

Magyar Tudomány

DARWIN-ÉV

Interjú Csányi Vilmossal

Névtelen koponyák vizsgálata

Gendernyelvészet Magyarországon

Az idősödés gazdasági hatásai

Városi világ

Felsőlégekori kutatások

2009•3

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, SOLYMOSSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, JÉKI LÁSZLÓ, 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. címén (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

Darwin-év

Sipos Júlia interjúja Csányi Vilmossal 258

Tanulmány

Magyar Lóránt – Pásztor Emil: Névtelen koponyák igazságügyi orvostani vizsgálata 262

Huszár Ágnes: Női nyelv? Férfi nyelv? – Gendernyelvészet Magyarországon 276

Botos József – Botos Katalin: Az idősödés gazdasági hatásai
– egy stratégiai jelentőségű kutatás vázlata 286

Enyedi György: Városi világ 295

Venetianer Pál: Az újra meglátogatott szép új világ 303

Illés Erzsébet – Almár Iván: Felsőléggkörü kutatások
az úrkutatás hajnalától napjainkig 311

Reményi Károly: Az energiastratégia sarokpontjai 323

Tudós fórum

Tolnai Márton – Mosoniné Fried Judit – Soós Sándor:
Fiatal kutatók az MTA köztestületeiben 334

Vélemény, vita

Mesterházy Ákos: Tudományfinanszírozás – pénzszerzés mesterfokon 345

Solymosi Frigyes: Tudomány, haza, haladás 352

A jövő tudósai

Előszó (Csermely Péter) 356

A magyar társadalom a tehetség szolgálatában (Kiss G. – Mentler M. – Sipos J.) 356

A tehetségpontok első országos konferenciája Debrecenben (Balogh L. – Debreczeni A.) 359

Kitekintés (Jéki László – Gimes Júlia) 365

Könyvszemle (Sipos Júlia)

A régiók Oroszországa – Regionális fejlődés és politika
az átalakuló Oroszországban (Enyedi György) 370

Korunk hőse, a pszichológus (Kinek az öröme?) (Sári László) 371

Joseph G. Sinkovics: Cytolytic Immune Lymphocytes
in the Armamentarium of the Human Host.

Products of the Evolving Universal Immune System (Lapis Károly) 375

Megjelenőben az Akadémiai Nagyszótár (Kiss Jenő) 378

Földközelen a világűr (Szabados László) 381



A 2009-es év a Magyar Tudomány számára is a **Darwin Év**et jelenti, az elkövetkezendő hónapok folyamán számos közleményünk fog az evolúció-elmélettel és annak gyakorlati alkalmazásával foglalkozni. A főszerkesztő úgy gondolja, talán nem vét az illem ellen, ha szerkesztőként adott első interjúját ennek a kérdésnek szenteli.

Sipos Júlia kérdéseire Csányi Vilmos válaszol

Miért került ismét a tudományos diskurzus középpontjába Darwin, vagy ahogyan egy népszerű magazin fogalmazza: miért van Darwin „újrátöltve”?

Ebben az évben, február 12-én volt Charles Darwin születésének kétszázadik, és november 24-én lesz a fajok eredetéről szóló műve kiadásának százötvenedik évfordulója. Ezek a kerek fordulókat adják a keretét a *Darwin Év*-nek, nálunk is és szerte a világon is.

Ez természetesen csak a keret; ami a tartalmat illeti, sokszor tekintik a XXI. századot a biológia évszázadának, mert a biológiai tudományok rendkívül gyors fejlődése már a mindennapi életünket is befolyásolja, és könnyen lehet, hogy ma a biológia az emberiség fennmaradásának is záloga. Az elterjedt új állat- és növényfajták, a rendkívül megnövekedett mezőgazdasági termelékenység, az élelmiszeripar a biológiai ismeretek alkalmazásán alapszik, az orvostudományok elképesztő fejlődése szintén. A molekuláris biológia, az immunológia, neurobiológia és az etoló-

gia gyors kialakulása és felfutása alapjaiban változtatta meg a modern ember életét.

A biológiai tudományok mindennapi gyakorlatának értelmezése pedig az evolúcióelmélet segítségével történik. Az evolúcióelmélet nélkül nemcsak a legkorszerűbb megoldások hiányoznának a biológiából; még az értelmes kérdések nagy részét sem lennének képesek feltenni. Az egyik vezető orvosi szakfolyóirat, az angol *The Lancet* jutott erre a következtetésre, amely egy cikkorozattal emlékezett meg Darwinról – nem hallgatva el azt sem, hogy annak idején a folyóirat szerzői nem különösebben támogatták Darwin elméletét.

A tudományokban mindig a gyakorlat az elméletek bírója. A tudósok nagy élvezettel konstruálnak elméleteket munkájuk során, legyenek bár fizikusok, kémikusok, biológusok. Saját elméletével kapcsolatban mindenki elnéző, de a kollégák figyelnek, és vehemensen gondoskodnak arról, hogy ha egy mód van rá, megjelenjen a megfelelő cáfolat. A döntő mindig a gyakorlat. Lehet-e

az adott elmélet alapján valamilyen gyakorlatban is megfigyelhető jelenséget létrehozni vagy értelmezni. Ha igen, az elméletet ideiglenesen elfogadjuk, amíg nem születik jobb. Az evolúció elméleténél jobbat százötven éve nem találtunk, és segítségével elképesztően meggyőző, gyakorlati bizonyítékokat fedezünk fel nap mint nap. Csak egyetlen példa: az influenza igen kellemetlen betegség, gyógyítani még nem tudjuk, védőoltásokkal ugyan jelentősen csökkenthetjük kellemetlen hatásait; de csak a vírusok evolúciós változásainak ismeretében folytathatjuk azokat a kutatásokat, amelyek végleges eltüntetéséhez szükségesek.

Darwin idejében még nem létezett a Nobel-díj, de később nagyon sok Nobel-díjat kaptak azok a kutatók, akiknek munkáját az evolúcióelmélet tette lehetővé. A DNS szerkezetének és funkciójának felderítéséért például hárman kapták meg ezt a díjat, és ugye a DNS az az anyag, amely a darwini elméletben szereplő öröklődést és az öröklődés során megjelenő változatokat szolgáltatja a természetes szelekció számára. Darwin idejében még a *gén* szót sem használták, de az evolúcióelmélet pontosan körülírta, ezért tartjuk Darwint korszakalkotó zseninek.

Milyen volt az evolúcióelmélet hazai fogadtatása annak idején?

A *fajok eredete* megjelenése után alig egy évvel már beszámolt róla egy folyóirat, a *Budapesti Szemle*. Darwint 1872-ben választotta tiszteleti tagjává a Királyi Magyar Természettudományi Társulat, és 1873-ban a könyv magyar fordítása is megjelent. Az iskolai tankönyvekben az ezernyolcszázhetvenes évek során tűnt fel. A természettudományok iránt érdeklődők között nagyon gyorsan elfogadottá váltak Darwin tanai.

Ezzel a kérdéssel a *Magyar Tudomány* még az idén egy részletesebb tanulmányban is kíván foglalkozni.

Hogyan támasztotta alá az evolúcióelméletet a modern genetika, milyen bizonyítékokkal szolgál?

Darwin lényegében használható genetikai fogalmak nélkül konstruálta az evolúció elméletét. Gregor Mendel, aki Darwin kortársa volt, de sokáig nem törődtek a felfedezéseivel, megtalálta az öröklődés egységeit – a „faktorokat” –, melyek segítségével, jó sokára, kialakult a genetika. A genetika hosszú ideig úgy operált a génfogalommal, hogy még elfogadott definíciója sem volt róla, de az 1930-as években kiderült: a génelmélet alkalmazni lehet a populációk genetikai változásainak statisztikai leírására, és ez éppen az evolúcióelmélet keretein belül vált lehetségessé. Az előbb említett – a DNS szerkezete és funkciója közötti kapcsolatról szóló – felfedezés pedig a második nagy evolúciós forradalmat hozta, a molekuláris biológiát, amely teljesen átalakította biológiai világképünket, éppen az evolúcióelmélet alapján. Napjainkban az egyik legizgalmasabb eredménye a mikro RNS-ek és funkcióik feltárása. Ez a rendszer a génfunkció szabályozásának evolúciós értelemben is újabb szintjét jelenti. Az utóbbi néhány évben pedig az egyedfejlődéssel foglalkozó tudományok és az evolúcióelmélet integrációja révén zajlik a harmadik nagy „forradalom”. Várunk még egy negyediket is, amely az agyról, a tudatról és az ember világának evolúciós értelmezéséről fog szólni.

Darwin egyik, nagy hatású szemléltető fogalma volt az „evolúciós fá”, ami valamennyi ma élő lényt egy közös ősről vezetett

vissza; az új fajok mindig egyetlen meglévőből keletkeztek öröklődő változások révén, és ezek az elágazások alkották az evolúció fáját. Ma is él még ez a felfogás?

Az evolúciós fa nagyon leegyszerűsített koncepció volt, noha igen sok esetben helyesen írja le a fajok közötti kapcsolatokat, de éppen genetikai ismereteink fejlődése mutatta ki, hogy a valós helyzet ennél sokkal, sokkal bonyolultabb. Ismerjük a horizontális géntranszfer jelenségét, ami géneket, egész géncsoportokat képes egymástól távol álló fajokba eljuttatni, és ezért sokan azt gondolják, hogy az elágazó fa képe helyett egy hálózat jobban jellemezné az élőlények kapcsolatát – persze ez sem tekinthető át könnyen, nem egyszerű a kapcsolatok leírása. Tovább bonyolítja ezt a képet az életképes hibridfajok kialakulása. Hangsúlyozni szeretném, hogy ezek az újabb mechanizmusok az elmélet alapjain semmit sem változtattak, de segítenek a roppant bonyolult valóságot értelmezni.

Sok kérdőjel is maradt az evolúcióval kapcsolatosan. A mai tudósok eljuthatnak az evolúció mechanizmusának teljes megfajlásához?

Minden tudományos elmélet értékéről az, hogy mennyi megválaszolatlan kérdést tud felvetni, és milyen lehetőségeket kínál a válaszok megkeresésére. Az evolúcióelmélet, amelyben az evolúció nemcsak egy metafora, hanem részletesen kidolgozott modellje is a biológiai változásoknak, amely képes predikciókra, amelyet folyamatosan lehet kísérletekkel, megfigyelésekkel ellenőrizni és javítani, igen értékes elmélet, amelyben sok megválaszolatlan kérdés van. Máig vitatják az evolúció kutatói, hogy valójában mi az evolúciós változások valódi hajtóereje. Két

egymással látszólag ellentétes nézet alakult ki: egyesek szerint egy-egy adott faj változásának az az oka, hogy a körülötte lévőkké lassan, véletlenszerűen megváltoznak, és ha nem kíván a fajok versengésében alulmaradni, neki is változnia kell. A másik elképzelés szerint a fajok nagy ökológiai hálózatai eljutnak egy stabilis állapotba, és ott már nem változnak, csak akkor, ha az élettelen környezet, a klíma például megváltozik. Mindkét mechanizmusra utaló jeleket meg lehet találni a fajok történetében. A legkorszerűbb vizsgálatok ezt a két mechanizmust együtt látják kielégítőnek, a fajok véletlenszerű változása rövidebb távon hoz létre evolúciót, míg az élettelen környezet nagy változásai hosszú távon, évmilliókban mérve. Az evolúció tehát az anyag inherens tulajdonsága, amely megfelelő körülmények között önszerveződő, önmaguk stabilitására törekvő rendszereket hoz létre, amelynek konkrét megjelenési formáit természetesen a külső adottságok is befolyásolják. A bioszféra egyike ezeknek a rendszereknek. Adósunk az elmélet még az élet keletkezésének pontos leírásával és kísérleti reprodukciójával. De minden biológus tudja, hogy ennek a megoldása is sokkal közelebbinek látszik, mint mondjuk, akár harminc évvel ezelőtt.

Megtalálhatjuk-e más tudományokban is az evolúció gondolatát?

Minden, a biológiával akár csak egészen lazán kapcsolódó tudományterületen alkalmazni lehet az evolúció elméletét. Nagyon komoly tudományterületté fejlődött a kultúrák evolúciójának problémája. Evolúciónak tekintjük azokat a változásokat, amelyek egy olyan rendszerben jönnek létre, amelynek önmásoló egységei vannak, és az önmásolás folyamán változatok is megjelennek. Ezen definí-

ció alapján több ilyen rendszerről beszélhetünk, az élőlényeké az egyik. Az emberi kultúrákban a tárgyak, szokások, gondolatok azok az egységek, amelyek képesek arra, hogy másolódjanak, de a másolás a legritkább esetben tökéletes, tehát változatok keletkeznek, és miután minden hasonló rendszer véges méretű, a másolás szelekcióval is jár, vagyis, megjelenik az evolúció. Ez ugye a társadalomtudományok területe. A kulturális evolúcióról szóló ismeretek ma már könyvtárakat töltöttek meg.

De beszélünk például neurális evolúcióról is, amelyben a gondolatok a másolásra képes egységek. A különböző rendszerek hasonlóságainak tanulmányozása alapján az evolúció általános elméletének kérdései is felmerülnek.

Az evolúcióelmélet nagyon fontos szerepet töltött be például a pszichológia fejlődésében. A viselkedéstudományokban sok évtizedig a behaviorizmus irányzata volt uralkodó, amely az állatok viselkedésvizsgálatát egy-két fajra és szigorúan ellenőrzött

laboratóriumi környezetre korlátozta. Vizsgálódásai központjában a tanulással módosítható viselkedés állt. A sovány eredmények azt mutatták, hogy az állatoknál a tanulás mindig fontos tényezője a viselkedésnek, némelyeknél kisebb, másoknál nagyobb mértékben. Az a kérdés, hogy természetes környezetükben mire használják tanulási képességeiket, és vajon ezen kívül milyen viselkedési mechanizmusai vannak, a behaviorista elmélet korlátoltsága miatt fel sem merült. Az evolúcióelméletre alapozott etológia mozdította ki ebből a sötét sarokból a viselkedéstudományokat. Ma sokkal világosabban látjuk a génhálózatok szerepét a viselkedés kialakításában, és már azt is tudjuk, hogy a tanulási folyamat is kulcsingerek hatására aktiválódik. A természetes viselkedési mechanizmusok és a tanulási képességek pontosan tükrözik egy-egy faj életkörülményeit. Már ott tartunk, hogy evolúciós pszichológia néven egy valóban evolúciós alapokon nyugvó ember-pszichológia alakul ki, sok érdekes, új felfedezéssel.



Tanulmány

NÉVTELEN KOPONYÁK IGAZSÁGÜGYI ORVOSTANI VIZSGÁLATA

Magyar Lóránt

az orvostud. doktora, egyetemi orvosgyakornok
Semmelweis Egyetem
Igazságügyi és Biztosítás-orvostani Intézet
magyar_l@yahoo.com

Pásztor Emil

az MTA rendes tagja, professor emeritus
Semmelweis Egyetem Idegsebészeti Tanszék
epasztor@iif.hu

A Semmelweis Egyetem Igazságügyi és Biztosítás-orvostani Intézet „koponyagyűjteménye” nem tekinthető klasszikus értelemben gyűjteménynek. A *Magyar Értelmező Szótár* szerint: „a gyűjtemény bizonyos tárgykörbe tartozó tárgyaknak határozott rend szerint, tudományos célra gyűjtött és megfelelő szempontok szerint rendezett összessége”. Az intézet ezen anyaga csak részben felel meg a gyűjteményhez kívánt feltételeknek.

A leletanyag eredetének története a következő: ha egy ismeretlen, személyi adattal nem rendelkező tetemet találnak, akkor a hatályos jogszabályok szerint hatósági vagy igazságügyi boncolás elvégzése szükséges. Budapest és környékéről az úgynevezett névtelen halottak boncolását a fenti intézetben végzik. Az eltűnt személy után kutató rokonság a megfelelő dokumentáció bemutatása, az intézetben végzett antropológiai, biológiai (genetikai) és egyéb vizsgálatok – és így a keresett személy személyazonosságának bizonyítása – után temetheti el hozzátartozójának marad-

ványait. Rokonság hiányában, bizonyos idő után az ismeretlen tetemek önkormányzati elhantolásban részesülnek. Az esetlegesen később szükségessé váló személyi identifikáció céljából, a szakmai irányelvek, valamint törvényi rendelkezések szerint az intézet köteles minden tetem koponyáját és a személyi identifikáció céljaira (például az életkor és a nemiség meghatározása) legalkalmasabb egyéb csontrészeket (felkarcsont és combcsont proximális fejcse, a szeméremcsont ízületi felszíne, a bordák szegycsonti vége) megfelelően konzerválni, és az elévülési idő lejártáig, legalább húsz évig megőrizni.

Az 1983–2006 között boncolt és eddig fel nem ismert személyek (547) maradványaiból az első száz koponyát, főleg kraniográfiai szempontból vizsgáltuk meg részletesen.

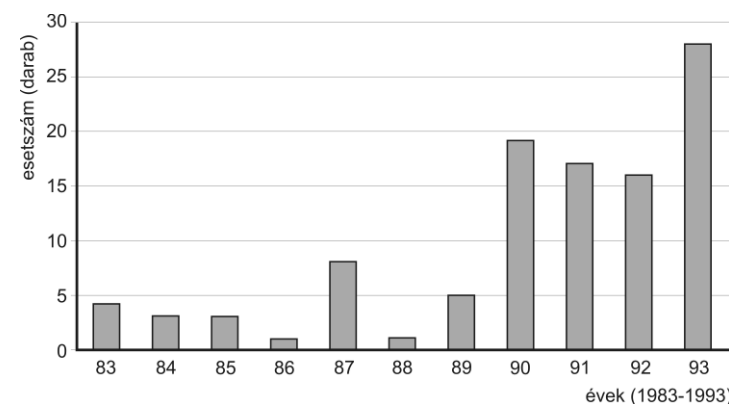
A vizsgálat első sorozata

Az **első sorozatban** az alábbi szempontokat vizsgáltuk, és kraniográfiai méréseket, számításokat végeztünk: 1, lábszám (a holttest egyedi

azonosítását lehetővé tevő szám); 2, a boncolás ideje; 3, a koponya felfűrészelt vagy ép állapota; 4, nemiség; 5, az érbenyomat mélysége a koponyacsont belső felszínén; 6, a varratok állapota; 7, a fogazat állapota; 8, a feltételezett életkor; 9, a koponya szélessége (mm); 10, a koponya hosszúsága (mm); 11, a koponya magassága (mm); 12, magassági index (magasság x 100 / hosszúság); 13, a koponya kerülete (mm); 14 az öreglik hossza (mm); 15, az öreglik szélessége (mm); 16, Camper-szög (arc szög); 17, a clivus állása; 18, koponyatrauma; 19, koponyafejlődési rendellenesség.

A koponyák számszerű megoszlása az első sorozat éveiben (1983–1993) (1. ábra)

Az 1. ábra mutatja az összegyűlt, ismeretlen személyazonosságú koponyák számát a vizsgált periódus egyes éveiben. Ugyanezen időszakban meghatároztuk az intézetben végzett összes boncolás számát évenkénti bontásban. Mindezek alapján két érdekes és fontosnak tartható megfigyelést tettünk, miszerint az 1990-es év, hazánkban a rendszerváltás éve, mind az összes boncolás száma, mind a névtelen esetek száma vonatkozásában fordulópontként szerepel.



1. ábra • A koponyák számszerű megoszlása az első sorozat éveiben

1, Az 1983–1989 között az intézetben végzett összes boncolás száma 28 549 volt, ami évi átlagban 4078 boncolást jelentett (min. 1989-ben 3579, max. 1983-ban 4849). De 1990–1993 között az összes boncolás száma csak 12 835 volt, ami éves átlagban 3183 boncolásnak felel meg (min. 1993-ban 3102, max. 1990-ben 3324).

Az összes boncolás száma tehát a két időszakban lényegesen változott, 22 %-al **csökkent** a második periódusban (1990–93).

Az 1990-es évben az összes boncolás hirtelen **csökkenése** (hosszú évekig stagnált) időben egybeesett hazánkban a rendszerváltozás időpontjával, ugyanakkor a boncolások elrendelésének törvényi háttere a fenti időszakban lényegében nem változott.

2, Az intézetünkben tárolt, név nélküli koponyák száma az 1983–1989-es periódusban összesen 24 (min. 1986-ban 1, max. 1987-ben 8), évi átlagban 3,2; az 1990–1993 periódusban pedig összesen 76 (min. 1990-ben 15, max. 1993-ban 28), évi átlagban 19 volt. A későbbiekben sem azonosított névtelen tetemek és így az általunk vizsgált koponyák számának drasztikus, 600–700 %-os **növekedése** szintén az 1990-es évben következett be.

Nemek szerinti megoszlás (2. ábra)

A vizsgált anyag 20 %-a női, 80 %-a férfi nemű lehetett. Korábban ilyen megoszlást feltételeztünk, sőt még kevesebb nőre gondoltunk. Ismeretes, hogy a nők, még nehéz körülmények között is kevésbé elhanyagoltak, és nagyobb higiéniai igényeik vannak. A KSH 2000. évi adatai szerint az alkoholisták között is lényegesen nagyobb a férfiak száma (férfi 75,2 %, nő 24,8 %). Megfigyelhető, hogy az anyák és a nagymamák felé nagyobb a család gondoskodása, mint a férfi családtagok felé. Azt a véleményt is megkockáztatjuk, hogy a magára maradt férfi hamarabb válik hontalanná, mint a nő. Érdekes adat, hogy 10 %-kal csökkent a nők aránya a rendszerváltás utáni időben a korábbi évekhez viszonyítva.

A fogazat állapota

A boncolás adataiból arra is következtetni tudtunk, hogy a névtelen tetemek higiéniai viszonyai alacsony szinten álltak. Ez megnyilvánult a fogazatok állapotában is. Az esetek 53,7 %-ában a fogazat nagy fokban hiányos volt, vagy teljes egészében hiányzott, azonban

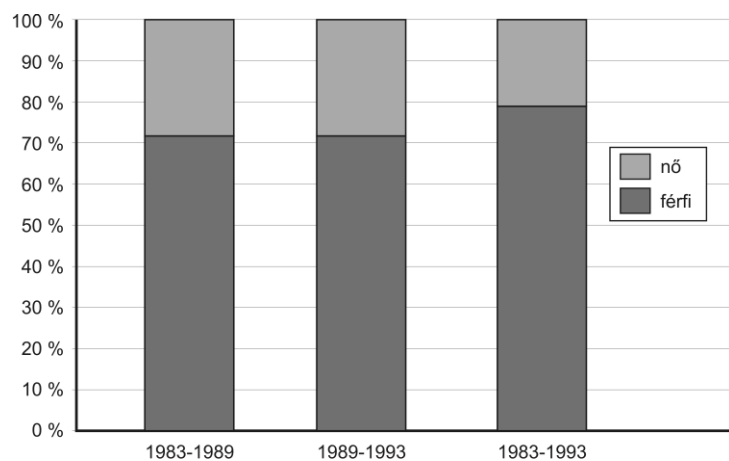
a vizsgált koponyák között magas volt az idősök (hetven év felettiek) száma. 13,7 %-ban a fogazat hiányos volt, és csak 32,6 %-ban találtunk jól megtartott fogazatot.

Varratok állapota

Három varrat, a sutura sagittalis, coronalis és lambdoidea elcsontosodását vizsgáltuk, amely normálisan a huszonöt-harmincadik életév között kezdődik, és az ötvenöt-hatvanadik évre fejeződik be. Tudni kell, hogy a háromrétegű koponyacsont elcsontosodása rétegesen és nem egyszerre történik. Előbb a csont középső szivacsos (diploe) rétege, majd a belső tömör réteg (lamina interna) és legkésőbb a csont külső (lamina externa) rétege csontosodik össze. Vizsgálatunk során az esetek 50 %-ában a varratok teljesen elmeszesedettek voltak. A varratok csak részben voltak elmeszesedettek az esetek 32 %-ában és még nyitottak voltak 18 %-ban.

Életkori megoszlás (3. ábra)

Az életkor becslésekor tekintetbe vettük a varratok és a fogazat állapotát, sok esetben rendelkezésünkre állott a szeméremcsont



2. ábra • A nemek szerinti megoszlás

ízületi felszíne, a felkarcsont és combcsont proximális fejcének kettéfűrészelt darabja is. A koponyavarratok alapján történő életkor meghatározást Douglas H. Ubelaker 1994-es ajánlása szerint végeztük. A szeméremcsont állapota alapján az életkort Judy Myers Suchey és Sheilaigh T. Brooks módszere szerint állapítottuk meg. A comb és felkarcsontok szivacsos szerkezetét Johann Szilvássy és Harsányi László standard ábráival vetettük össze. Ezek alapján az első sorozat száz esetéből az életkori megoszlás ötvenkénti ábrázolásánál legnagyobb csúccsal a hetven év körülieknél (18 %) találkozhatunk. Az átlagéletkor 46,2 év volt. A legfiatalabbak aránya a tizenhét és húsz év közötti korcsoportból, csak 4 % volt.

Érbenyomat a koponyacsontok belső felszínén

A koponyacsontok belső felszínén, különösen a halántéki tájon az arteria meningea media (keményburki verőér) lefutásának megfelelő barázdák észlelhetők; ezeknek nagy jelentőségük van bizonyos koponyasérülések esetén.

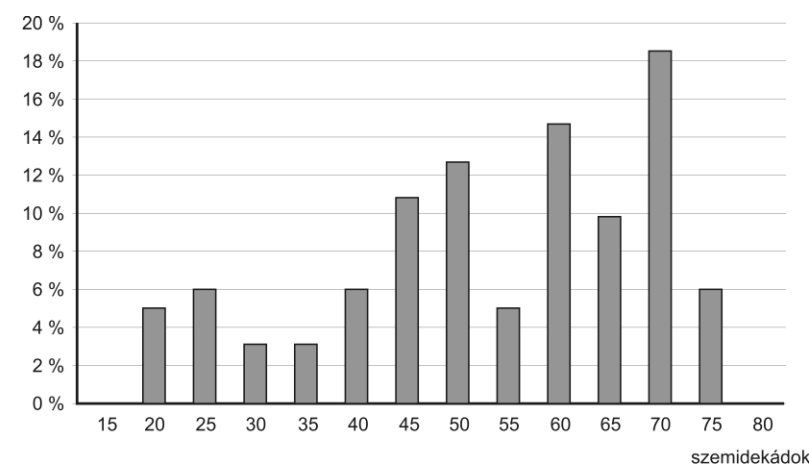
Az arteria meningea media a keményburkban foglal helyet, kifelé a csont felőli ol-

dalon jobban kidomborodik, és a csontban barázdát képez. Ha a csontbarázda mély, akkor abban jobban rögzül az ér. Ez a situáció ad lehetőséget arra, hogy a halántéktájon létrejövő egyszerű vonalas törés a csont kisfokú hirtelen elmozdulása miatt a benne rögzült artériát elszakítsa. Így alakul ki az epiduralis hematoma (keményagyburkon kívüli vérgyülem). Gyors műtéti beavatkozás (a vérömleny eltávolítása) a beteg életét megmentheti, és teljes gyógyuláshoz vezethet. Műtét nélkül a fenti sérülés igen nagy valószínűséggel a beteg halálát okozhatja. Ezt a problémát vizsgálatunk második sorozatában részletezzük.

Kraniometriai adatok

Egy koponyát bármilyen célból is vizsgálunk, szükséges néhány kraniometriás adat meghatározása. A Hermann Welcker által 1862-ben ajánlott mérések és értékelések vetették meg az antropológia tudományos alapját, lehetővé téve az azonos mérési feltételeket emberi és állati koponyákon egyaránt.

Lenhossék József (1818–1888), a pesti egyetem Anatómiai Tanszékének professzora,



3. ábra • Életkori adatok ötvenkénti eloszlásban

aki a hazai antropológia megteremtőinek egyike volt, kraniometriás vizsgálatai során, egy-egy koponyán ötven mérést is végzett. Összesen hetvenhat csontos koponyát (hatvanegy az Anatómiai Intézetből, tizenöt a Nemzeti Múzeumból) értékelt morfológiai szempontból. Élő emberen sokkal több vizsgálatra, összesen 265-re került sor.

Nem kívántunk részletes morfológiai kutatásokat végezni, ezért a rendelkezésünkre álló első száz koponyán csak az alapvető méréseket végeztük el, és a legfontosabb viszonyszámokat (indexeket) határoztuk meg. A szakirodalom szerint legfontosabb adat a **koponyaindex**. Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) azt hangsúlyozta, hogy a **fajok egyik fő jellegzetessége** a koponya hossza és szélessége közti viszonyban rejlik (koponyaindex). Példának említi, hogy „... a kaukázai (europid) koponya után készített viasz minta oldalvásti nyomás által néger, mellülről hátrafelé való nyomás által pedig kalmük alakot venne fel”.

A koponya szélessége, hosszúsága

1912-ben Genfben definiálták a somatometriát mint vizsgálómódszert: a somatometria anatómiailag meghatározott mérőpontokra, nemzetközileg standardizált mérőeszközökre és mérési technikákra épül. Meghatározták, szabványosították a mérőpontok helyzetét és az egyes mérőpontok közötti standard távolságokat is. A koponyára vonatkoztatva ez a kraniometria.

Méréseink szerint a **koponyák hosszúsága** átlagban 176,7 mm (szórás 7,2 mm) volt, (Lenhosséknál: 170 mm). A koponyák **szélességét** átlagban 144,3 mm-nek (szórás 6,9 mm) találtuk (Lenhosséknál 140 mm). Az ebből számított szélességi (más néven **koponya-) index** 81,6-nak (szórás 4,1) adódott. A

koponyaindex számítása: koponyaszélesség x 100 / koponyahosszúság.

Lenhossék szerint a magyarok koponyaindex 82,9, vagyis a magyarok koponyáját brachikephalnak (a gömbidomot jobban megközelítő formának) találta. Saját méréseink, a fentiek alapján nagyon közel állnak Lenhossék adataihoz. Az általunk kalkulált koponyaindex is beleesik a 80–84,9 közötti tartományba, ami a nemzetközi besorolásban is a brachicephal fejet (rövidfej) jelenti.

A **koponyák magassága** átlagosan 134,8 mm (szórás 6,7 mm) volt.

A **magassági index** (koponyamagasság x 100 / koponyahosszúság) 76,4 (szórás 4,01) volt az általunk vizsgált esetekben. Nemzetközi értékelésben a magassági index 75 és 78 között mesocephal (középféj) jelent, és ezen csoportba tartozik az általunk vizsgált koponyák többsége. 75-ös magassági index alatt platycephal (laposfejű) koponyáról beszélünk és Lenhossék ebbe a csoportba tartozó 74,7-es indexértéket talált. A magassági indexben tehát Lenhossék és a mi adataink eltérnek, de azért egymáshoz közeliek. Lenhossék a számításainál nem adott meg szórási értékeket, de ha a saját 4,01-es szóráshoz hasonló értéket Lenhosséknál is feltételezzük, úgy a két indexérték hasonlóan tekinthető.

A koponyák kerülete

Anyagunkban tizenhét éves kornál fiatalabb tetem nem szerepelt, a valószínűsíthetően tizenhét és húsz év közöttiek száma is csak öt volt a százból. A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy születéskor a koponya kerülete átlagosan 340 mm, havonta kb. 10 mm-t növekszik és az első év végére eléri az átlagos 450 mm-t. A továbbiakban még lassan nő a koponya kerülete, majd kb. húsz-huszonhárom

éves korban növekedése megáll az 500–520 mm kerületi értéken. Mondhatjuk tehát, hogy anyagunkban, néhány kivétellel, a növekedésében már megállt (felnőtt) koponyákat mértünk.

Méréseink szerint a koponyák kerületének átlaga 510,2 mm (szórás: 15,6) volt.

Welcker a férfi és a női koponya kerülete közötti viszonyt is megállapította, ami 100:97,7-nek bizonyult. A mi vizsgálataink szerint ez az arány: 100:97,1.

Öreglik

Az öreglik az agykoponya koponyaalapi felszínének közepén, vízszintesen helyezkedik el, ami biztosítja a fej tartását az egyenes járásnál. A majomnál például az öreglik sokkal hátrább helyezkedik el a koponyaalapon.

Mi az öreglik méreteinek meghatározásával az olyan kóros méretbeli eltéréseket akarunk kiszűrni, amelyek a nyúltvelő-gerincvelő átmenet struktúráit károsíthatják.

Az öreglik hosszúságát átlagosan 35,8 mm-nek (szórás: 2,5 mm) találtuk, a szélesség átlaga 30,6 mm (szórás 2,3 mm) volt.

Vizsgálataink szerint az idegi struktúrákat esetlegesen károsító fejlődési rendellenességet vagy trauma okozta szűkületeket nem találtunk.

Petrus Camper (1722–1789) németalföldi anatómus arcszöge (arcprofiliszög)

Elfogadott megállapítás, hogy a rasszok megítélésében az arckoponya döntő szerepet játszik. Az arc formájának jellemzéséhez a szögfokban kifejezett Camper-féle arcszög zseniális felfedezés, mely ma is eredményesen használható. Erről szóló előadását Petrus Camper 1768-ban tartotta a párizsi Akadémián, nagy sikerrel. Camper számára a mérési módszer ötletét a görög-római klasszikus

szobrok tanulmányozása adta. A camperi meghatározásnak az az alapelve, hogy a felső állcsont állása és az agykoponya között fennálló viszony tükröződjék, mérhető legyen.

Az arcszög függőleges szára az orrgyök legmélyebb részét érintve a két metszőfog között vezet. A szög vízszintes szára a külső hallójáratától a járomíven át a szemüreg alsó peremének legmélyebb pontján át fut (Frankfurti vízszintes). Az europid nagygrasz esetében ez a szög 80°–90° körül van. Klasszikus római szobrokon 95°, görög szobrokon 100°. A Camper-féle arcprofiliszögmérési módszer állatoknál is alkalmazható – a felsőbb rangú emlősöktől (majmoktól) lefelé mindinkább hegyesebb ez a szög.

Saját koponyaméréseink esetében a Camper-féle arcprofiliszög 84,8° (szórás: 4,1°) volt.

Ha a Camper-féle szög 80°-nál több: mesognathnak, középállásúnak; az olyanokat pedig, amelyek az 79,9° alatt marad: prognathnak, kiálló, előreálló állcsontúaknak szokták nevezni. Lenhossék a vizsgált koponyák többségét prognathnak, míg mi mesognathnak találtuk. Ugyanakkor a mi méréseink értéke (84,8°) pontosan illeszkedik a nemzetközileg elfogadott europid nagygrasz értékeihez (80–90°), és ezért a mi adatainkat látjuk realitásabbnak.

A clivus állása

Clivusnak nevezzük a csontos koponyaalapot az azt a részét, amely közepén a töröknyeregű lefelé, az öreglik elülső pereméig terjed, és amelyen fontos agyalapi struktúrák, a híd és a nyúltvelő fekszik. A vizsgált koponyáink között 73%-ban találtuk a clivus normálisnak tartható meredekségét (lefutási szögét). 15%-ban laposabb, 12%-ban a normálisnál meredekebb állású clivust észleltünk. Eseteinkben a meredekebb vagy laposabb clivus állás

azonban nem volt olyan extrém fokú, hogy az önmagában okozhatta volna az idegi struktúrák esetleges károsodását.

Az első sorozat értékelése

Intézetünkben az 1983–2006 évekből összegyűlt 547 koponyából a sorrendben első százat (az 1983–1993 évekből) két szempontból vizsgáltuk. 1. Vizsgáltuk az esetek számát évenkénti megoszlásban és 2. elvégeztük a legfontosabb kraniometriás méréseket, valamint meghatároztuk a viszonyszámokat (indexeket) is. Értékeljük az esetleges csontos fejlődési rendellenességeket, és adatokat kaptunk arra vonatkozóan, hogy milyen szempont/ok szerint lenne érdemes tanulmányozni az egész, 547 koponyából álló „gyűjteményt”.

Többféle magyarázatot találhatunk arra vonatkozóan, hogy 1990-től miért nőtt jelentősen a névtelen tetemek (koponyák) száma a korábbi évekhez viszonyítva. A rendszerváltás politikai és társadalmi változásai lehetővé tették külföldi személyek hazánkba történő tömeges és kevésbé ellenőrzött beutazását. A munkanélküliség megjelenése és az ezzel gyakran együtt járó családi konfliktusok a társadalom periferiára szorult rétegeit hontalanságba taszította, így jelentősen nőtt a hajléktalankok száma. A személyi szabadság megvalósulásának lehetősége megkönnyítette a társadalomtól való elkülönülést, és könnyebb utat mutatott az alkohol és drog irányába. Mindezek a tényezők növelték a névtelen tetemek számát.

Az általunk számított kraniográfiai méretek és viszonyszámok (indexek) lényegében megegyeznek a Lenhossék József (1875) és a Bartucz Lajos (1938, 1966) által közölt és az europid nagyrasszra, így a magyarra is jellemző értékekkel.

Amikor az első száz koponya ismertetet vizsgálatait elvégeztük, meggyőződünk arról is, hogy további antropológiai vizsgálatokkal újabb adatok (felfedezések) nem várhatók, és hogy az egész anyagot – 547 koponyát – csupán a koponyatörések szempontjából érdemes további részletes vizsgálat tárgyává tenni.

A vizsgálat második sorozata

Az intézetünkben összegyűlt 547 koponyát egyenként kézbe véve, azokat négy nagy csoportba osztottuk:

295 esetben a koponyán nem találtunk sérülést vagy sérülésre utaló elváltozást (friss, gyógyulófélben lévő vagy gyógyult törést).

26 esetben észleltünk a koponyán fejlődési rendellenességet az alábbi megoszlásban: sutura metopica (homlokvarrat) 15, nagyfokú asszimetria 6, synostosis atlanto-occipitalis (a nyakszirtizület összezsontosodása) 2, kiterjedt varratsont képződés (Wormian) 2, turricphalia (toronykoponya) 1. Ezek az elváltozások neurológiai tünetet az elváltozás csekély mértékéből adódóan valószínűleg nem okoztak, halálloki szerepük nem volt.

A továbbiakban a koponyasérüléseket vizsgáltuk, melyeket *enyhének* vagy *súlyosnak* értékeltünk. Egyebekben megjegyezzük, hogy büntetőjogi értelemben a bántalmazással összefüggésben kialakuló csonttörések mindegyike súlyos testi sértésnek minősül.

102 esetben (18,6 %) olyan enyhébb, korábban bekövetkezett és főleg az arckoponya csontjait érintő traumás elváltozást találtunk, amelyek meggyógyultak, és halálloki szerepük nagy valószínűséggel nem volt. Az „enyhébb” sérülések az alábbiak voltak: orrcsonttörés 45, állkapocstörés 16, járomcsonttörés 13, homloküreg elülső falának törése 9, az arcüreg elülső falának törése 7, a szemüreg felső peremének törése 2, gyógyult koponyaboltozat

törés 10. A korábban elszenvedett könnyű és gyógyult sérüléseknek ilyen feltűnően nagy száma arra utal, hogy az elhunytak életük folyamán gyakran válhattak testi sértés áldozataivá.

129 esetet *súlyos* traumának; olyan koponyatörésnek nyilvánítottuk, amelyeket önmagában a csonttörés morfológiája alapján összefüggésbe lehetett hozni a bekövetkezett halállal. Ezekben az esetekben a boncolási jegyzőkönyveket is áttanulmányoztuk.

A súlyos koponyatörések vizsgálati szempontjai

A súlyos traumás eseteket az alábbi harmincegy szempontból vizsgáltuk:

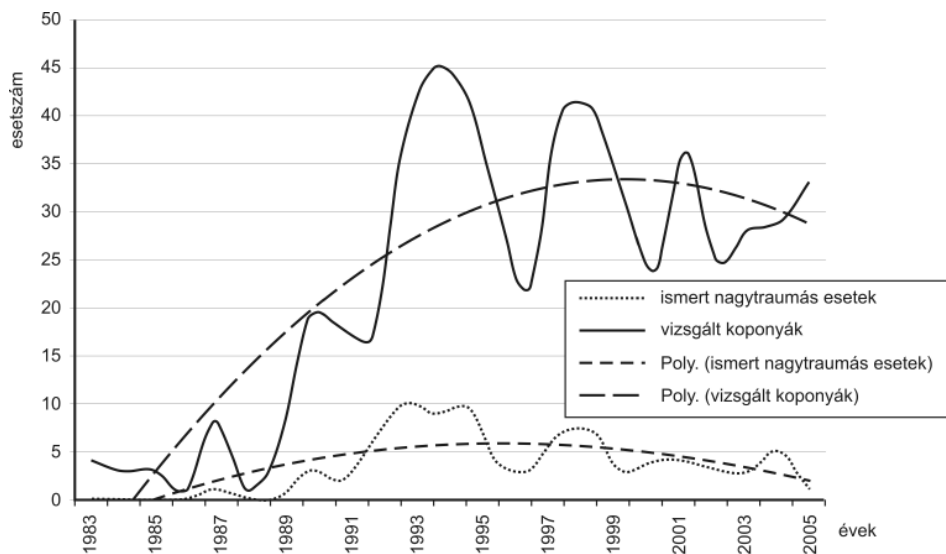
1. lábszám;
2. a boncolás éve;
3. életkor;
4. nem;
5. sérülések száma;
6. friss sérülések jellege (vonalas, darabos, impressziós, perforáló, égés, egyéb);
7. friss sérülések száma;
8. friss sérülések helye (arc, koponyatető, halánték, koponyaalap);
9. a koponyaüri struktúrák érintettsége a törésvonallal összefüggésben (keményburki verőér okozta barázda, piramiscsont, öreglik, a nyaki erek csatornái);
10. a sérülések mérete (hosszúság, szélesség, mélység, átmérő);
11. a csontállomány érintettsége (mindhárom csonttréteg, külső réteg, szivacsos állomány, belső kérgi állomány);
12. a törött csontrészek peremei (éles, kissé lekerekített, lekerekített);
13. a törések alakja (vonalas, hálózatos, teraszos stb.);
14. a törések lefutása (vízszintes, függőleges, haránt stb.);

15. a gyógyult törések jellege;
16. a gyógyult törések száma;
17. a gyógyult törések elhelyezkedése;
18. a koponyaüri struktúrák érintettsége gyógyult sérüléseknél;
19. gyógyult sérülések mérete;
20. gyógyult sérülések állományi érintettsége (külső-belső kéreg, szivacsos állomány);
21. a gyógyult sérülések alakja;
22. a gyógyult sérülések lefutása;
23. a halál oka (szándékolt: öngyilkosság, idegenkezűség, baleset, természetes halálok, nem meghatározott szándék);
24. a sérülések halálloki szerepe;
25. a halál pontos oka;
26. a felfedezés ideje;
27. a halálozás helye;
28. a halál időpontja a sérülések kialakulásának feltételezett időpontjához képest;
29. a kezelés jellege (kórházi, gyógyszeres, műtéti);
30. a műtét típusa vagy jellege;
31. a baleset jellege (munkahelyi, háztartási, közterületi, közlekedési).

Évenkénti megoszlás (4. ábra)

A 129 súlyos koponyasérülés évenkénti megoszlása a következő volt: az 1983-tól 1986-ig terjedő években valamint az 1988-as évben anyagunkban súlyos koponyasérülés nem volt. 1987-ben 1, 1989-ben 1, 1990-ben 4, 1991-ben 4, 1992-ben 8, 1993-ban 10, 1994-ben 12, 1995-ben 12, 1996-ban 8, 1997-ben 5, 1998-ban 17, 1999-ben 10, 2000-ben 7, 2001-ben 6, 2002-ben 6, 2003-ban 3, 2004-ben 5, 2005-ben 8, 2006-ban 2 súlyosan sérült koponyát találtunk.

A súlyos sérülések évenkénti megoszlását összevetettük az összes vizsgált eset (547 koponya) évenkénti megoszlásával.



4. ábra • A vizsgált koponyák évenkénti eloszlása, az ismert nagytraumás esetek eloszlása

A fentiekből azt az egyértelmű következtetést vonhatjuk le, hogy az eloszlási trendek azonosak; magasabb számú vizsgált koponya esetében a súlyos traumás esetek száma arányosan nő. A két eloszlási görbe között 0,83-as korrelációs együtthatót kaptunk. (Megjegyezzük, hogy a fenti adatok mellett az intézetben végzett boncolások száma 1983 és 2006 között az évi 4500-ról 2500-ra csökkent).

Életkori megoszlás (5. ábra)

A súlyos koponya-agysérült személyek életkori megoszlása: gyermek nem volt. A legfiatalabb a 20-25 éves, a legidősebb a 70-75 éves korcsoportba tartozott. Átlagos életkor 48,4 év, medián 47,5 év, modus 40 év volt. Hangsúlyozni kell, hogy az életük delén levők, a 40-45 éves korosztály a leginkább érintett a súlyos koponyasérülés elszívődését illetően.

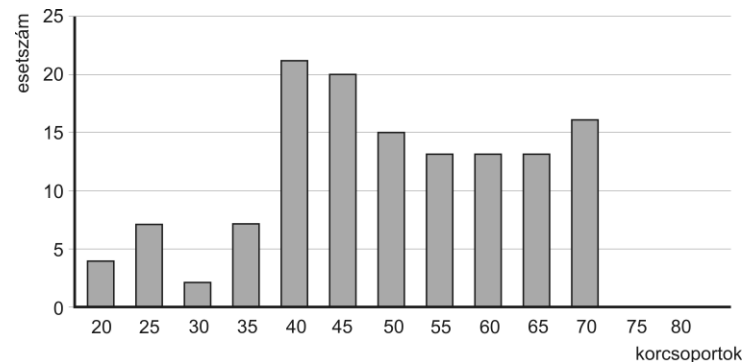
Nemek szerinti megoszlás

A 129 súlyos koponyasérüléssel járó esetből 92% férfi (118 személy), és 8% nő (11 személy)

volt. Ez markánsabb különbség, mint amit vizsgálatunk első sorozatában találtunk. A tizenöt öngyilkos közül csak egy volt nő. Ez az adat teljes mértékben egyezik a világhírű francia tudós Émile Durkheim (1858–1917)¹ adataival, miszerint „a nők igen kevés számban követnek el öngyilkosságot, a férfiak öngyilkosságának csak csekély töredékét alkotják”. Az öngyilkossághoz hasonlóan, az idegenkezű halállok csoportban csak egy nő volt kilenc férfi mellett. Baleseti halálozás öt nő és hatvankilenc férfi esetében történt.

A nemek megoszlását vizsgálva a baleseti halál eseteiben a következőket találtuk: vonat ütött el egy nőt és tizenkét férfit; személygépkocsi ütött el egy nőt és tizenkét férfit; busz ütött el egy nőt (férfi halott nem volt). Elésésből eredő halálozást találtunk nőknél két, férfiaknál huszonhat esetben. Egyéb típusú

¹ Durkheim a francia szociológia megteremtője, aki az 1897-ben írott *Az öngyilkosság* című művével, mely a befejezett öngyilkosságra vonatkozik, szociológiai történetileg is nagyon jelentős alkotást produkált.



5. ábra • Súlyos sérültek életkori megoszlása

baleseti halálozás a nők esetében nem volt. A férfiaknál a baleseti halálokok közül a fentiekben kívül a magasból lezuhanás és a kihülés emelhető ki.

A baleset körülményeinek ismeretében eleve feltételeztük a férfiak nagyobb számát, de ilyen nagymértékű eltérésre a két nem halállok viszonyait illetően nem számítottunk.

Vizsgáltuk azt is, hogy milyen a leggyakoribb halálokok nemek szerinti megoszlása. Mindkét nemnél leggyakoribb halálok a baleseti halálozás (összesen hetvennégy esetben). Ezen belül a férfiak 58%-a, és a nők 45%-a halt meg baleset következtében. Jelentős eltérést még az ismeretlen okú halálozás esetében találunk: ez a férfiaknál 8,4%, nőknél viszont 18,2% volt. A fenti adatok értékeléséhez fontos megjegyezni, hogy az ismeretlen okú halálozásokban a holttestek előrehaladott bomlása miatt a pontos halálok nem volt meghatározható.

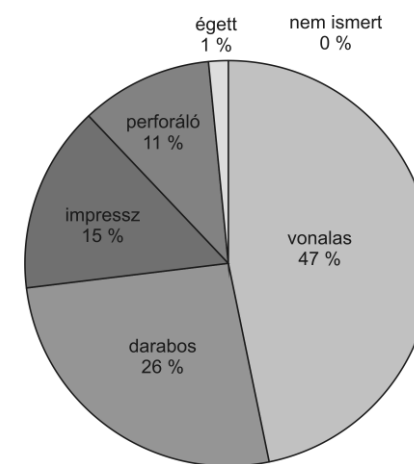
A koponyákon (129 eset) talált traumás eltérések (6. ábra)

A boncolási jegyzőkönyvek tanulmányozása tisztázta a koponyákon talált traumás elváltozások mögött a halálhoz vezető történéseket. A koponyákon észlelt traumás eltérések pedig az alábbiak voltak: vonalas törés 42%, im-

pressziós (benyomatos) törés 16%, darabos törés 34%, perforáló törés 6% és égés 2%.

A koponyasérülések biomechanikájában az akcelerációs erőhatás (a nyugalmi helyzetben lévő fej mozgó tárgy ütése éri) és a decelerációs erőhatás (a mozgásban lévő test (fej) álló tárgynak ütközik) egyaránt szerepet játszhat, de a két mechanizmus eredménye lényegében azonos.

A vonalas törések elhelyezkedése a következő volt: koponyatető 31%, halántéktáj 31%, koponyaalap 31%, arckoponya 7%. Egyebekben megjegyezzük, hogy a koponyaalapi törések – mint gyakran meghatározó halállok



6. ábra

tényező – részletesebb vizsgálata megerősítette azt a feltevést, hogy az agyalapi törések gyógyult vagy gyógyulófélben lévő állapotban kisebb arányban fordulnak elő, mint a friss sérülések. Ugyanis a gyógyulófélben lévő, és gyógyult koponyaalapi törés a struktúra bonyolultabb, tagoltabb szerkezete miatt később már nehezen ismerhető fel.

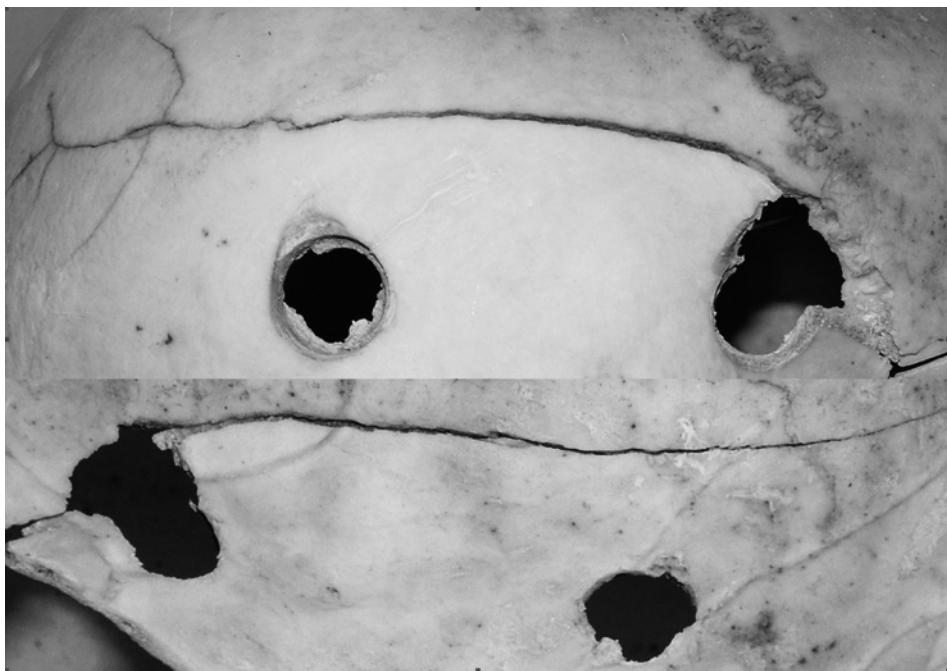
A halántéktáji vonalas törés és az arteria meningea media (keményburki verőér) okozta árok mélysége közötti összefüggés (1. kép)

A 129 esetet vizsgálva 51 (39 %) esetben találtunk mély arteria meningea media benyomatot, sekély benyomatot 43 (34 %) esetben fedtünk fel. Az egyéb esetekben az érbarázdát közepesen mélynek értékeltük.

Temporális (halántéktáji) elhelyezkedésű vonalas törést észleltünk 24 (19 %) esetben. Ez

utóbbi kategóriából a mély meningea árkokat vizsgálva azt találtuk, hogy 12 (52 %) esetben az érbarázda mély volt, ez az összefüggés megerősíti azt a feltevést, hogy a mély meningea media árok mellett halántéktáji törés esetén a halálos kimenetel rizikója nagyobb.

A darabos törések elhelyezkedésénél az alábbi megoszlást találtuk: koponyatető 25 %, halántéktáj 25 %, koponyaalap 26 %, arckoponya 24 % – vagyis a darabos törések a koponya minden tájékát közel egyenlő mértékben érintették. A darabos törések kiterjedését a tájékok bevonódása szerint is vizsgáltuk: egy tájékra terjedő 19 %, két tájékra terjedő (főleg agykoponya) 16 %, három tájékra terjedő (a teljes agykoponyára terjedő) 16 %, *négy tájékra terjedő (a teljes agy és arckoponyára terjedő)* 49%. Mivel a darabos koponyatörés általában igen nagy, az emberi erőt meghaladó, tompa



1. kép • Felül: vonalas törés és két műtéti úton készített, fúrt lyuk a jobb oldali fali tájékon; Alul: fenti törés a koponyaúr felől, a törésvonal a keményburki verőér barázdáit keresztezi.

erőhatás következménye; így a vasúti és közúti balesetek magas száma magyarázhatja a négy tájékra kiterjedő törések magas arányát.

Az impressziós törések (2. kép) többsége a koponyatetőn volt észlelhető. Ilyen törést 21 esetben (16%-ban) találtunk. A friss impressziós törések közül (17 eset) baleset következtében alakult ki 9 (52%), önkézés miatt jött létre 1 (6%), idegenkézés miatt következett be 2 (12%), természetes okú halálozás 3 (18%), ismeretlen okból jött létre 2 esetben (12%). A fentiek magyarázatoként megjegyezzük, hogy amennyiben a friss koponyasérülést rosszulletet követő elesés okozta, és a sérülésnek haláloki szerepe nem volt, úgy a halálozás természetes okúnak tekinthető.

A koponyasérülések haláloki szerepe (7. ábra)

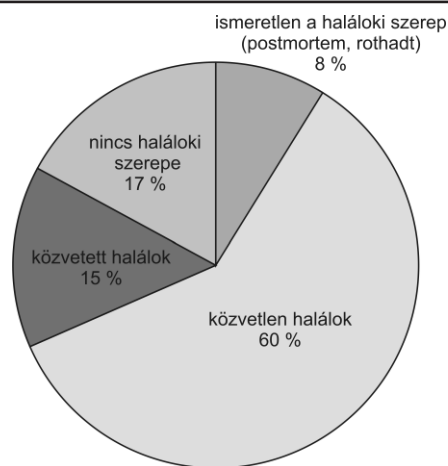
Össességében a sérülések haláloki szerepe az alábbiak szerint alakult: A koponya-agysérülés – a szándékokoltást figyelmen kívül hagyva – közvetlen halálökként szerepelt 78 esetben (az esetek 60 %-ában), közvetett halálökként szerepelt 19 esetben (15 %), halálökként nem szerepelt 22 esetben (17 %, ami a természetes okú halálozásoknak felel meg) és haláloki szerepe ismeretlen volt 11 esetben (8 %).

