek bizonyos fokú elfogadását.

Az öt frusztráló tény az, hogy a szupravezetéssel foglalkozó kéziratait nem voltak hajlan-

dók közölni az olyan nagy olvasottságú folyóiratok, mint a *Nature*, *Science* vagy a *Physical Science Letters*.

Tématerületek és vegyületek h-b-indexe (Banks, 2006)

Már 2006-ban kimutatták, hogy a h-index alapfogolata egyaránt alkalmazható tématerületekre és vegyületekre is. Egy kutató doktorandusz vagy posztdoktori kutatást végző szakember kutatási témát választva felteheti magának a következő kérdéseket. Milyen kutatásokat végeztek eddig egy bizonyos tématerületen vagy vegyület esetében? Nevezhető-e az „forró témának”? Lesz-e érdeklődés az általam vizsgált tématerület iránt?

A h-b-index nagyon hasznos lehet a fenti kérdések megválaszolásánál és számítása ugyanúgy történik, mint a h-indexé. Kiválasztjuk a tématerület vagy vegyületre legjellemzőbb kulcsszavakat és az annak megfelelő

cikkeket, és azok idézeteit kikereszük a Thomson–Reuters *Web of Science* adatbázisából egy bizonyos időszakra vonatkoztatva. A cikkeket idézettségi sorrendbe állítva úgy, hogy első helyen a legidézettebb álljon és így tovább, így a h-b index könnyen kiszámítható.

Tématerület	h-b index
Boridok	46
Piroklór	61
Spin flop	34
Optikai rács	43
Antiferroquadrupolaritás	18
Amorf szilícium	116
Spin frusztráció	30
Ferroelektromosság	78
Spin folyadék	45
Kondo és rács	63
Perovszkitok	103
Spin jég	17
Mágneses ellenállás	172
Kvantum információ	65
Geometriai frusztráció	21
Kvantum kritikus pont	42
Pórusos szilícium	104
Spin üveg	108
Spin szelep	48
Nehéz fermion	97
Szuperburkok	99
Teleportáció	61
Kvantum komputáció	73
M-elmélet	79
Gigantikus mágneses ellenállás	116
Fullerének	140
Kvantum pontok	149
Nanoszálak	105
Szén nanocsövek	167

Vegyület	h-b index
PrPb ₃	6
TmGa ₃	6
Si ₂ 8	17
CeB ₆	32
V ₃ Si	39
Ni ₂ MnGa	37
Nb ₃ Sn	48
MgB ₂	67
CeCu ₂ Si ₂	39
SrTiO ₃	94
GaN	144
C-60	182

1. táblázat • Vegyületek kutatásának h-indexe (Banks, 2006) (Megjegyzés: Például a C-60 182-es h-b indexe azt jelenti, hogy e tématerületen a mért időszakban (2001–2005) 182 olyan dolgozat jelent meg, amelyek mindegyike legalább 182 idézetet kapott.)

2. táblázat • Kutatási tématerületek h-indexe (Banks, 2006) (Megjegyzés: Például az amorf szilícium tématerületén a mért időszakban legalább 116 olyan cikk jelent meg, amit legalább 116-szor idéztek.)

	Ország	h-index	Cikkek száma	Idézet/Cikk
1.	USA	749	2831004	13.36
2.	Anglia	426	643557	11.76
3.	Németország	392	723435	10.36
4.	Franciaország	362	522015	9.91
5.	Japán	359	771573	8.16
6.	Kanada	355	383199	10.94
7.	Olaszország	307	358452	9.38
8.	Svájc	305	154291	14.05
9.	Hollandia	294	215050	12.39
10.	Svédország	259	165862	11.82
11.	Ausztrália	259	240738	9.44
12.	Skócia	233	100526	12.07
13.	Spanyolország	231	254808	8.01
14.	Belgium	226	114172	10.56
15.	Dánia	215	85234	12.35
16.	Finnország	192	79788	11.19
17.	Ausztria	185	80205	9.91
18.	Kína	158	400917	3.69
19.	Norvégia	156	56265	9.83
20.	Lengyelország	146	115535	5.17
21.	India	133	203989	3.87
22.	Wales	124	33007	9.51
23.	Magyarország	123	44619	7.05
24.	Írország	115	31609	9.03
25.	Görögország	106	59534	5.95
26.	Csehország	102	50725	5.67
27.	Portugália	91	39131	6.40
28.	Észak-Írország	80	16325	8.79
29.	Törökország	66	83961	3.34
30.	Szlovákia	54	21645	4.79
31.	Szlovénia	49	16171	5.14
32.	Románia	44	21341	3.73
33.	Bulgária	40	16967	4.66
34.	Horvátország	39	14487	4.14
35.	Észtország	31	6458	7.25
36.	Litvánia	21	6171	4.74
37.	Lettország	19	3549	5.19
38.	Ciprus	11	2179	5.75
39.	Málta	6	544	7.62
40.	Luxemburg	4	1239	6.63

3. táblázat • Országok természettudományi kutatásának h-indexe (Csajbók et al., 2007) (Megj.: Például Magyarország esetében a h-index azt jelenti, hogy a vizsgált időszakban (2001–2005) legalább 123 olyan dolgozatot publikáltak, melyeket egyenként legalább 123-szor idéztek.)

Az 1. és 2. táblázatok példát mutatnak be az anyagtudomány néhány intenzíven vizsgált területéről. Mint látható, ezek közül például a C_{60} és a szén nanoszálak kutatása jelentkezik a legmagasabb értékkel.

A h-b index értéke természetesen kiszámítható bármelyik más természettudományi szakterület (pl. orvosbiológia, farmakológia, geológia stb.) vagy tématerület esetében is.

Országok h-indexe (Csajbók et al., 2007)

2007-ben kimutatták, hogy a Hirsch-féle indexszámítás elvégezhető országok esetében, pl. a teljes természettudományos kutatásra valamint szakterületekre (3. táblázat) is.

Folyóiratok h-indexe (Braun et al., 2006)

A h-index képzés elve tudományos folyóiratokra is vonatkoztatható, mint azt egy, a

közelmúltban e folyóiratban publikált dolgozat bemutatta.

Összefoglaló

A dolgozat bemutatja a Hirsch-index statisztikai előzményének tekinthető Eddington-indexet, és hipotézisként kezeli a tényt, hogy Hirscht az indexének a kidolgozására az a frusztráció készítette, ami a szupravezetők BCS-elmélete Hirsch általi kritikájának el nem fogadása motivált. Bemutatásra kerülnek a Hirsch-index olyan nagy hasznú alkalmazásai is, amelyek nem az egyének szakmai értékelését célozzák.

Kulcsszavak: Hirsch-index, frusztráció, alkalmazások, vegyületek, tématerületek, országok, folyóiratok

IRODALOM

- Hirsch, Jorge E. (2005a): An Index to Quantify an Individual's Scientific Output. arXiv:physics/0508025 v2, August 10
- Ball, Ph. (2005): Index Aims for Fair Rankings of Scientists. Nature. 436, 900–902.
- Nature (2005): Rating Games. Editorial. Nature. 436, 889–900.
- Braun Tibor (ed.) (2008): *The Hirsch Index for Evaluating Science and Scientists. Its Uses and Misuses. Scientometrics Guidebooks. Series, Vol. 3, Akadémiai, Budapest, 289.*
- Hirsch, Jorge E. (2005b): An Index to Quantify an Individual's Scientific Output. Proceedings of the National Academy of Science of the USA, 102, 16569–16572.
- Bencze Gyula (2005): Ki a nagyobb tudós? Természet Világa. 11, 512–513.
- Bencze Gyula (2006): H-index, egy új javaslat az egyéni tudományos tevékenység értékelésére. Magyar Tudomány. 1, 88–91.
- Glänzel, Wolfgang (2006): On the H-Index. A Mathematical Approach to a New Measure of Publication Activity and Citation Impact. Scientometrics. 67, 315–321.

- Edwards, A. W. F. (2005): System to Rank Scientists Was Pedalled by Jeffreys. Nature. 437, 951–951.
- Bardeen, J. – Cooper, L. N. – Schrieffer, J. R. (1957a): Microscopic Theory of Superconductivity. Physical Review. 106, 162–164.
- Bardeen, J. – Cooper, L. N. – Schrieffer, J. R. (1957b): Theory of Superconductivity. Physical Review. 108, 1175–1204.
- Hirsch, Jorge E. (2009): BCS Theory of Superconductivity: The World's Largest Madoff Scheme? arXiv:0901.4099v1 [physics.gen-ph] January 26
- Banks, M. G. (2006): An Extension of the Hirsch Index: Indexing Scientific Topics and Compounds. Scientometrics. 69, 161–168.
- Csajbók E. – Berhidí A. – Vasas L. – Schubert A., (2007): Hirsch-Index for Countries Based on Essential Science Indicators Data. Scientometrics. 73, 91–117.
- Braun Tibor – Glänzel, W. – Schubert A. (2006): A Hirsch-type Index for Journals. Scientometrics. 69, 169–173.
- Braun Tibor (in print): Új mutatószámok tudományos folyóiratok értékelésére. Valóban indokolt-e az impakt faktor egyeduralmának? Magyar Tudomány. (in print)

BÁNKI DONÁT JUBILEUMA

Gyulai József

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár
gyulai@mfa.kfki.hu

Százötven éve született Bánki Donát, az első magyar mérnök, akinek sikerességét nemzetközi mércével mérhette, mérheti a kora és az utókora is.

Csonka Pál technikussal közösen alkotta meg a robbanómotorok máig nélkülözhetetlen alkatrészét, a „carburator”-t, azaz a porlasztót. De létezik szabadalommal védett „Bánki-turbina” is, amely a kisesésű vizek energiáját tudja jól hasznosítani – a molnárok figyelmébe is ajánlotta. Van találmánya, amely a repülőgépek kormányserkezetét tökéletesítette. Van elsőkerék-meghajtású gépkocsija. És voltak kiváló tanítványai, akik közül Kármán Tódor a legkiemelkedőbb.

A jubileum megünneplésére létrehívott Bánki Donát Emlékbizottság több hétig tartó emlékprogrammal, konferenciával ünnepelte nagy tudósunkat. Nagy eseménye volt a jubileumnak a kutatás-fejlesztésért felelős tárca nélküli miniszter, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, valamint a Budapesti Műszaki Főiskola által alapított, egyszeri Bánki Donát Jubileumi Díj átadása a parlamentben, a köztársasági elnök jelenlétében. Ennek két díjazottja: *A műszaki tudományos kutatási teljesítményért* kategóriában Dr. Bokor József akadémikus, *A műszaki alkotómunkáért* kategóriában Dr. Palkovics László akadémikus.

Az ünnepségsorozat záró rendezvénye volt Bánki Donát szoboravatója – Berek Lajos

szobrászművész alkotása –, szülőfalujában, Bakonybánkban, 2009. június 6-án, a következő programmal:

A szülőfalu megemlékezése (iskolások műsora; Major László polgármester ünnepi beszéde)

Szoboravatás, a szobrot leleplezi és beszédet mond: Gyulai József akadémikus, az MTA Műszaki Osztály elnöke

Országos ifjúsági pályázat eredményhirdetése (a díjakat átadják: Gyulai József akadémikus, Páczelt István akadémikus)

Bánki-motor átadás az emlékmúzeumnak (átadó: Kóczyáné Szentpéteri Erzsébet, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatója)

A Bánki Donát Bemutató Park alapkövetele

GYULAI JÓZSEF BESZÉDE

1859. június 8-án itt született meg a község megbecsült körorvosának és feleségének Donát nevű fia, akiből – a hat gyermekük közül is kiemelkedve – korának egyik legnagyobb gépészmérnöke, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, a Budapesti Királyi József Műegyetem nemzetközi híró professzora, a Gépészmérnöki Osztály dékánja is lett.

Tisztelgünk Bakonybánk község hagyományörző közössége, a Bánki Emlékbizottság előtt a Bánki Donát életművét szintén ma-

gának valló Magyar Tudományos Akadémia nevében. Különösen ma, amikor az évenkénti Bánki Donát Emléknep fordulóján nagy szülötte világra jövetelének százötvenedik évfordulója alkalmából szoborállítással is kifejezi a szülőhely értékítéletét.

Hajlamosak vagyunk, mi maiak, azt hinni, hogy a múlt kutatóinak könnyebb lehetett – ami biztosan tévedés. Legfeljebb annyiban lehet ennek alapja, hogy régebben talán több volt még a természetben, a korai emberi alkotásokban az olyan ötletet adó jelenség, amely – méretét is tekintve, szó szerint – *szemmel volt látható*. Mára ezek száma valóban lefogyott, és a gondolatadó analógiákat már a mikro- és a nanovilágban kell keresni – nyilván nem amúgy csak „szabad szemmel”.

Hajlamos vagyok elhinni azt a legendát is, hogy Bánki Donát és Csonka Pál aktív élete idején már volt a Bernoulli-törvényt hasznosító porlasztó fúvócsövíük a virágárusoknak, amivel a virágaikat nedvesítették, és amely a „carburator” alapötletét megadta. De már az úszóig, a pillangószelepig eljutni – nagy látóköri és mai értelemben is csodálandó profizmus kellett.

Hajlamos voltam mindeddig elhinni, hogy a tudósoknak két alaptípusuk van: az ötletgazdag, illetve a részleteket is kidolgozni képes, mélybe ásó kutató. Amikor készültem erre a beszédre, és olvastam Bánki Donát életéről szóló írásokat, tisztult irigységgel be kellett látnom, hogy vannak kivételes egyének, akikben mindkét tulajdonság adománya megvan. Azt kellett látnom, hogy a műszaki élet sok-sok területén volt Bánki Donátnak ötlete. És ezek minden esetben a feladatgenerálta kérdés megoldásában a hiányzó láncszem megkeresésére vonatkoztak. Tette ezt azonban olyan mély, matematikailag is leírható modellalkotó professzionalizmussal, amelyről

csak a legnagyobb elragadtatással lehet beszélni.

Hajlamos vagyok elhinni, hogy a 19–20. század fordulója a civilizált emberiség csúcspontja lehetett abban az értelemben, hogy akkor még nem vagy csak lokálisan – mint a londoni szmog – jelentkeztek a technikai haladás mellékhatásai, de még nem korlátozták a haladás végtelennek hitt horizontját, és amelyek a mai, már életbevágó gondjainkat is „melléktermelték”. Igaz, már Bánki idejében is gondolni kellett a gazdaságosságra, netán a varrógépeket összetörő szabók utódaira, de voltak olyan nagyszerű emberek, mint Mechwart András, akik védőernyőt tartottak az ötletek kidolgozóinak egészen addig, amíg a megvalósíthatóságot eldöntő szakaszt le nem zárták. Jómagam, az Aschner-vezette Tungsram stratégiáit ismertem jobban a Bay Zoltánokkal, a Selényi Pálokkal, ahol az „Ám radarozzák a Holdat, de ha valami okból 'leül' a kriptonlámpa gyártás, dobják el tudományos »játékaikat« és a teljes szaktudásukkal keressék meg a hibát...” Ez volt az alkalmazásuk fő feltétele. És, szoktam mondani, hangsúlyozni: bizonyos vagyok abban, hogy ezek a nagy elődök *boldog* emberek is voltak ebben a szereposztásban. Ezt a hozzáállást szeretném érzékelni a mai kutatótársaimban is: a boldogságot a tudomány alkalmazásában is – nemcsak a kutatói önmagunk miatt, hanem azért is, mert ez feltételezné, hogy akkor újra lenne olyan iparunk, amely a Bánki Donátok, a Bay Zoltánok idején létezett „minta” szerint működne. Tehát:

Hajlamos vagyok elhinni magammal, hogy a nagy elődök ötleteit védő menedzserernyők jobban működtek hajdanán, mint mostanában. A saját csapatom egyik szomorú, de első és tanulságos „orra bukása” jutott eszembe – még és már a hetvenes évek Tungs-

ramjával. Történt, hogy sikeresen kifejlesztettünk a KFKI-ban egy elektronikus eszközt, az ún. *Varicap diódát*, amely nyolcszor nagyobb kapacitás-átfogású, azaz sokkalta jobbra sikerült, mint a piacon lévő Philips-típus. Büszkén jelentettük a gyár vezetésének az eredményt, és vártuk az elismerést. Az elismerés helyett így szólt a válasz: „A Tungstam *nem az a cég*, amely új típust dobhatna a piacra. Rontsátok le a paramétereket a Philips-termékével azonos szintre, akkor talán érdekel bennünket!” Ezzé vált a korábbi nagy iparunk akkorra, vagy mára?...

Szóval, *hajlamos vagyok elhitetni magammal*, hogy a kiegészítés utáni időkből, amikor – így mondják – a második világháború utáni „olasz csodához” volt fogható a magyarországi ipar fejlődése, újtóinknak szabad volt belépni a nemzetközi élvonalba, szabad volt felvenniük a nagyversenydíktálta kesztyűt.

Hogy tévedésben lehetek, azt az is mutatja, hogy azok a durva erők által diktált folyamatok – *brute force*-nak is mondják –, amelyekről ma is szenved a hazai innovációs közösségünk, megvoltak akkor is. Elegendő, ha a Bánki–Csonka-porlasztó és a fél évvel későbbi szabadalmi bejelentésű Maybach-porlasztó máig ható vetélkedésére gondolunk – Európa számos helyén csak ez utóbbit ismerik, hirdetik. Sajnos, sok ilyen esemény van a technikatörténetünkben – sokkalta több, mint a világ által is elismert sikerünk.

Bánki Donát széles tehetsége ugyanis a karburátoron kívül is létrehozott olyan alkotásokat, amelyeket nem tudott megtépezni a könnyörtelen, az etikára semmit sem adó verseny, az erősebb, a hangosabb jogaival uralkodó rend.

Tízéves koromban kaptam meg gyerekkorom egyik meghatározó olvasmányát, Möller Károly *A mai technika* című könyvét, amely-

ből már akkor megtanultam, milyen is a Bánki-turbina. Azóta vagyok büszke őreá is.

Amihez nyúlt, arannyá változott.

Elkészítette

- az első nagynyomású robbanómotort, a saját korában méltán világhírű Bánki–Csonka-motort, amelynél a robbanókeveréket a hengerbe porlasztott víz hűtötte le,
- a turbinát a kis esésű vízerőművekhez, a molnároknak – valóban nekik publikálta –, meg a Vaskapu-erőműnek ajánlva,
- a hidraulikus szervokormányt a légi közlekedéshez,
- egy elsőkerék-meghajtású gépkocsit, amelyben a motort, a sebességváltót és a differenciálművet már egy tömbbe szervezte – vajon a harmincas évek Adler Juniorja vagy a DKW-je tőle merítette az ötletet?
- és sok-sok más – például láthattuk képeit, például olajjal festett, kiváló önarcképet is!

Ezzel a sokrétű teljesítménnyel lett Bánki Donát az első magyar mérnök, akit nemzetközi hírének lehet és joggal tudunk mondani.

Elindított olyan tanítványokat, mint Kármán Tódor, a róla elnevezett Theodor von Kármán épületben, a California Institute of Technology, a híres Caltech-en, gyakran és „nemzeti-büszkén” fordultam meg én is ottani éveim során.

Mindezt a legmagasabb tudományos igénnyel tette Bánki Donát. Számomra példamutató, hogy már száz éve meglátta a modellek korlátait is – hogy a nagy Euler és Lagrange egyenleteit „mérnökivé” kell tenni, hogy azok a gyakorlatban is használhatók legyenek. 1912. december 16-án tartotta meg *Folyadékok mozgása hajlított csatornákban* című akadémiai székfoglalóját. 1916-ban jelent meg előbb magyarul, majd németül az *Energiaátalakulások folyadékokban* című

könyve. Jegyzetei is máig mérföldkövei a műszaki életünknek, oktatásunknak.

Amit szeretnék még Bánki Donátról elmondani, azt a hely szelleme mondatja velem mint szintén lokálpatriótával.

A gyermekkorunk, annak helyszínei, az első benyomások, az első tapasztalások meghatározóak életünk későbbi szakaszára. Nagy ajándék, ha a tudást a megfelelő életkorban, a „biológiai ablak” időszakában, éveiben megkapjuk – ezek válnak „készséggé”.

A fiatal Donát életében ez is mintaszerűen teljesült. Édesanyja, Salzer Betti által teremtetett családi légkörben az édesapja, a megbecsült orvos, a 48-as honvédfőorvos, sok időt szentelt hat gyermekük oktatásának, akik Pápára jártak vizsgázni. Feljegyezték, hogy a fiatal Donát részben még a középiszkolai tananyagot is a családi házból sajátította el – a nyelvek tudásával együtt. Ezzel a felkészültséggel, ambícióval, nagy tisztességgel felvértezve, a társadalomért való tenni akarást utatvaló „pogácsaként” magával hozva jutott el az egyetemre, és futott be ott és azután is kivételesen sikeres karriert, már mint a szülőfaluját a nevével is megtisztelni szándékozó Bánki Donát. Utolsó éves hallgatóként,

1880/81-ben, Horváth Ignác professzor mellett már tanársegéd a mechanika tanszéken. Tudott dolog, hogy ehhez az „Értől”, akarom mondani, „Bánktól az Óceánig” karrierre még a k. u. k.-időkből is milyen teljesítményt kellett felmutatni!

Bakonybánk méltán büszke nagy szülőtere – még akkor is, ha Lovászpatonával osztoznia kell Bánki Donát gyermek- és fiatalkorán – sőt, némileg Budapesttel is, ahol végül is befejezte a középfokú tanulmányait.

De térjünk vissza a mai, százötvenedik születésnapra.

Gondolatban járjuk végig Bánki Donát életét, amely példázta a mérnökök etikáját példázó József Attila-i sorokat: „*dolgozni csak pontosan, szépen, ahogy a csillag megy az égen, úgy érdemes*”. Ő tudta, élte ezt.

Hirdesse ezt a gondolatot Bánki Donát bakonybánk szobra mindéig.

Ezennel hadd éljünk a nagy-nagy tisztességgel és főhajtva leleplezzük M. Csizmadia Béla professzorral a szülőhely közössége, az MTA mai tagsága, különösképpen a mérnöki osztályok mai tagjainak, valamint a Bánki Donát tudását, műveit magának tudó utókor nevében a szobrot.



VÁLSÁGTANULSÁGOK, RENDSZERHIBÁK ÉS AZ ELŐREJELZÉS NEHÉZSÉGEI

Magas István

Doc. habil., tanszékvezető egyetemi docens,
Budapesti Corvinus Egyetem Világgazdasági Tanszék
Adjunct professor of Economics and Finance, CEU Business School, Budapest
istvan.magas@uni-corvinus.hu

*Abszurd dolog a kapitalizmus végéről beszélni,
ahogy azt egyes európai kritikusok teszik*
Edmund S. Phelps¹

A kapitalizmus vége?

Vajon az amerikai típusú kapitalizmus végével van-e dolgunk, avagy egyszerűen jól azonosítható emberi és intézményi hibák sorozatával állunk szemben? Inkább ez utóbbival. Totálkáros, vagy még javítható a globális pénzügyi rendszer? Valószínűleg javítható. Mennyire lehetett előre látni egy ilyen mély, globális kiterjedésű pénzügyi válságot? Valamennyire, de teljesen biztosan nem. Voltak-e olyan szakemberek, akik időben és kellő eréllyel figyelmeztettek, vagy éppenséggel nyomták a vészcsengőt, csak senki nem hallotta; netán sokan már tényleges katasztrófa-elhárítással is foglalkoztak a maguk területén, csak senki nem vette észre? Igen, voltak ilyen emberek, de a hangjuk nem hallatszott el a kritikus döntéshozói szintekig. Ezekkel a megkerülhetetlen, de meglehetősen nehéz

kérdésekkel foglalkozik az alábbi írás, amelynek alapvető célja a leegyszerűsítő válaszok árnyalása és a nemzetközi pénzügyi folyamatokban a pontos előrejelzés rendkívüli nehézségeinek a tárgyalása.

