

307696

**M**agyar

(201)

**T**udomány

**INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM**

**A 2. TÍPUSÚ CUKORBETEGSÉG**

**BEM APÓ**

**ENERGIAFELHASZNÁLÁS  
ÉS A KLÍMA**

**FOKOK ÉS DÉLIBÁBOK**

**2001/3**

# Magyar Tudomány

---

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

---

*CVIII. kötet — Új folyam, XLVI. kötet, 3. szám*  
2001. március

*Főszerkesztő*

CZELNAI RUDOLF

*Szerkesztőbizottság*

ADÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY, KOVÁCS FERENC, KÓPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL, SOLYMOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

*A lapot készítik:*

CSATÓ ÉVA (Könyvszemle), GAZDAG KÁLMÁNNÉ (szerk. titkár), HALMOS TAMÁS (Magyar medicina), MATSKÁSI ISTVÁN (élettudományok), PERECZ LÁSZLÓ (társadalomtudományok), SPERLÁGH SÁNDOR (környezetvédelem, tudománypolitika), SZABADOS LÁSZLÓ (olvasószerkesztő), SZENTGYÖRGYI ZSUZSA (természet- és műszaki tudományok, Kitekintés), TÓTH PÁL PÉTER (szaktanácsadó), F. TÓTH TIBOR (Szellemi értékek hasznosítása)

*Szerkesztőség:*

1051 Budapest, Nádor u. 7., tel/fax: 317-9524

E-mail: [matud@helka.iif.hu](mailto:matud@helka.iif.hu)

[www.matud.iif.hu](http://www.matud.iif.hu)

[www.mta.hu](http://www.mta.hu)

*Kiadja az Akaprint Kft.*

1115 Budapest, Bártfai u. 65., tel.: 206-7975

E-mail: [akaprint@matavnet.hu](mailto:akaprint@matavnet.hu)

*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 és a folyóirat kiadójánál: AKAPRINT Kft. 1115 Budapest, Bártfai u. 65.*

*Előfizetési díj egy évre: 4032,- Ft.*

*Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők.*

*Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban.*

Mellár Tamás

## Az információs társadalom és a statisztika\*

Az információ korának kihívásai és a hivatalos statisztika alkalmazkodása

---

Az Európai Bizottság 1996. novemberi akcióterve az információs társadalom létrehozása érdekében a következő prioritásokat tartalmazza:

- az üzleti környezet biztosítását a megfelelő piaci feltételekkel;
- a beruházásokat elsősorban az oktatásba (a legalsó fokozattól a felsőfokúig), valamint a K+F tevékenységbe irányulókat;
- az egyes akciók középpontjába az érdekelt lakossági-társadalmi szféra kerüljön;
- globális szabályok kidolgozását, hiszen az információs társadalom nemzetközi jelentőségű.

Az egyik fontos lépés a telekommunikációs infrastruktúra liberalizálása. Ide értendő az e-kereskedelem is (a reklámtól a vásárlást követő támogatásig a teljes folyamat). Mindez szükségessé teszi az ICT (az információs kommunikációtechnológia) standardizálását.

A különböző társadalmi csoportok eltérő mértékben tudnak részt venni az információs gazdaságban, és ennek társadalmi hatását is különböző módon érzékelik. Kétségtelen, hogy nő a speciális szakképzettségű csoportok szerepe a világ minden táján. Ennek kapcsán a társadalmi hierarchiában egyre kisebb szerepet játszanak a munkások, a mezőgazdasági foglalkoztatottak, a kiskereskedők, a kézművesek. Ez a csoport azonban nem szükségszerűen marginalizálódik, hiszen a nemzetközi munkamegosztásban továbbra is van és nem is elhanyagolható jelentőségük. A társadalmi piramis tetején az elit elsősorban az a fiatal réteg, amelyik az informatikát készségi szinten képes alkalmazni, és ezzel megfelelő módon tudja befolyásolni a különböző társadalmi érdekeket.

---

\* Az MTA IX. osztálya és az MTA Statisztikai Bizottsága által közösen szervezett felolvasó ülésen 1999. november 22-én tartott előadás szerkesztett és kibővített változata.

Mindebből következik az, hogy a társadalomban az egyenlőtlenségek a korábitól eltérő formában ugyan, de fennmaradnak, sőt, esetenként növekednek is. Ezt az egyenlőtlenséget elsősorban az informatika ismerete és annak felhasználási képessége befolyásolja. Egyre nagyobb a szerepe a *tudásorientált társadalomnak* a világ minden táján, és itt nem közvetlenül informatikai jellegű tudásról van szó, hanem arról, hogy a tudomány, az intézményesített oktatás különböző területeibe az informatikának szervesen be kell épülnie.

A tanulmányban arra a kérdésre keresem a választ, hogy az információs társadalom kibontakozódása milyen hatással lesz a statisztikai információs rendszerre. A feladat nem csekély, hiszen az elmúlt években az információs társadalom területén jelentős fejlődés zajlott a világban (és Magyarországon is), ugyanakkor a statisztika nem tudott minden területen a kihívásokra megfelelő választ adni.

A gazdaság tekintetében lényeges szempont, hogy az információ áru, termelési tényező és nem pusztán kiegészítő eszköz. A folyamat intenzifikálódása következtében az információ mint „*értékmérő*” jelenik meg a folyamatokban. Sok esetben arra vagyunk kíváncsiak, hogy egy bizonyos folyamatnak vagy terméknek mi az információtartalma, illetve mi az információértéke. További jellemző vonása az információs társadalomnak az, hogy különféle kommunikációs hálózatok alakultak ki, amelyek lokális, régiós, vagy nemzetközi szinten jelennek meg. Ezek a hálózatok önmagukon belül is működőképesek, egymással összekapcsolva pedig új dimenziókat nyitnak meg. Végeredményben az információ döntő tényezővé válik a társadalom és a gazdaság minden szektorában.

Az információs társadalom paradigma a társadalmi rendszereknek egy olyan változata, amelyben az információ képzése (termelése), feldolgozása és forgalmazása már alapvető forrása a teljes gazdaságnak, ezen belül a termelésnek és a termelékenységnek, alakulásának. Az információs társadalom lényegét tekintve az első megközelítés az, hogy a korábbiakhoz képest igen nagy mennyiségű információ előállításáról és felhasználásáról van szó, s emellett az információtartalom szempontjából pedig diverzifikált ágazatai vannak.

## A társadalmi és gazdasági hatások

A társadalmi hatások között a legjelentősebb a lakosság széles körét érintő kommunikáció változása, amelyben az írott sajtó helyét egyre inkább az elektronikus sajtó, részben pedig az internet veszi át. Az egész hírszolgáltatás elektronikus jellegűvé válik és egyre jelentősebb szerepet kap az egyidejűség. Tíz-tizenöt esztendővel ezelőtt egy fontos hír megjelenéséhez és szétterjedéséhez egy napra, de legalább 8–10 órára is szükség volt, ma viszont az egyidejűség tulajdonképpen az eseményekkel való együttélést jelenti, amely teljesen hétköznapi dologgá vált. Sajnos csak ritkán gondolkodunk el azon, hogy ennek a társadalmi életre milyen közvetlen és közvetett hatásai lehetnek

A kommunikációban új érintkezési formák például az elektronikus levelezés, az internet, az elektronikus vásárlás, a mobiltelefonok stb. jelentek

meg, ezek olyan tényezők, amelyek sokkal intenzívebb, dinamikusabb kommunikációt és információcserét tesznek lehetővé. Az új eszközök új típusú alkalmazkodást igényelnek, miközben olyan sebességgel cserélődnek, amelyet társadalmilag igen nehéz követni. Sokakban felmerül, hogy jó lenne ha a technika kicsit lassabban fejlődne, és időt hagyna az elmélyülésre. De erre nincs mód, a cserélődés egyre gyorsabb, és ez hatással van az életmódra, a szabadidő felhasználására, a társadalmi csoportok helyére, szerepére, a család belső működésére is. Mindez szemlélteti az ICT diverzifikáló hatását a társadalom különböző csoportjaira.

A gazdasági hatások tekintetében talán a legszembetűnőbb a technikai fejlődés felgyorsulása, a *termelőkenység növekedése*. Az elmúlt években a közgazdászok gyakran hangoztatták, hogy érzékelhető ugyan a számítógépes társadalom, az információ kora, de nem lehet megragadni és kifejezni a változásokat pl. a termelőkenység növekedésében számokban. Többek között a Nobel-díjas Solow érvelt így évekkel ezelőtt, és ez akkor igaz is volt. Az elmúlt egy-két esztendőben azonban a termelőkenység viharos gyorsasággal kezdett növekedni, aminek oka nyilván az, hogy el kellett érni egy olyan kritikus tömeget, amely képes volt minőségi áttörést előidézni. Tehát nem pusztán arról van szó ma már, hogy a számítógépek bizonyos funkciókat átvesznek, ez könnyebbé teszi az életünket, hanem arról, hogy a hálózatba kapcsolódásból új minőség jött létre. Ennek eredményeként ma egyre többen beszélnek új gazdaságelméleti paradigmáról, az „új gazdaságtanról”, mert olyan gyorsaságú és olyan nagyságrendű termelőkenységnövekedés következett be, amely megkérdőjelezi a korábbi közgazdasági doktrínákat.

Az elmúlt két esztendőben például az amerikai gazdaságban ez az összefüggés nem érvényesült, hiszen a munkanélküliség igen jelentős mértékben, a természetes munkanélküliségi ráta alá csökkent, miközben infláció szinte egyáltalán nem volt. Itt legalábbis arról van szó, hogy a technikai fejlődés következtében, az aggregált kínálati görbe olyan mértékben eltolódott „jobbra”, hogy általánosan változatlan árszínvonal mellett egyidejűleg nyújtott lehetőséget a termelőkenység növekedésére és a munkanélküliség csökkenésére. Ugyanakkor a *hatékonyságjavulás*, a költségcsökkentés, az energia-takarékos technikák és technológiák révén a növekedésnek új határai, illetve korlátai jelennek meg, és úgy tűnik, újra kell gondolni a „fennttartható növekedés” fogalmát is. Továbbá a *minőségjavulás*, a *minőségi csere* és annak a gyorsasága alapjaiban befolyásolja az egész gazdasági életet. Mindez ma már nem egy-egy országon belül, hanem világméretben érvényesül.

Az információs társadalom gazdasági hatásai között lényeges mozzanatot képeznek a *szerkezeti változások*. Talán a legkézenfekvőbb az ágazati szerkezet változása, amelyet a legtöbb szakértő is hangsúlyoz, és a korszakolások is jórészt ezen az alapon történnek. Korábban az agrártársadalomról beszéltünk, amelyben a mezőgazdasági szektor volt a legerősebb, majd jött az ipari társadalom, azután a szolgáltatások társadalma, és most a negyedik korszak az információs társadalom, amelyben az információs szektor súlya és a szerepe a legnagyobb. Ezért sürgető kényszer, hogy pontosabb ismereteket szerezzünk az információs szektorról, annak nagyságáról, dinamikájáról valamint arról, hogy milyen mértékben különül el az egyéb szolgáltatási szektortól, hogyan lehet megfelelően azonosítani és mérni.