Helyszíni halál

Vizsgáltuk azt is, hogy a halál hány esetben következett be: a helyszínen: 77 (60 %); a balesettől eltérő helyen: 4 (3,1 %); kórházban:



2. kép • Benyomatos törés a jobb oldali fali tájékon. (a törésvonal a koronavarrat jobb száraára és a homlokcsont jobb oldalára is ráterjed)



7. ábra • A koponyasérülések halálóki szerepe

34 (26 %), ismeretlen helyen 14 (10,9). Mentőszállítás közben halálozás nem történt.

A sérülések kialakulásának szándékoltaság szerinti megoszlása a helyszínen történt halálozások esetén: öngyilkosság 14 (18 %) esetben; idegenkezűség 7 (9 %) esetben; baleset 45 (59 %) esetben és természetes okú halálozás 11 (14 %) esetben fordult elő. Vagyis a helyszínen elhunytak túlnyomó többsége baleset következtében halt meg.

A sérülések kialakulásának szándékoltaság szerinti megoszlása kórházban történt halálozások esetén: öngyilkosság 1 (3 %) esetben; idegenkezűség 2 (6 %) esetben; baleset 25 (73 %) esetben; természetes okú halálozás 5 (15 %) esetben; nem meghatározható szándékú halálozás 1 (3 %) esetben történt. Vagyis az öngyilkosok nem jutottak el a kórházi ellátásig.

Összefoglalás

A munkánk második sorozatában mind az 547 koponyát vizsgáltuk, és megállapítottuk, hogy közel az esetek felében, 295 esetben, a koponyán sérülés jeleit nem találtunk. 26 esetben észleltünk a koponyán fejlődési rendellenességet, döntő többségben sutura meto-

picát. 102 esetben egy korábban elszenvedett sérülés, javarészt gyógyult arccsonti törés (főleg orrcsonti- vagy állkapocstörés) nyomait találtuk. Sem a fejlődési rendellenességeknek, sem a fenti arccsonti töréseknek halálóki szerepük nem volt. A gyógyult sérülések viszonylagosan nagy száma arra utal, hogy a magyar népességhez képest ezen személyek a halált megelőzően többször válhattak testi sértés áldozataivá. *Figyelemreméltó adat, hogy összességében az esetek 42 %-ában találtunk valamilyen traumás eredetű eltérést.*

Az egész anyagot vizsgálva (547 koponya) a koponyatrauma tekintetében az alábbi fontos megállapítások tehetők:

129 esetben (23,6 %) a koponya sérülését súlyos traumaként értékeltük, amelyet összefüggésbe lehetett hozni a halállal. Ezeket a koponyákat harmincegy szempont szerint vizsgáltuk meg.

A súlyos koponyasérülések életkori megoszlását vizsgálva a 40-45 éves korosztályt találtuk a leginkább érintettnek.

A nemek szerinti megoszlás analízise több érdekes adatot szolgáltatott. A súlyos sérülések között nagyon csekély a nők száma, csak 8 % (11 eset) volt. A vonat által elütött tizenhárom személy közül csak egy volt nő. Ezzel teljesen azonos a gépkocsik által okozott halálos sérülések nemek szerinti megoszlása. Mindkét nemnél a leggyakoribb halálók a baleseti halálozás volt. Ismeretlen eredetű halálozás esetében viszont a férfiak esetében találtunk alacsonyabb előfordulást.

A koponyákon észlelt traumás eltérések az alábbiak voltak: vonalas törés 42 %, impressziós törés 16 %, darabos törés 34 %, perforáló törés 6 % és égés 2 %.

A vonalas törések közül a koponyaalapra terjedő; a halántéktáji vonalas törések közül pedig a mély arteria meningea árok jelenthet

nagyobb kockázatot a halálos kimenetel szempontjából.

A darabos törések a koponyatetőn, az agyalapon, a halántéktájon és az arccsontokon hasonló gyakorisággal jelentkeztek. A tájékok bevonódása szerint mind a négy tájékot bevonó, vagyis gyakorlatilag az egész koponyát érintő darabos törés az igen nagy erejű tompa erőhatás (vonat-, tehergépkocsi ütközés) következménye volt.

Az impressziós törések többsége a koponyatetőn volt észlelhető. A 129 esetünkben 74 (56 %) baleset következményeként alakult ki. Idegenkezűséget 10 esetben, az esetek 9 %-ában találtunk. Öngyilkosság 15 esetben (14 %) fordult elő.

Az elhalálozás helyszínét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a halál 77 esetben (60 %-ban)

a helyszínen, eltérő helyen 4 esetben (3 %-ban), kórházban 34 esetben (26 %) következett be. Mentőszállítás közben halálozás nem történt.

Az elhunytak szándék szerinti megoszlására is kaptunk adatokat, miszerint a helyszínen elhunytak döntő többsége baleset következtében halt meg és, az öngyilkos szándékú sérültek javarészt nem jutottak el a kórházi ellátásig.

Fotódokumentáció

A 129 esetből hatvanhárom esetben tartottuk fontosnak, hogy a koponyasérülésről fényképfelvételt is készítsünk. Összesen 170 felvétel készült a hatvanhárom esetről.

Kulcsszavak: *névtelen koponyák, igazságügyi orvostan, kraniometria, koponyatörések*

IRODALOM

- Bartucz Lajos (1938): *A magyar ember*. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda; Budapest
- Bartucz Lajos (1966): *A praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek*. Az Országos Orvostörténeti könyvtár kiadványa. Budapest
- Bass, William M. (1987): *Human Osteology. A Laboratory and Field Manual*. Missouri Archaeol. Society
- Blumenbach, JF. (1795): De generis humani varietate nativa. Göttingen;
- Camper, Petrus (1792): Über den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge in Menschen verschiedener Gegenden und verschiedenen Alters. A. d. Holländ. Übers. Von S. Th. Sömmerring, Berlin
- Durkheim, Émile (1967): *Az öngyilkosság*. (fordította Józsa Péter) Közgazdasági és Jogi, Budapest Osiris. (új kiadás: Osiris, Budapest, 2000, 87–89.)
- Harsányi László – Földes Vilmos (1968): *Orvoszakértői személyazonosítás*. Belügyminisztérium, Budapest
- Lenhossék József (1875): *Az emberi koponyáisme. Cranioscopia*. Az MTA évkönyvei XIV. kötet VII. darab. MTA Könyvtár Hivatala, Budapest
- Lipták Pál (1969): A kvantitatív és kvalitatív embertani jellegek variációi. In: *Lipták Pál (szerk.): Embertan és emberszármazás*. Tankönyvtár, Budapest
- Magyar Lóránt (2008): Identification of Human

- Remains. In Sótónyi Péter – Keller Éva (eds.): *Lecture Notes of Forensic Medicine*. Semmelweis, Bp., 129–141.
- Novotny, Vladimír – Íscan, M. Y. – Loth, S. R. (1993): Morphologic and Osteometric Assessment of Age, Sex, and Race from the Skull. In: *Íscan, Mehmet Yaşar – Helmer, Richard P. (eds.): Forensic Analysis of the Skull*. Wiley–Liss, 71–88
- Pásztor Emil (2004): A koponya. Magyar Tudomány, 15, 1002–1014.
- Sótónyi Péter (2005): A koponya és agysérülések. In: Sótónyi Péter (szerk.): *Igazságügyi orvostan*. Semmelweis, Budapest, 138–150.
- Virchow, Rudolf (1870): Neues gemeinsames Messungssystem. Ihering 5-te allgem. Vers. D. Deutsch. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Zu Dresden.
- Virginia Galera – Ubelaker D. H. – Hayek C. L. (1998): Comparison of Macroscopic Cranial Methods of Age Estimation Applied to Skeleton from the Terry Collection. *Journal of Forensic Medicine*. 933–939.
- Welcker, Hermann (1862): *Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels*. Leipzig
- White, Tim D. – Folkens, Pieter Arend (1991): Assessment of Age, Sex, Stature Ancestry and Identity. In: White, Tim D. – Folkens, Pieter Arend (eds): *Human Osteology*. Academic Press, San Diego, 337–373.

NŐI NYELV? FÉRFI NYELV?

GENDERNYELVÉSZET MAGYARORSZÁGON

Huszár Ágnes

habilitált kandidátus (alkalmazott nyelvtudomány), megbízott oktató
Pécsi Egyetem PTK Nyelvtudományi Doktori Iskola

Gendernyelvészetnek az alkalmazott nyelvtudománynak azt az ágát nevezzük, amely a férfiak és a nők nyelvhasználatának a biológiai nem (szexus) és a társadalmi nem (gender) által létrejött különbözőségeit teszi meg kutatása tárgyául. Kutatási területté szerveződése már az 1970-es években megkezdődött, de igazi virágzása az 1990-es évekre tehető. Ekkor sikerült a téma iránt érdeklődőknek elméletileg meghaladniuk a beszélő embereket szigorúan két (női, férfi) csoportra osztó dichotomikus szemléletet, módszertanilag pedig az anekdotikus megfigyeléseken, kis elemszámú kísérleteken alapuló kutatásokat. Az utóbbi évtizedekben nagyon sok új ismeret gyűlt össze a nem nyugati típusú kultúrákról is. Ezek hozzájárultak az elméleti pozíciók árnyaltabb kimunkálásához is.

A nyelvi képességek

A nyelvhasználatról megfogalmazott közkeletű vélekedések – a „naiv nyelvészet” – szerint a nők nyelvi képességek tekintetében felülmúlják a férfiakat. Közmondások szólnak a nők szavakészségéről: *Asszonyinak fegyvere a nyelve* (magyar közmondás), vagy bőbeszédűségéről: *Előbb szárad ki az Északi-tenger, mint egy nő kifogy a szóból* (jütlandi mondás).

A nők nyelvi képességek tekintetében csakugyan túlszárnyalják a férfiakat, ezt tudom-

mányos módszerekkel is sikerült bizonyítani. Pszicholingvisztikai kísérletek igazolják, hogy a nőknek jobb a verbális memóriájuk, és a férfiaknál jobban teljesítenek szótalálási feladatokban. Ezek a képességbeli különbségek nem függenek (anya)nyelvtől. Gósy Mária (1998) magyar nők és férfiak között mutatott ki e tekintetben jelentős eltérést a nők javára. Egy másfélmillió emberre kiterjedő amerikai metaelemzés adatai szerint a nők viszonylagos előnyt mutattak olvasásértésben, anagrammakészítésben és esszéírásban, a többi nyelvi jellegű feladatban viszont nem voltak jobbak a férfiaknál. Összességében elmondható, hogy a nők csakugyan jobban teljesítenek számos nyelvi jellegű feladatban, mint a férfiak, de nem annyival jobban, mint ahogyan azt a közkeletű vélekedés tartja.

Gyümölcsözőbbnek látszik a nyelvhasználatbeli eltéréseknek az egyes nyelvi szintekhez (is) kapcsolható elemzése.

A hangzó beszédben megmutatózó különbségek

A férfi és a női beszédhang különbözik egymástól, annyira, hogy egy telefonban megszólaló ismeretlent is jó hatásokkal tudunk nőként vagy férfiként azonosítani. Az azonosítást a beszéd akusztikai paraméterei közül az alaphangmagasság könnyíti meg legin-

kább, mivel a nők alaphangja általában magasabb, mint a férfiaké. Ennek anatómiai oka az, hogy a férfiak hangszalagjai általában hosszabbak és vastagabbak. A fiúk és a lányok hangszalagjainak különbsége a nemi hormonok, elsősorban a tesztoszteron fokozott termelésének hatására kezd tíz-tizenhat éves korban kialakulni. Ennek következtében a férfiak zöngéjének alapfrekvenciája a 100–200 Hz közötti tartományban helyezkedik el, míg a nőké a 150–300 Hz közöttiben. Ebből látható az is, hogy a két tartomány átfedésben van egymással, a közös területen helyezhetők el a magas hangú férfiak és a mély hangú nők. Az alaphangmagasság eltéréseit egyértelműen a biológiai nem determinálja.

Az viszont már nyilvánvalóan a szociális tanulás útján kialakult társadalmi nemből következik, hogy az egyes nyelvek női és férfi anyanyelvi beszélőinek alaphangmagassága jelentősen eltér egymástól. A magyar nők alaphangja átlagosan 184 Hz, ami lényegesen mélyebb, mint a spanyol, francia, lengyel vagy orosz nőké. A férfiak esetében az átlagos hangmagasság 103 Hz. Spanyol beszélőknél jóval magasabb, a férfiaknál 130, a nőknél pedig 230 Hz az alapérték. Egy 1970-es években lefolytatott vizsgálat amerikai férfiak és nők alaphangja között nagyobb magasságkülönbséget mutatott ki, mint európai minták között. Még nagyobb különbség van a japán férfiak és nők beszéde között. A nők bizonyos beszédstílusokban még a 400 Hz frekvenciahatárt is átlépjék. Cseresnyési László (2004) írja, hogy a liftkezelőnőket Japánban külön trénernek tanítják magas hangon, „csicseregve”, sajátos intonációval beszélni.

A szociális tanulás melletti érvet támasztja alá az a tény, hogy bár a hangmagasság testi alapja: a hangszalagok eltérő hosszúsága csak a kamaszkorban kezd kialakulni, a fiúk már

hatéves koruk körül elkezdenek – a gégefő leszorításával, a hangzó üreg tudatos megváltoztatásával – mélyebb hangon beszélni, mint a lányok. Egy idegen nyelvvél való találkozás során a nyelvtanuló egyenesen rákényszerül arra, hogy megközelítse az adott nyelvet anyanyelvként beszélők szokásos alaphangmagasságát.

A férfiak és a nők beszéde különbözik egymástól még a tempóban is: a nők gyorsabban beszélnek. Elsősorban angol és spanyol anyanyelvű beszélők megfigyelése alapján tudjuk, hogy a férfiak a tüdőből kiáramló levegő nagyobb hányadát használják fel hangképzésre, mint a nők. Másképpen fogalmazva: a nők „levegősebb” kiejtéssel beszélnek, mint a férfiak. Az úgynevezett mondatfonetika eszközökkel a nők gazdagabban élnek, dallamosabban beszélnek, változatosabb intonációs sémákat használnak, mint a férfiak.

A hangzó beszéd egyes paraméterei – ha nem is feltétlenül tudatosan – befolyásolják azt, hogy milyen képet alakítanak ki egy beszélő emberről. A magas hangon csicseregő butuska nő képe ellen védekeznek a politikában vagy a gazdaságban sikeres nők, amikor beszédmódjukban igyekeznek közelíteni a férfias normához. Erre jó példa Margaret Thatcher – Nagy-Britannia miniszterelnöke a nyolcvanas években –, aki megbízatásának ideje alatt megtanult mélyebb hangon és monotonabb intonációval beszélni.

Fonológiai különbségek

Vannak olyan nyelvek, amelyekben a férfiak és a nők által használt nyelvi változatok rendszeres fonológiai oppozícióban különböznek egymástól. Ilyen *r-z* oppozíciót említ Otto Jespersen a csukcsoknál. A férfiak *nirak* ‘kettő’, *rerka* ‘rozsmár’ ejtésével szemben áll a nők *nizak*, *zerka* ejtése. A sumer nyelv női

változata, az *emesal* a következő hangok használatának tekintetében tér el a férfiak által beszélt jelöletlen változattól, az *emegir*-től, $g \rightarrow m$ -, $g \rightarrow d$ -, $-g \rightarrow b$ -, $d \rightarrow z$ -. Claude Lévi-Strauss a dél-amerikai nyambikvarák körében szerzett tapasztalatai alapján ír a nők selypítő beszédstílusáról, amely annak következtében áll elő, hogy a férfakkal ellentétben némely beszédhangot nyelvheggyel képeznek. Napjainkban is megfigyelhetők ilyen rendszerszerű különbségek. Egy viszonylag friss beszámolóban olvashattunk arról, hogy a Kairóban beszélt arab férfi és női változata abban különbözik egymástól, hogy azokban a fonetikai helyzetekben, melyekben a férfiak *t*-t, *d*-t ejtettek, a nők a két beszédhang palatalizált változatait, a *ty*-t, *gy*-t használták.

Alaktani különbségek

Ebben a tekintetben alapvető kérdés, hogy van-e az adott nyelvben úgynevezett grammatikai nem. Vannak olyan nyelvek, amelyek a főneveket nyelvtani nem szerint csoportosítják, ilyen értelemben beszélnek hímnemű, nőnemű fővekről. A *nem* (latin *genus*) szó azt sugallja, hogy a fővegeknek ez a csoportokba rendeződése szorosan összefügg a (biológiai és/vagy társadalmi) nemmel. Ez azonban nincs így, az úgynevezett nyelvtani nembe a főnevek alaktani (végződés) és jelentésbeli kritériumok alapján sorolódhatnak be, ezek között csak az egyik az úgynevezett természetes nem. Természeti jelenségeknek, ember készítette tárgyakkal vagy elvont fogalmakkal – pedig ezek teszik ki a szóállomány túlnyomó többségét – nem is lehet „természetes nemük”.

Ezzel összefüggésben vizsgálható, hogy a kommunikáció során mennyire kötelező az adott nyelvben a beszélő, a megszólított és a referált személy (társadalmi) nemének kife-

jezése. Magyarul – mivel a nyelv rendszerében nincsen nyelvtani nem – írhatunk olyan „nemileg semleges” szöveget, amelyekben semmilyen alaktani jelenség nem utal az író, vagy a többi szereplő nemére. Számos más nyelvben ez nem lenne lehetséges.

Azokban a nyelvekben – ezek közé tartoznak a finnugor nyelvek és például a török is –, amelyekben nincs grammatikai nem, is van mód emberekre referáló szavak esetében a természetes nem (férfi, nő) jelölésére. A magyarral rokon finnugor nyelvekben, a finnben és az észiben szimmetrikusan alkalmazott előképzők (prefixumok) segítségével utalhatnak a nemre. Vannak a magyar *-nő*, *-né* képzőkhöz hasonló funkciójú képzők (a finnben: *-tár*-, *-kko*-, az észiben: *-tar*-, *-nna*), amelyekkel egy férfira utaló főnévből nőre utaló főnevet lehet képezni, hasonlóan a magyar *orvos*, *orvosnő* foglalkozásnévhez.

A beszélő neme által indokolt szintaktikai választások

Kevés példa van arra, hogy valamely mondatnyi formát csak férfiak vagy nők használnának kizárólagosan. Ezek közé tartozik, hogy a hagyományos japán társadalomban a két nem szigorú elkülönülése miatt a nők számára korábban tilos volt férfakkal szemben a direkt felszólító módú igelak használata. Nyilvánvaló, hogy ez a szabály nem követhető egy olyan világban, amelyben egyre több nő dolgozik a jogszolgáltatásban, egészségügyben, oktatásban, tehát hivatásának gyakorlása közben szociális kontrollfunkciót lát el. Nem elképzelhető, hogy egy rendőrnő ne adhasson parancsot beosztottjainak, ne tilthasson meg egy bűnelkövetőnek törvénybe ütköző cselekedet végrehajtását, csak azért, mert az illető férfi. Nem életszerű, hogy egy orvosnő ne utasíthassa betegét egy terápia elfogadására,

éppen annak gyógyulása érdekében. A munka világában élő japán nők viselkedése megváltozik, e tekintetben egyre jobban hasonlít a nyugati világ normáira. Tehát használnak nyílt felszólítást, ha szükséges, férfakkal szemben is. Ennek (is) következménye az, hogy újabban a női-férfi nyelvhasználati különbség a japán nyelvben kezd eltűnni, a nők is az eredetileg csak férfiakra vonatkozó szabályokat követik.

A nyugati típusú társadalmakban nagyon kevés mondatnyi jelenség kötődik a nemileg specifikus nyelvhasználathoz. Amikor az 1970-es években megjelentek Robin Lakoff alapvető írásai a női és a férfi nyelvhasználat különbségéről, különös figyelmet keltett az a kijelentése, hogy a nők a férfiaknál többször használják a visszakerdezőt (tag-question) – például *John is here, isn't he?* Ennek a magyarban *az ugye?, igaz?, hát nem?* felel meg. Az utóbbi évtizedekben lefolytatott vizsgálatok alapján úgy látszik, hogy ennek a mondatnyi jelenségnek a gyakori használata nem a női nyelvhasználatra jellemző, hanem egyfajta bizonytalan viselkedésre. Aki gyakran alkalmazza, legyen férfi, vagy nő, biztos akar lenni abban, hogy a többiek egyetértenek vele.

Lexika

A tizenhatodik századból ismerünk olyan leírásokat, amelyekben misszionáriusok és kereskedők olyan távoli, egzotikus helyekről számolnak be, ahol a férfiak és a nők más-más nyelven beszéltek. Ezeknek a leírásoknak és szöszedeteknek a tüzetes elemzése azt bizonyítja, hogy nem külön nyelvekről volt szó, hanem csak arról, hogy a nők a férfiak szókincsének egy részét nem használhatták. A verbális tabuk példái közé sorolható, hogy a karibi nők nem szólíhatták a férfiakat a nevükön, nem használhatták a harcra vonatko-

zó szavakat. A nyelvi tabuk egy különleges formája a zuluból ismert *blonipha*, amely azt jelenti, hogy a menyeknek mindennapi beszédükben kerülniük kell nemcsak apósuk nevének, hanem ahhoz hangzásban akár távolról is hasonlító szavaknak a kiejtését.

A női és a férfi szóhasználat különbsége megfigyelhető Japánban is. Cseresyáni ír arról, hogy már a 12–16. század körül kialakult egy több száz szavas szókészlet, amelyet kizárólag udvarhölgyek használtak. Ebből, valamint az úrinők és a kurtizánok saját szókincséből a 19–20. századra kialakult egy sajátos női szókészlet.

Úgy tűnik, a nyugati típusú társadalmakban csak az utóbbi kétszáz évben vált a trágár szavaknak nyilvános használata – főleg a magasabb társadalmi osztályokhoz tartozó – nők számára tabuszerűvé, mivel ezek az erővel, a férfiasággal asszociálódtak. A szóállomány azonban a nyelvi rendszer leggyorsabban változó része. Ez vonatkozik a trágár, durva szavak használatának nemek közötti különbségére is. Az 1940-es években végzett megfigyelések egyértelműen igazolták, hogy a nők jóval kevesebb trágár szót használtak, mint a férfiak, ám a későbbi vizsgálatok jóval csekélyebb különbséget mutattak ki. A mai fiúk és lányok beszéde alig különbözik egymástól a trágár szavak használatának tekintetében.

Lakoff a hetvenes években megjelent írásában három olyan lexikai csoportot emelt ki, amelyet szerinte főleg vagy kizárólagosan a nők használnak:

- finom megkülönböztetésekre alkalmas színnevek, mint a *mályvaszínű*, *bézs*, *bíborvörös*
- kedveskedő megszólítások és melléknevek, például: *szívi*, *édi*, *tündi*, *aranyoskám*
- töltelékszók, nyomatékosító elemek, például: *egy ilyen*, *hogy úgy mondjam*.

Ezek a megállapítások azonban legfeljebb a hagyományos női szerephez kapcsolódó szóhasználatra vonatkozhatnak, a kortárs női nyelvhasználatra nem igazolhatók.

A nők és a férfiak eltérő normakövetése

A nyelvi normakövetésre vonatkozólag a nők két, egymással összeegyeztethetetlennek látszó állítást fogalmaztak meg: A nők nyelvi tekintetben konzervatívak, hagyománykövetők. • A nők nyelvhasználati újítók.

Ez az ellentmondás rögtön eltűnik, ha tisztázzuk, hogy a két állítás a nők nem azonos csoportjára vonatkozik. A nyelvhasználati hagyományörzők a tradicionális népi értékek iránt érzékeny, elsősorban idősebb vidéki asszonyok, de vannak ennek az értékrendnek elkötelezett ifjúsági szubkultúrák is. A tanultabb, városokban élő nők nyelvhasználatára jellemző a másik állítás, hogy alkalmazkodnak az össztársadalmi érvényességű sztenderd normákhoz. Tehát tisztább hangképzéssel, csiszoltabb szóválasztással, a televízió és rádió bemondóihoz hasonló módon igyekeznek beszélni.

A férfiak kevésbé törekednek a normatív nyelvhasználatra. Megfigyelhető körükben a szociális csoporttal való szolidaritást jelző „rejtett presztízsű” formák alkalmazása. William Labov amerikai és Peter Trudgill angliai vizsgálatai a huszadik század 70-es éveiben azt mutatták ki, hogy a helyi kötődésű csoportok – sörözőkben, sportrendezvényeken találkozó ismerősök – a sztenderdtől távol álló helyi nyelvi változatot beszélték. Ez a beszédstílus a férficsoporthozon belüli szolidaritás kifejezője.

A férfiak és a nők által alkotott szövegfajták

A szövegtípusok tekintetében is megfigyelhetők nemi alapú korlátozások, ezek többsége a nőkre vonatkozik. Grúziában a vendégséget

irányító házigazda, a *tamad*a szerepét csak férfi láthatja el. A vallásos zsidóknál a pészachi szédereste rítusát az apa, annak hiányában a jelenlevők közül választott tekintélyes férfi vezeti. Bár az iszlám népek körében érvényes megszorítások többsége szintén a nőket korlátozza, vannak számukra fenntartott műfajok is. Ide tartoznak több arab nyelvű kultúrában a hősöket megéneklő, megsirató versek, gyászdalok. Összességében mégis érthető az a feminista álláspont – ezt például Susan Gal képviseli –, mely szerint a „női hallgatás” a női hatalomnélküliség nyelvi megnyilvánulása.

A nyugati típusú társadalmakban szinte hiányzik a nemi alapú kodifikált szövegtilalom. Kizárólag a katolikus papság számára fenntartott szövegek tartoznak ide. Ez azonban nem jelent egyenlő hozzáférést a szöveg-típusok mindegyikéhez, hiszen a szimbolikus hatalommal rendelkező szakmákban a legutóbbi időkig férfihegemonia érvényesült. Cheris Kramarae leírja, hogy nagy-britanniai angol nyelvű rádióadók még a nyolcvanas évek elején is elzárkóztak a nők hírolvasó bemondóként való alkalmazásától. Világszerte még napjainkban is elég kevés nőt látni a médiában igazán fontos – politikai, gazdasági – műsor irányítójaként, vezetőjeként.

Vegyes csoportokban folyó beszélgetések

Az 1980-as évek óta a gendernyelvészetben kitüntetett figyelem illeti azokat a beszélgetéseket, melyekben férfiak és nők egyaránt részt vesznek. Egy több kutatás eredményeit összefoglaló metaelemzés a következő közös elemeket hozta felszínre:

- a nők kevesebbet beszélnek, mint a férfiak,
- a nőket gyakrabban félbeszakítják a férfiak,
- a nők ritkábban határozzák meg a beszélgetés (rész)témáját,

- a nők gyakrabban beszélnek egyes szám első személyben, a férfiak többet használgák az általános alany valamely grammatikai formáját.

A vizsgálatok kitértek a magánszférában – családban – és a nyilvános térben – tudományos tanácskozásokon, parlamentben, médiában – zajló beszélgetésekre is. Pamela Fishman és Victoria Leto DeFrancisco férjek és feleségek beszélgetéseinek vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottak, hogy ezeket a férfiak tartják uralmuk alatt. A párbeszéd szempontjából alapvető jelentőségű a téma, tehát az, *amiről beszélünk*. A felvett beszélgetésekben a nők több témát vetettek fel, de ezek jó részére a férfiak nem reagáltak. A nők sokkal több egyetértő megnyilvánulással, bólogatással, élénk szemkontaktussal, *igen, persze* típusú bátorítással járultak hozzá a beszélgetés folytatásához. Összességében „keményebben megdolgoznak” a beszélgetésért, mint férfi partnereik.

Formális helyzetben lezajlott beszélgetések vizsgálata is mutatott különbséget a nők és a férfiak verbális viselkedésében. Kramarae az 1980-as években a tudományos közéletben – konferenciákon, kongresszusokon – folyó interakciók elemzése alapján arra a következtetésre jutott, hogy a nők kisebb esélyt kapnak arra, hogy aktívan részt vegyenek a kommunikációban, mint a férfiak. Vegyes közösségben lefolytatott tudományos viták beszélgetéseinek (*turn*) elemzése azt mutatta, hogy ezeknek csak mintegy 30 %-a származott a női hozzászólóktól, s azok is általában rövidebbek voltak, mint a férfiakról származó hozzászólások.

Számos kutatás keletkezett a közbevágás (*interruption, simultaneous speech, overlapping*) vizsgálatára. A közbevágást – amikor valaki akkor szólal meg, amikor egy másik még

beszél – általában a beszélgetés irányítása felletti kontrollként értelmezik. A nyolcvanas években a közbevágások elemzése nőkből és férfiakból álló vegyes csoportokban divatos témának számított. Gyakran idézik Carol W. Kennedy és Carl Camden vizsgálatát, amely szerint a nemek közti közbevágások 96 %-át férfiak követték el „nők rovására”. A videofelvétel azt is megmutatta, hogy a férfiak különösen gyakran vágta nő szavába akkor, amikor azok mosolyogtak. Karsta Frank német és angol nyelvű vizsgálatok metaelemzése során bizonyította azt, hogy bár az esetek többségében csakugyan a férfiak vezettek a közbevágásban, de nem olyan arányban, mint egyes kutatások adatai alapján általánosítva feltételezték.

Az etnometodológusok által általánosnak tekintett szabályt – *egyszerre egy beszél* – újabban árnyaltabban értelmezik. Carole Edelsky különbséget tesz az egyedüli beszédhez való jog (*single developed floor*) és a közös beszédhez való jog (*collaboratively developed floor*) között. Az első esetben csak a beszélgetés egyik résztvevője beszél, a másodikban a többieknek is joguk van az együttlésésre, arra, hogy együtt alakítsák a beszélgetést. Ma már nem tartják az együttlésést egyértelműen hatalomfitogtató, udvariatlan aktusnak, rámutatnak arra, hogy támogató, segítő céllal is létrejöhöz.

Vannak, akik a férfiak és a nők mindennapi kommunikációjának legfőbb különbségét abban látják, hogy miért kezdenek el beszélgetni, mit gondolnak annak céljáról, értelméről. Sokan úgy vélik, hogy a nők a beszélgetést elsősorban kapcsolatépítés céljából kezdeményezik, míg a férfiak a problémák közös megoldása érdekében. Barátnői csoportokban megfigyelhető egyfajta „rituális panaszkodás”, mindenki elmondja a saját gondját-baját. A beszélgetés megnyugtat,

mert szolidaritást sugall: „nem vagyok egyedül”. Férficsoportokban ezzel szemben rituális dicsekvés figyelhető meg: a sportban, üzleti életben vagy egyéb téren elért sikerek újraélése. Bár a két esetben az eszközök eltérőek, a cél – a csoporttag önértékelésének, elfogadottságának megnyugtató visszajelzése – hasonló lehet.

A női és a férfi szerep a nyelv szóállományának tükrében

Az egyes nyelvek szóállománya, szólásai, közmondásai és szállóigéi alapján következtethetünk arra, milyen az adott kultúrában a két nem társadalmi súlya, egymáshoz való viszonya. Az angol, német, magyar szókinccs elemzése a hatalommal bíró férfi szempontjainak elsődlegességét mutatta ki. Ez különösen szemléletes a nemi étellel kapcsolatos frazeologizmusokban, csak egy példa: a *nő odaadja magát a férfinak, a férfi magáévá teszi a nőt*.

Ha belelapozunk a szótárakba, jóval több nőkre, mint férfiakra vonatkozó, negatívan minősítő lexikai egységet találunk, például *trampli, lotyó, piaci kofa* (durván veszekedő személy). Az emberre gúnyból alkalmazott állatnevek jó része is nőre utal, például *szuka, tehén, kanca*. O. Nagy Gábor többeszres szó-lás- és közmondásgyűjteményében mintegy nyolcvan nőre utaló frazeologizmust talál. Ezek zöme a nők (lányok, asszonyok, öregasszonyok) ostobaságára, erkölcstelenségére, pazarló és lusta, hiú és cifrázkodó természetére vonatkoznak. Az egyik legjellemzőbb közülük: *Asszonnal beszélni, lóval imádkozni*. Férfiakra referáló csak kettő van, azaz tulajdonképpen egynek két változata. Ez pedig így hangzik: *A férfi már akkor is szép, ha egy fokkal szebb az ördögénél*. Korunk folklórja, a vicc hasonló durvasággal bánik el az *anyósokkal, a női sofőrökkel*, és általában a *(szöke)*

nőkkel. A kabaré és a belőle szívesen merítő reklám buzgón mutatja fel az állítólagos női ostobaságot. A magyarországi biztosítási és bankreklámok szinte kizárólag a *buta nő* toposzára építkezve adnak tanácsot arra, hogyan fektessük be – náluk – a pénzünket.

Az adott nyelv szókinccsába, hagyományos és modern frazeologizmusába kódolt hatalmi viszonyrendszer (Dale Spender szavával: *man made language* 'férfiak alkotta nyelv') a nyelvi relativizmus érvrendszere szerint legitimálja azt, és észrevétlenül beépíti a felnövekvő nemzedék szemléletébe.

A nemek között uralkodó hatalmi viszonyok tükröződnek abban is, hogy a férfi szolgál az ember prototípusául, a nőt pedig hozzá képest határozzák meg. Ez vizuálisan is megjelenik, például a szabadot jelző közlekedési lámpák férfit jelölő pálcikafigurájában, de a verbalításban még erőteljesebben. A foglalkozásnevek és a munkahelyi beosztással járó megnevezések nemi szempontból elvileg semlegesek. Az *igazgató, a tanár, az orvos* vonatkozhat férfira és nőre is. Pszicholingvisztikai vizsgálatok kimutatják azonban, hogy még ezeknek a szavaknak is van nemi konnotációjuk, a magas presztízsűek – *igazgató, ügyvéd, képviselő* – férfit, az alacsony presztízsűek – *elárúsító, kiszolgáló, ápoló* – nőt idéznek fel.

A nyelvhasználat nemi alapú eltérései

A mindennapi nyelvhasználat úgy is megkülönbözteti a férfiakat és a nőket, hogy az utóbbiakra nem is utal mindig külön. Ha *kutatókról* beszélnek, bár a szó maga elsősorban férfira vonatkozik, valószínűleg beleértik a *kutatónőket* is. A grammatikai nemet megkülönböztető nyelvekben a mindenkire utaló formát *generikus maskulinumnak* hívják. Egyes vélekedések szerint ez a szóhasználat nem elfogadható, hiszen például a *kollégák*

megszólításba a nők beleérthetőek vagy sem, a férfiak azonban mindenképpen. Vannak nyilvánvalóan kirekesztő megnevezések. Amikor arról hallani, hogy az *államférfiak* vagy *honatyák* a parlamentben teszik a dolgukat, a hír megfogalmazása eltünteti a képviselőnők amúgy sem népes csoportját.

A magyarban a két nem megszólítása is felemásan alakult. Ehhez a nők magyarországi névhasználatára is hozzájárul. 1895-ben, a polgári anyakönyvezés bevezetésekor a férjes nők névhasználatát úgy szabályozták, hogy a *Kis Lajosné* formát tették hivatalossá. A nő, aki eredeti családnévét apjától kapta, egy másik családba való átlépését jelzi azzal, hogy felveszi férje családnévét. Az új névforma jelentése: 'Kis Lajos felesége'. Ez a névforma egy tradicionális családmódel nyelv lenyomata. 1953-tól kezdve már többféle névforma között lehet választani, de még mindig azok a formák a népszerűbbek, amelyek utalnak az illető házasságára, pl.: *Kisné Nagy Éva*.

A magyar nyelvhasználatban történetileg nem alakult ki férfiak és nők azonos szintű, udvarias megszólítására alkalmas nyelvi elem. Míg az *úr* használható családnév, foglalkozásnév, beosztás megnevezése mellett, a lexikailag párjának tekinthető *asszony* használati köre korlátozottabb. *Kis Lajost* szólíthatjuk *Kis úrnak, mérnök úrnak, igazgató úrnak*, feleségét legfeljebb *miniszter asszonynak*, ha ez a beosztása, de az *asszony* sem a családnév, sem a foglalkozásnevek többsége mellé nem illik. Csak a magas presztízsű foglalkozások, beosztások mellett használják, a többi mellett a *-nő* képzőt, például *tanárnő, doktornő, ügyvédnő*. Tehát *Kisné Nagy Évát* egyszerűen nem tudjuk udvariasan, de kellő távolságtartással megszólítani. A *Kisné* lekezelő, az *Éva* pedig bizalmaskodónak tűnik, ha az illetőt alig ismerjük.

Ez a helyzet fordítási problémákat is felvet: a német *frau*, a francia *madame* stb. átültetésének kérdését családnév mellett. Nem csak az a baj ezzel, hogy a magyarban a foglalkozásneveknek nincs férfiakra, nőkre kiépülő párhuzamos rendszerük, hanem az, hogy a mindennapok kultúrájából hiányoznak a megszólításra és említésre egyaránt alkalmas, egyenlőséget kifejező nyelvi formák. Használatos ugyan a *hölgyem, asszonyom* megszólításként – ez alkalmazható idegenekkel is – de sokan, főleg a fiatalok idegenkednek tőle. A mindennapi életben, sőt a nyelvi példát mutató médiában ennek következtében gyakran előfordul, hogy azonos társadalmi helyzetű férfiakat és nőket különböző módon szólítanak meg. Amíg a férfiaknak kijár a beosztásuk neve + úr megszólítás, a nőket bizalmaskodva a keresztnévükön vagy annak becézett változatán szólítják meg.

Hogyan szüntethető meg a megkülönböztető nyelvhasználat?

A nemi alapú hátrányos megkülönböztetést szexizmusnak nevezzük. Az egyik nemet – gyakorlatilag szinte kizárólag a nőket – kirekesztő, megbélyegző nyelvhasználattal kapcsolatos kritika vonatkozhat 1. a szóállományra, 2. a nyelvhasználatra.

A szóállományra vonatkozó kritikák zöme a nők által betöltött foglalkozásoknak, illetve a női munkavállalóknak a megnevezésére, megszólítására vonatkozik. A szóállomány vizsgálata az angolban, a németben és a franciában azt mutatta, s ez lenne az eredménye egy magyar felmérésnek is, hogy a legtöbb foglalkozásnév elsősorban férfi munkavállalóra utal, például *mérműnök, orvos, hegesztő*. Ha fontosnak tartunk utalni az illető személy nemére, akkor ebből képzővel kell alkotnunk egy nőnemű változatot: *mérműnő*,

orvosnő, hegesztőnő. Ezzel szemben van nagyon kevés, alacsony presztízsű foglalkozás, mely már megnevezésében is nőre utal, például *konyhalány, kofa, háziasszony.* Ezeknek nincs férfira referáló megfelelőjük. Van ugyan egy-két hasonló módon diszkrimináló, férfi munkavállalóra utaló foglalkozásnév, például *liftesfiú*, de a nőket érintő diszkrimináló megnevezés mindenképpen számosabb. A feminista nyelvkritika álláspontja az, hogy a foglalkozások leírásából, megnevezéséből, s így az álláshirdetésekből is ki kell iktatni a nemre vonatkozó utalást. Nemileg semleges foglalkozásneveket kell kialakítani, hogy a név ne tartalmazzon – az egyik nemre vonatkozólag szükségszerűen negatív – konnotációt. Ezt az igényt manapság már kielégítik a foglalkozási protokollok, az oktatásban a szakok, szakirányok megnevezései. A nemi megkülönböztetést nem tartalmazó foglalkozásnévre jó példa az *óvodapedagógus*, bár a képzésben részt vevők és a hivatást gyakorlók között ma még többségben vannak a nők, az *óvónők.* Az angol nyelvterületen a nemi megkülönböztetést már régebben felszámolták az álláshirdetésben, sőt a mindennapi beszédben is. Elterjedt a *chairman* helyett a *chairperson*, a *cameraman* helyett a *cameraperson*, a *fireman* helyett a *firefighter*, a *mailman* helyett a *mail carrier*. Számos országban léteznek semleges foglalkozásneveket tartalmazó ajánló listák, s ezeket a politikai támogatás erősségétől függően többé-kevésbé figyelembe is veszik.

A szóállományra vonatkozó kritika érveinek érvényesítése nem egyszerű, de mivel a hivatalos szóhasználat előírásokkal szabályozható, végső soron döntés kérdése.

A társadalmi nyelvhasználatra vonatkozó kritikának jóval nehezebb érvényt szerezni. A társadalmi kommunikációban megnyilvánuló aszimmetrikus formák az évtizedes megszokás következtében nehezen változnak. Mindenekelőtt kellene találni egy olyan semleges megszólítási formát, amely nem rekeszti ki a nőket. Az intézményi kommunikációban, a médiában pedig meg kell szüntetni a nemi alapú megkülönböztetés minden formáját.

A magyarországi gendernyelvészet rövid története

A férfi és a női nyelvhasználat különbségével foglalkozó magyar kutatók először Miskolcon találkoztak 2005-ben, a Magyar Alkalmazott Nyelvészek és Nyelvtanárok XV. konferenciáján. Ez a kerekasztal-beszélgetés annyira inspiráló volt, hogy anyagát – önálló tanulmányokkal kiegészítve – 2006-ban meg is jelentették. 2005-től kezdve a Szegedi Tudományegyetem Anglisztikai és Amerikanisztikai Intézete minden évben rendez gendertudományi konferenciát filozófusok, irodalomtudósok, nyelvészek közreműködésével. A téma iránt érdeklődők egyre több egyetemi és doktori kurzuson bővíthetik ismereteiket. Az oktatás és a kutatás együttműködése szakdolgozatokban és doktori disszertációkban ölt testet. A 2008-ban, Hamburgban megjelent német nyelvű kötettel pedig a magyarországi genderkutatás a nemzetközi szakmai közönség elé tárta eredményeit.

Kulcsszavak: *szexizmus, közbevigás, nyelvi tabu, gendernyelvészet*

IRODALOM

- Cseresnyési László (2004): *Nyelvek és stratégiák avagy a nyelv antropológiája.* Tinta, Budapest
 Gósy Mária (1998): Szókeresés a mentális lexikonban. Magyar Nyelvőr. 122, 189–200.
A magyarországi gendernyelvészet köréből megjelent gyűjteményes kötetek:
 Barát Erzsébet – Sándor Klára (szerk.) (2007): *A nő helye a magyar nyelvhasználatban.* Jatepress, Szeged

- Bodnár Ildikó (2008): *Sokszínű nyelvészet „Női szóval – női szemmel”.* Gender-kutatás a nyelvészetben és az irodalomban. Miskolci Egyetem, Miskolc
 Kegyes Erika – Huszár Ágnes (Hrsg.) (2008): *Genderbilder aus Ungarn. Ergebnisse der ungarischen Genderforschung.* Verlag Dr. Kovač, Hamburg
 Kegyesné Szekeres Erika – Simigné Fenyő Sarolta (szerk.) (2006): *Sokszínű nyelvészet. Alkalmazott nyelvészeti gender-kutatás.* Miskolci Egyetem, Miskolc



AZ IDŐSÖDÉS GAZDASÁGI HATÁSAI – EGY STRATÉGIAI JELENTŐSÉGŰ KUTATÁS VÁZLATA

Botos József

PHD, docens, a Heller Farkas Közgazdasági Intézet vezetője
Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Botos Katalin

DSc, egyetemi tanár, a Szegedi Egyetem Gazdaságtudományi Kar Közgazdaságtani Doktori Iskola vezetője
Pázmány Péter Katolikus Egyetem Heller Farkas Közgazdaságtani Intézet,
kbotos@jak.ppke.hu

Motivációk

Több évtizede foglalkoztatnak bennünket a három centrum versenyképességi küzdelmeinek kérdései. A társadalombiztosítási (TB) rendszerek versenyképességet befolyásoló szerepére a rendszerváltozás körül irányult rá az érdeklődésünk. (Botos J. 1997, 1999)

A közpénzügyekbe és a társadalombiztosítási rendszerekbe való alaposabb gyakorlati elmélyedés arra döbbsentett rá bennünket, hogy a TB mind a két változata, a tőkefedezeti és a felosztó-kirovó rendszer is inkább *gátolja, mint segíti a humántőke újratermelődését*. Amennyi jót hozott a társadalombiztosítás az aktív generációknak a személyes időskori létbiztonság megteremtésével, annyi távlati *kárt* okozott a gyermekvállalás fontosságának csökkentésével. A fertilitási ráták alakulásába természetesen számos más fontos tényező is belejátszott, így mindenekelőtt a születésszabályozási lehetőségek elterjedése. Bizonyos azonban, hogy a TB-nek is szerepe

van a gyermekvállalás csökkenésében. Megfogalmazódott bennünk egy *ezt feloldó komplex reform szükségessége*, amely tizenhét-tizen-nyolc évvel ezelőtt még koraszülöttnak hatott, legalábbis a magyar közéletben. Ma már tudjuk, hogy több mint ötven éve hasonló gondolatot vetett fel Adenauer kancellár tanácsadója, Wilfrid Schreiber is, de akkor még Németországban sem volt hozzá politikai támogatás. (Althammer et al., 2004)

Úgy tűnik, hogy most már a külföldi szaktudomány ismét hasonló gondolatokat vet fel, s a hazai szakirodalomban is megjelentek ilyen tanulmányok. Munkánknak tehát esetleg lehet némi érdemi eredménye is.

Ugyanakkor a globalizáció tőkeáramlási tendenciái is számtalan újdonságot hoztak. A terv és piac dilemma 1990-ben eldőlt az utóbbi javára, de azonnal megindult a szociális piacgazdaság és a fundamentális piacgazdaság vetélkedése a Washingtoni Konszenzussal. Utóbbi a liberalizáció, dereguláció és privatizáció világméretű elterjedésével járt. Megkí-

sérítettük tehát a nemzetközi gazdasági egyensúlyhiányokat a *társadalombiztosítási modellekkel* összekapcsolni és ezáltal a régiók és egyben a társadalmi modellek versengésének magyarázatához némi hozzájárulást adni. A három centrum versenyének legújabb szakaszát – melyben a harmadik centrum immár nem csupán Japánt, de a hatalmas népességű Kínát is jelenti –, megpróbáljuk úgy értékelni, hogy abból az európai és hazai reformokra érvényes következtetések levonhatóak legyenek.

A kutatás előzményei

A téma gyökerei az időben messzire nyúlnak. 1988 óta találkoztunk a TB konszolidálásának, vagyonnal való ellátásának kérdésével. Már akkor látható volt a társadalombiztosítás rejtett adóssága, amit csak egy később felhasználható vagyon juttatása enyhített volna. Az elmúlt évtizedben pedig az került figyelmünk középpontjába, hogy *a nemzetközi versenyképességnek* milyen kapcsolata van a társadalombiztosítás rendszerével. Természetesen igyekeztünk feldolgozni a téma csaknem teljes hazai, és jelentős mértékben a releváns külföldi szakirodalmát is. (Amely óriási, így csak szemelvényekre szorítkozhattunk.) Néhány cikkben, tanulmányban foglalkoztunk ezzel a kérdéssel. (Botos K., 2006a, 2007e; Botos J., 2007)

A magyar közgazdászok – hagyományaikhoz méltóan – élen jártak a fontos folyamatok felismerésében. Így a nyugdíjreform szükségességének megfogalmazásában és megvalósításában is az elsők között voltak, s nem csupán a régióban. Már 1993-ban megszületett az önkéntes biztosító pénztárakról szóló törvény, majd – éppen tíz esztendeje –, a magyar parlament létrehozta a kötelező magánnyugdíjpénztár pillérét. Maga a változtatás abból a

felismerésből indult ki, hogy nem kis mértékben a demográfiai tényezők következtében a társadalombiztosítás rendszere sürgős reformra szorul, mert hosszabb-rövidebb távon fenntarthatatlanná válik. (Volt olyan érvelés is, hogy az implicit adósságok explicitté tétele segíteni fogja a gazdaságpolitikát a helyes igazodás szükségességének felismerésében. Kár, hogy ez nem vált valóra. Így a változás nem kevés nehézséget okozott – de ezért nem a reformerek a felelősek.) A nyugdíjrendszer változtatásával kapcsolatos szakmai vita napjainkban is folytatódik. Eredetileg azzal indult, hogy át kell térni a tőkefedezeti nyugdíjrendszerre, s az megoldja a fenntarthatóság problémáját. Igaz, meglehetősen lecsökkenti a rendszer szolidaritási elemeit. Tíz év elteltével már itthon is belátják – ami a nemzetközi szakirodalomban már elismert –, hogy korántsem feltétlenül igaz ez az állítás. Tagadhatatlan, hogy a tőkefedezeti rendszer növelheti a megtakarítási kedvet. A magunk részéről (Botos J. – Botos K., 2006a, 2006b) hangsúlyoztuk, hogy ez csak pénzügytechnikai változás, mert előbb-utóbb felosztó-kirovóvá válik minden tőkefedezeti rendszer, ha *éretté válik*. Ez akkor következik be, amikor a demográfiai folyamatok hatására a megtakarítások túlsúlya átvált a kifizetésekre. Ezt most már széles körű nemzetközi szakirodalom támasztja alá. A tőkefedezeti rendszer – másként fogalmazva – azt jelenti, hogy a *kötelező* újraelosztási rendszerből, az államháztartásból – melynek a TB részét képezi –, áttoltuk a problémát az *önkéntes újraelosztás*, a bank és biztosítás körébe. De az alapvető gondokat ezzel még messze nem oldottuk meg!

„Igazi”, *tényleges reformot* azon paraméterek megváltoztatása jelenti, amelyek a rendszer egyensúlyát – formától függetlenül – biztosíthatják: a nyugdíjkorhatár s a járulékok,

befizetések emelése, a szolgáltatások csökkenése, a kibúvók, korai nyugdíjba menetelek megszüntetése. A hazai kutatások ma arra irányulnak, hogy milyen portfólióval biztosítható a megfelelő hozam. A jelen számítások szerint a most „kihozható” nyugdíj a tőkefedezeti rendszert választóknál kisebb, mint azoknál, akik, bár választhattak, de benne maradtak a felosztó-kirovó rendszer szabályában. A magánnyugdíjpénztárak fel is ajánlják a választást a befektetési csomagok között a tagjaiknak, olyan pénzügyi kultúrát tételezve fel, amely gyakorlatilag a lakosság széles körében meg sincs.

A jelen kutatási szakasz célkitűzései

A nyugdíjreform magyar szakértői nemzetközi szinten is elismert szakemberek mind a mai napig. Kapcsolódunk hozzájuk a kiegészítés szándékával. Mi azonban nem a most folyó nyugdíjvita középtávú részkérdéseit vesszük célba. A napi politikát a menedzselhetőség, a költségvetés terhelésének elkerülése, a magánosítás és az alacsonyabb járuléktérhek révén a versenyképesség emelésének kérdései érdeklik. Ezeket mi is rendkívül fontosnak tartjuk. Jelen kutatásunk azonban kimondottan a hosszú távú hatásokra van figyelemmel, amelyek nem egy választási ciklus vagy egy évtized alatt, hanem emberöltőnyi idő alatt jelentkeznek. Ez meghatározza munkánk *alapkutatás jellegét*. Azokat a társadalompolitikai összefüggéseket keressük, amelyek a hosszú távú közösségi politika (ha tetszik, nemzetpolitika) megalapozását szolgálhatják.

Nem elsősorban a befektetések oldalán keressük a megoldásokat – bár végeztünk bizonyos elemzéseket a pénzügyi kultúra hazai felmérésére is. A globális pénzügyi piacok kapcsán ezt a kérdést mindenképpen érinteni fogjuk. Látni való, hogy a nyugati

megtakarításokból képzett befektetések mobilizálásakor – az idősödés miatt – gyakorlatilag a gyorsan fejlődő és fiatalabb korösszetételű ázsiai vásárlókra számíthat Európa nagyobb mértékben.

Az előregedő fejlett ipari – ipar utáni – országokban, az európai társadalmakban általános annak felismerése, hogy a jelen nyugdíjrendszerek „igazi reformja” elkerülhetetlen. Ma már a hazai és nemzetközi szakirodalomban is megtalálhatók azok az érvek, amelyeket a magunk részéről az 1990-es évek elejétől hangsúlyozunk, miszerint *a társadalombiztosítási rendszerek vissza is hatnak a demográfiai helyzetre*, a gyermekvállalásra, ami a problémák egyik fő okozója. (Cigno–Werdinger, 2007; Mészáros, 2005) Egyrészt *ezt a visszahatást szeretnénk kiemelni a vizsgálat fókuszába állítani*, másrészt a reformviták legfrissebb nemzetközi eredményeit is szeretnénk feldolgozni.

A szakirodalom vitatja, hogy demográfiai kérdések determinálják-e a folyamatokat vagy egyéb tényezők. Jeles képviselők (nálunk például Augusztinovicz Mária) kiemelik, hogy a magasabb aktivitási és foglalkoztatottsági szint a jelen paraméterek mellett is hosszabb időre egyensúlyba hozná a nyugdíjalapokat, s általában a TB költségvetését. Vagyis, a technológiai haladás, *a termelékenység emelkedése és a megfelelő, munkahelyteremtő gazdaságpolitika az elsődleges fontosságú*. Ezzel teljes mértékben egyetértve utalunk azokra a nyugati szakirodalomban megjelent nézetekre, amelyek rámutatnak: *a demográfiai problémák előbb-utóbb ebben az esetben is jelentkeznek*. (Barr, 2004)

Ha a kohorszok mérete jelentősen különbözik, s azt a termelékenység emelkedésével járó bérnövekedés nem képes ellensúlyozni, maximális aktivitás és foglalkoztatottság mellett is lesznek problémák a fenntarthatósággal,

hiszen a foglalkoztatottság és aktivitás nem növelhető 100 % fölé. Természetesen, a termelékenység emelkedésével még ez is részben orvosolható. Az elemzések szerint azonban nem várható a termelékenység emelkedésének olyan mértéke, hogy az teljes egészében kompenzálhatóvá tegye az aktív népesség fokozatos számbeli csökkenését.

Azt a véleményt azonban magunk is osztjuk, hogy *a fenntartható nyugdíjrendszer valójában a fenntartható társadalom kérdését jelenti*. Ez pedig komplex gazdaságpolitikát követel meg a lakáspolitikától a rugalmas részfoglalkoztatás elterjesztéséig, az infrastruktúra fejlesztéséig, bölcsődék, óvodák biztosításától az adórendszerig.

A legfontosabb kérdés értelemszerűen továbbra is a társadalombiztosítási rendszerek működőképességének, fenntarthatóságának biztosítása, amit – mint utaltunk rá –, a kisebb kohorszok megjelenése (még ha átlagjövedelmük nagyobb is) veszélyeztet. Túl nagy a társadalom azon hányada, amelynek számára biztosítani kell a megígért időskori jövedelmi – így fogyasztási – szintet, s a kevés számú aktív munkavállaló jövedelme nem lesz elegendő (a járulékok révén) e kiadások biztosítására. Ebben magának a társadalombiztosításnak is szerepe van. *Ez kutatásunk egyik sajátos nézőpontja*, hisz a mai rendszer szinte ellene hat a gyermekvállalásnak, mivel azt abszolút magánüggyé degradálja, és *nem veszi számításba a járulékfizetésnél a humántőkebe történő beruházások értékét*. Így az, aki gyermeket nevel, kettős módon járul hozzá a majdani jövedelemtermeléshez: a pénztőke- és a humántőke-képződés biztosításával. Az egyiket a befizetett járulékösszegek képezik, a másikat a gyermeknevelésre költött összegek.

Amellett kívánunk érvelni, hogy a reformoknak *erre a szempontra is* ki kellene terjed-

niük, még hozzá nemcsak egy-egy országban, de európai méretekben is. Szaktudományi szinten a gyermekvállalás fontossága már eléggé hangsúlyosan megjelent, de a nemzetközi irodalom tanúsága szerint a politikai döntéshozók még nem érzékelik kellően a fontosságát.