Egy kaliforniai méretű modern államot behálózó, nagyvárosokat, ipari létesítményeket, erőműveket transzformátor- és elosztó-rendszerekkel összekötő elektromos rendszer – beláthatjuk – rendkívül bonyolult hálózat, amelyben a bemenő és kimenő teljesítményt, a fogyasztható energiát kell viszonylag jól meghatározható szintek között tartani. Egy ilyen rendszerben a folyamatokat vezérlő paraméterek száma meglehetősen nagy, de mégis kezelhető szinten marad az irányító ember és számítógépe számára egyaránt. Ráadásul a rendszer viselkedése elég jól modellezhető, és ami fontosabb, ennek alapján előre jelezhető. Ennek a megbízható előre jelezhetőségnek felmérhetetlen gyakorlati haszna van, ti. az, hogy a rendszerben előforduló ingadozásokat aránylag jól, nagyobb és tartós áramkimaradások nélkül el lehet kezelni. Ha arra gondolunk, hogy hányféle fontos eleme (paramétere) változik ennek a

lényegében a váltóáram termelésével és szállításával összefüggő igen komplex, de a fizika ismert törvényszerűségeinek engedelmeskedő rendszernek, akkor nyugodtan elámulhatunk azon a tényen, hogy ilyen bonyolult rendszereket a nap huszonnégy órájában egyáltalán biztos kézzel üzemben tudnak tartani. Az elektromos rendszert működtető, kiegyenlítő mechanizmusokkal operáló elosztó és rendszerirányító szabályozás során minden folyamatos és hirtelen változásra is tekintettel kell lenni. Ettől nehéz ez a regulációs feladat. Az ilyen nagy fizikai rendszerek összeomlásának valószínűsége ugyan igen kicsi, de pozitív. Azaz a tartós áramkimaradás (black out) bizony megeshet. Meg is esett az elmúlt két évtizedben többször is, amikor több tízmillió ember maradt hosszabb-rövidebb ideig áram nélkül a világ és az USA egyik legfejlettebb és leggazdagabb övezetében, Kalifornia államban. De mi köze van az áramkimaradásnak a saját témánkhoz, a nemzetközi pénzügyi válsághoz és a bankrendszerek globális problematikájához? A kapcsolódás – és vele jórésztben az analógia is – alapvetően két kérdésben lényeges. Az első, és ez a könnyebben tisztázható hasonlóság, hogy egy országnyi méretű elektromos hálózat alapfeladata meglepően egyszerű: üzembiztos összeköttetést teremteni (az elektronok szabad áramlását biztosítani) az elektromos energiát kínálóknak (az erőművek) és az energiát fogyasztásra keresők milliói között. A bankrendszer ugyanezt teszi a pénzel, összeköti azokat, akik kinnálják a szabad pénzeszközöket azokkal, akik keresik, (fogyasztási és beruházási céllal) a szabad forrásokat. Ez a hasonlóság egy-egy fontos jóság kínálatában (elektromos energia, hitelpénz) talán nem igényel további magyarázatot. A második közös jegye mindkét rendszernek, hogy azok mindegyike rendkívül

bonyolult hálózatok összehangolt és sok változóra érzékeny működését testesítik meg. Ha meg kellene nevezni, hogy vajon mégis melyik „felélesztése” a nehezebb feladat egy szélsőséges összeomlás-közeli helyzetből való visszatérésre, nos, akkor – a válasz meghökkenítő: a modern bankrendszer normális üzemmódba való visszaállítása ugyanis – az elmélet és gyakorlat szintjén is – nehezebb feladat, mint egy összeomlott elektromos rendszert black-outból felélesztetni. Ez az állítás – készséggel belátom – nem triviális. A bonyolult fizikai rendszerekhez képest a társadalmi és piaci rendszerek – nevezzük így – válságkorrekciója ugyanis jóval nehezebb, tipikusan nem algoritmizálható feladatot jelent. Legalábbis, ez a nem magától értetődő helyzet alakul ki, ha a megbízható modellezés, helyzetelemzés és a pontos előrejelző képesség esélyeiről van szó. A nehézségeket a piaci rendszereknél egyszerre két tényező is súlyosbítja. Az egyik a változók nagy száma. A másik, a főbb rendszerparaméterek viselkedésének időben és a körülmények függvényében sem állandó jellege. Mít is jelent ez a különbségtétel a lényegét, a krízisből való kilábalás esélyeit illetően? Leginkább azt, hogy amíg az elektromos nagyrendszer viszonylag kevés változója az irányítók számára jól ismert, ugyanis tartósan megbízható fizikai törvényeknek való engedelmeskedéséről van szó, (például számos régről ismert szabályszerűség, így az elektromos indukció és elektromágneses jelenségeknek egy erőműhálózatban állandónak kell bizonyulniuk), addig a piaci rendszerekben ilyen állandó bizonyosság sajnos nincs az irányítók kezében. A fizikai nagyrendszerben a fontos változók viselkedése fix formulák alapján kiszámítható, mert az ismert, az elektromosságot leíró törvények menetközben nem alakulnak át (akkor sem,

¹ A közgazdasági Nobel-díjas Edmund Phelps a Columbia Egyetem Kapitalizmus és Társadalom Központjának professzora. (Phelps, 2008b)

ha országhatárokat lépnek át). A modern pénzügyi és különösen a globális tőkeműveletek, valamint nemzetközi vállalatkonglomerátumok befektetési rendszerfolyamatai esetében azonban nem mehetünk biztosra a mértékadó törvényszerűségek és főleg azok számszerűsége dolgában, kivált, ha nemzeti adóhatárokat lépünk át. Többek között azért nem, mert a szereplők gyakran megváltoztatják a magatartásukat, és ugyanazokra a jelekre különbözőképpen reagálnak (irányban és kiterjedésben egyaránt). Ezért a tipikus vagy átlagos piaci reakció megbecslése is nagyon nehéznek mutatkozik, különösen a szélsőséges helyzetekben. Ez pedig, tehát a törvényszerűségek megbízható, kiszámítható és ennyiben előrejelezhető természete, lássuk be, nagyon lényeges különbség a bonyolult fizikai és a komplex piaci folyamatokat magába foglaló rendszerek között.² A közgazdasági Nobel-díjas Vernon L. Smith meglátása talán a legkifejezőbb ebben a kérdésben, amikor úgy fogalmaz, hogy „a félelemmel teli vevők visszatérése épp olyan kiszámíthatatlan, mint eltűnésük ideje. Csak a legarrogánsabbak tehetnek úgy, mintha tudnák, milyen közpolitika állítja vissza a vásárlói bizalmat” (Smith, 2008, 10.)

Mindez nem új felismerés. De a szuperkomputerek és a globális banki, üzleti, kormányzati és egyéb elektronikus óriáshálózatok világában muszáj rá emlékeztetni, mert azt hihetnők, hogy a dolgok a modern és mind globálisabb piaci hálózatok esetében is kézben vannak tartva, hiszen okos programok ezrei által irányítottak! A baj csak (!) az, hogy utóbbinál nem fizikai törvények, hanem az emberi természet mozgatja a kulcsparamétereket.

² Erről részletesebben: Magas, 2007, I. és III. részek.

De az összeomlás szélére sodródott nemzetközi pénzügyi folyamatok nyomán vajon beszélhetünk-e a globális piacgazdasági rendszer válságáról is, netán teljes csődjéről, avagy inkább csak jól azonosítható hibákról, elégtelenségekről van szó, mind a piac, mind a kormányok részéről (market and/or government failure)? Én inkább ez utóbbi változat mellett érvelnék. Amennyiben ugyanis csak kisebb, javítható és nem fatális rendszerhibákkal kellett szembenéznünk a fejlett világ pénzügyi mechanizmusaiiban (és ennyiben bizonyosan nem a világkapitalizmus végével van dolgunk. . .), nos, akkor e hibák korrekciójának lehetősége is fennáll. Ebben az esetben viszont a határozott és gyors intézkedések bizonyosan gyorsabb talpra állást fognak eredményezni, mint azt sokan (vész)jósolják. Az amerikai piacgazdaság és demokrácia (ha tetszik, az amerikai típusú kapitalizmus) egyik kitüntetett jellegzetessége, amely egyben – más kapitalizmusokkal szemben az egyik kevésbé elismert megkülönböztető ereje is – éppen abban áll, hogy az Egyesült Államokban a szisztematikusan előforduló, azaz a „piaci rendszerhibákat” is felvilágosult, lehetőleg ideológiamentesen és egyáltalán nem szemérmesen kezelik. A domináns amerikai értékrendben a vállalati, a közszféra, és a politikai terek arénáiban egyaránt jó egy évszázada mértékadó ez a hibákkal szembeni őszintén feltáró, bátor felfogás. A hétköznapi életben ezen értékviselkedés nem kevesebbet jelent, mint hogy, jobbra függetlenül attól, hogy a republikánus (konzervatív) vagy a demokrata (liberális) szavazótáborhoz tartozik valaki, morálisan kötelező minél hamarabb feltárni a gyengeségeket, pláne a durva hibákat, és azokat nyilvánosságra hozni. De ami ennél is fontosabb, rövid úton gondoskodni illik a hibák kijavításáról. Az amerikai

közvélemény meglehetősen éber – főleg a sajtó jóvoltából. Ha valamit szigorúan és többnyire azonnal büntet az amerikai közvélemény a gazdasági-politikai élet exponált szereplőit illetően, nos, az nem más, mint az integritás, az őszinteség nyilvánvaló hiánya, illetve ennek súlyosabb válfaja, az igazság-szándékos elfedése, a feltárás és az igazságszolgáltatás akadályozása. Ennek az erőnek a jelenléte nem triviális az amerikai politikai-gazdasági folyamatokat kívülről figyelők számára, de az USA világpolitikai, világgazdasági dominanciájának, az amerikai vállalatok világpiacon sikereinek, ha tetszik, az amerikai gazdaság versenyképességnek egyik nagyon fontos tényezője. Úgy is fogalmazhatunk – James Grant 2008-as munkája nyomán –, hogy az amerikai gazdaság egyik legfontosabb erőforrása Amerika azon képessége, amellyel a kudarcokat kezeli (Grant, 2008).

Az őszinteség ezúttal sem elmaradó tisztító hatásai mellett a pénzügyi válság azonnali, dermesztő hatásai ugyanakkor vitathatatlanok. Az amerikai gazdaság a második világháború utáni időszakot tekintve is a legnehezebb idők elé néz: 2009-ben az ország az elmúlt fél évszázad legmélyebb recessziójába csúszhat, esetleg depresszióba, azaz – definíció szerint – a GDP 10 %-os vagy nagyobb visszaesésével és a reáljövedelmek tartós csökkenésével egyenértékű, nagyon mély, immáron nemcsak pénzügyi, hanem reálgazdasági válságba. Ennek az előre nem láthatóan mély gazdasági visszaesésnek számos súlyos piaci, szabályozási, illetve az állam szerepeinek újragondolását igénylő következményei is lesznek. Megítélésem szerint azonban nem lesz totális és frontális támadás a meglévő szabályozó intézményekkel és a már bevált piaci mechanizmusokkal szemben sem. Jelentős szigorítás a konkrét szabályozási környezet-

ben (például a tőkeáttételek és a letéti-biztosítási szintek, és egyéb fékek vonatkozásban) az persze lesz. De megkockáztatom, az amerikai pénzügyi szektorban az elmúlt tíz évben kialakult és 2007–2008-ban kritikussá váló elszabadult káros folyamatok értékelésére a „piaci fundamentalizmus” mint jelző – legalábbis a szó eredeti értelmében – nem állja meg a helyét. Az USA pénzügyi szektora (melyet a hagyományos kereskedelmi bank-szektor, továbbá a takarékszövetkezetekkel és a tőkepiacokkal összefonódott befektetési bankok együtt alkotnak), ugyanis kinőtte a régről ismert banki szerepeket; egyes területeken egészen új, független életet kezdett élni, olyat, amelyet a meglévő felügyeleti intézmények nem vagy csak homályosan láttak. Így például a banki termékinnovációban igen gyorsan, szinte két-három év alatt „önállósozott” abban az értelemben, hogy a marginális (erősen kétes bonitású) adósoknak is ontotta a hitelt úgy, hogy annak kockázata nem látszott, csak nagyon kevés, az új termékeket kibocsátó pénzintézet számára. De sem a közvetítői láncolata, sem a végső felhasználók, értsd a végső hitelezők, a kockázatos értékpapírt legutoljára birtokló és azért fizető gyanútlan szereplők nem látták, nem is láthatták a veszélyeket. Vajon miért? Több okból sem. Egyrészt, az ún. Collateralized Debt Obligations (CDO), amelyek a legnagyobb bajt okozták, ugyanis olyan speciálisan szerkesztett, csoportos fedezetű értékpapírok nagyon jó kockázati besorolással egy ideig nagyon jól működtek, és számos előnyt kínáltak a vételi (szabad pénzt kínáló) oldalon egy alacsony kamat- és hozamkörnyezetben a hazai és a külföldi kötvénypiacon egyaránt. A speciális pénzügyi struktúrákba szerkesztett értékpapírokban, a CDO-kban (amelyekről, amint az utólag kiderült, különlegesen opti-

mista feltételezésekre építő kockázatmegosztást alkalmaztak) megtestesülő veszélyek felhasználói oldalon egyáltalában nem voltak nyilvánvalók, sőt!³ A veszélyek alaposan rejtve maradtak. A kockázatok felmérése nagyon rosszul sikerült. De nem volt előre kigondolt szándékos csalás az értékpapír-kínálatban, csak túlzottan optimista! Az optimizmus és hirtelen bizalomvesztés egyszerre jelentkezve leállították a hitelezés rendszerét. Ilyen egy elektromos hálózatban nem fordulhat elő, mert ha egy erőmű kevesebbet szállít, vagy a felhasználók jóval többet fogyasztanak, azt a rendszerirányítók azonnal észreveszik és ellentétes irányban beavatkoznak, nem omlik össze a hálózat. Az USA a világ más országa-ihoz képest mindig is élen járt a pénzügyi innovációban, amelynek eredménye a könnyebb hitelhez jutás volt, ez a folyamat a 2007–2008-ban túlszaladt, vagy úgy is mondhatjuk, az értékpapírosítás jóval a szabályozás előtt járt. De remélhetjük, a szigorúbb intézményi kontrollban is megjön a felzárkózás. Az új szerepek, beavatkozási mechanizmusok, szabályozási elvek tekintetében éppen ezért most is, tehát a válságot követően is várható a hathatós piacfelügyeleti, valamint részben állami fellépés. Ezért nem árt némi óvatosság a túl gyors és súlyosan negatív, az egész nemzetközi pénzügyi rendszert, s vele a globális kapitalizmust „eltemető” ítéletekkel! Különösen óvakodni kell a szélsőséges, ideologikus, illetve érzelmetől túlfűtött, vagy netán hirtelen kieroszakolt rapid lépésektől, mert, ahogy ezt a korábbi válságtörténelmekből jól tudjuk, éppen az ilyen tévesen reflexív lépések okozhatják a még nagyobb bajokat. Az 1929–33-as

³ E kötvénypiac sajátos, új szemléletet követelő közgazdaságtanáról érdemes elolvasni egy nem technikai jellegű, igen nagy idézettségűt, Joshua D. Coval és mtsai által írt összefoglaló cikket (Coval et al, 2009).

világgazdasági válság is azért vált oly súlyossá és elhúzódóvá, mert a sok rossz válságkezelő lépés, mindenek előtt bankrendszerben tartóssá váló likviditáshiány, a helyzetet jó ideig tovább rontotta.

Mindezek alapján számunkra is leginkább Edmund Phelps véleménye az irányadó, amely szerint: „abszurd dolog a kapitalizmus végéről beszélni, ahogy azt egyes európai kritikusok teszik” (Phelps, 2008b).

Az előrejelzés nehézségei

Az óvatosságra intő bevezető gondolatok után azonban muszáj egy izgalmasabb kérdésnek is nekifutni. Jelesül annak, hogy a múltbéli események tükrében, a modern közgazdaságtani ismeretek és az intő jelek birtokában, vajon pontosan és időben is viszonylag jól behatárolhatóan lehetett-e látni ekkora mélységű és világgazdasági kiterjedésű válság kialakulását? Nos, erre a kérdésre a válasz inkább nemleges. A pontos és kellő megbízhatósággal bíró előrejelző képesség nincs a birtokunkban, sem a nemzeti pénzügyi folyamatok, sem a nemzetközi bankrendszereken lezajló eseményeket nem tudjuk jól modellezni. Illetve, tudjuk, de viszonylag sikeresen csak „normál üzemmódban”. Akkor viszont nincs olyan nagy jelentősége az előrejelzésnek. Ezt az előrejelzési kudarcot nyilvánosan is elismerték a vezető jegybankok, a FED, a BIS, a Bank of England, az ECB és az IMF is (BIS, 2008). Ez az ismert és bevallott előrejelzési deficit azt is jelenti egyben, hogy jelentős bizalomvesztés vagy pláne pánik esetén, nincs eszköz sem a központi bankok, sem a kormányok, sem a közgazdasági kutatóintézetek kezében a végkifejlet jó esélyű, egyben kellő valószínűséggel pontos, azaz elfogadható hibahatárú (mondjuk 5–10 %-os tévedést, hibahatárt megengedő tévedésre gondolunk,

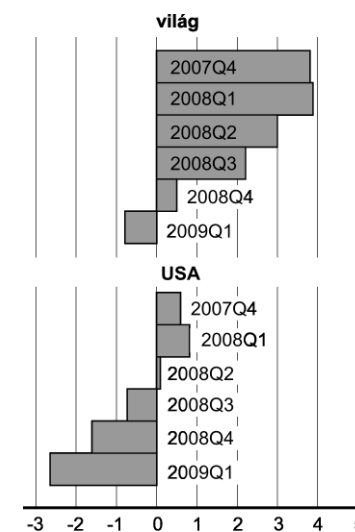
de semmiképpen nem a visszaesés mértékét 200–300 %-kal elveto) előrejelzésére (1. ábra). A visszaesések (a negatív GDP-növekedés) mértékét illetően két-háromszoros (tehát 200–300 %-os hibahatárral) tévedésekkel volt dolgunk az USA-ban éppúgy, mint az EU-ban, valamint Magyarországon.

Mi lehet ennek a nagyfokú tévedésnek az egyik magyarázata? Nos, a modern bankrendszer működése ad némi támpontot.⁴ Miután a papírpénz-alapú bankrendszer alapja a bizalom, tehát az, hogy a betétes a tapasztalatai és a bank renoméja alapján elhiszi, hogy a betétbiztosítási értéken felüli pénzt is kamattal visszakapja, illetve, hogy a tőkevédett befektetés valóban tőkevédelemben részesül. Ennek a bizalomnak az eltűnése viszont azonnali, hatványozottan súlyos problémákkal jár. Olyan ez, mint az oxigénhiányos állapot a vérkeringésben, ha nem jön gyorsan az oxigén a fő szerverhez, az agyhoz, gyorsan beáll a klinikai halál. Szerencsére onnan persze még gyakran van visszaút a gyors és kellően oxigéndús segítség azonnali érkezése esetén. Ott legalább tudjuk, hogy mi hiányzik. A normalizálódás, az elpárolgott bizalom visszaállítása azonban a bankrendszer esetén ennél sokkal rosszabb esélyű, és bizonyosan tovább is tarthat. Ha ugyanis a bizalom eltűnik a rendszerből, semmilyen mesterséges lépés, pláne csak szóbeli intervenció azt visszaállítani rövid úton nem tudja. Mindez meglehetősen lehangoló hangzik, de mégis igaz. Utólag persze minden logikusnak tetszik, sőt kronologikusan is számba vehetőek azok a mozzanatok, amelyek – legalábbis az amerikai pénzügyi és bankrendszert felügyelő intézmények dokumentált eseménytörténetében – fellelhetőek voltak, csak éppen visszhangot nem

⁴ Szakavatott, banki szemléletű elemzést kínál erről a kérdéstről Hamec István (2009).

kaptak, nemhogy azonnali cselekvésre ösztönöztek volna. Vegyük sorra ezeket a mozzanatok!

Még 1998-ban Brooksley E. Born, a chicagói határidős árutőzsdét felügyelő bizottság elnökösszonya írásbeli beadvánnyal, azonnali kéréssel fordult az USA Pénzügyminisztériumához (Department of Treasury – DOT), továbbá az amerikai jegybank szerepét betöltő FED-hez és az amerikai tőzsd felügyelethez (Securities and Exchange Commission – SEC), amelyben azt szorgalmazta, hogy korlátozzák a derivatív ügyletek tőkeáttételét (tehát azt, hogy a befektető a saját pénze többszörösére vegyen fel egy spekulatív tőzsdői pozíciót és avval kereskedjen – amely pozíció, veszteségbe fordulás esetén, az eredeti készpénzigény sokszorosát igényelheti). Rendelkezésre áll tehát egy írott dokumentum, (SEC,



1. ábra • Az IMF által kiadott, az USA-ra és a világgazdaságra vonatkozó növekedési prognózisok változásai 2007–2009 között (negyedévekre, Q1, Q2, Q3, Q4 lebontva) (Forrás: IMF World Economic Outlook)

2008), amelyben az amerikai illetékesek kérések a felügyeleti szigorítást, legalábbis a derivatív ügyletek területén. Ezt a kérelmet akkoriban nem vették komolyan, és semmilyen korlátozó lépéssorozat nem született. Sőt, 2004-ben ugyanez az SEC megengedte, hogy a brókercégek számottevően növeljék az általuk használt tőkeáttétel mértékét, ami gyakorlatilag már azt jelentette, hogy a korábban tipikus 12:1 áttétellel szemben kialakult a 33:1-hez tőkeáttételes kereskedés. Csak hogy értsük ennek a jelentőségét: a 33:1-hez tőkeáttétel már azt jelenti, hogy egy 3,3 %-os értéksökkenés padlóra küldheti a tőzsdén jegyzett vállalatot, hiszen a vállalat rövid úton elveszítheti a tőzsdei értékét, ha sokan egyirányban kereskednek ($33 \times 3,3 = 99,9\%$). Számos bankrészevénnyel megtörtént, hogy a válság előtti értékének kevesebb, mint tizedére zsugorodott. A gyors zuhanást az úgynevezett *short vagy rövid* pozíciók felvétele is súlyosbította. A short pozíció lényegében azt jelenti, hogy a spekulatív befektető olyan részvényt kínál határidős eladásra, amelyet ugyan még nem birtokol, de amelynek meredek áresésében bízva – a tényleges teljesítés idején, az alacsonyabb áron az azonnali piacon visszavásárolja, és így teljesít, és ebből a műveletből jelentős profitra tehet szert. A profit alapja az eladás pillanatában rögzített short eladási ár, és a közeli jövőbeni meredeken leeső (az azonnali piacon kialakult) árkülönbözet. Hozzá kell tenni, hogy normális, azaz szélsőségektől és pániktól mentes időben a tőkepiaci folyamatokban a short ügyletek természetes kiegészítést jelentenek, és pótlólagos likviditást kínálnak a piacnak. Miután azonban 2008 szeptembere óta a nemzetközi tőkepiaci folyamatok mindennek nevezhetőek voltak, csak éppen megszokottak vagy „normálisnak” nem, ezért a „short-

tolás” ebben a tartósan megriadt, a kockázatot ragályszerűen s végül általánosan kerülő abnormális piaci környezetben tovább súlyosbította a helyzetet. Utólagosan ez jól látszott. De nem ez volt a döntő oka, legfeljebb gyorsítója a tőke- és pénz(hitel)-piacokat egyetemlegesen sújtó világgazdasági „cunamira” emlékeztető eladási hullámoknak.

A válságra hidegebb fejjel visszatekintve megállapítható, hogy meglehetősen korán látszottak a másodlagos jelzalogpiacon kialakult folyamatok által gerjesztett veszélyek is: főleg a hitelezési sztenderdek, és ezeken belül is az elvárt fedezetek felpuhulása, valamint a nyilvánvalóan növekvő, és már 2004-ben és 2007-ben is kétszámjegyű, 14–16%-os bedőlési rátákat produkáló amerikai jelzalogpiac rejtett csapdáit is sokan látták (ekkorra „robbanásra” azonban kevesen számítottak). Ilyen volt például Edward M. Gramlich, a FED kormányzója, aki jó két évvel az amerikai belföldi hitelpiacok végleges meggyengülése előtt felhívta a figyelmet a jelzalogpiacon kialakult szabályozási gyengeségek és lazaságok veszélyeire. De sokan látták azt a problémát is, amely a hirtelen megnövekedett kilakoltatások (és a jelzaloghitelező bankok általi ún. végső, a hitel bedőlését követő birtokbavételi eljárások, *foreclosure*) fenyegetően gyorsuló folyamatát jelentette 2007 során. Látták és jelezték a veszélyt például olyan politikusok, mint a Massachusetts állambeli demokrata képviselő, Frank Barney, valamint a kellő hivatali befolyással és tekintéllyel is rendelkező FDIC elnökszonya, Sheila C. Bair. Az általuk küldött veszjelzésekre mégsem figyeltek azonban az illetékes felügyeleti szervek. Az összképet tekintve tehát nyugodtan mondhatjuk, hogy a kellő időben sem az amerikai Kongresszus, sem a Pénzügyminisztérium nem nagyon izgatta magát a mind

gyakoribbá váló házfoglalások és kilakoltatások növekvő áradata láttán. Miről is lehetett szó, amikor az állami segítség igénye már jól látszott, de az állam mégsem lépett? A szabadpiac ideológiájának vak alkalmazása, amely sajnálja az adófizetők pénzét ilyen célokra? Nos, erről is szó lehetett, de azért a kép ennél jóval árnyaltabb. Több tényező között ez a szorosán őrzött szabadpiaci tradíció tette ugyanis Amerikát olyan erőssé, mint amilyen. Az adott helyzetben kifejezetten nehéz a felügyelők szemszögéből azt a pontot eltalálni, ahonnan kezdve már rendszerszintű a kockázat, tehát nagyon nagy, és ahonnan kezdve a mentés már nem az egyént vagy bankot, hanem a bankrendszert és vele az egész gazdaságot védi. Egy biztos, persze a mai utólagos bölcsességgel, hogy egy jóval korábbi és határozottabb állami beavatkozás esetén ma a baj az USA-ban is és a világgazdaságban általában, jóval kisebb lenne. Ez is azonban csak utólagos bölcsesség. Különös komplexitást kölcsönzött a pénzpiaci turbulenciáknak, hogy azokban piaci és kormányzati elégtelenségek együttesével találkoztak a szereplők, először a jelzalogpiaci válság, majd az általános pénzügyi válság során is.⁵

A kormányzati-felügyeleti oldalon a rendszerkockázatok mértékét gyatrán megítélő legnagyobb hiba – ma már ez szinte teljes bizonyossággal látszik – 2008 szeptemberében következett be, amikor is az amerikai kapitalizmus egyik szimbólumát, a Wall Street ékkövét, a Lehman Brotherst engedték az adósságában alámerülni. A Lehman Brothers nem kapott állami kegyelmet, s vele állami pénzt, noha a patinás befektetési bank majd kétszer akkora behemót volt, mint a szintén hatalmas és nem kevésbé veretes renoméjú

⁵ Erről a kérdéstről részletesen lásd Király Júlia és munkatársai (2008), valamint Magas István írását (2008).