Egy további hatás a *munkafolyamatok változása*. Mind kevésbé anyag-

és energiaigényes munkafolyamatokról van szó, megváltozott a tömegtermeléssel szembeni igény, az információ rugalmas felhasználása következtében lehetőség van a kisszériás termelésre, a fogyasztói igények közvetlen kielégítésére. A multinacionális vállalatok a nagy üzemcsarnokok és a nagy gyárak helyett a *beszállítói rendszerek* működtetését preferálják, ehhez megfelelő koordinálásra és mindenekelőtt információcserére van szükség. A munkahely jellege is lényegesen megváltozott az információs korszakban, mobilirodákra és virtuális cégekről van szó, amelyek a maguk fizikai valóságában nem is léteznek (a note-book-ját mindenki hordozza magával és néha egy-két órát eltölt valamilyen irodahelyiségben, majd másoknak adja át a helyét, illetve a számítógépes hozzáférési pontok határozzák meg a virtuális cégek helyét). Nyilvánvaló, hogy mindennek következményeként megváltozik a *foglalkoztatási struktúra*, a *szakképzés*, a szakképzettség-igény is.

Egy újabb generális hatás a *globalizáció*, amennyiben a globális gazdaság nem a világ gazdaságot jelenti, hanem bizonyos „magtevékenységek” végzését és működtetését, planetáris méretekben, egyidejűleg. Itt a tőkeműveletek, a technológia, a menedzsment és az információs technológia működtetését és terjedését tartják a szakértők döntő jelentőségűnek. Közülük talán a tőkeműveletek a leglátványosabbak. Az elmúlt egy-két esztendő nagy pénzügyi válságai legalábbis ezt mutatták. A nemzetközi befektethető tőkeállomány szinte órák alatt a világ egyik részéből a másikba transzferálható, s ezzel egyes területeken jelentős hasznot, másutt különböző típusú válságokat is előidézhet. Végso soron kiderült, hogy a világ nincs felkészülve az ilyen típusú (valós- és egyidejű) akciókra, és a következményeket sem tudja ma még minden esetben megfelelően kezelni.

A globalizációval kapcsolatban a multinacionális cégek jelenléte, mint-hogy a világkereskedelem több mint 60%-át a „multik” bonyolítják le, igen fontos sajátosság. Ez ugyanis azt jelenti, hogy a világkereskedelem 32%-a vállalatokon belüli mozgás, ennek statisztikai regisztrálása nem kis gondot jelent. Végül még egy társuló hatás a gazdasági régiók, szuperrégiók erősödése – esetünkben az Európai Unióé – amely mind szélességben, mind mélységben egyre terjeszkedik: szélességben azzal, hogy a tagországok számát növelik, mélységben pedig a monetáris unió kiterjesztésével, amelynek szintén messze ható következményei, pozitív, esetenként negatív hatásai is lehetnek.

## A statisztika szerepe az információs társadalomban

Az információs ágazat új területeit három olyan részterület alkotja, amelyekről vita folyik nemzetközi fórumokon. Az első a *telekommunikációs ipar*, a második az *információtechnológia-ipar*, a harmadik pedig az *információtartalom-ipar*.

A telekommunikációs ipar a kábelhálózatokat, a műsorszórást és a mobilhálózatokat foglalja magában. Az információtechnológia-ipar az, amit szűken véve az információipar alapjának gondolunk, lényegében a számítógép, tehát a hardver és a szoftver, az ezekhez kapcsolódó modern elektronikus berendezések területeit öleli fel. Az információtartalom-ipar magát az információt állítja elő, adatbázisok, információszolgáltatók és audiovizuális ter-

mékek jelennek meg benne. A három területnek különféle kombinációi képzelhetők el. Az információtechnológia-ipar és az információtartalom-ipar közös részeként az *off-line multimédia*, a telekommunikációs ipar és az információtartalom-ipar az *on-line multimédia*, a telekommunikációs ipar és az információtechnológia-ipar közös részeként a *multimédia ipar*, illetve az *interaktív multimédia* a három közös részeként.

A területek és szereplők számbavétele elképzelhető oly módon is, hogy ugyanezen főszereplőket vesszük alapul, csak más kombinációban. Eszerint van egy információs és kommunikációs technológiai szektor a korábban már jelzett ICT (International Communication Technology), amelyik az információtechnológiai ipart és az információtartalom-ipart foglalja magában, majd ezt kibővítve a telekommunikációs szektorral együtt képezik az információgazdaságot. Ez a rendszer az ICT-szektor néven vált közismertté, illetve az információs kommunikációs szektor és az információtartalom-szolgáltatás együttesen képezi az *információgazdaságot*. Ez a kettős fogalmi rendszer – úgy tűnik –, hogy most már polgárjogot nyert, és a következőkben mint egy *modus vivendi* működik a statisztikai adatszolgáltatás kialakításában.

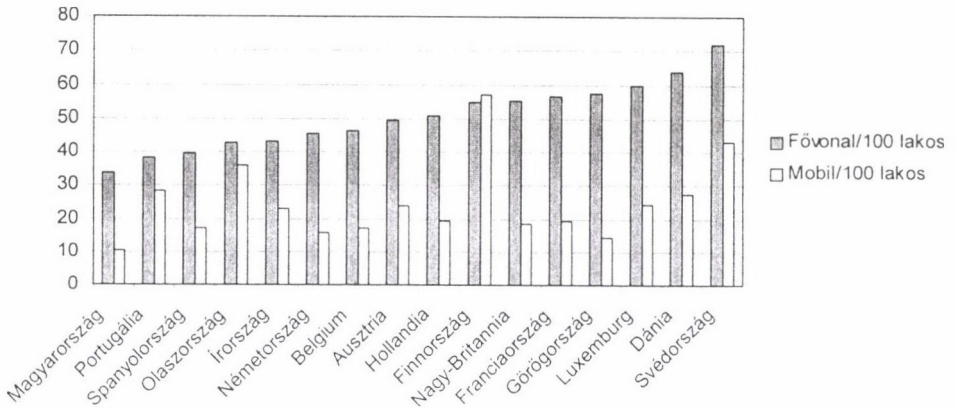
Másrészt tevékenységi oldalról közelítve kiinduló pontként adódik, hogy mindazokat a tevékenységeket, amelyeket az információval, kommunikációval, elektronikával kapcsolatba lehet hozni, figyelembe kell venni és az *információs ágazatba* kell sorolni. Más megközelítésben vizsgálható az a termék- és szolgáltatási kör, amelyik hozzákapcsolható az információtartalom-szolgáltatáshoz; a telekommunikációs felszerelések, a fogyasztói elektronika, a számítógépek, az irodagépek, az ipari elektronika, az orvosi elektronika, valamint hasonló termékek megfigyelésére, illetve rögzítésére, de ide tartozik szélesebb értelemben az újság, a könyv, a szoftver, a CD-ROM, a film stb. További érvek alapján vizsgálható az egész folyamat kínálati és keresleti oldalról is: *kínálati* oldalról, hogy mit produkál az információs szektor, és *keresleti* oldalról, hogy ezt hogyan használják fel a gazdasági szférában, illetve a háztartásokban.

## A viszonyítás statisztikai alapjai

Az információs társadalommal kapcsolatban az egyik legfontosabb teendő az információs infrastruktúra vizsgálata, mivel e nélkül nem képzelhető el az információrendszer működése. Itt első elemként említendő a *telekommunikációs hálózatok*, a telefon, a kábel-tv, az internet működése. A másik alapfeltétel a számítógépes ellátottság, a hardver-, a szoftver-birtoklás. Az *1. ábra* azt mutatja meg, hogy a telefonfóvonalak és mobiltelefonok száma miként alakult az Európai Unióban és Magyarországon. Magyarország e tekintetben eléggé elmaradott a fejlett világhoz képest, annak ellenére, hogy rendkívül dinamikus változás zajlott le a telefóniában az elmúlt években.

## 1. ábra

Telefonfővonalak és mobiltelefonok száma 100 lakosra az Európai Unióban és Magyarországon, 1998



Az 1. táblázatban a személyi számítógépek, és az internetkapcsolatok mutatóit vetjük össze. Ebben a vonatkozásban is eléggé nagy a lemaradásunk például a skandináv országokhoz képest, hiszen Norvégia, Svédország és Finnország nagyon kedvező mutatókkal büszkélkedhet. Ausztria, Csehország is megelőzi Magyarországot, csupán Lengyelországot és Bulgáriát tudjuk csak fölülmúlni e területen.

1. táblázat

## A számítógépes ellátottság és internet kapcsolat mutatói néhány országban

	Személyi számítógép/1000 lakos (1998)	Internet-hozzáférés/1000 lakos (1999)
USA	459	88,9
Norvégia	373	71,8
Svédország	361	35,1
Finnország	349	108,0
Ausztria	233	18,4
Csehország	97	19,4
Magyarország	59	13,6
Lengyelország	44	..
Bulgária	..	3,2

Forrás: Human Development Report 1999. UNDP New York Oxford 1999; World Bank Atlas 1999. Washington 1999. World Telecommunication Development Report 1999. ITU.

További alapfeltételrendszer a viszonyításhoz az *információs közmű és szolgáltatás*. Itt elsősorban a kormányzati információs rendszerről van szó, olyan adatbázisokról, regiszterekről, amelyek hivatalosan rendelkezésre állnak; az országos információs központokról, beleértve a könyvtárakat, a különféle információs ügynökségeket, a pénzügyi információs rendszerek működtetőit (zsró- és bankkártya-hálózatok stb.). Erre a területre vonatkozólag ma még nincs összehasonlítható, értékelhető hazai adat.

A *foglalkoztatási struktúra* és az *oktatás* kérdése ugyancsak döntő jelentőségű az információs társadalom kialakulása, fejlődése szempontjából. Ebben az összefüggésben két viszonyítási alap lehetséges: az információs szektorban foglalkoztatottak, valamint az információs szakemberként foglalkoztatottak száma. Erre vonatkozóan 1998-as hazai adattal rendelkezünk, és az is csak korlátozott mértékben használható fel, mert csak a kettős könyvvitellel rendelkező vállalkozásokra vonatkozik. Az arányok eléggé imponálóknak tűnnek, mivel az összes foglalkoztatotthoz képest 5,1% az információs szektorban foglalkoztatottak aránya. 1995-öt tekintve bázisévnek az információs szektorban dolgozók létszáma 1998-ra 16,2%-kal nőtt, míg a nemzetgazdaság összes kettős könyvvitelt vezető vállalatánál a növekmény csak 3,6%.