Áttekintve a szakirodalmat, látszik, hogy az eddig körvonalazódó reformok törekvése – ha kimondják, ha nem – minden országban a garantált állami nyugdíjak szintjének csökkentése lesz. Ezt ki lehet – sőt kell – majd pótolni tőkefedezeti rendszerű megoldásokkal, magánmegtakarításokkal. Lehet önkéntes megtakarítás a tőkefedezeti rész, de lehet – mint hazánkban – a felosztó-kirovó rendszerrel kombinált kötelező rendszer is. Az angol-szász országokban pedig a változás lényegét úgy fogalmazzák meg, hogy a *garantált járadékok kifizetése* helyett a *garantált járulékok befizetésén* alapuló rendszerre kell áttérni.

A széleskörű nemzetközi kutatásokból kiemelhetjük a Gordon Clark vezette londoni kutatócsoport munkáját, amelyet részletebben fel kívánunk dolgozni. (Clark – Monk, 2007)

E nemzetközi kutatások komplexitásával nem kívánjuk felvenni a versenyt, mi csupán a kapcsolati lánc determinációit keressük, a szűkebben vett témánkhoz való hozzájárulást. Külön figyelemmel hasznosítanánk *az európai és ázsiai rendszereket összehasonlító elemzéseket*. (Monk, 2008) E megközelítésnek az a magyarázata, hogy a társadalombiztosítás költségeire mint nemzetközi versenyképességi tényezőre tekintünk.

Közpénzügyek és versenyképesség

A járulékemeléssel mint egyensúlyba hozó tényezővel – ami évtizedeken át követett gyakorlat volt Európában – semmiképp nem

lehet a továbbiakban számolni, mert az éles *globális versenyben rontaná a vállalatok, vállalkozások pozícióit.* (Botos K., 2006b)

Európa különösképpen nem engedheti meg magának, hogy olyan további szociális közkiadásokat vállaljon magára, amelyek forrásait a vállalkozói szektor egyszerűen nem képes előteremteni. Ezért megvizsgáljuk, hogy a jelenlegi modellek szerint milyen hatása lesz Európában az idősödésnek a kötelező újraelosztási rendszerekre, azaz a közpénzügyekre. Ezek a kiadások, ha a feltételek nem változnak, növekedni fognak, amit aligha lehet a közpénzügyekre terhelni, mert így is passzívumban van a legtöbb ország költségvetése. Valójában nem is feltétlenül indokolt, hiszen az Európai Uniót a szegény állam–gazdag polgárok kettőssége jellemzi. Az önkéntes újraelosztási rendszerekben viszonylag magas a lakossági megtakarítás; az államháztartás az EU-országok többségében mínuszban van.

A közpénzügyek szempontjából összefoglaljuk, hogy tágabban szemlélve, milyen hatással van illetve lesz a demográfiai helyzet az európai gazdaságra, munkaerőpiacokra, a várható fogyasztásra, gazdasági növekedésre. A témának gazdag irodalma van. A várható költségalakulást a demográfiai scenáriók függvényében az ECB, az IMF, illetve WB s az OECD is modellezte. (Maddaloni et al., 2006) Nemcsak a nyugdíjkiadások növekedését nézzük a továbbiakban, de azt is, hogyan alakulnak várhatóan az egészségügyi, oktatási kiadások, a szociális gondozási költségek, azaz a jóléti kiadások döntő tételei. Az áttanulmányozott, széleskörű szakirodalom alapján látható, hogy a közkiadások e jogcímekek többségén néhány százalékkal növekedni fognak, ami – figyelembe véve az adó- és járulékkerhek már most is magas szintjét –, az egyensúly felborításával járhatnak Európa-

szerte. Ez pedig ellene mondana a maastrichti kritériumoknak – éppen ezért terjedt ki rá a Központi Bank figyelme is. A maga részéről, monetáris politikai kompetenciája alapján sürgeti az Unió tagjait a megfelelő fiskális és gazdaságpolitikai kiigazításokra.

Ezt követően arra is vetünk egy pillantást, hogy az önkéntes újraelosztási rendszerekre, azaz a pénz- és tőkepiac intézményrendszerére miként hat az idősödés.

Külön kitérünk a közép-kelet-európai országok helyzetére, hiszen minden elvontsága ellenére a kutatás a magyar gazdaságpolitika számára hasznos tanulságokat szeretne levonni, s hazánk beékelődése az átalakuló országok régiójába egyértelmű.

A Világbank egyik legutóbbi tanulmánya (Chawla et al., 2007) behatóan elemzi a térség előregedésével kapcsolatos hatásokat. Ebből leszűrhető, hogy a térség országai nem elsődlegesen a hazai megtakarításokra, hanem a bevont külső forrásokra alapozták növekedésüket, s ezért – bár előregedési mutatóik súlyos képet festenek – nem a demográfiai hatások lesznek elsődlegesek a növekedési lehetőségek meghatározása terén. A reformok és a társadalombiztosítás konszolidálása itt is szükséges, de ugyancsak sok még a tennivaló a pénz- és tőkepiaci intézményrendszer fejlesztése terén is. Megjegyezzük, ez a következtetés – bár igaz –, elmulasztja annak megemlítését, hogy ez a térség – különösen Közép-Európa – nem véletlenül maradt le a piaci intézményrendszer fejlesztésében, hanem ez a jaltai döntések egyenes következménye. A Nyugat saját fejlődését, békéjét többek között ezen világfelosztás árán vásárolta meg, amely Kelet-Közép-Európát a szocialista bürokratikus tervgazdálkodás – megbukott – kísérletének vetette alá. E régióban mindenestre még nem villognak vészjelek a demog-

ráfiai hatások terén, mert igen nagyok a lehetőségek a termelékenység emelésére és a növekedés élénkítésére. Ezek ellensúlyozhatják a negatív demográfiai hatásokat. Legalábbis így látja a Világbank. Ez a szemlélet azonban, éppúgy, mint Ázsia esetében, erőteljes exportorientáció mellett valósulhat csak meg, amit nagyon nehéz lesz a szoros versenyben megvalósítani, az ázsiai kihívásokat figyelembe véve a bérek fölzárkózása a nyugati színvonalhoz igen valószínűtlen. Úgyhogy a radikális – és lakossági kihatásukban kedvezőtlen, sok feszültséggel járó – reformok a közpénzügyek terén elkérülhetetlennek látszanak.

Megtakarítások és pénzáramlások a világban

A világgazdaságban kialakuló nemzetközi pénzügyi egyensúlytalanságoknak egyik lehetséges tényezője a megtakarítások eltérő alakulása az egyes régiókban. Ez nyilvánvalóan összefügg a demográfiai helyzetképpel is. Külön vizsgáljuk a *megtakarítások* régiókénti alakulását, összefüggésbe hozva – egyebek mellett – a népesség előregedésével. Természetesen, az egyensúlyhiányoknak más fontos okai is vannak, a kereskedelmi versenyképességben, illetve a nemzetközi pénzügyi rendszer működésében rejlő tényezők. A téma bonyolultságát jelzi, hogy ezek sem függetlenek a társadalombiztosítás terheitől, amelyek a nemzetközi versenyképességet befolyásoló tényezők. A másik fontos oka az egyensúlyhiányoknak az, hogy az egyes gazdaságokban – mindenekelőtt az USA-ban – tapasztalható reál túlköltségek a nemzetközi pénzügyek megfinanszírozását. Ebben nem csupán a megtakarítások egyenlőtlen eloszlásából eredő tőkemozgások játszottak szerepet, hanem az ár- és árfolyamtorzulások következtében kialakuló *dollártöbbletek* az egyes régiókban. Ezek befektetést kerestek, s visszaáramlottak

az USA-ba, ahol az alacsony megtakarítások miatt erre nagy szükség is volt. A dollártöbbleteknek alapvetően két okuk van: az energiaár-emelések, amelyek bizonyos országcsoportokat juttattak viszonylag tartós árelőnyökhöz (az arab országok, Oroszország és az olajban gazdag szovjet utódállamok), valamint az erőteljes exportoffenzívát folytató ázsiai országok, mindenekelőtt Kína, amelynek hatalmas dollártartalékai halmozódtak fel.

Itt nem pusztán arról van szó, hogy az exportbevételek meghaladták az importot, hanem arról is, hogy az árfolyam-befolyásolásból a jegybank hatalmas tartalékokat halmozott fel. (Botos K., 2007b, 2007a)

Ezek a jegybanki tartalékok olyan *szuverén befektetési alapok* működéséhez vezettek, amelyek markánsan befolyásolják a nemzetközi tőkepiacokat, beleértve az itt tevékenykedő nyugdíjalapokat is. Befektetési termékek iránti keresletükkel hatással lehetnek az értékpapírok áraira, s így közvetve a nyugdíjalapok hozamára is. Kutatásunk ezt az összefüggésrendszert próbálja nyomon követni.

A nemzetközi egyensúlytalanságoknak csak egy vetülete a demográfiai. Távolról sem gondoljuk, hogy mindent megmagyarázna. A lehetőségek mértékéig belemélyedünk az egyéb okok vizsgálatába is. Az azonban biztos, hogy a tőkeáramlások tankönyvtételeit a jelen nemzetközi helyzet radikálisan cáfolja. Nem a fejlettből a fejlődőbe, de még csak nem is a Lucas-paradoxon szerint a fejlett országokból a fejlett országokba áramlik a tőke: a legújabbkori tőkeáramlási tendenciák jellemzője, hogy a *fejlődő országokból a fejlettekbe irányul a tőkemozgás nagyobb része.* Az is rendkívül izgalmas, hogy e folyamatban az USA a fordítókörög szerepét játssza, hiszen sok portfólió beruházást fogad be, de jelentős FDI-t eszközöl a dinamikus fejlődő régiók-

ban. Nemzetközi jövedelemmérelege viszont annak ellenére pozitív, hogy a kivitt tőke volumene valamivel elmarad a behozottétól. A hozamok ugyanis ellensúlyoznak: akkora a külföldi befektetések jövedelmezősége, hogy az felülmúlta a viszonylag olcsó külföldi kölcsönök költségét. Vizsgálódásaink arra irányulnak, hogy e tendencia milyen tartós lehet, s melyek a változásokra figyelmeztető jelek.

A pénzközvetítő szektor és az idősödés

Az idősödés hat a *pénzközvetítő szektorra* is, túl azon, amit már a tőkefedezeti nyugdíjalapok tárgyalásakor erről említettünk. A megtakarítások ugyanis e közvetítőkön keresztül kerülnek vissza a reálgazdaságba, s végső soron ezen áll vagy bukik a gazdasági növekedés. Megvizsgáljuk, hogyan van felkészülve a bankbiztosítási és alapkezelő intézményrendszer a *longevity-risk* kezelésére. Kisebb publikációnk nemzetközi konferenciakötetben már jelent meg a tárgyban. (Botos K. – Halmosi, 2007) Elemezzük az idevágó szakirodalmat, s értékeljük, milyen következményei lehetnek annak, ha egy nagyobb idősödő korosztály a megtakarításaiból képzett befektetéseit egy időben kívánja pénzzé tenni: hogyan hat ez az ingatlan- és értékpapír árakra, s mi közülük lehet mindezeknek a monetáris politikához. Ez az elemzési szegmens is kapcsolódik a nemzetközi gazdasághoz, hiszen minél globalizáltabbak a tőkepiacok, annál nagyobb lehetőség van arra, hogy a befektetést értékesítő vevőre találjanak. Kutatásunk azonban kitér továbbá arra, hogy milyen következményei lehetnek a nyugdíjalapok által értékesített papírok nagyarányú külföldi felvásárlásának. Ezáltal a tulajdonosi szerkezet jelentősen átalakulhat a fejlett országokban. Ahogy Peter Drucker megállapította, Amerika a nyugdíjas lakosság tulajdonába megy

át a nyugdíjalapokon keresztül. Megjósolhatjuk, hogy ez valóban bekövetkezhet – de jelentős részben nem az amerikai polgárok, hanem az ázsiai megtakarítók javára. Egy ilyen folyamatnak nyilván lesz kihatása a fejlett országok társadalmára is.

Az ingatlanok formájában lévő megtakarítások, illetve befektetések értékesítése külön kérdés, hiszen csak nagyobb migráció – pontosabban: bevándorlási többlet – esetén nem okoz problémát. A helyben lakó, csökkenő lélekszámú lakosság feltehetően kisebb vevőpotenciált jelentene, ami nyilvánvalóan lefelé szorítaná az árakat, s ezáltal leolvasztaná a megtakarítások, különösképpen a nyugdíj-célú megtakarítások értékét. (Azzal eredetileg nem kívántunk foglalkozni, hogy az ingatlanárak buborékszerű feltornászása milyen veszélyekkel járhat. A 2008-as válság fényében ez is vizsgálódandóvá válik.)

A TB és a versenyképesség: esettanulmányok

Kutatásunk másik ága esettanulmányok segítségével próbál majd elmélyedni a különböző országok társadalombiztosítási rendszerének megismerésében. A kutatás célja a társadalombiztosítási rendszerek versenyképességét befolyásoló szerepére irányul. Ennek érdekében a Szegedi Egyetem Közgazdasági Doktori Iskolájának hallgatóival már 2007/8-ban elkezdtük néhány, a világgazdaságban jelentős gazdasági súlyú ország társadalombiztosítási rendszerének tanulmányozását, s eredményeinket egy konferencián mutattuk be 2008 őszén. Ezt a munkát folytatni kívánjuk. Hosszabb ideje felfigyeltünk ugyanis arra, hogy jelentősen eltérnek a társadalombiztosítási terhek a világ három centrumában. (Botos K., 2005, 2007a, 2007c, 2008)

Értelemszerűen Európában, (pontosabban, az EU-ban) a legmagasabbak a TB- já-

mulékok. Jóval alatta maradnak az USA és Japán terhei. Sőt, az egyéb közterhek – adók – mértéke is magasabb Európában, ami visszafogó hatása a nemzetközi versenyben. Mindehhez jön még, hogy a közelmúltban további, nagy súlyú *ázsiai versenytársak* jelentek meg a világpiacon: *India, Kína*, akik hasonlóan a kistigrisekhez, erőteljes exportorientált politikát folytatnak, s lényegesen alacsonyabb bérköltségekkel és közterhakkal, mint nyugati versenytársaik. Ezt – különösen Kína tekintetében – a piacgazdaságra való áttérés, s a jelentős FDI beáramlása tette lehetővé. Amerikai és európai cégek versengve telepítettek ki iparokat az olcsó bérű, jó tömegszállítási lehetőségekkel bíró ázsiai (kínai) tengerparti övezetekbe, s ezek termékeinek nagy része visszaáramlik a fejlett országok piacára. India pedig – roppant érdekes módon – nem a feldolgozóipar tengerpartra telepítésével, hanem a szolgáltatási üzletágnak a tudáscentrumokban való kifejlesztésével lett igen jelentős szolgáltatás-exportőr a nemzetközi piacokon. A hatalmas külkereskedelmi robbanásban szerepet játszó olcsó bérek és az alacsonyan fejlett társadalombiztosítás – melynek költségei is alacsonyak – vajon meddig tarthatók fenn? Ezekre a kérdésekre is keressük a választ az esettanulmányok sorozatában. Részletesebben megvizsgáljuk India és Kína mellett néhány fejlett ország – USA, egyes EU-országok – és Oroszország társadalombiztosítási helyzetét is. Túl azon a már említett összefüggésen, hogy a fenntarthatóság érdekében kivétel nélkül reformra szorulnak, elemzés tárgyát képezi, hol tapasztalható a gyökeres társadalompolitikai fordulat megje-

lenése: a gyermekvállalás ösztönzése, a humán-tőke-beruházás elismerésével. Oroszország esetében vizsgáljuk, hogy az olajbevételeknek a társadalombiztosítás konszolidálására fordítása –, amit terveztek – megvalósul-e.

Összefoglaló

A jelen tanulmány egy átfogó kutatás indító hipotézise. Elvi-általános megközelítésben vizsgálja az idősödés gazdasági hatásait, miközben azt is elemzi, mennyiben oka magának az idősödésnek a TB-rendszer. A jelen szakaszban bemutatjuk, milyen témákat vizsgáltunk, és melyeket tervezünk tovább kutatni, így azt, hogy a társadalom elöregedése hogyan hat ki a munkaerőhelyzetre, a megtakarításokra, a gazdasági növekedésre, a közpénzügyi egyensúlyra és a pénzügyi közvetítő szektor helyzetére. Eddig elért főbb megállapításainkat röviden már most megfogalmazzuk.

Kitérünk a jelenség (az elöregedés) sajátosságaira az egyes régiókban, és megvizsgáljuk, hogyan befolyásolja az egyes régiók eltérő demográfiai helyzete a nemzetközi pénzügyi egyensúlyhiányokat. A teljes körűség igénye nélkül, megvizsgálni tervezzük néhány nagy gazdasági súlyú ország, illetve régió demográfiai és társadalombiztosítási helyzetét, megtakarításainak alakulását, s ennek hatását a nemzetközi tőkeáramlásokra, ami hipotézisünk szerint jelentős lesz.

Kulcsszavak: *humántőke, demográfia, globalizáció, egyensúlyhiány, fenntartható társadalombiztosítás, világméretű megtakarítások, pénzközvetítő szektor, tőkeáramlások*

IRODALOM

- Althammer, Jörg – Habisch, A. – Roos, Lothar (2004): Grundwahrheiten des Schreiben-Plans. Bedingungen für eine ehrliche Socialpolitik. Diskussionsbeiträge 30. BKU, Köln http://www.bku.de/extranet/upload/data_publication/disk30Grundwahr.pdf
- Barr, Nicholas (2004): Reforming Pensions: Myths, Truths and Policy Choices. In: Whiteford, Peter (ed.): *Reforming Public Pensions: Sharing the Experiences of Transition and OECD Countries*. OECD, Paris, 99–105.
- Botos József – Botos Katalin (2006a): A mellényt újra kell gombolni. Polgári Szemle. 4.
- Botos József – Botos Katalin (2006b): Nyugdíjkielátásaink. Élet és Tudomány. 13.
- Botos József (1997): A társadalombiztosítás története. In: Botos Katalin (szerk.): *Allamháztartástan*. PPKE JAK–Osiris, Budapest
- Botos József (1999): *A magyar társadalombiztosítás kialakulása és gazdasági kérdései*. PPKE JAK–Osiris, Budapest
- Botos József (2007): A gyermek mint közjó. In: Botos Katalin – Katona Klára (szerk.): *Verseny és versenyképesség*. Szent István Társulat, Budapest
- Botos Katalin – Halmosi Péter (2007): *Ageing and Insurance. An International Comparison*. Uniwersytet Ekonomiczny W Krakowie. Konferencia 2007. december 6–7.
- Botos Katalin (2005): Az Édentől Keletre. In: Botos Katalin (szerk.): *Pénzügyek és globalizáció*. SZTE GTK Tudományos Közlemények
- Botos Katalin (2006a): *Public Economics and International Competitiveness*. In: PPKE JAK Conference Papers. Társoly, Budapest
- Botos Katalin (2006b): *Public Economics and International Competitiveness*. Justum Aequum Salutare. II, 1–2, PPKE JAK, Budapest
- Botos Katalin (2007a): A kínai „gazdasági csoda”. Valóság. 9.
- Botos Katalin (2007b): Árfolyamok és egyensúlytalanság. Külgazdaság.
- Botos Katalin (2007c): Európa kettős szorításban /b/. In: *VI. Magyar (Jubileumi) Jövőkutatói Konferencia, Győr, 2006. október 6–7. II. kötet*. Arisztotelész Studium BT, Budapest
- Botos Katalin (2007d): Európa kettős szorításban /a/. In: Farkas Beáta (szerk.): *A liszaboni stratégia*. SZTE GTK Közleményei, Szeged
- Botos Katalin (2007e): Pénzügyek és nemzetközi versenyképesség. In: Lentner Csaba (szerk.): *Pénzügy-politikai stratégiák a XIX század elején*. Akadémiai, Budapest
- Botos Katalin (2008): Europe under Double Pressure /c/. Pénzügyi Szemle. 1.
- Chawla, M. – Betcherman, G. – Banerji, A. – Bakilana, A. M. – Feher, C. (2007): *From Red to Gray: The “Third Transition” of Aging Population in Eastern Europe and the Former Soviet Union*. World Bank, Washington
- Cigno, Alessandro – Werding, Martin (2007): *Children and Pension*. CES Info Book Series. Cambridge, MA.–London Google Books: <http://books.google.hu/books?id=TgBRYo-7tDoC&hl=en>
- Clark, Gordon – Monk, Ashby (2007): *Conceptualizing the Defined Benefit Pension Promise Implications from a Survey of Expert Opinion*. <http://ssrn.com/abstract=1004743>
- Die Kabinettsprotokolle der Bundesregierung. <http://www.bundesarchiv.de/cocoon/barch/0000/index.html>
- Maddaloni, Angela – Musso, A. – Rother, P. et al. (2006): *Macroeconomic Implications of Demographic Developments in the Euro Area*. ECB Occasional Papers. 51. / August 2006. European Central Bank, Frankfurt am Main <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpops/ecbocp51.pdf>
- Mészáros József (2005): A társadalombiztosítási rendszerek mint közjóságok. Közgazdasági Szemle. 3.
- Monk, Ashby H. B. (2008): *Institutional Change in Era of Globalization: A Comparison of Corporate Policies in Japan and the US*. Draft study version. <http://ssrn.com/abstract=1082887>
- The IMF on Policies Responding to Demographic Change. Population and Development Review. 2004 30, 4, 783–789. DOI: 10.1111/j.1728-4457.2004.00044.x

VÁROSI VILÁG

Enyedi György

az MTA rendes tagja
enyedi@rkk.hu

Bevezetés

Számos tanulmány kezdődik azzal a tény-megállapítással, hogy a 21. század elejére – az emberiség története során először – a város-lakók többségbe kerültek a Föld népességében: kb. 3 milliárd ember lakik falvakban s mintegy 3,2 milliárd városokban. A valódi jelentőséget nem az egyszerű többségbe kerülés adja, hanem a városok növekvő gazdasági irányító szerepe, a modern, kreatív gazdaság nagyvárosi koncentrációja, a városokban összpontosuló politikai hatalom. E tény sokan érzékelik – hol a haladás jeleként, hol elborzadva – célszerűbb azonban a gyorsuló városnövekedést kiváltó társadalmi-gazdasági folyamatok feltárása, mechanizmusának megértése. Három kérdésre keresek választ e rövid összegzésben: (1) hogyan módosítja a jelen városfejlődés a globális városhálózatot? (2) mi a magyarázata a gyorsuló városnövekedésnek? és (3) folytatható-e a jövőben a jelen városfejlődés?

A globális városhálózat átalakulása

A jelen városnövekedés nem arányosan módosítja a történelmileg kialakult városhálózatot, hanem mindenekelőtt *nagyvárosi növekedést* jelent. Jelenleg több mint háromszáz egymillió lakosúnál népesebb város van a Földön (csak Kínában hatvan) s több mint

húszban tízmilliónál – hazánk teljes népességénél – többen élnek. 1950-ben csak egyetlen városban, New York Cityben élt tízmilliónál több ember. 2000-ben a harmincadik városban is hétmillió volt a lakosság szám.¹

Ebben a fél évszázadban alapvetően módosult a legnagyobb városok földrajzi eloszlása (*t. táblázat*). 1950-ben a tizenöt legnépesebb város közül tizenegy a fejlett országokban – hat Európában, öt Észak-Amerikában s Japánban – volt regisztrálható, s csak három város „furakodott” közéjük a világ két legnépesebb országából (Indiából és Kínából). 2000-ben az európai városok eltűntek a listáról, London, Párizs, Moszkva a 19–21. helyen van s a legtöbb európai nagyváros évtizedek óta csökkenő népességű. Az Európán kívüli fejlett világot is csupán négy város képviseli (Tokió, Oszaka, New York, Los Angeles). A városnövekedés tehát elsősorban a fölemelkedő és a fejlődő országokhoz kapcsolódik, Ázsiában s Latin-Amerikában. *Megszűnt tehát az ipari forradalom után kibontakozott modern urbanizációnak a közelmúltig érvényes szabálya*,

¹ 2000-ben volt utoljára teljes körű, a világ csaknem valamennyi országára kiterjedő népszámlálás. Azóta különböző becslések készültek, melyek a városnövekedés további gyorsulását jelzik, ám csak a 2010. évi népszámlálási adatok kiértékelése után ítéhető meg pontosan e folyamat. A tízmillió főnél népesebb városokat nevezzük megvárosnak.

hogyan a városnövekedés egyértelműen a fejlődés kísérvője és jellemzője. A fejlett országokban a legmagasabb a városi népesség aránya, ám városnövekedés helyett a városi és vidéki térségek integrációja s nem a nagyvárosok népességnövekedése a jellemző; az emelkedő gazdaságokban a gyors gazdasági növekedést roppant méretű társadalmi egyenlőtlenségek s a hirtelen megnőtt városok kormányozhatatlansága kísérik; a fejlődő országokban a városnövekedés elsőrendű oka a vidék súlyos válsága, a bemenekülés a városokba, ahol egyébként e bevándorlóakra semmi szükség. Napjaink városfejlődése tehát három alapvető modellt követ – a fejlett, a fölemelkedő s a fejlődő országokét – melyekben a válság szerepe gyakran erősebb, mint a fejlődésé (Enyedi, 1988, 2003, 2006).

Végül: ma már közzismert jellemzője a fejlett s fölemelkedő gazdaságok nagyvárosainak (nagyvárosi régióinak), hogy globális gazdasági hálózatba szerveződnek, azaz gazda-

ságuk kilépett országuk nemzeti gazdasági kereteiből; a globális nagyvárosi rendszer bármely pontján keletkezett gazdasági és innovációs impulzusok végigfutnak az egész hálózaton, s valamennyi globális nagyvárost (s gazdasági hátországukat) érintik.

A globális nagyvárosok koncepcionális előfutárai Peter Hall (1966), illetve Jonathan Friedman és Goetz Wolf (1982) világvárosai voltak, bár a világ, melyre befolyásuk kiterjedt nem foglalta magában az államszocialista országokat és a fejlődő országok nagy részét sem. *A városnövekedés szakaszai* című, már idézett könyvemben (1988) magam is írtam arról, hogy az információs társadalom hálózatokba szerveződő településrendszerében új típusú nagyvárosi csomópontok jönnek létre. A globális városkonceptió első megfogalmazójának azonban Saskia Sassen tarthatjuk (1991).

Sassen – s még több követője – a világgazdaság egészét irányító néhány nagyvárost – New Yorkot, Los Angeles, Londont, Tokiót

– neveztek „globális” városnak. A világgazdaság irányításához azonban a tőkepiacok „parancsnoki” posztjain kívül egy-egy kontinensre, kontinensrésze vagy egy-egy funkcióra kiterjedő befolyású másodlagos központokra is szükség van. Így például Párizs európai központ; Hong Kong és Szingapúr délkelet-ázsiai központ; Zürich globális bankközpont stb. Budapest is része egy kontinensrészt irányító globális hálózatnak: Béccsel, Prágával, Varsóval osztozik a közép-európai régió irányításában.

A gyorsuló városnövekedés gazdasági magyarázata és városzerkezeti hatásai

A városfejlődés hosszú távú folyamat, egyes elemei – például az épített környezet – lassan módosulnak. A jelen a történelmi hagyományokra építkeznek, ezért a városi világ roppant sokszínű. Az alapvető gazdasági magyarázat, a modern gazdaság nagyvárosokba tömörülésének mechanizmusa leírható a fentebb említett három modellben.

(1) *A fejlett országok* (Európa, Észak-Amerika, Japán) városnövekedése az 1970-es, 80-as években megállt, sőt, vagy másfél évtizedig, a jelenlegi globalizációnak nevezett gazdaságtörténeli korszak kibontakozásáig kifejezett dezurbanizációs folyamatok (a vidéki népesség növekedése a városi népesség rovására) következtek be. A fejlett országok nagyvárosai gazdaságában alapvető szerkezeti változások történtek. Az ipari tömegtermelés – nemcsak a hagyományos iparágakban, de részben a csúcstechnológiai iparban is – kitelepült a fejlett világ fél periferiájára, a fölemelkedő gazdaságokba. Negyed évszázaddal ezelőtt számos szerzővel (pl. Castells, 1989) együtt úgy véltem, hogy az információs társadalom kialakulása, az új gazdaság (tudásalapú gazdaság, kreatív gazdaság) jelentős területi de-

koncentrációját teszi lehetővé, ezért a dezurbanizáció tartósan jellemzi majd a fejlett világot (amelyben a falu/város dichotómia megszűnt). A gazdasági műveletek jelentős része, a pénzügyi szférától az innovációs tevékenységig a virtuális térben játszódik le, nem kívánja a fizikai térben történő koncentrációt. Kiderült azóta, hogy számos esetben a tevékenységek térbeli közelsége jelentős tényező maradt; a nagyvárosi régiók egyre kiterjedtebbek s főleg egyre jelentősebbek. A kreatív gazdaságban nemcsak a technológia változik gyorsan, de a kereslet is; a vállalatoknak kétszen kell állniuk a szakadatlan termékmódosításra, a berendezések és a munkaerő újabb kombinációira, s állandóan figyelniük kell a piacot. A magas szintű üzleti-pénzügyi szolgáltatásoknak is úgy kell szerveződniük, hogy sokféle ügyfelet vagy projektet tudjanak kiszolgálni, ami szintén nagyvárosi településre ösztönöz. A vállalatoknak kedvező egy szoros összekapcsolódó és térben koncentrált halmaz részeként működni: ez csökkenti a tranzakciós költségeket, elősegíti a gazdaság rugalmasságát, az információhoz jutást, az interaktív tanulás hálózatának kialakulását. A magas színvonalú nagyvárosi környezet vonzza leginkább a „kreatív osztályt” (Florida, 2000), azt a magasan képzett, innovatív szakembercsoportot, amely nélkülözhetetlen a tudásalapú gazdaság működtetéséhez.

A térbeli koncentráció fő előnyét jelentő szolgáltató és információs hálózatok a fejlett világ nagyvárosaiban csomósodnak. E városok globális rendszere irányítja a világgazdaságot, kilépnek közvetlen vonzáskörzetükből vagy nemzeti területükből. E fejlett nagyvárosok belső térszerkezete sem a 19. század nagyvárosaira, sem a 20. század városi agglomerációira nem hasonlít. A mai nagyváros olyan urbanizált régió, amely többközpontú, a re-

1950

2000

1. New York, USA	12,3	1. Tokió, Japán	27,9
2. London, UK	8,7	2. Bombay, India	18,1
3. Tokió, Japán	6,9	3. São Paulo, Brazília	17,8
4. Párizs, Franciaország	5,4	4. Sanghaj, Kína	17,2
5. Moszkva, SZU	5,4	5. New York, USA	16,6
6. Sanghaj, Kína	5,3	6. Mexico City, Mexikó	16,4
7. Essen (Ruhr-vidék, NSZK)	5,3	7. Peking, Kína	14,2
8. Buenos Aires, Argentína	5,0	8. Dzsakarta, Indonézia	14,1
9. Chicago, USA	4,9	9. Lagos, Nigéria	13,5
10. Kalkutta, India	4,4	10. Los Angeles, USA	13,1
11. Oszaka, Japán	4,1	11. Kalkutta, India	12,7
12. Los Angeles, USA	4,0	12. Tiencsin, Kína	12,4
13. Peking, Kína	3,9	13. Szöul, Korea	12,3
14. Milánó, Olaszország	3,6	14. Karacsi, Pakisztán	12,1
15. Berlin (K és Ny) NDK, NSZK	3,3	15. Delhi, India	11,7

1. táblázat • A tizenöt legnépesebb város, 1950 és 2000 (millió lakos) (Forrás: Pacione, 2001)

gió települései között jelentős a funkcionális munkamegosztás. Nemcsak a közismert szuburbanizációról (a városi lakóterületek vidéki kitelepüléséről) van szó, hanem fontos kutatási, oktatási, logisztikai vagy termelő funkciók is kitelepülhetnek a központi nagyvárosból. A modern nagyvárosi régióban különböző méretű, de egyenlő rangú települések horizontális együttműködése váltja fel a korábbi hierarchizált tagoltságot. E régiók része a vidéki térség is, melynek földhasználata, gazdasági szerepköre eltér a városi jellegű településektől, ám társadalmi szerkezete hasonló, nem alárendelt szerepű. A nagyvárosi régiók közigazgatási rendszere is sajátos, országonként eltérő módon, de mindenütt szükséges a régió belüli települések működésének, fejlesztésének összehangolása, a helyi önkormányzati kompetenciák egy részének átengedése egy regionális kormányzat számára. A fejlett országok nagyvárosainak népességcsökkenése részben látszólagos: a népesség a nagyvárosi régió vidékies, kisvárosias településeiben növekszik, a központi nagyváros(ok)-ban csökken. A globális nagyvárosi régiók kiemelkedése növelheti a településhálózaton belüli egyenlőtlenségeket. Kihullhatnak azok a hagyományos helyi, kisvárosi központok, melyek korábban közvetlen falusi vonzásterületük ellátására szerveződtek. Ám működnek kiegyenlítő erők is: a tudásalapú gazdaság munkaereje jelentős részben a virtuális térben működik, a fizikai távolságra nem érzékeny, ezért lakóhelye kiválasztásában nincs szerepe a munkahely földrajzi közelségének. A távmunka jelenlegi gyors terjedése esetleg újfajta egyensúlyt hoz létre a településhálózaton.

A fejlett országok csoportján belül külön alrendszer alkotnak az európai poszt-szocialista országok. A közigazdászok ezeket az országokat – gazdasági teljesítményük alapján – in-

kább a fölemelkedő gazdaságokhoz sorolják. (Csaba, 2004). Az urbanizációs pálya szempontjából azonban egyértelműen az európai hosszú távú modellt követik, s városfejlődésük igencsak eltér az ázsiai vagy latin-amerikai fölemelkedő gazdaságokétól. Európán belül számos szempontból – a piacgazdaság jellege, a demokratikus intézményrendszerek működése – indokolatlan a poszt-szocialista jelző alkalmazása.² A városfejlődésben – bár az alapvető vonások megegyeznek az általános európai fejlődéssel, például a nagyvárosi régiók formálódása, a nagyvárosok népességcsökkenése, a nagyvárosi gazdaságból a hagyományos iparágak kitelepülése – még érezhető, hogy a hosszú távú európai urbanizációs modell negyven évre megszakadt. A kelet-közép-európai régió sajátosságai:

- a.) az államszocialista rendszer bevezetésekor – Csehország mai területét leszámítva – a városi népesség kisebbségben volt, a balkáni országokban 25–30, a többiben 40 % körüli. A mai városok nagy része – falvakból, bányá- és ipartelepekből – a szocialista politikai rendszerben jött létre.
- b.) a régi városok jelentős része iparosítás előtti, mezőgazdasági vásárváros volt, modern funkciókkal a szocialista rendszerben gazdagodtak. Ezek a funkciók főleg a gyárparhoz, igazgatáshoz, oktatáshoz kapcsolódtak, és – piacgazdaság híján – különösen hiányoztak a pénzügyi s más szolgáltató funkciók.
- c.) a városok társadalmából hiányzott a polgárság. Ötven éve a régió városi polgárainak jó része idegen – zsidó, német – volt, akik a holocaust áldozatai lettek, vagy

² A rendszerváltozás óta már egy történelmi korszak múlt el, annyi, mint a két világháború között. Kinek jutott volna eszébe Spanyolországot Franco tábornok halála után húsz évvel poszt-fasisztának nevezni?

kitelepítést szenvedtek. A kommunista hatalomátvétel után a háborút túlélt polgárságból sokan emigráltak, az itthon maradtakat tulajdonuktól megfosztották. Húsz év még nem volt elegendő a polgári osztály teljes újjáépüléséhez.

d.) a városi épített környezet is még sokáig magán viseli az infrastruktúra fejlesztésének tartós elhanyagolását, a belvárosok elmaradt felújítását, a lakótelepi lakások nagy arányát. Az elmúlt húsz év számos város gyors fejlődését eredményezte: a szocializmus évei alatt nem merültek feledésbe a közép-európai városi lét hagyományai, csak hibernálódtak, újra felszínre kerültek, s közelednek a nyugat-közép-európai (osztrák, német) városokhoz.

(2) A *fölemelkedő* országok gazdaságában az ipari tömegtermelés a fő húzóerő és ez éppen olyan városnövelő hatású, mint a legfejlettebb országokban volt – sok évtizeddel korábban. A modern urbanizáció – mint másutt korábban részletesen kifejtettem (Enyedi, 1984, 1988) – szakaszos jellegű: az agrártársadalomról az ipari társadalomra való áttérést gyors városnövekedés, valóságos *városrobbanás* (és a vidéki gazdaság leértékelődése) kíséri; ezután az intenzív iparosítás – szolgáltató gazdaság jellemzővé válása *relatív* területi dekoncentrációt eredményez: a nagyvárosi agglomerációk kialakulását és a kisvárosi hálózat megerősödését; a harmadik szakaszban, a *dezinindustrializáció* ciklusában (amikor a fejlett országokból kitelepül az ipari tömegtermelés) népességnövekedés csak a vidéki térségekben mérhető; végül a negyedik ciklus, a csúcstechnológia, a K+F, a transznacionális nagyvállalatok globális hatalmának kiépülése, mint fentebb jeleztem, újabb népességi-gazdasági koncentrációval, a *nagyvárosi régiók* kiemelkedésével jár, amely emelkedésben e

régiók vidéki térségei is részt vesznek. Ezek a szakaszok a Föld valamennyi régiójában megjelennek, más-más történelmi időkben, más-más civilizációkban, ezért sokféle formában alakítják a városhálózatot. Jelenleg egyidejűleg a Föld valamennyi régiójában valamelyik városnövekedési szakasz ismerhető fel: innen a városnövekedés általános gyorsulása.

A fölemelkedő gazdaságok településhálózata a *városrobbanás* fázisában van, ám sokkal nagyobb tömegeket telepít faluról városba, mint a korábbi európai vagy észak-amerikai városrobbanás – hiszen a Föld két legnépesebb országa is (India és Kína összesen csaknem 2,5 milliárd lakossal) is ebbe az országcsoportba tartozik. 1875–1900 között Chicago volt a Föld legvilhárosabban növekvő nagyvárosa, évi 6 % növekedési ütemmel, ami 1,3 millió fővel növelte népességét az időszak során. Száz évvel később (1975–2000) Lagos hasonló ütemű (évi 5,8 %) növekedése tízmillió, Mumbai (Bombay) évi 4 %-os gyarapodása 11,2 millió fő többletet jelentett (Brown – Flavin, 1999). Ez a hatalmas tömeg a városok hagyományos működését, városszerkezetét valósággal összeroppantotta. A mai fölemelkedő nagyvárosok kettős szerkezetűek, urbanisztikai szempontból is, társadalmi szempontból is. A városközpontok infrastruktúrája látványosan modernizálódik – szimbolikusnak mondható, hogy a világ legmagasabb épülete Kuala Lumpurban található, – a lakónegyedek között falusias jellegű kunyhóövezetek húzódnak, melyek lakói kívülről rekednek a modern városi életben. A látványos gazdasági növekedés hozama nemcsak a különböző társadalmi csoportok között oszlik meg egyenlőtlenül, de óriási társadalmi feszültségeket hoz létre a városokon belül s a városok/falvak között is. További sajátosság, hogy a népességnövekedésnek nem a bevándorlás a

legfontosabb forrása, hanem a bevándorlók egy része – nem tudván beilleszkedni a modern városi társadalomba, folytatja falusi demográfiai szokásait, s magas a természetes szaporodása. A mai fejlett országokban a demográfiai váltás a városrobbanást követően egyetlen generáció alatt megtörtént, a fölemelkedő gazdaságok nagy részében ez még csak részben következett be.

A fölemelkedő gazdaságok gazdasági szárnyalását évtizedekkel ezelőtt a külföldi tőkebefektetések, az alacsony munkabérré alapozott fogyasztási-cikk-ipar exportoffenzívája indították el. Napjainkra azonban a kínai, indiai vagy brazil megvárosokban jelen van a csúcstechnológia, a felsőfokú üzleti szolgáltatások rendszere, a kreatív gazdaság. Mivel a tartós növekedés szerény fogyasztásbővítéssel párosulva jelentős tőkefelhalmozást tett lehetővé, ma már a világ legjelentősebb tőke-exportőrei – az arab olajországok mellett – Ázsia fölemelkedő gazdaságai. Feltételezhetjük, hogy a jelen pénzügyi-gazdasági válságból az ázsiai fölemelkedő országok megerősödött világgazdasági befolyással kerülnek ki.

(3) *A fejlődő országok* nagyvárosi növekedése egyértelműen válságjelenség, a mélyülő falusi válság következménye. A válság gyökerei messzire nyúlnak, s Afrikában a legjellemzőbbek: a korábbi önellátó gazdálkodás megbontása a gyarmati ültetvények exportnövényeinek bevezetésével; a mezőgazdasági túlnépesedés; a megmaradt helyi szükségletet szolgáló agrárterületek túlhasználata s kedvezőtlen környezeti következményei (például elsivatagosodás) stb. A feleslegessé vált falusi népesség a néhány nagyváros felé vándorol – a városhálózatból hiányoznak az erős kis- és középvárosok – munkát remélve, vagy legalább egy utcai vízcsap közelébe jutást remélve. A néhány nagyváros lakosságának több-

ségét ez a falusi bevándorló tömeg teszi ki, melyre a modern gazdaságban nincs szükség. A falusi gazdaság a nagyvárosban újjászerveződik: a hagyományos, helyi szükségletet kielégítő kézműipar, vándorkereskedelem, az otthoni munkavégzés, a családi mikrovállalkozás foglalkoztatja a fejlődő országok nagyvárosai munkavállalóinak legalább felét (Thomas, 1992).

Fenntartható-e, folytatható-e a városnövekedés jelenlegi üteme?

Harmadik kérdésünk a jövőre vonatkozik: *fenntartható-e a városnövekedés – főleg a nagyvárosi növekedés – jelenlegi üteme?* Kutatói tapasztalataim s az elmúlt harminc év új jelenségeinek számbavétele alapján úgy vélem, hogy a jelenlegi – a nagyvárosokban összpontosuló – városnövekedés üteme s formája *hosszú távon nem tartható fenn*. Nem tartható fenn a környezetterhelés okán; nem tartható fenn a tovább terjeszkedő nagyvárosi régiók irányítási, területszervezési nehézségei, a dráguló gazdasági externáliák okán; nem tartható fenn a hatalmas városok megbomló társadalmi egyensúlya okán.

Mielőtt a jövő esélyeit latolgatnánk, le kell szögezni, hogy a gyorsuló városnövekedés nem természeti csapás s nem a várospolitikák és várostervezők ügytelenségeinek következménye. A városnövekedés társadalmi betegségei nem orvosolhatatlanok. Ehhez azonban jól kell ismernünk azt a mechanizmust, mely a városnövekedést létrehozza. Korunk – globális – kapitalizmusának gazdaság- s ezzel népességkoncentráció mechanizmusa hosszú távon ható kormányzati beavatkozásokkal korrigálható. Ehhez a társadalmi működés pontos ismerete s a beavatkozások hosszú távú jellegének biztosításán kívül az is szükséges, hogy a városnövekedés korrek-

ciója befolyásos társadalmi csoportok érdekeivel is találkozzon. Nem könnyen biztosítható feltételek.

A mit hoz a jövő? kérdésre háromféle válasz, három jövőkép fogalmazható meg. Az elsőt nevezzük *katasztrófaforgatókönyvnek*. E szerint a nagyvárosi növekedés folytatódik, a megvárosok egyre inkább elterjednek. A megvárosok a szegénység, a szervezett bűnözés és a társadalmi kirekesztés szinterei; kormányozhatatlanná válnak, lakosságuk jelentős része számára az elemi közszolgáltatásokat sem tudják biztosítani. Ez a válsághelyzet állandó és ellenőrizhetetlen erőszakhoz vezethet a megváros társadalmi rétegei, etnikai-vallási csoportjai között, mely erőszakos cselekményekben százazrek vehetnek részt. A városi társadalom szervezete szétesik. Ne feledjük: a megvárosok elsősorban *nem* a fejlett országokban burjánzanak. Katasztrófát eredményezhet a természeti környezet pusztulása is. A viszonylag kis területen élő s működő hatalmas embertömeg túlterheli (légszennyezéssel, hőszennyezéssel) vagy túlfogyasztja (például a vízforrások kimerítésével) természeti környezetét.

Az optimista forgatókönyvek szerzői főleg műszaki szakemberek. Optimizmusuk forrása, hogy a környezetterhelés mérséklésének műszaki megoldásai jórészt ismeretesek. Jó példákat találunk a társadalmi fenntarthatóság erősödésére, a civil társadalom védekezésére a túlzott városnövekedés fékezése s a társadalmi konfliktusok kezelése érdekében. Az optimista forgatókönyvek szerkesztői feltételezik, hogy a jelen problémái – a már ismert eljárások alkalmazásával – jó kormányzás és növekvő társadalmi támogatás esetén – rövid távon megoldhatók. „Szerencsére megvannak a kutatási módszereink a hanyatlás elkerülésére, csupán ki kell használni lehető-

ségeit” – írja William Michelson (1988, 81.). Ám e lehetőségeket kihasználni képes kormányzatok s az alkalmazásban érdekelt erős hatalmi csoportok a Föld nagy részén hiányoznak – a fenntartható városfejlődés elemeinek megjelenése lassú és szórványos, míg a társadalmi és környezeti romlás gyors és átfogó.

Ami reményt nyújthat az előre vetíthető jövőben egy *reálisan megvalósítható* fenntartható forgatókönyv megvalósulásához, az a következő:

A fejlett országokban a nagyvárosi növekedés már hosszabb ideje megállt; a nagyvárosi régiókban a városias és vidéki térségek integrálódnak, a népességkoncentráció oldódik, ez mind a környezetterhelést, mind a társadalmi feszültségeket enyhíti. A környezetkímélő és környezettudatos gazdaság terjed Észak-Amerikában s a fejlett Európában, de gyorsan lábra kaphat a fölemelkedő Európában is. A nagyvárosi növekedés mérséklése Kínában is megjelent, ahol az állami szabályozás/tervezés erősen törekszik az arányos városhálózat kiépítésére (bár nem törekszik megfelelően a környezetterhelés mérséklésére).

A kormányozhatatlanná és fenntarthatatlanná váló megvárosok lavinaszerű növekedését és elterjedését elkerülhetjük, mert az ázsiai és latin-amerikai fölemelkedő országokban (a városnövekedés jelen fő szinterein) a demográfiai fordulat (a természetes szaporodás csökkenése a városi életforma általánossá válásával) be fog következni (Kínában már bekövetkezett).

A falusi bevándorlás mérséklődését várhatjuk a mezőgazdasági termelés felértékelődésétől és a nem mezőgazdasági foglalkozások vidéki terjedésétől.

A gazdaság szerkezeti átalakulása, az informatika fejlődése mérsékelheti a jövőben a

gazdaság agglomerálódási, területi koncentrációs hajlamát.

Az ökológiai válság felismerése, a környezet fenntarthatóságának igénye a fölemelkedő gazdaságok társadalmában is megfogalmazódik.

A történelmi hasonlatokkal csínján kell bánni, de úgy vélem, jelenleg éljük át a Föld *második* nagy ipari/urbanizációs hullámát (az első a 18. századtól a 20. század derekáig tartott Európában s Észak Amerikában). E hullám lefutása, szerkezeti átalakulása jóval nagyobb

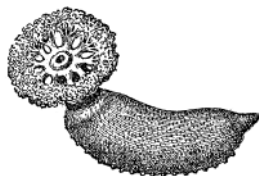
tömegeket érint, de jóval gyorsabb is, mint az első volt; már látszanak az ipar utáni korok első jelei. Hogy azután a városnövekedés lecsillapodása idején a környezeti károk orvosolhatóak lesznek-e még, s a társadalmi feszültségek robbanás nélkül csillapodnak-e? Erre csak a francia mondással válaszolhatok: *qui vivra, verra* – aki megéli, meglátja.

Kulcsszavak: *városnövekedés, megaváros, nagyvárosi régió, városrobbanás, város-vidék integráció*

IRODALOM

- Brown, Lester R. – Flavin, Christopher (1999): *State of the World*. Earthscan, London
- Castells, Manuel (1989): *The Informational City*. Basil Blackwell, Cambridge, MA.
- Csaba László (2006): *A fölemelkedő Európa*. Akadémiai, Budapest
- Enyedi György (1984): *Az urbanizációs ciklus és a magyar településhálózat átalakulása*. Akadémiai, Bp.
- Enyedi György (1988): *A városnövekedés szakaszai*. Akadémiai, Budapest
- Enyedi György (2003): *Városi világ-városfejlődés a globalizáció korában*. Pécsi Tudományegyetem, Pécs
- Enyedi György (2006): Városrobbanás hanyatlás mellett: a fejlődő országok. Földrajzi Közlemények. 130, 1–2, 1–13.

- Florida, Richard (2002): *The Rise of the Creative Class*. The Perseus Book Group, New York
- Friedman, Jonathan – Wolf, Goetz (1982): World City Formation: An Agenda for Research and Action. International Journal of Urban and Regional Research. 6, 3, 309–344.
- Hall, Peter C. (1966): *The World Cities*. Weidenfeld–Nicholson, London
- Michelson, William (1988): Planning and the Sustainability of Everyday Life in Mega-cities. *Ekistics*. 65, 388–390, 72–81.
- Sassen, Saskia (1991): *The Global City: New York, London, Tokyo*. Princeton University Press. Princeton
- Thomas, Jim J. (1992): *Informal Economic Activity*. Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead



AZ ÚJRA MEGLÁTOGATOTT SZÉP ÚJ VILÁG

Venetianer Pál

az MTA rendes tagja
venetpal@brc.hu

A címet Aldous Huxley-től plagizáltam, ő ugyanis ebben a könyvében azt elemezte, hogy negyed századdal a híres *Brave New World* megjelenése után mennyiben valósult meg, illetve mennyiben cáfolódott meg annak borús jövőképe (Huxley, 1958). Én 1998-ban megjelent *A DNS szép új világa* című könyvemben (Venetianer, 1998) és egy évvel később e lap hasábjain megjelent cikkemben (Venetianer, 1999) próbáltam vitába szállni a mezőgazdasági géntechnológia ellen felhozott érvek némelyikével. Azóta ugyan rövidebb idő telt el, mint Huxley két könyvének megjelenése között, de talán mégis érdemes már visszatérni e kérdéskörre. Egyrészt azért, mert közben a tényleges világhelyzet lényegesen megváltozott: egyre inkább megállíthatatlannak tűnik a mezőgazdasági géntechnológia diadalútja, másrészt azért, mert az elkövetkezten géntechnológia-ellenes tábor érveivel, tényekkel, tapasztalatokkal mit sem törődve, változatlan erővel folytatja ellene a dogmatikus-ideológiai hadjáratot. Igaz, hogy már utolsó bázisuk, az „Európa-erőd” is inogni látszik, de kis hazánk szilárdan áll a vártán, hiszen – az uniós szabályokkal dacolva – ideiglenes moratóriumot fogadott el a GM-növények termesztésére és forgalmazására. A következőkben tehát először röviden ismertet-

ném a GM-mezőgazdaság jelenlegi helyzetét a világban, utána pedig a GM-ellenes tábor és az e kérdésekkel foglalkozó hírközlő médiumok néhány gyakran hangoztatott argumentumát, illetve közhelyszerű tévedését, csúsztatását szeretném vitatni.

A GM-mezőgazdaság mai helyzetének legfontosabb tényei a következők. 2007-ben a GM-termőterület világviszonylatban 114 millió hektár volt (Az összes művelt területnek több mint 7 %-a). Ennek a területnek döntő többségét (csaknem 99 %-át) mindössze négy növény (szója, kukorica, gyapot, repce) foglalja el, de termelnek ezeken kívül GM-papayát, -tököt, -lucernát és -rizst is. A fontosabb GM-termelők az USA, Argentína, Kanada, Brazília, Kína és még tizennyolc ország. További huszonkilenc ország engedélyezte a GM-termékek behozatalát, illetve egyesek a termesztést is, bár ez még nem ért el statisztikailag jelentős szintet. Az amerikai kontinenst jóformán teljesen meghódította a GM-mezőgazdaság, és egyre jelentősebben terjed Dél- és Kelet-Ázsiában. Igen nagy az ellenállás ezzel szemben Európában, Ausztráliában és Japánban. Európában a legjelentősebb termelő Spanyolország, ahol a kukorica vetésterületének már 15 %-a (egyres régiókban 60 %-a) GM, de folyik GM-kukori-

ca-termelés Csehországban, Portugáliában, Németországban, Szlovákiában, Lengyelországban és Romániában is. Afrikában egyedül Dél-Afrikában számottevő a GM-termelés. A világviszonylatban 114 millió ha összes termelési területen 12 millió gazda osztozik, 90 %-uk a fejlődő országokban élő kistermelő.

A közeljövő várható legjelentősebb eseménye az lesz, hogy Kína engedélyezi az első GM-rizsfajták termelésbe vételét, a kísérletek ugyanis azt bizonyították, hogy a vizsgált két GM-rizsfajta 3 % terméshozadékot produkált 80 %-kal kisebb vegyszerfelhasználás mellett, és a GM-rizs termelőinél – szemben a nem-GM termelő kontrollcsoporttal – semmiféle növényvédőszer általi egészségkárosodás nem fordult elő (ez Kínában igen súlyos közegészségügyi probléma). Hamarosan megjelenik Indiában, Bangladesben és a Fülöp-szigeteken a GM-padlizsán, mely a kísérletek alapján több mint kétszeres hozamot ígér 80 %-kal kisebb vegyszerfelhasználás mellett.

Egy (lehet, hogy elfogult, de tényszerűen tudtommal nem cáfolt) becslés szerint a világ GMO-termelése a csökkent vegyszerfelhasználás és üzemanyagfelhasználás révén 2005-ben 962 millió kg-mal csökkentette a légkörbe jutó szén-dioxid mennyiségét (ez annyit jelent, mintha 430 ezer autóval kevesebb autó rontaná a levegőt). Ennél azonban jóval jelentősebb az az előny, amelyet a gyomirtórezisztens GM-növények által lehetővé tett csökkent talajművelésnek köszönhetünk. Ez az eljárás csökkenti a talajeróziót, a talaj vízvesztését, és szén-dioxid-kibocsátását. Ez utóbbi tényező értékét (szintén 2005-ben) 8053 tonna szén-dioxiddra becsülték. Ez a csökkenés annyit jelent, mintha 3,6 millió autóval kevesebb futna a világ útjain (ISAAA Brief, 2007).

A GM-mezőgazdaság globális ellenzése leginkább Európára jellemző, a legtöbb fel-

mérés szerint kontinensünk közvéleményében többségi nézet az elutasítás.

Mielőtt a GM-mezőgazdaság elleni, az elutasítást alátámasztó egyes érvek tárgyalásába belekezdenék, először azt elemezném, hogy miért torz az egész kérdéskör média-képe. Ezt azért lényeges látnunk, mert a közvélemény – alapvetően hamis – tájékozódását a média alakítja. A torzítás első forrása az a közhelyeszerű igazság, hogy a rossz hír: hír, a jó hír: nem hír. Azaz, ha bárhol a világon megjelenik egy tudósítás a GM-növények vagy élelmiszerek bármilyen csekély vélt vagy valós kártételéről, abból főcím lesz szinte az egész világsajtóban. Ha viszont megbízható kontrollkísérletek cáfolják ezeket a híradásokat, az senkit nem érdekel, a média nem közli. Az is a média természetrajzához tartozik, hogy a vélt vagy valós rossz hírt még el is túlozzák, dramatizálják. Ennek tulajdonítható, hogy arról a brit kísérletről, amelynek eredménye szerint egy GM-repcefajta kis mértékben csökkentette a biodiverzitást, egy (különböző mértékű) magyar napilap elsőoldali *Megtizedelte környezetét a génkezelt repce!* főcímmel számolt be, viszont egy szóra sem méltatta, hogy egy másik – hasonló – kísérlet szerint viszont a GM-kukorica növelte a biodiverzitást.