Bear Stearns bankház. Utóbbi pár héttel korábban még megkapaszkodhatott az állami mentőöbven. Szintén utólagos bölcsességgel megállapítható – ma leginkább ez a mérvadó álláspont –, hogy nagyon nagy hiba volt az amerikai kormányilletékesek részéről a segítség megtagadása. A FED-ben több mint félezer szakember próbálta megítélni, hogy mi lesz annak a következménye, ha nem kap állami segítséget a Lehman. Arra jutottak, hogy nem lesznek drámai következmények. Fatálisan tévedtek! Az elemzők némi mentésére lehet felhozni, hogy ez valóban rendkívüli helyzet volt, mert a 700 millió dolláros elsődleges és azonnali Lehman-igény állami megtagadásával elindított, addig soha nem tapasztalt méretű bizalmatlansági hullámot józan ésszel akkor nem volt triviális feltételezni. Persze az is lehet, hogy az USA kormányköreiben csak a morális kockázatot figyelő, nagy becsben tartott „isteneknek” akartak áldozni, akik régről ismerik az „állami biztosítóval” a DOT-vel szemben támasztott igények valódi méreteit. Realisabb megítélés, hogy némi belpolitikai indíttatású pénzügyi játszmák is zajlottak a háttérben. Egy biztos, a Lehman Brothers bukása után a dolgok csak rosszabbak lettek, és rendkívüli gyorsasággal terjedt a félelem. Kísértett Franklin Roosevelt 1933-as beszédének egyik kulcsmondata: „[az] egyetlen dolog, amitől félni kell, az a félelem”. Nos, ez a rettegett állapot rövid időre ugyan, de bekövetkezett. A bankok egymás felé kialakult bizalmi rendszere totálisan összeomlott. Sok befektetési bank cinikusan és persze nem publikusan azt mondja, hogy lényegében bármely szabály mellett képesek pénzt csinálni, feltéve, ha biztosan tudják e szabályokról, hogy be lesznek tartva. Nos, ezt a vélekedést a kibontakozott válság nyomán nyugodtan ki lehetett dobni az ablakon, mint

ahogy azt a korábbi tapasztalatot is, hogy ha egy bank túl nagy, akkor valószínűleg megmentik (*It is too big to fail*). A Bear tényleg túl nagyknak bizonyult ahhoz, hogy hagyják elszállni. De akkor hogyan engedhették, hogy a Lehman, amely majdnem kétszer akkora volt, mint megmentett társa, csődbe menjen? Talán soha nem tudjuk meg a pontos választ, de az egészen bizonyos, hogy a Lehman bukása után egyetlen nagy pénzintézet sem érezhette magát biztonságban. A dolog pedig tényleg úgy kezdődött, hogy a pénzügyi kormányzat olyan bankokkal találta magát szembe, amelyekről azt gondolhatta, hogy túl nagyok ahhoz, hogy tönkremenjenek, de aztán menet közben már az is kiderült, hogy ezek a bankok egyre nagyobbá és nagyobbá váltak: a J. P. Morgan megvette a Bear Stearnst és a Washington Mutual (WAMU); a Bank of America megvette a Countrywide-ot, majd a Merrill Lynch-et; a Wells Fargo pedig megvette a Wachoviát. Nagyon valószínű, hogy ez a válságot vállalati egyesüléssel áthidalni kívánó eljárás hosszú távon nem fog működni, hiszen még Amerikában sem lehet két rossz bankból csinálni egy jót; ez az összekapaszkodás ahhoz hasonlít, amikor két részeg támogatja egymást azért, hogy egyenesen álljanak.

Az amerikai kormányzati beavatkozások, illetve a rétova és/vagy téves lépések (government failure) negatív következményeit szintén sokan látták/látják. Azonnali felháborodás övezte például azt a kezdeti pénzfelhasználási lazaságot, amellyel az úgynevezett bajba jutott eszközök megmentését szolgáló föderális kormány-programban (ún. Troubled Asset Relief Program – TARP) lévő pénzeket célba juttatták. E program közel 830 milliárd dollár felett diszponál. Sokan kritizálták már a mentőakció lelegején azt, hogy a rendelkezésre

álló hatalmas összeg első, közel felét, 350 milliárd dollárt, nem az eredetileg definiált célokra használták fel, hanem egyszerűen csak új tőkét injektáltak a bankrendszerbe, és ezt is laza, ellenőrizetlen körülmények között tették. A TARP-nak sokkal inkább a bankrendszerben lévő jelzálog-alapú értékpapírok felvásárlása lett volna a dolga, nem pedig az egyszerű feltőkésítés. A leértékelődött jelzálogeszközök felvásárlása megakadályozhatta volna a kilakoltatások tömegessé válását, és hamarabb hozott volna új reményt és bizalmat a hitelezésben. Nos, ha ezt a hibalistát számba vesszük, megállapíthatjuk, hogy nem a kapitalizmus általános válságával, de még csak nem is a bankrendszer általános ellehetlenülésével van dolgunk, hanem jelentős részben azonosítható, hibás intézményi és emberi, elemzői, és állami döntéshozói lépések sorozatával. A pénzügyi rendszer önmérsékletének hiánya – el kell ismerni – azonban sokkal inkább a szabályozó hatóságok kudarcára, amelyek nem voltak kellően erélyesek a meglévő szabályozás betartatásában, ahogy azt a neves szerzők, Joshua D. Coval, Jakub W. Jurek és Erik Stafford (2009) a vezető amerikai közgazdasági folyóiratban állítják.

Néhány önkritikus feltárásnak még meg kell történnie a pénzügyi szektorban, éppúgy, mint a kormányban. A válság pusztító ereje hatalmas volt, az adófizetőknek közvetlenül az USA GDP kb. 6 %-át kitevő összeget kellett állniuk azonnal, és kockára tenni különféle állami pénzügyi garanciák és jótállások formájában még legalább ennyit. Ekkora léptékű állami biztosításnak/kényszerköltésnek hitelességi támasztékot és önkritikával járó magyarázatot is kell adni. Szomorú analógia márpedig van: ennek a kötelezően önkritikus gondolkodás szép példáját, a döntéshozatali csúcsokon elkövetett hibák beismeré-

sének mintáját kínálta, és amerikaiak milliói, illetve a világ szimpátiájának visszanyerésére számíthatott Richard A. Clarke, a korábbi nemzetbiztonsági tanácsadó, aki a szeptember 11-i terrortámadást vizsgáló bizottságnak a következőt nyilatkozta: „Azt szeretném, hogy az áldozatok családjai tudják, hogy hibáztunk, hogy miért hibáztunk, illetve, hogy én mit gondolok, mit kell tennünk ahhoz, hogy ilyen soha többé ne történjék.”

Nos, Amerikában és a világban sokan várnak ilyen szavakat a pénzügyi kormányzat illetékeseitől. A Fehér Házba beköltözött új demokrata adminisztráció, élén Obama elnökkel ennek már tanújelét adta, amikor mára jól kivehetően és gyorsan reagált a pénzügyi kormányzati kudarcokkal összefüggő felháborodásra, mert az autópárnak szánt hitel feltételeit jelentősen megszigorította (a 2009. júliusi G8 csúcson azonban a globális gazdaságélénkítés feltételeiben már nem sikerült megegyezni).

Ha a kormányon és a piacokon kívüli szférából keresünk olyan személyiségeket vagy kutatókat, akiknek sikerült vészjeleket leadniuk, és egy nagyobb pénzügyi krízist előre jelezniük, akkor mindenekelőtt a New York University Stern Business School professzorára, Nuriel Roubinire kell gondolnunk. Ő volt az, aki elsőként foglalta rendszerbe, és magyarázta plauzibilisen a válság kialakulásának körülményeit. Ő volt az első, aki még 2007 őszén már ún. depresszióközelit (*near depression*) helyzetről beszélt, és látta a bankrendszerben kialakult, korábban nem ismert, új – ún. *tail-end* – típusú, azaz szélsőséges kockázati elemeket. De mellette voltak mások is, például Robert Schiller vagy Steve Roach, akik felhívták a figyelmet az ingatlanpiaci luftballon veszélyeire, már 2006 közepén. Kenneth Rogoff – egykoron az IMF vezető

közgazdásza – már 2003–2004-ben is beszélt az Amerikai Egyesült Államok folyó fizetési mérlegének fenntarthatatlanságáról. De mégis Roubini volt az, aki összerakta a válságleleteket, és határozottan állította, amikor még senki más, hogy egy nagyobb összeomlás, illetve egy ún. általános *asset bubble*, papíralapú pénzügyi eszközök és vagyontárgyak, valamint egy hitelluftballon együttes detonációja is bekövetkezhet. Roubini gazdaságfilozófiai felfogása viszont egyáltalában nem kapitalizmusellenes, sőt. Szerinte – Churchill ismert demokrácia-meghatározását némileg átalakítva – „a piacgazdaság egy meglehetősen rossz szisztéma, de minden vetélytársánál jobb”. Noha Roubini készséggel elismeri, hogy az emberek és az intézmények is ösztönzőkre reagálnak, és hogy az árak a legjobb útjelzői az eszközallokációnak, de mégis, a pénzpiaci folyamatokat tekintve, elengedhetetlennek tartja a piaci elégtelenségek folyamatos, *prudens* gazdálkodásra ösztönző és részben kényszerítő, ámbar semmiképp nem túlzó szabályozását. A tekintélyében sokáig, és hivatali éveiben egészen bizonyosan kikezdetlen Alan Greenspanról, a FED korábbi elnökéről a fiatal közgazdász sztárkutató viszont nagyon kritikusan vélekedik, amennyiben úgy látja, hogy a monetáris szabályozásáért felelős testület elnökeként Greenspan totálisan tévedett abban a felfogásában, hogy a piacok önszabályozók, és ezért nem kell tartani a piaci elégtelenségtől (*market failure*). Roubini szerint a Greenspan által vezetett FED gyakran már sokkal inkább úgy működött, mint az elsődleges hitelező (*lender a first resort rather than lender of last resort*), nem pedig úgy, ahogy mandátuma szerint kellene, azaz, mint a végső hitelezőt jelentő mentősvár. Ez a kritika nem tekintélyrombolás, hanem őszinte kutatói beszéd.

Roubini véleménye az amerikai bankok újraállamosításáról is minimum figyelemfelkeltő, és bizonyosan elgondolkodtató. Főleg annak fényében, hogy most már a még mindig befolyásos Alan Greenspan is úgy véli: esetleg szükség lehet néhány bank ideiglenes államosítására, hogy elősegítsenek egy gyors és hatékony átrendeződést. Bankállamosításról Amerikában korábban hallani sem lehetett. Gyorsan le kell szögezni: most is csak ideiglenes intézkedések jöhetnek szóba. A fiskális konzervatívoknak azt üzeni Roubini, hogy nagy annak a veszélye, hogy a kormány majd szépen megtisztogatja a pénzügyi intézményekben lapuló több ezermilliárd dolláros problémás eszközállományt, mégpedig oly módon, hogy még több dollárt költ el e tisztogatás során ahhoz képest, amennyit megtalál. Valóságos ez a veszély, de jelen helyzetben ez az „ideiglenes” államosítás mégsem nevezhető egy – durva és tartósnak ígérkező, pláne borseviktípusú államosításnak. Ellenkezőleg, inkább gyakorlati stabilizációs célja van egy ilyen lépéssorozatnak. Ebben az értelemben tehát sokkal inkább piacbarát, mint az ún. rossz bank (vagy zombie bank) létrehozása, amely egymaga gyűjtené egybe az értékvesztett eszközöket. Magától adódik a kérdés: vajon az amerikai kormányzat vevő lesz-e erre az államosítási javaslatra. A válasz valószínűleg: igen. Hiszen már a tekintélyből csak keveset veszített Greenspan is áldását adta egy ilyen lépéssorozathoz, amely mint szakmai jóváhagyás, Obama elnöknek is kellő védelmet nyújt. Valószínű tehát, hogy viszontlátjuk még az ideiglenes államosítás gondolatát. Ha meggondoljuk, hogy különböző garanciák, likviditásegítő lépések, valamint effektív feltőkésítések (azaz szabad pénz nyújtása) már közel 7–9 ezer milliárd dollárt pumpáltak a bankrendszerbe; tehát *de facto* az ame-

rikai kormány már egy nagy darabját birtokolja a bankrendszernek, a kérdés csak az, hogy mikor lesz ebből *de jure* állapot. Amikor ez az állapot bekövetkezik, akkor sem kell azonban attól tartani, hogy tartós lesz. Mindenképpen átmeneti intézkedésekről van ugyanis szó, amelyek nem visznek át egy „pénzügyi szocializmusba”, a fejlett világ és a kapitalizmus legerősebb bástyáin belül semmiképpen.

Az elméleti és jó részben ideologikus kérdéseknél is jóval fontosabb azonban kérdés: milyen eséllyel csúszhat az amerikai gazdaság depresszióba, azaz konjunkturális mélységbe?

Depresszió vagy csak recesszió?

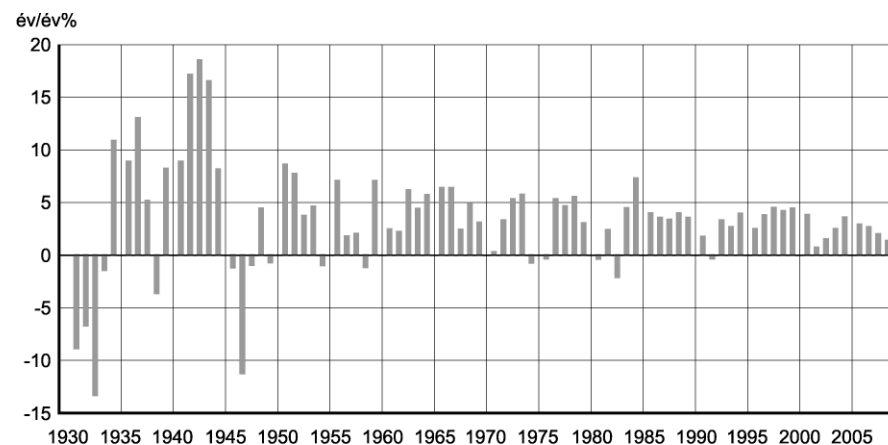
Ez idő szerint (2009 júniusában) nem könnyű kérdés azt eldönteni, hogy becsúszhat-e az amerikai gazdaság – és vele a világgazdaság – egy, a recessziónál is súlyosabb helyzetbe, azaz egy olyan, általában makacsul mély, negatív bruttó kibocsátási állapotba, amelyet a makroökonomia depresszióknak nevez. A gazdasági teljesítmény visszaesésében ez a lehető legrosszabb állapot, amely a GDP 10 %-os, vagy annál még nagyobb visszaesésével azonosítható. A második világháború utáni időszakban az USA-ban a legnagyobb gazdasági visszaesés 1982-ben történt, ekkor a GDP reálértékben 3 %-ot esett, a munkanélküliség pedig elérte a 15 %-ot.

Annak megítélésére, hogy vajon van-e valamilyen megbízható előrejelző apparátus a birtokunkban a nagy gazdasági visszaesések pontos jövendölésére, Robert Barro professzor egy 2009. februári tanulmányában (Barro – Ursúa, 2009) érdekes összefüggéseket talált. Ebben a több ország több évtizedre visszatekintő folyamatait vizsgáló munkájában arra jutott, hogy a tőzsdei válságok nagyon gyakran igen jó előrejelzői a depresszióknak is.

Tanulmányában a szerző azt valószínűsíti, hogy az 1929–33-as évek óta nem látott szintű gazdasági visszaesés esélye Amerikában körülbelül 20 %. Az USA 1870 óta összesen csak két olyan depressziót ért meg, amelyek drámai méreteket öltöttek: a GDP az első világháborút követően, 1917–1921 között 16, 1929–33 között pedig 25 %-ot esett. (2. ábra)

A harminchárom országra kiterjedő vizsgálatban a Barro-tanulmány megállapította, hogy a tőzsdei összeomlások sajnos szorosan kapcsolódnak a tartósan bizonyuló gazdasági visszaesésekhez. Ez majdnem azt jelenti, hogy a tőzsdei összeomlások viszonylag jó, de nem automatikus előrejelzői a súlyos gazdasági visszaeséseknek. Közel négy évtizeddel ezelőtt a kérdés már hasonlóan vetődött fel. A Nobel-díjas Paul Samuelsonnak van egy híres, ehhez a dilemmához köthető mondata: „A tőzsdék kilencszer jelezték előre az utolsó öt recessziót” (nem tévedés, tehát kilencszer az ötöt). Ez a szellemes mondat, amely még 1967-ből származik, meglehetősen nevetségessé teszi a tőzsdei mozgások általános, a gazdaság egészére vonatkozó előrejelző képes-

ségét, de némiképpen igaztalan. Azért igaztalan, mert a valóság mégis inkább az, hogy a tőzsdei zuhanások az elmúlt ötven évben jó valószínűséggel egybeestek a gazdasági visszaesésekkel is. Persze nem mindig. A Barro-tanulmány 251 tőzsdei hanyatlást vett számba (definíció szerint azokat, amelyek 25 %-nál nagyobb visszaesést mutattak), és 91 depressziót vizsgált. Ezen 91 esetből 71-szer a tőzsdei összeomlás rövid úton depresszió váltotta fel. Finnországban 1987–91 között a tőzsde 47 %-ot esett, röviddel utána a GDP 13 %-ot. A vizsgálatba bevont többi ország esetében pedig harminc esetben a tőzsdei és a gazdasági összeomlás háborúkkal is együtt járt. Ezeket a háborús eseteket jelen körülmények között jó eséllyel kizárhatjuk. A második világháborút követő időszakban a felfutó amerikai hadigazdaság különleges teljesítményéhez kapcsolható, a háború végével beálló visszaesést szintén figyelmen kívül hagyhatjuk, legalábbis a mai fejlemények szempontjából. Az 1945-től 2008 nyaráig tartó, több mint fél évszázados időszakot az OECD-országok szempontjából a nagy világgazda-



2. ábra • Az USA gazdaságának éves változása, 1930–2008, növekedés/év (%-ban)
(Forrás: bea.gov, Portfolio.hu)

sági válsághoz hasonló megrázkódtatások nélküli időszaknak tekinthetjük. A megvizsgált nagyszámú ország, illetve eset alapján arra juthatunk, hogy az USA-ban egy kisebb depresszió (GDP 10% körüli visszaesése) megvalósulásának valószínűsége 28 %, és mindössze 9 % annak az esélye, hogy a nagy világgazdasági válságot megközelítő mélységű, azaz 25 %-os vagy nagyobb visszaesés következik be. Ha azonban kizárjuk a háborús helyzetekkel jellemezhető időszakokat, akkor ennek az utóbbi, nagyon erősen negatív fejleménynek az esélye mindössze 2 %, mialatt annak a valószínűsége, hogy egy depresszió méretű (10 %-os vagy nagyobb) visszaesés lesz, nos, annak pedig 20 %.

Két következtetés vonható le mindezekből. A tőzsdei válságok nélküli gazdaságfejlődési szakaszok meglehetősen veszélytelenek voltak a fejlett ipari országok viszonylatában – legalábbis a depresszió szemszögéből. A tőzsdekrachokkal is övezett szakaszok azonban, ahogy a 2008–2009-es időszak is, komoly veszélyt hordoztak magukban. Ez a depressziós veszély jelen pillanatban kb. 20 %-os valószínűséget jelent. Ugyanakkor, és ez a dolog pozitív oldala, 80 % az esély arra a forgatókönyvre, hogy nem lesz mély és tartós depresszióra emlékeztető visszaesés. Emlékeztetőül: az USA 1973–74-ben, illetve 2000–2002-ben szenvedett el nagyobb méretű tőzsdei zuhanásokat, amikor is a NYSE 49, illetve 42 %-ot esett. Ezeket a zuhanásokat követően azonban csak enyhe recesszió következett be. Az amerikai gazdaság tehát némi szerencsével egy recesszióval megúszhatja a jelenlegi veszélyes helyzetet (de könnyen súlyosabb is lehet, mint az 1982-es, a második világháború utáni legsúlyosabb *outputsökkenés*). Az optimizmus mégis inkább jellemző. A FED mostani elnöke, Ben Bernanke szerint

2010-re már magára találhat az amerikai gazdaság (The Wall Street Journal, 21 June 2009). Ugyanakkor látni kell, hogy a hosszabb történeti távlatban a recessziós időszakok átlagos hossza körülbelül négy év volt. Ez pedig azt jelentené, hogy csak 2012-ben lesz valódi és tartósan reményt keltő kibontakozás. Az amerikai kormányintézkedések, melyek leginkább a bankrendszer stabilizációját és gazdaságélénkítést szándékoznak segíteni, egyáltalán nem biztos, hogy gyorsan és jól kivehetően éreztetik majd hatásukat. Sőt, hasonló események is bekövetkezhetnek, mint ahogy az 1933-ban a Roosevelt elnök által kezdeményezett intézkedések jó része is bizonyítottan tovább rontotta a helyzetet. Barro professzor is azt gondolja, hogy az amerikai gazdaság esetleg ezen intézkedések nélkül vagy éppen azok ellenére helyreállítja magát.

Összegzés

Arra a nehéz, de megkerülhetetlen kérdésre, hogy vajon az amerikai típusú kapitalizmus végével van-e dolgunk, avagy egyszerűen jól azonosítható emberi és intézményi hibák sorozatával állunk-e szemben – jó részben –, ez utóbbi mellett érvelünk. Megállapítottuk, hogy az USA-ból induló és rövid úton globálissá váló pénzügyi válság során a piaci és kormányzati kudarcok együttesével állunk szemben, és nem csak az egyikkel vagy csak a másikkal. A pénzpiacok régről ismertén csak kellő felügyelet és szabályozás mellett tudják a pénzügyi-forráselosztó szerepüket betölteni. A 2008-as válság során súlyos elégtelenségek mutatkoztak mind a banki termékek árképzése, mind a tényleges helyi, illetve a továbbgyűrűző, az amerikai jelzáloglevelek nemzetközi terítése során a globális kockázatok megítélése szempontjából mind az amerikai szövetségi állam, illetve a felügyeleti

hatóságok lépéseit tekintve. A világ és annak pénzügyi rendszere azonban jó eséllyel bízhat abban, hogy Amerika viszonylag gyorsan és jó eredménnyel tanul a hibákból, piaci és kormányzati oldalon egyaránt. A piaci fundamentalizmus visszatéréséről pedig azért nem érdemes beszélni, mert a pénzügyi szférában ez a zabolátlan piacra lépést támogató környezet amúgy sem volt jellemző: az USA a pénzügyi innováció és reguláció tekintetében mindig is élenjáró volt a világgazdaságban. Noha a nagy bajok eredeti forrása az Egyesült Államok jelzálogpiacán alakult ki (pontosabban az abból kinőtt CDO-piacon), a pénzügyi válság globálissá válásához számos egyéb, közöttük véletlen tényező is hozzájárult. Ezek együttes hatásait, továbbá a nemzetközi tovaerjedést időben és méretben pontosan előre jelezni igen nehéz volt, ha nem lehetetlen. Ezért, még ha utólagos bölcsességgel is, de nyugtázható: az amerikai bankrendszerben, illetve annak nemzetközi csatornáiban tömegessé váló bizalomvesztés mértékének és időbeli kiterjedésének megítélése rendkívüli feladatot jelentett, amelyekkel sem a kormányok, sem a központi bankok, de a legnagyobb kutatóintézetek sem tudtak megbirkózni. Az előrejelzés nehézségét az állandó (az adott helyzetben racionálisnak nevezhető viselkedési minták hiánya, valamint a monetáris folyamatok és kockázatok állandónak tekinthető függvényszerű, s így kellően kvantifikálható természetének hiánya jelentették

leginkább. Az előrejelzési deficit – ennek tudatában – majdhogynem természetes következmény. Mindazonáltal nagy számban voltak olyan szakemberek, akik időben és kellő eréllyel figyelmeztettek bizonyos veszélyekre, csak a döntési kompetenciaszinteken senki nem hallotta meg ezeket a figyelmeztetéseket. A kritikus döntéshozói szinteken hibák sorozata súlyosbította a helyzetet. Ekkora mértékű és ilyen gyors lefolyású válságot azonban senki nem prognosztizált.

Az amerikai szövetségi kormány gazdaságélénkítő és bankmentő csomagjainak köszönhetően, amelyek – sok megfigyelő értékelésével ellentétben – nem jelentenek sem valamilyen ködös pénzügyi szocializmusba való menekülést, sem egy tartós államosítást, a konjunktúrális kilátásokat érdemben javították, a kilábalás jelei 2009 nyarán már biztatóak voltak. Ezért az állami közbelépés egyértelműen stabilizáló jellegű, de azonnal hozzá kell tenni: ideiglenes funkcióval bír. Ennek ellenére vagy éppen e mellett, annak az esélye, hogy az amerikai gazdaság súlyos recesszióba, esetleg depresszióba csúszik, nem jelentéktelen (20 %). Az első negyedévi amerikai makrostatisztikák 2009 májusában azonban már bizakodásra jogosítottak fel.