Az oktatási struktúra változásának nyomon követése szintén igen fontos. Jelenleg csak a hagyományos nomenklatúra szerinti statisztikai adatgyűjtés folyik, s így adatokkal nem rendelkezünk. Ugyanez mondható el a továbbképzésekről is. Ugyanakkor a továbbképzés jelentőségét Finnország példája mutatja, ahol 1992–1993-ban az információs szektorban, átfogó továbbképzési programot indítottak be annak érdekében, hogy jelentős átalakulást kényszerítsenek ki, s adataik azt bizonyítják, hogy ez a törekvés sikeres volt.

A gazdaság egészében meghatározó viszonyítási alap az információs szektor: az ICT, az *információgazdaság* súlya, az információs javak termelése, külkereskedelme, az információtartalom-szolgáltatás, valamint a kutatási-fejlesztési kiadások. Az információs és kommunikációs szektorban a kettős könyvelést folytató vállalkozások száma 1998-ra – 1995. évi bázison – egyharmadával nőtt, ötezerről közel hétezerre. Az információs és kommunikációs szektor aránya a nemzetgazdaság összes kettős könyvvitelt vezető vállalkozásán belül 1998-ban 5,2% volt.

Az információgazdaság szélesebb kategóriája nyilván magasabb mutatókat eredményezne, ugyanis 1992–1996 között jelentős növekedés volt. A foglalkoztatottak statisztikai állományi létszáma ugyanebben a körben, különösen az utóbbi években, megfelelő növekedést mutat.

Az információtechnológiai export és import magyar mutatói, a Magyarországhoz nagyságrendileg legjobban hasonlítható Európai Unió tagországok eredményeihez viszonyítva veti össze (2. táblázat) lényegesen alacsonyabban.

2. táblázat

**Az információtechnológiai export és import alakulása  
a nemzetgazdasági teljesítményben (export % – import %)**

	1989	1993	1996
Belgium	3,8 – 5,3	4,8 – 5,8	4,9 – 5,9
Görögország	0,5 – 5,5	1,5 – 6,8	1,3 – 7,1
Portugália	4,7 – 8,0	4,6 – 8,4	5,3 – 8,2
Ausztria	7,9 – 10,3	7,6 – 10,0	7,7 – 10,2
Finnország	6,7 – 10,8	10,1 – 13,1	11,8 – 14,8
Írország	26,0 – 18,9	24,2 – 22,8	24,4 – 23,9
Magyarország	0,7 – 1,2	0,6 – 1,2	0,7 – 1,3

Forrás: Main Science and Technology Indicators, OECD 1996, KSH EITO 1996.

A kutatási-fejlesztési ráfordítások viszonylag jól dokumentált területet képeznek. Első megközelítésre a dinamikát mutató növekedési arányszám jónak tűnik, azonban 1990-hez képest a K+F-ráfordítás hiába növekedett 2,3-szeresére, a GDP arányában ez mégis jelentős mértékű csökkenést jelent. Hiszen az összes (tehát nem csupán az információtechnológiai jellegű) K+F ráfordítások részesedése az 1990-es 1,7%-ról 0,7%-ra esett vissza (3. táblázat).

3. táblázat

**Kutatási-fejlesztési ráfordítások Magyarországon**

	Folyó áron (milliárd Ft)	A GDP százalékában	Az 1990. évi százalékában
1990	33,7	1,61	100,0
1991	27,1	1,09	80,4
1992	31,6	1,08	93,8
1993	35,3	1,00	104,7
1994	40,3	0,93	119,6
1995	42,3	0,75	125,5
1996	46,0	0,67	136,5
1997	63,6	0,74	188,7
1998	71,2	0,70	211,3
1999	78,2	0,68	232,0

Forrás: KSH évkönyvek

Az információs korszak megjelenése a háztartásokban ugyancsak fontos viszonyítási alap. E tekintetben az információs eszközök, a médiatermékek fogyasztása, a szabadidő felhasználásának változása mérhető (4. táblázat). A kilencvenes évtized második fele a telefónia robbanásszerű terjedése, a számítástechnika beépülése a privát szférába a „világháló”-ba való bekapcsolódás kezdete Magyarországon. A kommunikációs és az informatikai eszközök 1999-ben – az időmérleg-felvétel adatai szerint – a legelterjedtebb-

bek a diplomások, a vezető beosztásúak, a vállalkozók, valamint a fővárosiak háztartásaiban voltak. Eltérő szemlélet is kifejeződik abban, hogy az átlagosnál magasabbak az arányok azokban a háztartásokban, ahol 18 évesnél fiatalabb gyermek(ek) is élnek, és a háztartásfő fiatalabb generációkhoz tartozik.

A vezetékes telefon a középkorúaknál, a mobiltelefon a fiatalabbaknál gyakoribb eszköz. Az utóbbi 1999 és 2000-ben rohamosan gyarapodott. A személyi számítógép és az internet-elérés nagyobb az átlagosnál a 30–49 évesek, a fővárosban élők, a képzettek és a vezetők háztartásaiban, mint más csoportoknál. Az 1999. évi adatok értékelésénél figyelembe kell venni azonban, hogy a folyamat gyorsult, és pl. az internet-elérések száma 2000 első háromnegyed évében 1,6-szerese volt az egy évvel korábbinak.

4. táblázat

**A háztartások néhány információs vagyontárggyal és eszközzel való ellátottsága, %**

	1986	1993	1999
<b>Kommunikációs és informatikai eszközök</b>			
Vezetékes telefon	11,8	22,3	76,6
Mobiltelefon	-	-	15,9
Személyi számítógép	1,1	6,4	16,5
Internet	-	-	3,0
<b>Szabadidős eszközök</b>			
Színes televízió	24,6	69,7	89,3
Fekete-fehér televízió	84,8	-	21,0
Videomagnó	1,2	27,1	42,7
Videokamera	0,2	0,9	4,5

Forrás: A háztartások tartós javai (Életmód – időmérleg sorozat) KSH 2000.

A hagyományos „szabadidős” eszközök közül televízióból telítettség és egyben folyamatos minőségi váltás érzékelhető. A lakosság iskolázottabb, és jobb munkaerőpiaci helyzetű rétegeinél gyakoribbak a magasabb színvonalú készülékek. Számottevő a videomagnó és videokamera térhódítása is. A technikai újdonságok iránti érzékenység – az anyagi és kulturális szint mellett – ugyancsak életkortól és lakóhelytől is függő.

**A statisztikai mérés gondjai**

Statisztikai vonatkozásban e területen mindenekeelőtt azt kell hangsúlyozni, hogy jelenleg nincs elég adat, nincs megfelelő adatfelvétel, illetve különféle módszertani gondok és problémák nehezítik a statisztikai adat-szolgáltatást. Ezek jelentős részben a nemzetközi szabályozás hiányaiból fakadnak: nincsenek megfelelő standardok, hogy statisztikailag mit és hogyan is kellene mérni. Ez azonban korántsem csak magyar jelenség, a helyzetet jól jellemzi az, hogy a világhálón is csak korlátozott mennyiségben található széles körben összehasonlítható adatok.

Az egyik legfőbb probléma a *teljesítmény és a termelékenység* mérése, ami a nem anyagi szektorban igen bonyolult. A megoldás keresése azt a kérdést veti fel, hogy input vagy output oldalról közelítsünk. A mérés mind a két oldalról nagyon nehéz: input oldalról ugyanis általában nincsenek megfelelő költségtényezők (hogy mit is lehetne teljesítményként figyelembe venni), és az output oldalon sem tudunk stabil mércét állítani, mert többnyire nem tiszta piaci viszonyok között és más tevékenységektől kevésbé leválaszthatóan értékelhetők ezek a termékek és szolgáltatások.

További probléma a *minőségi változások* megragadása és értelmezése. Az információs társadalom egyik alapvető jellemzője, hogy nagyon gyors a minőségi csere, amely az összehasonlíthatóság problémáját veti fel, azt, hogy miként tudjuk a különböző minőségeket megragadni és egymással összevetni. Ezzel kapcsolatban gyakran hivatkoznak az ún. *Boskin-jelentésre*, amely szerint a statisztika nem veszi figyelembe kellőképpen a minőségi változásokat, s ebből következően például a fogyasztói árindex rendszeresen felülbecsült. Ez tényleg komoly veszélyt jelenthet, hiszen olyan gyors és olyan nagymértékű a változás a fogyasztási javakban, amely nem teszi lehetővé a megfelelő összehasonlítási alap kialakítását, és újra, meg újra felvetődő döntési kérdés az, hogy tulajdonképpen mit is tekintsünk tényleges árváltozásnak, és mi az, ami a minőség miatti használati értéknövekedésből keletkezik. (Úgy tűnik, komolyabban el kell gondolkodni azon, hogy milyen gyakran változtassuk meg a fogyasztói kosarat és miképpen, ha a javak minőségét illetően ilyen gyors és átfogó változások mennek végbe.)

Újabb problémát jelent, hogy a *globalizálódó kapcsolatok* következményeként nehéz egy olyan világban megfelelő külkereskedelmi statisztikát produkálni, ahol a világkereskedelmet a multinacionális cégek dominálják, s ahol nagyon sok esetben a tőkemozgások vállalatokon belüliek. Felmerül a kérdés, ilyen esetekben vajon hogyan kell érteni a folyó fizetési mérlegben a technikai szolgáltatásokat, amelynek mutatója 1996. év végén pl. Magyarországon egyik pillanatról a másikra megugrott, majd a következő években szinte folyamatosan nagy és növekvő összeget mutatott. A technikai és kulturális szolgáltatások éves passzívuma 1996-ban 85 millió, 1997-ben 383 millió, 1998-ban 648 millió, 1999-ben 677 millió euró volt. Nem lehet egyértelműen megállapítani az adatszolgáltatásokból, hogy valóban az ilyen típusú szolgáltatások aránya növekedett-e, vagy az anyavállalat ezen a módon vitte ki a jövedelmét. Ha a világkereskedelemben olyan nagy a vállalatokon belüli termékmozgások aránya (mint ahogy azt a korábbiakban említettük), akkor vajon milyen lehetőségünk van azt követni és rögzíteni a statisztikában? Hasonló problémák merültek fel az Európai Unióban, mivel az Unión belül nincsenek vámhatárok, s így a korábbi vámstatisztikákat már nem lehet alkalmazni.

## A statisztikai szolgálat teendői a tájékoztatásban

A teendők meghatározásánál tekintettel kell lenni arra a paradox helyzetre, hogy a KSH-nak egyfelől mérnie kell az információs társadalom által indukált változásokat, ugyanakkor mint az egyik fő információtermelő és adatszolgáltató maga is része az információs szektornak.

Haladéktalanul ki kell építenünk az *elektronikus adatszere* rendszerét, az EDI (Electronic Data Interchange) rendszert, vagyis a nem hivatali adatbázisok online átvételének a lehetőségeit és az ehhez kapcsolódó számítástechnikai háttérrel. Az egyedi statisztikai adatok gyűjtésénél át kell térni az elektronikus kérdőívekre, a teljesen elektronikus jellegű adatfelvételekre, hiszen ma már anakronizmus a hagyományos kérdőívek használata azok számítógépre történő rögzítése stb. Sajnos jelenleg még az adatgyűjtéseink nagy többsége a KSH-ban így történik.