A másik forrása a torzításnak az, hogy úgy tűnik, az újságíróiskolákban azt tanítják, hogy ha egy kérdésben egyáltalán léteznek ellentétes nézetek, akkor ezeket a tárgyilagos újságíró egyforma súllyal kell, hogy bemutassa. Ez az elv – szerintem – még a politikában sem feltétlenül követendő, a tárgyilagos újságírónak kötelessége lehet megírni ott is, hogy olykor bizony az egyik fél tényszerűen hazudik, míg a másik igazat mond. Az persze nem várható el, hogy a géntechnológia ügyében ezt az igazságtételt a tudósító maga végezze

el, az azonban talán igen, hogy ne kezelje azonos értékűnek egy Nobel-díjas tudós, egy tudományos Akadémia, illetve egy harcos szélsőbal- (vagy -jobb) oldali aktivista – alapvető szakmai tudatlanságról árulkodó – állásfoglalását, illetve, hogy a spekulációkat, sejtelmeket, aggodalmakat ne kezelje ugyanúgy, mint a tényeket és kísérleti eredményeket.

De van más baj is ezzel a „három ellentétes vélemény létezik, akkor az igazság közepén van” típusú tálalással, éspedig az, hogy nem létezik két ellentétes vélemény. Pontosabban: a kérdés körüli színvonalas, tudományos érveket használó vitákban valóban kimutatható, hogy az egyik oldal kritikussabb, ellenségesebb, a másik megértőbb, jobb indulatú a géntechnológiával szemben. Szélsőség azonban csak az egyik oldalon van. Azaz: nem létezik olyan nézet, amely a géntechnológia minden alkalmazását feltétel és korlát nélkül támogatná, veszélytelennek tartaná, ilyesmit még a gyártó cégek sem állítanak. Az ellenzők oldalán azonban létezik az abszolút és kéréthetetlen elutasítás. Amikor az angol felsőház egyik meghallgatásán megkérdezték a Greenpeace igazgatóját, hogy „A GM-növények környezetbe bocsátását illető ellenzése abszolút és határozott-e, – függetlenül a további tudományos vizsgálatoktól?”, a válasz így hangzott: „Igen, a szembenállásom örökös, határozott és teljes.” – amivel szerintem kizárta magát és szervezetét mindenféle tisztességes, azaz érveken, ellenérveken és tárgyilagos mérlegelésen alapuló tudományos vitából.

Az eddigiekben a média által okozott torzításokról, félreértésekről esett szó, lássuk most már a vitákban ténylegesen elhangzó érveket. Mint korábbi hasonló tárgyú cikemben, úgy most sem kívánok foglalkozni az egyes alkalmazásoknál felmerülő komoly, megszívlelendő, tudományos ellenvetésekkel

(természetesen vannak ilyenek, bár ismét hangsúlyozom, hogy ezek csak egyes konkrét alkalmazásokra vonatkozhatnak. A globális elutasítás – szerintem – biztosan tudománytalan), és a bevallottan irracionális, a tudományos szempontokat tudatosan elvető nézetekkel sem. Kizárólag azokkal az érvekkel szeretnék vitatkozni, amelyek a technológia globális ellenzői részéről a tudományosság igényével lépnek fel, a tudományra hivatkoznak, de véleményem szerint ezt jogtalanul teszik, mert figyelmen kívül hagyják a tudomány logikájának, gondolkodásmódjának fontos normáit. Ezek közül sem kívánok visszatérni azokra, amelyeket korábbi cikemben már tárgyaltam. Sajnos maradt még elég bíráltnivaló az ott leírtakon kívül is.

„A géntechnológia nem egyszerűen egy új nemesítési eljárás, hanem alapvetően különbözik minden eddigitől, ezért teljesen más megítélés alá kell esnie.” Nyilvánvalóan a nemesítés története során sok új eljárás került bevezetésre, azon lehet vitatkozni, hogy ezek mennyire voltak forradalmiak, hogy indokolt-e határozott választóvonalat húzni, és, hogy ezt éppen a géntechnológiánál kell-e megvonni – ez voltaképpen szemantikai kérdés. Az semmiképpen sem állítható, hogy az eddigi eljárások valamennyien „természetesek” voltak, míg a géntechnológia „természetellenes” (vagy természetesen-e mag nélküli gyümölcs létrehozása vagy a besugárzásos mutagenézis alkalmazása?). A releváns kérdés az, hogy mi a géntechnológiának az a sajátossága, ami alapvetően megkülönbözteti az eddigi technikáktól. Úgy vélem, egyetlen ilyen meghatározó különbség van, éspedig az, hogy a géntechnológia lehetővé teszi bármilyen idegen fajból származó, sőt a természetben elő sem forduló, mesterséges gén bevitelét is. Ha azonban valóban ez teszi különlegesen veszé-

lyessé a géntechnológiát, akkor vajon miért utasítják el az ellenzők – ugyanolyan hévvel – azokat a növényeket is, amelyeknél a géntechnológiai módosítás ugyanazon fajból származó gén bevitelét jelenti (ezeket szokás ciszgénikusnak nevezni. Ilyen volt például az első GM-gyümölcs, a Flavr-Savr paradicsom)? Az természetesen igaz, hogy a jelenleg termesztett GM-fajták többségében a beültetett gén (transzgén) valóban idegen fajból származott, és ezeket a hagyományos nemesítés nem hozhatta volna létre. Idegen fajok közötti géntávitel (tudományos neve: „horizontális géntranszfer”) azonban egyáltalán nem példátlan (bár igen ritka) az élővilágban, ennek számos esetét ismerjük. Önmagában ez tehát nem feltétlenül veszélyforrás. Az ellenzők szerint azonban, míg ezeket a géntávitteket a természetes evolúció évmilliói „szentesítették”, azaz a természet bizonyította veszélytelenségüket, ez semmiképpen nem áll a géntechnológia által előállított konstrukciókra. Nos, számomra nehezen érthető, hogy biológiailag iskolázott emberek hogyan állíthatnak ilyen képtelenséget. A növény szempontjából ugyanis semmiféle nemesített tulajdonságot nem „szentesített” az evolúció, valamennyi termesztett növényünk (és tenyésztett állatunk) verseny-, és életképtelen volna természetes környezetében. Az ember, a fogyasztó pedig a növény szempontjából ellenség, tehát éppen a természetes evolúció vezetett mindenféle mérgek kialakulásához a növényekben (az ismert rákkeltő anyagok jelentős hányada megtalálható természetes növényekben, és jól ismertek a mérgezést, sőt azonnali halált okozó növényi mérgek is). Az evolúció évmilliói tehát semmiféle biztonsági tényezőt nem jelenthetnek a fogyasztó számára, ha a hagyományos nemesítés eredményeit akarja összevetni a géntechnológiával.

„A GM-növények tartalmaznak antibiotikum-rezisztencia géneket. Ha egy ilyen gén átkerül egy emberre vagy állatra veszélyes kórokozó baktériumba, akkor megnehezítheti a fertőzés leküzdését.” Ez az állítás nem teljesen alaptalan. A „horizontális géntranszfer” jelensége minden bizonnyal létezik, ennek számos indirekt evolúciós bizonyítéka van. Közvetlen kimutatása azonban – ritkasága miatt – igen nehéz, és ezért előfordulási valószínűségének kvantitatív becslései bizonytalanok. E kísérletek szerint ezek az értékek 10^{-13} és 10^{-27} közé eshetnek.

Ez – még a legmagasabb érték is – feltétlenül elhanyagolhatóan csekély valószínűséget jelent, minden bizonnyal nagyságrendekkel kisebb veszélyt, mint amit az antibiotikumok nyakló nélküli, sokszor indokolatlan felhasználása okoz minden civilizált országban. Ennek köszönhető ugyanis, hogy az egészséges (antibiotikumot nem szedő) emberek 60 %-ának a székletében található összes baktériumnak több mint 10 %-a rendelkezik ilyen rezisztencia-génnel. A talajban is igen nagy mennyiségben találhatók egyes antibiotikumokra rezisztens baktériumok.

Ennek ellenére a jelenleg érvényes EU törvények kikötik, hogy rövid időn belül ki kell zárni minden olyan jelzőgén használatát, amely a gyógyászatban jelenleg is használt antibiotikumok valamelyike elleni rezisztenciát okozhat. Így tehát ez az eleve is rendkívül csekélynek mondható állítólagos veszélyforrás is kiküszöbölődik nemsokára. (Egyébként az Európában egyedül engedélyezett, de hazánkban tiltott MON810 kukorica nem is hordoz antibiotikum-rezisztencia gént)

„Elfogadhatatlan a géntechnológiát védő molekuláris biológusok szakmai gögje, amikor nem veszik figyelembe az ökológusok, toxikológusok, környezetvédők stb. – az övektől eltérő

– véleményét.” E nézet – csekély – igazságmagva az, hogy a molekuláris biológusok (valamint a genetikusok, növénynemesítők) elsöprő többsége valóban nem látja *per se* veszélyesnek a géntechnológiát (azt persze senki sem tagadja, hogy egyes alkalmazások veszélyesek lehetnek), míg a szupraindividuális biológusok, ökológusok között több az ellenző. Azt azonban – legjobb tudomásom szerint – soha senki nem vonta kétségbe, hogy a GM-növények környezettel való kölcsönhatásainak elemzése és vizsgálata fontos, és ebben ez utóbbi tudományok képviselői az illetékesek. Természetesen az engedélyezési kérdésekben is meghallgatandó és figyelembe veendő a véleményük, és ez így is történik, mindenütt a világon. Tudtommal az illetékes véleményező vagy döntéshozó testületekben egyetlen országban sincs döntő szavuk a molekuláris biológusoknak, a kiindulópontul megfogalmazott állítás tehát – amelyet elég sokszor hallottam egyes ellenzők részéről – egyszerűen rágalom. A kompetenciaterületeket azonban jó volna mindkét részről tiszteletben tartani. Némileg leegyszerűsítve a kérdést: annak megítélésében, hogy mi történik a DNS-ben és a növényi sejtekben, a molekuláris biológus illetékes, ő tudja jobban, hogy ez jelent-e különleges veszélyt vagy nem. Abban viszont az ökológus (és más rokonszakmák képviselői) az illetékesek, hogy megmondják: az új tulajdonságú növény jelent-e veszélyt a környezet számára. Ennek megállapításában azonban nem játszhat döntő szerepet az, hogy ezt a növényt hagyományos úton vagy géntechnológiával hozták-e létre. Lényegében ezeken az elveken alapul az USA engedélyezési rendszere, és ennek elfogadásában többé-kevésbé konszenzus van az USA tudósai (mindkét nagy tudományterület képviselői) között.

„A géntechnológiát védelmező tudósok nem elfogulatlanok, mert anyagilag vagy egzisztenciálisan függenek a technológiát alkalmazó cégektől.” Ez a – gyakran elhangzó – vád is egyszerűen rágalom. Noha igaz az, hogy ma elég sok kutató vesz részt cégek által támogatott és finanszírozott kutatásban, és az is nyilvánvaló, hogy nem minden kutató feddhetetlen erkölcsű Grál-lovag, de a tudományos közösség túlnyomó többségének (közük például a Nobel-békedíjas, növénynemesítő Norman Ernest Borlaugnak, korunk talán legnagyobb élő természettudósának, James Watsonnak és számtalan más kiváló kutatónak) ilyen kollektív elmarasztalása megengedhetetlen és gyökeresen hamis általánosítás, amely tényszerűen is cáfolható a legtöbb esetben. Természetesen éppily megengedhetetlen a – jóval ritkábban elhangzó – viszontvadás, amely a géntechnológia ellen állást foglalókat vádolja általánosítva anyagi érdekeltséggel.

„Lehet, hogy nincsenek bizonyított veszélyek, de a géntechnológia veszélytelenségét sem bizonyította még senki.” Noha ezzel a nézettel korábbi cikkemben is foglalkoztam, visszatérek rá, mert ez a leggyakrabban hallott, a laikus közvéleményre leginkább ható érv. Az természetesen érthető, hogy „az utca embere” ezt meggyőzőnek találja, nyilván ezért ismételtetik előszeretettel a hivatásos agitátorok. És ugyanezért érzem – bocsánat az erős kifejezésért – erkölcstelennek, a természetes emberi szorongásokkal, félelmekkel történő visszaélésnek, ha tudományosan iskolázott emberek is használják. Nekik ugyanis pontosan kell tudniuk, hogy a „veszélytelenség bizonyítása” kifejezés egyszerűen értelmetlen. Bár-mivel kapcsolatban bizonyítható ugyanis a veszélyesség, és az, hogy ennek mértéke nem halad-e meg bizonyos – szakértői konvenciók által meghatározott – értéket. Ez az érték

igen kicsi is lehet, de sohasem nulla. Ha egymillió kísérlet során nem következik be kedvezőtlen eredmény, akkor elmondhatjuk, hogy elhanyagolhatóan csekély a veszély, de semmi biztosítékunk nem lehet arra, hogy az egymillió egyedik próbálkozás nem vezet katasztrófához. Természetesen nemcsak tudományelméleti fontoskodás annak hangsúlyozása, hogy a veszélytelenség nem bizonyítható, hiszen minden ember számára evidencia – noha ezt elfelejteni látszik, amikor a fenti ostobaságot szajkózza, – hogy nem létezik olyan emberi tevékenység, nincs olyan emberi találmány, nincs olyan élelmiszer vagy gyógyszer, amelynek ne volnának veszélyei. Tegyük fel a kérdést bárkinek, hogy meg tudna-e nevezni bármit, aminek a teljes veszélytelenségét bizonyították? De azt a kérdést is nyugodtan feltehetnénk a géntechnológia globális veszélyessége mellett kardoskodóknak, hogy ugyan mondják már meg, hogyan lehetne pozitívan bizonyítani, hogy a GM-élelmiszer (vagy bármilyen élelmiszer) fogyasztása veszélytelen? Én már sokszor feltettem a kérdést, a leggyakoribb válasz az volt, hogy „fogalmam sincs, ezt a szakembereknek kell megmondaniuk”.

„Eddig egyetlen megbízható, teljes értékű felmérés sem készült a GM-növények környezeti hatásairól, minden úgymegvezett hatásvizsgálat joggal kritizálható szakmai hiányosságai miatt.” Mivel e területen nem vagyok kompetens, készséggel elfogadom a tézis elvi igazságát. Alkalmazását, bunkóként való forgatását azonban két szempontból is igen vitathatónak tartom. Először is: Az életközösségek hihetetlen komplexitása miatt, minden – elvileg lehetséges – kölcsönhatás regisztrálása, mérése, elemzése nyilvánvalóan sohasem valószínűsíthető meg. Feltételezem, az illetékes szakemberek, ha valóban valamilyen tudományos

igazság megállapítására törekcsenek, meg tudnak egyezni a mérések, észlelések körének praktikusán elfogadható szűkítésében. A géntechnológia azon ellenzői azonban, akik ezt az érvet előszeretettel használják (tiszteltet a kivételnek), valójában nem a tényekre kíváncsiak, hiszen eleve meg vannak győződve a géntechnológia káros voltáról. Ezért tehát a teljességnek olyan (ismétlem: elvileg nyilván igazolható) igényével lépnek fel, amely gyakorlatilag valószínűleg megvalósíthatatlan, és tudományos kísérleteknél feltehetően soha nem is merül fel.

A másik kifogásom ezen érv használata ellen az, hogy úgy vélem: a környezettel való kölcsönhatás szempontjából a kiindulópontnak a géntechnológia által kialakított új tulajdonságnak kell lennie. Azaz: ha a tulajdonság ebből a szempontból közömbös (ilyen például a leszedés után lassabban puhuló Flavr-Savr paradicsom), akkor semmi értelmük ezeknek a vizsgálatoknak, ha viszont fontos, akkor éppoly indokoltak volnának a hagyományos nemesítés esetében. Más szavakkal: semmivel sem igazolható, hogy míg a hagyományosan nemesített vírusrezisztens burgonya termelésbe vételénél nem végeznek környezeti hatásvizsgálatot, és ezt nem is követeli meg senki, addig a vírusrezisztens GM-burgonya esetén soha nem találják ki-elégítőnek a mégoly sok szempontra kiterjedő hatásvizsgálatokat sem.

„Számos példát tudunk arra, hogy egy adott időpontban ártalmatlannak és hasznosnak tartott új termékről, találmányról később bizonyosodott be káros volta, ez a veszély fennáll a géntechnológiánál is.” Ez a – gyakran hallott – ellenérv cáfolhatatlanul igaz. Szokták említeni – joggal – a halogénezett szénhidrogén hűtőgázokat, a DDT-t, a Contergant, és nyilván könnyen találhatunk további példá-

kat is. A kérdés nem az, hogy ez a lehetőség reális-e vagy sem, hanem az, hogy milyen következtetést vonhatunk le ezekből a példákból. A tézis elfogadása esetén a logikus és következetes álláspont az volna, hogy minden ipari és mezőgazdasági fejlesztést, gyakorlati kutatást, innovációt szigorúan be kellene tiltani, hiszen nyilvánvalóan senki nem állíthatja biztosan, hogy az alkalmazás során soha nem fog felmerülni, ma még nem sejthető, káros, sőt esetleg katasztrófális hatás. Például soha semmiféle új gyógyszernek nemhogy a forgalmazását, de a klinikai kipróbálását sem volna szabad engedélyezni. Tudomásom szerint azonban számottevő intellektuális vagy politikai tényezők ilyen nem szoktak követelni. Vajon mi indokolja, hogy az innováció egyetlen területét kiragadva, azt olyan kényszerzubbonyba kényszerítsék, amelyet semmi más területen nem alkalmaznak? Hadd idézzem ezen a ponton – egyetértően – a géntechnológia egyik úttörőjének, Stanley Cohennek harmincegy-néhány évvel ezelőtt, az akkori nagy amerikai génebesztet-vitában elmondott szavait: „...Ma, miként a múltban is, sokan vélik úgy, hogy a jelenlegi állapotok kockázatmentesek. Elfelejtjük, hogy az emberiséget régi és új betegségek, rossz táplálkozás és környezetszennyezés sújtják, és a génebesztet reményt nyújt e bajok legalább részleges megoldására, elkerülésére. Azt kell tehát meggondolnunk, hogy megengedhetjük-e magunknak azt, hogy folyton azokkal a feltételezett veszélyekkel foglalkozunk, amelyekről nem tudjuk, hogy léteznek-e, és közben korlátozzuk magunkat abban, hogy olyan veszélyek ellen küzdjünk, amelyekről viszont nagyon jól tudjuk, hogy léteznek. Más szavakkal: nagyobb veszély-e, ha óvatosan és gondosan haladunk, mint az, ha egyáltalán nem haladunk?”

Cikkem végére érve ismételtelen szeretném hangsúlyozni, hogy a mezőgazdasági géntechnológia számos alkalmazásával kapcsolatban teljesen jogos, illetve legalábbis komolyan vehető tudományos kifogások emelhetők, a további kísérletek igénylése, a nagyfokú óvatosság, sőt esetenként a tiltás is indokolt lehet. Abban a kérdésben sem kívánok állást foglalni, hogy a magyar mezőgazdaság – gazdasági – érdekeit a moratórium vagy annak feloldása szolgálja-e megfelelőbben. Én itt csak a globális és kísérleti tények által megingathatatlan álláspontú ellenzők – szerintem jogosulatlan – érveivel foglalkoztam. Azzal is tisztában vagyok, hogy eme globális ellenzők jelentős hányada (valószínűleg túlnyomó többsége) nem az itt tárgyalt – többé-kevésbé tudományosnak vélt – érvek alapján küzd e technológia ellen, hanem ízlésbeli, ideológiai, gazdasági vagy politikai okokból. Természetesen az ilyen érvekkel is lehetne vitatkozni, ezt azonban nem tekintem feladatommak, hiszen számos más példát is ismerünk a társadalmi valóságban, ahol a közvélemény és a politika ilyen – nem feltétlenül természettudományos – megfontolások alapján dönt, ennek létjogosultsága nehezen vitatható. Az ellen azonban – a tudomány nevében – tiltakozni kell, ha az ilyen alapon állást foglalók (ál)tudományos érvekkel indokolják álláspontjukat, vagy éppen elmarasztalják a nekik nem tetsző véleményt hangoztató tudósokat. A példáért nem kell messzire menni, az elmúlt néhány évben olyan – nagyon különböző szellemi színvonalat és ellenkező politikai oldalt képviselő – közírók, mint Lovas István és Tamás Gáspár Miklós, egyaránt elmarasztalták a *Mindentudás Egyetemét*, illetve a Magyar Tudományos Akadémiát azért, mert szót mertek adni olyan szak-tudósoknak, akik nem az ő ízlésüknek meg-

felelő tudományos álláspontot fejtettek ki ebben a kérdésben; ilyen elmarasztalás parlamenti képviselők részéről is elhangzott már.

IRODALOM

Huxley, Aldous (1958): *Brave New World Revisited*. Harper–Row
 ISAAA Brief 37–2007 (2007): *Executive Summary*.
<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>

Kulcsszavak: *géntechnológia, GM-mezőgazdaság, médiumok, veszélytelenség bizonyítása, növénynemesítés*

Venetianer Pál (1998): *ADNSzép új világa*. Kulturtrade, Budapest
 Venetianer Pál (1999): Géntechnológia-ellenesség – Tudományellenesség? Magyar Tudomány. 44. 10. 1170–1176.



FELSŐLÉGTÖRŐ KUTATÁSAINK AZ ŰRKUTATÁS HAJNALÁTÓL NAPJAINKIG

Illés Erzsébet

Almár Iván

a fizikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs
 MTA KTM Csillagászati Kutatóintézete
 illes@konkoly.hu

a fizikai tudomány doktora, tud. tanácsadó
 MTA KTM Csillagászati Kutatóintézete
 almar@konkoly.hu

Bevezetés

1957 nyarán a Szovjet Tudományos Akadémiától levél érkezett az MTA-nak, amelyben felkérték Magyarországot a Nemzetközi Geofizikai Év keretében felbocsátandó szovjet mesterséges holdak optikai követésére. Egyúttal felajánlották, hogy a megfigyelésekhez átadnak negyven darab AT–1 jelzésű kis távcsövet is. Az MTA a Csillagvizsgáló Intézethez és annak akkori igazgatójához, Detre Lászlóhoz fordult. A feladatot az intézetnek nyilván el kellett vállalnia, annak ellenére, hogy az égen gyorsan haladó égitestek (kisbolygók, üstökösök) pozícióinak megfigyelése akkor igen távol állt az intézet asztrofizikai orientációjától. A még gyorsabban haladó műholdak megfigyelésében pedig 1957 októberé előtt még senkinek nem lehetett semmiféle tapasztalata.

A megfigyelőhálózat megszervezésére Almár Iván kapott megbízást. 1957 végén már folytak megfigyelési kísérletek az intézet főépületének tetőteraszáról, s megkezdődött a vidéki állomások kiválasztása és felszerelése is. Kevéssel később, ötven évvel ezelőtt, 1958-ban már megkezdődött, és szolgálatserűen folyt az átvonuló szovjet szputnyikok égi pozícióinak rögzítése Budapesten, majd Baján, Szom-

bathelyen és évekkel később Miskolcon is. Az előrejelzéseket táviratilag kaptuk a moszkvai központtól, és eredményeinket is kódolt táviratokban küldtük Moszkvába.

Ez időben a megfigyelési technika és a módszerek javítása volt napirenden. Az első tudományos közlemény, amely a magyar megfigyelők által alkalmazott új módszerre vonatkozott, Almár Iván *A 2. szputnyik földárnyékba való belépésének megfigyelése pontos térbeli helyzetének meghatározása céljából* című cikke volt, amely az *Asztronomiceskij Cirkulár* 1958. május 26-i számában jelent meg. Tudomásunk szerint ez volt az első, kifejezetten a mesterséges holdakhoz kapcsolódó, idegen nyelvű tudományos célú írás Magyarországról. A *Magyar Tudomány* ugyancsak 1958-ban közölte első, az űrkorszak kezdetéhez kapcsolódó cikkét (Almár, 1958).

Az előrejelzések pontosságának növekedése és a megfigyelések technikai feltételeinek jelentős javulása (TZK binokuláris távcsövek félig automatizált változatainak bevezetése, az időpontok rögzítésének korszerűsítése stb.) következtében egyre több viszonylag pontos (tized fok, illetve tized másodperc pontosságú) megfigyelés gyűlt össze Magyarországon, illetve természetesen más, együttműködő országokban is. Az 1960-as évek elején már

nyilvánvaló követelménnyé vált ezek közös értékelése és tudományos hasznosítása – a szovjet pályaszámító központ igényeinek kielégítésén túl. A régióban elsőként az Ill Márton által kezdeményezett INTEROBS-program tett kísérletet ilyen feldolgozásra, a műholdpályának közvetlenül a megfigyelésekből történő levezetésére, majd a keringési idő változásából a fékező felsőléggkör sűrűségének meghatározására. Ezt követően számos további javaslat született arra, hogy miként lehetne speciális (vizuális) műholdmegfigyelésekkel a felsőléggkörre vonatkozó, hasznos ismeretekhez jutni. Mi magunk is kezdeményeztünk több ilyen új eljárást, illetve elkezdtünk – az akkori primitív számítástechnika hazánkban rendelkezésre álló eszközeit is bevetve – korszerű feldolgozó programokat készíteni (Illés Erzsébet és Horváth András).

Az 1960-as évek végén a műholdmegfigyelések és a szovjet és amerikai műholdak pályadatai már gyakorlatilag mindenki számára hozzáférhetőek voltak. Magyarország mint az Interkozmosz-program tagállama is publikálta megfigyeléseit, és megkapta azokat is, amelyeket más programok keretében hajtottak végre. Egyre aktuálisabbá vált az a probléma, hogy milyen célra és hogyan dolgozzuk fel a rendelkezésre álló megfigyelési anyagot. Ott, ahol nagyobb pontosságú, fotografikus, később lézeres megfigyelések álltak rendelkezésre, a geodéták kezdeményezték a Föld pontos alakjának levezetését bizonyos pályaelemek változásai alapján. Ehhez azonban nagyteljesítményű számítógépekre is szükség volt, amilyenek hazánkban akkor még nem működtek. Maradt a másik, hasonlóan ígéretes feladat: a felsőléggkör sűrűségének, hőmérsékletének, esetleg kémiai összetételének vizsgálata sok hold segítségével, de a megfigyelési technika és a számítástechnika

területén kisebb elvárásokkal. Ésszerű döntés volt, hogy mi is a felsőléggkörü modellek vizsgálatával, ellenőrzésével kapcsolatos lehetőségekre koncentráltunk.

Az 1970-es évek elején már egyre jobb felsőléggkörü modellek álltak rendelkezésre világszerte. Elsősorban *Luigi Jacchia* amerikai tudós nevét kell megemlíteni mint az első, igazán használható modellek kidolgozóját. Ezekből jött létre a CIRA, vagyis a COSPAR nemzetközi referencialéggkörök sorozata – később MSIS néven is szerepelt, pl. MSIS'86 = CIRA'86 (Rees – Fuller-Rowell, 1988), amely már annyira tökéletesnek látszott, hogy a korábban e területen dolgozó sok kutatócsoport abba is hagyta a műholdak pályaváltozásain alapuló felsőléggkörü vizsgálatokat, mert nem látott lehetőséget a továbblépésre.

A mi kis kutatócsoportunk a Csillagvizsgáló Intézetben más állásponton volt. Úgy láttuk, hogy ezek a felsőléggkörü modellek *általánosságban jók* ugyan, de különleges esetekben, például *napkitörések által kiváltott geomágneses viharok idején nem* írják le megfelelően a felsőléggkör sűrűségének a beérkező naprészecke-áram hatására bekövetkező megnövekedését. Más, ugyancsak nehezen magyarázható anomáliákat is találtunk, és a további években ezekre koncentráltuk kutatásainkat. Az 1980-as évekre – nemzetközi együttműködés keretében – már hozzáférhetővé váltak olyan *in situ* sűrűségmérések is, amelyet francia és olasz műholdak fedélzeti műszerei hajtottak végre. Ezek a mérések igen gyakoriak és pontosak voltak ugyan, de tekintve a kérdéses műholdak speciális, az egyenlítőhöz közeli pályáit és viszonylag rövid élettartamát, csak bizonyos feladatok vizsgálatára voltak alkalmasak. Mi igyekeztünk éppen ezekre koncentrálni, ugyanakkor nem feledkeztünk el arról a rendkívül gazdag megfigyelési anyag-

ról sem, amely évtizedek alatt a különböző magyar és külföldi követőállomásokon gyűlt össze. Felhasználtuk és továbbfejlesztettük a rendelkezésre álló számítástechnikai programokat is. Főbb eredményeinket az alábbiakban foglaljuk össze.

A nemzetközi felsőléggkörü modellek

Már az 1960-as évek elejére világossá vált, hogy a Napon lejátszódó változások és a Nap-Föld geometria határozza meg, hogy a Naptól jövő elektromágneses sugárzás és részecskeáram milyen változásokat idéz elő a felsőléggkörben. A geometria változásából következően a Föld Nap körüli pályáján való végighaladás az excentricitás és a tengelyhajlás miatt éves és szezonális változást, a Föld tengely körüli forgása napszakos, a Nap tengelyforgása 27 napos, a naptevékenység változása kb. tizenegy éves (huszonkét éves?), illetve random jelentkező változásokat idéz elő. A geometria miatti változásokat a különböző ciklushosszak miatt könnyen szét lehetett választani, és le lehetett írni, a naptevékenység okozta változások azonban nehezebben megfoghatóaknak bizonyultak. Annál is inkább, mert a felsőléggkörre ható elektromágneses sugárzás egy része nem jut le a Föld felszínére, így nem áll folyamatosan a modellszámítások rendelkezésére. A már a 60-as években a Föld körül keringő holdak méréseiből elég jó korreláció látszott a Nap ultraibolya (UV-) és extrém ultraibolya (EUV-), valamint a Föld felszínén is mérhető 11 cm-es rádiósugárzása között, így ezt a paramétert használták a modellekben a naptevékenységből adódó UV- és EUV-sugárzások okozta sűrűségváltozások jellemzésére ($S_{10,7}$ vagy $F_{10,7}$ jelzéssel).

A korpuszkuláris fűtés okozta változások leírására pedig az *Ap* geofizikai paramétert használták, ugyanis a hirtelen megjelenő,

nagy sűrűségváltozásokról hamar felismerték, hogy geomágneses viharok idején lépnek fel. Az *Ap* planetáris geomágneses index, amelyet az aurora-övezet környékén elhelyezkedő több geofizikai állomás méréseiből határoznak meg, pedig éppen a geomágneses viharok erősségét jellemzi. Hogy ezt a geomágneses viharok idején fellépő sűrűségváltozást hamar fel lehetett ismerni, abban nagy szerepe volt annak a szerencsés véletlennek, hogy az első szputnyikok felbocsátása idején szokatlanul erős naptevékenységi maximum volt, és az azt követő években voltak a rekord erősségű geomágneses viharok. Ekkor már több mesterséges hold keringett a Föld körül, tehát több magasságban, párhuzamosan lehetett látni a hirtelen fellépő, nagy fékeződést.

A gyűrűáramfűtés felfedezése

A Konkoly Obszervatórium budapesti Szputnyikmegfigyelési Csoportjában a földi felsőléggkör sűrűségváltozásaira vonatkozó kutatásainkat saját megfigyeléseink alapján a modellek kontrolljával kezdtük. Miután láttuk, hogy a fotografikus észleléseknél pontatlanabb, de nagyon nagy számú vizuális észleléseink a legnagyobb és előre jelezhetetlenül jelentkező sűrűségváltozások követésére sokkal alkalmasabbak lehetnek, mint a már viszonylag elég jól leírt egyéb változások vizsgálatára, úgy döntöttünk, hogy az előbbieket vizsgálatát tűzzük magunk elé célként. Bár az akkori megfigyelési és számítástechnikai eszközeink nem voltak egy szinten a nyugati világ obszervatóriumainak lehetőségeivel, de célunk mégis az volt, hogy a COSPAR kongresszusain bemutatott legjobb felsőléggkörü modelleket (Jacchia modelljei, CIRA, MSIS) ellenőrizzük és javítsuk.

Az órák vagy egy-két nap alatt lezajló geomágneses légsűrűség-növekedések esetében

azonban a vizuális megfigyeléseknek nemcsak a pontossága, de az időfelbontása sem volt elegendő arra, hogy a légsűrűség és a hőmérséklet gyors időbeli változásait követni lehessen. Ugyanis csak nagyon ritka esetben sikerült egymás utáni átvonuláskor megfigyelni egy-egy szputnyikot (ami 1,5 órás időfelbontást jelent a periódusgörbén), jó esetben ez naponta (ami egynapos időfelbontás), de néha csak többnaponta sikerült.

Almár Iván, aki korábban csillagspektroszkópiával is foglalkozott, felismerte, hogy az ott az abszorpciós színekpovonalak összehasonlításának jellemzésére használt *ekvivalens szélesség* paraméter nagyon jól általánosítható a geomágneses vihar alatt létrejövő sűrűségváltozás-görbe alatti integrál meghatározására, amely a vihar által kiváltott össz-sűrűségváltozást jellemzi. Az általa kidolgozott módszer

pedig az, hogy, ha a geomágneses vihar előtti és utáni nyugalmi időszakban meghatározzuk a periódusgörbét – ami nyugalmi időszakban egyenletesen csökkenő, vagyis lefelé tartó egyenes – akkor a periódus hirtelen esésének mértéke a vihar előtti szintről a vihar utáni szintre adja ezt az integrált (1. ábra). A modellértékekkel összehasonlítva látjuk, hogy hol és mikor kell a modellt javítani.

Az 1960-as évektől az 1970-es évek közepéig Illés Erzsébet vezetésével mintegy hatvan szputnyikmegfigyelő állomás tizenkét évnyi megfigyelési anyagából kikerestük a geomágneses viharok körüli megfigyeléseket, digitalizáltuk, és az általunk írt számítógépi programokkal feldolgoztuk. Ehhez a magyar hálózat megfigyelésein kívül felhasználtuk egész Eurázsia megfigyelési hálózatának anyagát: angol, francia, finn, német, lengyel, román,

bulgár és a volt Szovjetunió összes megfigyelő-állomását is. Ezeket ekkoriban csak nyomtatásban tették hozzáférhetővé az egyes állomások. A többmillió adatból 89 ekvivalens időtartamot (D) sikerült meghatározni, amelyek a jelentős számú (34) mesterséges hold különböző magasságokban történt fékeződése miatt a modellhibák magasságfüggésére engedtek következtetni. A D -értékekből vezettük le, hogy főleg 200–300 km között a modellek nagyon alábecsülik a sűrűségváltozásokat geomágneses viharok idején, néhol több száz százalékkal is. Hogy ez milyen lényeges, az akkor derült ki, amikor a Skylab űrállomás élettartama lényegesen rövidebbnek bizonyult, mint amennyit a szokásos felsőlégtéri modellek alapján számoltak, vagyis a vártnál sokkal hamarabb fékeződött le, és égett el a légkörben.

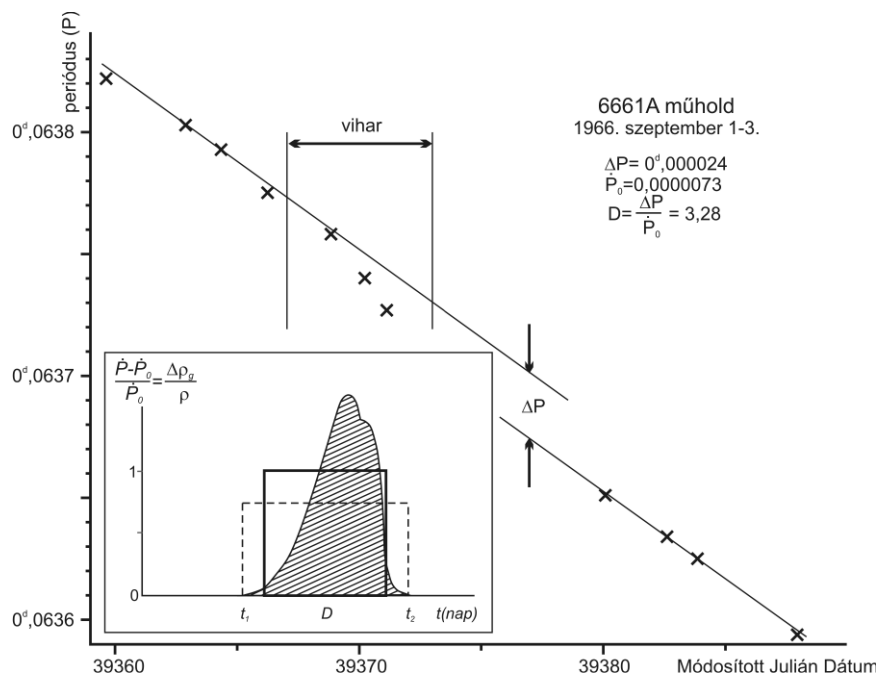
A több mesterséges hold párhuzamos mérése nemcsak a magasságfüggést, de a földrajzi szélességtől és a napszaktól való függés vizsgálatát is lehetővé tette. Észrevettük, hogy az éjszaka közepén mindig van egy, a nappalihoz képest kisebb sűrűségi maximum a maradékokban (2. ábra), amely sokkal erőteljesebb geomágneses viharok idején. Nagyobb földrajzi szélességek felé a maximum nagysága csökken, és fázisban is későbbi helyi időre tolódik át. A geomágneses szempontból nyugodt időben megjelenő éjféle sűrűségnövekedést – amit egyébként mások is megtaláltak – egy, a szubsoláris pontból radiálisan kiinduló szelek által kiváltott kompressziós fűtésnek tulajdonítottuk. A viharok alatt felépő, megnövekedett amplitúdójú maximumnak viszont tovább kerestük az okát.

Ebben sokat segített a MANT (Magyar Asztronautikai Társaság) által 1972 óta évente, majd később két évente szervezett Ionoszféramagnetoszféra Szeminárium (a sorozat azóta

is létezik), amelyen geofizikus, fizikus, meteorológus, ionoszféra-kutató, napfizikus és csillagász kollégákkal együtt vettünk részt, hogy egymással ismertessük az intézeteinkben folyó, az űrkutatással kapcsolatos tevékenységünket. Többek között Verő József, Szemerédy Pál, Abonyi Iván, Tarcsay György, Benkő György, Varga András és legfőképpen Bencze Pál (akivel tartós együttműködés is kialakult) a magnetoszférát, a bolygóközi teret és a galaktikus kozmikus sugárzást tárgyaló előadásai alapján ismertük fel, hogy a modellmaradékokban talált maximumoknak a helyi időben elfoglalt helyei (3. ábra) arra utalnak, hogy a geomágneses viharok idején létrejövő sűrűségnövekedésnek nem csak az aurora-övezet lehet a forrása, ahogy ezt a modellek feltételezik, és az Ap indexszel leírják.

Legalább húszféle geofizikai és bolygóközi paramétert vizsgáltunk meg mind a modell-leírás, mind a jelenség mögötti fizika megértése érdekében. Azt találtuk, hogy a galaktikus kozmikus sugárzás Deep Riverben mért beütésszáma (C_{DR}) önmagában jobb paraméter lenne a felsőlégtéri sűrűségének leírására, mint az addig használt $S_{10,7}$ és Ap . Ez arra utalt, hogy a bolygóközi térben a napszéllel terjedő zavarok, amelyek a kozmikus sugárzás részecskéit is szétszórják, és ezzel csökkentik a Föld felszínén mért beütésszámukat is (Forbush-csökkenések), okozhatják az általunk talált többsűrűség-effektust.

Tehát a geomágneses viharok környékét kezdtük részletesebben vizsgálni. Kiderült, hogy viharok után a sűrűséggörbe nem tér azonnal vissza a nyugalmi szintre, ahogy ezt az Ap görbe alapján várnánk, hanem még kb. egy héttel magasabban marad (4. ábra). Ez azt eredményezi, hogy a viharok előtti és a viharok utáni időkben ugyanazon Ap értékhez más sűrűségérték tartozik: a sűrűség az Ap kétér-

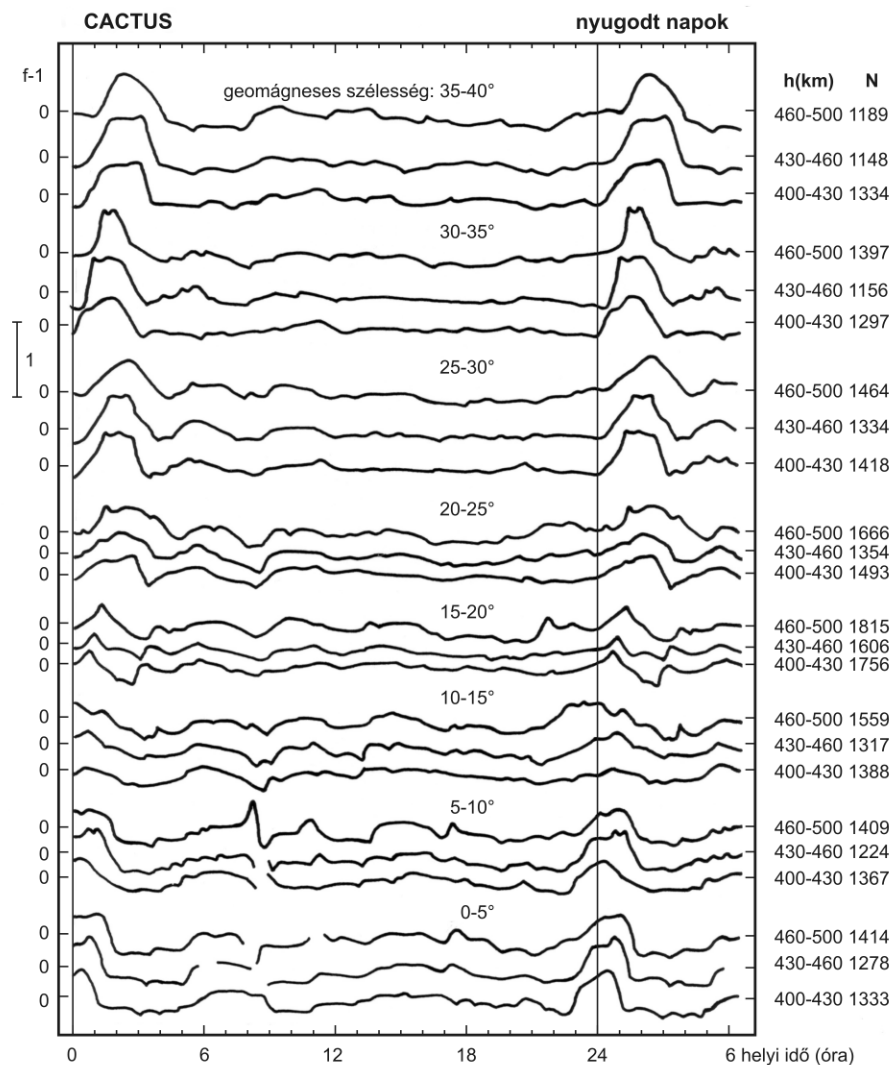


1. ábra • A D meghatározásának módszere egy geomágneses vihar okozta perióduscsökkenés példáján bemutavva (Inszertben a D ekvivalens időtartam definíciója.)

tékü függvénye, tehát az A_p önmagában nem alkalmas a geomágneses effektus leírására.

Ez vezetett annak a felismerésére, hogy az aurora-fűtés mellett kell, hogy legyen egy másik forrása is a magnetoszférán keresztül a napszélből megcsapolt energiabetáplálásnak. A talált effektusok a következők voltak: a

földrajzi szélességtől való függés – a nagyobb maradékokkal az egyenlítőnél –, az éjféli éles maximum és a hatórás helyett csak kétórás időkézés a Dst indexhez képest. A Bencze Pállal folytatott diskusziók révén jutottunk arra a következtetésre, hogy a gyűrűáramból kiszóródó részecskék (a napszélből származó

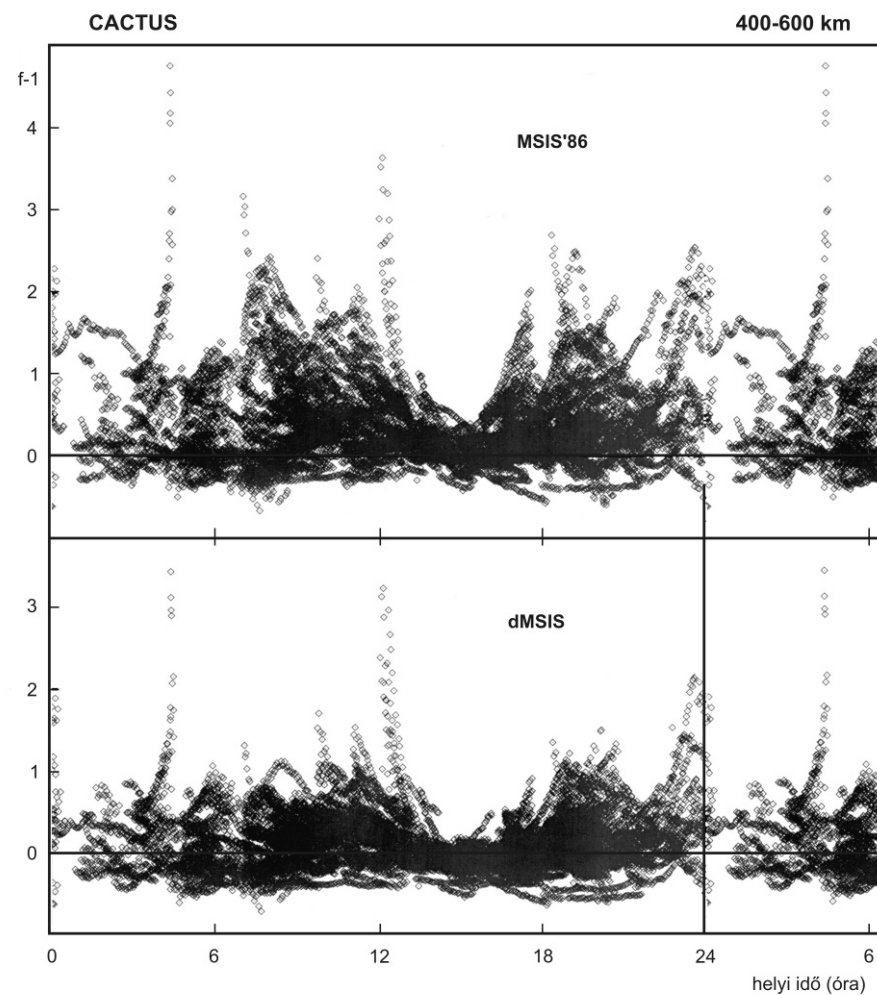


2. ábra • Geomágnesesen nyugodt napokon az éjféli körüli maximum feltűnően jelentkeznek a modellmaradékokban ($f-1 = [\rho^{mért} - \rho^{modell}] / \rho^{modell}$), különösen az egyenlítő körzetében és közepes szélességeken (ott az LST helyi időben némileg későbbre tolódva).

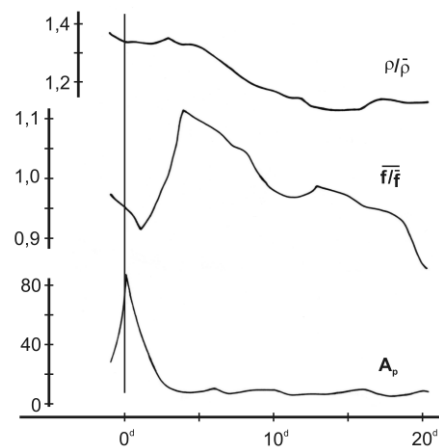
protonok, illetve az ionoszféra eredetű oxigénionok) fűtése hozhatja létre azt a jelenséget, hogy a légsűrűség geomágneses viharok után még napokig nem tér vissza a korábbi nyugalmi szintre. Ezért a légsűrűség számításánál az A_p mellé (amelyhez képest a modellek hatórás időkézéssel számoltak) egy, a gyűrűáram erősségének változását jellemző $\Delta Dst/\Delta t$ paramétertől függő szorzófaktorot vezettünk be, a Dst -hez képest kétórás időké-

séssel. Mivel a $\Delta Dst/\Delta t$ aránysnak bizonyult a Dst -vel, ezért a feltételek egyenletekben Dst -t használtuk indexként. Ezzel sokkal jobb leírását tudtuk adni a magnetoszféra-viharokkal kapcsolatos felsőlégi sűrűség-növekedéseknek, mint a nemzetközi modellek (3. ábra).

Az 1980–1990-es években már megszületett a Dst -t is figyelembe vevő dMSIS modellünk, majd ennek a magasság- és napszakfüggést is figyelembe vevő változata, a ddMSIS,



3. ábra • Nyilvánvalóan látszik, hogy a CACTUS-mérések maradékai a nemzetközi modellekhez képest (felső panel) nagyobbak, mint a mi dMSIS modellünkhöz viszonyítva (alsó panel).



4. ábra • Geomágneses viharok után a légsűrűség (felső görbe) nem tér azonnal vissza a nyugalmi szintre, mint a modellekben indexként használt A_p (alsó görbe). Tehát nyilvánvaló, hogy a légsűrűség nem lehet az A_p (vagy K_p) egyértékű függvénye, ahogy ez az összes felsőlégi modellben szerepel.

(Almár – Illés-Almár, 2004; Illés-Almár, 2004a), amelynek megalkotásánál már rendelkezésünkre álltak a francia CASTOR-hold CACTUS mikro-akcelerométerének nagyfelbontású és nagy pontosságú *in situ* sűrűségmérései is (a mérések gyakorisága 10 s volt). Ezzel felhívtuk az elméleti szakemberek figyelmét arra is, hogy a belső magnetoszféra és a légkör kapcsolata sokkal bonyolultabb, mint ahogy azt harminc éven keresztül gondolták, és a magnetoszféra fűtésének ezt a második forrását, mármint a gyűrűáramfűtést is bele kell építeni a fizikai leírásba.

Hogy mikét érthetjük el ezeket az eredményeket, noha ezeket az *in situ* méréseket előtűnk már mások is analizálták? Azzal, hogy nem a sablonos, mindenki által használt statisztikai programokat használtuk csak, hanem magunk fejlesztettünk a kitézött feladatokhoz alkalmasabb számítógépi programokat.

A szokványos statisztikai programok feltételi egyenleteibe új tagokat vettünk be, amire az 1960-as évek óta nem volt példa. Így sikerült két új fűtés létét bizonyítani, és a modellekbe a leírásukat bevezetni (ddMSIS-modell).

A gyűrűáramfűtés felfedezése és az egyenlítőn a nagy energiájú semleges atomok által közvetített fűtés bizonyítása után szerettük volna kimutatni a gyűrűáramból a hullám-részecske kölcsönhatás miatt kiszóródó részecskék fűtését is az aurora-övezet alatti ún. SAR-ív régióban (5. ábra). Ezt azonban sem a CACTUS, sem az akkor már szintén rendelkezésünkre álló, olasz San Marco V hold akcelerométeres méréseiből nem sikerült végrehajtani, mert a CACTUS-akcelerométert szállító CASTOR-hold 30°-os inklinációjú, a San Marco V pedig 3°-os inklinációjú pályán mozgott, tehát sohasem mértek az 50–60° szélesség felett. Ezért 2000–2001-ben a régi vizuális észlelésekhez nyúltunk vissza. Ezek az észlelések azonban nem voltak elég pontosak ennek a finom effektusnak a kimutatásához, viszont melléktermékként egy másik jelenség felfedezését tették lehetővé.

Észak–dél aszimmetria a felsőlégi sűrűségben és hőmérsékletében

Nevezetesen kiderült, hogy az északi félgömb felett melegebb a felsőlégi, mint a déli felett (Illés-Almár – Almár, 2006). Miután a megfigyelési anyag tizenkét éve mindenféle évszakot, naptevékenységet, napszakot stb. tartalmaz, ez átlagban értendő. Mi okozhat ilyen különbséget a két félgömb hőmérsékletében? A szárazföld–tenger borítottság, esetleg a geomágneses tér aszimmetriája? A geomágnesesen nyugodt és zavart napok között azonban nem találtunk különbséget; ha van, az finomabb, mint amit a pontatlan vizuális észlelésekkel ki lehet mutatni. A tengerborítottság mint

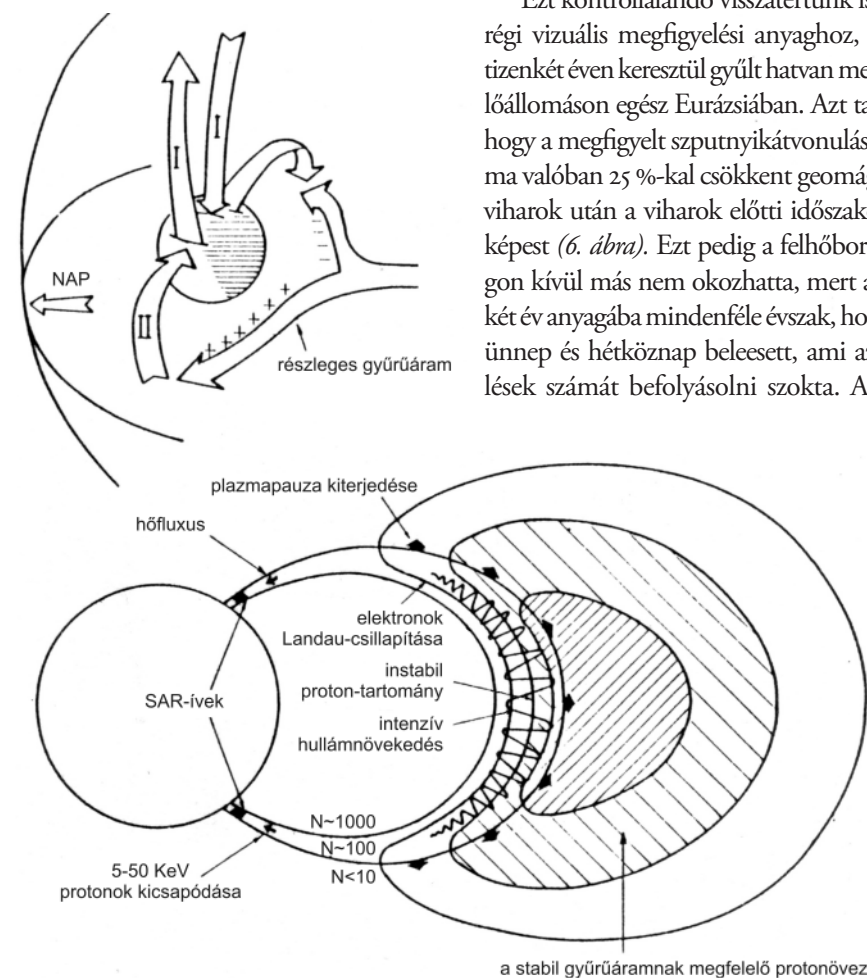
okozó esetén érdekes, hogy a víz nagyobb fajhője még 200–400 km magasságok között is éreztetheti a hatását!