Kulcsszavak: *világgazdasági válság; nemzetközi pénzügyi rendszer; globális rendszerkockázat; előrejelzési kudarcok; az amerikai gazdaság recessziós kilátásai*

IRODALOM

- BIS [Bank of International Settlements] (2008): Basel Committee on Banking Supervision. The Joint Forum, 2008 Credit Risk Transfer – Developments from 2005–2007. July.
Barro, Robert – José, Ursúa (2009): Stock Market Crashes and Depressions. The National Bureau of Economic Research, Working Paper, February,

- Becker, Gary – Scholes, M. – Spence, M. – Phelps, E. (2008): U.S. Financial Crisis Has Given Capitalism Black Eye? New Perspectives Quarterly, Global Economic Viewpoint. 6 May.
Coval, Joshua – Jurek, J. – Stafford, E. (2009): The Economics of Structured Finance. Journal of Economic Perspectives. 23, 1, Winter, 3–25. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1287363

- FDIC [Federal Deposit Insurance Corporation] (2006): *FDIC Outlook: Breaking New Ground in Mortgage Lending*. • http://www.fdic.gov/bank/analytical/regional/ro20062q/na/2006_summero4.html
- Grant, James (2008): After the Crash. *Foreign Affairs*. 11–12, 67–87.
- Hamecz István (2009): A pénzügyi válság mechanizmusa, *Köz-gazdaság Tudományos Füzetek*. 1, 5–12.
- Király Júlia–Nagy M. – Szabó E. V. (2008): Egy különleges eseménysorozat elemzése – a másodrendű jelzáloghitel-piaci válság és (hazai) következményei. *Közgazdasági Szemle*. LV, júl.–aug., 573–621.
- Magas István (2008): Megtakarítások és külső finanszírozás az amerikai gazdaságban, a hitelpiaci válság háttere, 1997–2007. *Közgazdasági Szemle*. LV, november, 987–1009.
- Magas István (2007): *Globalizáció és nemzeti piacok*. Napvilág, Budapest
- OECD [Organization for Economic Cooperation and Development] (2007): *Survey of Investment Regulation of Pension Funds*. • <http://www.oecd.org/dataoecd/56/71/38969997.pdf>

- Phelps, Edmund S. (2008a): We Need to Recapitalize the Banks, *The Wall Street Journal*. 1 October. • <http://online.wsj.com/article/SB122282719885793047.html>
- Phelps, Edmund S. (2008b): What Has Gone Wrong up until Now. Nobel Economists Offer First Aid for Global Economy. *Spiegel International Online*. 11 December. • <http://www.spiegel.de/international/world/0,1518,590030,00.html>
- Smith, Vernon L. (2008): There is No Easy Way out of the Bubble. *The Wall Street Journal*. 9 October. • <http://online.wsj.com/article/SB122351051370717359.html>
- SEC [U. S. Securities and Exchange Commission] (2008): Summary Report of Issues Identified in the Commission Staff's Examination of Select Credit Rating Agencies, www.sec.gov/news/studies/2008/craexamination070808.pdf
- Varadarjan Turku (2009): Nouriel Roubini Says: Nationalizing Bank's Is Market Friendly Solution, *The Wall Street Journal*. 21 February. www.online.wsj.com/article/SB123517738034337079.html



FEJLŐDÉSI LEHETŐSÉGEK A GEOTERMİKUS ENERGIA HASZNOSÍTÁSÁBAN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HAZAI ADOTTSÁGOKRA Egy, az MTA számára készített tanulmány margójára...

Mádlné Szőnyi Judit

PhD, ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Int.,
Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
szjudit@ludens.elte.hu

Rybach László

az MTA külső tagja
Geowatt AG, Svájc

Lenkey László

PhD, MTA–ELTE Geológiai Geofizikai
és Űrtudományi Kutatócsoport

Hámor Tamás

PhD,
Magyar Bányászati és Földtani Hivatal

Zsemle Ferenc

egyetemi tanársegéd
ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet
Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

1. Előzmények, célkitűzések és visszhangok

Az MTA Elnöki Titkársága 2008 januárjában adott felkérést egy független szakértői bizottság felállítására annak érdekében, hogy – a Magyar Tudományos Akadémia nevében a kormány számára, 2008 márciusára – *stratégiai javaslatot* készítsen a geotermikus energia hazai hasznosításának elősegítésére. A munka eredményeképpen létrejött tanulmány – a megbízó szándéka szerint – átfogó forrásértékelésen, elemzésen és a következtetések levonásán alapult, kutatás nem alapozta meg. A

közreműködő geofizikus, geológus, hidrogeológus szakemberek mellett nem volt lehetőség további szakértők, például rezervoár mérnök, energetikus vagy közgazdász bevonására, így ezek a szakterületek érintőlegesen kerültek elemzésre. Az előtanulmány 2008. március 14-én nyílt vitában elfogadásra került a Magyar Tudományos Akadémián. Az ott elhangzott javaslatok egy *ad hoc* bizottság – Pápay József akadémikus és Alföldi László, az MTA doktora – közreműködésével kerültek a dolgozatba beépítésre. *A geotermikus energiahasznosítás nemzetközi és hazai helye-*

te, jövőbeni lehetőségei Magyarországon című tanulmányt véglegesítése után az Elnöki Titkárság eljuttatta a Miniszterelnöki Hivatalba.

A szakmai szervezetek érdeklődése a dolgozat és a benne foglaltak iránt azonnal megmutatkozott, előadói meghívások, energetikai szaklapokban történő publikálás formájában. A felkérést adó Miniszterelnöki Hivatalból nem, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztériumból viszont érkezett jelzés a tanulmányra. Idézet Forgács Barnabás szakállamtitkár 2008. május 19-én kelt leveléből: „Miniszterelnök úr tavaly (szerk. 2007) ősszel, vidéki útja során, ígéretet tett, hogy megvizsgálhatja – a Szentés környéki termálvizet hasznosító kertészek kérésének megfelelően – a termálvíz visszasajtolásának szükségességét, különös tekintettel más uniós országok gyakorlatára.”

Leszögezhető, hogy az elkészült áttekinthető geotermikus tanulmány – kielégítő műszaki tudományos vizsgálatok hiányában – a termálvíz-visszasajtolás kérdésének megítéléséhez csak bizonyos ajánlásokat tud nyújtani. Azaz, annak eldöntéséhez, hogy hol és mikor szükséges, illetve kerülhető el egy-egy helyen a termálvíz-visszasajtolás, további, általában támogatott kutatások szükségesek. E kérdés megválaszolása hosszabb távon azért sem kerülhető meg, hiszen termálvízkezelteink mind energetikai, mind pedig balneológiai szempontból stratégiai értéket képviselnek a nemzetgazdaságban. Fenntartható használatuk záloga pedig, amint ez tanulmányunk egyik következtetése mutatja, a kizárólag energetikai célra használt vízmennyiség termelési réteg környezetébe történő visszajuttatása.

Létezik tehát egy átfogó, a Magyar Tudományos Akadémia által elfogadott tanul-

mány a geotermikus energia nemzetközi és hazai helyzetének értékeléséről és az előttünk álló stratégiai feladatokról. A tanulmány és a benne foglalt helyzetértékelés, ajánlások lehetséges utóélete szempontjából is érdemes tehát megvizsgálni, hogy a világtendenciák tükrében fontos-e, s ha igen, miért, a geotermia hazai ügyének előmozdítása. Jelenthet-e ez a tanulmány egy kiindulást arra, hogy a Pannon-medence megújuló energetikai és termálturisztikai „hungaricumát”, valós súllyán és értékén kezeljük? Milyen feladatok állnak a tudomány és a kormányzat előtt, amelyeknek a piaci, gyakorlati, törvényalkotási kérdések már elébe mentek? E kérdések elemzésére vállalkozik dolgozatunk.

2. A földhő használatának nemzetközi helyzete

2.1. Erősségek

A geotermikus energia alapja a Föld belsejében termelődő és tárolódó hő. A földbelső 99 %-a melegebb mint 1000 °C, és mindössze kevesebb mint 1 %-a alacsonyabb hőmérsékletű mint 100 °C. A Föld bolygó a földfelszínen keresztül a földi hőáramot 40 millió MW teljesítménnyel adja át az atmoszférának. A Föld belső hőtartalma 10×10^{25} MJ nagyságrendű, a földkéregé 5×10^{21} MJ (Dickson et al., 2003). Ez utóbbi számot összevetve a világ energiafogyasztásával, ami 10^{14} MJ, tízmilliószor többnek adódik. A földhő tehát óriási mennyiségű, kimeríthetetlen, és mindenütt jelen van. A technikai-társadalmi rendszerek időskáláján megújulónak tekinthető.

A földhő jellemzője a többi megújuló energiafajttával szemben, hogy állandóan rendelkezésre áll, független a meteorológiai körülményektől, rugalmasan alkalmazható, alapteljesítményre ugyanúgy, mint az igé-

nyek maximumának idején csúcsteljesítményre. A geotermikus energia a kitermelés helyén áll rendelkezésre, ezért decentralizáltan használható, és csökkentheti az importenergiától való függést. A használatához szükséges kutatás, kiépítés és karbantartás hazai munkahelyeket teremt, és tart meg.

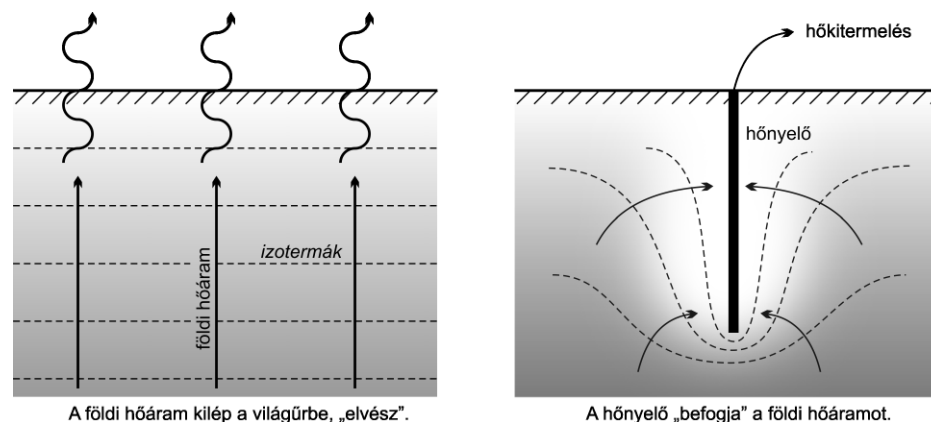
A földhő, mint megújuló készlet, fenntartható módon használható (Axelsson et al., 2005). Ha nem hasznosítjuk, akkor felhasználás nélkül lép ki az atmoszférába (1. ábra). Minden felszín alatti hő/fluidum-kiemelés egy hőnyelőt, illetve hidraulikus depressziót hoz létre. Ez termikus és hidraulikus gradienseket generál, amelyek mentén intenzív beáramlás indul, azért, hogy a hőkihasználás által kialakult deficitet kiegyenlítsse (Rybach – Mongillo, 2006). Ezért félvezető lehet a „hőbányászat” kifejezés. Míg a kibányászott érc, szén stb. a kiürült telephelyen nem regenerálódik, a hő és a geotermikus fluidum előbb-utóbb visszaáramlik. Modellezési tapasztalatok alapján a hőmérséklet regenerálásához – a rezervoár fajtájától és a kitermelés módjától függően, 95 %-os szinten – legalább annyi idő kell, mint amennyi a kitermelés ideje volt (Rybach et al., 2000). A

fenntartható termelési szint a helyi geotermikus készlet adottságainak: telep nagyság, természetes utánpótlódás stb. függvénye.

A geotermikus energia használatának környezeti előnye, hogy CO₂-kibocsátást takarít meg. Ennek mértéke a geotermikus energia kinyerésének módjától függ. A geotermikus erőművek működése globális átlagban 120 g CO₂/kWh kibocsátással jár, míg Európában a fosszilis forrásból történő áramtermelés CO₂-emissziója 500 g/kWh (Fridleifsson et al., 2008). A közvetlen geotermikus hőhasznosítás minimális szén-dioxid-emisszióval jár (0,0–0,3 g/TJ). Földhőszivattyúk esetében a CO₂ kibocsátásba bele kell számítani a szivattyú működéséhez szükséges áram előállításából származó kibocsátást. Fosszilis energiaforrás kiváltásakor emissziócsökkentő hatásuk 33–45 %-os.

2.2. Korlátok

A megújuló energiák, így a geotermikus energia esetében az elterjedés legfőbb korlátja, hogy a piac ma még nem méri az energia-termelés vagy -fogyasztás járulékos társadalmi, gazdasági és környezeti hatásait, azaz az externális költségek nincsenek az árba be-



A földi hőáram kilép a világűrbe, „elvész”.

A hőnyelő „befogja” a földi hőáramot.

1. ábra • A geotermikus hőtermelés elve

építve, így a megújulók, azon belül a *geotermia, szubvenció nélkül nem versenyképes.*

A geotermikus erőművek kiépítési költsége magas, 3–4,5 millió €/MW, az áramfejlesztési költség 40–100 €/MWh (Fridleifsson et al., 2008). A megújuló energiaforrásokból származó hő közepes ára a földhőalapú távfűtésnél 2,0 €/GJ (2005-ben). A hőszivattyúkkal a kombinált fűtés/hűtés közepes ára 16,0 €/GJ.

2.3. A globális földhőhasznosítás jelene és jövője

Globálisan huszonnégy ország állít elő áramot földhőforrásokból (1. táblázat). Ezek közül jó néhányban jelentős, 15–22 % a részesedése az ország áramellátásában, ezek Costa Rica, El Salvador, Izland, Kenya, Fülöp-szigetek. 2004-ben világszerte 8,9 GW_e kapacitás termelt 57 TWh árammennyiséget;

2007-re 9,7 GW_e teljesítményt és 60 TWh áramot prognosztizáltak (Bertani, 2005). Geotermikus erőművek világszerte működnek, jelenleg leginkább a lemezszegélyek vulkanikus területein. Nagy jelentőségű, hogy újabban *geológiailag „normális”,* azaz nem vulkanikus területeken is megindult a geotermikus áramfejlesztés, olyan országokban, mint Ausztria és Németország.

2004-ben hetvenkét országban folyt közvetlen földhőhasznosítás 28 GW_{th} kapacitással és 270 TJ/év hőtermeléssel (1. táblázat). Az egy főre eső földhőhasználatban Izland vezet a világon. Magyarország a közvetlen geotermikus energiahasznosításban jelenleg a hetedik, de 2000-ben még a harmadik volt a világranglistán.

A földhőszivattyúk a felszín közelében mindenütt jelenlévő, sekély <400 m mélységig terjedő geotermikus készletek, a talaj, a

sekély földtani környezet vagy a felszínalatti vizek hőtartalmának kihasználásán alapulnak. A technológia a készlettartomány relatív konstans hőmérsékletét, amely 4–30 °C, használja fel sokféle alkalmazásra: épületfűtés, hűtés, melegvíz-szolgáltatás, lakások, iskolák, ipari, nyilvános és kereskedelmi létesítmények számára. A földhőszivattyúk robbanásszerű elterjedése sok olyan országban megindult, amelyek korábban kevés ilyen típusú berendezést létesítettek. 2004-ben a világszerte működő egységek száma kb. 1,3 millió volt. Az EU-ban 2006-ban több mint ötszáz ezer berendezés működött, az USA-ban több mint nyolcszáz ezer, és évente ötvenezer új egység épül (Lund, 2006). Magyarországon 2008 folyamán mintegy ezer hőszivattyús rendszer létesült.

A jövőbeli globális geotermikus fejlődést illusztráló becslések az áramfejlesztés esetén a kapacitás tízszeres növekedését prognosztizálják 2050-ig (Fridleifsson et al., 2008), a közvetlen hőhasznosításnál a szolgáltatott

hőmennyiségre szintén tízszeres növekedés jelezhető. Az utóbbi évtizedben, a közvetlen felhasználásban a földhőszivattyúk elterjedése a legszembetűnőbb.

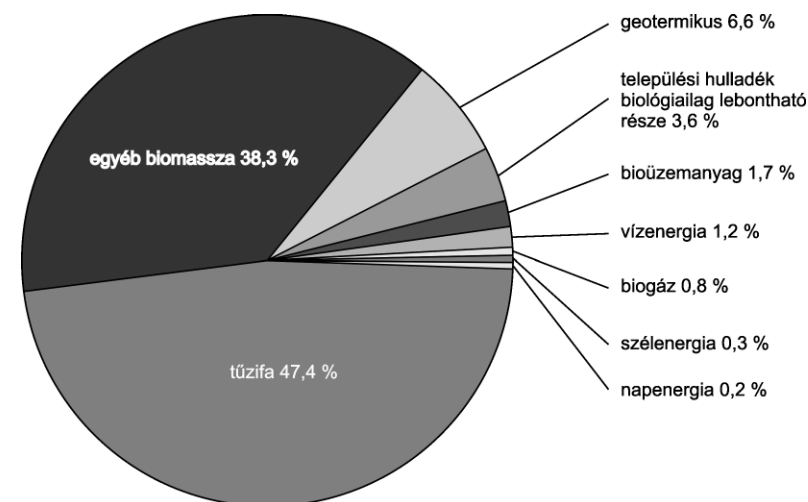
3. Földhőhasználat Magyarországon

3.1. Adottságok

Magyarország Európán belül kiemelten jó természeti adottságokkal bír földtani, geofizikai és hidrogeológiai szempontból egyaránt. Az ország területe alatt magas a geotermikus gradiens, átlagosan 45 °C/km. Közvetlenül a felszín alatt törmelékeny üledékek vagy repedezett mészkő, dolomit található, melyek jó víztárolóként működnek. A termálvíz – a hazai definíció szerint a legalább 30 °C-os víz – az ország területének több mint 70%-án rendelkezésre áll. Az átlagos hőáram 90–100 mW/m². 500 m mélységben a hideg területek kivételével az átlaghőmérséklet 35–40 °C. A magasabb hőmérsékletet (45–70 °C) a vízáramlás fűtő hatása okozza. Nagyobb mélységben az áramlás által okozott hőmér-

Geotermikus áramfejlesztés		Közvetlen hőhasznosítás	
Ország	GW _h /év	Ország	TJ/év
USA	17 917	Kína	45 378
Fülöp-szigetek	9253	Svédország	36 000
Mexikó	6282	USA	31 241
Indonézia	6085	Törökország	24 840
Olaszország	5340	Izland	24 502
Japán	3467	Japán	10 303
Új-Zéland	2774	Magyarország	7942
Izland	1483	Olaszország	7553
Costa Rica	1145	Új-Zéland	7085
Kenya	1088	Brazília	6624
El Salvador	967	Grúzia	6307
Nicaragua	271	Oroszország	6145
Guatemala	212	Franciaország	5195
Törökország	105	Dánia	4399
Guadeloupe (Fr.)	102	Svájc	4230

1. táblázat • A földhőhasznosításban (áramfejlesztés/közvetlen felhasználás) élenjáró országok (top fifteen) (Fridleifsson et al., 2008 alapján, átszámítva)



2. ábra • A megújuló energiaforrások hasznosítási adatai Magyarországon (2006. december 31-i állapot)

sékleti anomália lecsökken. 1000 m mélységben az átlaghőmérséklet 55–65 °C, 2000 m mélységben pedig 110–120 °C, a melegebb területeken 130–140 °C. Tehát hazánkban adottak a természetes geotermikus rendszerek elemei: a hő, a tározó, és a közvetítő fluidum, a víz.

A geotermikus energiavagyon többféle módon becsülhető. A készletbecslés megbízhatóságának növelésével és a gazdaságossági szempontok bevonásával egyre kisebb értékeket kapunk. A földtani vagyonból, amely 102180 EJ kiindulva, az ipari vagyon már három nagyságrenddel kisebb, 343 EJ, míg a hőáramból számított utánpótlódó hővagyon 264 PJ. A jelenleg évente felhasznált geotermikus energia ~3,6 PJ (2006), még a legkisebb utánpótlódó hővagyonnak is csak alig több mint 1 %-át teszi ki.

E hőhasználat révén a geotermikus energia energiamérlégen való aránya Magyarországon 0,29 %. Az összes megújuló energiatípuson belül vizsgálva a geotermikus energiát, mindössze 6,6 %-ban részesedik a biomasz és a tüzfűtés együttes ~86 %-os aránya mellett (2. ábra).

A rendelkezésre álló minimálisan 60 PJ/év (Mádliné Szőnyi et al., 2008), újabb becslések szerint 100–110 PJ/év (Ádám et al., 2009) termál hőmennyiségből, tehát mindössze 3,6 PJ/év (2006) hő hasznosítunk energetikai céllal. A felszín alatti vizekkel 26–38 PJ/év (2003) hő termelünk ki, melynek csupán 10 %-át használjuk energetikai célra, a többi a vízzel elfolyik. A balneológiai hasznosítás előtt vagy után – a hőmérséklettől függően – a vizet lehűtik, többnyire hőenergiájának hasznosítása nélkül. Ez a helyzet a Szeged városát ivóvízzel ellátó termálvíz esetén. De a budapesti 22–55 °C-os langyos- és termálforrások is természetes

úton, hőenergiájuk hasznosítása nélkül kerülnek a Dunába.

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium által 2007-ben közzétett *Megújuló energia stratégiában* 12 PJ/év kiaknázható potenciálérték szerepel a geotermikus energiára vonatkozóan. Ez a célérték a lehetőségekhez mérten alulbecsült. Megállapítható, hogy Magyarország a kiemelkedően jó természeti adottságok ellenére a kinyerés és hasznosítás terén *relatív értelemben az elmaradók közé tartozik*.

3.2. A földhőhasználat jelenlegi mutatóinak oka és lehetséges perspektívái

A földhőhasználat terén tapasztalható elmaradás egyik lehetséges oka a hatályos jogszabályi környezetben kereshető. A földhőre vonatkozó hazai jogszabályi és hatósági keretrendszer három ágazat, az energetika, bányászat, környezet- és vízgazdálkodás adja. A jelenlegi jogszabályhalmaz az átlagpolgár és a hasznosítók, befektetők számára is átláthatatlan, ellentmondásokkal, jöghézagokkal, szakmai pontatlanságokkal és ismétlésekkel terhelt.

Komoly akadályt jelent a földhő mint fenntartható termelés esetén megújuló természeti erőforrás feletti megosztott állami felügyelet és hatósági engedélyezési fórum: Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium – Magyar Bányászati és Földtani Hivatal és Magyar Energia Hivatal (beleértve: ELGI, MÁFI) vs. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium „zöld hatóság” (beleértve: VITUKI, VKKI). A közigazgatás egymással versengő és csak részben egymást kiegészítő vízügyi és bányászati szabályozást hozott létre, amely a hatósági eljárást teszi nehezkessé.

További teher és mindenképpen hátrányos egyazon természeti erőforrás többszörös, sőt esetenként negatívan megkülönböztető állami járuléki adóztatása: a vízkészlet-gazdálkodási járulék, a bányajáradék; az igazgatási szolgáltatási és felügyeleti díjak mértéke. Felülvizsgálatra szorulnak a környezetvédelmi szennyezési határértékek, a kapcsolódó bírságok pedig korszerűsítendők.

A geotermikus erőművi projektek tervezésekor és kivitelezésekor a hazai nagyvállalkozók komoly kockázatot vállalnak. Német és olasz potenciális beruházók ugyanis hosszú ideje elemzik a hazai üzleti helyzetet, de nem látják igazoltnak, hogy a kedvező magyar geotermikus potenciálra épített műszaki, technológiai koncepcióik megtérülők lehetnek. Csak egy példát említve ennek hátterére, a megújuló energiaforrásból termelt villamos energia átvételi ára Magyarországon a német ár kétharmada. A beruházási költségek közti különbség nem ekkora, ebből következően a nemzetközi beruházók nem Magyarországra települnek.

További nehézséget jelent a beruházóknak, hogy a hatályos jogi szabályozás alapján a megkutatandó területhez, illetve a kérdéses természeti erőforráshoz nincs biztosítva a kizárólagos hozzáférés a kutatási időszakban.

Megállapítható, hogy uniós szinten a tiszta piaci verseny közösségi elve is alapjában sérül a földhőhasznosítás területén tapasztalt, tagországokként lényegesen eltérő pénzügyi szabályozók által (szubvenció, hosszú távon garantált támogatott átvételi ár, többszörös adóztatás, bírságok).

A jövőben a földhő mainál intenzívebb felhasználására sarkallnak a politikai célkitűzések, mint például a 20/20/20 % irányelv az Európai Unióban. A fosszilis energiahordozók árának várható alakulása és energia-

import-függőségünk is olyan intő jelek, amelyek a helyben lévő földhőkihasználás szükségességére hívják fel a figyelmet. Tanulmányunk és újabb szakértői számítások (Ádám et al., 2009) alapján a 2009-től megindítható lépésekkel 2020-ra elérhető a legalább 35 PJ/év hasznosítás. Lehetőségeink jobb kihasználásával a geotermikus energia az ország energiamérlégen egy évtized múlva 3–5 %-kal részesedhetne mint megújuló, környezetbarát és hazai energiaforrás. Természetesen mindezt komplex energetikai koncepciókba építve lehet megvalósítani, egyéb megújuló energiaforrások együttes hasznosításával.

3.3. Lehetőségek a földhőhasznosítás növelésére

A kiaknázható lehetőségeket a felszíntől a nagyobb mélységekig, a kisebb beruházási költségektől a nagyobb tőkét igénylő megoldásokig tárgyaljuk.

A földhőszivattyús rendszereknél a hő szolgáltatató közeg lehet talajvíz és maga a földhő. A hőszivattyúk másik alkalmazási módja, amikor „hulladék hő”, vagyis egyébként a környezetbe távozó hő hasznosítanak. Ez lehet akár lehűlt 20–40 °C-os termálvíz, de ipari folyamatoknál keletkező meleg víz vagy levegő is. A hőszivattyús rendszert télen fűtésre, nyáron hűtésre lehet alkalmazni. A hőszivattyúval segített hőellátás legnagyobb előnye, hogy gyakorlatilag mindenütt, irodaházakban, üzemeknél, családi házas és tanyasi, szórt elhelyezkedésű lakóépületeknél is alkalmazható.

Ha csak a talaj és a kőzetek mindenütt jelen lévő hőjét hasznosítanánk hőszivattyúk segítségével, akkor a jelenlegi trend alapján az így kinyert energia 2020-ra elérheti a 3–5 PJ/év-et (Ádám et al., 2009). Ezen túlmenően

en a termálvizek hőjének, a talaj és a kőzetek hőjének és az egyéb ipari és mezőgazdasági hulladékhő együttes kiaknázásával *2020-ra -10 PJ/év energia nyerhető ki hőszivattyúkkal.*

Geotermikus adottságaink a hőenergia közvetlen felhasználására a legjobbak. A kis entalpiájú, <90 °C hőmérsékletű geotermikus rendszereink a legjobban feltártak, és ezek kínálják a legperspektivikusabb megoldást a gazdaságos kiaknázásra. A geotermikus energiavagyonunk legnagyobb része a felső-pannóniai (neogén) rezervoárban tárolódik. A termelő-visszasajtoló rendszerekkel kitermelhető földtani vagy 343 000 PJ. Azt a következtetést lehet ebből levonni, hogy a geotermikus energia hasznosításának növelése a hőenergia oldaláról biztosított, a termelés fenntartható módon akár egy nagyságrenddel is növelhető.