Továbbá lényeges teendő az adatfeldolgozásban a *meta-adatbázisok* kialakítása. Az információs társadalomnak megfelelően minden adattartalomról tudnunk kell, hogy mi a lényege, illetve, hogy egy adattartalom milyen adatgyűjtésből, milyen mintavétellel, milyen módon kerül az adatbázisba. Ez a rendszer a SDDS (Special Data Dissemination Standard), amelynek az elfogadása és alkalmazása nemzetközi szinten ajánlott.

A statisztikai tájékoztatás vonatkozásában folyamatban van az *adattárház* kialakítása, ami dinamikus kérdezz-felelek típusú, multimédiás hozzáférés és böngészés révén a leg rugalmasabban teszi lehetővé az adatok elérését. Az elektronikus tájékoztatási formák arányát bővíteni kell, mert ma a KSH gyakorlatában még mindig a papír alapú adatszolgáltatás és tájékoztatás van túlsúlyban. Emellett ki kell dolgozni azt a komplex információrendszerrel, amely input és output oldalon ezeket a funkciókat megfelelően keretbe tudja foglalni. Ennek az információrendszernek illeszkednie kell a kormányzati információs rendszerekhez, ugyanakkor függetlennek is kell lennie azoktól, hiszen a KSH-nak az adatgyűjtésre és kezelésre sajátos törvényi felhatalmazása van. Az új információrendszernek képesnek kell lennie az új regionális adatszolgáltatási rendszer kezelésére is, hiszen az országos szint mellett egyre jelentősebb lesz és egyre fontosabbá válik a régiós szintű adatszolgáltatási kötelezettség.

## Gazdasági (piaci), lakossági (állampolgári) és kormányzati (államigazgatási) statisztikai igények

A jövő építése során mindenképpen figyelemmel kell lennünk az *információ felértékelődéséből és piacosodásából* következő összefüggésekre. A statisztikai adatok egyre inkább kulcsszerepet játszanak. Ma a bőrünkön érezzük, hogy mekkora a felelősségünk, ami abból következik, hogy tudunk-e megalapozott adatokat közölni, mert a tőzsde működése, a beruházási döntések nem kis mértékben attól függenek, hogy milyen GDP-adatot, vagy milyen fogyasztói árindexet adunk ki. Talán kissé túlzás, de valóban van abban valami, hogy a döntéshozók ott ülnek a számítógépeik előtt és várják a KSH adatait, majd ennek megfelelően különböző billentyűket nyomogatnak, amelynek hatására komoly gazdasági tranzakciók indulnak be, vagy állnak le. Ez a felelősség mindenképp szakzszerűséget követel, szakmailag meg kell erősödni a hivatalnak, hogy eleget tehessen az igényeknek, s olyan bizalmi légkört teremtsen, amely nem engedi megkérdőjelezni a hitelességet.

A külső ellenőrzés is egyre erősödik. Ez a különböző tudományos kutatóintézetek előrejelzési információs ügynökségek tevékenységéből következik, amelyek saját adatfelvételeket is kezdeményeznek, s ezzel többé-kevésbé

konkurenciát is jelentenek a KSH számára. Az ellenőrzés nagyon fontos, hiszen nekünk is szükségünk van bizonyos típusú fogódzókra, ugyanakkor arra figyelmeztet, hogy megalapozottabbnak kell lennie adatszolgáltatásunknak. Ha nem így lesz, akkor az adatszolgáltatási információpiaci részekbe különböző gazdasági szereplők fognak behatolni, és KSH-kompetenciákat kisajátítani.

Mindez egyben azt a kérdést is felveti, hogy a *statisztikai adatszolgáltatás mennyire piacoszítható*. Ha az információ központi jelentőségű, új és újabb információs ügynökségek jelennek meg, amelyek információk termelésével és szolgáltatásával foglalkoznak, akkor talán ezt az állami funkciót is le lehetne adni. Ez olyannyira nemcsak elméleti hipotézis, hogy Ausztriában – az állam szerepének csökkentése következményeképpen – a Statisztikai Hivatalnak központjának megtartása mellett a statisztikai tevékenységek jelentős részét vállalkozásba adták. Úgy vélem, szükség van arra, hogy a piac felé nyissanak a statisztikai hivatalok, bizonyos tevékenységeket ki lehet és ki is kell adni vállalkozásba, de ezek nem lehetnek az alaptevékenységhez közvetlenül kapcsolódók, hanem inkább technikai szolgáltatások, illetve szakértői elemzések. Az alaptevékenységeknél megítélésem szerint, semmiféle privatizációra nincsen lehetőség, ugyanis a statisztikai alapadatszolgáltatás, a statisztikai bázisadatok az alapellátás vagy az országos információrendszer működtetése szintjén (ahogy ez a statisztikai törvényben is megfogalmazódik) tipikusan a közjavak körébe tartozók. *Közjavak* abban az értelemben, hogy egyfelől nem lehet korlátozni a hozzáférést, másfelől pedig az, hogy egységnyi pótlólagos kínálat előállításának a határkölsége nulla. Amikor az egyidejűséget és a széleskörűséget egyszerre biztosító adatszolgáltatásról van szó, akkor tipikusan közjóságról beszélünk: például a GDP-számítást semmilyen módon nem adhatjuk ki albérletbe. Ha ezt megtesszük, akkor nemcsak a törvényi felhatalmazás sérül (azaz olyan cégek juthatnak hozzá egyedi adatokhoz, amelyeknek nincs az információjogban, az információpolitikában és az információkereskedelemben megfelelő korlátozása), hanem ráadásul monopolhelyzetbe hozzuk őket (jogtalan információelőnyös helyzetet biztosítunk nekik). Ha viszont versenyeztetjük őket, akkor az adatszolgáltatás minősége fog romlani, mert nem képzelhető el, hogy egy külső cég minden tapasztalat nélkül, egy-két hét alatt képessé válhat arra, hogy átvegyen bizonyos évtizedek óta gyakorolt statisztikai alapfunkciókat.

## Elemzés és előrejelzés

Az új célokkal kapcsolatos dilemmák tekintetében hangsúlyozni szükséges, hogy a statisztikai hivatalok működésében éppen a globalizáció következtében egyre jelentősebb lesz a *nemzetközi szabványok* szerepe. Sokszor érezzük, hogy determinált pályán mozgunk, hiszen az EUROSTAT és az ENSZ Statisztikai Bizottsága határozataiban, vagy finomabb megfogalmazással ajánlásaiban előírja számunkra, milyen módszertan szerint, milyen adatokat és hogyan kell előállítanunk, s a kulcsszó az *összehasonlíthatóság*. Olyan adatokat kell produkálni, hogy azok összevethetők, összehasonlíthatók legyenek. Ezzel egy időben, egyre jobban felértékelődnek a helyi viszo-

nyok, a *helyi igények*, az önkormányzati, kistérségi, megyei, regionális szinten egyre nagyobb az információigény. Az igények nagyon sok esetben nem találkoznak a nemzetközi szabványokkal, ebből következő dilemma, hogy miként tudjuk összeegyeztetni és kielégíteni a kétfajta elvárást.

A gazdasági terület a lehető leggyorsabban kíván hozzájutni a minél frissebb és jobb adatokhoz. Ettől eltérő az állampolgárok tájékoztatási igénye, akik nem speciális vagy részmutatókra, hanem általánosabb mutatókra, vagy speciális társadalmi helyzetre vonatkozó mutatókra kíváncsiak, de ezekre nagyon sok esetben kevés idő és még kevesebb pénz jut. A fogyasztói árindexnél például a nemzetközi elvárás a harmonizált fogyasztói árindex, amelyet produkálnunk kell. A gazdasági élet számára lényeges a maginfláció mutatója. Az állampolgári igények viszont egyre inkább abba az irányba mutatnak, hogy próbáljunk meg olyan fogyasztói árindexet készíteni, amelyik ténylegesen az ő létviszonyaikat, az ő léthelyzetük változását mutatják. Az állampolgárok nem tudnak mit kezdeni azzal az árindexszel, amelyet mi számolunk, amely szakmailag megalapozott és jó, de az ő konkrét társadalmi státusukra nem reflektál kellőképpen. Tehát el kellene gondolkozni azon, hogy olyan típusú árindex-számításokat is beiktassunk, amelyek – speciális fogyasztói kosarakra utalva – a különböző társadalmi rétegek helyzetét mutatják. Magyarország kis ország, de más az árindex Budapesten, mint Nyíregyházán, mások a bekerülési költségek. Ha a régiós típusú adatszolgáltatás egyre szélesebb körű lesz, akkor mindenképpen szükség lesz régiós szinten is valamilyen árindex számítására.

Végezetül, ki kell térni az *elemzés és előrejelzés* problematikájára. Az egyértelmű, hogy mit nem tehetünk. Nem készíthetünk gazdaságpolitikai elemzést és előrejelzést. Ugyanakkor látni kell azt, hogy szélesebb körű és összetettebb adatelemzésre van szükség. Ha a statisztika piacosodni akar, ha árbevételeket szeretnénk szerezni, akkor az adatokat önmagukban nem tudjuk eladni, elemzéseket kell készíteni, mert igazában a tartós tendenciák feltárását és szakmai értékelését lehet jól értékesíteni. Nem gazdaságpolitikai elemzéseket, hanem adatelemzéseket kell készíteni, oly módon, hogy ne lehessen a felhatalmazás nélküli orientálás vádját ránk fogni.

Az előrejelzés készítése kényes ügy, mert egy statisztikai hivatal nem foglalkozhat előrejelzésekkel. Az előrejelzés egyre divatosabb és népszerűbb tevékenység, sűrűn megkérdeznék bennünket, hogy például mennyi lesz az infláció, de nem mondhatunk semmit, mert utána azt fogják mondani, úgy számoljuk az inflációt, hogy találkozzon az előrejelzésünkkel. Tehát előrejelzéseket mi nem végzünk, de van rájuk igény, ezért gondolkodunk azon, hogy rövid távú előrejelzéseket, pontosabban előzetes adatközléseket készíthetnénk. A hagyományos adatszolgáltatás arra a logikára épült – és ez így van jól természetesen, mert máshogy nem lehet –, hogy minél távolabb vagyunk egy tárgyidőszaktól, annál pontosabb információt tudunk adni. Ez ma már csak korlátozottan működtethető, mert a piacot az érdekli, hogy minél gyorsabban mondjunk egy bizonyos valószínűségi relevanciával rendelkező adatot. Ezt úgy tudjuk csak teljesíteni, ha előzetes számot, durva elsődleges becslést adunk. Ez nem előrejelzés a szó igazi értelmében, de valamivel közelebb hoz a mai igényekhez.