Geomágneses viharok után több a felhő Eurázsia felett

2000 után a geomágneses vizsgálatoknak még egy másik, érdekes mellékterméke is adódott (Illés-Almár, 2004b). Amikor az 1970-es évek elején az ekvivalens időtartamokhoz gyűjtöt-

tük a megfigyelési anyagot, észrevettük, hogy geomágneses viharok után sokkal kevesebb a megfigyelés a viharok előtti észlelésszámhoz képest, de magunk sem mertük elhinni, hogy itt egy reális jelenséget fedezhetnénk fel. A 2000-es évekre azonban mások kutatásai is ebbe az irányba mutattak, sőt elmélet is született, hogy a galaktikus kozmikus sugárzás beütésszámának megváltozása miatt a levegő vezetőképességében létrejövő változás szól bele a felhőképződésbe.

Ezt kontrollálандó visszatértünk ismét a régi vizuális megfigyelési anyaghoz, amely tizenkét éven keresztül gyűlt hatvan megfigyelőállomáson egész Eurázsiaiban. Azt találtuk, hogy a megfigyelt szputnyikátvonulások száma valóban 25 %-kal csökkent geomágneses viharok után a viharok előtti időszakokhoz képest (6. ábra). Ezt pedig a felhőborítottságon kívül más nem okozhatta, mert a tizenkét év anyagába mindenféle évszak, holdfázis, ünnep és hétköznap beleesett, ami az észlelések számát befolyásolni szokta. Az igaz,

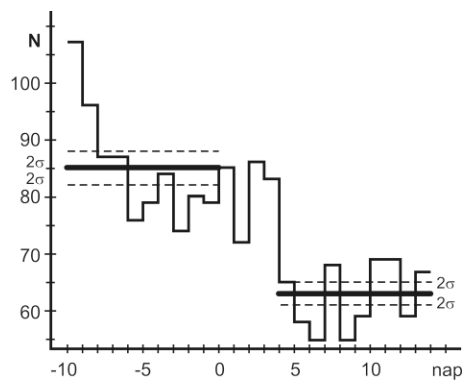


5. ábra • Vázlat a gyűrűáram-jelenség magyarázatához, megjelölve a SAR-ív övezet helyzetét

hogy mesterséges holdat megfigyelni általában csak este szürkület után és reggel szürkület előtt lehet, amikor a megfigyelő már sötétben van, de az átvonuló szputnyikot még megvilágítja a nap. Tehát azt állíthatjuk, hogy szürkületek idején a geomágneses viharok utáni nyugalmi időszakokban Eurázia felett kb. 25 %-kal nagyobb volt a felhőborítottság, mint ugyanezen napszakokban a geomágneses viharok előtt. Hogy ezek milyen fajta felhők, arról nem tájékoztatnak a megfigyelések, csak arról, hogy az észlelők nem látták a műholdak átvonulását.

A felsőlégköri gravitációs és akusztikus hullámok

A *Dst*-vel jellemzett gyűrűáramfűtés-tagot is levonva, a maradékok már fehér zajt adtak; mi legalábbis semmiféle paramétertől nem találtunk függést. A szórás pedig sokkal nagyobb volt, mint amit akár a CACTUS, akár a San Marco V hold mérési pontossága megengedhetett volna. Ezért a szórást kezdtük vizsgálni mindenféle paraméter függvé-

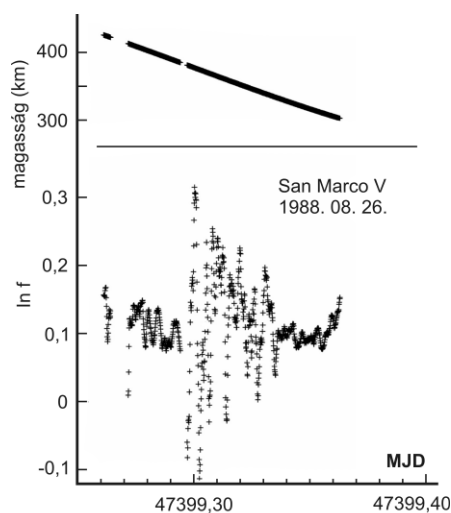


6. ábra • Az egy-egy nap alatt észlelt műholdátvonulások száma (N) geomágneses viharok (nulladik nap) előtt és után. A szuperponált epochák módszerét 14 geomágneses vihar időszakára alkalmaztuk.

nyében. Ezt a vizsgálatot különösen a San Marco V hold egy másodperc időfelbontású mérései tették lehetővé. A régi vizuális és a CACTUS-anyag csak statisztikai vizsgálatokra volt alkalmas (Illés-Almár et al., 2001).

A szórás nőtt a magassággal, a napszakkal, a földrajzi szélességgel. Kiderült, hogy a hullámzás amplitúdója ugrásszerűen megnő egy bizonyos magasság felett, amely magasság a napszakkal változik. Találtunk példát olyan esetre is, amikor a Hold egy viszonylag alacsony magasságon olyan térrészen ment át, amelyen belül a hullámzás amplitúdója hirtelen nagyobb lett, mint a térrész környezetében (7. ábra).

Továbbá kétféle, nagyon gyors sűrűségváltozást találtunk. Az egyik fajta effektus egy néhány tíz másodpercig tartó hirtelen sűrűségcsökkenés vagy sűrűségcsökkenés-sorozat, amelynek mélysége hat-tízszere a környezet



7. ábra • Példa az általunk felfedezett felsőlégköri hullámjelenségek egyikére. Ebben az esetben a hold olyan térrészen haladt át, ahol a légköri hullámok amplitúdója nagyobb volt a környezeténél (térbeli rezonancia).

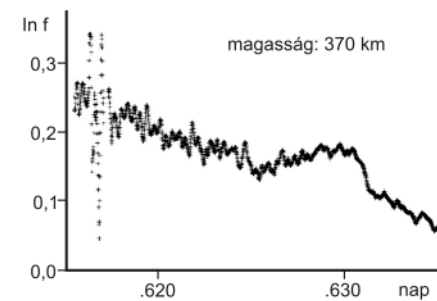
hullámamplitúdójának. Ezt Bencze Pállal közösen a San Marco V hold ionoszféra-burorékon való áthaladásával hoztuk összefüggésbe. Robert W. Schunk és Howard G. Demars (2003) modellszámításai is igazolták ezt a hipotézisünket. A másik fajta változás a háttér-hullámzás amplitúdójánál tíz-húszszor nagyobb, hirtelen sűrűség-növekedések (*8. ábra*), amikor a San Marco V hold meteoronyomokon haladhatott keresztül (Bencze Pál hipotézise).

Egyébként ezekből a vizsgálatokból nyilvánvalóvá vált, hogy a 200 km feletti termoszférában is állandóan jelen vannak belső gravitációs és akusztikus hullámok, amelyek miatt a modellek 10–15 %-nál pontosabban gyakorlatilag sohasem tudják előre megadni egy pontban a pillanatnyi légsűrűséget – ami re egyébként már többek között vezető amerikai geodéták is felhívták a figyelmet.

Miért fontos a felsőlégkör vizsgálata?

A semleges felsőlégkör műholdas vizsgálata nem tartozik a „divatos” kutatási témák közé, pedig a Nap–Föld fizikai kapcsolatok fontos részét képezi. Ugyanis a Nap-hatások kapcsolata a földi magnetoszférával, továbbá a kölcsönhatás gyakorlatilag azonos rétegben egyidejűleg jelenlévő, töltött részecskék alkotja *ionoszféra*, illetve a semleges részecskékből álló *felsőlégi kör* között ezúton tanulmányozható a legtisztábban.

A Napról sugárzás formájában érkező energia nagy része éppen a semleges felsőlégkörben termalizálódik. A szoláris fűtés helyeinek pontos meghatározása által juthatunk el annak tisztázásáig, hogy hol és milyen formában áramlik be ez az energia (*3. ábra*). A felsőlégkörben sokkal tisztábban látszanak



8. ábra • Példa az általunk felfedezett felsőlégköri hullámjelenségek egyikére. A görbe elején látható nagy sűrűség-növekedés majd csökkenés feltehetőleg arra utal, hogy a hold egy meteoronyomot metszett.

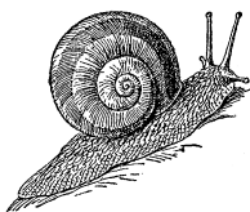
ezek a fontos folyamatok, mint a meteorológia által tanulmányozott alsólégkörben: egyrészt a légkör felfelé exponenciálisan csökkenő sűrűsége miatt (a ritka felsőlégkörben a kisebb szoláris effektusok is viszonylag könnyen azonosíthatóak), másrészt a talaj közelében olyan erősen érvényesülnek a felszín lokális hatásai, hogy a kozmoszból érkező hatások elkenődnek, illetve módosulnak. Ami a felsőlégköri kutatásokat még napjainkban is igazán nehézé teszi, az az a körülmény, hogy a felsőlégkör sűrűségét (hőmérsékletét) csak nagyon kevés mesterséges hold méri közvetlenül, s azok is viszonylag rövid időszakokon belül. Ezért volt szükségünk arra, hogy több évtizedig tartó vizsgálatunkban a műholdak fékeződésén alapuló, közvetett módon levezetett adatokat is felhasználjunk. Eredményeink e két eljárás egyedülálló kombinációjának köszönhetőek.

Kulcsszavak: *felsőlégi kör* modellek, *hullámok* a *felsőlégi körben*, *műholdmegfigyelés*, *Nap–Föld fizikai kapcsolatok*, *űr* kutatás

IRODALOM

- Almár Iván (1958): Asztronautika – története, felosztása és egyes problémái. Magyar Tudomány. 65, 3, 1–2.
- Almár Iván (1979): *A felsőlégköri geomágneses effektus szintézisének vizsgálata*. Doktori értekezés. MTA, Budapest
- Almár Iván – Illés-Almár Erzsébet (2004): A Proposal to Improve the CIRA'86 Model in the Equatorial Region: The ddMSIS Model. Advances in Space Research. 34, 8, 1768–1772.
- Rees, David – Fuller-Rowell, Timothy J. (1988): Chapter 2. The CIRA Theoretical Thermosphere Model. Advances in Space Research. 8, 5–6, 27–106.
- Illés Erzsébet (1993): *A semleges légköri geomágneses fűtés egyenlítői forrásának kimutatása és vizsgálata*. Kandidátusi értekezés. MTA, Budapest
- Illés-Almár Erzsébet – Almár I. – Bencze P. – Laneve,

- G. (2001): Wave-like Variations and Sudden Density Decreases in the Lower Thermosphere As Measured by the San Marco V Satellite. Physics and Chemistry of the Earth (C). 26, 4, 275–280.
- Illés-Almár Erzsébet (2004a): Two Distinct Sources of Magnetospheric Heating in the Atmosphere: The Aurora and the Ring Current. Advances in Space Research. 34, 8, 1773–1778.
- Illés-Almár Erzsébet (2004b): Weather Reacting to Geomagnetic Storms. Advances in Space Research. 34, 2, 376–378.
- Illés-Almár Erzsébet – Almár Iván (2006): A North-South Asymmetry in Thermospheric Density. Advances in Space Research. 38, 11, 2461–2464.
- Schunk, Robert W. – Demars, Howard G. (2003): Effect of Plasma Bubbles on the Thermosphere. Journal of Geophysical Research. 108, A6, SIA5, 1–8.



AZ ENERGIASZTRATÉGIA SAROKPONTJAI

Reményi Károly

az MTA rendes tagja
remenir@freemail.hu

Az energetikáról a társadalom minden közösegének, szervezetének és rétegének van véleménye. A véleményeket érdekek, ismeretek és érzelmek befolyásolják. Itt, sajnos igen nagy anyagi tételekről van szó, és a rossz vagy jó döntések gazdasági hatása óriási mértékű. Az energiastratégiai kialakításakor a megoldandó problémák három nagy csoportba sorolhatók:

- A hozzáférés biztosítása (Accessibility)
- A különböző energiatípusok rendelkezésre állása (Availability)
- A társadalmi elfogadás (Acceptability)

A helyes döntésnél első és legfontosabb kérdés, hogy mivel gazdálkodhatunk, az adott energiahordozó milyen mennyiségben, mennyiségben és költséggel áll rendelkezésre.

A három nagy csoport:

- Fosszilis energiahordozók: szén, szénhidrogének, nyersolaj, földgáz
- Nukleáris energiahordozók: felhasználásuk szerint fissziós vagy fúziós
- Természeti közvetlen energiaforrások (megújuló): víz, nap, szél, geotermikus, biomassa

A világhelyzet

A vagyon mennyiségének értékelése sohasem zárható le, mivel az új lelőhelyek felfedezésével és az új hasznosítási technológiákkal változik. Ennek részletesebb elemzését a fosszilis

és a nukleáris energiahordozókkal kapcsolatosan végzem el.

Az első és legfontosabb kérdés, hogy az adott energiahordozóból az ellátás mennyi időre biztosítható. Erre a kérdésre általában nagyon felületes választ kapunk. Egyértelművé kell tenni, miről beszélünk. A nem pontos meghatározások igen jelentős nézetkülönbségeket idézhetnek elő. Nem sorolom fel a különböző forrásokban található fogalom meghatározásokat, és összehasonlításukkal sem foglalkozom. Az általam használt forrásoknál egyértelművé teszem a fogalmakat, és elemzem azok használhatóságát.

A fogalmak és használatuk:

Művelelő (ipari) igazolt vagyon (proved recoverable reserves) – az adott helyen, a jelen és a helyi – várhatóan gazdaságos – feltételek között működő és rendelkezésre álló technológiával feltárható, igazolt mennyiség (ezzel számolunk).

Termelés (production) – az adott energiahordozó-vagyonból a vizsgált évben kitermelt mennyiség.

Elterjedten használják egy-egy energiahordozó értékelésekor a két mutató arányát. R/P...vagyon/termelés...reserves/production.

Az arány dimenziója: év; mert tömeg/tömeg/év a műveletben résztvevő fogalmak. Felületesen értékelve azt mutatja, hogy az

adott energiahordozó hány évig áll rendelkezésre. Energetikailag értékelve azonban ez a szám önmagában csak első tájékoztatásként fogadható el. Az energiahordozó jövőbeni szerepére csak úgy kapunk használható adatot, ha figyelembe vesszük a teljes energiahordozó-szükségletből az adott energiahordozó részesedési arányát is.

Az R/P-viszony az adott energiahordozó jövőbeni szerepét nem fejezi ki. Azt feltételezi, hogy a vizsgálati évtől kezdve a vagyon a kitermelés értékével csökken, és a kitermelés mértéke nem változik. Az R/P-mutató azonban új vagyon művelésbe lépésbe nélkül folyamatosan csökken, a végén a vagyon elfogyása miatt zérus lesz. Az összes energiaigényből az adott energiahordozó részesedése egyéb feltételek változatlansága mellett nem változik.

Az energetikában, tehát az adott tüzelőanyag szerepének értékeléséhez kiegészítő információk szükségesek. Mind a nevező, mind a számláló változásával erős módosulások lépnek fel. A termelés változása erős torzulást adhat. A termelés leállítás például a mutatót értelmetlennek teszi. Javasolom egy új mutató bevezetését, amely az adott tüzelőanyag szerepének megítéléséhez összekapcsolja a vagyonnak az összes energia-felhasználásból való részesedését.

	Művelhető vagyon		termelés		vagyon% x termelés% Re = R x P
	mill.toe	%	toe/év	%	
olaj (1 287 000 mbl)	168 600	13,49	3922,8	35,6	480,24
földgáz (177,36 trill.m ³)	159 624	13,01	2637,7	23,8	309,64
szén (847 488 mt)	591 224	48,26	3177,5	28,6	1380,24
urán (3297 kt)	30 5000	29,9	622,0	5,6	139,44
világ	1 224 448	100	11 099,3	100	10 000
világ R/P	110,32 év				

1. táblázat

Az R értéke a Földön elvileg meghatározható, abszolút érték. Az energetikában azonban egy normált értékkel kell számolni, ami a feltárásoktól, a vagyon fogyásától, az újabb lelőhelyektől, gazdaságossági határértéktől a technológiától stb. függ. Mindenképpen az adott időben létező érték. A P értékét az objektív tényezők mellett számos szubjektív befolyás is éri, például a társadalmi megítélés, technológiai tényezők stb. A termelés csökkentésekor esetleg félrevezetően nagy értéket érhet el.

Az új (Re=RxP) mutatóban az energetikában betöltött szerepet is figyelembe vesszük (1. táblázat).

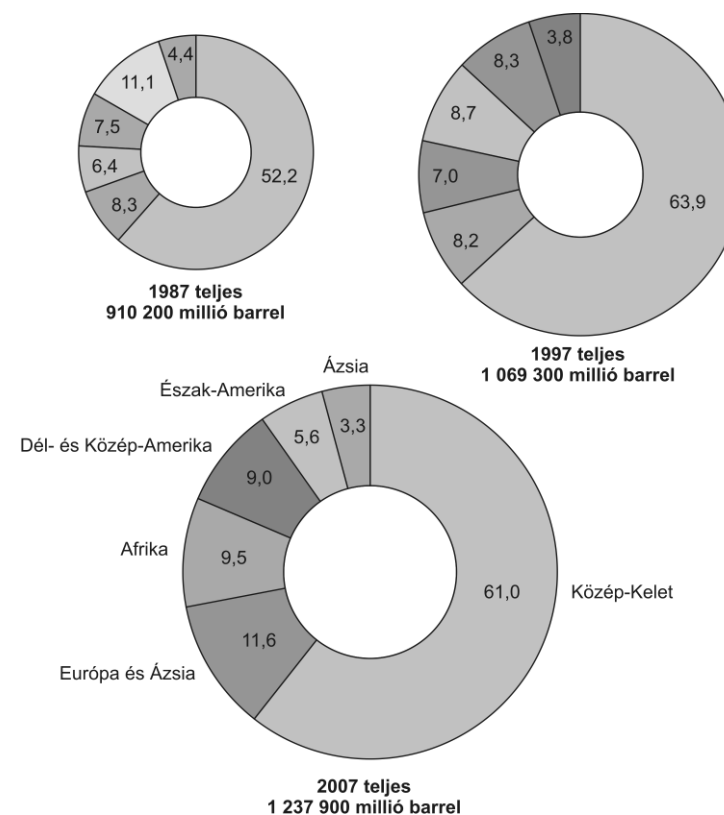
Az Re jellemző használatáról és korlátairól kell néhány szót mondani. Az Re jellemző tájékoztatást ad arról, hogy a többkomponensű rendszerben az adott tüzelőanyag, a vagyon által adott lehetőségek mellett milyen súllyal vesz részt az energiaigények kielégítésében. Jelzi, hogy a rendszerben mennyire biztosított a többféle energiahordozó viszonylag egyenletes eloszlása, a többtámaszú energetika. Egyfajta tüzelőanyag rendszerre és a teljes ellátás értékeléséhez az átlagos R/P-mutató elégséges. Az Re változása az R/P-mutatóhoz hasonlóan a vagyon és a termelés változásától függ, de az arány helyett a szorzattal képzett jellemző rögtön a rendszerről

tájékoztat. Az Re többkomponensű rendszerben egy-egy komponens energetikai súlyát jellemzi. Felhívja a figyelmet, arra, hogy a vagyon kevés, vagy a termelés növelésének lehetőségét kell megvizsgálni. Természetesen az egyes összetevőkre számolt Re-számok számtani összege nem adja ki a rendszerre számolt átlagos Re-számot, ami 10 000. Ha a vagyon és a részvétel is egyforma érték, mondjuk négyelemes rendszerrel 25–25 %, akkor Re értéke 2500.

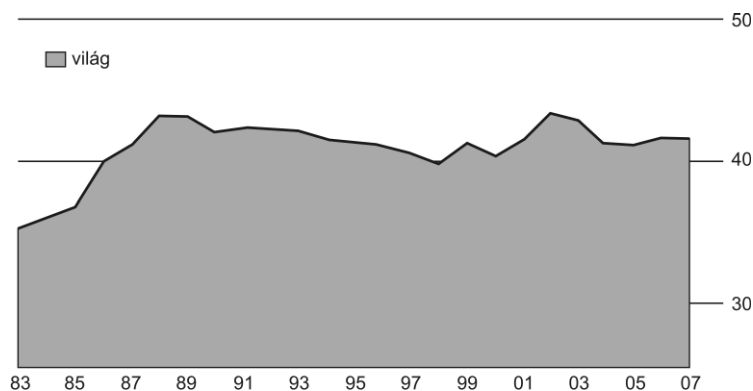
A világra vonatkozó adatokból lényeges aránytalanságok állapíthatók meg. A szén körülbelül a helyén van, a szénhidrogének túlréprezentáltak, míg a nukleáris energia alulreprezentált. Az olaj elsősorban a közleke-

désben érdekelt, a villamos energiában kelleni a nukleáris energia részarányát növelni a gáz rovására. Ez még a jelenlegi technikai megoldások mellett is érvényes, a jövő pedig még egyéb megoldásokat is rejt magában.

Az energetikában a primer tüzelőanyagok között a meglévő arányok változtatása nem csak elhatározás kérdése. Az energiahordozó arányhoz technikai berendezések tartoznak, a változtatás esetleg igen nagy tőkeigénnyel jár. Az atomenergia hasznosításnak újabban növekvő igénye a legújabb generációs erőműveket, nagyon költséges megoldásokat tesz szükségessé. Az energetikában jelenlegi igen alacsony részesedésének (összes primer energiából 6–7 %, villamos energiából 16–17 %)



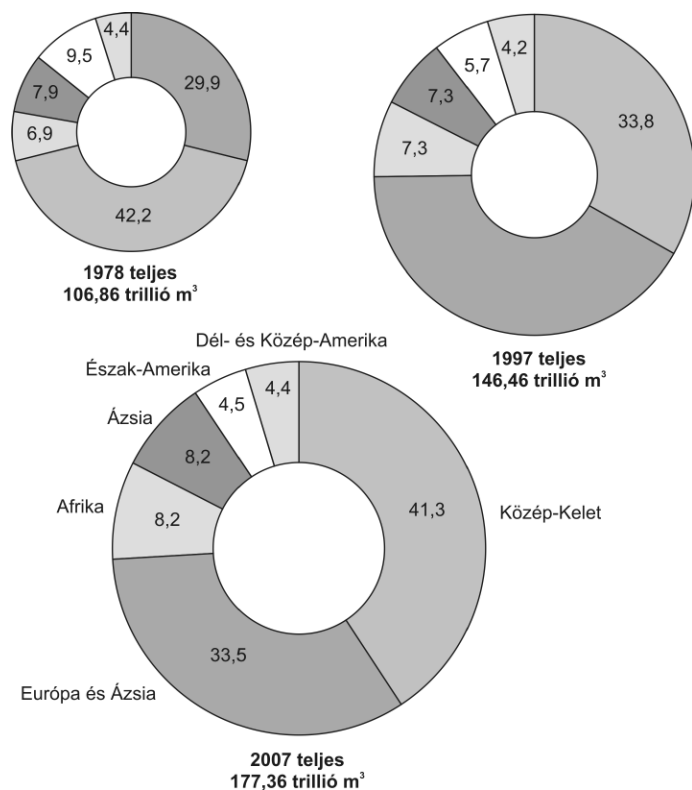
1. ábra • Az ipari olajvagyon eloszlása az 1989, 1997 és 2007 évben



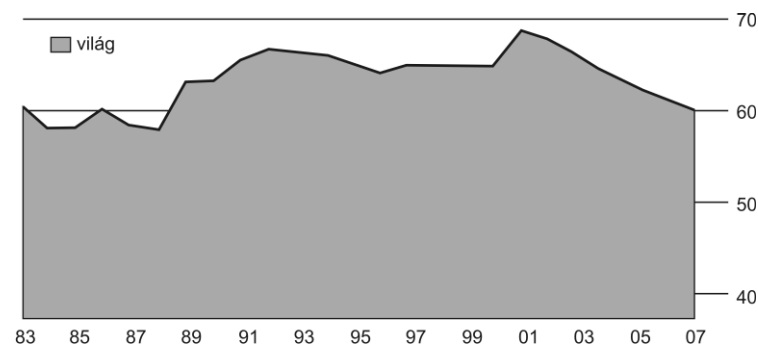
2. ábra • A világ ipari olajvagyonának és 2007. évi termelésének aránya. R/P= 41,6 év

megkészszerzése is nagyon nagy beruházási költség igényt jelentene. A szénerőműveknél a környezetszennyezés csökkentésének költ-

ségei igen jelentősek. A közvetlen természeti energiák (megújuló), a köztudatban élő értéknél lényegesen kisebb mennyiségben



3. ábra • Az ipari gázvagyron eloszlása az 1989, 1997 és 2007 évben



4. ábra • A világ ipari olajvagyonának és 2007. évi termelésének aránya. R/P= 60,3 év

állnak rendelkezésre, nem beszélve arról, hogy az általuk termelt energia költsége többszöröse a konvencionális erőművekben termeltéhez képest. A szénhidrogének legfőbb problémája a Föld felületén a források egyenlőtlen, kedvezőtlen eloszlása.

Az R/P-értékek elsősorban az adott időpontban a helyzet felmérésére adnak tájékoztatást. Fontos, hogy a teendőket és sürgősségüket is meg tudjuk határozni. Tájékoztató jellegére rávilágít, ha különböző tüzelőanyagokra néhány évtizedre visszamenőleg vizsgáljuk a művelő vagyont és az R/P változását.

Az ábrák a 2007. évre szemléltetik a helyzetet olajra és gázra, de más energiahordozókra is hasonló ábrák szerkeszthetők. Megállapítható, hogy az R/P-viszonyban mind a számláló, mind a nevező változik, de az elmúlt évtizedekben az arány közel állandó maradt. Így érthetővé válik, hogy múlnak az évtizedek, de az adott energiahordozó rendelkezésre állásának időtartama nem nagyon változik. A világ energiafelhasználásában a szén rovására a földgázfelhasználás jelentősen megnőtt. Az energiafelhasználást jelentősen befolyásolja az árak mértéke és stabilitása. Az utóbbi két évtized átváltozásait szemlélteti az 5. ábra.

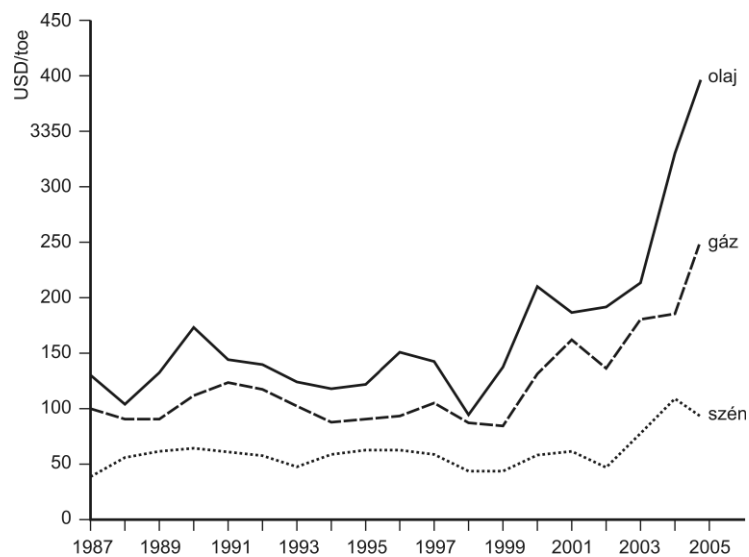
A szénhidrogénárak geológiai és számos technikai oknál fogva hajlamosak időszakosan extrém kiugró értékekre. A legkevésbé a szén ára ingadozik, bár a tüzelőanyagok árai mindig hatnak egymásra.

Az átváltozások közül a legkritikusabb ingadozásokat az olaj produkálja (2008-ban elérte a 157 USD/bl értéket, ami néhány hét leforgása alatt 39 USD/bl értékre esett vissza). Közel kétszáz évre visszatekintve láthatjuk az olaj átváltozását a 6. ábrán, folyó áron és a 2007-es dollárértékére normálva.

A legbonyolultabb a nukleáris energia szerepének elemzése. Néhány elemet ki lehet ragadni, de nehéz felmérni a már jelenben is reális megoldások és még inkább a jövő lehetőségeinek elterjedését.

Jelenleg a nukleáris energia a primer energiaigény 6–7 %-át, a villamosenergia-fejlesztés 17 %-át fedezi. Urániumtermelés jelenleg tizenkilenc országban folyik. A 2004–2006-os időszakban a termelt urán mennyisége 40 200 tU és 41 700 tU között változott, a 2000–2003 közötti években 15 % növekedést mutatott. Ez a termelés a működő reaktorok igényének 60 %-át fedezi. Az utóbbi húsz évet tekintve a termelés és a reaktorok igénye közötti különbség értékét a 7. ábra szemlélteti.

A különbség egy részét másodlagos források fedezik. A primer urániumtermelési kapacitás jelenleg évente 52 000 tU, de 2025-re

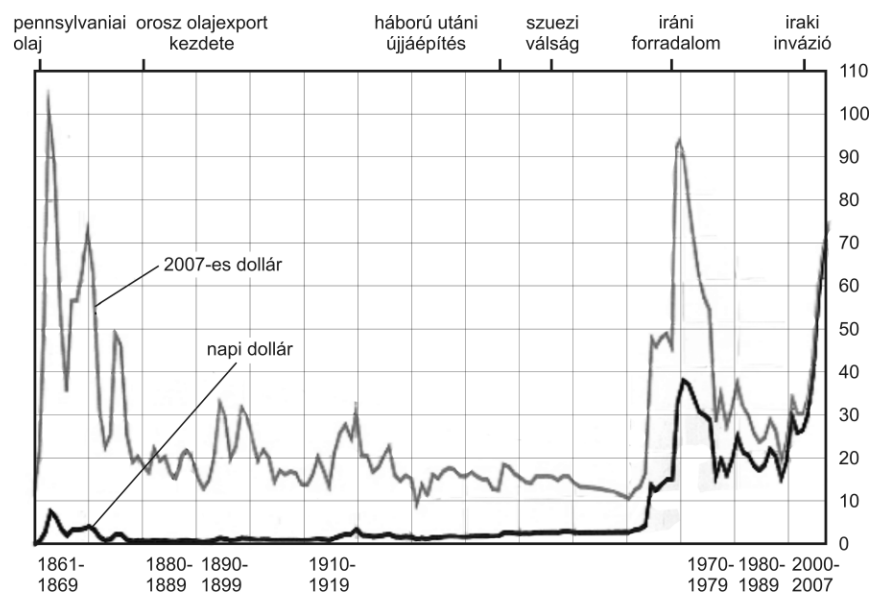


5. ábra • Az energiaárak változása 1987 és 2005 között

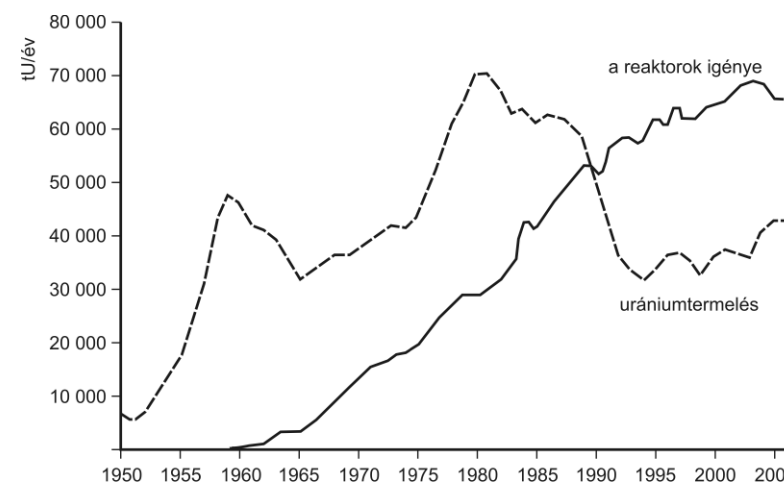
eléri a 86 000 tU értéket, ami az alacsony nukleáris villamosenergia-fejlesztési prognózis eléréséhez is szükséges. A magasabb tervezési szintek eléréséhez 2030-ra 129 000 tU évi

termelési teljesítményre lenne szükség, 130 USD/kgU ár figyelembe vétele mellett.

A primer urániumtermelés melletti hiány kiegészítésére fontos a katonai készletből le-



6. ábra • A nyersolajárak változása 1861 és 2007 között (USD/barrel)



7. ábra • Az éves urántermelés és az erőművek igényének teljes mennyisége, 1950–2006

hetséges pótlás. A másodlagos források közül jelentős a reprocessálás, az MOX (mixing fuel), a plutónium stb.

Magyar energiastratégia

A magyar energiastratégia kidolgozását az érdekektől és mozgalmaktól függetlenül kell elvégezni, természetesen, biztosítani kell a társadalmi elfogadást. Ennek feltétele, hogy minden megoldásnak korrekt szakmai és gazdasági alátámasztása legyen. Ekkor a bölcs társadalom megfelelő döntést fog hozni. A tisztességes szakmai döntésnél nincs demokrácia, és nem kell konszenzus, hanem tényeken alapuló érvelés szükséges. A gazdasági döntésnél már biztosítani kell a változatok közötti választási lehetőséget. A többletköltségek tudatában lehet választani költséges megoldásokat is.

A magyar energetikának számtalan neurotikus pontja van, és tovább rontja a helyzetet az, hogy a társadalom tájékozottsága sem megfelelő. A hatalmi helyzetben lévők és a csoportos vagy egyéni ambíciókkal rendelkezők gyakran egyoldalú tájékoztatást adnak. A

korrekt energiastratégia kidolgozásához meg kell szüntetni a „tabukat”, amelyek közül a legfontosabbak:

- A hazai vízenergia hasznosítási lehetőségek korrekt bemutatása (Nagymaros kérdése)
- A globális felmelegedéssel kapcsolatos magatartás
- A természeti közvetlen energiaforrások (megújulók) szerepe és hatása (támogatás, beruházás stb.)
- A nukleáris energia jövője, megoldások (a hozzáállás javuló)

Magyarország energiahordozókkal való ellátottsága nagyon kedvezőtlen. Az energiahordozó vagyon:

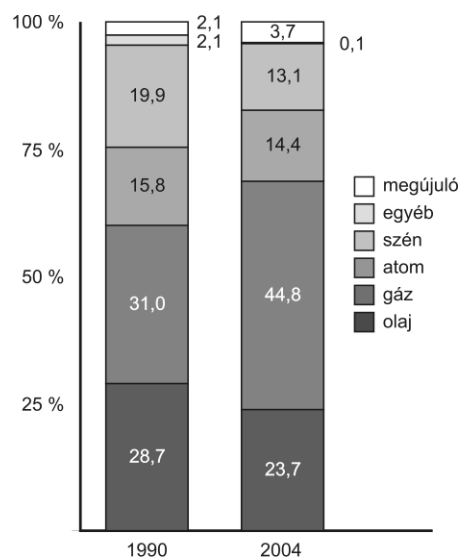
	R (mtoe)	P (mtoe/év)	R/P (év)
Olaj	20,8	1,04	20
Gáz	56,7	2,51	22,6
Szén	522,8	2,8	186,7
Urán	3,09 (tartalék)		
Ország	599,5	6,35	94,4

Hazánkra kiszámítva a mutatókat, a számok csak figyelemfelhívásra alkalmasak, és igazolják azt a közismert tény, hogy energiahordozókban különösen szegény ország vagyunk.

Az átlagértékre adódó 94,4 év mellett is érvényes a megállapítás, mert a legjelentősebb, a szén például az összes energiaigényből csak 13,1%-ot fedezett. Az olaj és a gázvagyunk legfeljebb két-két évtizedre elegendő, a jelenlegi igen kismértékű részvétele mellett is.

A táblázat a hazai tüzelőanyag-helyzetet mutatja be. Az ország erősen importfüggő. Ha a 2002. évben a három legfontosabb fosszilis (olaj, gáz, szén) energiaforrást nézzük, az általuk biztosított 840,8 PJ energiából 270,8 PJ volt a hazai termelés és 570 PJ az import. Az import, tehát 68%-ot tett ki. Ha ehhez hozzászámítjuk a szintén importból származó 141,3 PJ nukleáris fűtőanyagot, az összes energia 982,1 PJ lesz, az import tüzelőanyag 711,3 PJ, ami 72,4%.

Az energiastratégia kidolgozásának alapját az összes energiafelhasználás összetétele és a villamosenergia-fejlesztésben az energiaforrások megoszlása jelenti. (8. ábra.)



8. ábra • Az összenergia-felhasználás összetételének változása Magyarországon

A szénhidrogének aránya mindkettőben túlzottan nagy. A stratégia alapja az energiaforrások közötti arány javítása kell hogy legyen. Annál inkább fontos ez a szempont, mert mind az olaj, mind a gáz túlnyomó része import, és a jövőben a hazai források kimerülésével csökken a hazai részarány. Egészen nagy az összes energiában (2004-ben 44,8%), és az erőművi felhasználásban (2007-ben 37,9%) a gáz részaránya. Az olaj részese is túlzott, de csökkentése nem nagyon lehetséges, mert alapvetően a közlekedés igényeit elégíti ki.

Az arányváltozást elsősorban a villamosenergia-ipar energiafelhasználásánál lehet elérni. A lakossági gázfelhasználást célszerű megtartani. Az erőművekben eltüzelt gáz mennyiségének csökkentését a jövőben szén-erőművek és atomerőművek létesítésével lehet elérni. A villamosenergia-ipar energiaforrások eloszlását tekintve szén-erőművek létesítése lenne kívánatos. Az összes energiafelhasználási arányokat tekintve a nukleáris energiafelhasználás növelését kell előtérbe helyezni a gáz kiváltására.

Döntés született a Mátrai Erőműben egy, hazai lignitre telepítendő 440–500 MW-os teljesítményű blokk létesítésére. Ez akkor is helyes lépés, ha az erőmű külföldi tulajdonos van (RWE – Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke). A blokknak többségi tulajdonosa a magyar MVM (Magyar Villamos Művek) lesz.

Ezután helyes előkészíteni egy új atomerőművi blokk létesítését, célszerűen a Paksi Atomerőmű telephelyén. A fűtőanyag ebben az esetben is import, de beszerzése nem látszik problémásnak. Előnye az is, hogy nagy biztonsági tartalék képezhető.

Az erőműfejlesztési program folytatásaként meg kell vizsgálni egy, import-fekete-

	1990		2006		2007	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
energetikai barnaszén	4607	16,8	1229	3,4	762	1,9
lignit	2605	9,5	5460	15,2	6,42	15,2
feketeszén-féltértermék	942	3,4	340	0,9	546	1,4
szén összesen (1)	8154	29,7	7,29	19,6	7350	18,4
fűtőolaj (2)	914	3,4	534	1,5	589	1,5
földgáz (3)	4486	16,3	12 978	36,2	15 116	37,9
szénhidrogén összesen	5400	19,7	13 512	37,7	15 705	39,4
fosszilis e.-hordozók	13 554	49,4	20 541	57,3	23 005	57,8
szélenergia	–	–	43	0,1	110	1,3
vízenergia	178	0,6	185	0,5	210	0,5
biomassza	–	–	1215	3,4	1488	3,7
egyéb megújuló + hulladék	–	–	413	1,2	340	0,9
atomenergia (4)	13 731	50,0	13 461	37,5	14 677	36,8
mindösszesen (orsz. adat)	27 463	100,0	35 859	100,0	39 880	100,0

2. táblázat • A villamosenergia-termelés megoszlása

szénre középtávon létesítendő új, nagyerőmű építését. Importszén a világ legkülönbözőbb helyeiről szerezhető be viszonylag jól tervezhető áron. A fogadás Európa több nagy tengeri kikötőjében lehetséges (nagyon kedvező lenne a Rajna–Majna–Duna vízi út).

A közvetlen természeti energia (megújuló) részaránya az összes energiából 2004-ben 3,7%, a villamos energiából 2007-ben 4,1% volt. A közvetlen energiák alkalmazásának kiszélesítésével kapcsolatosan sokirányú vizsgálatot és elemzést kell végezni. Az alkalmazás előnyeit, hátrányait és különösen a gazdasági kihatását világosan fel kell tárni, és közismertté kell tenni. A jelen helyzetben a társadalom ösztönösen vagy különféle hatásokra alakítja ki véleményét.

Helyzetkép

A bruttó villamosenergia-fogyasztás – a hálózatra adott összes villamos energia – 2007-ben elérte a 41,1 TW/h-t. Ebből – a jelenlegi felméré-

rések alapján – mintegy 1,67 TWh származott megújuló forrásokat feldolgozó erőművekből. Megállapítható tehát, hogy ez a 4,1%-os részarány túlteljesíti az évtized végére várt vállalásunk nagyságát. Meg kell jegyezni, hogy ezt az arányt már 2005-ben is elértük, de aztán 2006-ban átmenetileg visszaesett 3,4%-ra.

A 2007. évi energiámérlegben a hálózatra adott „megújuló” villamos energia nagysága és részaránya a következő volt:

- biomassza (főleg fa) erőműves eltüzeléséből 1194 GWh (2,91%);
- vízerőművekből 203 GWh (0,49%);
- hulladékégetőkből 140 GWh (0,34%);
- szél-erőművekből 108 GWh (0,26%);
- biogázt felhasználó erőművekből 26 GWh (0,06%)

megújuló forrásokkal üzemelő erőművekből összesen 1671 GWh (4,06%).

Látható, hogy a többség a dendromassza (fás szárú) biomassza, fa) felhasználásából adódott (5 nagyerőműben más tüzelővel – fő-

leg szénnel – együttesen tüzelve és három kiserőműben többségében fát tüzelve). Jelen-tős többletre itt nem lehet számítani.

Legjobban a szél erőművek termelése nőtt egy év alatt, de a beépített teljesítőképesség alig változott (61 MW-ról 65 MW-ra nőtt).

Egyetlen nagyobb hulladékhasznosító erőművünk már elérte teljesítőképességének határát. Víz erőműveink termelése a vízjárás-tól függően alakul.

A biogáz erőműves hasznosítása nem jelentős, de fejlődő irányzatú (pl. szennyvíz-tisztítói gázok felhasználása gázmotorokban).

A napenergia és a földhő (geotermikus energia) villamosenergia-ipari hasznosítása még elhanyagolható mértékű.

Jövőkép

A 2020-ra várható bruttó villamosenergia-fogyasztás – évi átlagban a közepesnek tartott 2 %-os növekedési ütemmel – elérheti az 53 TWh-t. Még ezzel az értékkel is Európa elmaradottabb feléhez fogunk tartozni, és az EU-27-ben csak néhány ország lesz mögöt-tünk az egy főre jutó villamosenergia-fogyasz-tásban. A növekedés ilyen üteme az elmúlt

Biogén tüzelőanyagokkal:

• biomassza (fa) erőműves eltüzelésével	1200 GWh	
• mezőgazdasági maradékok eltüzelésével	1800 GWh	
• biogáz hasznosításával	300 GWh	
biogén tüzelőanyagokkal összesen	3300 GWh	(6,2 %)

Víz erőművekkel

• meglévő víz erőművekkel	200 GWh	
• új, nagy víz erőművel (Bős-Nagymaros) vízenergia hasznosításával összesen	1400 GWh	(3 %)
	1800 GWh	

Szél erőművekkel

• meglévő szél erőművekkel	100 GWh	
• új szél erőművekkel (2008-2001 között)	500 GWh	
• új szél erőművekkel (2011-2020 között) szél erőművekkel összesen	900 GWh	(2,8 %)
	1500 GWh	

Hulladékhasznosítással

• meglévő hulladékégetőkkel	150 GWh	
• új hulladékégetőkkel	150 GWh	
hulladékégetőkkel összesen	300 GWh	(0,6 %)

Napenergiával

• napelemekkel	130 GWh	
• termikus naperőművel	70 GWh	
naperőművekkel összesen	200 GWh	(0,4 %)

Földhő-hasznosítással

• organikus Rankine-körfolyamatokkal	80 GWh	
• egyéb módon	20 GWh	
geotermikus energiával összesen	100 GWh	(0,2 %)

3. táblázat • A hazai villamosenergia-termelés növelése megújuló energiaforrásokkal

időszak adatai alapján még reálisnak látszik. Ha 13,2 %-os részarányt akarunk elérni a megújuló forrásokkal, akkor 7 TWh villamos energia hálózatra adásáról, ennek lehetőségeiről kell szólni. Miként lehetne több mint négyszeresére növelni a hazai nettó villamosenergia-termelést a megújuló forrásokkal? Egy lehetőség számszerűsítése példaképpen (3. táblázat):

A szén-dioxid-kibocsátás hatása a klíma felmelegedésre véleményem szerint a korábban közölt egyszerűsített számításokkal alátámasztva erősen eltúlzott. Csupán egy paraméterhez (nevezetesen a szén-dioxidhoz), a gyakorlat szerint alkalmazott szoros kötés erősségét, *horribile dictu* korrelációját vitatom. Az erre alapozott politikai, technikai, gazdasági intézkedések indokolatlan, túlzott terheket jelentenek a társadalom számára.

A leírtakból érzékelhető: itt az ideje annak, hogy a tudományos szakemberek és az „iparos” szakemberek együttesen, a jelen és korábbi béklyókat levetve elkészítsék az ország számára legkorrektebb szakmai és gazdasági szempontból megfelelő energiastratégiát. In-

dokolt esetekben esetleg világtrendenciákkal szemben is vállalni kell állásfoglalásunkat. Nemzetközileg elfogadott álláspontok is számtalanszor ellentétessé válnak. Több egyezmény eleve megvalósíthatatlan célokat tűz ki. Ilyen például a *Tokiói Jegyzőkönyv*, amelynek mentésére ez évben Koppenhágában tesznek az államok kísérletet. Az Európai Unió a klímaváltozásra hivatkozva ugyancsak túlzó (véleményem szerint nem indokolható) igényeket kíván az államokra rákényszeríteni.

Összefoglalva a magyar energiastratégia kidolgozásának alapja a hazai energiahordozó vagyoni rendkívüli szűkösségének figyelembevétele és az energiahordozók közötti arány javítása kell legyen. A megállapításokat, torzító befolyásoktól mentesen tisztán szakmai és gazdasági érvekkel kell alátámasztani. A jelenleg érvényesülő „tabukat” ki kell iktatni a vizsgálatoknál, ami korábbi döntések újraértékelését jelentheti. A társadalom sokoldalú tájékozottságát jelentősen javítani kell.

Kulcsszavak: *primer energia, ellátottság, termelés, energiahordozó arány, globális felmelegedés.*

IRODALOM

- BP News (2008): *Statistical Review of World Energy Global newsletter*. 11 June 2008., BP p. l. c., London http://risksopportunities.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=612
- Magyarország ásványi nyersanyagvagyon, 2002. Magyar Geológiai szolgálat, Budapest
- Vajda György (2004): *Energiaellátás ma és holnap*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest

- 2007 *Survey of Energy Resources* (2008): World Energy Council, London
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Fourth Assessment Report, 2007*. WMO–UNEP, World Meteorological Organisation – United Nations Environment Program
- Stróbl Alajos: *Megújuló energia a villamosenergiaellátásban*. 2008. 05. 14-én, Budapesten, az Energia-gazdálkodási Tudományos Egyesületben tartott előadás

Tudós fórum

FIATAL KUTATÓK AZ MTA KÖZTESTÜLETÉBEN

Tolnai Márton

a közgazdaság-tudomány kandidátusa, igazgató
MTA Kutatásszervezési Intézet
h338tol@ella.hu

Mosoniné Fried Judit

igazgatóhelyettes
MTA Kutatásszervezési Intézet
h526mos@ella.hu

Soós Sándor

PhD, tudományos munkatárs, MTA Kutatásszervezési Intézet
ssoos@colbud.hu

A Magyar Akadémiáról szóló 1827. évi XI. törvény testületi szervezetű alapítványként határozta meg a tudós társaságot. Erre a tényre is hivatkoztak az 1994. évi akadémiai törvény előkészítői, amikor javaslatot tettek az MTA köztestületének létrehozására. A hazai tudományos közösség egyöntetűen támogatta, hogy módosuljon az Akadémia 1947 óta érvényben lévő jogállása: legyen önkormányzati elven alapuló, jogi személyként működő köztestület az MTA.

A köztestületi tagság

A köztestületet az MTA tagjai, valamint a tudomány olyan más képviselői alkotják, akik tudományos fokozattal rendelkeznek, és tudományos tevékenységükkel részt vesznek a magyar tudomány feladatainak megoldásában. Az akadémikusok közvetlenül, a nem akadémikus tagok képviselő útján gyakorolják jogaikat – a törvényben és az Akadémia Alapszabályában meghatározott módon.¹

A köztestületi tagság elérhető minden olyan, tudományos fokozattal rendelkező magyar és határainkon túl élő, a magyar tudományosságot külföldön képviselő személy számára, aki írásban felvételét kéri a köztestületbe, vállalja a köztestületi tagsággal járó feladatokat, nyilatkozik arról, hogy a törvényben meghatározott előfeltételeknek eleget tesz.² A tagság regisztrációval lép életbe.³ Jelenleg nincs valódi szűrés, a kandidátusi, illetve a PhD/DLA fokozat önmagában is feljogosít bárkit a belépésre. Javaslatként azonban már felmerült, hogy legyen kötelező két köztes-

¹ 1994. évi XL. törvény, az MTA Alapszabálya és Ügyrendje: www.mta.hu/fileadmin/files/mta/torveny.pdf

² A határainkon túl élő és dolgozó kutatók 2000 óta kérhetik felvételüket a köztestületbe. Az eddig felvettek által alkotott Külső Köztestület taglétszáma meghaladja az ezer főt.

³ A regisztrált tagok szerepelnek a *Köztestületi Adatbázisban*, publikus adataik az interneten is elérhetők: www.mtakoztest.hu

tületi tag ajánlása, továbbá kerüljön sor a már felvettek tudományos teljesítményének időszakonkénti ellenőrzésére.⁴ Ez utóbbit megkönnyítené, ha megvalósulna az a sokak által támogatott elképzelés, mely szerint az új belépőknek kötelező lenne a saját publikációik és az azokra kapott hivatkozások bevitel a Köztestületi Publikációs Adattárba (KPA). Jelenleg ez még csak ajánlott kiegészítése a köztestületi belépésnek.⁵

A köztestületi tagság több szinten teremt lehetőséget az Akadémia munkájába való bekapcsolódásra. Mindenre vonatkozó lehetőség, hogy háromévenként részt vegyen a kétszáz közgyűlési doktor képviselő megválasztásában: jelölő/választó/választható legyen. Jelöltként azok jöhetnek szóba, akik széles körben elismert tudományos tevékenységet végeznek. A köztestületi tagság által titkos szavazással, postai úton megválasztott kétszáz doktor képviselőről elmondható, hogy igen magas szakmai és társadalmi elismerést élveznek szakterületük köztestületi tagjai körében, mivel csak így kaphatnak elegendő számú szavazatot. Feladatuk, hogy választóikat képviselve vegyenek részt a tudományos osztályok és a közgyűlés munkájában, tanácskozási és szavazati joggal. A doktor képviselők – az MTA tagjainak választását kivéve – gyakorlatilag egyenlő jogúak a testületi munkában a levelező és a rendes tagokkal. Három doktor képviselő tagja az MTA Elnökségének is. Őket a közgyűlési doktor képviselők választják meg saját soraikból.

⁴ A köztestülettel foglalkozó akadémiai reformbizottság jelentése 2007-ben. A bizottság elnöke Marosi Ernő, tagjai: Erdei Anna, Enyedi György, Gergely János, Michelberger Pál, az MTA területi bizottságainak képviselőjében Vonderviszt Ferenc.

⁵ A belépés módjában már 2009-től változást eredményezhet, ha életbe lép az új akadémiai törvény és Alapszabály.

A következő bekapcsolódási szint az akadémiai tudományos és területi bizottságokban való részvétel. A bizottságok tagjai a szakterületükhöz tartozó köztestületi tagok közül kerülnek megválasztásra, itt is valamennyi köztestületi tag választható és választható. Vannak egyéb közreműködési lehetőségek is: részvétel szakértői bizottságokban, doktori cselekmények értékelésében, a tudományos bizottságok által életre hívott albizottságokban, *ad hoc* fórumokon, véleménynyilvánítás akadémiai és/vagy országos tudománypolitikai kérdésekben, például az MTA választott vezetői részéről kezdeményezett köztestületi véleménykutatások keretében, elektronikus úton kiküldött kérdőív megválaszolásával.

A köztestületnek összesen 13 985 tagja volt 2008. nov. 1-jén, az alábbi összetételben:

- rendes tag 270 fő, levelező tag 77 fő, tiszteleti tag 222 fő, külső tag 176 fő
- nem akadémikus hazai köztestületi tag 12 168 fő
- határon túli nem akadémikus köztestületi tag 1072 fő.

A köztestületi tagok számát tudományos osztályok szerint az 1. táblázat tartalmazza.

A köztestületi tagok átlagéletkora mindig is fontos jellemzője volt a tudományos közösségnek. A Kutatásszervezési Intézet köztestületi adatbázisának adatai szerint 1994-ben a nem akadémikus köztestületi tagok átlagéletkora 64 év közelében volt, 2008-ban azonban már alig haladta meg az 57 évet. Ebben nagy szerepe van a doktori képzési rendszer átalakításának, a PhD-fokozattal rendelkező fiatalok növekvő számának. Összeállításunkban a köztestület főbb statisztikai jellemzőit mutatjuk be, kiemelve a fiatalok csoportját. Ide a harmincöt év alatti köztestületi tagokat soroltuk be, azokat, akik legfeljebb a 34. életévüket töltötték be 2008. november 1-jéig.^{6→}

	Akadémikusok					Nem akadémikus köztestületi tagok			Határon túli, nem akadémikus közt. tagok	Mind-összesen
	Rendes tag	Levelező tag	Tiszreletli tag	Külső tag	Összesen	MTA doktora	Kandidátus, PhD, DLA	Összesen		
I.	16	9	21	10	56	175	674	849	194	1099
II.	18	9	14	13	54	192	1084	1276	147	1477
IX.	23	8	11	9	51	220	1325	1545	102	1698
Társtud. össz.	57	26	46	32	161	587	3083	3670	443	4274
IV.	24	6	15	12	57	212	1234	1446	36	1539
V.	27	6	26	26	85	468	1366	1834	134	2053
VIII.	29	9	40	25	103	241	762	1003	60	1166
Élettud. össz.	80	21	81	63	245	921	3362	4283	230	4758
III.	27	6	17	19	69	106	446	552	53	674
VI.	32	8	22	15	77	208	909	1117	157	1351
VII.	31	6	23	16	76	326	1014	1340	85	1501
X.	20	4	21	10	55	108	493	601	29	685
XI.	23	6	12	21	62	163	442	605	75	742
Termt. össz.	133	30	95	81	339	911	3304	4215	399	4953
Összesen	270	77	222	176	745 ¹	2419	9749	12 168 ²	1072 ³	13 985

1. táblázat • Az MTA köztestületi tagjai tudományterületenként, tud. fokozatuk szerint (2008. nov. 1.) (Forrás: ¹ MTA honlap; ² MTA KSI Köztestületi Adatbázis; ³ Határon Túli Magyarok Titkársága)

A teljes köztestületi tagság statisztikai jellemzői⁷

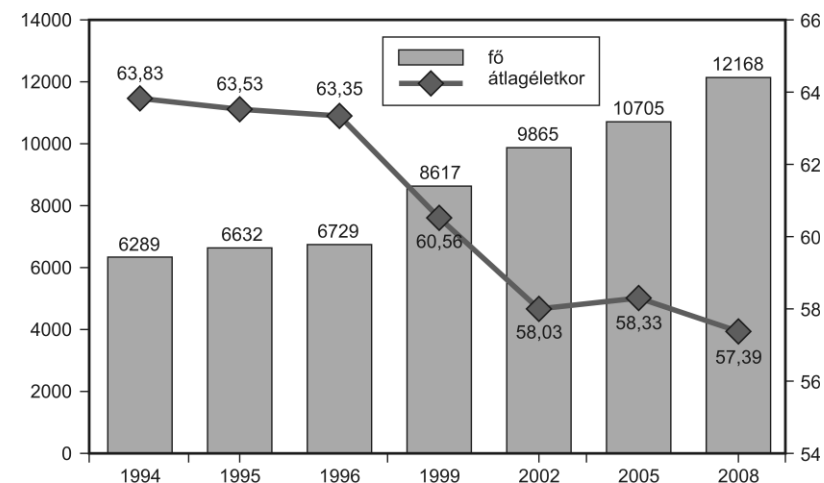
A köztestületi tagság közel 90 %-át a hazai nem akadémikus köztestületi tagok teszik ki.