A közvetlen hőhasznosítás hatásfoka 30–50 %. Feltétele, hogy a fogyasztó közel legyen a termelő kúthoz. Az országban a Dél–Délkelet–Alföldön, Somogy és Zala megyében érdemes geotermikus közműrendszereket építeni. Geotermikus energiavagyonunk döntő részét jó hatásfokkal és nagy mennyiségben közvetlenül hőellátásra: távhőszolgáltatás, lakóépület-fűtés, használati melegvíz előállítás, üvegházfűtés, terményszárítás stb. tudjuk felhasználni. Ezzel a megoldással lehetőség kínálkozik az importból származó szénhidrogén geotermikus energiával történő kiváltására.

Az elfolyt vízzel történő hőhasznosítás jelentős tartalékai a termál- és gyógyvizekben találhatóak: ~5 PJ/év. A világtrend azt mutatja, hogy a hőenergia-kapacitás 52 %-a fordítódik fűtésre, míg fürdésre kb. 30 %-a (Lund et al., 2005). Magyarországon fordított a helyzet. Szükség lenne a balneológiai célra történő felhasználásnál a termálvíz hőtartal-

mának részbeni energetikai célú hasznosítására.

Termálvizekben bővelkedő területeinken több hő kinyeréséhez több termálvizet kell kitermelni. A termálvíz-rezervoárjaink vízkészletei viszont végesek, csak természetes utánpótlódásukkal arányban hasznosíthatók. A termelést csak úgy lehet fokozni, ha a lehűlt vizet a rezervoárba visszasajtolják. A mélyben a víz felmelegszik, és újra kitermelhető. Az intenzív hőkinyerésnek erre a módjára nemzetközileg számos példa ismert, Magyarországon is működik már néhány rendszer mind karbonátos (Szigetvár, Veresegyháza, Boly), mind pedig porózus kőzetkörnyezetben (Kistelek, Hódmezővásárhely, Fülöpjakab, Balástya és Pálmonostor).

A porózus rezervoárokba történő visszasajtolás jelenleg is felvet bizonyos technikai kérdéseket, és hatása az egymással közlekedő rezervoároknak szintén vizsgálandó. Ha *2020-ra 15 PJ/év-re* (Ádám et al., 2009), ennél optimistább becsléssel *30 PJ/év-re kívánjuk növelni a geotermikus energia közvetlen hasznosítását* – melyre egyébként lehetőségeink adottak –, akkor ilyen irányú kutatás-fejlesztésre komoly szükség van.

A Pannon-medence mezozoós–paleozoós medencealjzatában 2,5–4 km mélységben közepes (90–150 °C) és magas entalpiájú (> 150 °C) karbonátos tározók találhatóak. Ezek kiaknázása számottevő tőkebefektetést igényel, és gazdasági kockázattal is terhelt. A villamosenergia-termeléshez a jelenlegi segédközeges erőművi technológia mellett – kielégítő hatásfok eléréséhez – legalább 120 °C-os vízre van szükség. Ilyen hőmérsékletű víz természetes tározókban, a megadott mélységben és korlátozott kiterjedésű karbonátos víztározókban áll rendelkezésre. A neogén üledékekkel fedett aljzatban található karsz-

tosodott mezozoós karbonátok (Délnyugat-Dunántúl, Dél–Délkelet–Alföld) energiasűrűségét az aljzat területére összegezve kb. 80 000 PJ hőenergiát kapunk. Ennek egy részét bináris erőművekkel áram termelésére lehet felhasználni. Az első geotermikus erőművek megépülésével, a földtani és technológiai tapasztalatok bővülésével, a potenciál jobban becsülhető lesz.

A villamosenergia-termeléshez közvetlen, többlépcsős hőhasznosítás társítható, amelyvel kb. négyszer-nyolcszor annyi hő használható, mint a megtermelt elektromos áram. Példaként szolgálhatnak számunkra az ausztriai és németországi geotermikus erőművek, melyek kapcsolt villamosáram-termelő és hőellátó üzemmódban működnek. A témával foglalkozó hazai szakemberek véleménye szerint a geotermikus kiserőművek által várhatóan termelt energia *2020-ra elérheti a 2400 GWh_{he} (-8,6 PJ/év)-et* (Ádám et al., 2009).

A Magyar Tudományos Akadémia számára készített tanulmányunk nyomán született szakértői becslések (Ádám et al., 2009) tehát a földhőhasználat jelenlegihez képest *tízszeres növekedését (35 PJ/év) prognosztizálják 2020-ra*. Ez ~940 milliárd Ft beruházási költséget feltételez – átlagosan 30 %-os, erőművek esetén 15 %-os – támogatás mellett. A projektek becsült megtérülési ideje nyolctizenkét év a technológiától függően (Ádám et al., 2009). Mindezek megvalósításához azonban szükséges a *jogi és szabályozási környezet felülvizsgálata*, egyszerűbbé tétele, a *kapcsolódó költségek* újragondolása.

4. Földtudományi feladatok

Számos környezet- és földtudományi kutatási téma vehető fel a földhőhasználat kapcsán. Egyik ilyen a hőszivattyúk talajban kifejtett hatásának monitorozása, amely a fenntartha-

tó használat szempontjából szolgáltatt visszajelzést. Ígéretes kutatási téma a földhőszivattyús potenciál felmérése, amely a hőszivattyú-telepítéshez nyújt a hatóság és a beruházók számára információt.

Hazánk adottságai leginkább a kis entalpiájú termálvíz hasznosítása terén kimagaslóak. Jelentésünk visszasajtolással kapcsolatos visszhangja miatt is felmerül a pannóniai rétegekbe történő üzemszerű hévíz-visszasajtolás kutatása, a „geotermikus kútpárok vagy kúthármasok” kutatás-fejlesztési, műszaki kérdéseinek megoldására irányuló mintaprojektek kérdése. Ehhez szükséges, hogy a Magyar Tudományos Akadémián, az egyetemeken és a kutatóintézetekben kiemelten támogatandó téma legyen e kérdések alaptudományi és alkalmazott tudományi vonatkozásainak megválaszolása.

A termálvízkészletekkel kapcsolatban felmerülő alaptudományi kérdés a neogén rezervoár termelhetősége. A felszínközeli vízáradók a térfelszín magasságkülönbségei által mozgatott vizet tartalmazó, hidraulikailag egységes rezervoárt képeznek, ezért termelhetőségük a *regionális áteresztőképesség függvénye*. A felső-pannóniai homok és homokkő (Alföldi Vízfogó) vízáteresztő-képessége: 10⁵ m/s, a kutakból több tíz, akár 100 m³/h vízhozam érhető el. Az Alföldi Vízfogó alatti üledékeket aleurolit, márga és agyagkő alkotja. Ezek a kőzetek uralkodóan vízfogó jellegűek (Algyői Vízfogó K=10⁻⁸–10⁻⁷ m/s; Endrődi Vízfogó K=10⁻⁹ m/s), bár a vízfogók között előfordulnak homokkötetek is: Szolnoki Vízfogó, K=10⁷–10⁶ m/s.

A vízfogókban, illetve alattuk már mindenhol túlnyomást tapasztalunk. A túlnyomás megjelenési helye azonban területenként változó. Szentesen például igen-igen előnyös

a hidraulikai helyzet, mert még az Algyői Vízfőgőben is közel hidrosztatikus a nyomásállapot, a hidrosztatikust mindössze 0,15 MPa/km-rel haladja meg a nyomásgradiens. Ez annak köszönhető, hogy a kutak a térfelszín magasságkülönbségei által mozgatott vizek feláramlási zónájában találhatók (3. ábra). Ez azt jelenti, hogy Szentes és környéke a hévíztermelés szempontjából kedvező fekvésű, mert nagy mélységig (2500 m) csapadékból utánpótlódó készleteket találunk. Más vidékeken viszont – így Biharkeresztes körzetében – már 1200 méteres mélységtől 2–6 MPa, majd 2200m-től >10 MPa túlnyomás jelentkezik (3. ábra).

A Pannon-medence legújabb geodinamikai modellje és a legújabb szerkezetföldtani-hidrogeológiai kutatások arra is felhívják a figyelmet, hogy az aljzattól akár a negyedkori rétegekig is felhatoló, többszörösen felújult vetőknek döntő a szerepük a vízvezetésben. Azaz, a porózus medenceüledékben is vannak kitüntetett, szerkezetek által meghatározott áramlási irányok, melyek megismerése döntő lehet hévízkutatási szempontból.

Annál is inkább, mert az alsó túlnyomásos, nem utánpótlódó rendszernek a vezető vetőkön keresztül van lehetősége a túlnyomás „leeresztésére” (Tóth – Almási, 2001), ami nehezíti az utánpótlódó és nem utánpótlódó készletek elhatárolását. Ezáltal tovább bonyolítja a hévizek termelhetőségi karakterisztikájának, a termelés távolhatásának előrejelzését. A túlnyomásos tározók ugyanis alapvetően zártak, ezért *termelhetőségük a regionális tározási tényezőtől függ.* Semmiképpen nem termelhetők visszasajtolás nélkül!

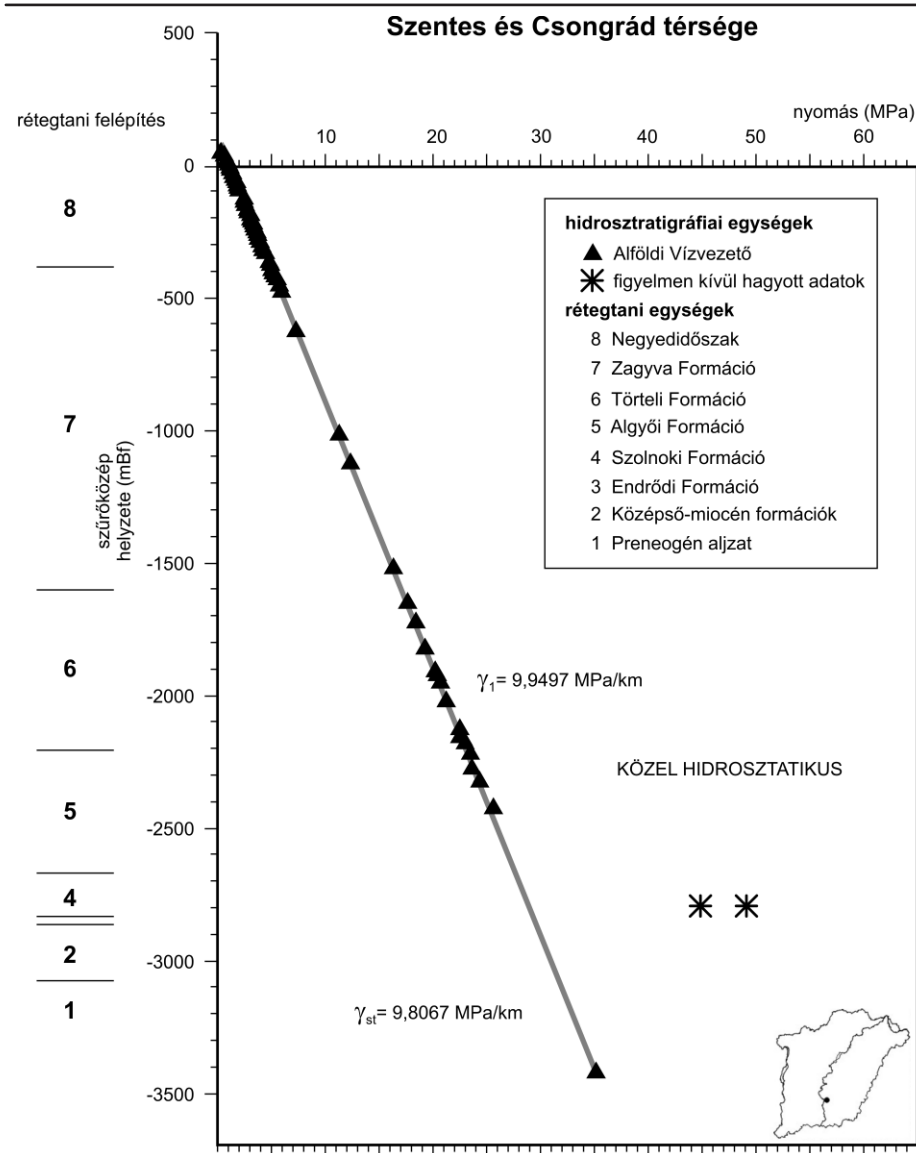
Mivel az utánpótlódó és a túlnyomásos, továbbá a nem utánpótlódó rezervoárok határai kiemelkedően fontosak a termálvizek használata szempontjából – és jelenleg a

fentiekből következően nagy bizonytalansággal jelezhetők előre –, ezért e kérdés tisztázása további tudományos kutatást igényel. Felmerül, hogy melyek ennek az alapkutatósi felismerésnek az alkalmazott kutatási következményei?

A szentesi termálkutak potenciáljáról ugyan nem ismertek részletes adatok, de a 3. ábra szerint a nyomásgradiens itt alig nagyobb a hidrosztatikusnál. Tehát az itteni termálkutak – mint utaltunk rá – az utánpótlódó készletet fogyasztják. Az utánpótlódással egyenértékű termelés esetén, elvben visszasajtolás nélkül is megőrződhet a rétegenergia. Ugyanakkor arról, hogy a jelenlegi termelés hogyan viszonyul a természetes utánpótlódáshoz, nincsenek információink.

Ez csak részletesen feldolgozott és időben követett üzemi adatokból lenne megállapítható, amelyek jelenleg nem állnak rendelkezésre. A Dél-Alföldön az 1960-as évek óta – hasonló hidraulikai helyzetben – bekövetkezett 10–30 m-es vízszintsüllyedések arra hívják fel a figyelmet, hogy a régióban a természetes utánpótlódást jócskán meghaladó termálvízkitermelés folyt, ami csak visszasajtolással kerülhető el.

Ismert, hogy Fülöpjakabon nyelőkúttal juttatják vissza a lehűlt vizet a víztartó fölötti rétegbe. A Duna–Tisza közti hátságon beáramlási hidraulikai helyzetben a nyomásgradiens kisebb a hidrosztatikusnál, ami azt jelenti, hogy a folyadékpotenciál a felszíntől lefelé csökken. A termelő réteg potenciálja a vízkivétel miatt tovább csökken, amely *külös energiabefektetés nélküli visszatáplálást tehet lehetővé.* E kedvező megoldás számos, a Duna–Tisza közti hátságban élő mezőgazdasági termelőnek jelenthet követhető példát, alapos kivizsgálást követően. Ezek a megállapítások elméleti összefüggésekből levezethe-

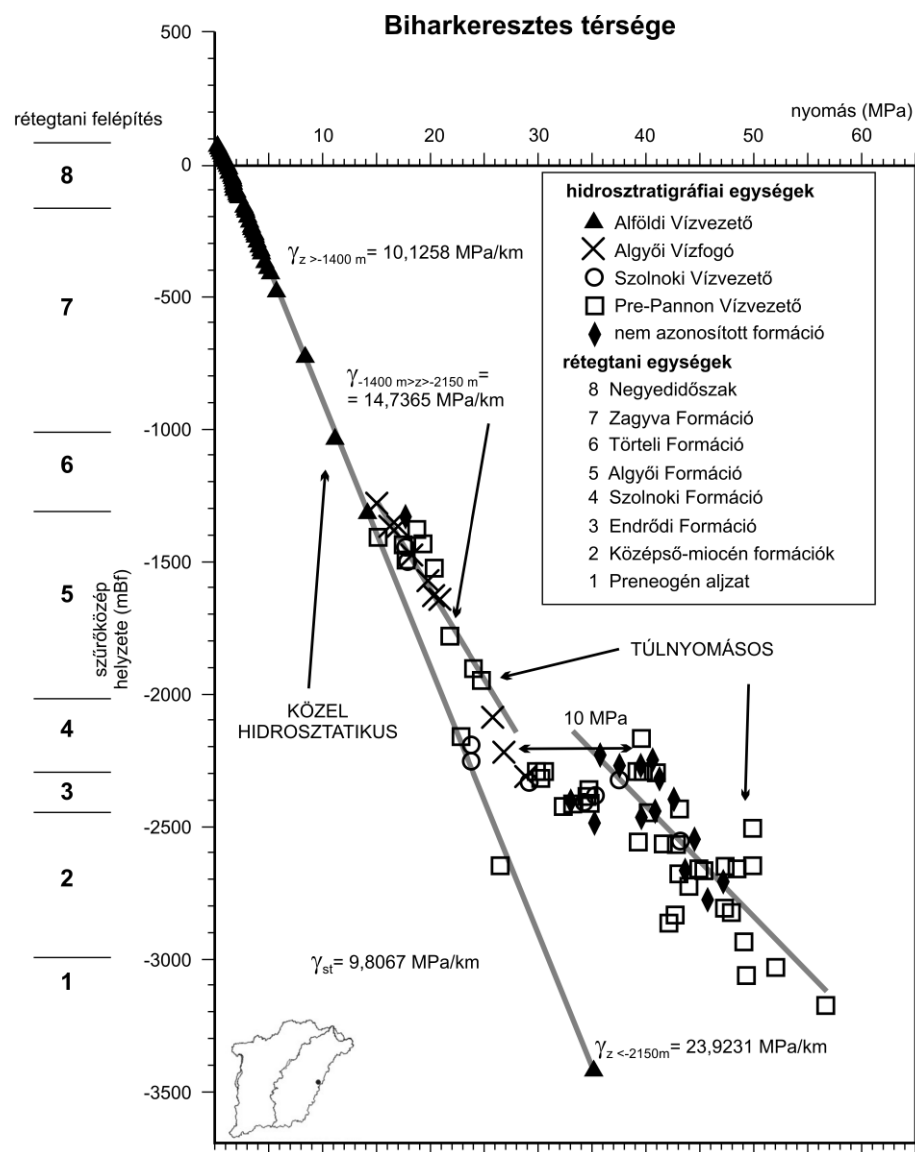


3. ábra (itt és a következő oldalon) • Kutakban mért nyomások a szűrőközep tengerszint feletti magassága függvényében (Tóth – Almási, 2001 nyomán kiegészítve)

tők, a gyakorlat és a visszasajtolás megfelelő technikai alkalmazása tudja hozzátenni a maga tapasztalatait.

Ivóvíz- és termálvízkészleteink hidrodinamikailag összefüggő tároló rendszerekből

származnak. Hosszú távú védelmük s a fenntartható termálvíz-gazdálkodás miatt elengedhetetlen a rezervoárok működésének, készleteinek pontos ismerete. Ennek érdekében a termálvíz kitermelőktől hitelesített



adatszolgáltatásra van szükség, s a szisztematikusan gyűjtött adatokkal a modellek folyamatosan frissítendők. A gazdálkodás meg alapozása *dinamikus szemléletű készletbecslési és döntésmegalapozó* (termelés, visszasajtolás) *számítógépes modelleket* igényel – országos, regionális, lokális szinten – melyekre nemzetközi példák ismertek (Kohl et al., 2005).

5. Ajánlások az újabb kihívások tükrében

A geotermikus terület áttekintését követően a munkabizottság ajánlásokban fogalmazta meg véleményét (Mádlné Szönyi et al., 2008). Ennek értelmében az energiapolitika folyamatos újrafogalmazása szükséges, amely összhangban áll az Európai Unió vonatkozó

irányelveivel és Magyarország – részben saját erőforrásokra alapozandó – energiaellátási érdekeivel. Ez az energiatakarékosság a megújuló energia és a klímastratégiaik cél- és eszközrendszerének összehangolását igényli, széles körű szakmai egyeztetés alapján. Fontos a kutatási és nemzetközi tapasztalatok beépítése az előterjesztésekbe.

A megújuló energiákról szóló 2008-ban elfogadott Európai Uniói irányelv nyomán javasolható a megújuló energiák új, részletesebb hazai szabályozása. Ennek – az összes megújuló energiára vonatkozó megállapítások mellett – a hazai adottságokat tekintve specifikus földhőkinyerést és hasznosítást is szabályoznia kellene.

E szabályozás megalkotásáig sem halasztható tovább egy, a szétszórt „hévigzaldalkodási” rendelkezéseket javítottan egyesítő és a Bányatörvény geotermikus védőidom jogintézményét műszaki-tudományos megalapozottsággal, részletesen szabályozó, a befektetői jogbiztonságot szavatoló, a bányafelügyeleti és vízügyi szakhatósági jogkört egyesítő új, a geotermikus energiára vonatkozó kormányrendelet megalkotása. E rendelet megalkotását az FVM szakállamtitkára is támogatta a jelentés elkészültét követően küldött levelében.

Szükséges a halmozottan hátrányos megkülönböztetést jelentő közgazdasági szabályozó eszközök és esetenként ellentmondásos állami támogatások átvilágítása és módosítása. Különösen villamos áram és kapcsolt energiatermelés esetén a kísérleti-projekteknek állami támogatásra van szükségük, ehhez módosítani kell bizonyos pénzügyi alapok – KEOP-, ROP-prioritások, az NKTH által kezelt K&F-alapok – tematikáját. Lényeges előrelépés, hogy a Környezet és Energia Operatív Program forrásai – a jelentés elkészültét

követő módosító rendelet következtében – ma már használhatók a hazai geotermikus potenciál kihasználására épülő nemcsak hő-, de a villamosenergia-előállítás és -felhasználás fejlesztésére.

A geotermikus projektek közül a hőszivattyús rendszerek kiépítése igényli a legkisebb ráfordítást, amellyel olajfűtés kiváltása esetén 45 %-os, gázfűtés helyettesítésénél 33 %-os szén-dioxid-megtakarítás érhető el. Termálvízkincsünk: >30 °C (hőszivattyús-balneológiai), min. 60 °C (fűtési-melegvízellátási), >120 °C (villamos energia-fűtés) fenntartható kiaknázására a lehetőség elvben az ország területének 70 %-án megoldható. A kihasználás decentralizáltan, településenként – az intézményi és egyéni fogyasztók csökkenő hőigény szerinti összekapcsolásával – oldható meg, termálvíz-kitermelő és -visszasajtoló kutak alkalmazásával.

A komplex rendszerű energetikai hasznosítást a wellnessturizmussal (balneológia) összekapcsolva érhetjük el termálvizeink hőjének legjobb kihasználását. Természetesen szem előtt tartva azt, hogy az energetikailag igen, de balneológiaiilag nem hasznosított vizek esetében a visszasajtolás a fenntarthatóság biztosítója.

Termálvizeink energetikai célú használata, különösen a porózus rezervoároknál tovább kutatás-fejlesztést igényel, ami a geotermikus energia mainál legalább egy nagyságrenddel nagyobb kiaknázásához vezethet! A termálvizek hőjének jelenleginél intenzívebb kiaknázásához azonban elengedhetetlen a *termálvízkészlet mennyiségének, utánpótlásának kormányprogram keretében történő országos állapotfelmérése*. E felmérés eredményeire épülő dinamikus vízkészlet-modellek képezhetik alapját a fenntartható hévízgazdálkodásnak, döntési háttérül szolgálhatnak

a termálvizek visszajuttatásának jelenlegi kötelezettségét oldó, egyéni elbíráláson alapuló rendszer törvényi bevezetéséhez.

A földhőhasználathoz kapcsolódó érdekérvényesítés, kockázatkezelés érdekében célszerű lenne létrehozni a geotermiában érdekelt konzultatív fórumát az állam, a potenciális befektetők, a szakmai szervezetek, alapítványok és a tudomány képviselőinek (MTA, egyetemek, kutatóintézetek) bevonásával. Külföldi példák tanúsága szerint szükséges egy, az állam által is támogatott kockázati tőkealap létrehozása a termálvizek feltárásakor felmerülő geológiai kockázatok kezelése céljából.

A megújuló energiák, így a geotermia szélesebb körű elterjesztése igényli a téma jobb és hatékonyabb kommunikációját. Ennek jegyében az alap-, közép- és felsőfokú oktatásban az eddigénél nagyobb hangsúlyt kell fektetni az energiahatékonyságra, a megújuló energiákra és ezeken belül a geotermiára. A médiatámogatás elősegítheti a megújuló energiák alkalmazását, a környezettudatos energetikai döntéseket, a különböző technológiák széleskörű megismertetését.

A geotermikus fejlesztésekre vonatkozó tervek és ajánlások megfontolásának fontosságát támasztja alá a European Geothermal

Energy Council 2009-es nyilatkozata (EGEC, 2009). Az anyag számszerű célokat tűz a földhő-fejlesztések terén az Európai Unió országok elé, népességük és területük függvényében 2010–2030-ra vonatkozóan, „hagyományos” és „ökológiai” fejlesztések alapján. A tanulmányunkban szereplő, majd a *Kistéleki nyilatkozatban* (Ádám et al., 2009) átdolgozott 2020-ra megfogalmazott célok nagyságrendileg összhangban állnak az EU „hagyományos” fejlesztéseinek várható célértékeivel. Ezek megvalósításához a szükséges lépések elindítása tovább már nem halasztható.

A cikkben előforduló előtagok és jelölések:

kilo- (k) – 10^3

mega- (M) – 10^6

giga- (G) – 10^9

tera- (T) – 10^{12}

peta- (P) – 10^{15}

exa- (E) – 10^{18}

W_e – áramtermelő kapacitás (W-ban)

W_h – hőtermelő kapacitás (W-ban)

W_{he} – hő- és áramtermelő kapacitás (W-ban)

Kulcsszavak: *geotermikus energia, földhő, közvetlen hőhasznosítás, áramfejlesztés, földhőszivattyú*

IRODALOM

- Ádám Béla – Kujbus A. – Kurunzi M. – Szanyi J. – Unk J.-né (2009): *Javaslat a geotermikus energia hazai hasznosításának növelésére*. Kézirat. Kistélek, 2009. február 18.
- Axelsson, Guðni – Stefánsson, V. – Björnsson, G. – Liu, J. (2005): *Sustainable Management of Geothermal Resources and Utilization for 100–300 Years*. – *Proceedings World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey* (24–29 April) 2. (CD-ROM) 8.
- Bertani, Ruggiero (2005): World Geothermal Power Generation in the Period 2001–2005. *Geothermics*, 34, 651–690.