E rövid áttekintésben talán sikerült érzékeltetnem a főbb tennivalókat a statisztika területén. Egyfelől abban a tekintetben, hogy a változásokat va-

lamilyen módon mérjük és rögzítjük, tehát az információs társadalom legfontosabb jellemzőit minősítjük, „számot adva” a társadalomnak. Másfelől pedig abban a vonatkozásban is, hogy az információs társadalomban új technikákat, új eszközöket, módszereket kell használni, hogy versenyképesek legyünk, illetve azok maradjunk. Jelenleg még a fejlettek között is vannak olyan országok, ahol a statisztikai hivatalok nem tudtak megfelelni a fenti elvárásoknak. Remélem, hogy ez a veszély nem fenyeget bennünket, ezért a következő hosszabb időszakra szóló, 5–8 évre vonatkozó terveinkben meghatározó szerepet adunk az információs társadalom kihívásai számára megfelelő válaszoknak. Az ilyen koncentrált erőfeszítések nélkül nehezen képzelhető el a hivatal és a magyar statisztikai szolgálat jövője, amire a múlt mindenképpen kötelez bennünket. Ne felejtjük el, hogy a magyar statisztikai hivatal Európa és talán a világ egyik legrégebbi hivatala, ahol igen nagy tekintélyű szakemberek és tudósok dolgoztak, s ez kell, hogy erőt adjon nekünk.

*IRODALOM:*

- Mothe, John de la – Paquet, Gilles:* Information, Innovation and Impacts, Kluwer Academic Publishers, 1999-12-14.
- On the Road to the Finnish Information Society, Statistics Finland, 1997
- Információs Világjelentés 1997–1998, ORTT, Magyar Unesco Bizottság, HÉA Stratégiakutató Intézet, Budapest, 1998.
- Mi a jövő? Az információs társadalom és a magyar kezdeményezések, ORTT, OMFB, HÉA Stratégiakutató Intézet, Budapest 1998.
- Employment and Growth in the Knowledge-based Economy, OECD Documents, Paris, 1996.
- Information Society and Statistics, Proceedings of the 83<sup>rd</sup> DGINS Conference Helsinki, May 1997, EUROSTAT, Luxembourg 1997.

## Az iparitól az információs társadalomig

---

### Történetfilozófiai megjegyzések

Az utóbbi években egyre többet hallunk, olvashatunk arról, hogy a hagyományos „ipari társadalom” megszűnőben van és fokozatosan átadja helyét az úgynevezett „információs társadalomnak”.

Első megjegyzésem, hogy az „információs társadalom” történetfilozófiailag nem bizonyított fogalom. A „társadalmat” nem lehet egyetlen „technikai” ismérvvvel sem azonosítani. Ha lehetne, akkor sem garantálható, hogy esetleg nem a technikai fejlődés valamely más ága, területe – pl. a géntechnológia – lesz a jövőben a meghatározó. Ha pedig mégis az informatika lenne a túlsúlyos tendencia a jövőben, akkor sem zárható ki, hogy netán jobb lenne nem „információs”, hanem „kommunikációs társadalomnak” stb. nevezni. Esetleg érdekesebb lenne valamely „társadalomképből”, „társadalommodellből” kiindulni és abból értelmezni a technikai változásokat. A mai modern demokratikus társadalmak elemzése lenne ez esetben a startolóhely. Ugyanakkor belátom, hogy egy jövőre vonatkozó társadalomkép tudományos alapokon ma nem vázolható fel, erről legfeljebb vízióink lehetnek. Az sem lehet véletlen, hogy az „információs”, „kommunikációs”, „cyborg”, „hálózatos”, virtuális stb. jelzőket írják ma előszeretettel a „társadalom” fogalma elé. Minden bizonnyal ez annak a jele, hogy az elemzők azt kívánják bemutatni, hogy valamely technikai fejlődési irány milyen hatással van magára a társadalmi fejlődésre. Ilyen esetben az „információs társadalom” kifejezés munkahipotézisnek tekinthető. A társadalomképre vonatkozó megjegyzésem csak annyiban fontos, amennyiben segíthet kivédeni a különböző oldalról megfogalmazott teoretikus támadásokat.

Mindazonáltal azt javaslom, hogy fogadjuk el feltevésnek azt az állítást, hogy korunk technikai forradalmának középpontjában az információs technológiák állanak. Ezért az „*információs technikai forradalom*” fogalmából indulok ki és azt vizsgálom, hogy ez a forradalom milyen hatásokat gyakorol az új gazdaság, társadalom és kultúra komplexitására. A „technikai determinizmus” dilemmáját (hogy a technikai változások meghatározzák a társadalmi változásokat), tekintsük hamis problémának. A technika nem determinálja a társadalmat, mivel megtestesíti azt. De ugyanúgy a társadalom

sem determinálja a technikai innovációt, mivel alkalmazza, hasznosítja azt. A technika voltaképpen maga is társadalom és a társadalmat technikai eszközei nélkül soha nem lehet megérteni.

## Globalizáció és partikularizmus

A mai világban két ellentétes folyamatot látunk párhuzamosan kifejlődni. Az egyik a *globalizáció*, a másik a *partikularitás*. Itt is dinamikus kölcsönhatásról van szó. Amikor a globalitás veszélyként merül fel, akkor mindazok, akik félnek a bekebelezéstől, önállóságuk tendenciáját fogják hangsúlyozni. Ebből ered mindenféle fundamentalizmus, elszigetelődés, xenofóbia stb. Az „Én” kereséséről, az „Én” azonosságáról (önazonosságáról) van szó (Castells, 1996). A modern társadalmak a „Hálózat” és az „Én” bipoláris ellentmondása körül strukturálódnak, ahol a Hálózat a globalizációt, az „Én” az elkülönülni, függetlenedni akaró „részeket” reprezentálja. Strukturális skizofrénia áll elő a funkció és a jelentés között és a társadalmi kommunikáció mintái nyomás alá kerülnek. Az informatika egyfelől globalizálja és homogenizálja a jeleket, másfelől a különböző társadalmi csoportok között megszakad a kommunikáció.

A társadalomképből annyit megelőlegezhetünk, hogy az 1980-as években végbement a kapitalizmus újrastrukturálódása. Nem lehet véletlen, hogy ugyanekkor Gorbacsov meghirdeti a szovjet rendszer „átalakítását” (peresztrojka). De ami a szovjet etatizmus miatt nem sikerülhetett, az sikerült a fejlett ipari országokban. A modern demokratikus társadalmak képesek voltak asszimilálni és felhasználni az informatizálás ama elveit, amelyek megtestesülnek az új (informatikai) technikában (forradalomban). Használhatónak vélem a francia *Touraine* (1969) és az amerikai *Daniel Bell* (1973) osztályozását, amely pre-indusztriális, indusztriális és poszt-indusztriális társadalmakat (korszakokat) különböztet meg. Kiderült, hogy a fő ellentmondás nem a kapitalizmus és a szocializmus között húzódik. Ehelyett inkább arról van szó, hogy a „termelő mód” (TM, ami lehet kapitalista, vagy államszocialista, ill. etatista) és a „fejlődési mód” (FM) között van alapvető ellentmondás, vagy feszültség. A csak részben marxista értelmezésű TM és a tourain-i és bell-i FM fogalmak használatával kimutatható, hogy amíg az etatizmus (államszocialista formájában) nem tudott túllépni a hagyományos iparosításon, addig a demokratikus kapitalizmus kedvező társadalmi-politikai-kulturális mozgásformát biztosít az új FM, az információs fejlődési mód számára.

## A fejlődési mód fogalma

Társadalomtörténeti és technikatörténeti stúdiumok alapján megállapítható, hogy az agrár fejlődési módban a profit forrása a munka és a természeti erőforrások mennyiségének a növelése. Ipari (indusztriális) FM-ben a profitot az új energiaforrásokból és az energia decentralizálásából nyerik ki. Az információs fejlődési mód szakaszában a tudásgenerálás technikája, az információk feldolgozása és a szimbolikus kommunikáció lesz a profit legfőbb forrása. Persze a „tudás” és az „információ” minden FM-ben kritikus elemek, de a poszt-ipari szakaszban dominánssá válnak. Az új szakaszban az önmagában vett és ön-

magáért való tudás helyébe a „cselekvő tudás”, vagy „tudáscselekvés” lép (Farkas, 1999). Ez lesz a termelékenység fő forrása. Az új fejlődési mód lényege szerint tehát információs-informatikai természetű. Az információelőállítás magának az információelőállítás technikájának a megjavítására irányul. Kölcsönhatási ciklus van a technika, a tudás forrása és a technika alkalmazása között, aminek az a célja, hogy javítsa a tudás termelését és az információ előállítását. Ha a teljesítmények felől nézzük, akkor azt mondhatjuk, hogy az ipar a gazdasági növekedést célozta meg, amely a termékmaximalizálásban fejeződött ki. Az informatizálás célja a technika fejlesztése, ami a tudásakkumulációban testesül meg, miközben az információelőállításban magasfokú komplexitás jön létre. Ily módon szoros kapcsolat van a „kultúra” és a „termelőerők”, a „szellemi” és „anyagi” folyamatok között. A társadalmi interakció, a társadalmi ellenőrzés és a társadalmi változások új formái jönnek létre. A kapitalizmus „információs” kapitalizmussá alakul át. A hagyományos (keynes-i) modell a dereguláció, a privatizálás, a tőke és munka közötti társadalmi szerződés lerombolásával elveszti korábbi stabilitását, s ezzel a „növekedési modell” új struktúráknak adja át a helyét. Mind a társadalmi intézmények, mind a vállalatok szervezeti szintjén az alábbi célok jelennek meg.

1. a tőke-munka viszonyokban elmélyítik a profittermelés kapitalista logikáját;
2. globalizálják a termelést, az áruforgalmat és a piacokat;
3. a profit számára a legelőnyösebb feltételeket teremtik meg mindenfelé;
4. termelékenységre fordított állami támogatással növelik a nemzetgazdaságok versenyképességét és erejét.

## Az információs társadalom elemzése

Mindezen célok elérése közben az örökölt társadalmi formák egyneműsödnek és ezért beszélhetünk joggal „információs társadalomról”, mint ahogy korábban „ipari társadalomnak” neveztük a termelés és elosztás előző (persze még ma is velünk élő) formáját. Ez az eljárás akkor jogos, ha „szocio-technikai rendszerekről” beszélünk (Raymond Aron, 1963). Persze eközben hangsúlyoznunk kell az információs társadalmak kulturális és intézményi diverzitását is. Az információs társadalom ily módon megkülönböztetendő az „információs vagy globális gazdaság” fogalmától. A társadalomban mindig több a (történelmi-kulturális sajátosságokból adódó) különbség, mint a gazdaságokban. Ugyanígy érdemes megkülönböztetni az „információtársadalmat” az „információs társadalomtól”. Az első kifejezés az információnak a társadalomban betöltött szerepét hangsúlyozza. A második fogalom viszont a társadalmi szervezet sajátos formájára utal, amelyben az információ termelése, forgalmazása, alkalmazása a termelékenység és a hatalom alapvető forrásává vált.