⁶ A „fiatalok” kategória kijelölésekor szempont volt, hogy a Központi Statisztikai Hivatal is külön csoportként kezeli a harmincöt év alattiakat saját K+F (kutatás-fejlesztés) statisztikai kiadványaiban. Szólhatnak azonban érvek az EU-pályázatokban gyakran alkalmazott kritérium alkalmazása mellett is: kettő–kilenc évvel a PhD megszerzése után minősül valaki a pályára eléjén lévő (fiatal) kutatónak.

⁷ Az ábrák és táblázatok szerkesztésében közreműködött Macsi Magdolna és Horváth Dániel.

Miközben létszámuk megduplázódott, figyelemre méltó, hogy átlagéletkoruk közel hét évvel csökkent 1994 és 2008 között (1. ábra). A legnagyobb taglétszámmal az V. Orvosi Tudományok Osztálya, a legkisebbel a III. Matematikai Tudományok Osztálya rendelkezik (2. ábra). Az elmúlt tizennégy évben a biológusok száma emelkedett a legjelentősebb mértékben, őket a matematikusok követik. A legkisebb mértékű növekedés a műszaki tudományok területén figyelhető meg.

A köztestületi tagságon belül jelentős kisebbségben vannak a nők: számuk (2967 fő) nem éri el a teljes tagság egynegyedét, noha

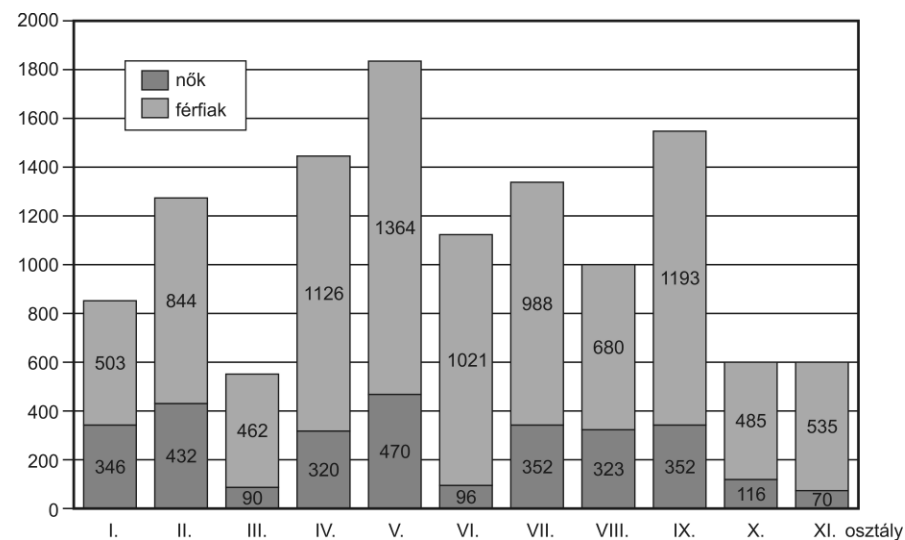


1. ábra • A köztestület hazai nem akadémikus tagjainak száma és átlagéletkora (1994–2008)

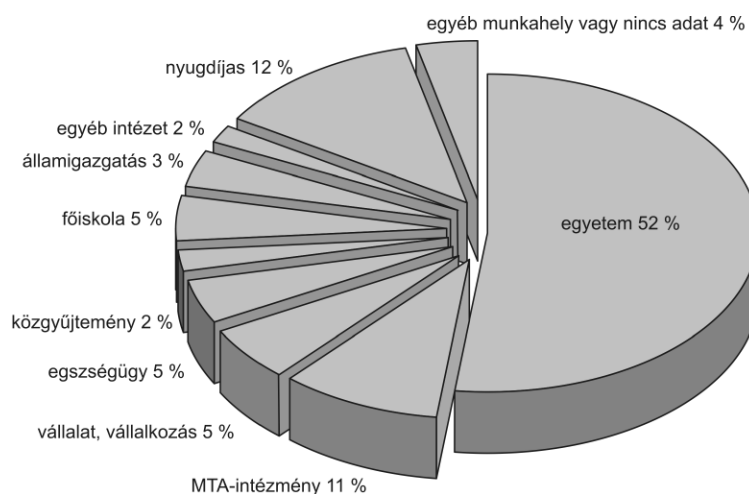
hazánkban az összes PhD-fokozattal rendelkező csoport 37 %-át képviselik (Csépe, 2008, 1396–1403.) A nők aránya az I. Nyelv- és Irodalomtudományok Osztályánál a legkedvezőbb (41 %), a II. Filozófia- és Történettudományok Osztályánál 34 %, a VIII. Biológiai Tudományok Osztályánál 32 %, a legalacso-

nyabb a VI. Műszaki Tudományok Osztályánál, 8,6 % (2. ábra). Átlagéletkoruk (54 év) kedvezőbb, mint a teljes tagságé (2. táblázat).

A köztestület hazai tagjainak területi tagozódása alig változott az elmúlt években. Budapest és vonzáskörzete a meghatározó (58 %), ezt Debrecen és Szeged követi, 9–9 %-os



2. ábra • A köztestület hazai nem akadémikus tagjainak száma tudományos osztály és nem szerint (2008. november 1.)



3. ábra • A köztestületi tagok megoszlása munkahelytípus szerint (2008. november 1.)

részarányal. A köztestület legjelentősebb bázisa az egyetemi oktatók köre, mely a tagság több mint felét alkotja. Az akadémiai intézmények kutatói 11 %-ot képviselnek (3. ábra). A fiatalodásban jelentős szerepe van annak, hogy eddig összesen 4324 PhD-fokozattal rendelkező kutató (a hazai PhD-fokozatosok egyharmada) kérte felvételét a köztestületbe, és az ő átlagéletkoruk 44,14 év. Az 2. táblázat tudományos fokozatok/címek és osztályok szerinti bontásban tartalmazza az átlagéletkorra vonatkozó adatokat.

A hazai nem akadémikus köztestületi tagok között a legfiatalabbak a biológusok és a matematikusok, a nők között pedig a földtudományok képviselői. A PhD/DLA fokozattal rendelkezők körében a fizikusok átlagéletkora a legalacsonyabb, 41,25 év.

Magas a fiatalok reprezentációja a köztestületben

Az 1993. évi Felsőoktatási törvénnyel lehetővé tett egyetemi doktori képzés révén az 1990-es évek vége óta évente kb. ezer fővel nő a PhD/DLA-fokozattal rendelkezők száma, és ösz-

szesen mintegy 12 ezer fő szerzett fokozatot 1994–2007 között.⁸ A PhD-fokozattal rendelkezők között a 35 évnél fiatalabbak aránya 13 % volt 2007-ben (kb. 1600 fő), meghatározó a 35–40 éves korcsoport, közel 30 %-os reprezentációval. Arról nincs hivatalos statisztika, hogy a 35 év alatti korcsoportból hányan dolgoznak K+F vagy attól nem nagyon idegen munkahelyen, vagyis hányan lehetnek érdekeltek akadémiai köztestületi tagságban. Támpon-tunk csak annyi, hogy nemzetközi pályakövetési vizsgálatok szerint a doktoráltak kb. 40 %-ának sikerül *akadémiai* munkahelyt találnia néhány évvel a végzés után. A hazai egyéb elhelyezkedési lehetőségeket figyelembe véve nálunk ez közelebb van a 60–65 %-hoz, vagyis az 1600 főből potenciálisan ezer főt tekinthetünk közvetlenül érdekeltnek köztestületi szempontból.⁹ Ehhez képest igen kedvező a

⁸ Ebben az adatban benne van a honosítás, valamint a más tudományos fokozatok alapján kért PhD-fokozat-adományozás. Forrás: Magyar Akkreditációs Bizottság doktori adatbázisa.

⁹ Biológiából PhD-fokozatot szerzett fiatal kutatók körében végzett vizsgálatunk (MTA Kutatásszervezé-

	MTA dr./tud. dr.	MTA dr./tud. dr. (nők átlagéletkora)	kandidátus	kandidátus (nők átlagéletkora)	PhD, DLA	PhD, DLA (nők átlagéletkora)	átlagéletkor	nők átlagéletkora
I. Nyelv- és Irod. tud. O.	67,93	65,26	61,10	59,24	45,85	45,48	56,58	53,36
II. Fil. és Tört.tud. O.	67,41	67,20	64,28	63,60	47,29	47,81	58,30	56,68
III. Mat. Tud. O.	61,11	59,25	59,43	60,11	44,13	47,31	52,69	51,82
IV. Agrártud. O.	68,24	60,24	64,10	60,75	43,13	42,07	57,50	51,47
V. Orvosi Tud. O.	68,73	66,13	65,44	64,40	45,75	44,85	61,28	57,89
VI. Műsz. Tud. O.	69,32	66,08	66,47	62,38	43,63	42,73	59,60	54,49
VII. Kémiai Tud. O.	66,56	64,20	64,15	63,82	42,00	42,50	56,87	52,07
VIII. Biol. Tud. O.	62,89	65,24	59,91	59,75	41,98	42,01	52,24	51,31
IX. Gazd.- és Jogtud. O.	69,35	68,25	63,40	61,40	45,04	42,69	58,35	54,80
X. Földtud. O.	68,46	66,75	62,83	60,58	44,43	43,60	55,29	50,47
XI. Fizikai Tud. O.	60,66	60,36	61,61	65,23	41,25	43,18	54,08	53,54
Átlagéletkor	66,87	65,40	63,74	62,11	44,14	44,08	57,39	54,03

2. táblázat • A köztestület hazai nem akadémikus tagjainak átlagéletkora (2008. november 1.)

tényleges helyzet: a harmincöt év alatti, PhD-fokozattal rendelkező köztestületi tagok száma 2008-ban elérte a 808 főt (260 nő és 548 férfi). Tehát a harmincöt év alatti PhD-fokozatos potenciális érdekeltek 80 %-a köztestületi tag. A 808 fiatal az összes, kandidátusi és/vagy PhD/DLA-fokozattal rendelkező köztestületi tag 8,2 %-a, a PhD/DLA-fokozatosoknak pedig 19 %-a.¹⁰

A fiatalok közül a legtöbben kémikusok

A 35 év alatti, PhD-fokozattal rendelkező köztestületi korcsoportot *önállóan* vizsgálva, illet-

si Intézet, www.mtakszi.iif.hu) 70-80 %-os egyetemi, akadémiai foglalkoztatottságot jeleznek. Fábri György és munkatársai országos mintájában kb. 60 %-kal szerepeltek az egyetemi, főiskolai, akadémiai munkahelyek (Fábri Gy., 2002).

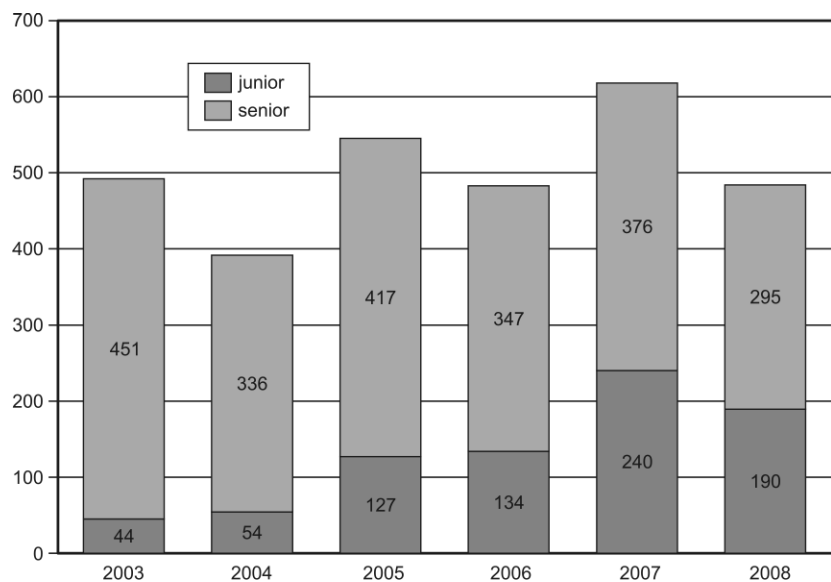
¹⁰ A halmazódás miatt nem lehet ma pontosan megmondani, hogy összesen hányan rendelkeznek tudományos fokozattal Magyarországon. A KSH számbavételi rendszere ugyanis a kutató-fejlesztő helyek beszámolójára épül, és ezekben a több munkahelyel

ve a *seniorokkal és/vagy a teljes köztestületi tagsággal összehasonlítva* a következő jellemzőket találjuk:

A tagok száma folyamatosan nő, de a növekedés üteme és mértéke változó (4. ábra).

A legtöbb fiatal (240 fő) 2007-ben lépett be a köztestületbe. Ebben a kiugró gyarapodásban minden valószínűség szerint szerepet játszik, hogy a Bolyai János Kutatási Ösztöndíjra pályázókat a Doktori Tanács és a Kuratórium ösztönözte publikációs adataik megjelenítésére a KPA-ban, ennek viszont feltétele a köztestületi tagság.

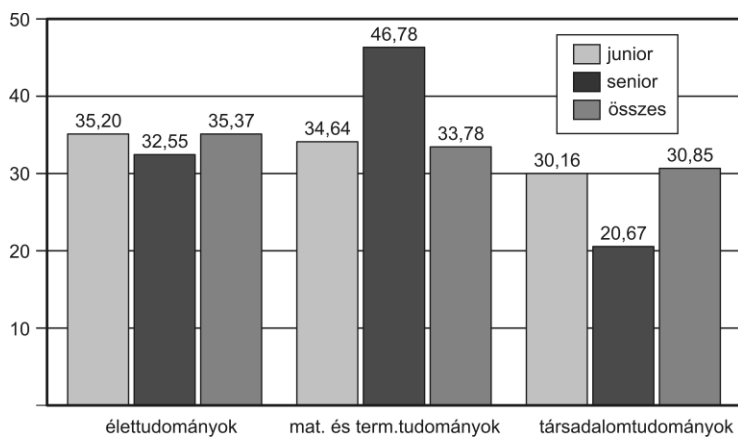
rendelkező kutatók többször is szerepelhetnek. A halmazódást is tartalmazó statisztikai adatok szerint kandidátusi és/vagy PhD/DLA-fokozattal összesen 9383 fő rendelkezett 2007-ben Magyarországon, a tudomány/MTA doktorainak száma 2677 fő volt. A minősített kutatói létszám és a köztestületi taglétszám közel azonos nagyságrendje (KSH, 2007 és KSZI, 2008) azt jelzi, hogy a következő években leginkább az újonnan doktoráltak belépésétől várható a köztestület gyarapodása.



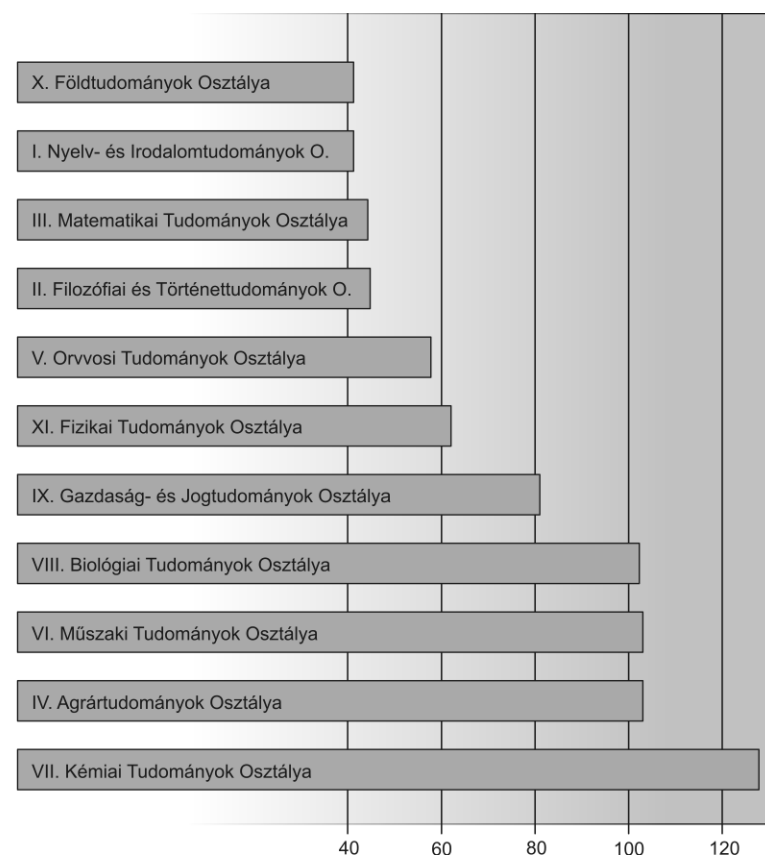
4. ábra • A köztestület állományának gyarapodása az utóbbi hat évben, korcsoportok szerint

A fiatal korcsoporthoz tartozók 47 %-a a matematika- és természettudományok, 33 %-a az élettudományok területéhez kötődik, és mindössze 20 %-kal szerepelnek a társadalomtudományok (5. ábra). A fiatal kutatók közül a legtöbben a Kémiai Tudományok Osztályához tartoznak. Ezt a csoportot követi a Műszaki és az Agrártudományok Osztálya (6.

ábra). A teljes köztestületi tagság megoszlása más. Annak sorrendje: Orvosi Tudományok; Gazdaság- és Jogtudományok; Agrártudományok Osztálya. A Műszaki Tudományok Osztálya a teljes tagság körében a 6. helyen áll. A junior csoportba tartozó nők közül a legtöbben a kémiai, a férfiak közül a fizikai tudományok szakterületet jelölték meg (7. ábra).



5. ábra • A tudományterületek részaránya a korcsoportokon és a teljes tagságon belül (%)



6. ábra • A köztestület junior tagjai osztályonként (fő)

Az átlagnál magasabb arányban találhatók fiatalok (saját csoportjuk szakterületi megoszlását nézve) a következő területeken: állattenyésztési tudomány; fizikai tudományok; gazdálkodás- és szervezéstudomány; gépészeti tudomány; gyógyszerészeti tudomány; informatikai tudomány; környezettudomány; növénytermesztés- és kertészettudomány.

A munkahelyi adatok szerint a harmincöt év alatti köztestületi tagok közül a legtöbben a Debreceni Egyetem kutatói (az összes fiatal 10 %-a). Második helyen szerepel a BME (9 %), harmadik a Szegedi Tudományegyetem (6 %). Az MTA intézetei közül a legtöbb

fiatal a KOKI, az ATOMKI, illetve az SZFKI munkatársa. A szenior köztestületi tagok munkahelyi sorrendje: ELTE (7 %), Debreceni Egyetem (6 %), Szegedi Egyetem (6 %).

A kis minta miatt nem tekinthetjük erős jellemzőnek, de meglehetősen szoros kapcsolat mutatható ki a matematika szakterület és a külföldi munkahelyek; a műszaki tudományok és a vállalatoknál dolgozók; a gazdasági- és jogtudományi végzettség, valamint a minisztériumi vagy más kormányzati szervezetekben található munkahelyek között.

A köztestület legfiatalabb tagjai mindössze huszonhét évesek. Szakterületük: agrár-

tudomány (két fő), állattenyésztési tudomány (egy fő), gazdálkodás- és szervezéstudomány (egy fő), informatikai tudomány (egy fő), műszaki tudományok (egy fő).

A köztestületbe való belépés motiváló tényezői

A köztestület taglétszáma folyamatosan nő, a gyarapodás éves szinten 5 %. Még ennél is gyorsabban nőtt az elmúlt években a fiatal, 35 év alatti köztestületi tagok száma. Érdeemes feltenni a kérdést, hogy vajon mit jelent a köztestületi tagság a fiatal generációnak; minek tulajdonítható, hogy 2005 óta az éves belépések száma jóval meghaladja a száz főt.

Szociológiai felmérés eddig erről nem készült, de számos olyan esemény van a köztestületi életben, amikor a motivációs szempontokra fény derül.¹¹ Az érdekeltekkel kialakított személyes, illetve telefonos és/vagy internetes kapcsolat alapján azt látjuk, hogy legalább három alapvető indítéka lehet a fiatalok belépésének.

A leggyakoribb, hogy munkahelyi vezető kérésére-javaslatára kerül sor a belépésre, vagy a munkatársaitól kap a fiatal posztdoktor tájékoztatást a köztestület létezéséről és a tagság előnyeiről. A munkahelynek és/vagy a vezető kutatóknak fontos, hogy a saját intézményükben dolgozó kutatók közül minél többen legyenek tagjai a köztestületnek. Ezáltal nagyobb eséllyel kerülhetnek be akadémiai bizottságokba és más testületbe, számosságuk révén elérhetik új (al)bizottságok létrejöt-

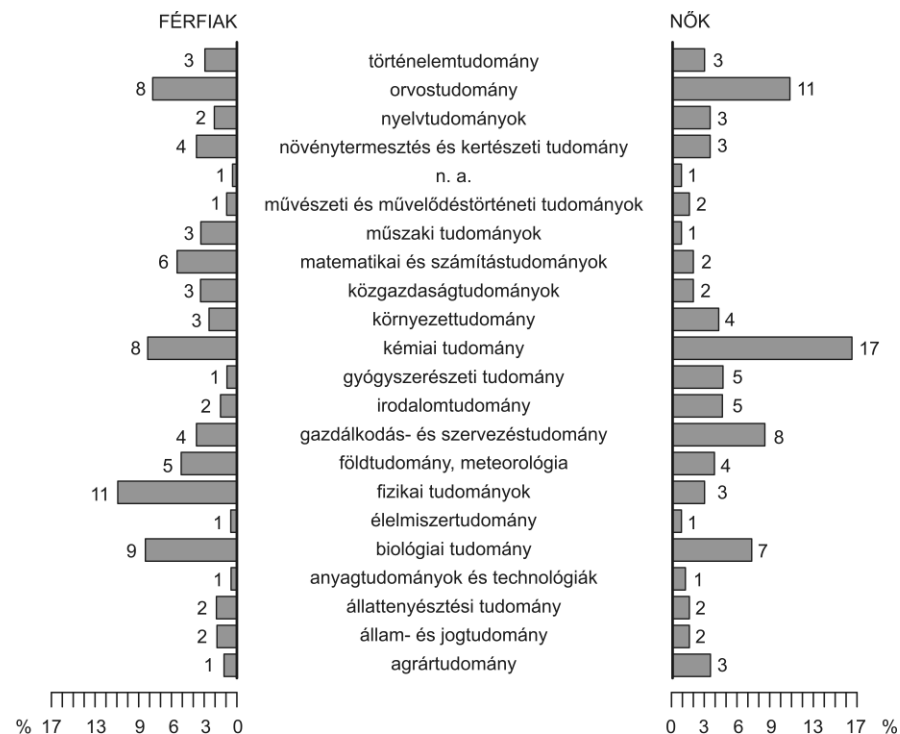
¹¹ Ilyen esemény lehet maga a jelentkezés, ha telefonos érdeklődés előzi meg, de alkalmat adhat bizonyos befolyásoló tényezők azonosítására az adatmódosítás is, például, ha bizottságot kíván valaki váltani. Gyakran jön létre személyes (telefonos) kapcsolat a jelentkezőkkel egyes pályázatok beadása kapcsán, vagy olyankor, amikor elvárás, hogy nyilvánossá tegyék eddigi tudományos publikációs tevékenységüket a *Köztestületi Publikációs Adattárban*.

tét, részt vehetnek a közgyűlési doktor képviselők megválasztásában, sőt idővel maguk is választhatóvá válnak; erősíthetik valamely szakterület befolyását különböző döntésekre. Akadémiai intézetekben ehhez még hozzájárul az AKT (Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsa) tagjainak megválasztása és az a gyakorlat is, mely szerint az igazgató megbízásához ki kell kérni az intézeti kutatóközösség véleményét. Egyes intézetek szervezeti- és működési szabályzata szerint ez a köztestületi tagokra korlátozódik.

Évről évre jelentős köztestületi jelentkezések kísérik az MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj pályázat beadását. A felhívásban ugyan nem szerepel a köztestületi belépési kötelezettség, de a kuratórium felhívja a pályázók figyelmét a Magyar Tudományos Akadémia Köztestületi Publikációs Adattárának használatára, és azt ajánlja, hogy a pályázati anyag részeként elkészítendő publikációs és hivatkozási listához használják az MTA KPA-rendszert. Ehhez, ahogy már említettük, nélkülözhetetlen a köztestületi tagság.

Sokan lépnek be egyéni ambícióból. Ők a hosszabb távú karriertervezés részeként tartják fontosnak saját csatlakozásukat a köztestülethez mint sajátos *elit* klubhoz. A kívül maradókhoz képest ugyanis nagyobb eséllyel kaphat egy köztestületi nyilvántartásban szereplő kutató meghívást tudományos bizottságokba, tudományos rendezvényekre – különösen a területi akadémiai bizottságok rendezvényeire –, vagy akár felkérést az MTA elnökétől, hogy részt vegyen az MTA Fiala Kutatók Testülete¹² munkájában. Ezek a tár-

¹² Az MTA elnökének döntése alapján megalakult testület keretében a kiemelkedő eredményeket elért fiatal kutatók részt vesznek az Akadémia programalkotó és tudományszervezési munkájában, képviselve a fiatalok érdekeit és céljait.



7. ábra • A nők és férfiak megoszlása szakterületek szerint (fiatal kutatók, %) (A diagramon csak azokat a tudományágakat ábrázoltuk, melyekben a köztestületi tagsággal rendelkező fiatal kutatók minimum 1 %- tevékenykedik, ezért az értékek összege nem adja ki a 100 %-ot.)

sadalmi-szakmai lehetőségek pedig akár életpályájuk alakításában, pályázatok elnyerésében is segíthetik a fiatal kutatókat.

A fiatalok kiharadt ötven százaléka

Az Országos Doktori Tanács és a MAB (Magyar Felsőoktatási és Akkreditációs Bizottság) adatai alapján készült becslés szerint a 35 év alatti, PhD-fokozattal rendelkezők száma kb. 1600 fő. E korcsoport tagjainak körülbelül a fele vált az MTA köztestületi tagjává az elmúlt években. A fennmaradók közül, úgy véljük, többen is megnyerhetők lennének a köztestület számára, főként a ma alulreprezentált társadalom- és humántudományok területéről.

A 35 év alatti köztestületi tagok közül a legtöbben a kémiai tudományok területén szereztek meg fokozatukat. Ez nem független attól a tényről, hogy a doktori védések száma is a kémiai tudományokban a legmagasabb 1994 óta. A senior tagokkal összehasonlítva egy sor területen kedvező a fiatalok aránya a köztestületben, különösen a matematikai- és természettudományokban. Ugyanakkor lényegesen kevesebb fiatal képviseli a társadalom- és a humántudományokat, ami már ellentmond például az irodalomtudományok, a történelem- és a nyelvtudományok relatíve magas arányának a doktori védések összességén belül. Megfelelhet azonban annak a kutatási eredménynek, mely szerint a termé-

szettudósok sokkal nagyobb arányban kerülnek kutatói pályára, mint a humán- és főleg a társadalomtudományok képviselői (Fábri I., 2008, 83–98.). A köztestület szempontjából lényeges, hogy ez utóbbiakat és általában az egyéb területeken (például államigazgatás, önkormányzat, könyvtár, levéltár, vállalat) dolgozó PhD-fokozatosokat is megismerje és megnyerje az Akadémia, különös tekintettel arra, hogy stratégiai programok révén változatlanul fontos szerepet kíván betölteni a kiemelt figyelmet érdemlő társadalmi problémákról szóló diskurzusban.

Munkahelyek tekintetében nincs lényeges eltérés a fiatal és a szenior köztestületi tagság között. Nem látható olyan tendencia, mely szerint szignifikánsan több fiatal dolgoz-

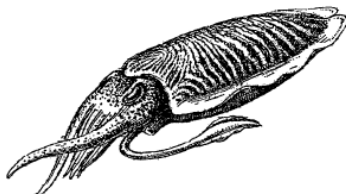
na az egyetem–MTA körön kívüli munkahelyen (például vállalatnál), mint ahányan a szeniorok közül ilyen szervezetekben dolgoznak. Változást csak országos tudománypolitikai döntéssel és eszközökkel lehetne elérni: a tudományos fokozattal rendelkezők foglalkoztatása szempontjából is nagyobb segítségre lenne szükség a kutatás-fejlesztésben és/vagy az innovációban érdekelt kis- és középvállalkozások növekedése, valamint a közszféra (egészségügy, közigazgatás, közoktatás) minőségi fejlesztése érdekében.

Kulcsszavak: fiatal kutatók, köztestület, PhD/DLA-fokozat, adatbázis, statisztika, munkahely, tudományos osztály, kémiai tudományok, motiváció, szeniorok.

IRODALOM

- Csépe Valéria (2008): „Édes teher” – Szerepváltságban vannak-e a kutatónők? Magyar Tudomány. 11, 1396–1403.
- Fábri György (2002): „Mit tudunk a doktoráltakról?” www.unipresszo.hu/anyagok/PhDtanulmany.pdf
- Fábri István (2008): Doktoráltak a munkaerőpiacon. A PhD fokozat szerepe a szakmai karrierépítésben.

- In: Fábri István – Horváth T. – Kiss L. – Nyerges A. (szerk.): *Diplomás pályakövetés I. Hazai és nemzetközi tendenciák*. Educatio Társadalmi Szolgáltató és Közhasznú Társaság–OFIK, 83–98. http://www.felvi.hu/index.ofi?mfa_id=483&chir_id=10040
- Fiatal kutatók: doktori képzés és életpálya-modell*. 2009-ben záruló Jedlik-projekt. MTA Kutatásszervezési Intézet, www.mtakhsi.iif.hu



Vélemény, vita

TUDOMÁNYFINANSZÍROZÁS – PÉNZSZÓRÁS MESTERFOKON

Mesterházy Ákos

az MTA levelező tagja
akos.mesterhazy@gabonakutato.hu

A tudomány kérdése, annak ellenére, hogy sokaknak úri passzióknak tűnik, mégis az ország további fejlődésének legfontosabb záloga. Ez természetesen az agrártudományra is igaz. Az, hogy tíz, tizenöt év múlva lehet-e nagyobb nyugdíjat fizetni, nagyobb fizetéseket adni, azon múlik, hogy az a hozzáadott érték, ami ehhez kell, az itthon, hazai tulajdonú vállalkozásoknál teremthető meg. Ez már mindenkit érint, mindenkinek a húsába vág. Ma a kutatásba-fejlesztésbe a GDP 0,7 %-át ruházzuk be a 2 % feletti EU-átlag, vagy a 3 % feletti finn adat mellett. Mivel az egy főre jutó GDP legfeljebb a fele az EU-átlagnak, az egy főre jutó kutatói ráfordítás az EU-átlag hatoda-tizede (a finnhez képest).

A globalizációnak nemcsak vesztesei lehetnek, mint eddig mi, hanem nyertesei is, ahogy az írek vagy a finnek, akik három évtizede a magyar szinten voltak, vagy talán még ott sem. Ez természetesen azon múlik, hogy ki tudjuk-e használni a lehetőségeinket.

A magyar tudomány még mindig sokkal jobban teljesít, mint ami a finanszírozásából következne, ehhez érdemes a *Magyar Tudo-*

mány augusztusi számában megjelent tudományometriai elemzéseket átnézni. Ma még megvan az az alap, amire még lehet építeni. Lehet, hogy holnap már késő lesz.

Mégis, mi az a modell, ami a legjobban működne és a beruházott összegek leghatékonyabb visszatérülését tenné lehetővé?

A tudomány-, illetve kutatásfinanszírozásnak három fő pillére van.

Intézményfenntartó állami finanszírozás

Ez korábban hosszú távú megrendeléseken alapult, és ez az, ami igen gyorsan épül le. Itt minden területen igen gyors a romlás, az MTA-hálózat még úgy-ahogy, romló színvonalon, de tartja magát. A korábbi ágazati minisztériumi kutatóintézetek többségét már a rendszerváltozás után felszámolták, az agrár kutatóhelyek felszámolása most van folyamatban, annyira, hogy nyom nélküli megszűnésük is reális lehetőség, vagyonukat privatizálják, a tevékenység pedig megszűnik. Ma már egyetlen, növényekkel foglalkozó intézet sincs az FVM kezelésében, a tehetséges fiatalok pedig külföldre vagy hazai nemzetközi

vállalatok leánycégeihez mennek háromszoros fizetésért. Más területek sem állnak sokkal jobban. Szegeden ötszáz PhD-hallgató van, de állás csak töredékük számára lesz.

A mezőgazdasági kutatóhelyek felszámolása állami politika, a szakállamtitkár nyilatkozata szerint Magyarországnak nincs szüksége agrárkutatásra, mert a nemzetközi cégek majd megoldják a magyar problémákat. Ez alapvető tévedés, bármely magánvállalat a saját profitjával törődik, egyetlen hazai és külföldi vállalatától sem várható el, hogy hazai közhasznú kutatásokat végezzen. A nemzetközi globalizált vállalatok – éppen a mostani válság mutatja – még saját cégük, saját hazájuk hosszú távú érdekeivel is szembemennek a rövid távú profitmaximalizálás parancsa miatt. Miért pont egy külföldi ország érdekei érdekelnék őket? Világossá kell tenni azt a döntéshozók előtt, hogy arra a kutatásra, amely nem hoz közvetlen profitot, arra egyetlen vállalkozás sem fog pénzt adni. De ettől még lehet az ország számára létfontosságú. Ez állami feladat, és az is marad, bármit mondanak is az aktuális kormányok. A magyar kutatóegyetemek mítosza is a múlté, ott is a lassú leépülés folyik jelentős minőségromlással. Ahol egy egyetemi tanszék évente egymillió forint ellátmányt kap, hogy ebből fedezze az összes infrastrukturális kiadást, folyóiratot, krétát stb., ott nem lehet kutatóegyetemről beszélni. A minimális működéshez még ötmilliót pályázatból vagy egyéb forrásból kellene még beszerezni, ez vagy sikerül, vagy nem. A tudósképzés, egy nemzetközi rangú kutató kinevelése tíz-tizenöt év. Ehhez stabil intézményrendszer kell, különben elkezdni sincs értelme a munkát, hiszen semmi garancia nincs rá, hogy be is lehet fejezni. Ez azután a kutatóintézmények pályázóképességét is tönkreteszi, hiszen számos intézményben már

alig van olyan szakember, akinek olyan nemzetközi rangú publikációi lennének, amelyek révén a kutatóhelyek gond nélkül pályázatképesek. Az is egyre fenyegetőbb, hogy a legtöbb pályázatnál szükséges önerő biztosítása a romló feltételek miatt egyre nehezebb, akár lehetetlenné is válhat. Ha a jelenlegi intézményekből a részben már nyugdíjkorban, utánpótlás nélkül dolgozó kutatók eltávoznak, akkor fog kiderülni, hogy csak hosszú évtizedes munkával lehet pótolni a hiányzó nemzedéket, ha lehet egyáltalán. Lassan elérünk oda, hogy a szétrohadó intézményrendszer totálisan alkalmatlan lesz pályázásra, mert már szakembere sem lesz, pénze sem lesz, és ha véletlenül nyer, akkor meg az a tragédia, hogy akár egy éven túl is visszatartják a pénzt, s akkor abba megy tönkre. Ráadásul az állam arra kényszerít minden, jobb sorsra érdemes kutatót, hogy munkaidejének minimum a felét vagy nagyobb hányadát jelentős túlmunka mellett abszolút bizonytalan eredményű munkába fektesse.

A pályázati rendszer és reformja.

A döntéshozók világszerte a pályázati rendszert tartják a tudományos problémák megoldása legfontosabb elemének. Ennek az az oka, hogy a források gazdaságos felhasználásában ezt gondolják a leghatékonyabb elemnek, ez az oka, hogy a magyar kutatásfejlesztési kiadásoknak is egyre növekvő hányada pályázati úton jut el a címzettekhez. A részben, vagy teljesen pályázatokra alapuló kutatási kiadások megtérülése azonban messze nem igazolja az optimista elvárásokat, sőt, egyre romló hatékonysággal működik. Mivel a hivatal nem tudja az alkotó embert ellenőrizni, hiszen a fürdőszobában is támadhat kiváló ötlet munkaidőn kívül, ezért ezer meg ezer trükkkel próbálkozik. Ezt hívják pályázatnak

(de sok egyéb ötlet is van) egyre bonyolultabb és átláthatatlanabb szabályozás mellett. A legújabb ötlet, hogy a százoldalas dokumentációt már a magyar mellett angolul is megkövetelik. Felmérte valaki, hogy ez mennyi munkát jelent? Elég lenne az angol is, ha már nemzetközi bírálókat is be akarnak vonni. Tavaly három nagy pályázatra négy hónapi munkám ment rá napi tizenkét órával a hét minden napján. És akkor még megkövetelik az impaktfaktoros dolgozatokat – csak azt kérdezem: *mikor írjuk?* –; a munkahely pedig az eredményt. A magyar rendszer is kezdi mutatni, de az EU-tapasztalatok is azt igazolják, hogy a jelen pályázati rendszer sokkal inkább rombolja a tudományt, mint fejleszti. Ennek legfontosabb okai a következők:

1. A pályázatok túlnyomó része két-három éves. Számos – agrárkutatási, élelmiszerbiztonsági, orvosi stb. – témában ez az időtartam nem alkalmas az adott témában folyó kutatás befejezésére, annak pedig kicsi az esélye, hogy a témát egy következő pályázatban is folytatni lehessen. Persze, két-három éves túlélest biztosít, ez sem kevés, de így is az íróasztalfiókokban gyűlnek a soha nem befejezhető, félig kész kutatási eredmények, melyek a felhasználásig nagy valószínűséggel sohasem jutnak el, és nemcsak ebben a témakörben. Ez azt jelenti, hogy a rájuk fordított energia úgy elvész, mint a sivatagi esőzés utáni időszakos vízfolyások a forró homokban.
2. Mivel a tematika, a kiírások állandóan változnak, a kutatók is kénytelenek témát váltani. Ma Magyarországon egyre több intézmény és kutatócsoport kizárólag pályázatokból tartja fenn a kutatómunkát. Így a kutató élete során akár nyolc-tíz, egymáshoz jószerivel alig kapcsolódó témával kénytelen foglalkozni, ez pedig

kizárja annak lehetőségét, hogy az adott szakterületen nemzetközi rangú szakember lehessen. Mire beletanul az új feladatba, már vége is; amikor kezdenének jönni a jó dolgozatok, de még kellene egy-két év munka, akkor vége. Ha nem jön be egy adott pályázat, szélnek lehet eresztetni az egész gárdát, és ennek újraalkotása már nem fog menni. Tehát a humán tőkébe való beruházás optimális hatékonysága szempontjából is rossz. Mi most Szegeden éppen ilyen egyszeri és megismételhetetlen „lehetőség” előtt állunk.

3. Igen komoly probléma, hogy a rövid távon valamilyen eredményt hozó témák felé irányítja a pályázókat, így a hosszú távú, országos érdekeket szolgáló kutatómunkák visszaszorulnak, ami stratégiai szempontból megint csak értelmezhetetlen. Ahogy a honvédelmet sem lehet zsoldosokra bízni, úgy ezt sem. Igaz, ha nincs állami stratégia, akkor ez senkinek sem fog hiányozni, amíg valami rá nem világít a problémára.
4. Az állami közhasznú finanszírozás megszűnése az államnak, a közösségnek is rengeteg kárt okoz, mert teret ad megalapozatlan döntéseknek, amelyek rendre be is következnek. Ez a jogalkotástól kezdve mindenre kiterjed.
5. Ha megnéznénk, hogy az elmúlt két évtizedben mely kutatóintézmények jutottak jelentős pályázati forrásokhoz, nem lepődnének meg, ha a stabil, jelentős állami forrásokkal is finanszírozott kutatóhelyek vitték volna el a fejlesztési pénzek túlnyomó részét. A kutatóintézetek jelentős része azonban ma már forráshiányos, ezért esélye sincs pályázatban való részvételre, hiszen intézményfinanszírozásra sincs pénze, a pályázati pénzből viszont olyan kicsi a

rezsirész, hogy az intézményfinanszírozási feladatokat képtelen ellátni.

6. A vezető kutatók rendkívül túlterheltek, messze a kötelező munkaidőn túl dolgoznak, túlnyomórészt minden plusz fizetség nélkül. Ez egy ideig lehetséges, de biztosan nem évekig. Ha az állam a tizedét vállalná annak a felelősségnek, amit ezek a kutatócsoportok vállalnak az ország kutatási kapacitásainak átmentése érdekében, már nem is állnánk olyan rosszul. A fiatalok ezt már aligha fogják utánozni, különösen nem minimálbér körüli fizetésekért.

A jelenlegi, túlterjeszkedő pályázati finanszírozás tudománygyilkos, és nem hozza be a szükséges eredményeket. Ezért még a maradék kapacitások is leépülnek, megszűnnek. Ebből tudásalapú társadalom legfeljebb a vágyálmok szintjén lesz, gazdasági felemelkedés pedig még úgy sem.

Ugyanez a helyzet az EU-pályázatok esetében is. Az ország eddig többet szerzett vissza, mint amennyit befizetett, ez azonban aligha lesz tartható, különösen nem az agrárkutatások területén. Ráadásul, az FP7-es programnál már saját részt is le kell tenni. Ugyan miből?

Az már csak szomorú adalék, hogy a megnyert pályázatok elszámolása is rendkívül vontatott, gyakori az egyévesnél is hosszabb kifizetés, ami sok intézménynél önmagában gazdasági krízishelyzetet eredményez. Az is probléma, hogy volt olyan kiírás, amelynél csak néhány nap volt a beadási határidő.

Át kell gondolni sürgősen azt a hibás, káros és megalapozatlan elképzelést, hogy a pályázatos kutatás a leghatékonyabb finanszírozási forma. A tapasztalat azt mutatja, hogy azok tudnak ma is igazán sikeresen pályázni, akik az elmúlt évtizedek alatt folyamatosan dolgozhattak. **Tehát a sikeres pályázat alap-**

ja a jól működő intézményrendszer. Ezekre már ráépülhetnek azok a rövidebb távú pályázatos munkák, amelyek további fejlődési lehetőséget hoznak. Ez megakadályozna számos esetlegességet, ami a mai rendszert uralja. Így a pályázat befejezése után is folytatni lehet a munkát, nem vesznek el az eredmények, még ha átmenetileg kisebb energiával folyhat is tovább a kutatás. Mindenképpen meg kell erősíteni az akadémiai intézeteket, s valószínűleg a még nem akadémiai intézetek egy részét is az MTA alá lehetne rendelni a megfelelő támogatási háttérrel együtt. Itt elsősorban az agrárintézményekre gondolok, ahol már olyan is van, hogy hónapok óta bért sem fizetnek.

A másik fontos kérdés, mit kutassunk, hol hasznosul legjobban a felhasznált adóforint. Az elv egyszerű. Kutassuk elsősorban azt, ami a legnagyobb hozzáadott értéket termeli meg az egész nemzetgazdaság részére. Nem gondolom, hogy ezeket a tudományágakat most nekem lenne tisztem felsorolni, de az biztos, hogy az agrárkutatásnak és az egészséggel kapcsolatos tudományágaknak kiemelt szerepük kell, hogy legyen. Nem véletlen a biotechnológia kiemelt szerepe. Azt gondolom, hogy az MTA Agrárosztálya segítségével kialakulhatna egy olyan kutatóintézet-hálózati és egyetemi fejlesztési javaslat, amely megszállhatná a továbblépés zálogát jelentő szellemi bázist. Meggyőződésem, hogy most már konkrétumokról kellene beszélni és nem ötven-hatvan évre előre naponta változó ötletparádákat tartani.

Ha az ország elitje ezt a problémát nem tudja megnyugtatóan rendezni, akkor elfelejthetünk mindenféle felzárkózást, éltszínvonal-emelkedést, csak a nyomor fog egyre jobban terjedni, mint rákos daganat, amely megfojtja azokat is, akik ma még úgy gon-

dolják, hogy a nyertes oldalon állnak.

A vállalkozások kutatási kiadásai

Ma e finanszírozási szegmens csak igen kis részét teszi ki a finanszírozásnak, s középtávon sem számíthatunk arra, hogy jelentős változás következzen be. Itt három csoport van.

1. A külföldi tulajdonú nagyvállalatok nálunk vagy nem kutatnak, vagy egyes részfejlesztéseket hoznak ide. A profit egyik esetben sem marad itt, azt általában repatriálják; az esetleges itteni kutatóhelyen elért szabadalmak külföldi tulajdonban vannak, a hozzáadott érték sem itthon realizálódik. Ez annak a néhány száz kutatónak jelent megoldást, akinek nem kell elmennie itthonról, hanem itthon kaphat viszonylag jól fizető állást. Tehát ennek a hosszú távú, a magyar gazdaság versenyképességére gyakorolt hatása erősen korlátozott, de igen előnyös a nemzetközi vállalatoknak.
2. Számos külföldi nagyvállalat dolgoztat magyarországi kutatóhelyekkel és egyetemekkel. Ezek a megrendelések az adott intézménynél és nálunk is létfontosságúak, de a hozzáadott érték itt is a külföldi vállalatnál realizálódik. A kutatási eredmény természetesen az ő tulajdona, ennél fogva az ország versenyképessége szempontjából, mivel nem itthoni termék készül belőle, csak korlátozott jelentősége van.
3. Magyarországi székhelyű és magyar tulajdonú nagyvállalat alig van, a kis- és középvállalkozások kutatási ráfordításai – tisztelet a mindenkori kivételeknek – minimálisak vagy zéró értéket adnak. Ezekről olyan kutatási megbízásokat remélni, melyeknek komoly nemzetgazdasági hatásuk van, csak nagy optimizmussal lehet, túlnyomó részüknél a napi túlélés a probléma. Ez

azért nagy baj, mert az EU-ban az állami finanszírozási arány nagyjából a magyar szinten van (0,7–0,9 %), de ott a vállalati kutatások, fejlesztések igen jelentősek. Ezért olyan kutatáspolitikára, adópolitikára van szükség, amely a fejlesztések gazdasági hasznát magyar tulajdonú vállalkozásoknál segíti, ezek jövedelme itthon marad, és jó esetben kis multikká is kinőhetnek magukat az innovatív termékek kifejlesztése után.

Kiemelt terület az agrárkutatás

Molnár Károly miniszter úr *Magyar Hírlap*-ban megjelent interjújában a lehetséges súlypontok között említette az agrárkutatást. Az agrárkutatás azért is telitalálat, mert ennek hozzáadott értéke nagyrészt az országban marad, illetve a magyar agrárparipar külföldi exportpiacainak növelését is célozná, és annak jövedelme is a hazai gazdaságot erősíthetné. Ezért erre szeretnék kicsit részletesebben kitérni. Az egyik problémát már említettem: ha minden az FVM elgondolásai szerint megy, kö kövön nem marad. Az intézményi háttérre kellene megerősíteni. Miért van erre szükség? A hollandok mezőgazdasági exportja 64 milliárd dollár évente, túlnyomórészt magas hozzáadott értéket jelentő termékkel, vetőmag, dísznövény, tenyészállat, állati termék, kutatási és mezőgazdasági szolgáltatás stb. Ez majdnem akkora, mint az ország teljes adóssága. A háromszor nagyobb agrárterülettel rendelkező Magyarország összes exportja 4–5 milliárd euró, és a kivitelben nő az olcsó tömegárak aránya. Környezeti feltételeink pedig sokszorosan jobbak. A vidéki Magyarországnak az egyik legfontosabb kitörési lehetősége az intenzív tudásigényes agrártermelés lehetne. Az intenzív gabonatermelésnek nincs szüksége emberekre. Egy ezerhektáros üze-

met megfelelő gépesítéssel négy-öt ember már ki tud szolgálni. Ma úgy tűnik, hogy a vidéki Magyarországnak nem tudunk se munkát, se jövedelmet adni – de segínyt se. A holland állam hatalmas összegeket fordít a kutatásra, a wageningeni egyetem mellett még ma is egymás után épülnek az új kutatóintézetek. És a ráfordítás kamatostul megtérül. Mi meg ugyanolyan intenzitással építünk le, ahogy a hollandok építenek. Azt gondolom, hogy nekünk sokkal inkább kellene az agrárlehetőségekre építeni távlatilag, és ennek kutatási megalapozását is el kellene végre kezdeni. Az élelmiszer ugyanolyan stratégiai cikk lesz (már ma is az), mint az olaj. Erre fel kellene készülni.

Első lépésként meg kell erősíteni az agrárkutatási és oktatási intézményrendszert. *Ez egyébként a többi ágazatra is ráférne, és ezért a kutatási ügyeket egy saját költségvetéssel rendelkező kutatási minisztérium hatáskörébe kellene utalni, az ágazati minisztériumok erre láthatóan alkalmatlanok.* Meg kell határozni azokat az állami kötelezettségeket, amelyek a mezőgazdasági hozzáadottérték-növelését távlatilag elősegítik. Ebben a munkában az MTA Agrártudományok Osztályára is számítani lehet. Ez az átmeneti időszakban (legfeljebb két év), ami ez év elejétől értendő, évi legfeljebb két-három milliárd Ft-ból megoldható; a közhasznú megrendelés létező intézmény. Ezzel párhuzamosan el kell készíteni azokat a terveket, amelyek megvalósítása a szükséges termelési értéket létre tudja hozni; itt a biológiai alapoktól az élelmiszerbiztonságon át az agrárgazdaság szabályozásáig mindent át kell tekinteni. Ezekre a munkákra hosszú távú megrendelésekkel kell az adott kutatóintézeteket, kutatócégeket, egyetemi tanszékeket megbízni. Nagyjából az agrárkutató cégek költségvetésének felét kellene tartós közhasz-

nú megbízások keretében folyósítani, a másik felét viszont pályázati források formájában kellene rendelkezésre bocsátani. A Gabonatermesztési Kutató Kft. (ez lett az FVM Gabonatermesztési Kutató Intézetből; még ma is az ország legnagyobb agrárkutatóhelye) nulla forint állami támogatással működik, ennek ellenére világszínvonalú munkát végez, s a gabona élelmiszerbiztonsági kutatások egyik legfontosabb központja a világon. Ha egy megbízás vagy pályázat nem jön be, a kutatást forráshiány miatt fel kell számolni. Nagyon nehéz ilyen körülmények között megtartani a tehetséges fiatalokat. Ha a nemzetközi vállalatok magyar képviselőivel tárgyalok, volt kollégák ülnek velem szemben.

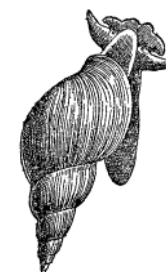
Itt az a javaslatom, hogy az agrárpályázatokat lényegesen át kell alakítani. Itt a milliárdos vagy ennél is nagyobb összegű pályázatok, amelyek felét vállalkozóknak kell felvenniük, nem igazán hatásosak. Több ilyen projekt kidolgozásában vettünk részt. Nem a vállalkozások jöttek, hogy nekik fejleszteni valójuk van, hanem a kutatóintézetek ke-resték meg a vállalatokat. Nekik erre tapasztalati háttérük nem volt, a pályázatot gyakorlatilag a kutatók írták meg, ők formálták a pályázatokat úgy, hogy a vállalkozások is megtalálják benne számításukat. Nem arról van szó, hogy ezt a formát fel kellene számolni, de számukat lényegesen csökkenteni kell. Emellett itt igen nagy a kísértés a döntéshozók befolyásolására (máshol is). *Nemzeti agrárstratégia híján pedig a döntések eleve esetlegessé válnak.* Ezek mellett a korábbi GAK-pályázatoknak megfelelő rendszert kellene visszahozni, amikor egy pályázat három-négy évre ötven-kétszázmillió közötti összegre pályázhattott, ahol a vállalkozói szféra arányát nem kellett rögzíteni, ha a téma olyan, akár anélkül is elvégezhető lenne a munka. Ez a rendszer

biztosíthatná, hogy a valóban nagy kutatásigényű vállalati projektek megvalósulhassanak, de a kisebb költségű, de hasonlóan fontos kutatási feladatokat is el lehessen végezni, s az ország kutatóbázisát ne dróton rángassák. Ez a kutatási pénzek jobb felhasználását is biztosítaná. Ez azért is fontos, mert ma alig néhány agrárcég van, amely elegendő tőkével rendelkezik, s ráadásul mindenki ezeket próbálja beszervezni. Nagyon sok olyan téma van, amelynek nincs közvetlenül gyakorlati eredménye, nehezen tudok elképzelni például olyan agrárüzemet, amelyik a levélrozsda kórokozók rászemegozslását kutatattja, holott a rezisztens fajták előállításához ezekre az információkra szükség van.

Mi lehet a fenti közhasznú megrendelések és pályázati ráfordítások forrása? Úgy vélem, hogy a cégek innovációs járulékáiból begyűj-

tött pénzt kellene erre a célra fordítani. Ez azt jelentené, hogy pályázatokra valamivel kevesebb jutna a majdani kutatásügyi minisztérium, illetve a jelenlegi NKTH költségvetésében, viszont ezzel meg tudnánk őrizni az alapot, amely hosszú távon képes az ország kutatási kapacitásait megőrizni és fejleszteni. Persze ez csak egy lehetőség, más megoldás is elképzelhető. Egy azonban biztos. Ha nem lépünk gyorsan, a még meglévő kutatóhelyeknek kiváló esélyük van a privatizációra, már csak ingatlanjaik miatt is. És senki se gondolja, hogy az új tulajdonosokat más is érdekelné.

Kulcsszavak: tudományfinanszírozás, pályázat, intézményfenntartás, nemzeti kutatási stratégia, agrárkutatás, kutatásfinanszírozási reform



TUDOMÁNY, HAZA, HALADÁS

Solymosi Frigyes

az MTA rendes tagja

Szegedi Tudományegyetem Szilárdtest- és Radiokémiai Tanszék
fsolym@chem.u-szeged.hu

Hazánk nemzetközi elismerésében számos tényező játszik szerepet. A rendszerváltozás előtt elsősorban a kultúra, a tudomány és a sport terén értünk el sikereket. Ebben jelentős érdemük volt azoknak, akik – bár tudásukat más országokban is kamatoztatni tudták volna – a nehéz időszakban is itthon maradtak, és megszállottan dolgoztak, nemcsak saját érvényesülésükért, hanem hazájuk kulturális gyarapodásáért. A beköszöntő demokrácia egyebek mellett a fiatalok önmegvalósítási lehetőségeiben is alapvető változást hozott. A kiemelkedés reményében manapság már lényegesen kevesebben választják a sok lemondással járó versenysportot vagy a kutatói pályát. Mindez előbb-utóbb óhatatlanul befolyásolja a két terület képviselőinek teljesítményét is, gondoljunk csak a legutóbbi olimpiai szereplésünkre, mely számos kritikát és segítő elemzést váltott ki. *Örvendek tartom, hogy – amint hírlík – a kormány 4,2 milliárddal(!) megemeli a sport támogatását, megelőzendő végzetes hanyatlást.*

1. Mi a helyzet a kutatás terén?

Bírálatokban és megoldandó feladatokban itt sincs hiány. A magyar tudományosságról időről időre lesújtó vélemények jelennek meg a médiában, elsősorban a külföldre szakadt hazánkfaitól. Nem kímélnék bennünket

azonban a kevésbé tájékozott politikusok sem. Emlékezzünk arra, amikor az SZDSZ jelenlegi frakcióvezetője minisztersége idején a következő kijelentést tette: „**az MTA-nak azon területeit, amelyek nem szolgálják közvetlenül a versenyképességet, a fölleddel kell egyenlővé tenni, mert csak porosodó iratokat gyártanak [...]** A magyar tudósokkal az a gond, hogy akik meghatározók vagy alkotnak valamit, már nem élnek”. Saját reputációjuk érdekében némi szerénységre inteném a nagyotmondó politikusokat, már azért is, mert a lakosságban könnyen felmerülhet a kérdés: miért kell neki az adójából egyáltalán támogatnia a drága és fölösleges kutatásokat, mennyivel hasznosabb lenne számára, ha a kormányok az adóforintjait közvetlenül az ő életének jobbítására fordítanák. Ezt a gondolatmenetet tovább folytatva szörnyű következményekhez juthatunk, hiszen kutatás nélkül egyetemi oktatásról, korszerű tudású szakemberek képzéséről sem beszélhetünk. Ha a különböző szakterületeken nem lesznek eredményesen kutató tanárok, akik képesek átadni az új generációnak a legújabb ismereteket, akkor bezárhatjuk egyetemeinket is. Innen bizony már csak néhány lépés, hogy az ország végleg leszakadjon, hogy csupán bér munkát végző nemzetgé váljon. Akkor – hasonlóan, mint a középkorban – fiataljaink

csaknem kizárólag csak a nyugati egyetemeken sajátíthatják el a szükséges tudást. Kérdés: érdemes lesz-e nekik visszatérniük ebbe a szellemileg és gazdaságilag lerobbant országba? Az efféle jövőképe nem törődhetünk bele, és mindent meg kell tennünk ennek az állapotnak az elkerüléséért.