- Dickson, Mary H. – Fanelli, Mario (2003): *Geothermal Energy, Utilization and Technology. Renewable Energies Series*. UNESCO Publishing, Bangalore
- EGEC (2009): *A Geothermal Europe – EGEC Brussels Declaration*. 11. 02. 2009. <http://www.egec.org/news/EGEC%20Brussels%20Declaration%202009.pdf>
- Fridleifsson, Ingvar B. – Bertani, R. – Huenges, E. – Lund, J. – Rangnarsson, A. – Rybach, L. (2008): *The Possible Role and Contribution of Geothermal Energy to the Mitigation of Climate Change*. *Proceedings IPCC Climatic Scoping Meeting*, Lübeck
- Kohl, T. – Signorelli, S. – Engelhardt, I. – Andenmatten,

- N. – Sellami, S. – Rybach, L. (2005): Development of a Regional Geothermal Resource Atlas. *Journal of Geophysics and Engineering*, 2, 372–385.
- Lund, John W. – Freeston, D. H. – Boyd, T. L. (2005): Direct Application of Geothermal Energy: 2005 Worldwide Review. *Geothermics*, 34, 691–727.
- Lund, John W. (2006): Chena Hot Springs. *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin*, 27, 3, 2–4.
- Mádliné Szőnyi Judit – Rybach L. – Lenkey L. – Hámor T. – Zsemle F. (2008): *A geotermikus energiahasznosítás nemzetközi és hazai helyzete, jövőbeni lehetőségei Magyarországon, Ajánlások a hasznosítást előmozdító kormányzati lépésekre és háttéranyag*. MTA, Budapest

- Rybach, Ladislaus [László] – Mongillo, Mike (2006): Geothermal Sustainability – A Review with Identified Research Needs. In: *Geothermal Research Council 2006 Annual Meeting, San Diego, California* (10–13 September 2006).
- Rybach, Ladislaus [László] – Mégel, Th. – Eugster, W. J. (2000): At What Timescale Are Geothermal Resources Renewable? In: *Proceedings World Geothermal Congress 2000, Kyushu, Tohoku, Japan*. 867–873.
- Tóth József – Almási István (2001): Interpretation of Observed Fluid Potential Patterns in a Deep Sedimentary Basin under Tectonic Compression: Hungarian Great Plain, Pannonian Basin. *Geofluids*, 1, 11–36.



Megemlékezés

Eltávozott, váratlan, baleset-hirtelenséggel. Azt gondoljuk, sok értünk-tennivaló várta volna még.

Mojzes Imre felsőfokú tanulmányait a Moszkvai Energetikai Egyetem Villamosmérnöki Karán végezte, kitüntetéses oklevelét a félvezető eszközök szakon 1972-ben kapta.

A műszaki egyetemi doktori címet 1979-ben, a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot 1980-ban, a műszaki tudomány doktora fokozatot, illetve DSc címet 1988-ban érte el. Mindhárom a félvezető eszközök témaköréből.

Címzetes egyetemi tanárrá 1988-ban, egyetemi tanárrá 1991-ben nevezték ki.

Kevesen tudják, hogy azok közé tartozott, akik kiegészítő szakmákban is képezték magukat: szabadalmi ügyvivői oklevelet szerzett 1992-ben az Országos Találmányi Hivatal tanfolyamán, és Engineering Management diplomát a State University of New York egyik intézményében, 1994-ben. Szakoklevelés politikai szakértői oklevélnek is birtokosa lett 1997-ben, a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem, Századvég Politikai Iskolájának tanfolyamán.

Politikai szakértését meg is koronázta 2008-ban egy további egyetemi doktori címmel a politológia témaköréből: a tudományos kutatás hatékonyságáról írt értekezéssel.



MOJZES IMRE
1948–2009

1972–73-ban, a TUNGSRAM Rt.-ből indult, műszaki ügyintézőként. A folytatásra, 1973 és 91 között, az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetében került sor. Később tudományos munkatárs, osztályvezető, főosztályvezető-helyettes, főosztályvezető, végül igazgatóhelyettes lett.

1975–1987 között óraadó az ELTE TTK-n, majd 1991-től folyamatosan a BME egyetemi tanára. 1992 és 1995 között ő vezette az Elektronikai Technológiák Tanszékét.

Ezt követően, 1995–1999 között, „kirándul” a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány anyagtudományi, anyagtechnológiai BAY-ATI intézetébe, tudományos igazgatóként.

1999–2000-ben izgalmas és fontos szakmai megbízatást kap a Miniszterelnöki Hivaltól: ő lett hazánkban az Évszámkezelési Kormánybiztos.

2005-ben mellékfoglalkozásban elvállalta a Debreceni Tudományegyetem Kísérleti Fizika Tanszékének egyetemi tanárságát. Mintegy harminc diplomaterv, tizenegy egyetemi doktori, tizenöt kandidátusi és PhD elkészítését vezette. Legalább ennyi fiatal mondhatja őt közvetlen mesterének.

Szakmai tevékenysége a vegyület-félvezetőkől készült optikai, mikrohullámú eszközök fizikája, technológiája, ezek alkalmazása. A mikrohullámú mérés technika, érzékelők,

fém-félvezető átmenet volt fő tematikája. Az ő irányításával fejlesztette ki az MFKI a nagyfrekvenciás tranzistorcsaládját, ami komoly hiányt pótol az akkori hazai palettán. A megbízhatóság, minőségügy, képfeldolgozás adta további szakmai súlypontjait, de – és kormánybiztosi megbízatását is ennek köszönheti – foglalkozott az informatika társadalmi hatásaival is.

Hazánkban elsők között fordult a nanotechnológia felé. Szervezői munkája sokat lendített a téma hazai térhódításán.

Közel kétszáz cikk, százötven előadás, tizenegy könyvrészlet, huszonnégy könyv, szerkesztés, írás fűződik a nevéhez; huszonkét szabadalomban, jogvédett munkában részes.

Elnöke volt a Híradástechnikai és Informatikai Tudományos Egyesület Mikroelektronika Szakosztályának. Különösen meleg baráti szálak fűzték egy informatikai civil szervezethez, a Tahi Baráti Körhöz, amelynek alapító tagja volt. Ő volt az MTA Nano Törzsasztal alapító elnöke is – a törzsasztal neve ma már „Mojzes Imre” Nano Törzsasztal. Alapító elnöke volt a Hírközlési Érdekegyeztető Tanácsnak. Távozásával a Lánchíd Kör elnöki széke is megüriült.

Aktív tagként dolgozott az URSI (Union of Radio Science) Magyar Nemzeti Bizott-

ságában, a Magyar Szinkrotron Bizottságban, a Magyar–Japán Baráti Társaságban, az Informatikai és Hírközlési Minisztérium „Széles-sáv Munkabizottságában”; tagja volt az Institute of Electrical and Electronics Engineersnek (IEEE, USA), az American Society of Materialsnek, a Méréstechnikai, Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesületnek.

Érezni fogja hiányát sok szerkesztőbizottság, a *Microsystem Technologies*, a *NANO* (mindkettő a Springer Verlag folyóirata), az *Elektronikai Technológia*, *Mikrotechnika*, *Mechatronika* és a *Műszaki Magazin*.

Nehéz lesz pótolni tudását a BME Villamosmérnöki és Informatikai Doktori és Habilitációs Bizottságában, az MTA VI. osztályának Elektronikus Eszközök és Technológiák Bizottságában, az MTA IX. osztályának Jövőkutató Bizottságában.

Kedves Imre! Örökös kíváncsiságod, amely a tudásra jellemző, az élet minden területén jellemző volt rád, így tanítványaid, barátaid, kollegáid számára elsők között számoltál be a tudomány, a kultúra, a politika friss eseményeiről. Sokan és sokat tanulhattak tőled. A hazai tudományért végzett, emberséges munkád nyomai tartósan velünk maradnak, emlékedet megőrizzük.

az MTA Nano Törzsasztal tagjai



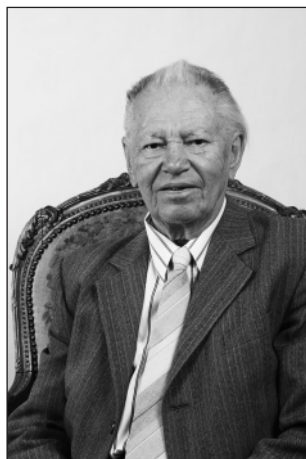
Ilyen az ember. Egyedüli példány. / Nem élt belőle több és most sem él, / s mint fán se nő egyforma két levél, / a nagy időn se lesz hozzá hasonló.

Kosztolányi Dezső *Halotti beszéd*-ének mély értelmű sorait tétette özvegye a gyászjelentésre – ennél szebb indításra egy megemlékezésen sem lehet gondolni.

Mosonyi Emil évszázada – történelem, amely az emberiség földi helykereséseként foglалható össze. Ez lett az az időszak, amikor a XIX. század műszaki fejlődésének végtelen horizontja szűkülni kezdett. Feltünetedeztek, majd világosan feltűntek azok a korlátok, amelyek mára új, már életmentés-fontosságú kihívásokká tornyosultak. Amelyek korai fel nem ismerése, zsákutcás megoldás-keresése először két világháborút, majd egy „világfagyást” okozott.

Ebben kezdte el a karrierjét, és élte életét egy nagytehetségű vízépítő mérnök egy olyan országban, amely akkor már egy évszázada ádáz barátságot kötött a vizekkel, és amely a határok meghúzásával még a felvízi emberek jóindulatától is kritikusan függővé vált.

Meg volt ez a mérnökgeneráció győződve arról, hogy a síkságunk csak jó vízgazdálkodással tartható fenn, így tudja csak ellátni a rajta élőket, meg azon sokakat, akik e vidék csodás terményeiből éltek itthon, meg sokfelé a világban. Meg is kapta Mosonyi Emil az esélyt arra, hogy megtervezze és részben meg is építse azokat a műveket, amelyek lecsendesítik a haragvó Tiszát, a Körösöket, meg talán az Európát egybeforrasztó Dunát is – fölös erejüket drótokba is kényszerítve,



MOSONYI EMIL

1910 – 2009

hivatástudatuk a Vásárhelyi Pálok, Bertalan Lajosok erkölcsén táplálkozott, hitték, hogy tudásukkal megzabolázhatók a folyóink, öntözhetőek lesznek repedezett földjeink, néhan hajózható csatornákon vágthatunk át egyik vizünkéből a szomszédosba.

Mosonyi Emil karrierje szabályosan indult: már fiatalon az Országos Öntözésügyi Hivatal mérnöke, 1942-től az Országos Vízérőügyi Hivatal főnöke. Részt vesz a békés-szentandrás vízlépcső tervezésében, majd a Tiszalöki Vízlépcső tervezésének és kivitelezésének műszaki vezetője. A VIZITERV igazgatójaként a dunai erőműrendszer előmunkálatait vezeti. A Magyar Tudományos Akadémia is elismeri kiválóságát: 1951-ben levelező taggá választja, a Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezetővé nevezi ki. Kitüntetik a Médaille du Vermeil-jel (Franciaország), a Richter von Prechtl-emlékéremmel (Ausztria),

A forradalom idején érzi, hol a helye, de a lelkiismeret-diktálta tettek elbocsátást eredményeznek. Szégyenünkre a hivatalos MTA is kiveti magából. Érzi, hogy bezárultak itthoni lehetőségei. Mit tehet? Külföldre távozik. Mint sok úzöttnek, neki is ez a döntés teljesítette ki a világhírnevet. Az elűzöttből tárt karokkal fogadott, megbecsült tudós lett Németországban, meg mindenütt, ahol a víz vagy sok, vagy kevés, de zabolázandó.

Itthonról vegyes hullámok érték el. A szakma megbecsülése ugyan csöndesen követte új, választott hazájába, de rendszerváltás kellett ahhoz, hogy az MTA eljusson oda, hogy igyekezzék feledtetni az ellene el-

követett méltánytalanságokat: 1991-ben rendes tagként rehabilitálja. Megkapta a Széchenyi István-, a Pattantyús Á. Géza-, a Vízügyért emlékérmeket, a BME gyémánt oklevelét. A külföld újabb tisztelete az Order of Merit (Cambridge). Az UNESCO-tól pedig megkapta annak legnagyobbját, a Great International Cannes Prize-t. A Műszaki Tudományok Osztályán megbecsülten, hazatérő világhírességünként tiszteltük. Igyekeztünk feledtetni azokat az őt elérő új hullámokat is, amelyek szakmaiból politikaivá erősödtek, amelyek a legjobb szándékait, biztos igazát is visszájára akarták fordítani. A hazai szakmai közösség azonban teljes szívvel csatlakozott a tiszteletadókhöz: az MTA Vízgazdálkodástudományi Bizottság, a Magyar Hidrológiai Társaság, a Magyar Mérnöki Kamara tiszteletbeli tagjává választották,

Hosszú és aktív, tiszta életet adott neki Teremtője. Így lett az Universität Karlsruhe egyetemi tanára. Elfogadja a legnagyobb hírű és tradíciójú német hidraulikai intézet, a Theodor Rehbock Laboratórium igazgatói posztját is. Rövid idő alatt az egyetem egyik legnépszerűbb és leghallgatottabb professzorává válik, később innen emeritál. Sorban jönnek a megbecsülések: az Académie des Sciences Incriptions et Belles Lettres de Toulouse külföldi levelező tagja, a Deutscher Kanal- und Schiffahrtsverein Rhein-Main-Donau e. V., a Deutscher Wasserstraßen- und Schiffahrtsverein Rhein-Main-Donau e. V.,

a Deutscher Verband für Wasserbau und Kulturtechnik tiszteletbeli tagja, a Hafenbautechnische Gesellschaft, az International Association for Hydraulic Research, az International Commission of Irrigation and Drainage tiszteletbeli alelnöke, az International Hydropower alapítója, tiszteletbeli elnöke, az International Water Resources Association alapító tagja, a Magyar Mérnökök és Építészek Svájci Egyesülete, az Österreichischer Wasserwirtschaftsverband tiszteletbeli tagja, a La Sociedad Científica Argentina levelező tagja, a Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Südosteuropa-Gesellschaft, a Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg tiszteletbeli tagja, a Münchener Műszaki Egyetem, a Belga Királyi Egyetem, a BME díszdoktora. Megérhette, ami csak a legnagyobbaknak adatik meg: az Aucklandi Egyetem, a fenntartható vízérő témában, 1993-ban Mosonyi-díjat alapított. A már korán kiérdemelt Kosuth-díjat később a Széchenyi-díj és a Magyar Köztársaság Zászlórendje követte.

Műegyetemi tanszékét kiváló és méltó utódok vezették, vezetik, akik őrzik emlékét, továbbviszik tudását, emberségét. Ennek is megfelelően tervezte egy ideje az Osztály, hogy a 2010-es tavaszi közgyűléshez kapcsolódó tudományos ülést *Mosonyi Emil 100* címmel rendezzi. Reméltük, hogy az az ő és családja jelenlétében tartott születésnap ünnepség lesz. Sajnos másként rendeltetett.

Gyulai József
az MTA rendes tagja

A jövő tudósai

BEVEZETŐ

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet huszonegyedik számában elsőként *Borsa Judit* és *Pokol György* professzorok számolnak be a BME Vegyész-mérnöki és Biomérnöki Karán bevezetett emelt szintű tárgyakról és a tehetséggondozás más formáiról. Az emelt szintű tárgyak bevezetése rendkívül megfontolandó az eltömegesedett BSc képzésben más egyetemeken is.

Ezt követően a határon túli magyar diákok itthoni tehetséggondozásához ad új szempontokat *Vázsonyi Ottó* vitaindítónak szánt cikkében. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert.

Csermely Péter
az MTA doktora
(Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani Intézet)
csermely@eok.sote.hu

TEHETSÉGEK ÉS LEHETŐSÉGEK a Műegyetem Vegyész-mérnöki és Biomérnöki Karán

*Hallgatóink szakmai elhivatottsága,
előképzettsége*

A BME VBK szakjai: Karunkon három szak van, az alapítás sorrendjében a vegyész-mérnöki, a biomérnöki és a környezetmérnöki. A kémia az első kettőn meghatározó, de a harmadikon is nagyon fontos.

A kémia iránti érdeklődés: A környezettudatos gondolkodás öröndetes terjedésének visszás hatása, hogy a tág közvéleményben a kémia, a vegyszerek, a vegyipar fogalma a legsúlyosabb környezetkárosítással asszociálódik, ezért a fogalomkör megítélése negatív. Ha ehhez hozzáteszük, hogy a kémia oktatása a 10. osztályban befejeződik, és a régen se

túlzott arányú természettudományi oktatás az elmúlt 30 évben a felére csökkent, biztosan állíthatjuk, hogy a hozzánk jelentkező hallgatók szakmai érdeklődése már az egyetem kapujához érkezésig komoly megpróbáltatásokat vészt át. Ebben fontos szerepük van a nehézségek közepette is kiválóan dolgozó kémia- (és biológia-) tanároknak, akik már a közoktatásban sokat tesznek azért, hogy érdeklődő, kiváló diákjaik a képzeinkre jelentkezzenek.

Felvételi eredmények: Hallgatóink évek óta a műszaki és természettudományi területen belül kiemelkedően jó pontszámokkal jutnak be hozzánk. A maximum 480 pontos felvételi rendszerben 2008-ban karunkon a minimális felvételi pontszám szakonként változóan 358 és 384 között volt, átlagosan 422 ponttal érkeztek a hallgatók. Egy főre átlagosan 1,2 középfokú nyelvvizsga jutott.

A hallgatói előképzettség széles eloszlása, differenciálás: Az országos viszonylatban is kivá-

ló hallgatók felkészültsége és motivációja nagyon széles eloszlású. A széles eloszlás miatt a differenciálás elengedhetetlen! Nem kis nehézséget okoz a diákok derékhadához igazítani a kötelező tananyagot, amit nem mindig könnyű elfogadtatni az oktatókkal sem. Emellett kell lehetőséget adni a kevésbé felkészülteknek hiányaik pótlására, és végül – mostani témánk szempontjából elsősorban – foglalkozni a nagyon tehetségesekkel. Azt se feledjük, hogy egy oktatónkra átlagosan kb. tizenhat nappali tagozatos diák jut.

Tehetséggondozás

A kiemelkedő teljesítményű hallgatóknak karunkon többféle lehetőségük van tudásuk szélesítésére és/vagy mélyítésére.

Emelt szintű tárgyak: Már az első évtől számos főtárgy anyagát lehet ún. emelt szintű tárgy teljesítésével erősíteni. Ez tárgyanként változóan többféle módon történhet: az első kémia tárgyat, az általános kémiát évek óta két előadásban hirdetjük meg. Az emelt szintű tárgy témakörei azonosak a kötelezőével, de a tárgyalás mélyebb és részletesebb. A hallgatók belépésük után írnak egy alapismertekre kérdező dolgozatot, amelyet maguk értékelnek, és annak alapján döntenek el, melyik előadásra kívánnak járni; év közben megváltoztathatják döntésüket. Az analitikai kémiából az emelt szintet vállaló hallgatók számára a kötelezőn felüli foglalkozásokat tartunk. Több tárgyból az oktatók külön írásos tananyagot adnak a diákoknak, akikkel később konzultációkon beszélnek meg a tanultakat. Az emelt szintű tárgyak „Válogatott fejezetek...” néven kétkredites tárgyként jelennek meg a tanterv szabadon választható részében.

Tudományos diákkör; egyéni tanterv: A hallgatók bekapcsolódhatnak az egyetemi kutatómunkába, ennek eredményességét a

sikeresebb TDK-konferenciák mutatják: kb. ezregegy száz hallgatónk közül az elsősök nem, a másodévesek ritkán adnak be dolgozatot, a többi évfolyamon évente összesen kb. 60 dolgozat születik. Öröndetes, hogy diákjaink tudományos diákköri aktivitása a BSc-képzés bevezetésével sem csökkent. Ha ez a kutatómunka megfelelő színvonalú, és a diák tanulmányi kötelezettségeinek is kiválóan tesz eleget, ún. *egyéni tantervet kérhet*, amelynek keretében néhány tárgyat elhagyva felszabaduló idejében kutatómunkát végezhet oktatója közvetlen irányításával.

Külföldi részképzés: Diákjaink szép számmal vesznek részt külföldi részképzésben, részben az Erasmus program keretében, részben az oktatók tudományos kapcsolatai révén. Több világcég is rendszeresen fogad hallgatókat nyári gyakorlatra.

Szakkollégiumi tevékenység: A szakmailag érdeklődő hallgatók a Szent-Györgyi Albert Szakkollégium igényes programjait szervezik, illetve aktív résztvevői azoknak, segítik az elsősök beilleszkedését az egyetemi életbe.

Kiváló hallgató elismerő oklevél: A megfelelő számú tárgyat emelt szinten teljesítő és egyéb téren is kiemelkedő (átlageredmény, TDK, nyelvvizsga) hallgatók teljesítményükről oklevelet kapnak. A VBK 2006 óta huszonnyolc ilyen oklevelet adott ki (évfolyamonként kb. 8-10, az évfolyamok kb. 5 %-a).

Doktori képzés

Legkiválóbb hallgatóink már edzett „kutatópalántaként”, többek tudományos közlemény(ek) birtokában kerülnek a doktori képzésbe. Országos jelenség, hogy a doktoránsoknak csak viszonylag kis része jut el a fokozat megszerzéséig, ez az arány a BME-en 34 %. Karunk doktori iskolája, amely Nobel-díjas régi diákunk és tanárunk, Oláh György nevét

viseli, nagyon eredményes: a doktoránsok 70 %-a fokozatot szerez. Az is országos jelenség, főleg a kísérletes tudományokban, hogy a doktori képzés három éve alatt nem készül el a disszertáció. A befejezéshez az országos lehetőségeken kívül a karon működő Varga József Alapítvány is rendszeresen nyújt támogatást. A Műegyetem az idén alakítja ki az egységes doktorjelölti ösztöndíjrendszert.

Feladataink

Fontos feladatunk a változó oktatási feltételek között megőrizni hosszú, eredményes tehet-

ség gondozó hagyományainkat. Jelenleg az első MSc-évfolyam oktatásának kezdeti nehézségeivel kell szembenéznünk, gyűjtenünk a tapasztalatokat, s ha szükséges, változtatnunk. Az MSc-képzésre a legjobbak kerülnek, képzésükre, a kutatásban való részvételükre különösen nagy figyelmet kell fordítanunk.

Borsa Judit

egyetemi tanár – jborso@mail.bme.hu

Pokol György

egyetemi tanár, dékán – pokol@mail.bme.hu
BMGE, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

SAKKKOLLÉGIUM, TEHETSÉGGONDOZÁS, HATÁRON TÚLI FIATALOK

Aki a magyar felsőoktatást figyelemmel kíséri, és a tehetséggondozással találkozik, annak többnyire a TDK-mozgalom, valamint a szakkollégiumok hálózata jut az eszébe. Az alábbiakban a szakkollégiumokról, azokon belül is egy határon túli magyar fiatalokkal foglalkozó szakkollégiumról szeretnék pár gondolatot megosztani az olvasókkal.

Az ország egyetemlein és főiskoláin az elmúlt húsz évben sok határon túli magyar fiatal szerzett diplomát. Többségük a Márton Áron Kollégium, illetve 1999-től Szakkollégium (MÁSZ) keretében végezte el felsőoktatási tanulmányait. Amikor tehetséggondozásról beszélünk a felsőoktatásban, döntően az ország keretein belül kezdünk el gondolkodni, és hajlamosak vagyunk megfeleledkezni az országhatáron túl élőkről. Mindazonáltal érdemes végiggondolni, van-e, és ha van, milyen minőségű és mekkora hatású tehetséggondozás működik a felsőoktatásba bekerült, vagy bekerülni szándékozó magyar ajkú fiatalság körében a határokon túl?

A Márton Áron Szakkollégium elsődleges feladata nem kizárólag a tehetséggondozás, hanem a törvényi előírásoknak megfelelően a határon túli magyar fiatalok ösztöndíjazása és elszállásolása. 1999-től azonban elindult egy folyamat, amely a mai napig kisebb-nagyobb változásokkal működik. Szakkollégiumként kezdett el működni az addig csak kollégiumként funkcionáló intézmény. Már nem csak szállást nyújtott, hanem olyan szellemi műhely kialakítására került sor, amely igyekezett felkarolni a tanulóiraikban és érdeklődésükben kitűnő fiatalokat, ugyanakkor – és ez is jelentős – azokat a hallgatókat is szintre hozta, akik valamilyen oknál fogva gyengébb háttérrel rendelkeztek. Így arra a kérdésre, hogy működik-e tehetséggondozás a felsőoktatásba bekerült határon túli fiataloknál, igennel válaszolhatunk.

Természetesen felmerül a kérdés, hogy mindez a munka milyen minőségű, és valóban a szó klasszikus értelmében szakkollégiumi munka-e? Erre a kérdésre a válasz nem egyértelmű. Az elmúlt tíz év alatt a változások egyre inkább abba az irányba mutatnak, hogy a „felzárkóztató” képzés mellett egyre jobban kitermelődik a valódi öntevékeny – klasszikus

szakkollégiumi – munka is. Mindezzel természetesen nem szeretném háttérbe szorítani azt a munkát, amely esélyt, lehetőséget adott a fiataloknak más érdemi munkába való bekapcsolódásra. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján büszkén mondhatjuk, hogy a határon túlról érkezők soraiból sokan kerülnek be a doktori képzés keretei közé, és így lehetővé válik számukra a tényleges szakmai kibontakozás. Ahhoz azonban, hogy ezt el lehessen mondani, kellett tíz év; és a jövőre tekintve valószínűleg még több idő és pénz kell, hogy olyan szellemi műhely jöhessen létre, mely a teljes Kárpát-medencére kiterjedő tehetséggondozási programot fel tud vállalni, és le is tud bonyolítani.