Miután áttekintettük az alapvető fogalmakat, rátérhetünk az „információs társadalom” különböző hatásmechanizmusaira és hatásaira. A posztipari társadalmakban megváltozik az „egyén”, az „Én” szerepe és lehetősége is. Ha anyagi javak helyettesítik a kulturális szolgáltatásokat, akkor a szubjektum mint kultúrájában élő személyiség védekezni kezd az apparátusok és a piacok logikája ellen, amelyek az osztályharcot helyettesítik. (Touraine, 1994). Ezért mondható az, hogy a világot ma a globalizáció és a fragmentáció ellentétes, de együttjáró tendenciái jellemzik (Calderon-Laserna, 1994). Az válik fontos kérdéssé, hogy miképpen kombináljuk az új technikákat a kollektív emlékezettel, az egyetemes (univerzális) tudományt a közösségi kultúrákkal, érzelmekkel és gondolatokkal? E ponton ismét eljutottunk a

globalizáció és azonosság (identitás), azaz a „Háló” és az „Én” növekvő távolsághoz, konfliktusához. A rasszizmus és idegengyűlölet is jórészt ebből az élethelyzetből fakad.

Az ipari forradalomban a gőzenergiától a nukleáris energiáig terjedő skálán a különböző új energiák előállítása és felhasználása állt a középpontban. Az első ipari forradalom, amely bár nem rendelkezett tudományos alapokkal, mégis az információ kiterjedt használatára támaszkodott, alkalmazta és tovább fejlesztette a már létező tudást. A második ipari forradalmat (1850 után) viszont már a tudomány döntő szerepe jellemezte, ahol a tudomány az innovációt támogatta. Az új információs technikai forradalomban (ITF) pedig már nem az általában vett tudásra és az információra, hanem az olyan tudás- és információelőállító/kommunikációs eszközök alkalmazására esik a hangsúly, amelyek kumulatív visszacsatoló hurkot írnak le az információ és az innováció használata között (tanulás használat révén; technikatanulás működtetés közben.).

## Az információs technika paradigma

Minden új paradigmában egy-egy sajátos input vagy inputok rendszere alkotja azt a „kulcstényezőt”, amely jellemzi a paradigmával elérhető csökkenő viszonylagos költségeket és egyetemes elérhetőséget. A paradigma mai változása azt jelenti, hogy az elsősorban olcsó energiaráfordítással jellemezhető technikát felváltjuk olyan technikával (technológiával), amely elsősorban a mikroelektronika és a távközlési technikák révén megszerezhető olcsó információ-inputon alapul (*Freeman, 1988*).

Az új paradigma jellemzői:

1. nyersanyaga az információ, ahol a technikák az információn dolgoznak (a korábbi [ipari] paradigmában az információk hatottak a technikákra.);
2. az új technikák hatással vannak az emberi tevékenység összes egyéni és kollektív formáira;
3. az új információs technikák bármely rendszer hálózatos logikáját, viszonyainak rendszerét használják fel;
4. a paradigma a rugalmasságon alapul;
5. az egyes technikák növekvő konvergenciája magasan integrált rendszerekben összegeződik. A mikroelektronika, telekommunikáció, optoelektronika és a számítógép ma integrált információs rendszerekben jelenik meg.

Az információs technikai forradalom társadalmi dimenziója a technika és a társadalom közötti ama viszonyt fejezi ki, amit Kranzberg első törvényének neveznek: „A technika sem nem jó, sem nem rossz, sem nem semleges” (*Kranzberg, 1985*).

Az utóbbi két évtizedben kialakult új gazdaság információs és globális. Bár az információ és a tudás minden korban döntő alkotórésze volt a gazdasági növekedésnek, az új technikai paradigmát az jellemzi, hogy az egyre erőteljesebb és rugalmasabb információtechnikák lehetővé teszik, hogy az információ maga váljék a termelési folyamat termékévé. Pontosabban: az új információs technikai iparok maguk is információelőállító eszközök, vagy magát az információelőállítást jelentik.

## Világgazdaság és globális gazdaság

Elemzéseink során a továbbiakban meg kell különböztetnünk egymástól a világgazdaság és a globális gazdaság fogalmait. A világgazdaságban a tőkeakkumuláció végigmegy a világon (*Braudel*, 1967; *Wallerstein*, 1974). A globális gazdaság viszont olyan gazdaság, amely képes egységesen és egy időben működni a bolygón. Létrejön a „globális háló” (*Reich*, 1991). Ugyanakkor a globalizációt korlátozó tényezők is vannak, mint ahogy a globális gazdaság regionálisan is differenciálódik. Ennek kapcsán szintén ki lehet mutatni egy sajátos dialektikus kölcsönhatást, miszerint a belső regionalizáció az információs/globális gazdaságnak rendszerképző jegye, tulajdonsága. (az államok a társadalmak és nem a gazdaságok kifejeződése). Viszont döntővé válik az információs gazdaságban, hogy komplex kölcsönhatás jön létre a történelmi gyökerű politikai intézmények és a növekvő mértékben globalizálódó gazdasági szereplők között. A globális gazdaság hatásai átfogják ugyan a teljes bolygót, de tényleges működése és struktúrája csak a gazdasági struktúrák, országok és régiók egyes szegmentumait érintik, annak mértékében, hogy az egyes országok vagy régiók milyen helyet foglalnak el a nemzetközi munkamegosztásban (*Sengenberger* és *Campbell*, 1993). A globális gazdaság versenyképességének forrásai közé tartozik a technikai képesség; a nagy, integrált és gazdag piacokra történő behatolás; a termelőhelyeken előálló termelési költségek és az irányadó piaci árak közötti különbségtétel; s végül a nemzeti és nemzetek feletti politikai adottságok, amelyek ezen országok vagy területek növekedési stratégiáit irányítják.

A legújabb nemzetközi munkamegosztást az interdependencia, az aszimmetria, a regionalizáció, a régiókon belüli növekvő diverzifikáció, a szelektív díjszabások és a kizárásra törekvő szegmentáció alkotja. Az információs/globális gazdaság struktúráját a tartós felépítés és változó geometria jellemzi. A nemzetközi munkamegosztásban négy fontosabb pozícióban dolgozókat különböztethetünk meg: informatikai munkát végző nagyértékű termelők; alacsonybérű tömegtermelők; természeti nyersanyagok kitermelői; felesleges dolgozók, akiket a leértékelt munkára korlátoznak.

Ezek a pozíciók nem esnek egybe az országhatárokkal, hanem hálózatokban és áramlatokban szervezik őket, miközben felhasználják az információs gazdaság technikai infrastruktúráját.

## Az információs gazdaság szervezeti-szervezési logikája

Az információs gazdaságot új szervezési (szervezeti) logika jellemzi, amely azonban be van ágyazva a történelmileg kialakult kulturális és intézményi keretekbe. A 70-es évektől végbement egy szervezeti átalakulás is, amely a „fordizmustól” a „poszt-fordizmusig” halad. A szervezeti változások kölcsönhatásban állnak az információs technikával.

*Kenichi Imai* (1990) kimutatta, hogy az üzlet nemzetközivé válására a cégek háromféle stratégia követésével válaszoltak: 1. Ha a vállalatok több piacon akarnak jelen lenni, akkor nemzeti alapon külföldön ruháznak be; 2. Amikor a cél a globális piac, akkor a különböző vállalati funkciókat – ame-

lyek egy globális stratégiában integrálódnak – különböző helyeken szervezik meg. 3. A harmadik stratégia pedig a legfejlettebb gazdasági és technikai szakaszban jellemző, amikor a határokat átlépő hálózatokat hoznak létre.

A szervezeti formákban és stratégiákban az a közös, hogy a hálózatok alapvetőnek bizonyulnak az új szervezetekben. Az információs/globális gazdaság valójában hálószerű vállalkozás. A hálózat összekapcsoltsága és konzisztenciája fontos feltételek. A hálószerű vállalat az információs/globális gazdaság alapanyagává a kultúrát teszi, amikor a tudáselőállítás révén a jeleket árukká alakítja át. Kimutatható, hogy hálózatok a szervezeti formákat intézményi/kulturális termelés folyamatában állítják elő. A kultúrából csinálnak szervezetet. *Dieter Ernst* (1994) a hálózatok öt típusát különbözteti meg: 1. ellátóhálózat; 2. termelőhálózat; 3. vevőhálózat; 4. standard koalíciók hálózata; 5. technikai kooperációs hálózatok.

A szakirodalomban találkozhatunk azzal a hipotézissel, miszerint a globalizációs folyamat kifejlődésével a multinacionális társaságok egyre inkább nemzetközi hálózatokká alakulnak át. (*Castells*, 1996) A hálózatszerű vállalat valójában válasz a „termelőkenység rejtvényére”. Az információs technika potenciálját csak akkor lehet realizálni, ha koherens infrastruktúrát hoznak létre, ahol csak a rugalmas hálózat képes arra, hogy a különböző számítógépeken alapuló üzleti tevékenységeket összekapcsolja. A decentralizált gépeket a hálózat köti össze és teszi lehetővé újraszervezésüket. A történelemben először a gazdasági szervezet alapvető egysége nem a szubjektum, nem az egyén (a vállalkozó), nem a vállalkozó család, nem valamely kollektíva (tőkésosztály, részvénytársaság, állam), hanem a hálózat, amely szubjektumok és szervezetek sokaságából tevődik össze. Mi köti össze a hálózatokat? A kultúra. Ez már egy sokarcú, virtuális kultúra, amit a számítógépek hoznak létre. Ez nem fantázia, hanem anyagi erő, mivel a hálózatnak minden pillanatában informálja, támogatja a gazdasági döntéseket.

## Munka és foglalkoztatottság

Figyelemmel kell kísérnünk a munkában és foglalkoztatottságban jelentkező átalakulásokat is. Hogyan alakul a munkanélküliség, a rugalmas munkaidőben, a hálózatokban dolgozók aránya stb.? A társadalmi struktúrára középpontjában ugyanis a munkafolyamat áll. Az újonnan keletkező hálószerű vállalatokban a munka és a termelési viszonyok technikai és menedzseri átalakulása lesznek azok a legfontosabb emelők, amelyek révén az információs paradigma és a globalizáció folyamata egészében a társadalomra hat. A posztindusztrializmus klasszikus elmélete ebben a tekintetben három állítást, illetve előrejelzést különböztet meg:

1. A termelőkenység és a növekedés a tudás előállításán múlik, mely az információelőállítás révén kiterjed a gazdasági tevékenység valamennyi területére.

2. A gazdasági tevékenység az áruk termeléséről átvált a szolgáltatások nyújtására. Minél fejlettebb egy gazdaság, a foglalkoztatás és a termelés annál inkább a szolgáltatásokban jelenik meg.

3. Az új gazdaság megnöveli azon foglalkozások jelentőségét, amelyek magas információs és tudástartalommal bírnak. A menedzseri, szakemberi

és műszaki foglalkozások gyorsabban nőnek, mint más foglalkozások és az új társadalmi struktúra magvát alkotják (Bell, 1973; Dordick és Wang, 1993).

Ezeket a posztindusztriális tételeket azonban nem árt némi kritikával szemlélni.