2. Valóban kevés a jó kutatónk?

Molnár Károly, a tudományért felelős miniszter a *Népszabadságnak* (2008. december 8.) adott interjújában kijelentette: „*nagyon kevés a jó kutatónk*”, s ehhez még hozzáfűzte: „*Ha Magyarország többet költene kutatás-fejlesztésre, akkor sem lenne elegendő jó kutató*”. **Miniszter úr állítását továbbgondolva érdemes megvizsgálni, mi ennek az oka, és mit kell tennünk, hogy több kiváló kutatónk legyen, hogy a magyar tudományosság az eddigieknél hatékonyabban szolgálja az országot.**

A feltett kérdésekre adandó válaszokban figyelembe kell vennünk, milyen feltételeket biztosítunk hazánkban a kutatás számára? Talán kevésbé ismert, hogy az ország lakosságához viszonyítva(!) nálunk van a legkevesebb kutató, aminek nyilvánvaló következménye (lehetne), hogy a jó kutatók számában is lemaradásban vagyunk. Ez különösen a természettudományok területén jelent hátrányt, ahol a hatékonyság, a kutatás színvonala nemcsak a modern eszközök számától és minőségétől, hanem attól is függ, hogy a senior kutatók, a professzorok hány munkatárs, hány doktorandusz munkáját irányítják, más szavakkal: milyen nagy létszámú az egy-egy témával foglalkozó kutatóegység. Ez nemcsak a közölt tudományos dolgozatok számát, hanem minőségét is befolyásolja, hiszen egy népesebb csoportban lehetőség van arra, hogy a kísérletekben egyidejűleg különböző módszereket alkalmazzanak. Míg a

nyugati országok professzorai, vezető kutatói tíz-huszonöt fiatalal – köztük számos Ázsiából érkezett diplomással – dolgoznak együtt, addig magyarországi kollegáinknak – egy-két kivételtől eltekintve – átlagosan csupán két-három munkatársuk van. A magyar tudományos kutatás elismerését jelenti, hogy a távolkeleti országok fiatal diplomásai hozzánk is szívesen jönnek kutatni: nincs olyan hét, hogy ne keresnének bennünket ilyen kéréssel. Sajnos a felajánlott ösztöndíj – ha egyáltalán van) –, olyan alacsony, hogy ezért bizony nem érdemes útra kelniük. Hogyan lehet így versenyezni? A jelenlegi állapot megváltoztatása érdekében fordultak az elmúlt évben a szegedi Széchenyi-díjas akadémikusok hazánk száz leggazdagabb vállalkozójához, hogy doktoranduszok és poszt doktoranduszok részére létesített ösztöndíjakkal segítsék a tudomány száz legeredményesebb művelőjét. Bár elgondolásunk nem mindenütt kapott pozitív fogadtatást, bízunk benne, hogy ha a jelenlegi pénzügyi válság megoldódik, akkor lehetőség nyílik a gazdasági és a szellemi elit együttműködésére. Mindezeket szem előtt tartva a **magyar kutatók hatékony munkáját dicséri, hogy ha a tudományos dolgozatok és a hivatkozások számát a kutatók létszámához és a ráfordított pénzügyi támogatáshoz viszonyítjuk, akkor a magyar tudományos kutatás még mindig az országok élvonalához tartozik** (*Magyar Tudomány*, 2008/8)!

A tudományos világ azonban nem a relatív mutatókat nézi, hanem azt, hogy ténylegesen hány és milyen színvonalú dolgozat került ki tudományos műhelyből, azok milyen visszhangot keltenek, mennyivel járulnak hozzá a szakterület fejlődéséhez. Való igaz, hogy az itthon dolgozó kutatóink közül Szent-Györgyi óta senki nem kapott Nobel-díjat – kérdés, hogy a szerény hazai körülmé-

nyek között van-e erre egyáltalán esély. Ettől függetlenül *minden területen vannak nemzetközileg is kiemelkedően teljesítő kutatóink, kutatóegységeink, akik és amelyek* a kutatás eredményességét tükröző nemzetközi rangsorokban – bármennyire is hihetetlen – *megelőznek számos, náluknál összehasonlíthatatlanul jobb körülmények között tevékenykedő kollegát, illetve kutatócsoportot* (lásd például *Applied Catalysis*. 1998, 169, 2.). Az sem érdektelen, hogy a kínai kollegák összeállításában a szegedi egyetem évek óta ott szerepel a világ legjobb négyszáz egyeteme között, ami döntően az itt folyó tudományos kutatómunkának köszönhető. Az is a magyar tudomány elismerését jelenti, hogy a németek által 2007-ben közzétett felmérés szerint az európai(?) egyetemek rangsorában a szegedi egyetem és a Budapesti Műszaki Egyetem a kémia, az ELTE pedig a matematika és a fizika terén végzett kutatásai alapján bekerült a második, az úgynevezett „top” kategóriába. Mindez nem jelenti azt, hogy nyugodtan ülhetünk nem létező babérjainkon, hiszen az a tény több mint riasztó, hogy volt olyan év, amikor háromezer PhD-hallgató közül csak háromszáz végzett, a többiek elmentek jól fizető külföldi állásokba!

3. *Hogyan emelhetnénk a hazai kutatás színvonalát?*

Az, hogy a tudományos kutatás, a K+F nagyobb támogatása mennyire fontos az ország fejlődése szempontjából, és hogy ez milyen nagy szerepet játszott az elmúlt évtizedekben például Írország, Finnország és Dél-Korea drámai fejlődésében, gazdagodásában, azt már többen – minden különösebb visszhang és eredmény nélkül – számos tanulmányban leírtuk (lásd Solymosi: *Népszabadság*. 2006. január 28.; *Figyelő*, 2008. november 27.).

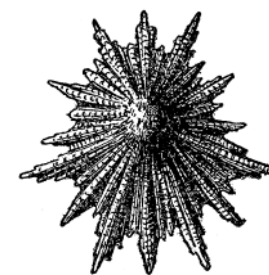
Miniszter úrral egyetértve vallom: „*az innováció és a kutatás gyermekeink, unokáink jövőjét határozzák meg*”, más szavakkal: **ez képezheti felzárkózásunk alapját, az ország sorsát is.** Azt a tételt azonban nem fogadhatom el, hogy ha Magyarország többet költené a tudományra, nem lenne több jó magyar kutató, és azt sem, hogy ennek semmi értelmes hatása nem lenne a hazai tudományos kutatásra. Meggyőződésem, hogy a nehéz pénzügyi-gazdasági helyzet ellenére nemcsak a sport, hanem a tudomány is megérdemelné a megemelt támogatást. **Az azonban egyetlen fillérébe sem kerülne az országnak, ha nemcsak beszélünk a teljesítmény szükségességéről, hanem azt is rögzítenénk végre, hogy az elmúlt évtizedekben hol folyt és hol folyik ma is nemzetközileg is kiemelkedő munka, és hol az ezt meg sem közelítő tevékenység. Az se kerülne az országnak egy fillérébe sem, ha egyszer végre eljutnánk oda, hogy a „visszahúzó erőt” leküzdve ezeket az eredményesen, megszállottan dolgozó, sikeres kutatóegységeket, csoportokat kiemelten kezeljük, megvédenénk a teljesítményt mindig leértékelő és a differenciálást ellenző nézetektől.** És az sem, ha a szakterületén nemzetközi rangsorban előkelő helyezést elérő csoportokat nem szüntetnénk meg.

Mindezek alapján természetesen támogatom az Akadémia új elnökének, Pálinkás József akadémikusnak az e gondolatok írása közben elhangzott bejelentését (MTV 1 *Napkelte*, 2009. január 7.), mely szerint négy-hat tehetséges fiatalnak a professzori fizetés dupláját adnák, és kiemelt anyagi támogatással lehetőséget nyújtanának nekik saját kutatócsoport létesítéséhez. Ehhez csupán azt teszem hozzá, hogy nemcsak az *ígéretes* fiataloknak kell biztosítani jobb kutatási feltételeket, hanem azoknak a már meglévő kutatócsoport-

toknak is, amelyek már bizonyítottak, melyek a mostohább körülmények ellenére is több évtizede beküzdötték magukat szakterületük nemzetközi élvonalába. Ez biztatást jelentene a külföldön szerencsét próbáló tehetségeknek, hogy érdemes hazatérniük, hogy tudásukkal,

tapasztalatukkal, kreativitásukkal hazájuk fejlődését, felzárkózását segítsék.

Kulcsszavak: *kutatás támogatása, kevés-e a jó kutatónk? hazai kutatás színvonala, nemzetközi felmérések, ösztöndíjak fiataloknak*



A jövő tudósai

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet 22. számában két nagy jelentőségű tehetséggondozási konferenciáról számolunk be. Kérjük, ha az ifjú kutatókkal vagy a nők tudományban betöltött helyzeté-

A MAGYAR TÁRSADALOM A TEHETSÉG SZOLGÁLATÁBAN KÖZOKTATÁSI KONFERENCIA

A Magyar Tehetségszolgáltató Szervezetek Szövetsége 2008-ban hirdette meg a tehetséggondozással kapcsolatos konferenciasorozatot az alábbi célokkal:

- Hírt adni arról, hogy széles társadalmi és politikai összefogás született a tehetségek felfedezése, gondozása érdekében: a tehetséggondozás nemzeti ügy.
 - Tudatosítani azt, hogy a tehetség nem egy szűk elit magánügye, és a tehetséggondozás nem a társadalomból kiszakadt elitképzés csupán. A feladat az, hogy segítsünk mindenkit abban, hogy megtalálja és kibontsa magában a tehetségét: mindenki tehetséges lehet.
- E konferenciasorozat a közoktatás tehetséggondozásával foglalkozó, 2008. szeptember 26-án megrendezett, győri állomásának szervezői hármast célt fogalmaztak meg előzetesen:
- Felhívni a figyelmet, hogy a közoktatás a tehetséggondozás legfontosabb színtere.

vel kapcsolatos témákban bármilyen megjegyzése vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert a csermely@eok.sote.hu email címen.

Csermely Péter
az MTA doktora

Semmelweis Egyetem Orvosi Végytani Intézet

- Megmutatni azokat a lehetőségeket, amelyekkel segíthetjük a tehetséggondozás kulcsszereplője, a kiváló pedagógus tehetséggondozó munkáját.
- Hozzájárulni a szakmai konszenzus megteremtéséhez a közoktatás tehetséggondozásának vitatott kérdéseiben.

A fenti célok elérését elsőként plenáris előadások segítették. A konferencia elején Ottófi Rudolf, Győr megyei jogú város alpolgármestere és Mentler Mariann, a Nemzeti Tehetségszolgáltató Tanács tagja, a rendező Győri Gyermekepszichológiai és Pedagógiai Tanácsadó Talantum Műhely képviselője köszöntötte a vendégeket. Hiller István oktatási és kulturális miniszter: *Tehetséggondozás a közoktatásban, hagyományok és új lehetőségek* című előadásában többek között arról számolt be, hogy milyen régi és új források állnak rendelkezésre a tehetséggondozáshoz. A növekvő támogatást részben az EU-s források, részben pedig új elképzelések (például a tervek szerint 2009-től kezdve magánszemélyek a saját jövedelemadójuk 1 %-áról rendelkezhetnek úgy is, hogy az az újonnan megalakítandó Nemzeti Tehetség Alapot gazdagítsa) teszik lehetővé.

Sok-sok milliárd forint hangzott el ígéretként, reméljük, hogy ezek döntő többsége a nemes cél megvalósítására fordítódik a következő években.

Csermely Péter, a Nemzeti Tehetségszolgáltató Tanács elnöke *A közoktatás tehetséggondozása és a Nemzeti Tehetségszolgáltató Program* című összefoglalójában vázolta annak a rendkívül széles spektrumú és sikeres munkának az eddigi eredményeit, amelyet – többek között az ő kitarató, áldozatkész munkája segítségével, rengeteg „tehetségbátka” előzetes befektetése révén – a Nemzeti Tehetségszolgáltató Tanács harmadik éve végez a kiemelkedő tehetséggondozó fiatalok tehetséggondozása feltételeinek megteremtéséért. Az előadásból a tehetségszolgáltatóval kapcsolatos néhány fontos kérdés (a tehetség összetevői, tehetségpiramis, tehetségkorfa stb.) ismertetése mellett a tervezett Nemzeti Tehetségszolgáltató Program főbb elemeit is megismerhették a résztvevők. A plenáris előadások sorának záróeseményeként Polonkai Mária, a Magyar Tehetséggondozó Társaság alelnöke a közoktatási tehetséggondozás aktuális vitakérdéseit foglalta össze.

A plenáris előadásokat követő szekcióknak az alábbiakban felsorolt témái is jelezték, hogy a közoktatás tehetséggondozásának területe rendkívül szerteágazó:

- A határon túli és inneni iskolai tehetséggondozás együttműködése (Asztalfő: Somai József, a kolozsvári Nyilas Misi Tehetségtámogató Egyesület elnöke, moderátor: Gajda Attila, a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium igazgatója)
- A kiemelkedő tehetséggondozó tanáregyenységek megbecsülése (Asztalfő: Gabnai Katalin drámatanár, Színház és Filmművészeti Egyetem, moderátor: Titkó István, a debreceni Kossuth Gyakorló Gimnázium igazgatója)

- A művészeti tehetséggondozás kérdései az iskolákban (Asztalfő és moderátor: Fükéné Walter Mária, a pécsi Művészeti Szakközépiskola igazgatója)
- A tehetségazonosításban és -fejlesztésben a pszichológus és a pedagógus feladatai (tehetségazonosítás, diagnosztizálás) (Asztalfő és moderátor: Balogh László, a Magyar Tehetséggondozó Társaság elnöke, valamint Gyarmathy Éva pszichológus, MTA Pszichológiai Intézet)
- A természettudományos tehetséggondozás kérdései az iskolákban (Asztalfő és moderátor: Fodor Erika, a Kutató Tanárok Országos Szövetségének elnöke; H. Nagy Anna, ELTE PPK, valamint asztalfő: Polonkai Mária MTT alelnök, moderátor: Pákó Gyula, az ELTE ACSJ Gyakorló Gimnázium kutató tanára)
- Az iskola tehetségei és a környezet (fenn tartók, szülők, együttműködő partnerek) (Asztalfő és moderátor: Varga László, takaharkányi polgármester)
- Bölcsődei, óvodai tehetséggondozás (Asztalfő és moderátor: Heimann Ilona docens, ELTE; asztalfő: Csermely Péter, a Nemzeti Tehetségszolgáltató Tanács elnöke, moderátor: Pirók Mónika, óvodapedagógus)
- Esélyteremtő tehetséggondozás: hátrányos helyzetűek, romák, területi különbségek (Asztalfő és moderátor: Csovcsics Erika, a Gandhi Gimnázium igazgatója, valamint Fuszek Csilla, a Csányi Alapítvány ügyvezető igazgatója)
- Iskolai tehetséggondozás a sportban (Asztalfő: Monspart Sarolta, tájfutó világbajnok, moderátor: Varga András, a Schulek Frigyes Kéttannyelvű Építőipari Műszaki Szakközépiskola igazgatója és a Magyar Testnevelő Tanárok Országos Egyesületének alelnöke)

- Tehetséggondozás a kollégiumokban (Asztalfő: Bakóczy Szilvia, Tihanyi Alapítvány, moderátor: Ónodi Szabolcs, a bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium igazgatója)
- Tehetséggondozás a szakképzésben (Asztalfő és moderátor: Szilágyi János igazgató, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara oktatási igazgatója)
- Tehetséggondozó iskolák, iskola-hálózatok (Asztalfő: Hámoriné Váczy Zsuzsa, OKM osztályvezető, moderátor: Veres Pál, a miskolci Földes Gimnázium igazgatója, az Arany János Tehetséggondozó Program Iskolái Szövetségének elnöke, valamint asztalfő: Kormos Dénes országgyűlési képviselő, asztalfő és moderátor: Hámori Veronika igazgató, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium)

A konferencián megjelentek tulajdonképpen csak ilyen „egyszerű” kérdésekre keresték a választ, mint hogy:

- Melyik életkorban kell kezdeni a tehetséggondozást?
- Kit tekintünk tehetségesnek?
- Hányféle tehetség van?
- Milyen súllyal kell foglalkozni a hátrányos helyzetűek tehetséggondozásával?
- Lehet-e a leszakadó rétegek gyermekeivel való foglalkozást és a kiemelkedő tehetséggűekkel való foglalkozást egymással párhuzamosan végezni?
- Hogyan lehet a pedagógus pályára csábítani sok tehetséges fiatal? Hogyan lehet a felsőoktatás pedagógusképzésében megfelelő hangsúlyt fektetni a tehetséggondozásra való felkészítésre?
- Hogyan lehet jobban elismerni a tehetséggondozó pedagógusok munkáját? Stb. stb.

A szakmai kerekasztalok vitáiban több olyan probléma is megfogalmazódott, amelyek

megoldása közös feladatot ad a jövőben. Ezek közül a teljesség igénye nélkül néhány:

Hiányzik a tehetségek nyomán követése. A különféle nevelési és oktatási intézmények között nincs meg a szakmai kapcsolat. Ez nem segíti a tehetségek fejlesztésének folyamatosságát.

Az intézményeken belüli tehetséggondozáson túl keresni kell kiegészítő programokat is a magasabb szintű fejlesztéshez. Összetett tehetséggondozási hálózatra van szükség.

A pedagógusok tehetséggondozó módszertani kultúrája sok esetben meglehetősen szegényes. Különösen a kora gyermekkori tehetségfejlesztésben kell több szakmai és módszertani segítség. Ebben nagy haszna lenne egy módszertani adatbank létrehozásának.

A résztvevők véleménye szerint a tehetségek azonosításában komplex és kíméletes megközelítés szükséges. Nemcsak az egyén képességeit, de egész személyiségét, annak változásait figyelembe vevő eljárások kellene.

A tehetségek ellátásában a kiemelkedő képességek azonosítása, a másságból adódó problémák kezelése, a pedagógusok szemléletváltozása, szakmai-módszertani tudásuk gazdagítása különösen fontos.

A tehetségpedagógiának minden pedagógus tanulmányaiiban helyet kell kapnia. A tehetségek gondozásához is, de általában véve is megbecsült, szakmájuk iránt elkötelezett rátermett pedagógusokra van szükség.

Motiváló, a diákok aktivitására épülő, színvonalas iskolai oktatással lehet hatékony tehetséggondozást elérni. Fokozottan igaz ez a természettudományos tehetséggondozásra. Több kísérletezés, mérés, iskolán kívüli terepgyakorlat szükséges.

A tehetségek fejlesztése érdekében a szemléletformálásnak meg kell jelennie a családnál, a szülőknél is.

A hátrányos helyzetű tehetséggondozás más módszereket igényel, mint az előnyösebb helyzetben lévő gyerekeké. Különösen a hátrányos helyzetű gyermekek tehetségfejlesztéséhez kellene a speciális pedagógiai tudáson kívül pluszforrások is. A már meglévő, hátrányos helyzetű tehetségekkel foglalkozó programokat ki kellene szélesíteni folyamatos működtetéssel az alsóbb korcsoportokra is, ugyanis ezen a területen a legnagyobb a tehetségvesztés, és az itt keletkezett hátrányokat sok területen (így például a nyelvi készségek terén) később alig lehet behozni.

Különösen nagy gondot kell fordítani a tehetségfejlesztésben a személyiségfejlesztésre, az önismeret fejlesztésére. Fontos az életviteli ismeretek és jártasságok elsajátíttatása.

A délutáni szekcióbeszámolókat, majd az azt követő hozzászólásokat hallgatva gyakran tapasztaltuk azt, hogy még a tehetséggondozás iránt leginkább elkötelezett szakemberek, pedagógusok, intézményvezetők, fenntartók és politikusok is csak egy nagyon szűk szeletét ismerik a tehetséggondozás terén jelenleg létező hazai és határon túli magyar lehetőségeknek. Mindenki, értelemszerűen, leginkább azt a területet ismeri, amelyiken ő dolgozik, és amelyikkel kapcsolatban személyes tapasztalatai is vannak. Ez azt a tanulságot adja, hogy a létező lehetőségek széleskörű megismeretése legalább olyan fontos cél, mint az

új tervek kialakítása. A konferencia jó hangulatban, értelmes vitákkal, sok-sok hasznos javaslattal vitte közelebb a résztvevőket a közös nevező megtalálásához, a tehetséggondozás terén kínálkozó régi és új lehetőségek minden eddiginél jobb kihasználásához. A résztvevők többsége nagy reményekkel várja a tehetséggondozással kapcsolatos TÁMOP-pályázatok megjelenését.

Egy dolog biztosnak látszik: ahhoz, hogy a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács munkája sikeres legyen, ahhoz, hogy a tervezett közoktatási tehetséggondozó pályázatok az érintettek (a tehetségesek és az őket segítők) többségét elérjék, jelentős mértékű, összehangolt, hatékony kommunikációra van szükség. Mert minden magyar gyermek fontos: a tehetséges is. Határon innen és határon túl.

Kiss Gábor

koordinátor

Kutató Diákokért Alapítvány
kiss.kuttanar@gmail.com

Mentler Mariann

tehetségpedagógiai koordinátor

Győri Kistérségi Pedagógiai és Gyermekpszichológiai Szolgáltató Központ Talentum Műhely
tehetseg@gyorpedpszicho.hu

Sipos János

igazgató

MNÁMK Pedagógiai Intézete, Baja
siposbaja@gmail.com

A TEHETSÉGPONTOK ELSŐ ORSZÁGOS KONFERENCIÁJA DEBRECENBEN

A Nemzeti Tehetségsegítő Tanács és tagszervezetei 2008 februárjában hirdették meg a Magyar Tehetséggondozás I. Országos Konferenciájának konferenciasorozatát *A magyar*

társadalom a tehetség szolgálatában címmel. E sorozat keretében 2008. szeptember 19-én rendezték meg a Debreceni Egyetemen a Tehetségpontok első országos konferenciáját. Ez a rendezvény a konferenciasorozat kiemelkedő fontosságú állomása volt, hiszen a Tehetségpontok jelenleg még megalakulásuk kezdeti stádiumában vannak, és így működ-

désük alapelveinek és hálózatos együttműködésük módszereinek tisztázása nemcsak a Tehetségpontok fejlődése számára, hanem a tehetségek segítségével kapcsolatos egész programrendszer számára kiemelkedő innovativitással bír, példaértékű elem. A konferencia céljai az alábbiakban összegezhetőek:

- Megegyezésre jutni annak a szakmai minimumnak a tartalmában, amely a Tehetségpontok működésének minden Tehetségponttól elvárt, megkülönböztető, garanciális alapja lesz.
- Megegyezésre jutni annak az optimális működésnek a jellemzőiben, amely a Tehetségpontok sokszínűségét szem előtt tartva, működésük hosszú távú céljaként megfogalmazható.
- Átgondolni a Tehetségpontok hálózatos együttműködésének kérdéseit, és lehetőséget teremteni a már megalakult és alakulófélben lévő Tehetségpontok képviselői között az első kapcsolatok felvételére.

A konferencia, melyen közel másfélszáz magyar szakember vett részt – határainkon innen és túlról –, Gajda Attila igazgató (Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium, Zenta) elnöklétével kezdte munkáját, aki köszöntő szavai után felkérte Fésüs László akademikust, a Debreceni Egyetem vezetőjét a konferencia megnyitására. Fésüs rektor úr megnyitó beszédében hangsúlyozta, hogy a tehetséggondozás napjainkban korparancs, s örömet fejezte ki, hogy a Debreceni Egyetemet tisztelték meg e nagyjelentőségű konferencia megrendezésével. Áttekintést adott arról, hogy a Debreceni Egyetemen nagy hagyományai vannak a tehetségek felkutatásának és hatékony fejlesztésének, és az egyetem az utóbbi években különösen nagy figyelmet fordított a tehetséges hallgatókra. 2000 októberében az újra integrálódott Debreceni Egyetemen

éppen Fésüs László (mint az integrálódott Debreceni Egyetem első rektora) kezdeményezésére indult el az Egyetem Tehetséggondozó Programjának (DETEP) a kidolgozása. 2001 tavaszán indult meg az első hallgatói csoport beválogatása az akkori másodéves hallgatók köréből a DETEP-be. Természetesen a Debreceni Egyetem elődjein (jelenlegi karain) többféle szervezeti formában korábban is folyt hatékony tehetséggondozás: szakkollégiumok, demonstrátori rendszer, tudományos diákköri munka stb. Az új programnak kiemelt célja volt a legkiválóbb hallgatók intenzív egyéni fejlesztése a gazdagítás és gyorsítás eszközeivel, egységes feltételrendszerben a Debreceni Egyetem minden karán. Ezt egyrészt a felsőoktatás tömegoktatássá válása tette szükségessé, másrészt annak az elvnek az érvényesítése, hogy a kimagasló teljesítmény eléréséhez a belső kognitív és motivációs tényezők mellett a folyamatosan stimuláló tanulási környezet elengedhetetlenül szükséges. Ez a program sikeresnek bizonyult, s nemzetközileg is nagy elismerést váltott ki. Fésüs László megnyitóját azzal a gondolattal zárta, hogy nagy lehetőségeket lát a Tehetségpontok működésében, s a Debreceni Egyetem is elsők között csatlakozott ehhez a hálózathoz, felajánlva mindazokat az értékeket, amelyeket az egyetem szakembergárdája és infrastruktúrája jelenthet a régió eddiginél is hatékonyabb tehetséggondozásához.

Debrecen Megyei Jogú Város vezetése nevében Pappné Gyulai Katalin, a Polgármesteri Hivatal Oktatási Osztályának vezetője köszöntötte a konferencia résztvevőit. Nagy megtiszteltetésnek tartotta ő is, hogy Debrecen adhat helyet e rendezvénynek, az iskola város évszázados tehetséggondozó hagyományai, értékei elismerésének is tekintette e konferenciát. Ugyanakkor megragadta az

alkalmat, hogy elmondja: Debrecen nemcsak a múlt hagyományait ápolja a fiatalok tehetséggondozásában, de éppen e tanév szeptemberében indul útjára az az összes debreceni iskolát átfogó, korszerű pszichológiai és pedagógiai alapokon nyugvó tehetséggondozó program, amelynek célja felkutatni és intenzíven fejleszteni minden tehetséges debreceni diákot. E program keretében közel másfél ezer negyedikes tanuló tehetségének felderítésére indult komplex tehetségazonosító program májusban, és az eredmények alapján ősszel megindul a legjobbakkal az érdemi tehetségfejlesztő munka is. Különösen fontos szempont volt már a tehetségazonosításban is, hogy azokat az alulteljesítő tehetséges diákokat is derítsék fel, akiknek a tanulmányi eredményében eddig nem mutatkozott meg tehetségük, de kiváló képességekkel bírnak. Szép számmal kerülnek be ilyen gyerekek is a programba, akiknek eddigi alulteljesítése többnyire a hátrányos szocio-kulturális helyzetükből fakadt. Az országosan egyedülálló, tízéves kortól tizenhét éves korig tartó longitudinális tehetségprogram kidolgozásában jelentős szerepet vállaltak a Debreceni Egyetem Pedagógiai-Pszichológiai Tanszékének oktatói, s a megvalósításban is számít a város az egyetem kutatóira és oktatóira. A város az elsők között volt a Tehetségpont-regisztrációban is, ennek az új szervezeti keretnek a lehetőségeit is fel fogják használni a fenti program megvalósításához.

Harmadik felszólalóként Debreceni Attila rektorhelyettes számolt be arról, hogy a Debreceni Egyetem 2001-ben indult Tehetséggondozó Programjának módosításában milyen főbb elveket fogadott el az egyetem Szenátusa a közelmúltban, amelyek a bolognai képzési rendszerhez igazítják az eddigi DETEP-et.

1. A Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programja lehetőséget biztosít az egyetem hallgatóinak önálló (kutató) tevékenységük kibontakoztatásához, az elért eredményeket pedig különféle támogatásokkal és nem anyagi előnyök biztosításával ismeri el.

- a programba bekerülő hallgató tevékenységének segítése elsősorban a témavezető munkájában testesül meg, ezt kiegészíti a kutatás feltételeinek lehető biztosítása (a fénymásolástól a szervezett előadásokon keresztül a külföldi ösztöndíjakig);
- személyre szóló anyagi támogatás (ösztöndíj) csak valamely dokumentálható eredmény után és alapján adható (ez lehet TDK-dolgozat éppúgy, mint más konferenciaszereplés, publikáció vagy szakmaspecifikus tevékenység)
- az eredményes (és csakis az eredményes) hallgatók diplomamellékletet kapnak képzésükről, s előnyt élveznek az MSc/MA- és a PhD-felvételnél.

2. A Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programja egységes és szervezett keretek között zajlik, miközben ezen belül megőrzi a formák és tudományterületek kialakult sokféleségét.

- a program központi eleme a témavezető-diák kapcsolat, a programba bekerülő összes diáknak rendelkeznie kell témavezetővel és a témavezető által jóváhagyott munkatervvel, ez minden képzési formában (és forma számára) állandó elem;
- a TDK, a szakkollégium és az ezekről független egyéni felkészülés egyenrangú a program keretein belül, s kombinálódhatnak is (a közös pont a témavezető és a munkaterv);
- a programba szűréssel, jelentkezéssel és felvétellel is be lehet kerülni, a programban való részvétel azonban a témavezető

- elfogadó nyilatkozatával kezdődik;
- a programba bekerült hallgatók regisztrálásra kerülnek a NEPTUN-ban, s előmenetelük dokumentálása is itt történik; háromféle kredit megszerzésére van mód:
 - a konzultációs kredit a folyamatos munkát ismeri el (a folytonosság megszakadása a programból való kikerülést vonja maga után);
 - a programban résztvevő hallgató jogosult a számára tantervileg előírt kredit és óramennyiségen túl félfévente legfeljebb három kurzust hallgatni, ezért külön díj nem számolható fel számára (ezek az ún. képzési kreditek, teljesítésük csak lehetőség, s nem követelmény);
 - a teljesítménykredit az elért eredmény alapján szerezhető, ezt az eredményt zárt adatbázisban el kell helyezni (diplomamelléklet csak teljesítménykredit megszerzésével adható);
 - a legeredményesebb témavezetők egyetemi szintű elismerésben és jutalmazásban részesülnek.
3. A Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programjának finanszírozására címzett támogatás különítendő el, ennek kezelése külön rovaton történik, vagyis csak e célra használható.
- az eddigi szétszórt és át nem látható finanszírozást váltja fel e céltámogatás, amely döntő mértékben az egyes képzési formák „gazdáinál”, vagyis a karoknál és szakkollegiumoknál jelenik meg;
 - a támogatás elsősorban a hallgatói kutatási feltételek megteremtését szolgálja (más kari célokra nem fordítható), valamint a hallgatói teljesítmények elismeréséhez biztosít forrást;
 - a költségvetési támogatás elosztásában részben a kari létszámarányokat, részben

- a tehetséggondozásban eddig elért eredményeket kell figyelembe venni;
- évente változó mértékű lehet, mert például az OTDK évében (minden második évben) a nevezési és részvételi költségek többletterhet jelentenek;
- a költségvetési támogatásokon túl várhatóan pályázati források is rendelkezésre állnak majd e terület támogatására, e források terhére a tehetséggondozó program kinyitható a doktorképzés felé is (például pótlólagos ösztöndíjak nyújtásával).

Debreczeni Attila rektorhelyettes záró gondolataiban megerősítette: a Debreceni Egyetem készen áll arra, hogy a Tehetségpont-hálózatban jelentős szerepet vállaljon a hétköznapi feladatok megoldásában regionális és országos szinten is. A plenáris ülés zárásaként Csermely Péter professzor, a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács elnöke tartott előadást a Tehetségpontok aktuális problémáiról. A működésnek különböző szintjeihez kapcsolódó követelmények a következők:

Részlegesen funkcionáló Tehetségpont

- elérhetőség, tanácsadás, részvétel a hálózatos együttműködésben
- tehetségazonosítás tudományos megalapozottsággal
- tehetséggondozás legalább egy területen, hatásvizsgálattal
- helyi, térségi tehetségbarát társadalom szervezése

Teljesen funkcionáló Tehetségpont

- tehetséggondozás több területen
- más Tehetségpontok megalakulásának, működésének segítése

Kiváló Tehetségpont (2009-től)

- komplex tehetséggondozó programok
- tudományos megalapozottságú elemzések, kutatások
- országos jelentőség

Csermely professzor a Tehetségpontok működésének kulcselemeit is vázolta, ezek a következők:

- szakmai korrektség (tehetséget csak tehetséggel lehet gondozni: harmincórás akkreditált továbbképzést végzett pedagógus és/vagy diplomás pszichológus)
- egyéni fejlesztés, személyesség (ugyanaz a környezettel, a szülőikkel is)
- az egyéniség tisztelete (az egyes lépések gondos magyarázata + adatvédelem)
- hálózatos együttműködés (helyben + országosan)
- regionális Tehetségpont: megegyezés alapján
- aktív forrásteremtés
- nonprofit, maximum önköltségi ár
- önkéntes munka
- pályázatok (ÚMFT)
- törekvés a fenntarthatóságra
- regisztráció (háromévente megújítva, egy év türelmi idő, bürokráciamentesség).

Végül a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács elnöke a konferencia főbb feladatait összegezte:

- legyünk büszkék önmagunkra, hogy itt vagyunk
- értsük meg jobban, hogy mi a Tehetségpont
- adjuk át a tapasztalatainkat
- állapodjunk meg a szabályokban a következő egy évre
- vizsgáljuk meg a módszertani útmutatóra adott listát: megfelelőek-e ezek a témák?; mi másban kell még segítség?; melyik útmutatók lennének a legfontosabbak?
- végül pedig: új tervekkel feltöltődve, és a többiek bevonásának a szándékával menjünk haza.

A nagyszerű plenáris ülés Gajda Attila üléselnök zárszavával ért véget, amelyben hangsúlyozta, hogy már az eddig hallottak is jelentős

muníciót adnak a Tehetségpontok munkájának erősítéséhez, s kifejezte reményét, hogy a munkaebéd asztaltársaságainak vitája újabb fontos megállapításokat hoz.

Ezt követően kezdetét vette a konferencia második felvonása, mely során az ebéd közben tizennégy asztalnál beszélgettek a szakértők egyes előre megadott aktuális kérdéskörökről. Ezek a következők voltak.

- A tehetségpontok működésének szakmai minimuma (három szekció: moderátorok: Gönczi Sándor, dr. Mező Ferenc, dr. Velkey László)
- Hányféle tehetségpont van? Milyen kategóriákba sorolhatóak ezek? (két szekció, moderátorok: dr. Bodnár Gabriella, dr. Herskovits Mária)
- Milyen az optimális tehetségpont? (három szekció: moderátorok: Bozsikné Víg Marianna, Pappné Gyulai Katalin, Sarka Ferenc)
- Miben igényel támogatást egy tehetségpont, és miben tud segíteni más tehetségpontoknak? (Moderátor: Munkácsy László)
- Hogyan érdemes a tehetségpontok működésének színvonalát és megbízhatóságát minősíteni, ellenőrizni? (Moderátor: Tóth Tamás)
- A tehetségpontok együttműködése (két szekció, moderátorok: dr. H. Nagy Anna, dr. Horváth László)
- A tehetségpont-hálózat szervezésének kérdései (Moderátor: dr. Csermely Péter)
- A tehetségpontok működésének fenntarthatósága (Moderátor: Rajnai Gábor)

A konferencia harmadik nagy részét a záró plenáris ülés jelentette. Ezen a vitaasztalok vezetői röviden beszámoltak az egyes témákhoz kapcsolódó főbb következtetésekről, a fennmaradó nyitott kérdésekről. (A beszámolókat lásd részletesen a <http://www.tehetségpontok.hu>)

pont.hu/96-17531.php web-oldalon.) Ezt követően Balogh László, a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács elméleti és képzési munkabizottságának elnöke összegezte a hallottakat. A beszámolókat egyértelműen hangsúlyozták a következőket.

A Nemzeti Tehetségsegítő Tanács „Elméleti és képzési”, valamint „Hálózat” munkabizottságai által kidolgozott tervezetet, amely a Tehetségpontok alapfogalmaira, akkreditációs követelményeire és a módszertani útmutatók témaköreire vonatkozott, a munkaasztalok megfelelő kiindulópontnak tartják a további munkához.

Fontos, hogy sokszínűek legyenek a Tehetségpontok.

Elengedhetetlen a sikeres működéséhez az ezek közötti élő kapcsolatok kialakítása.

Fontos az egyes Tehetségpontok programjának folyamatos újragondolása, fejlesztése; ennek alapvető feltétele a belső kontroll.

Kiemelt szerepe lehet a Tehetségpontok sikeres működésében az oktatási intézményekkel való kapcsolatnak, amely kétirányú hatást eredményezhet: a tehetséggondozás „bölcsői”, az iskolák, felsőoktatási intézmények segíthetik a szakszerű munkát a Tehetségpontokon, ez utóbbiak pedig sokszínűbbé tehetik az oktatási intézmények tehetséggondozó palettáját, sokat segíthetnek a tehetségek felkutatásában.

Meg kell teremteni a sikerhez a személyes feltételeket is, fontos a közreműködő szakemberek tanfolyamokon, posztgraduális képzésben történő felkészítése.

A folyamatos továbbképzéshez elengedhetetlen a Tehetségpontok műhelytalálkozóit rendszeresen megszervezni, biztosítva a keretet a jó tapasztalatok átadásához.

A kistérségi Tehetségpontoknak kiemelt jelentőségük lehet e hálózati programban.

A tehetségpontoknak nem egymás ellen kell dolgozniuk, hanem éppen ellenkezőleg: azt kell keresni, hogyan tudnak az egyes tehetségpontok a saját lehetőségeik kihasználásával minél többet nyújtani a tehetségesek fejlődéséhez – egymás segítségével is. Ha „kínövi” a fiatal az adott Tehetségpont kereteit, tovább kell adni a következő Tehetségpontnak, amely az eddigieknél többet tud adni a fejlődéshez.

A működéshez szükséges anyagi feltételek megteremtésénél több lábon kell állni a hosszú távú fennmaradáshoz, ehhez a Magyar Géniusz Program forrásai csak az egyik bázist jelenthetik.

Nagyon szoros kapcsolat kialakítása szükséges a tehetséges fiatalok szüleivel, a kölcsönös tájékoztatás, egyes esetekben szemléletformálás elengedhetetlen a sikeres tehetséggondozáshoz.

Végezetül Balogh László megköszönte a rendező Debreceni Egyetemnek a konferenciához biztosított kitűnő körülményeket; nem csak a „dologi” feltételek voltak elismerésre méltóak, a családi légkör inspirálólag hatott a személyes kapcsolatok alakulására. Ennek is köszönhető, hogy már a konferencián elindult az együttműködés az egyes Tehetségpontok képviselői között, ami a hosszú távú siker egyik fontos feltétele.

Balogh László

a pszichológiai tudományok kandidátusa,
tanszékvezető
Debreceni Egyetem, Pedagógiai Pszichológiai
Tanszék
l_balogh@tigris.unideb.hu

Debreczeni Attila

az MTA doktora, rektorhelyettes
Debreceni Egyetem
atilla@puma.unideb.hu

Kitekintés

A TAPASZTALAT ÁTÖRÖKÍTHETŐ?

Amerikai kutatók (Tufts University School of Medicine, Boston) azt állítják, hogy a rendszeres szellemi munkát végző emberek előnyös ismereteiket képesek továbbörökíteni utódaikra.

Korábbi tanulmányok már bizonyították, hogy az anyát a terhesség alatt ért ingerek mind állapotokban, mind emberben hosszú távon befolyásolhatják az utódokban a gének kifejeződését, az utódok későbbi egészségét. Mostanáig azonban nem voltak ismereteink arról, hogy a terhesség előtti élményeknek is vannak-e ilyen hatásai.

Larry Feig és munkatársai olyan genetikailag módosított egereket hoztak létre, amelyekben „kiütötték” az egyes daganatos betegségekkel kapcsolatba hozható ún. Ras-GRF-2 gént. A gén hiánya az állatok emlékezeti funkcióiban zavarokat okozott. Például, ha normális örökítőanyag-készlettel rendelkező egereket olyan ketrecbe helyeznek, amelyben talpukat áramütés éri, megdermednek a félelemtől, ha egy másik alkalommal visszatérnek ugyanabba a ketrecbe. A Ras-GRF-2-hiányos egerek azonban nem kapcsolódtak össze a ketrecet a félelemmel.

A kutatócsoport a „génkiütött” egereket még kamaszkoruk elérése előtt két hétre egy játékokkal teli ketrecbe helyezte. Mivel az ingergazdag környezetről ismert, hogy elősegíti a tanulást és a memóriefunkciók működését, a kutatók arra voltak kíváncsiak, hogy

ez milyen változásokat okoz a genetikailag módosított egerek viselkedésében. Nos, az izgalmas környezet elégségesnek bizonyult ahhoz, hogy kompenzálja a „knockout” egerek memóriefunkciójának hiányát: amikor a félelem-tesztnak vetették alá őket, azt tapasztalták, hogy a normális egyedekhez hasonlóan társítják a ketrecet a félelemmel.

Hogy megállapítsák, vajon ez a kompenzáció átöröklődik-e az utódokra, a kutatók megvárták, amíg az állatok felnőnek, szaporították őket, és az utódokat is alávetették a félelem-feladatnak. A kisegereket ingerszegény környezetben élő pótanya nevelte fel, így a kutatók kizárták annak lehetőségét, hogy közvetlenül tanuljanak szüleiktől.

Ennek ellenére a kicsik összekapcsolták a ketrecet az „elektroskokot”, éppen úgy, mint nem „génkiütött” társaik vagy édesanyjuk, aki megtapasztalta az ingergazdag környezetet. A „játékos” környezetet nem tapasztalt állatok gyerekei azonban nem társították a ketrecet az áramütéssel.

A génhiba kompenzációja csak olyan egerekben volt tapasztalható, amelyeknek anyja élt a játékokkal teli környezetben. Egy „ingergazdag” knockout apa és egy átlagos körülmények közt élt knockout anyja nem bizonyult elégségesnek ahhoz, hogy az utódokban a génhiba okozta memóriakiesést semlegesítse.

Mivel az utódok szüleikkel azonos genetikai hibával rendelkeznek, a kutatók a javulást az anyja ingergazdag környezetének tulajdonítják.

A hatás nem adódott tovább a harmadik generációnak, és csak akkor öröklődött, ha az utódok a sokoldalú környezet megtapasztalását követő három hónapon belül fogantak. A kutatók tehát azt feltételezik, hogy az anya terhessége során továbbadja ezeket a megismeréssel kapcsolatos hatásokat. Az átörökítés talán hormonok segítségével történik, melyek a még meg nem született gyermek génjein ún. epigenetikus markerek megjelenését segítik elő (ezek az örökítőanyagban bekövetkező olyan változások, melyek a bázisok sorrendjét nem érintik), és ezek a jelzések az utód megszületése után befolyásolják a gének kifejeződését.

Motluk, Alison: Can Experiences Be Passed on to Offspring? *New Scientist*. 07 February 2009. 2694, 12.

G. J.

ÚJ TAVAK JELENNEK MEG A SZATURNUSZ HOLDJÁN

A Szaturnusz Titán nevű holdján folyékony metánoszózáseknek köszönhetően új tavak születtek – állítják amerikai kutatók a NASA Cassini-szondájának képei alapján.

A Titán vastag légkörének öt százaléka metán. Feltételezések szerint, a metán a víz földi ciklusához hasonlóan esők formájában időnként a felszínre hullik, ahonnan idővel párolgás útján visszakerül a felhőkbe.

Elizabeth Turtle és kollégái (Johns Hopkins University, Laurel, Maryland) két fotósorozatot hasonlítottak össze egymással. Az egyik széria 2004. július 3-án, a másik 2005. június 6-án készült a hold felszínéről. A másodikon egy területet újképletű sötét foltok borítanak, melyek összterülete kb. 34 ezer négyzetkilométer.

Turtle szerint az új sötét területek leginkább szénhidrogénekből álló tavak lehetnek, melyeket a nyári felhőkből származó esőzések hoztak létre. „Ez az első alkalom, hogy a Titán felszínének esőzések általi megváltozását megfigyelték.” – nyilatkozta.

A hold kb. 600 ezer négyzetkilométernyi területét borítják hasonló sötét területek, melyek nem verik vissza a radarhullámokat a szonda felé, ez pedig valószínűsíti, hogy egyenletes, sima felszínnek. A szonda kamerái képtelenek egyértelműen meghatározni, hogy az új sötét foltok tényleg tartalmaznak-e folyadékot, de ha hasonlítanak a korábbiakhoz, feltehetőleg folyékony metánt tartalmazó óriási medencék.

Az új tavak valószínűleg 2004 októberében jelentek meg, amikor is a terület felett jelentős felhősödés volt kimutatható. Modellek azt mutatják, hogy ezekből a felhőkből, melyek a földi konvektív felhőkhöz hasonlítanak, több mint 10 cm szénhidrogén záporozhatott a felszínre.

Turtle, Elizabeth P. et al.: Cassini imaging of Titan's high-latitude lakes, clouds, and south-polar surface changes. *Geophysical Research Letters*. 29 January 2009. 36, L02204., doi:10.1029/2008GL036186

G. J.

ŐSSEJT-TRANSZPLANTÁCIÓ A SZKLERÓZIS MULTIPLEX KEZELÉSÉBEN

Amerikai kutatók (Northwestern University Feinberg School of Medicine) korai stádiumú szklerózis multiplexben szenvedő betegeket sikeresen kezeltek csontvelő-átültetéssel. A terápia megkezdése előtt a betegektől csontvelőt vettek, majd ebből kivonták a vérképző

őssejteket. Ezután kemoterápiával megsemmisítették a beteg immunrendszerét, majd visszaadták saját vérképző őssejtjeiket. A transzplantáció során újra „felépítették” a beteg immunrendszerét.

A betegek állapota a transzplantációt követő 24 hónapon át folyamatosan javult, majd stabilizálódott. A klinikai vizsgálatban huszonegy olyan páciens vett részt, akinek korábbi kezelésében semmiféle eredményt nem hozott az interferon terápia. A transzplantációt követő átlagos hároméves követés során 17 páciensnél (81 %) tapasztaltak legalább egy pontos javulást a rokkantsági skálán.

A szklerózis multiplex autoimmun betegség, melynek során az immunrendszer megtámadja az idegrostokat védő ún. *mielin hüvelyt*. A rostok „szigetelése” tehát eltűnik, és ez vezet különböző idegrendszeri tünetekhez.

Burt, Richard K. et al.: Autologous Non-myeloablative Haemopoietic Stem Cell Transplantation in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis: A Phase I/II Study. *The Lancet Neurology*. Early Online Publication, 30 January 2009.

doi:10.1016/S1474-4422(09)70017-1

G. J.

A VILÁG LEGKISEBB BETŰI

A Stanford Egyetem kutatói beállították a világ legkisebb betűinek rekordját. Betűik mindössze 1,5 nanométer méretűek. Christopher Moon, Hari Manoharan és kollégáik pásztázó alagútmikroszkóp segítségével szén-monoxid-molekulákat pozicionáltak réz felszínen, körkörös mintázatban; úgy, hogy a minta közepe üres legyen.

Ezt követően a kutatók elektronokat vezettek át a rézen, az elektronok egy része

hullámok formájában halad a fém felszínén. A szén-monoxid-molekulákon szóródó elektronok interferenciaképet hoznak létre a közepe üres területen.

„Úgy képzeljék el a rezet, mint egy sekély medencét, amelybe köveket teszünk; ezek a szén-monoxid-molekulák.” – mondja Manoharan. „A víz hullámzása megtöri a sziklakon és interferál, jól körülírt állóhullám-mintázatokat hozva létre. Ha a kövek épp megfelelően vannak elhelyezve, a hullámmintázatok betűket adnak ki.”

A kutatók írtak egy számítógépes programot, mely kiszámítja, hogyan kell a szén-monoxid-molekulákat úgy elhelyezni, hogy adott formába szórják a hullámokat. A program azt is bemutatta, hogy az elektronok energijának változtatása azonos molekula mintázat mellett különböző formák létrejöttét eredményezi.

Craig Hawker szerint, aki a Kaliforniai Egyetemen holografikus adattárolással foglalkozik, kitűnő tudományos eredményt értek el a stanfordiak. „Ha ilyen apró méretekben képesek vagyunk információt rögzíteni, az olyan új módszerekhez vezethet, amelyekkel hatalmas mennyiségű adatot tudunk kis helyekre csomagolni.” – mondja.

A Stanford kutatói azonban hangsúlyozzák, hogy egyrészt pillanatnyilag ezzel a lehetőséggel ők nem foglalkoznak, másrészt, bár az információsűrűség magas, de azonnal csökken, amint számításba vesszük a környező szén-monoxid-molekulák által elfoglalt terület nagyságát.

Moon, Christopher R. et al.: Quantum Holographic Encoding in a Two-Dimensional Electron Gas. *Nature Nanotechnology*. Published online: 25 January 2009. DOI: 10.1038/nnano.2008.415

G. J.

A DIÓTÖRŐ AUSTRALOPITHECUS

Az egyik legkorábbi előember, az Australopithecus, mely Dél-Afrikában 3,3–2,5 millió évvel ezelőtt élte virágkorát, feltehetőleg kemény diók és magvak feltörésére specializálódott. Harapásának új keletű vizsgálatai azt mutatják, hogy szájberendezése ideális volt az efféle táplálék hasznosítására.

A kutatás vezetője David Strait paleontológus (New York University of Albany) szerint az Australopithecus állkapcsa és fogai nagyobbak, valamint erősebbek voltak, mint emberszabású őseié.

Egyes kutatók szerint az Australopithecus szája apró, kemény dolgok – például magvak – aprításához alakult, mások viszont úgy gondolják, hogy a nagyobb száj pusztán az egy harapással elfogyasztott étel mennyiségét volt hivatott növelni. Az új kutatási eredmények mindkét feltevést kétségessé teszik.

Strait és munkatársai kutatásaik során nem a szokványos technikákat alkalmazták, azaz nem a fogzománc mikroszkopikus sérüléseit és a csont kémiai összetételét vizsgálták: az australopithecus állkapocscsontjait és fogait komputertomográffal mérték meg, majd az izomerő megbecsülése után a kutatók kiszámolták azt a maximális erőt, melyet az egyes fogak képesek lehettek kifejteni anélkül, hogy eltörtek volna. „Egy olyan módszert alkalmaztunk az arc biomechanikájának vizsgálatára, melyet mérnökök használnak hidépítéskor” – nyilatkozta Strait.

A számítások azt mutatják, hogy az Australopithecus premolárisai, a szemfogak mögött elhelyezkedő rágófogak elég erősek voltak, hogy összeroppantsanak egy diót, amely nem fért volna be a még erősebb, de hátrébb elhelyezkedő rágófogak közé.

A diófélék és más nagyobb magvak talán nem tartoztak az Australopithecus kedvenc csemegéi közé, de Strait szerint ezek fogyasztása átsegíthette őket az olyan hónapokon, éveken, amikor a puha és édes gyümölcsöknek híján voltak.

Strait, David S. et al.: The Feeding Biomechanics and Dietary Ecology of Australopithecus africanus. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. Published online 2 Feb. 2009. doi:10.1073/pnas.0808730106

G. J.

„GYOMOR-ÓVSZER”

A veszélyesen elhízott emberek egyik utolsó menedéke a gyomorszűkítő műtét. Egy amerikai cég sokkal szelídebb megoldást kínálhat: olyan eszközt fejlesztenek, mely a szájon keresztül a vékonybélbe helyezhető, és el is távolítható onnan. Az „EndoBarrier” egy átjárhatatlan cső, mely a vékonybél első 60 centiméterét mintegy kibéleli, gátolva ezzel a táplálék felszívódását. Alkalmazása állatkísérletekben és előzetes emberi vizsgálatokban csökkentette a testsúlyt, és a II-es típusú cukorbetegségben is jelentős javulást eredményezett.

A kapszulába zárt eszközt szájon át endoszkóppal helyezik a gyomorba, ahol egy apró labdát ereszt el, mely katéter segítségével egy csúszós polimerből készült csövet húz ki. A labda leválik a rendszerről, és a cső egy nitinol nevű fémötvözetből készült tüskés tartozék segítségével kerül rögzítésre.

Mindez kevesebb, mint fél órát vesz igénybe, az eszköz eltávolítása pedig kb. tíz percet. Ilyenkor egy zsinór a tartozékot összehúzza, és a tüskéket kiemeli, majd az „EndoBarrier” szájon át kihúzható.

A Lee Kaplan gastroenterológus által vezetett csoport százötven emberen végzett klinikai vizsgálatot. A súlycsökkenés mellett azt tapasztalták, hogy az eszköz használata II-es típusú cukorbetegségben jelentősen javítja a cukoranyagcserét. A kutatók szerint ennek magyarázata az, hogy a táplálékkal

nem érintkező bélfelszínen megváltoznak az idegi és hormonális viszonyok.

Aldhous, Peter: Gastric 'Condoms' Could Help Obese Avoid Surgery. New Scientist. 02 February 2009. 2693, 18–19.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia



Könyvszemle

A régiók Oroszországa – Regionális fejlődés és politika az átalakuló Oroszországban

Az MTA Regionális Kutatások Központja kiadásában, Horváth Gyula szerkesztésében immár a harmadik kötet jelenik meg egy-egy jelentős európai ország regionális fejlődésének és regionális politikájának részletes bemutatására. Olaszország és Nagy-Britannia után most Oroszország került sorra. Ezek a részletes elemzések hozzájárulnak a gazdaság és a társadalom területi egyenlőtlenségei kialakulásának tudományos feltáráshoz, a létrehozó mechanizmusok modellszerű leírásához – valamint e folyamatokat befolyásolni kívánó kormányzati beavatkozások (a regionális politika) módszereinek, eszközeinek és eredményeinek megismeréséhez. Az éppen huszonöt éve alapított MTA Regionális Kutatások Központjának ez a kettős feladata: a regionális folyamatok tudományos feltárása és a tudományos eredmények gyakorlati alkalmazhatóságának előkészítése. A könyv előszavában Alekszandr Nyekipelov akadémikus, az Oroszországi Tudományos Akadémia elnöke írta: „Magyar kollégáink kiemelkedő elméleti felkészültségükkel és a gyakorlati területfejlesztésben megmutatózó jártasságukkal hívták fel magukra a figyelmet [...] örömeinkre szolgál, hogy országunk területi folyamatainak alakulására is kiterjed tudományos érdeklődésük.”