A szülőföldi felsőoktatási intézményekben már most is működnek szakkollégiumok, például: a Beregszászi Főiskolán a Kölcsey Ferenc Szakkollégium, valamint a Kárpátaljai Kutatók Zrínyi Ilona Szakkollégiuma, a Sapientia Egyetem csíkszeredai karán a Bölöni Farkas Szakkollégium, vagy Szlovákiában a Selye Egyetem keretein belül a Harsányi János Szakkollégium. A jelen azonban azt mutatja, hogy ezek a szakkollégiumok elszigetelten, az adott felsőoktatási intézményhez kötődően működnek, és egyelőre nem találják a kapcsolatot a magyarországi szakkollégiumokkal. Az eddigi tapasztalatok alapján bátran kimondható, hogy sokkal nagyobb intenzitással kellene mind az anyaországi szakkollégiumoknak keresni a kapcsolatot a határon túli szakkollégiumokkal, mind pedig fordítva: a környező országokban működő műhelyeknek is fontos lenne, hogy jobban megjelenjenek az itthoni tudományos életben. Fontos lenne, hogy a különböző régiókban működő szakkollégiumok megmutathassák egymásnak, hogy hol tartanak, és adott esetben tanulhassanak is egymástól. Ez

által az információáramlás még közvetlenebbé tudna válni, lehetővé válhatna, hogy az eddig nem zökkenőmentesen működő miniszteri ösztöndíjjal járó rész képzésen olyan hallgatók vegyenek részt, akik adott esetben egy, a szülőföldön elkezdett kutatást magyarországi kutatással egészítenének ki.

Véleményem szerint a tehetséggondozásnak e kérdéskörében, vagyis a szakkollégiumokéban, a Kárpát-medencére kiterjedő egységes koncepciót minél előbb el kellene készíteni. Fontos lenne, hogy a jelenleg is meglévő területi egyenetlenséget, színvonalbeli különbségeket egy egységes rendszerbe foglalva egységes irányelvek mentén lehessen kiküszöbölni. Szükséges lenne, hogy megfelelő módon kerüljenek becsatornázásra azok a tehetséges fiatalok, akik így vagy úgy, de elvesznek mind a felsőoktatás, mind a szülőföld számára. A Kárpát-medencében működő felsőoktatási intézmények intézményi szinten szoros kapcsolatokat tartanak fenn, különböző formákban, a magyarországi felsőoktatási intézményekkel. Fontos lenne, ha mindezek a kapcsolatok adott esetben a szakkollégiumok szintjén is megvalósulnának. Abban az esetben, ha elindulna egy ilyen irányú gondolkodás, akkor érdemes lenne a szülőföldön való megmaradás problémájával együtt kezelni ezt a kérdéskört. Hiszen jelenleg ez a kérdés, vagyis a magyarországi felsőoktatásba való bekapcsolódás és az ezután következő szülőföldelhagyás sajnos égető probléma.

Értelemeszerű lenne, ha igyekeznénk a lehető leghamarabb megtalálni a tehetséges diákokat, és úgy segíteni, motiválni őket, hogy helyben maradván a későbbiek folyamán ők tudják segíteni a következő generációkat. A Márton Áron Szakkollégium már megalakulásakor zászlajára tűzte a hallgatók szülőföld-

re való visszatérésének segítését, tegyük hozzá, nem sok sikerrel. A gyakorlat azt mutatta, hogy nem megfelelő módon történt a hallgatóság motiválása.

Jelenleg úgy látszik, hogy a határokon túli magyarság körében a tehetséggondozás mint kérdés még mindig nem kap megfelelő súlyt, mindez természetesen érthető is, hiszen sok helyen maga az oktatás is kihívásokkal küzd. Mindezek ellenére évről évre érkeznek fiatalok a Kárpát-medence minden szegletéből a magyar felsőoktatásba. Az elmúlt időszakban a rengeteg tehetséges diák mellett több olyan is érkezett a felsőoktatásba, akik ugyan az egyes követelményeknek eleget tettek, azonban összességében jelentős tudásbeli hiányosságokkal küzdöttek. A MÁSZ a felzárkóztatás tekintetében tette a legtöbbet az elmúlt időszakban. Így tényleges esélyt kaptak a hallgatók, hogy az adott felsőoktatási intézmény keretein belül teljes egészében érvényesülni tudjanak.

A szakkollégium struktúrája lehetővé tette, hogy azok, akik közismereti hiányosságokkal bírtak, pótolni tudják mindezt. Kiderült, fontos az alaptudást átadó kurzusok megszervezése, mert a kezdeti szégyellős viselkedést levetkőzve a hallgatót önös érdeke hajtja a tudás elsajátítására. A felsőoktatási tehetséggondozás a határon túli magyar fia-

talok körében – álláspontom szerint – az elkövetkezendőkben is leginkább a szakkollégiumi keretek között tudna a leghatékonyabban működni.

A jelenlegi oktatási környezetben, ahol nem egységes a hozott tudás, hiszen régióként más és más követelményeknek kell megfelelni, nagyon fontos egy olyan mikro-környezet, ahol a különböző régiókból érkező hallgatókat egységes tudásszintre lehet hozni, úgy, hogy közben a felsőoktatási kötelezettségeiknek is eleget tudnak tenni. Az elmúlt évek azzal is szembesítettek, hogy a hazatérés problémáját nem lehet direkt módon kezelni, nem lehet sem hatalmi szóval, sem jogszabályokkal arra kényszeríteni a fiatalokat, hogy akaratuk ellenére visszatérjenek a szülőföldjükre. Sokkal inkább működőképes lehet, ha indirekt módon motiváljuk a fiatalokat a visszaköltözésre. Azt gondolom, hogy ha nem is lehet 100 %-os sikert elérni, de ha elkezdünk egy Kárpát-medencére kiterjedő egységes tehetséggondozási rendszer keretében gondolkodni, akkor a rendszeren belül egyre több fiatal lehetne motiválni a szülőföldre való visszatérésre.

Vázszyi Ottó
igazgató,

Balassi Intézet Márton Áron Szakkollégium
vazsnyoi_otto@masz.pte.hu



Kitekintés

ÉLETHOSSZABBÍTÓ PIRULA

Amerikai kutatók szerint (University of Texas Health Science Center, San Antonio; University of Michigan, Ann Arbor; Jackson Laboratory, Bar Harbor) a szervátültetéseknel a szervek kilökődésének megakadályozására gyakran alkalmazott, rapamycin nevű vegyületnek jelentős élettartam-növelő hatása van. Legalábbis egerek esetén.

A Nemzeti Öregedéskutató Intézet (National Institute of Aging) felkérésére a három kutatóhelyen egymástól függetlenül folytak a vizsgálatok egy program részeként, amelynek célja olyan új vegyületek azonosítása, amelyek segítenek az egészség megőrzésében.

A párhuzamosan folytatott kísérletek során összesen kétezer húszhónapos egeret kezeltek. Ez emberi életkorban kb. hatvan évnek feleltethető meg. Mindhárom kutatócsoport arra a következtetésre jutott, hogy a táplálékkal rendszeresen elfogyasztott rapamycin kb. 14 százalékkal növeli az állatok élettartamát.

A National Institute of Aging nem véletlenül javasolta a rapamycin élethosszra gyakorolt hatásának vizsgálatát. Régóta ismert ugyanis, hogy a kalóriabevétel csökkentése lassítja az öregedéssel kapcsolatos folyamatokat, sokak szerint embernél is meghosszabbítja az életet, és a szóban forgó vegyület a sejtekben ugyanazokat a molekuláris útvonalakat befolyásolja, amelyeket a táplálékmegegyezés is módosít.

A kutatásokat koordináló David Harrison azonban nem biztos abban, hogy a rapamycin

élettartam-meghosszabbító hatásának az a magyarázata, hogy utánozza a koplaláskor bekövetkező mechanizmusokat. „Egyrészt, az állatok nem fogytak le, másrészt idősebb korban emberek esetén a kalóriacsökkentés nem hosszabbítja meg az életet” – mondta a nature.com-nak.

Természetesen izgalmas kérdés, hogy a szer rendszeres alkalmazása az emberi életet is meghosszabbítja-e, hiszen gyógyászati alkalmazását éppen az magyarázza, hogy gátolja az immunrendszer működését, és ezen keresztül a transzplantált szervek kilökődését.

Harrison felteszi a költői kérdést: hatvan-hét éves vagyok. Itt az idő, hogy rapamycint szedjek, ugye?

Harrison, David E. et al.: Rapamycin Fed Late in Life Extends Lifespan in Genetically Heterogeneous Mice. Nature advance online publication. doi:10.1038/nature08221 (2009)

Smith, Kerri: A Pill for Longer Life? Nature News. doi:10.1038/news.2009.648

KOFFEINNEL AZ ALZHEIMER-KÓR ELLEN?

Amerikai kutatók (University of South Florida) szerint a koffein a jövőben szóba jöhet, mint az Alzheimer-kór kezelésének egyik eszköze. Kísérleteik során ötvenöt egérenél idézték elő a betegséget, és az állatoknál memóriateszteket is végeztek. Ezt követően az egereket két csoportba osztották. Az egyik

csoport tagjai ivóvizükbe rendszeresen naponta 500 mg koffeint kaptak, ami körülbelül öt csésze kávéban lévő mennyiségnek felel meg. A másik csoport tagjai természetesen nem részesültek „kezelésben”. Két hónap elteltével a kutatók azt találták, hogy a „koffeines” csoport állatai sokkal jobban teljesítettek a memóriateszteken és más feladatokban, sőt kognitív funkcióik ugyanolyan jók voltak, mint az azonos korú (20–21 hónapos) nem demens egerekéi. Ezen felül, a koffeint fogyasztó állatok agyában az Alzheimer-kórral összefüggő ún. *béta amiloid plakkok* mennyisége is ötven százalékkal kevesebb volt, mint nem kezelt társaik agyában. A Gary Arendash vezette kutatócsoport tagjai szerint a koffein két olyan enzim működését is befolyásolja, amely szükséges az amiloid fehérje képződéséhez, sőt olyan gyulladásos folyamatokat is gátol az agyban, amelyek segítik a fehérje túlermelődését.

A kutatók korábbi kísérleteikben fiatalabb, a betegség kezdeti stádiumában lévő egereket kezeltek koffeinnel, és akkor azt tapasztalták, hogy az élnékítő szer megvédte őket a memóriazavaroktól.

Arendash július 5-én azt nyilatkozta a BBC-nek: kísérleteik „bizonyítékkal szolgálnak arra, hogy a koffein nemcsak az Alzheimer-kór megelőzésében játszhat szerepet, hanem a kialakult betegség kezelésének is életképes eszköze lehet. A legtöbb ember számára jól tolerálható szer könnyen bejut az agyba, és úgy tűnik, közvetlenül befolyásolja a betegséggel kapcsolatos folyamatokat.”

A kutatók most emberi klinikai vizsgálatok elvégzését tervezik annak eldöntésére, hogy vajon a koffein jótékony hatásai embe-
reken is kimutathatóak-e.

Journal of Alzheimer's Disease. 17, 3, July 2009. 661–680.

A CROHN- BETEGSÉG ÉS A GÉNEK

A súlyos gyulladásos bélbetegség, a Crohn-betegség genetikai hátterének megértéséhez közöltek új és érdekes eredményeket kanadai kutatók (McGill University Health Centre) Marcel Behr vezetésével.

Ismert volt, hogy a Crohn-betegséggel küzdő páciensek 25 százaléka az ún. NOD2 gén mutáns változatát hordozza, de azt nem tudták, hogy ez a mutáció milyen szerepet játszik a betegség kialakulásában vagy lefolyásában. Behrek azt állítják, hogy megtalálták a választ, vagy legalábbis annak egy részét.

Eredményeik szerint a NOD2 gén egy olyan fehérjét kódol, amely specifikusan az ún. mikobaktériumok egyik fehérjéjét ismeri fel, és ez a felismerés mobilizálja az immunrendszert a baktérium elleni támadásra.

A NOD2 gén mutáns változata ennek a baktériumfehérjének a felismerésére nem képes, így a szervezet nem tudja felvenni a baktériumcsalád tagjaival a küzdelmet, és ez állandó fertőzöttséget jelent.

Kutatók korábban is mutattak ki összefüggéseket a Crohn-betegség és a egyes mikobaktériumok jelenléte között, de azt nem tudták, hogy vajon a baktérium jelenléte oka-e vagy következménye a betegségnek. A kanadaiak eredménye most azt sugallja, hogy inkább oki szerepet játszhat, de arról továbbra sem ad információkat, hogy hogyan alakul ki a betegség.

Coulombe François et al.: Increased NOD2-mediated Recognition Of *N*-glycyl Muramyl Dipeptide. The Journal of Experimental Medicine. Jul 2009; doi:10.1084/jem.20081779

www.eurekalert.org; 2009. 07. 09.

GYORS ARCFELISMERÉS

Jelentős változásokat hozhat a biztonságtechnikában egy eddigieknél gyorsabb és megbízhatóbb módszer, amelyet a Boca Raton-i Florida Atlantic University kutatói publikáltak a számítógépes arcfelismerés területén.

Arcfelismerő szoftvereket évtizedek óta fejlesztenek, már az 1980-as években is léteztek teljesen automatizált rendszerek. A technikai nehézségek miatt azonban a biometriai azonosítás arcvonások összehasonlításán alapuló módszere sem a beléptető rendszerek, sem a banki azonosítások, sem a kriminalisztika területén nem terjedt el igazán. A fő problémát az jelenti, hogy egy pontos berendezés, amely hasonló arcokat is képes egymástól megbízhatóan megkülönböztetni, óriási számítástechnikai kapacitást igényel.

Lin Huang és munkatársai az adatfeldolgozás területén olyan eljárást dolgoztak ki, amely jelentősen csökkenti ezt a számítógépes teljesítményszükségletet, miközben a pontosság megmarad.

A kutatócsoport egy négyszáz képből álló standard adatbázison tesztelte az új algoritmust. A fekete-fehér fotók mindössze 92×112 pixel méretűek voltak. Az eredmények azt mutatták, hogy az új technika gyorsasága mellett olyan kis felbontású képek esetében is alkalmazható, amelyeket a biztonságtechnikában használatos zártlencű televíziókamerák szolgáltatnak. További előnye, hogy képes korrigálni az eltérő megvilágításból, különböző látószögökből, eltérő arckifejezésből adódó különbségeket, és bizonyos típusú álcázásokat – például szemüveg vagy szakáll – is leleplez.

International Journal of Intelligent Systems Technologies and Applications. 2009, 7, 282.

IDEGMÉRGEKET ÉRZÉKELŐ TESZTCSÍK

Veszélyes mérgek jelenlétét érzékelő és jelző egyszerű és olcsó eszközt fejlesztettek ki a kanadai McMaster University kutatói.

Gyógyászati és környezetvédelmi területen egyre nagyobb az igény olyan egyszerű analitikai módszerekre, amelyek gyorsan, bonyolult berendezések használata nélkül képesek kimutatni bizonyos anyagokat. Ennek egyik példája az az acetilkolinészteráz enzimet bénító, idegmérgeket jelző szenzor, amelyet John D. Brennan és munkatársai készítettek.

Az érzékelő egy papírhordozóra tintasugaras nyomtatóval felvitt biokompatibilis anyagba ágyazott enzimből és annak aktivitásváltozását színváltozással jelző reagensből áll. A kísérletek során a tesztcsíkkal aflatoxin B₁ 30 nM, paraoxont 100 nM koncentrációban mutattak ki. A színváltozásból a mérgek jelenléte szemmel is érzékelhető, de digitális kamera és képfeldolgozó szoftver használatával automatizálható is.

A tesztcsíkok hatvan napos 4 fokos hőmérsékleten történő tárolás után is megőrzik aktivitásukat, és reprodukálható eredményeket adtak.

Hossain, S. M. Zakir et al.: Development of a Bioactive Paper Sensor for Detection of Neurotoxins Using Piezoelectric Inkjet Printing of Sol-Gel-Derived Bioinks Analytical Chemistry. 2009. 81, 13, 5474–5483.

NANOOSZLOPOKBÓL OLCSÓBB NAPELEM

Amerikai kutatók (University of California, Berkeley; Lawrence Berkeley National Laboratory) viszonylag olcsó anyagokból jó határfokú flexibilis napelemet állítottak elő.

A napenergia a legnagyobb mennyiségben rendelkezésre álló, és egyelőre a legkevésbé kihasznált megújuló energiafajta. A napelemek tömeges elterjedésének fő akadálya költséges előállításuk.

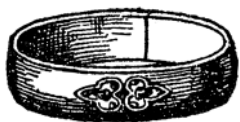
Ali Javey és kollégái alumíniumfólia hordozóra növesztettek n-típusú kadmium-szulfid félvezetőből szabályos elrendezésű, nanométer mérettartományba eső egykristályoszlopokat, melyeket aztán vékony p-típusú

polikristályos kadmium-tellurid rétegbe ágyazták. Alulról az alumínium, felülről pedig vékony réz-aranyelektrodok szolgálták kontaktusként. Az eljárásban a nanooszlopok növesztésének szabályozott technikája az újdonság.

Az első kísérletekben a tesztberendezés hatásfoka 6 % volt, de a kutatók szerint némi konstrukciós átalakítással és a paraméterek optimalizálásával ez legalább kétszeresére növelhető. Ezzel elérné a jelenleg kereskedelmi forgalomban lévő leghatékonyabb berendezések szintjét.

Xu, Guangyong et al.: Electric-field-induced Redistribution of Polar Nano-regions in a Relaxor Ferroelectric. *Nature Materials*, 5, 134–140. doi:10.1038/nmat 2493

Gimes Júlia



Könyvszemle

Ugrai János: *Önállóság és kiszolgáltatottság. A Sárospataki Református Kollégium működése*

Több mint tíz mű látott eddig napvilágot a L'Harmattan Kiadó Gyáni Gábor által szerkesztett *A múlt ösvényén* sorozatában, ismert történészek és kezdő kutatók tollából egyaránt. A most ismertetett *Önállóság és kiszolgáltatottság. A Sárospataki Református Kollégium működése, 1793–1830* című kötet Ugrai János doktori értekezésének szerkesztett változata, aki e disszertációját a Debreceni Egyetemen védte meg. A szerző fiatal kutató – a könyv hátoldalán olvasható ajánló szerint 1977-ben született –, s jelenleg a Miskolci Egyetem oktatója. A recenzióhoz a személyével kapcsolatban ennyi információ általában elegendő is lenne, a tárgyalt téma miatt mégis utalnunk kell néhány fontos kutatástörténeti összefüggésre.

A modern, levéltári forrásokon alapuló, szintetizáló igényű sárospataki iskolatörténeti kutatások az 1970-es évek végén bontakoztak ki. Az 1531-ben létesült pataki kollégium alapításának ötödfélszáz éves emlékére elkészült *A Sárospataki Református Kollégium. Tanulmányok alapításának 450. évfordulójára* című tanulmánykötet (Budapest: Református Zsinati Iroda Sajtóosztálya, 1981). Néhány évvel később Ködöböcz József tollából jelent meg a *Tanítóképzés Sárospatakon. A kollégiumi*

mi és középfokú képzés négy évszázada című monográfia (Budapest, Tankönyvkiadó, 1986). E két mű lényegében összegezte a kutatások addigi eredményeit.

A tanulmánykötet létrehozásában alapvetően két tudós nemzedék vett részt. Az idősebb generációhoz tartozott Bakos József (1912–1997) nyelvész, Benda Kálmán (1913–1994) történész, Czeglé Imre (1912–2002) könyvtáros, Koncz Sándor (1913–1983) teológus, Makkai László (1914–1989) történész. Az akkori középgenerációhoz Barcza József (1932–2004) és Szentimrei Mihály (1924–1999) egyháztörténészek, Szűcs Jenő (1928–1988) történész, Takács Béla (1930–1997) néprajzkutató, művészettörténész, T. Erdélyi Ilona (1926) irodalomtörténész. A legfiatalabb nemzedéket a szerzők között egyedül Hörcsik Richárd (1955) történész-levéltáros képviselte. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a pataki iskolatörténeti munkálatokba ez idő tájt mások is bekapcsolódtak. Az említett nemzedékeknel maradván az elsőhöz sorolható a már említett Ködöböcz József (1913–2003) neveléstörténész, valamint Maller Sándor (1917–2001) irodalomtörténész; míg a második generáció ismert képviselői például Bajkó Mátyás (1925–1999) és Kovács Dániel (1929) neveléstörténészek.

A 90-es évektől, elsősorban az újraindult Sárospataki Református Kollégium oktatói, munkatársai jóvoltából, új lendületet kaptak a kutatások. Külön ki kell emelnünk Hörcsik

Richárd *A Sárospataki Református Kollégium gazdaságtörténete (1800–1919)* című monográfiáját (Sárospatak: Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Levéltár, 1996). Mellette további kutatók kapcsolódtak a feltáró munkába: Dienes Dénes egyháztörténész, Győri István teológus, Kiss Endre József könyvtáros, Pocsainé Eperjesi Eszter etnográfus és mások. Közös vonásuk, hogy valamennyien az ötvenes években született nemzedék képviselői.

Recenzióink szempontjából mindez azért fontos, mert Ugrai János egy újabb reménybeli tudósnemzedéket képvisel. Rajta kívül a hetvenes években született és Sárospatak neveléstörténetével foglalkozó kutatók közül megemlíthető még Baráth Béla Levente egyháztörténész, a Debreceni Református Hittudományi Egyetem, és Ósz Ferenc, Comenius-kutató, nyelvész, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem oktatója. Mindez azt bizonyítja, hogy most is van sikerrel kecsegtető kutatási hajlandóság azon sajátosságok vizsgálatára, amelyek elvezethetnek a sárospataki neveléstörténeti tapasztalatok mai hasznosításához.

Rátérve immár magára a műre, mindekelőtt a címben jelzett időhatárok tisztázandók. A korábbi iskolatörténet az 1703–1849 közötti periódust tekintette egységnek, s ezen belül a *Ratio Educationis* sem számított hátravonálnak. Ugrai, műve bevezetőjében, a szakirodalmi periodizáció, a pataki iskolatörténeti sajátosságok és a források hozzáférhetősége által determinálja az általa választott korszakolást. A záródátum a reformkor valódi kezdete, a kezdő pedig Kövy Sándor professzori kinevezésének időpontja. Ő volt az 1793-ban felállított pataki jogakadémia alapítója, s haláláig, 1829-ig vezette a képzést. Utána tanítványa, Gortvay János követte őt a tanszék élén. Kezük alól utóbb országos hírnévre szert tett tanítványok, közöttük később

bi akadémikusok kerültek ki, például Dósa Elek, Fáy András, Fogarasi János, Jászay Pál, Kossuth Lajos, Somosi János, Szemere Bertalan, Szemere Miklós, Teleki László, Tessedik Ferenc, Warga János, Zsarnay Lajos és mások; de Csokonai is Kövy miatt jött Patakra. A kezdő dátum meghatározásában alapvető jelentőségű az 1796-ban bevezetett tanulmányi rend is, amely többek között a magyar tanítási nyelv általánossá tételével ért el oktatási szemléletváltást Sárospatakon.

A mű szerkezeti felépítése világos. A dolgozat céljait, módszereit, a felhasznált forrásokat ismertető első fejezet után a felvilágosult abszolutizmus hazai társadalmi-gazdasági körülményeiről és a tanügyi reformtörekvésekről és az oktatás általános helyzetéről olvashatunk (*Feszültségek és vívmányok. Magyarország a XVIII–XIX. század fordulóján*). Ezt követi a nyugati határon túli komparatív kitekintés (*Egy lépéssel előbb. Az ausztriai oktatás modernizációja*). A mű címében jelzett témakört a további, 4–9. fejezetek tartalmazzák. Ezekben a szerző a Sárospataki Református Kollégium működésének alapelemeit veszi sorra: szervezeti felépítés (vezetés, diákönkormányzat), gazdálkodás (birtokok, bor- és pénzgazdálkodás, adományok, alapítványok, beruházások, tanári juttatások), tanulók (létszám, származás, felekezet, társadalmi és vagyoni helyzet), diákélet (napirend, lakás, étkezés, egészségügy, fegyelmi helyzet), tananyag és művelődés (hagyományos és modern törekvések), s végül a kilépés a kollégiumból (rectorok, peregrináció). Látható, hogy Ugrai az elemzés során az anyagi-tárgyi feltételek vizsgálata felől halad a személyi vonatkozások irányába. Figyelemre méltó továbbá, hogy minden fejezet végén párhuzamot von a Debreceni Református Kollégiummal. Ez rendkívül fontos, hiszen a protestáns iskolatörténet a hazai

neveléstörténeten belül sok tekintetben saját fejlődési pályán mozgott, így a kézenfekvő összehasonlítás egyben kényszerűség is. A két református „fellegvár”, Debrecen és Sárospatak neveléstörténeti összefüggéseivel, a párhuzamokkal és kölcsönhatásokkal korábban több – főleg „kettős identitású” – kutató foglalkozott, az említettek közül elsősorban Bajkó Mátyás, Barcza József, Hörcsik Richárd, Makkai László, Takács Béla. Ugrai tehát összehasonlító elemzésével tudós elődei példáját követi.

A könyv utolsó fejezetében Ugrai összefoglalja az addig leírtakból adódó tapasztalatokat és tanulságokat. Fő megállapítását a kötet címe is jelzi: a pataki kollégiumot a 18. század végén, a 19. század elején az önállóság és a kiszolgáltatottság ellentétes fogalmi jellemezték. Önálló volt belső életében, tanterveiben és szellemiségében, ám kiszolgáltatott a társadalmi-gazdasági változások tekintetében, hiszen külső pénzügyi forrásokra nem támaszkodhatott. A környezetével kialakított sajátos viszonyrendszerben mégis biztosítani tudta működésének anyagi alapjait, miközben önálló, nemzeti arculatával, de különösen tanítványaival fontos szerepet játszott a reformkori Magyarország eszmei és politikai megújulásában.