Arra a következtetésre juthatunk, hogy elsősorban nem az ipari és a posztipari gazdaságok között, hanem a tudásalapú ipari, mezőgazdasági és szolgáltatás termelés két formája között kell különbséget tennünk. A két forma különbsége éppen abban áll, hogy a korábbi szakaszban az információtechnológiák még nem álltak rendelkezésre. Már Solow és Kendrick is hangsúlyozták a tudás és az információ fontosságát a termelésben, de csak újabban tudjuk ezeket kezelni informatikai eszközökkel. Ezért a posztindusztrializmusról át kellene helyezni a hangsúlyt az informacionalizmusra. Ez azt jelenti, hogy a társadalmakat és gazdaságokat elsősorban nem az jellemzi, hogy ipar utáni (posztindusztriális) állapotba kerültek, hanem az, hogy információssá válnak, azaz termelési rendszerüket a tudásalapú termelési rendszer maximalizálásának elvei körül szervezik meg. Ennek érdekében humán erőforrásokat és kommunikációs infrastruktúrákat építenek ki.

A másik kritikai megjegyzés a Colin Clark-féle elsődleges/másodlagos/harmadlagos szektorokkal kapcsolatos osztályozást érinti. A „harmadik” (szolgáltató) szektor növekedése ugyanis semmiképpen sem jelenti a másik kettő, különösen a feldolgozó szektor eltűnését. A „szolgáltatások” jórésze nem külön és önállóan, hanem a másik két szektorba beépülve, azokat áthatva jelenik meg. A szolgáltatás fogalom sem valami maradványt jelent, hiszen az árujavak és szolgáltatások határai is elmosódnak, ha olyan tevékenységekről van szó, mint pl. számítógép-szoftver, videókészítés, mikroelektronikai tervezés, biotechnikai alapon folytatott mezőgazdaság stb.

A harmadik klasszikus posztindusztriális tézis is pontosítandó! Az új foglalkozási struktúrát alkotó magas képzettségű szakmák mellől nem tűnik el, sőt, mennyiségben szaporodhat is a képzettséget nem igénylő, a szolgáltatásokban részt vevő, betanított dolgozók száma. A társadalmi struktúra tehát erősen polarizálttá válik az új szakaszban, ahol a felső és az alsó rétegek a középrétegek kárára növekednek. Erősen megfontolandó, hogy az a kormányzati szándék, amely a középrétegeket kívánja elsősorban támogatni, miképpen tud megbirkózni azzal a reálisnak látszó társadalmi tendenciával, hogy éppen a középrétegek alól csúszik ki a munkafolyamat. A társadalmi struktúra egyre inkább hasonlítani kezd a súlyzóra, amelynek két végén nehéz gömbök vannak, miközben középen forgatjuk. De középen szinte nincs semmi, csak támaszt kínál fel. Semmiképpen sem olyan a súlyzónk, amelynek a közepe púposodna, gömbölyödne ki.

A foglalkoztatási szerkezet történelmi változásaira is ki kell tekintenünk. Milyen volt ez a posztagrár korszakban, az ipariban és a posztipariban, illetve a mában kibontakozó (és főleg előttünk álló) információs szakaszban? Külön elemeznünk kell a szolgáltatások különböző fajtáinak (termelési, társadalmi, elosztó, személyi szolgáltatások) mennyiségi és minőségi alakulását.

Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk miatt számunkra is nagyon aktuális fölvetni a kérdést: létezik-e globális munkaerő? Nyilván a munkaerő nemzetközi mozgásáról és foglalkoztatásáról van szó. Három mechanizmus érdemel nyomatékosabb figyelmet:

1. Globális foglalkoztatás a multinacionális vállalatoknál, illetve ezek határokat átlépő hálózatainál. 2. A nemzetközi kereskedelem hatása a foglalkoztatásra és a munkafeltételekre. 3. A globális verseny és az új rugalmas menedzsmentek hatása a különböző országok munkaerejére.

Nyilván meg kell vizsgálni, hogy a külföldi és hazai vállalatok milyen stratégiákat követnek a szakképzett és a szakképzetlen munkaerő vonatkozásában.

## Munkafolyamatok az új paradigmában

Nem könnyű, de elkerülhetetlen feladat a munkafolyamatok alakulásának leírása az információs paradigma keretei között. Három dimenzió mentén vázolják fel ennek tipológiáját:

1. Az adott munkafolyamatban végzett tényleges feladatok (értéktermelő dimenzió).

2. Az adott szervezet és környezete közötti kölcsönhatás (kapcsolatteremtő dimenzió).

3. A menedzserek és alkalmazottak között kialakult viszony egy adott szervezetben vagy hálózatban (döntéshozatali dimenzió).

Mindhárom dimenzió további finomszerkezetre bontható: olyan alapvető feladatokra, amelyeket a vezetők, kutatók, tervezők, integrátorok, operátorok, automatizált végrehajtók (robotok) végeznek. Ezek a stratégiai tervezéstől és döntéstől az előprogramozott (automatizáltan elvégezhető) feladatokig terjednek. Három alapvető pozíciót szokás megkülönböztetni: a hálózatot kialakító és működtető, a hálózatban on-line viszonyban működő és az elkülönült, hálózatból kikapcsolt dolgozókat. A döntéshozatal szempontjából pedig megkülönböztethetjük a döntéshozókat, a résztvevőket és a végrehajtókat.

Külön elemzést igényelne az a probléma, hogy az információs technika milyen hatást gyakorol a foglalkoztatásra. Felszámolja-e a munkahelyeket és állásokat, avagy sem? Az általános trendet úgy jellemezhetnénk, mintha nem létezne szisztematikus strukturális viszony az információs technikák diffúziója és a gazdaság egésze szintjén végbemenő foglalkoztatási szintek evolúciója között. Egy vizsgálatunk, ami az elektronizációnak a foglalkoztatásra gyakorolt hatásáról készítettünk az OMFB-nek, ugyancsak ezt a következtetést támasztotta alá (Farkas és társai, 1986). Lehet, hogy a hagyományos foglalkoztatási formák átalakulnak. Az informatikai munka növelheti a „flectimer”-ek, a rugalmas munkaidőben dolgozók, továbbá a „távdolgozók” számát, arányát. A teljes idejű foglalkoztatás hagyományos formája, a foglalkozások egymástól való szigorú elválasztása, megkülönböztetése, az életciklustól függő tradicionális karierrminták megkérdőjelezhetők. Az új információ-alapú gazdaságban nyilván kialakul egy „mag-munkaerő”, amely az információval dolgozó menedzsereket és a „szimbolikus analitikusokat” jelenti és a „rendelkezésre álló” munkaerő, amely a piaci igényektől és munkaerőköltségektől függően bérelhető, kölcsönözhető, vagy automatizálható.

Az sem kikerülhető feladat, hogy megnézzük: az információs technika miképpen strukturálja újjá a tőke és munka viszonyát? Szociális dualizmus

lesz-e, vagy fragmentált, feldarabolódó társadalom? Ez elsősorban attól függ, hogy egy-egy társadalom (és gazdaság) milyen pozíciót tud magának kivívni a nemzetközi munkamegosztásban. Az informatikai technikák a társadalmak belső szerkezetére nyilván ellentétes hatást gyakorolnak. Egyfelől új közösségeket (virtuális közösségeket, társadalmi képződményeket) teremtenek. Másfelől fragmentálják a társadalmat, a közösségeket. Az információs eszközökhöz való hozzáférés, az ellátottság szintje, az eszközök minősége és mennyisége, az eszközökkel bánni tudás foka stb. szerint a társadalom bizonyos csoportjai addicionális előnyökhöz jutnak, míg mások hátrányokat halmoznak fel. Ez az információ „balkanizálódásának” veszélyét idézi fel. Ez a fragmentáltság vagy dualitás (bipolaritás) persze nemcsak befelé, a társadalmi szerkezetben lesz megfigyelhető, de kifelé magára az országra is érvényes lehet

## Az információs gazdaság kulturális alapjai

Egy új kultúra kezd kibontakozni korunkban, a reális virtualitás kultúrája. Azt már látjuk, hogy az ún. Gutenberg-galaxistól eljutottunk a McLuhan-galaxisig. Kialakult egy tömeges médiakultúra, amelyben a televízió, a videó, a számítógépek és más információhordozók játsszák a főszerepet. A 80-as években megjelent új technikák átalakították a média világát is. Az újságokat elektronikusan és távolból szerkesztik. Az emberek életmódját, szabadidejét drámaian átalakították a technikai eszközök. Bekövetkezett a média diverzitása és a célközönség pontos elérése is lehetővé vált. Az új médiarendszerben az üzenet maga a médium, azaz az üzenet jellemzői alakítják magának a médiumnak a jellemzőit. Pl. az egyes tévéadások formálják közönségüket, de magukat is úgy kell formálniuk, hogy megfeleljenek közönségük igényeinek. A televíziókat a decentralizáció, a diverzifikáció és a közönség kiszolgálása jellemzik. A média globálisan összekapcsolttá vált, hiszen a programok és hírek egy globális hálózatban áramlanak. Ugyanakkor mi nem egy globális faluban, hanem egy megrendelésre épült házban élünk, ahol a globálisan megtermelt üzeneteket lokálisan osztják szét. A kommunikációt a mai világban egyre inkább számítógép közvetíti, s ezzel kapcsolatban felmerül az intézményi ellenőrzés, a társadalmi hálózatok és a virtuális közösségek problematikája. A Minitel, az internet és más rendszerek felcsillantják azt a lehetőséget, amit Ithiel de Solla Pool a „szabadság technikái”-nak nevezett. Kibontakozóban van egy „interaktív társadalom”. Érdemes megvizsgálunk, hogy a számítógépek által közvetített kommunikáció miként alakítja az alkalmazók és az alkalmazások mezejét? Kik, mire használják a számítógépes információt? Kik, milyen célból, hogyan és mit kommunikálnak az új eszközökkel? Mennyiben használják játékra, tanulásra, kapcsolatteremtésre, információszerzésre, szabad-időeltöltésre, munkára stb.? Milyen hatással vannak ezen új eszközök magára a gondolkodásra, az innovációra, a fantáziára, a kreativitásra? Kit butítanak és kit tesznek okosabbá? Mit jelent a multimédia mint szimbolikus környezet?

A kultúra maga jeltermelés. Az új termelési rend jelekből teremt gazdaságot és gazdagságot. A kulturális jeltermelés milyen körülmények között

válik anyagi termelőerővé a termelésben és mikor és milyen körülmények között termeli meg önmagát mint kultúrát? Az új rendszerben a tartalmak potenciális diverzitása miatt az üzenet maga válik üzenetté. A termék megkülönböztetésének képessége versenyelőnyt, új potenciált teremt. Eközben nyilván növekvő mértékben rétegződnek maguk a felhasználók is. A kulturális/képzetségi különbségek befolyásolják az elektronikus eszközök hasznosítási fokát is. A multimédia világában egyre inkább két nagy populáció különböztethető meg: akik képesek az interakcióra, illetve akiket rákényszerítenek az interakcióra (*Negroponte*, 1995). Az elektronikus kommunikáció továbbá egy közös kognitív mintába integrálja az összes üzenetet. Kérdés: ki tudja rákényszeríteni saját kognitív mintáit másokra, és mi lesz ennek a következménye?