Horváth valóban alkotó szerkesztő. Ötvenoldalas bevezető tanulmánya kiváló szín-

tézise százhusz év orosz regionális fejlődésének, a cári birodalom modernizálásának 19. századvégi állapotától a szovjet korszakon át az új, mai Oroszorszáig. A Szovjetunió szétesésével kísért rendszerváltozás sajátossága volt, hogy ez egyúttal a korábbi orosz gyarmatbirodalom végét is jelentette. Leváltak, s függetlenné váltak a korábbi nemorosz szövetségi köztársaságok, így például belső-oroszországi városok és régiók váltak határ mentivé; a külpiaci nyitás, a belső piaci viszonyok kialakulása nyomán óriási területi egyenlőtlenségek keletkeztek. Az egy főre jutó bruttó regionális termék alapján a legfejlettebb és legszegényebb oblaszty közötti különbség 2004-ben Oroszországban negyvennégyeszeres volt (!) – kétszerese a világ leggazdagabb és legszegényebb országa közötti jövedelem-differenciának. Ez csak néhány példa azok közül, melyek Horváth elemzéséből világossá teszik: az orosz átalakulás számos vonatkozásban eltér a kelet-közép-európaítól, s az ország – ismét – endogén pályán halad.

A húsz orosz tanulmány négy témakörbe rendezett. Az első: a Szovjetunió széthullása és az új integráció esélyei (három tanulmány). A második: térbeli társadalmi és gazdasági folyamatok (hét tanulmány), a harmadik: a területi tervezéstől a regionális politikáig (hét tanulmány), a negyedik: a városi és rurális Oroszország (három tanulmány). A húsz tanulmányt tizenhét szerző jegyezte (Andrej Trejvis négy dolgozattal szerepel, s vannak többszerzős írások is); ezek teljes körű ismertetése nem recenziós feladat. A tanulmányok

nagy része a regionális tudomány és regionális politika szokásos témaköreit vizsgálja – a területi egyenlőtlenségek alakulása, a gazdasági mikrokörzetek elhatárolása, a helyi önkormányzatok szerepe stb. – s e tanulmányok jó betekintést adnak e tudományos és/vagy gyakorlati problémák oroszországi sajátosságaiba. Ám vannak különleges, Európa más részein nem érzékelt problémák, kutatási irányok is. Ilyen például Trejvis az óriások sajátos fejlődési pályáját elemző írása, a szellemes aggregált ország-méret index alkalmazásával. A szerzőt elsősorban Oroszország helye érdekli az óriási országok között, ám a tanulság – a nagy méret előnyei s nem csekély hátrányai – segít megérteni az igen nagy országok roppant ellentmondásos fejlődését, s azt az ismert tényt is, hogy Európa vagy Ázsia leggazdagabb országai kicsinyek, annyi lakosuk van, mint egy-egy városnak (Dánia, illetve Szingapúr). Ugyancsak Trejvis (akit a kötet leginvenciózusabb szerzőjének ítélek) *A fejlődés természeti és társadalom- földrajzi korlátai* című tanulmánya igen sokoldalú geopolitikai elemzést ad az orosz föld sajátos földrajzi viszonyainak – mint a hatalmas méret, a kedvezőtlen

klimatikus feltételek, gyenge kapcsolat az óceánokkal – szerepéről. Nefjodova tanulmánya (*Az orosz perifériák terjeszkedése*) az egyetlen, ami az óriási kiterjedésű, roppant elmaradott infrastruktúrájú, a városoktól egyre inkább leszakadó orosz vidék kritikus helyzetét elemzi. A falu/város dichotómia erősödik, a falvak elnéptelenedése drámai erejű. A 2002. évi népszámlálás adatai szerint 34 ezer településnek (az ország összes települése 24 %-ának) lakossága kevesebb, mint tíz fő (!), sőt közülük 13 ezer falu már lakatlan (!).

Horváth Gyula körültekintően választotta ki a kötet tanulmányait: sokoldalú képet adnak, igen őszinte s a nemzetközi standardnak megfelelő színvonalú elemzések alapján a Föld legnagyobb országának regionális átalakulási pályájáról. Nemcsak a regionális tudomány művelőinek, hanem más társadalomtudományi diszciplínák kutatóinak is érdekes és hasznos olvasmány. (Horváth Gyula (szerk.): *Regionális fejlődés és politika az átalakuló Oroszországban*. Pécs: MTA Regionális Kutatások Központja, 2008, 466 p.)

Enyedi György
az MTA rendes tagja

Korunk hőse, a pszichológus (Kinek az öröme?)

A pszichológia – mint önállósult tudomány – a nyugati gondolkodás egyik legjellemzőbb terméke. Jellemző az emberképe, azaz jellemzően a teremtő, a tevékeny, a saját sorsát is erős kézzel irányítani képes hőst tekintti pozitív mintának, jellemzően mutatkozik meg általa e tevékeny hős fékezhetetlen megismerés- és elemzésvágya, és jellemző a gondolkodásmódja is. Az a fajta – főképpen a részletekre figyelő – gondolkodásmód, amely gyakran állít csapdát magának, és azután ebbe

a csapdába a kutató elme gyakran bele is sétál. De jellemzően nyugati a tudományág azért is, mert megteremtője a csapdák ellenére sem adja fel a küzdelmet, sőt egyre bátrabban nyomul előre „a lélek sűrű erdeiben”. Ráadásul – ahogy olykor látjuk – a fausti hős még örömet is leli a veszélyben. Fenséges a küzdelem, és fenséges a küzdő sorsa is. (Bár még nem tudjuk pontosan, hová is vezet az útja.)

Ha a pszichológia „nyugatiasságának” fenti jellemzőit bizonyítani kívánnánk, és ezt a nyugati tudományosság módszereivel igyekeznénk megtenni, akkor bizony ez az írás igen terjedelmes dolgozattá kerekedne, ezért

meg sem próbálkozunk vele. Egy efféle bizonyításnak nem is itt a helye. Ha lehet, elégedjünk meg most azzal, hogy a fenti állítást – akár tudományos, akár költői elgondolás – talán már az is igazolni látszik némiképp, hogy a pszichológia mint diszciplína nem Keleten jött létre, hanem Nyugaton, és valószínűleg már ez sem egészen véletlen. A régi keleti bölcsélet nem merete ilyen határozottan megragadni a lélek mibenlétének és működésének a kérdéseit, nem mert e tárgyban annyira konkrét lenni, mint a nyugati. Ezért is nem ebből a filozófiából vált ki a lélektan, bármilyen izgatóság volt az is általa felvetett kérdések minden korban és mindenütt – Keleten és Nyugaton egyaránt. Különbösen pedig nem is fontos minden kérdésre válaszolni, nem kell minden titkot feltárni – állította a legtöbb régi keleti bölcselő, egy kicsit a maga gondolkodói habitusának igazolására is. A titkokkal szelíd, baráti viszonyban kell élni, sokszor tilos is háborgatni őket.

Nem így tekint azonban rájuk a nyugati hős, aki – a képet már elkezdte rajzolni róla – bátran, kivont karddal jár-kezel az ismeretlenség erdeiben, s még a legsötétebb zugokba is benéz. Ezt teszi a tudós, de csakis a tudós pszichológus is errefelé, ez a hivatása. Fontos hivatás, különösen abban a civilizációban, amelyben a tudományos munka eredményeinek felhasználása olykor kétes célok érdekében történik, a tudományos eredmény nemcsak hogy kétélű fegyver, hanem néha több kárt okoz (a lelkekben is), mint amennyi haszon keletkezik általa. Nos, ezért is követjük megkülönböztetett figyelemmel a lélektan tudós művelőinek igyekezetét, munkájuk eredményeit.

Ha a régi keleti bölcsélet kritikus (antihégeliánus) szemléletével vizsgáljuk a pszichológus működését, akkor onnan nézve is – meg-

lepő módon – meggyőzően pozitívnak látszik. Végre nem elfordul magától, és kifelé tekintve serénykedik a nyugati hős, a *homo faber*, hanem önmagára figyel, a lényegessel, az égetővel, az emberivel foglalkozik. A régi keleti bölcselőt mindig is ez érdekelte leginkább, az anyagi világ részletei nemigen kötötték le a figyelmét. Ezért nem is alakultak ki kultúráikban a természettudományok, helyettük megjelent a természetfilozófia. Ennek is központi tárgya a létezés kérdése lett, s ontológiai vizsgálataik legizgalmasabb kérdéseivé az emberi létezés részletei váltak. Lám, ezt vizsgálja végre a nyugati elme is, nyugszik meg a pszichológusra tekintve a régi keleti bölcsélet elképzelt mestere, s ettől fogva talán már nem is félt annyira hegeliánus gondolkodású nyugati társát a jövőtől.

„A pszichológia vigasztal” – mondhatjuk Voltaire után szabadon. Minket is vigasztal, esélyt, reményt ad (gyakran a saját civilizációnk eltűnt igyekezetéből származó) lelki bajaink leküzdésére, de talán még az örömeik könnyebb, ügyesebb föllelésére is megtanít. Mindenesetre magunkra irányítja a figyelmünket, s ezt máris törődésünk, önbecsülésünk jeleként értelmezhetjük. És milyen jó látni, hogy amikor a tudós pszichológus éppen ezt az önmagunk felé fordulást igyekszik elérni érdeklődő (rászoruló) közönségénél, mind e közben ő maga is jól érzi magát! Jól érzi magát a kutatásban, a felderítő munkában, és a szélesebb közönség felé fordulva is lelkesen és lelkesítően szól eredményeiről.

Ha Pléh Csaba eddigi sokirányú és terjedelmes közlésekben megmutatkozó munkásságából eddig nem következtettünk volna a tudós kutató élményeire, legújabb kötetének már a címéből is megtudhatjuk, mit jelent számára a munka. A kötet *A lélek és a lélektan örömei* címet viseli. „A könyv a kutató örömeit

is igyekszik bemutatni, amely éppen abból fakad, hogy saját magát egy soha véget nem érő keresés és meglepetés láncolatába helyezi.” Magyarázza a szerző a fülszövegben, ha esetleg nem értettük volna elég jól óriás könyvének (*62 ív!*) a címét. De hát értjük jól, mert nem először tartunk a kezünkben Pléh Csabától hasonlót. S ha arra gondolunk, hogy már a szerző bibliográfiája is szintén kötetnyi, akkor főképp balgaság lenne nem érteni: a kutató is örül, azaz a mester is boldog, hogy teszi, teheti a dolgát a tudomány gyarapítására, a „civiliek” vigasztalására, életesélyeik növelésére. És teszi mindezt lázas igyekezettel, számos területen.

Ha csak ezt a kötetét lapozgatjuk (most ez a dolgunk), ebből is jól kivehető, meghatározható az egymáshoz nem is közeli területek. Sőt, ebből ismerhetőek csak meg igazán jól, mert ez a könyv amolyan *patchwork*-elv szerint szerkesztődött (ahogy Maurer Dóra grafikája is utal erre a fedélen): minden fontos területről került ide egy-egy lényeges írás, s ezekből a részekből állt össze a kötet színes, teljes egészé, hogy az olvasónak is legyen rálátása a lélek változatos tájain kalandozó kutató munkájára. Legyen fogalma a múlt eszméiről és eredményeiről, a jelenről, és sejtessen valamit a jövőről is.

Tudjuk, hogy a szerző „pszichológus és nyelvész, a kognitív pszichológia és a fejlődési zavarok vizsgálata mellett fő témája a pszichológia és a rokon tudományok története társadalmi beágyazottságukban”, ahogy írja magáról a kötetben. És hogy ezt a mondatot tőle kellett kölcsönvennünk az eddigi életmű körülfatározásához, az nem véletlen. Különkülön ismertük már a különböző területeken végzett munkáit különböző kötetekből, ám ha ránk maradt volna kutatási területének meghatározása, hát az eddig róla szerzett is-

mereteink számossága ellenére is nagy bajba kerültünk volna. Nem így lesz ez azonban a jövőben. *A lélek és a lélektan örömei* végre csaknem teljes áttekintést ad a szerző munkásságának sokféle irányáról, ágáról.

Az áttekintés lehetősége nem kis mértékben az ügyes szerkesztői munkának köszönhető. A fejezetek világosan tagolják és határolják körül Pléh Csaba érdeklődésének területeit. A tartalomjegyzéket a fejezetek címeivel bárki megismerheti ugyan a kötetből, de hogy tudja, mi vár rá, ha kézbe veszi, a kilenc fejezet címe (és ezek hatvan alcíme) által jelölt tartalmak közül most elősorolunk néhányat. Semmi másból nem derül ki jobban, pontosabban, mi adja e tárgykör kutatójának a kötet címében is említett örömeit, s a kutató szerint miből származnak mindannyiunk örömei. De kiderül a témák sorolásából az is, hogy a szerző milyen hihetetlenül széles közönséget képes megszólítani.

Történeti kirándulásokkal kezdődik az utazás, távolabbi és közelebbi korokba, tájakra: Wundttól Piaget-ig, a korai magyar akadémikus pszichológiától a funkcionálisig (Harkai Schiller Pál), az író Méreiig. Aztán témák és fogalmak sorsát követhetjük az időben, az evolúciós gondolattal (a lélek darwinistáival) ismerkedhetünk. Később a fausti szenvedély tárulkozik föl előttünk (*A megismerés vonzása* című fejezetben) a tudomány, a művészet és a nyelvi gondolkodás összefüggéseiben, majd az információs társadalom és a fogyatékososság jellemzői kerülnek a vizsgálódó tekintet látókörébe – a kognitív pszichológia szemléletével. A tudomány és a felsőoktatás égetően fontos kérdései is megjelennek egy szűkebb fejezetben, majd interjúk következnek a szerzővel a legkülönbözőbb tárgyakat érintve: ezredvég, természet és lélek, természeti gondolkodás az emberi gondolkodásról,

tudománytörténet, számítógép és biológia, tanulás, oktatás, a tudomány reformja, a lélek evolúciója, és van itt szó arról is, hogy „nem ciki pszichológushoz fordulni” (chatinterjú az Origón).

Szóval, a pszichológia igazán változatos területei tárulnak elénk a kötetből, valóban minden szegletbe, zugba benéz a szerző (akinek olykor tudós kollégái is feltűnnek útitársként, együtt a kiváló interjúk készítőivel).

Ez a szenvedély, a feltárás és következtetés szenvedélye, valamint a lenyűgöző munkabírási, teljesítőképesség viszi talán legközelebb az embert saját lényege megismeréséhez. Szükségünk is van minderre, eléggé nagy lemaradást kell behozniuk az ún. humán diszciplínáknak (ahogy ma mondjuk: a bölcsészet- és társadalomtudományoknak) az emberi természet megismerésének területén. Természettudományos ismereteinket is hasznosítva, valóban ideje végre komoly szenvedéllyel fordulnunk a mára eléggé magára maradt (és bizony eléggé tévelygő, szorongásos – erről is szól egy fejezet) ember felé.

Ahol – átfúrva magát az anyagi világon – Heisenberg és Bohr találta magát egykor, ott vizsgálódik a tudós pszichológus is. És ott vizsgálódtak valaha a régi Kelet filozófusai is, akik szinte kísérletet sem tettek rá, hogy „átfúrják magukat az anyagon”. Legalábbis igen gyorsan visszafordultak erről az útról a nehezebben járható, az eléggé konkrétan soha meg nem válaszolható kérdésekkel kikövezett má-sik útra, mely (azt hisszük) a szorosabban vett emberi világ, az emberi létezés közelebbi megismeréséhez vezet.

Ezt állapíthatná meg a mai tudós pszichológus működéséről megnyugvással az elkép-

zelt egykori keleti bölcselő, ha vethetne egy pillantást korunkra, napjaink szellemi életére, ott is a lélektan helyzetére. És ezt állapíthatja meg „interdiszciplináris recenziókn” végén a mai orientalista is, akit felvillanyoz a romantikus reménykedés, hátha egybeesnek itt valahol a szellem keleti és nyugati útjai. A kultúrája által eléggé meghatározott emberi lény talán hamarosan befejezi szigorúan következetes analógiás utazását, s érdeklődéssel fedezze föl távolabbi lehetőségeit is.

Pléh Csaba eredményei már úgy segítik a tudományos gondolkodást, hogy a minden tekintetben közösen járható utakra irányítja a kutatók érdeklődését, figyelmét. Ő maga igen gyakran a köztes területeken (középutakon) keresi a helyes válaszokat a kérdéseire. (Erre is elégedetten bólintana az egykori keleti filozófus, a modális logikai gondolkodás talán legrégebbi tudatos alkalmazója.) De a köztes területek, a középutak és a modális logikai gondolkodás felé viszi el olvasóit is a szerző, s ma már (tőle is) tudjuk, hogy sokszor biztonságosabb a járás errefelé, mint a régi analógiás tudományosság rögzült meggyőződései, szempontjai szerint kijelölt ösvényeken. Ez a biztonság pedig gyorsan feltűnik az olvasónak, ő is könnyebben jár, kényelmesebben halad a célja felé. Ennek következtében megnyugvást érez, sőt derűt, örömet. És ebből is nyilván jut a szerzőnek, jutalmul és ráadásként a kutatás örömeihez.

Lám, ilyen egyszerű föllelni, vagy akár „előállítani” a lélek és a lélektan örömeit. (Pléh Csaba: *A lélektan örömei. Budapest, Gondolat, 2008, 703 p.*)

Sári László
orientalista

Joseph G. Sinkovics: Cytolytic Immune Lymphocytes in the Armamentarium of the Human Host. Products of the Evolving Universal Immune System.

A közelmúltban jelent meg az USA-ban élő magyar orvostudós, a MTA külső tagjának, Sinkovics Józsefnek a *Cytolytic Immune Lymphocytes in the Armamentarium of the Human Host. Products of the Evolving Universal Immune System* című könyve a passai Schenk Verlag és a budapesti Dialóg Campus Kiadó közös kiadványaként).

A címben szereplő citolitikus immun limfociták jó pár évtizede és még napjainkban is az emberi (és állati) szervezet egyik legintenzívebben tanulmányozott sejtfeleségét képezik. A rájuk vonatkozó megfigyelésekről rengeteg – különböző szakterületek folyóirataiban szétszórtan megjelent – közleményben számoltak be. Ezekben e sejtek sajátosságait, funkcióit, fiziológiás és patológiás állapotokban játszott szerepüket illetően nagy ismeretanyag halmozódott fel. A könyv címe azt sugallja, hogy belőle erről az ismeretanyagról kaphat az olvasó összefoglaló áttekintést. Ez önmagában is nagy érték. Értéke különösen megnőhet az olvasó szemében, ha tudja, hogy ez az összefoglaló áttekintés annak a szerzőnek tollából származik, aki először figyelte meg, fotózta le e sejteket akcióban, és közölte róluk cikkeket közel negyven évvel ezelőtt, amikor e sejtek funkcióiról, vitális fontosságukról még semmit nem tudtunk. A könyv szerzője azóta is intenzív laboratóriumi és klinikai kísérleteket végzett e sejtekkel kapcsolatban, és napról napra éles szemmel nyomon követte a rájuk vonatkozó kutatások eredményeit és fejlődéstörténetét.

Ám e könyvből nem csak e sejtek sajátosságairól, funkcióiról, fiziológiás és patológiás állapotokban betöltött szerepükről kapunk a legújabb megismeréseket magában foglaló a lényegyet személyes tapasztalatok alapján megvilágosító, a homályban maradt kérdésekre is kritikusan rámutató szintézist. A könyv tehát korántsem csak a humán citolitikus immun limfocitákról szól, így a mű címét akár megtévesztőnek is mondhatnánk.

A terjedelmesnek igazán nem minősíthető (kevesebb, mint 400 oldal), hat fejezetből álló műben a gazdavédő mechanizmusok ősi és fejlettebb formáiról; a veleszületett és adaptív immunrendszer kialakulásáról, működéséről is átfogó képet kapunk. Képet kapunk annak szabályozásáról, betegségekben játszott szerepéről, terápiás kiaknázhatóságának már alkalmazott és még lehetségesnek vélt módzatairól. A széleskörű és sokirányú orvostudományi ismeretekkel, és több évtizedes laboratóriumi és klinikai tapasztalatokkal rendelkező szerzőtől kritikus, de ugyanakkor jövőbe mutató, további kutatási irányokra is rámutató, naprakész áttekintésben részesülünk.

Az első fejezet a *Veleszületett immunrendszer*, a második pedig az *Adaptív immunrendszer* címet viseli. E fejezetekben a szerző páratlan evolúciós biológiai ismeretekkel és szemlélettel felvértezve, de bizonyos összefüggések egyéni feltárásától és interpretálásától sem visszariadva, a prebiotikus éráról kiindulva az evolúció folyamatán végighaladva, annak lépcsőfokait kiemelve mutatja be a gazdaszervezet védekezésének ősi mechanizmusait, majd a veleszületett és adaptív immunrendszer, illetve immunvédekezés kialakulását. Bemutatja e kialakulásában szerepet játszó tényezőket, a kialakulási folyamat lépéseinek láncolatát, az immunrendszer fegyvertárának molekuláris és sejtis elemeit, azok lenyűgözően

koordinált együttműködését és szabályozásának eddig megismert módozatait. Egyik későbbi fejezetben pedig az immunrendszer szervképleteit, és azoknak az evolúció és ontogenezis során történő kifejlődését, környezeti behatásokra történő alakulását is bemutatja a szerző.

A harmadik, *Tumor Immunology and Immunotherapy* című fejezet a daganatimmunológia és a daganatok immunterápiájának kérdésével foglalkozik, s nyújt fundamentális ismereteket. Különösen elmélyülten foglalkozik az autolog tumorsejtek elleni immunreakciók különböző módon történő fokozását célzó terápiás irányzatokkal. Tárnyilagos és kritikus áttekintést nyújt a daganatellenes vakcinációval, a monoklonális antitestekkel és a modulált, adoptív immunlimfocitákkal, valamint a „virális onkolízátumokkal” és az onkolitikus vírusokkal történő klinikai vizsgálatok, terápiás eljárások eredményeiről, a felmerülő, leküzdendő nehézségekről és buktatókról. Különös értéke ezen áttekintésnek az, hogy olyan szerző tollából származik, aki nemcsak ezen új terápiás irányzatok kidolgozása és klinikai alkalmazása területén végzett pionír munkásságot, hanem laboratóriumi kísérletek során tett megfigyeléseivel ezen terápiás irányzatok elméleti, kísérletes megalapozásának is egyik, ha nem az első úttörő munkása.

Ennek alátámasztására a könyvrecenziók szokásos módjától eltérve kissé részletesebben ismertetem a szerző egyik ilyen pionír, de a későbbiekben kellő figyelemben nem részesült – e fejezetben különben részletesen leírt és jól dokumentált – megfigyelését. A szerző egy retrovírust termelő egérlimfómából kialakított sejtenyészetben az eredeti limfómasejtétől eltérő vonásokkal rendelkező sejtek megjelenését figyelte meg, és azt észlelte, hogy

ha ezeket a sejteket egerekbe visszaoltotta, azokban az eredeti limfómánál lényegesen malignusabb daganat alakult ki. Ilyen sejtek kialakulását azután a szerző kísérletesen is létre tudta hozni oly módon, hogy az egereket az eredeti limfómasejtek és előlt limfómasejtekkel immunizált egerek lépéből nyert sejtek keverékével oltotta be. Ilyenkor is az eredetinel malignusabb daganat alakult ki. Megfigyelte és leírta, hogy ebben a kísérleti modellben az új, malignusabb sejtvonal az eredeti limfómasejtek és az előlt limfómasejtekkel immunizált egerek lépéből nyert sejtek között jelen lévő antitesttermelő immun B-limfociták spontán fúziója révén alakult ki. Megfigyelte és leírta, hogy e spontán, természetes módon kialakuló kiméra vagy hibrid sejtek az eredeti diploid limfómasejtektől eltérően tetra és polyploid sejtek voltak. A szerző ezt a sejtvonalat Georges Köhler és César Millstein artifizálisan kialakított antitesttermelő hibridomákra vonatkozó közlése után „natural hibridoma” néven a szakirodalomban részletesebben ismertette. E fejezetben jól dokumentált képet kaphatunk a szerző több más ilyen, a kort megelőző, ezért nem kellően interpretált megfigyeléséről is. Így többek között arról, hogy ő észlelte és írta le először a laboratóriumában, a 60-as évek vége felé alkalmazott „chamber slide assays”-ben tett megfigyelései során az emberi daganatsejtekre *in vitro* gyorsan ható kis kompakt limfocitákat („small compact lymphocytes”), valamint – főként egészséges donorokból nyert limfocitapopuláció alkalmazása esetén – a daganatsejtekre később ható, általa „large granular lymphocytes” nagy granuláris citoplazmájú limfoid sejtek”-nek nevezett sejteket. Előbbieket mások később citotoxikus T-limfocitaként, utóbbiakat pedig természetes ölösejtként, NK-sejtként, írták le a szakiro-

dalomban. Ezen sejtfeleségek azok, amelyeket manapság egyre kiterjedtebben alkalmazni törekszenek a malignus daganatok és bizonyos vírusbetegségek úgynevezett adoptív lomfocita terápiájában.

A negyedik, *Autoimmunity and Lymphomagenesis* című fejezetben néhány autoimmun betegség (Hashimoto-thyroiditisz és szisztémás lupus erythematosus és az immunrendszer sejtselemből kiinduló daganatok – a limfómák, és a tímusz- [csecsemőmirigy-] daganatok) patogenezisébe kapunk betekintést. Itt (és a könyvben sok más helyen) a szerző hangsúlyozza a retrovírusok és retrotranszpozonok óriási immunbiológiai szerepét. A szerző gyakran hivatkozik munkatársaira, közöttük kiemelkedően a houstoni Baylor Orvosegyetem patológusprofesszorára, Györkey Ferencre. (A könyvből az is kiderül, hogy ezt a két kutatóorvost elég mostohán és talán igazságtalanul is kezelték a kutatási díjakat kiutaló amerikai intézmények).

A következő, *Cytotoxic Lymphocytes against Cellular and Viral Infectious Agents* című fejezet pedig azon immunreakciókról nyújt összehasonlító áttekintést és analízist, amelyeket a gazdaszervezet a malignus daganatsejtek és a különböző kórokozók (vírusok, baktériumok, gombák és egyéb uni- és multicelluláris patogének) ellen bevetni, mozgósítani tud. Ugyanakkor azon módozatok, manőverek sokféleségéről is áttekintést nyújt a fejezet, amelyekkel a daganatsejtek és a patogén mikroorganizmusok a gazda védekező mechanizmusait igyekeznek hatástalanítani, megkerülni, vagy éppen azokon felülkerekedni. Ez a roppant mély evolúciós biológiai ismeretekre alapozottan gondosan kimunkált és nagy szakavatottsággal, de élvezetes és mondhatni izgalmas formában megírt fejezet a mű egyik legérdekesebb és talán legtanulságosabb fejezete.

Ezt a *A Concise Synopsis* című fejezet követi, melyben a gazdai védekezés ősi, de csak újabban megismert elemeinek, a defenzinek világának evolúciós biológiai keretben történő ismertetése mellett a veleszületett és adaptív immunválasz-reakciók mechanizmusaira, szabályozására vonatkozóan, valamint a humán daganatimmunológia és -immunterápia terén az utóbbi években szerzett új ismereteket foglalja össze a szerző.

Talán e rövid és korántsem teljes ismertetésből is kiderül, hogy ez a mű nem egy szűk területet felölelő mindennapi monográfia, hanem az utóbbi évtizedekben robbanásszerűen fejlődő több szaktudományág (immunológia, onkológia, hematológia, virológia) területén felhalmozódott ismeretanyagot összefoglaló, nagy szakavatottsággal megírt olyan alkotás, amelyben e szakterületeken több évtizedes klinikai és laboratóriumi tapasztalattal rendelkező szerző életműve is benne van. Nem is akárhogyan, nemcsak a szóban forgó szakágakra vonatkozó legújabb ismeretek keretébe helyezve, hanem úgy, hogy az egyben a jövő kutatási célpontjaira is rámutat.

A könyv roppant nagy és rendkívül precízen dokumentált ismeretanyagot tár az olvasó elé igen jól organizált formában és többnyire élvezetesen olvasható, világos megfogalmazásban. 2500 tudományos munkára történik hivatkozás benne úgy, hogy a szerző az egyes munkákban foglalt lényegi megállapításokat nemcsak idézi, hanem jelentőségüket is megvilágítja. A könyv emellett 16 táblázatot is tartalmaz, melyek mindegyike egy-egy, a szerző által kivételes fontosságúnak tartott témakört illetően további nagymennyiségű, precízen dokumentált ismeretanyagot tartalmaz, roppant kondenzált, de mégis áttekinthető és jól olvasható formában.

A szép kivitelezésű könyv száz kitűnő ábrát tartalmaz igen informatív, olykor személyes hangvételű magyarázatokkal ellátva. Az ábraanyag jó részét rendkívül demonstratív és kiváló minőségű fény- és elektronmikroszkópos felvétel képezi, amelyek közül számos máris tudománytörténeti értékű vagy rövidesen az lesz. A kitűnően megválasztott ábrák és magyarázataik segítik a tárgyalt jelenségek megértését és memorizálását.

Az immunrendszer, az immunreakciók és azok modulálásának kérdései a jelenkori orvostudomány minden ágában (és az állat-

gyógyászatban is) az érdeklődés és kutatás középpontjában álló témakörök. Mindezen szakágak művelői számára az ismertett könyv nemcsak autentikus ismeretforrás, de elmélyültebb olvasása esetén akár szemléletformáló élmény is lehet. (*Joseph G. Sinkovics: Cytolytic Immune Lymphocytes in the Armentarium of the Human Host. Products of the Evolving Universal Immune System. Passau–Budapest: Schenk Verlag–Dialóg Campus Kiadó, 2008, ISBN 978-3-939337-57-7*)

Lapis Károly
az MTA rendes tagja

Megjelenőben az akadémiai nagyszótár

Alig jelent meg A magyar nyelv nagyszótárának első két kötete 2006-ban, már a következő évben a Kiváló magyar szótár-díjjal tüntették ki. Megszolgált lexikográfiai elismerés volt! De nem emiatt egyedi ez a familiáris köznyelven csak *Nagyszótár*-ként emlegetett mű. Története, hányatott sorsa és sajátos jellege teszi azzá a magyar szótáriradalomban. Miért akadémiai és miért nagy ez a szótár? Teleki Józsefnek, a Magyar Tudós Társaság (Akadémiánk elődje) első elnökének 1811-ben írt, s egy 1817-es pályázatra benyújtott *Egy tökéletes magyar szótár elrendelése, készítési módja* c. tanulmánya volt a közvetlen előzménye annak az 1834-ben a Tudós Társaság tagjai számára készített, akadémiai tekintéllyel felruházott szótári tervnek, amely célul tűzte ki, hogy a készítendő szótár töltsön be több szerepkört is: legyen értelmező, történeti, etimológiai, szak- és tájnyelvi szótár is. S azért is, mert mindig az Akadémia égisze alatt volt, és ma is a hathatós akadémiai támogatásnak köszönhetően jutott a megjelentetés elkezdéskéig. „Nagyság”-át koncepciója, a többi szótár-

hoz képest átfogó jellege (értelmező és történeti típusú egyidejűleg), s ebből is következő, 18 nagy kötetre tervezett terjedelme adja (a kb. 100–110 ezer címszót feldolgozó szótár szócikkeiben jelentésenként példamondatok is vannak/lesznek illusztrációként).

Két nagyobb terjedelmű, akadémiai kezdeményezésű és kiadású részleges előzménye van: a Czuczor–Fogarasi-féle 6 kötetes *A magyar nyelv szótára* (1862–1874) és az Országghszerkesztette s neves munkaközösség készítette 7 kötetes *A magyar nyelv értelmező szótára* (1959–1962). Ám míg e két előzmény leíró értelmező szótár, a Nagyszótár történeti is.

Gerstner Károly történeti áttekintéséből (in: Ittész 2006 I, 10–17) kiderül, milyen szoros az összefüggés a társadalom története és az efféle nagy szótári vállalkozások sorsa között. A reformkorban magától értődő volt a honi nyelv vizsgálatával, fejlesztésével kapcsolatban nagy terveket szőni és megvalósítani, az ismétlődő sanyarú körülmények (1849, két világháború és következményeik) után azonban csak 1976-ban hangzott el az Akadémián, hogy „A nagyszótár [...] nem lehet csak a Nyelvtudományi Intézet ügye, sőt még csak a hazai nyelvtudományé sem;

hanem [...] összakadémiai ügy” (Imre Samu akadémikust idézi Gerstner i. m. 13). A kezdeti eufória, amely a tökéletességre és teljességre törekvést tűzte zászlajára, fokozatosan átadta helyét a realista megközelítésnek. Tökéletes és teljes nagyszótár ugyanis nemcsak hogy nincs, de nem is lehet. Megvalósíthatatlan feladat volna ugyanis bármely élő nyelv szinkrón szókészletét összegyűjteni (a nyelv-közösség úgyszólván minden tagját forrásnak kellene tekinteni, s a szinkrón adatfelvétel nem húzódhatna évtizedekig), s ehhez kevés volna nemcsak az idő, de a szakmai gyűjtőfeldolgozó kapacitás is. Súlyos akadályozó tényező volna a szókészlet állandó változása, valamint nagy fokú tagoltsága (térben, időben, társadalmi rétegek, ill. egyének szerint is). A viszonylagos teljességre törekvés szándéka – helyesebben talán *reménye?* – sokáig élt. Egy 1994-es előadásban még arról volt szó, hogy a Nagyszótár több mint négy és fél évszázad magyar irodalmi és köznyelvének a szókincsét bemutató, 200–250 ezer körüli címszót tartalmazó, nagyméretű szótár lesz (Kiss Lajos 1994: 412). A magyar nyelv becslések szerint hozzávetőlegesen 1 millió szót tartalmaz, ehhez képest az a 100–110 ezer szócikk, amelyet a mai tervek szerint az akadémiai nagyszótár tartalmaz majd, ettől messze elmarad, de elmarad a Kiss Lajostól említett mennyiségtől is. *A mi finanszírozható? kérdésre adott válasz a szótár megvalósításának egyetlen lehetőségét sajnós a további szűkítésben találta meg. Kérdés, milyen elvek szerint történt ez. A korlátozás a szavak előfordulását meghatározó mindegyik alaptényező (idő: a magyar írásbeliség kezdetétől vagy sem, tér: a magyar nyelvterület egészéről vagy sem, társadalmi aspektus: az összes csoport-, réteg- és szaknyelvből vagy sem) tekintetében érvényesült. A szótár ugyanis*

egyrészt csak az 1772-től 2000-ig terjedő időszaknak, másrészt elsősorban az írott köznyelv szókészletének meghatározott (tudniillik szépirodalmi, tudományos ismeretterjesztő és publicisztikai művekből vett) elemeit tartalmazza. Korpusza két nagy, eltérő technikával (hagyományos cédulázással és számítógépes rögzítéssel) készült anyagból áll. Egyrészt abból a 6 milliós archivális cédulaanyagból, amelyet az elődök a XIX. század végétől az 1960-as évek elejéig gyűjtöttek össze. Másrészt az 1980-as évek közepén életre hívott elektronikus *Magyar történeti szövegtár* adataiból, amely kb. 27 millió szöveg-szavas adatbázis, s amely 2 500 szerző hozzávetőlegesen 22 ezer szövegrészletét tartalmazza. Ez az elektronikus korpusz hozzáférhető a világhálón: <http://www.nytud.hu/hhhc/>

A szótár elsődlegesen tehát köznyelvi (közmagyar vagy összmagyar) szavakat tartalmaz. De: „Mértéktartással és körültekintően reprezentálja az egyes szaktudományok, a nyelvjárások, a réteg- és csoportnyelvek sajátos szókincsét [...] Fontosnak tartottuk, hogy a megváltozott életmód és a rohamos gyorsasággal átalakuló technikai civilizáció új szókincse is megjelenjen a szótárban, így a hírközléssel, a számítástechnikával, az üzleti élettel, a sport- és szabadidős tevékenységekkel stb. kapcsolatos szavak sokasága” (Csengery Kinga in: I, 18).

Ami a regionális szavakat illeti: csak nyelvjárásának minősített szavakkal találkozunk. Ez a minősítés azonban két szócsoportot is jelöl: a szűkebb területen élő tájszavakat és a nyelvterület nagy részén ismert népnyelvi szavakat egyaránt. A Nagyszótár készítői nem vállalkoztak, mert nem vállalkozhattak pontos elkülönítésükre, hiszen a regionális szókészlet főként korábbi feldolgozottsága ezt nem teszi lehetővé, illetőleg az írott köznyelv

kodifikálása előtt számos esetben nem lehetett tudni, mi köznyelvi s mi regionális a szókészletben. A szakszavak hovatarozását könnyebb volt megállapítani. Ezek megjelenítése művelődéstörténeti szempontból különösen fontos.

A szócikkek nagy részét korabeli szövegrészletek alkotják, nem pedig a jelentésmegadások és különféle, a szófajra, a ragozási típusra, a használati gyakoriságra és a szóhasználatra vonatkozó minősítések, illetőleg a bibliográfiai hivatkozások. Ezért joggal tekinthető a Nagyszótár speciális magyar nyelvi történeti szöveggyűjteménynek is, olyan hatalmas nyelvi adatbázisnak, amely anyanyelvi és művelődéstörténeti tekintetben is nemcsak nyelvészek és irodalomtörténészek számára kitűnő tájékozódó és kutatási forrás.

A 1119 oldalas (!) I. kötet tartalmazza a segédleteket. Ebből 50 oldal általános tájékoztató a Nagyszótár történetéről, számítógépes vonatkozásairól, szerkesztési elveiről, szerkezetéről és használatának módjáról. A Ragozási táblázatok (797–1114) nyelvtani szempontból fontosak: a szócikkekben jelölve van, hogy a címszó melyik ragozási mintához tartozik, s a feloldást ebben a fejezetben találja meg az olvasó. Az apróbetűs forrásjegyzék lenyűgözően hatalmas (65–750). Bizonyos, hogy ha valaki csak belelapozgat ebbe a kötetbe, tisztelet ébred benne a szótár készítői iránt.

Az újkori magyar lexikográfiáról sok jót elmondhatunk. Elsősorban mégis azt, hogy a sok törleszteni valóból számosat sikerült törleszteni, s lehetőségeihez képest nemzetközi mércével mérve is versenyképesen. Gondoljunk a szótárak tömegére, tematikai és lexikográfiai változatosságára, némelyik feltűnő kelendőségére. A szótári adósságtörlesztés legnagyobb és leglátványosabb vállalkozása kétségtelenül a Nagyszótár (lesz).

Hiszen hovatovább két évszázados tervet, elhatározást valósít meg – ha nem is úgy, ahogy eleink elgondolták. Am a késői törlesztésnek megvannak a maga előnyei: a modern technika és a korszerű lexikográfia a szótárírásnak, illetőleg a korpusz hozzáférhetővé tételének (papíron és elektronikus formában), nemkülönben a szótárhasználatnak korábban nem sejtett lehetőségeit biztosítja. Reméljük, nem szakad félbe a munka, a majd 230 esztendő kiválasztott magyar szavainak sokoldalú, korszerű lexikográfiai feldolgozása és közzététele, s nem marad torzóban a szótár. Reméljük, lesz elegendő szándék és lesz elegendő anyagi támogatás is. Annál is inkább, mert nagyszótár készítését a műveltnak mondott nemzetek általában nemcsak szakmai, hanem az illendőség, az önbecsülés kategóriájába sorolható kötelességüknek tartják. S az értelmiségi elit tagjainak nem kis része – függetlenül attól, melyik tudományt műveli – szívesen tudja otthoni könyvei között a nagyszótár köteteit. Különböző okokból: van, aki a szótár történeti távlata miatt. Van, aki azért, mert az szeretné megtudni, régies-e, ritka-e, választékos-e, nyelvjárási-e, műszaki-e, tudományos-e s mennyire gyakori használatú egy-egy szó. Van, aki a példamondatok olvasgatásával ízeletti anyanyelve két évszázaddal korábbi mondatfűzését. Sok olvasót bizonyára művelődéstörténeti érdeklődése visz a szótárhoz. S ne hagyjuk említetlenül a tanárokat, jogászokat, újságírókat, könyvtárosokat, s a hivatásos kommunikátorokat: nekik gyakorta forgatott, konzultált hasznos munkaeszköz lehet e szótár. (A nyelvészek persze „hivatalból” rengeteg vizsgálónivalót találnak benne.) Kiss Lajos összefoglaló szavai szerint a szótár „hitelesen tudja majd dokumentálni a magyar nép társadalmi és gazdasági életének környezetével való kapcsolatának, nemzeti

műveltségének, gondolkodásmódjának alakulását és változását” (1989: 134).

A nagyszótár tehát többé-kevésbé közügy a civilizált s nyelvére figyelő társadalomban. Ezért mondhatjuk: az értelmiség, illetőleg részben a művelt nagyközönség remélhetőleg számos tagja használja majd a szótárt, s értékelni is fogja azt a teljesítményt, amelyet ez az adósságtörlesztés jelent – beleértve az Akadémia (okkal természetes kötelességként értelmezett) támogatását is. „Az biztos, jobb korokban – ha voltak volna, s tán lennének ilyenek – a Nemzet, kivált a magyar, tejbem-

IRODALOM

- B. Lőrinczy Éva – Gerstner Károly (1998): Lehet-e végre a magyar nyelvnek nagyszótára? Magyar Tudomány 1998/3: 261–271.
Csengery Kinga – Ittész Nóra szerk. (2002): Mutatványok az Akadémiai nagyszótárból. Budapest, MTA Nyelvtudományi Intézet.
Elekfi László (1997): Nagyszótári tervek és lehetőségek. Magyar Nyelv 93: 183–198, 296–311.
Gerstner Károly (2000): Cédulák és fájlok – A magyar akadémiai nagyszótár alapjairól. In:

Földközelen a világűr

Mire elég másfél óra? Nagyjából ennyi egy játékfilm vetítési ideje – a néző számára másfél óra szórakozás, izgalom, kikapcsolódás vagy bosszankodás. Újabban ennyi idő telik el a repülőtéren a beszállókártya kézhez vételétől a repülőgép felszállásáig. De másfél óra arra is elegendő, hogy egy mesterséges hold egyszer körülkerülje a Földet – ami egyszerre mutatja, hogy mennyire kicsi a Föld és milyen nagy az ember.

Mégis az emberek többsége az űrkutatást, űrtevékenységet afféle úri passzióknak tekinti, pénzkidobásnak, a legcsekélyebb eredmények nélkül. Ez a tévhit vélhetőleg a tömeg-tájékoztató hiányosságára vagy egyoldalúságra

vajban fűrészené egy Nagyszótár készítőit, úgyszólván menekülniük kéne a gyöngéden zaklató telefonjaitól. Szabályosan kurizálna a Nyelvtudományi Intézet munkatársainak a Nemzet, kérdené alázattal, hogy ugyan mi-ben állhatna rendelkezésre, nem volna-e szükség, már bocsánat, egy kis pénzre” (Parti Nagy Lajos: Élet és irodalom. 2007. május 18. 27). (Ittész Nóra (főszerkesztő): A magyar nyelv nagyszótára. I, Segédletek. II, A–Azsúroz. Bp.: MTA Nyelvtudományi Intézete. 2006.)

Kiss Jenő

az MTA rendes tagja, ELTE

- Kiefer Ferenc és Gósy Mária szerk., Helyzetkép a magyar nyelvtudományról. Budapest, MTA Nyelvtudományi Intézet. 35–43.
Ittész Nóra főszerkesztő (2006): A magyar nyelv nagyszótára I. Segédletek. Budapest, MTA Nyelvtudományi Intézet.
Kiss Lajos – Pajzs Júlia (1989): A magyar irodalmi és köznyelv nagyszótára (1533–1990). Magyar Nyelv 85: 129–136.
Kiss Lajos (1994): Nyelvtörténeti szótáraink típusai. Magyar Nyelv 90: 392–412.

ára vezethető vissza, amely abból a nézetből indul ki, hogy csak a szenzáció a lényeges, amilyen az ember Holdra szállása, az esetleges marsi élet felkutatása. A nem látványos, vagy bizonyos háttérismeretet igénylő eredményekre kár is szót vesztegetni e hozzáállás szerint. Vezető politikusok között is akad, aki nyíltan úgy fogalmazott, hogy egy olyan kis országnak, mint Magyarország, nem is szabad pénzt áldoznia űrkutatással, űrtevékenységgel kapcsolatos kiadásokra. Ez a szemlélet veszélyes, egyszersmind nagy műveltségbeli hiányságra vall. Az űrkorszak fél évszázada megmutatta, hogy a szerteágazó űrtevékenységet még a legnagyobb államok sem végezhetik egymagukban, szükség van széles körű nemzetközi együttműködésre.

Fontos feladat az emberek meggyőzése arról, hogy a 21. századi élet el sem képzelhető az űrkutatás és az azzal kapcsolatos technika kizárásával. Ezen a téren a legújabb miszsió a *Természet Világa* ismeretterjesztő folyóirat *Földközben a világűr* című különszáma. A Magyar Örökség-díjjal kitüntetett és immár 140. évfolyamába lépett folyóirat korábban megjelent különszámainak többsége tematikus cikkgyűjtemény. Elvéve azonban kismonográfia is színesíti a palettát – ilyen volt Simonyi Károlynak a *Magyarországi fizika kultúrtörténete* című összeállítása.

Jellegét tekintve a Földközben a világűr is kismonográfia, melyben a bevezető tanulmányt követően a cikkek tördelt fejezeteket Frey Sándor írta. A civilben csillagászati kutatásokkal foglalkozó szerző a tudomány népszerűsítés elkötelezettje is: az *Űrvilág* űrkutatási hírportál (<http://www.urvilag.hu>) szerkesztője és állandó szerzője.

Az összeállítás bevezetőjében Pap László akadémikus, az Űrkutatási Tudományos Tanács elnöke röviden összefoglalja a magyarok eddigi közreműködését az űrkutatásban. Ezt követően az űrkutatás és űrtevékenység gazdasági szerepéről, felhasználásáról, vagyis gazdasági hasznáról olvashatunk. Külön-külön cikk foglalkozik a meteorológiai, környezet- és egészségvédelmi, katasztrófavédelmi, mezőgazdasági, helymeghatározási, honvédelmi, távközlési és alkalmazott kutatási vonatkozásokkal, valamint az űrtechnika mindennapi életünkbe épülésével. Az alábbiakban az egyes területek bemutatása során említett eredmények között tallózunk.

Két-három évtizede még állandó élcelődés témája volt az időjárás-előrejelzés megbízhatatlansága. A meteorológiai mesterséges holdakkal a teljes földfelszín, illetve a légkör egyes rétegeinek fizikai állapotát is nyomon

lehet követni, és a hőmérséklet, légnyomás, szélsébség, páratartalom térbeli és időbeli változásai alapján nagy teljesítményű számítógépekkel most már a több napos előrejelzések pontossága is lényegesen javult, még a bonyolult domborzattal körülvett Kárpát-medencére vonatkozóan is.

A légkör állapotának megfigyeléséhez tartozik a déli sarkvidék fölött kialakult ózonlyuk műholdas monitorozása is. A meteorológiai méréseknek itt környezetvédelmi vetületük is van. Az ózonlyuk létrejöttéért és növekedéséért az üvegházhatású gázok felelősek, amelyek légköri koncentrációját távérzékelő műholdak műszereivel mérik. De az 1986-os csernobili atomerőmű-katasztrófát is azonnal észlelték odafentről, így az eseményt nem lehetett letagadni, sem szépíteni. Napjainkban pedig az illegális tengeri halászatot próbálják visszaszorítani az orvhalászok hajóinak műholdas bemérésével. Hogy ne csak egzotikus példa szerepeljen a jelenből: a pollenallergiától szenvedő több millió magyar műholdfelvételek alapján pontosan tájékozódhat, hogy az adott időben milyen a környezetének parlagfű-borítottsága. Milyen kár, hogy a parlagfű irtására még nincs műholdas módszer!

A környezet folyamatos nyomon követése teszi lehetővé a műholdas katasztrófavédelmet, egyebek között a nehezen megközelíthető területeken pusztító erdőtüzek helyének pontos meghatározását, a tengerfelszínen úszó olajfoltok méretének megállapítását, jégtablák vonulásának követését, földrengések pusztításainak azonnali felmérését, árvizek előrejelzését stb. Itt lényeges, hogy a műholdas adatgyűjtés elősegíti a katasztrófa gyors elhárítását, esetenként pedig a megelőzést is.

A műholdas helymeghatározás azon kevés tevékenység egyike, amelynél a szolgáltatást

igénybe vevő eleve tisztában van azzal, hogy vevőkészüléke mesterséges holdakkal tartja a kapcsolatot. Az azonban már kevésbé köztudott, hogy a műholdas globális navigáció nem azonos a GPS-sel, léteznek más rendszerek is. Európa éppen most fáradozik saját műholdas globális navigációs rendszerének kiépítésén.

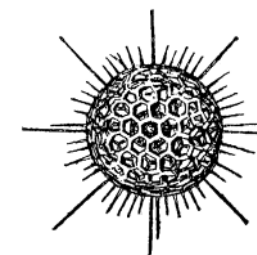
A műholdas televíziózás életünk részévé vált, de a műholdas távközlésnek is sok más szegmense van: a lottószelvény elektronikus feladásától kezdve az interkontinentális távbeszélő-kapcsolaton át a műholdas mentőrendszerekig. Az 1982 óta működő, eredetileg szovjet–amerikai KOSZPASZ-SARSAT műholdas mentőrendszer mára már öt ország együttműködésévé vált, és segítségével eddig húszezernél is több emberéletet sikerült megmenteni.

Az alkalmazott kutatások közül az anyagtudományi és űrorvos-tudományi eredmények bemutatását emeli ki a recenzens, a beépülő űrtechnológiai vívmányok közül pedig ízelítőként a lenyelhető hőmérőt és az űrálomásokhoz kidolgozott víztisztító technológia földi alkalmazását.

Az érdekes és információgazdag szöveget színes ábraanyag szemlélteti – a *színes* jelző eredeti értelmében. A 48 oldalnyi belv minden lapja legalább egy színes képet tartalmaz, így ez a különszám a *Természet Világa* első teljesen színes kiadványa. Efeletti örömmünkben azonban nem felejtethetjük el, hogy a színes megjelenés állandóvá tétele nem a lap készítőinek szándékán, hanem csakis az anyagiakon múlik.

A különszámban felvonultatott információk segítségével bárki meggyőződhet arról, hogy az űrtevékenység egyáltalán nem fölösleges „luxus”, és nem is csupán a nagyhatalmak számára elérhető vívmány. És amíg egy alacsony pályán keringő műhold egyszer körbekerüli a Földet, a cikkeket is végig lehet olvasni. A műhold persze kering tovább – hasonlóképpen az egyes cikkekhez, képekhez is vissza-vissza lehet térni az alaposabb befogadás érdekében. Ráadásul az igényes tartalmú és kivitelű, hasznos és tanulságos időtöltést kínáló kiadvány olcsóbban megvehető, mint egy mozijegy. (*Földközben a világűr, a Természet Világa különszáma, 2008, 48 o.*)

Szabados László
csillagász



CONTENTS

*Darwin-Year*Interview with Vilmos Csányi (*Júlia Sipos*) 258*Study*

Lóránt Magyar – Emil Pásztor: Forensic Investigation of Anonymous Skulls..... 262

Ágnes Huszár: Genderlinguistics in Hungary 276

József Botos – Katalin Botos: Economic Consequences of Ageing 286

György Enyedi: An Urban World 295

Pál Venetianer: Brave New World Revisited 303

Erzsébet Illés – Iván Almár: Our Upper-atmosphere Studies:

From the Dawn of the Space Era until Today 311

Károly Reményi: Fundamental Principles of Energy Strategy 323

Academy Affairs

Márton Tolnai – Mrs. Mosoni, Judit Fried – Sándor Soós:

Post-docs in the Public Body of the Hungarian Academy of Sciences..... 334

Discussion

Ákos Mesterházy: Science Management. Mastering the Art of Money Squandering ... 345

Frigyes Solymosi: Science, Home(land), Progress 352

The Scientists of the Future 356*Outlook (László Jéki – Júlia Gimes)* 365*Book Review (Júlia Sipos)* 370

FILMKLUB AZ AKADÉMIÁN – 2009 TAVASZ

Válogatás az elmúlt évek kiemelkedő hazai tudományos-ismeretterjesztő filmjeiből.

Vetítés szerdánként: 17.30-tól Magyar Tudományos Akadémia Székházában

(1051 Budapest Roosevelt tér 9. II. emelet, Nagyterem),

utána beszélgetés a film készítőivel és az adott kutatási téma szakértőivel.

Március 4. 17.30 • **Mosonyi Szabolcs – Pannon sivatag** (2008. 29')A 40. Magyar Filmszemle díjnyertes filmje az elsivatagosodásról • Vendég: Kertész Ádám,
az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet tud. osztályvezetőjeMárcius 11. 17.30 • **Ifj. Kollányi Ágoston – Korhadó múlt, porladó jövő** (2008. 25')A 40. Magyar Filmszemle díjnyertes filmje a bükkábrányi ősciprusokról • Vendég: Ifj. Kollányi
Ágoston; Kordos László, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója, és Babinszki Edit,
a MÁFI munkatársaMárcius 18. 17.30 • **Török Zoltán – Vidrasors** (2007. 51')A 39. Magyar Filmszemle díjnyertes filmje • Vendég: Török Zoltán, és Csorba Gábor,
a Magyar Természettudományi Múzeum munkatársaMárcius 25. 17.30 • **Kóthy Judit, Topits Judit – Forró ős a hidegháborúban
– Magyarország 1956-ban** (2006. 56')A 38. Magyar Filmszemle díjnyertes filmje • Vendég: Kóthy Judit és Topits Judit,
valamint Rainer M. János, az 1956-os Intézet főigazgatójaÁprilis 1. 17.30 (Kisterem) • **Tóth Zsolt Marcell – Budapesti vadon** (2006. 50')A 38. Magyar Filmszemle díjnyertes filmje fővárosunk élővilágáról • Vendég: Tóth Zsolt
Marcell, és Winkler Róbert újságíróÁprilis 8. 17.30 (Kisterem) • **Szekeres Csaba – Nexus** (2008. 62')A 40. Magyar Filmszemle Kollányi Ágoston díját elnyert filmje • Vendég: Szekeres Csaba,
és Pléh Csaba, az MTA rendes tagjaÁprilis 15. 17.30 (Kisterem) • **Szekeres Csaba – Három gyermek, három sors** (2009. 52')

Vendég: Szekeres Csaba, és Csépe Valéria, az MTA főtitkárhelyettese

Április 22. 17.30 • **Molnár Attila Dávid – Farkaslesen** (2006. 52')

Vendég: Molnár Attila Dávid, és Csányi Vilmos, az MTA rendes tagja

Felvilágosítás: www.mta.hu/filmklub • tel.: 411-6321 • e-mail: redey.soma@office.mta.hu

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 könyvismertetőket, 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 szóközzökkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg az MT füzeteiben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, ezek várható felületével csökkentésük 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 közlemények 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 érkehetnek 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 egysze-

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, abcé-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)től 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 abcé-sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

- 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 időpontegyeztetés 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.