Géczi János: *A rózsza és jelképei – Az antik mediterráneum*

„A rózsza, amelyről minduntalan kiderül, hogy mégsem annyira kitüntetett élőlény és jelkép, hogy kizárólag róla essék szó, saját történetéhez csak úgy juthat, ha a korszakok fő kérdésfeltevéseivel párhuzamos, velük kapcsolatot tartó mellékszálak összeköthetősége világossá válik. Mégis, amikor kiderül, hogy a néhol

A függelék adatai szerint a szerző a dolgozat elkészítéséhez hét levéltár forrásait használta fel, alapvetően természetesen a Sárospataki Református Kollégium Tudományos Gyűjteményeinek Levéltárát, valamint Kézirattárát. Az impozáns bibliográfia több mint harminc forráskiadványt és további közel háromszáz feldolgozást tartalmaz. A köztük található tizenhárom saját publikáció mutatja, hogy a szerző a kutatásai során feltárt eredményeket 2001-től rendszeresen közzétette, segítve ezzel mások munkáját, illetve biztosítva a tudományos közösség számára a reflexió lehetőségét.

Összességében elmondható: Ugrai János komplex, társadalom-, nevelés- és gazdaságtörténeti elemzése nemcsak ahhoz segít hozzá, hogy a pataki kollégium történetének egy meghatározó szakaszát, s ezáltal az iskola további fejlődését világosabban lássuk, hanem arra is ráirányítja a figyelmet, hogy a nemzeti kulturális örökség részét képező oktatási intézményeink története máig ható tanulságok gazdag tárháza. (*Ugrai János: Önállóság és kiszolgáltatottság. A Sárospataki Református Kollégium működése, 1793–1830. Budapest, L'Harmattan, 2007, 254 p.*)

Bolvári-Takács Gábor
történész-népművelő

aggályosan tekintélytisztelő s a rózsahagyomány felülírásától elrettentő növény- és jelképhasználók képzeletét s a képzetek kognitív meghatározóit ugyanúgy egy vagy több szálba össze lehet szőni, miképpen a rózsza egyéni újraértelmezését, akkor bizonyossá válik, hogy a civilizáció történetébe beleágyazódott rózsatörténet feltárára és összeolvasásra érdemes, izgalmas örökség.” (13.)

A rózsamotívumokkal foglalkozó Géczi János művelődéstörténész legújabb kutatási

eredményeit 2006 decemberében közölte a Gondolat Kiadó *A rózsza és jelképei – Az antik mediterráneum* címmel. A most megjelent kötet előzményeiként nevezhető meg a 2000-ben megjelent *Alláh rózsái* (Budapest, Terebess Kiadó, 2000), valamint a 2003-ban publikált *Rózsahagyományok* (Pécs: Iskolakultúra-könyvek, 2003).

A könyv előszavában elhangzó célkitűzés szerint nem rózsajelkép-vadászattal találkozunk, hanem a rózsza ábrázolásának történeti áttekintésével. Ez első megközelítésben megdöbbentőnek tűnhet, hiszen a két dolgot nem lehet elválasztani egymástól. A szerző ugyanakkor helyesen döntött a történeti áttekintés mellett, hiszen a forráskutatás filológiai hátterének részletezése meggyőztetná a mű eredeti célját, az elbeszélő jelleget. Géczy elsősorban nem forrásgyűjteményt kíván közölni, hanem összehasonlító művelődéstörténeti elemző munkát. A rózsza történetének szemszögéből megvilágított antik kultúrtörténet gondolata mindenestre érdekes és eredeti ötlet, hiszen a rózsamotívum a legkorábbi időktől megjelenik az írott és a képzőművészeti emlékekben, legyen szó az archaikus görög költészetéről, a pompeii falfestményekről, vagy a hellenisztikus kor mozaikjairól. A kötet izgalmas olvasmányoknak ígérkezik, miután a szerző természettudományos szakértelmét is latbavetve, botanikai szempontból is előadja a rózsza történetének változatos útját, az irodalmi és esztétikai elemzések mellett. A természettudományos beállítódásnak köszönhetően széleskörű, igényes és minőségi kutatási munka eredményeként a honi ókorral foglalkozó tudománytörténet szinte már elfeledett területei ismét előtérbe kerülhetnek. Géczy az antik medicina és növénytan körébe tartozó rózsza *locusok* összegyűjtésével és közlésével az ókori farmakológia és leíró növény-

tan izgalmas történetét osztja meg velünk. A téma szakértőinek, de természetesen a laikus érdeklődők előtt is nagyra értékelendő, hogy műfordításban eddig nem közölt részleteket olvashatunk Dioszkoridész *De materia medica*-jából, Arisztotelész *De coloribus*-ából vagy Theophrasztosz *Historia plantarum*-ából többek között Keveházi Katalin és Szoboszlai-Kiss Katalin fordításában. Itt érdemes megemlítenünk, hogy a kötet gazdagon közöl a görög-római költészet remekei közül első megjelenésű magyar műfordításokat is, így Rhianosz néhány költeménye élvezetes olvasmányélményt jelenthet a görögül nem tudók számára Csehy Zoltán fordítói tehetségének köszönhetően.

A „mediterrán rózsza” történetét három nagy egység alapján tárgyalja a szerző. Az osztályozás nem követi szigorúan a kronológiát, inkább a fontosabb kultúrtörténeti események határvégei szerint halad, így az első nagy rész az antik görög kultúra rózsza locusait tárgyalja, a második a római világ rózsáit, végül a kötet a korai keresztények rózsaszimbólumainak ábrázolásával zárul.

Elsőként tehát a görög hagyomány rózsza-előfordulásaival ismerkedhetünk meg. A jelkép bemutatása az irodalom, a filozófia, a képzőművészet, a botanika és a medicina tárgykörei szerint kerül bemutatásra. Az irodalmi műfajok osztályozásának megfelelően haladó részt a szerző széleskörű kultúrtörténeti kitekintései tarkítják, így a rózsza ábrázolásai mellett számos művelődéstörténeti információt is begyűjthet az olvasó.

Az első fejezetek az archaikus kor irodalmi és képzőművészeti emlékeinek rózsaelőfordulásait tárgyalják. Megtudjuk, hogy a legkorábbi utalások a görög mitológia köréből származnak, így *Az istenek rózsái* fejezetben megismerkedhetünk a rózsza genezistörténe-

tének egyik lehetséges változatával, miszerint a fehér rózsák éppúgy a tenger habjából születnek, miként Aphrodité, a szerelem istennője is. A szerző ezzel magyarázza a szerelem istennője és a rózsaszimbólum szoros egybefonódását. A görög költészetet feldolgozó fejezetek gazdagon tárgyalják a rózsza szerelmi költészetben való megjelenését, így megtudhatjuk, hogy a hellenizmus korára már nemcsak a szeretett személyt szimbolizálja a csodás növény, hanem az elmúló szerelmet is, melynek magyarázata lehet a rózsza nyílási idejének rövidsége. A kötet első nagy egységének egyik legérdekesebb fejezete a hétköznapok és az ünnepek rózsáiról szól. Kiderül, hogy a görög világ mindennapjaiban milyen helyet foglalt el e különös virág, például érdekes leírásokat találunk a misztériumok, a vallási kultuszok, a gyógyászat, illetve a testápolás során megjelenő rózsahasználatokról. A görögöknél a kitüntetett élethelyzetekben (születés, nagykorúvá válás, házasságkötés vagy elhalálozás) mindig megjelent a rózsza, koszorúk, szirmok, esetleg illóolajok formájában. A szerző ezt alátámasztandó gazdagon idéz bukolikus költeményekből, de képi illusztrációkkal is argumentálja elemzését.

A görögök rózsái egységből az univerzumkép kapcsán felmerülő „rózsaidézés” fejezetet emelném ki. Géczy a rózsamotívum szempontjából a görög mitikus világkép racionalizálódását Arisztotelész filozófiájában látja kitéjesedni. Hipotézise szerint a rózsza a mozdulatlan mozgatót szimbolizálja. Feltevését azzal igazolja, hogy a rózsza színe okán, vagyis bíborvörös jellegénél fogva az arisztotelészi ötödik legfőkétebb és legfényesebb elem, az aithér szimbóluma lehet. Géczy ugyanakkor az aithért a *primum mobile*-vel azonosítja, a mozdulatlan gondolkodóval, így a rózsát az értelem, az ész megtestesítőjeként is defi-

niálja. Ez a kötet egyik legérdekesebb és legizgalmasabb felvetése is egyben. Géczy téziséét igazolandó a vitatott arisztotelészi *De coloribus*-ra és a *Problemata*-ra hivatkozik. Az említett források alapján határozottan állítható, hogy Arisztotelész az elemek előfordulásának tana szerint a rózsza pirosas színét éppen azzal magyarázza, hogy a fényes, ötödik elem dominál benne. Ez a megállapítás valóban igazolni látszik Géczy állítását, miszerint a rózsza a fényes elem szimbóluma. Géczy tovább megy, ugyanis a fényes elemet a ratióval azonosítja, így emeli a rózsát az értelem jelképévé. Arisztotelész *De caelo*-ját a szerző az arab hagyomány alapján ismeri, ezzel magyarázható, hogy az aithért a mozdulatlan mozgatóval azonosítja. Géczy egyik korábbi művelődéstörténeti írásában az *Alláh rózsái*-ban az arab kultúra rózszaábrázolásait dolgozta fel, így ez magyarázatul szolgál az arab kommentárok alapján bemutatott arisztotelészi világképre.

A rózsza a gyógyászatban fejezetet azért kell kiemelni, mert hiánypótló a hazai ókori medicinatörténet terén. Megtudhatjuk, hogy a császárkorban keletkezett *Hippokratészi gyűjtemény*-ben a rózsza nem fordul elő sem gyógynövényként, sem orvosságként. Géczy ezt azzal magyarázza, hogy a növények farmakológiai szempontból történő bemutatása a szóban forgó gyűjtemény szerzőinek nem lehet célja, így jöllehet több százada ismert volt a rózsza egészségügyi és higiéniai területen való alkalmazása, miként a többi gyógynövényt, a rózsát is kihagyták a műből. A növény farmakológiai és kozmetikai felhasználásáról, természetesen az évszázados ismeretek felhalmozódásaként később a leíró növénytan és gyógynövénytan legteljesebb ókori művében, Dioszkoridész munkájában találkozunk majd. *A Botanikai feltárás* fejezet díszé, a ma-

gyar nyelven eddig nem közölt Dioszkoridész-részletek Keveházi Katalin fordításában, amelyekből megtudhatjuk, hogy milyen betegségek gyógyítására volt javallott a rózsá különböző részéből készült főzet, kenőcs vagy olaj. Az illatosításra való alkalmazás nyilvánvaló, de az már meglepőnek tűnhet, hogy emésztési zavarok és vérkeringési problémák kezelésére is használták az ókorban.

Az első nagy egységet *A görögök rózsája* című befejező tanulmány zárja. Az elemzés a korai keresztények költészetében fellelhető rózsábrázolások felidézésével foglalkozik, mintegy jelezve, hogy a rózsátörténet elbeszélése folytatódik. Géczy János a második nagy egységet mégsem a korai keresztények rózsáival folytatja, ugyanis a második nagy témakör a rómaiak rózsábrázolását dolgozza fel. A görög hagyományokhoz szorosan kötődő római kultúra rózsátörténete a kötet első részéhez hasonlóan művelődéstörténeti tanulmányokkal egészül ki.

A második rész elbeszélése a korai latin irodalmi források rózsá locusainak számbavételével kezdődik, majd a római *pantheon* rózsáin át az aranykor költészetének elemzésén keresztül, valamint a hellenizmus korában görög és latin nyelven ismert antik regény rózsamotívumainak tisztázásán, illetve a botanikai és gyógyászati szövegek közlésén át egészen a képzőművészetekben fellelhető csodás rózsaleletek ismertetéséig tart.

A római kultúrkörből kinyúló rózsá számos új jelentéssel, szimbólummal egészül ki, jöllehet a görögöknél rögzült jelképek nem tűnnek el. A rómaiak rózsáit összehasonlítva a görög művelődéstörténetét feldolgozó fejezetekkel, számos eltérést tapasztalhatunk. A római kultúra a görög hagyomány egyenes folytatása, ám mégis, makroszinten számottevő eltérést figyelhetünk meg. Géczy ezt reme-

kül érzékelteti a rózsaszimbólum változatos ábrázolásával. A rómaiak rózsái esetében a rózsá mint az idő ciklikus változásának, múlásának jelzője kerül megnevezésre elsőként az elemzésben, amelyet nóvumként kell értékelnünk a görög tradícióhoz képest. A helléneknél egyszerre a szerelem, a bujaság és a legtisztább szellemi ragyogás szimbóluma, természetesen ez a kettőség továbbra is fennáll a későbbi századokban, ám a rómaiak rózsája újabb árnyalatokkal gazdagodik. A görög szerelmi költészetből ismert rózsá mint szimbólum a latin irodalomban először Plautusnál tűnik fel, de kiegészül a termékenységre utaló szimbólummal. A görögöknél leginkább a szerelem, az életöröm jelképe volt, természetesen ez továbbél a római költészetben is, Géczy ezt igazolandó elsősorban Horatius bordalait idézi, de ugyanakkor felhívja a figyelmet, hogy a rózsá történetében először megjelenik az etikai értékekre utaló jelentési szint is, a legtisztább emberi tulajdonság jelzőjeként Lucretius filozófiai költeményében. Egy újabb jelentéssel találkozunk Vergiliusnál, illetve Propertiusnál, az ő esetükben az elmúlás, és a halálba indulók jelképe lesz, mintegy a földi léttől való búcsúzás, az etikai jelentésből már ismert lelki megtisztulás eszközeként. Géczy ezt néhány síron fennmaradt rózsamotívum közlésével is igazolja, ilyen például a rózsaszőlőt megjelenítő hateriusok sírja.

A könyv második nagy egységének *A rózsá a római képzőművészetekben* fejezetét emelném ki. A szóban forgó tanulmány a római művészettörténetet foglalja össze természetesen a rózsamotívum szemszögéből, az *Ara Pacis Augustae*-től a pompeii falfriskón át a Szicíliában feltárt *Filosofiana* mozaikképekig. A szerző plasztikusan adja elő az eddig feltárt antik rózsábrázolások teljes sorát, a kötet nagy érdeme, hogy az olvasó

színes ábrákon csodálhatja meg az elemzett alkotásokat. A jónak mondható nyomdai kivitelezés mellett azért meg kell jegyeznünk, hogy a kötetben szereplő leletek többségénél sajnos nem találjuk a múzeumi fellelhetőség közlését.

Érdeemes még néhány szót szólnunk az antik regény *rosa* előfordulásairól. Itt visszaköszön az emberi tulajdonságok és érzelmek jelzőjeként, de megjelenik a jövőre utaló esz-közként is, mintegy a regény szereplőinek különös sorsát megidézve. A rózsával való megjelöltség így a majdani, talán bekövetkező boldogságra is utalhat, persze a boldogsághoz vezető gyötrelmes és szenvedéssel teli étellel együtt. Az általános bevezető után Géczy egyenként tárgyalja Petronius, Lucianos, Apuleius, Longosz, végül pedig Héliodórosz történeteit.

Az elbeszélés ezután elfordul a szépirodalomtól és a képzőművészetektől, a botanikai szövegek tanulmányozása felé veszi az irányt. A görög fejezetből már megismert növénytan meghatározások kiegészülnek Plinius rendszerével. Újdonság, hogy Plinius a botanikai jegyek leírása mellett a rózsá hétköznapi használatát is közzétette. Géczy utal arra, hogy a sztoikus Plinius arra is kereste a választ, hogy a természetnek vajon mi oka lehetett egy ilyen haszontalan növény megalkotására. Válasza etikai: „a virág az ember tanúságára szolgál: ami a legpompázatosabban virágozik, az megy tönkre leghamarabb.”

A római medicina történetének fejezete Celsus-idézetekben gazdag, amelyből megtudhatjuk a rózsá gyógyászatban való alkalmazásának receptjeit, például, hogy fejfájás ellen és bélpanaszokra javallott. A szerző ugyanakkor mégsem Celsust tekinti a rómaiak leghíresebb orvosának, hanem a Marcus Aurelius idején tevékenykedő Galénoszt. Ezt

a megállapítását azzal a ténnyel igazolja, miszerint Galénosz az első olyan szerző, aki a rózsá gyógyászatban való alkalmazását szisztematikusan tárgyalja. Művében különböző kenőcsök és főzetek elkészítését és használatát gyűjtötte össze. A második nagy egység egészen a medicina fejezetig párhuzamosan halad a görögök rózsája egységgel, de ezt követően eltérés mutatkozik. Géczy a botanikai és medicinai szövegek bemutatása után ismét a képzőművészetekben fellelhető rózsábrázolások felé fordul. *A római világ képeinek rózsái az 1–6. századig* címet viselő fejezet zárja a második nagy egységet, amely a növényi dekorációk között igen népszerű rózsaelőfordulásokat tárgyalja. Az illusztrációkban szintén gazdag fejezet részletesen mutatja be a különös múmiaportrékon ábrázolt rózsákat, a keresztény mozaikok rózsáit, végül pedig az ókori mediterráneum zsinagógáit díszítő rózsafüzéreket.

A második rész érintőlegesen foglalkozik a keresztények világával, mintegy előkészítve a harmadik rész nagy témáját: a korai keresztények rózsáját.

A diakron elbeszéléseknek megfelelően megérkeztünk tehát a korai keresztények művelődéstörténeti szempontból történő tárgyalásához. Géczy az eszmei, vallástörténeti előzményeket figyelembe véve a zsidó hagyományban fellelhető rózsautalásokkal indít. Így például Noé születésének elbeszéléséből megtudhatjuk, hogy a rózsá a hóféhér szín mellett a gyermek Noé bőrszínének jelzője volt. Géczy kihangsúlyozza, hogy az embervoltra utaló rózsapirosság természetesen a görög-római hagyományban is visszaköszön majd, de a zsidó hagyományban az emberi test lelkesültségét jelképezi, nem annyira a hétköznapi embervoltra, hanem a személy mirabilis tulajdonságára utalva.

A korai keresztények jelképellenessége a kor erkölcsi züllöttségével való szembefordulás eredménye volt, így érthető, hogy a véres áldozatot és egyéb pogány szertartásokon használt koszorúkkal való hódolást nem leljük meg a keresztények esetében. A rózsza képi ábrázolásával a kora keresztények képzőművészeti leleteiben tehát nem találkozunk. A növény ellenben több esetben mégis felbukkan a korai keresztény szövegekben mint a Krisztussal kötött házasság jelképe a világi házassággal szemben, így a Krisztusnak ajánlott élet mint legfőbb érték szimbóluma lesz a rózsza. Géczy ezt alátámasztandó népszerű Jeromos-idézeteket közöl. Az asketizmust gyakorló keresztények természetesen a rózsát mint a testi szerelem szimbólumát nem fogják népszerűsíteni, ennek ellenére meglepő, hogy a rózsza, mely korábban a bujaság indexe volt, a keresztényeknél megmarad, de a vértanúi lét megnevezett növénye lesz. Az egyházatyák elfogadták, hogy a keresztény mártírok sebeinek jelképe nem lehet más, mint a rózsza, mely tömegesen terem a paradicsomban, mintegy áldozatok magasztosságára emlékeztetve az ott lakókat. A rózsza tehát a 2. századtól a vértanúság és a paradicsomi lét szimbólumává lett, és megkezdte hódító útját a keresztény jelképek között is.

A kötet harmadik egysége a keresztények rózszaábrázolásának összetett elemzését adja, természetesen itt is kibővül az elbeszélés az illusztrációk gazdag közlésével. A keresztények rózsái jelzik ugyanakkor, hogy a rózsza történetének újabb fejezetei várnak ránk.

Végezetül néhány szót a felhasznált irodalmakról. A kötet igen széleskörű bibliográfiát közöl, így komoly forrásgyűjteményként is értéket képvisel. Talán egyetlen apró kritikai megjegyzés illetheti a szerzőt, miszerint az ókori költők, írók esetében nem használja az antik, illetve modern kori fontosabb kommentárokat.

Érdekes utazásnak ígérkezik egyetlen hétköznapi mondható növény, a rózsza szempontjából az antikvitás évszázadainak művelődéstörténeti elbeszélése. Kiderül, hogy egyszerre lehet szimbóluma emberi vagy isteni tulajdonságoknak, a túlzó érzelmeknek vagy a racionak, a fényűzéssel szembeni mértéktartásnak, a lélek tisztaságának és az antik filozófia szerint az irracionitásnak. Ennek a jelképekben gazdag előfordulásnak magyarázata lehet a rózsza természetes előfordulása is, hiszen az egyszerű vadrózsától a nemesített szászszirmú fajtáig ismert volt már az ókorban. Géczy könyvében éppen ennek a különös és olykor bonyolult szimbólumrendszernek a bemutatását célozza meg – sikerrel. Leszögezhetjük, hogy a kötet szerzője a mediterráneum történetét a már az ókor óta királyi növénynek tartott rózsza szemszögéből meséli el izgalmasan és alapos tudományos körültekintéssel. (*Géczy János: A rózsza és jelképei – Az antik mediterráneum. Budapest, Gondolat, 2006*)

Szoboszlai-Kiss Katalin

tanársegéd

Pannon Egyetem Antropológia és Étika Tanszék

CONTENTS

Changing Psychiatry—Changing Society

Guest Editor: Szabolcs Kéri

Csaba Pléh: Introduction	898
Szabolcs Kéri: The Concept of Psychiatric Illness in the Light of Modern Neuroscience	899
Judit Harangozó: The Mission of Psychiatry in the XXI. Century	906

Study

Lajos Horváth: Intellectual Impostors? Terminological Hijacking in the Interdisciplinary Research	914
László Patthy: Evolution in the Light of Genome Projects	926
István Hárđi: On Terrorism	932
Attila Buday-Sántha: The Contradictions of Agrarian and Rural Development in Hungary	937
Rezső Solymos: Researches in Forestry Biological Production	946
Wolfgang Glänzel: Seven Myths in Bibliometrics: About Facts and Fiction in Quantitative Science Studies	954
Tibor Braun: Consequence of a Researcher's Frustration: The Hirsch-Index	965
József Gyulai: Donát Bánki Anniversary	970
István Magas: Lessons from the Crisis: Systemic and Forecasting Breakdowns	974
Mrs. Mádl, Judit Szőnyi – László Rybach – László Lenkey – Tamás Hámor – Ferenc Zsemle: Possibilities for the Development in Geothermal Energy Utilization with Main Focus on the Hungarian Facilities	989

Obituary

Imre Mojzes (<i>the Members of the MTA Nano Commensality</i>)	1004
Emil Mosonyi (<i>József Gyulai</i>)	1006

The Scientists of the Future 1008

Outlook (Júlia Gimes) 1013

Book Review (Júlia Sipos) 1017

Előző számunkban egy betűátvetés-hibával jelent meg Gánóczy Sándor tanár úr e-mail címe, amely helyesen: alexandre.ganoczy@wanadoo.fr

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért elsősorban olyan kéziratokat fogad el közlésre, amelyek a tudomány egészét érintő, vagy az egyes tudományterületek sajátos problémáit érthetően bemutató témákkal foglalkoznak. Közlünk témaösszefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület újabb eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket és szakmai szempontú könyvismertetéseket, de lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közérthető, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30 000 leütést (ez szóközökkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg az MT füzeteiben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, ezek várható felületével csökkentse a szöveg mennyiségét. Beszámolók, recenziók terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A teljes kéziratot MS Word .doc vagy .rtf formátumban interneten vagy mágneslemezen (CD-n) és 1 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Legfeljebb 10 magyar kulcsszót és a közlemény címének angol fordítását külön oldalon kérjük. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét, tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését, és ha közölni kívánja(ják), e-mail címét(eit) kell írni. A külön lapon kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

4. Szöveg közbeni kiemelésként dőlt (*italic*), (esetleg félkövér – **semibold**) formázás alkalmazható; r i t k í t á s, VERZÁL, KISKAPITÁLIS (SMALL CAPITALS, KAPITÄLCHEN) és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

5. A képek, ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján. Kérjük a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; formátuma B5 – tehát ne használjanak színeket, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak méreteit. Általában: az ábrák és magyarázataik legyenek egyszer-

rűek, áttekinthetők. A lemezen vagy e-mailben érkező képeket lehetőleg .tif vagy .jpg formátumban kérjük; fekete-fehérben, min. 150 dpi felbontással, és nagyságuk ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén, ábécé-sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve – Balogh, 1957; Feuer et al., 2002). Ha azonos szerző(k)tól ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Különösen ügyeljenek a bibliográfiai adatoknak a szövegben, ill. az irodalomjegyzékben való egyeztetésére! Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

7. Az irodalomjegyzéket ábécé-sorrendben kérjük. A tételek formája a következők szerint:

- Folyóiratcikkek esetében: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavelson, R. J. et al. (2002): Scientific Culture and Educational Research. The Educational Researcher. 31, 8, 4–14.

- Könyvek esetében: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): The Politics of Territorial Identity: Studies in European Regionalism. Sage, London

- Tanulmánygyűjtemények esetében: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): Az OECD tevékenysége az oktatás területén. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): Összehasonlító pedagógia – A nevelés és oktatás nemzetközi perspektívái. Books in Print, Budapest

8. Havi folyóirat lévén a Magyar Tudomány kefelevonatokat nem küld, de még az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során szükséges apró változtatásokat a szerző időpont-egyeztetés után a szerkesztőségben ellenőrizheti.

9. A cikkeket a lap internetes oldalán, s az időszakos CD-mellékleten is megjelentetjük. Kérjük, jelezzék, ha ehhez nem járulnak hozzá.