A kultúra kommunikációs folyamatok révén keletkezik. A kommunikáció minden formája jelek termelésén és fogyasztásán alapul (*Barthes*, 1978; *Baudrillard*, 1972). Ily módon nincs elválasztás a „realitás” és a szimbolikus reprezentáció között. Ma olyan kommunikációs rendszer van kiépülőben, amelyben a valóság (az emberek anyagi/szimbolikus létezése) teljesen egy virtuális imázs hatása alá kerül és az emberek már nem tudják megkülönböztetni a képernyőn megjelenő kommunikációt a valóságtól. A képernyőn látottak maguk válnak tapasztalattá. Az emberek nem tudnak különbséget tenni a csupán maguk kommunikáció formájában teremtett világ és a valóságos világ és ennek történései között. Ezért gyűjtöttek például egyszer a magyar tévénezők Isaura kiszabadítására, egy másik alkalommal Esmeralda szem-műtétjére.

## A társadalmi tér és idő új érzékelése

Az új kommunikációs rendszer radikálisan megváltoztatja tér- és idő-képzeteinket is. Az „áramlatok tere” és az „időtlen idő” válik az új kultúra anyagi alapjává, ahol a reális virtualitásban a kiépített hitek formálják a hitekből felépülő valóságot. Gondoljunk pl. a tőzsdék működésére, ahol mind az igaz, mind a téves hírek, üzenetek, információk, sejtések és sejtések stb. befolyásolhatják az árfolyamokat. A tér és az idő társadalmi jelentése változik meg leginkább. Korunknak megfelelően új térlogika alakul ki, amelyet az „áramlások terének” nevezhetnénk, ami a hagyományos „helyek tere” fogalommal ellentétes. A „hely” egy lokalitás, amelynek formája, funkciója és jelentése a fizikai szomszédosság/összefüggés kötelékein belül önfenntartó. Az „áramlás terében” viszont a „helyek” között információ, kommunikáció, népesség, vagy anyagi termékek stb. mozognak. Az ezekkel kapcsolatos viták ma főleg az építészetben és a várostervezésben, de a regionális fejlesztésben is kibontakoznak. Gondoljunk bele, hogy a távközléssel, az internettel, a mobiltelefonnal mennyire relativizálódik mind a tér, mind az idő. Egy globális város már nem csupán egy hely, hanem inkább folyamat. Vagy képzeljük el az új ipari teret, ahol a gyártás, a termelés már nem feltétlenül egy földrajzi ponton megy végbe. Sőt a termelőnek sem kell azon a ponton tartózkodnia, ahol a termék vagy a szolgáltatás készül. Az elektronikus „házban” a mindennapi élet is megváltozik. Az épületben már nem az lesz érdekes, ami a szerkezet, hanem az a térrendszer, amit a szerkezet üre-

sen hagy, amit persze kommunikációra, munkára, pihenésre stb. használni lehet. Az épület „vallumból” és „intervallumból” áll, ahol az intervallum, azaz a belakható, élhető tér fontosabbá válik, mint a falak, a tető, a homlokzat stb. Gondoljunk arra, hogy a térrendszereket egyre inkább a föld alá építik, mint ahogy a bevásárlóközpontok, vagy gyárak-üzemek esetében is a belső térhasználat a döntő és nem az, hogy ezek kívülről hagyományos épületeknek látszódnak.

Lehet, hogy az új korszak a városok végét jelenti? Vizsgálatunkban nyilván figyelmet kell fordítanunk településformáink, településszerkezeteink átalakulására is. Információs városok, telephelyek stb. jönnek létre, mint ahogy a munkahely visszakerülhet (a számítógépes távmunka révén) a családi közösségekbe, a lakásba. Ez a közlekedési mintákat, szokásokat is megváltoztatja majd. Az ezredforduló urbanizációja láthatóan a „megavárosoknak”, a metropoliszoknak kedvez. Ezek globálisan összekapcsolódnak, fizikai és szociális értelemben viszont lokálisan elkülönülnek, ami a megavárosokat új urbánus formává avatja. A társadalomelmélet szempontjából a tér az időt strukturáló társadalmi gyakorlat anyagi erősítője. Nem biztos, hogy az van távol, ami messze van. Ha jók az utak, kiváló a közlekedés, akkor az, ami a fizikai térben távolabb van, az a társadalmi térben közelebb lesz és fordítva. Az áramlások tere tehát az időmegosztó társadalmi gyakorlatok anyagi szervezete, amely éppen az áramlások révén működik. A központok és csomópontok (átszállóhelyek) szerepe rendkívül fontos az áramlások terének kialakításában. Ezen fogalmakat persze nem feltétlenül közvetlen fizikai jelentésükben kell értenünk. Az elektronikus hálózatban ugyancsak léteznek központok és elosztóhelyek, amelyek sajátos társadalmi, kulturális, fizikai és funkcionális ismérvekkel jellemezhető helyeket kötnek össze. Csak ilyen szemlélettel definiálhatjuk például azt, hogy hol történik a koordináció vagy ki koordinál valamiféle tevékenységet? Mondjuk, az a kérdés, hogy az uralkodó menedzserei elit hol és milyen térbeli szervezetben található? Hol gyakorolják a legfontosabb funkciókat?

Az idő ugyancsak az érték forrásává válik az új társadalmi/gazdasági struktúrában. „Az idő pénz” közmondás egyre inkább új értelmet nyer. Az időzónák különbsége ma már tőzsdei nyereszkeedésre is felhasználható. Aki előbb jut egy fontos információhoz, mindenki mást leelőzhet egy kereskedelmi tranzakcióban. Már a Rotschild-család is azáltal gazdagodott meg, hogy – postagalamb alkalmazásával – mindenkinél előbb tudta meg: Napoleon vesztett Waterloonál. *Castells* (1996) azt a hipotézist is megfogalmazza, hogy a hálószerű társadalomban az életciklussal kapcsolatos biológiai, társadalmi ritmikusság is fokozatosan elveszíti jelentőségét. A munka és a tanulás ciklikussága a legkülönbözőbb életkorú embereknél megfigyelhető. A rendkívül gyors, pillanatszerű információáramlás és kommunikáció szinte kiüresíti a „jelent”, s így az idő kezd időtlenné válni. Az „időtlen idő” az áramlások teréhez tartozik, miközben a biológiai idő és a társadalmilag meghatározott események egymásutániségével jellemezhető idő a világ hegyeit köti össze.

A társadalomnak hálózatok körüli szerveződése ki fog hatni a politika természetére is, mivel az áramlások (információ és tudás és kommunikáció formájában) hatalma előbbre való lesz a hatalom áramlásánál. Az új gazdagság a tőke, a menedzsment és az információ globális hálózata körül szerve-

zódik, s éppen hálószerűsége miatt önszervező, önálló, független. A tőke globális, a munka lokális. A politika egyre nehezebben tudja befolyásolni az információk-kommunikációk áramlását és cseréjét. A tőke is egyre inkább pénztőkeként áramlik a világban, ami politikai hatalommal és akarattal szinte nem befolyásolható. A kormányok, politikusok által meghozható döntések egyre kisebb térre húzódnak vissza. Még leginkább a lokális munkakerő kiképzése, mozgása, irányítása terén van beleszólása. A termelőtőke mozgását is tudja még döntéseivel befolyásolni, hiszen kedvező, vagy kedvezőtlen atmoszférát teremthet a nemzetközi vállalatok működéséhez.

#### IRODALOM:

- Aron, Raymond* (1963) Dix-huit leçons sur la société industrielle, Paris: Idées-Gallimard.
- Barthes, Roland* (1978) *The Crisis of the Self in the Age of Information: Computers, Dolphins, and Dreams*, London: Routledge.
- Baudrillard, Jean* (1972) *Pour une critique de l'économie politique du signe*, Paris: Gallimard.
- Bell, Daniel* (1973) *Technology, nature and society*. *The American Scholar*. 42:385–404.
- Braudel, Fernand* (1967) *Civilisation matérielle et capitalisme. XV-XVII siècle*, Paris: Armand Colin.
- Calderon, Fernando- Laserna, Roberto* (1994) *Paradojas de la modernidad. Sociedad y cambios en Bolivia*, La Paz: Fundacion Milenio.
- Castells, Manuel* (1996) *The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers Inc. Oxford.
- Dordick, Herbert S.-Wang, Georgette* (1993) *The Information Society: A Retrospective View*, Newbury Park, CA: Sage.
- Ernst, Dieter* (1994) *Carriers of Regionalization: The East Asian Production Networks of Japanese Electronics Firms*, Berkeley, CA: University of California, BRIE Research Paper.
- Farkas János et al.* (1986) *Az elektronizáció hatása a munkastruktúrára*. OMF.
- Farkas János* (1999) *Tudás és cselekvés*. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999.
- Freeman, Christopher* (ed.) (1990) *The Economics of Innovation*, Aldershot.
- Imai, Kenichi* (1990) *The information network society*, Tokyo: Tikuma Shobou.
- Kranzberg, M.* (1985) *The information age: evolution or revolution?* In *Bruce R. Guile* (ed.), *Information Technologies and Social Transformation*, Washington D.C.: National Academy of Engineering.
- Negroponte, Nicholas* (1995) *Being Digital*, New York: Alfred A. Knopf.
- Reich, Robert* (1991) *The Work of Nations*, New York: Random House.
- Sengenberger, Werner-Campbell, Duncan* (eds) (1992) *Is the Single Firm Vanishing? Inter-enterprise Networks, Labour, and Labour Institutions*, Geneva: International Institute of Labour Studies.
- Touraine, Alain* (1969) *La Société post-industrielle*, Paris: Denoel.
- Touraine, Alain* (1994) *Qu' est-ce que la démocratie?* Paris: Fayard.
- Wallerstein, Immanuel* (1994) *The Modern World System*, New York: Academic Press. (Magyarul: *A modern világgazdasági rendszer kialakulása*. Gondolat, Budapest, 1983)

*Kelen András*

## A gazdaság tudásbázisairól munkaügyi szemmel<sup>1</sup>

---

### Az információs társadalom

A századvég *társadalmi* változásai legnagyobbreszt az információs és kommunikációs technológia (IKT) fejlődésének tudhatók be. Amúgy nem túl gyakori, hogy egy technológiacsalád diffúziója a társadalom életének mindennapjait is érinti – márpedig itt erről van szó: az iskolától a munkahelyen át a kutatás/fejlesztésig alaposan átformálja majd a társadalmi interakciókat és immár a legalapvetőbb társadalmi–emberi intézményekig és a munka világáig elérő innovációkat is kivált. Talán legutoljára a közlekedés volt ilyen a század első felében, ám például az úgyszintén gyorsan fejlődő orvostudomány már semmiképpen. Az IKT technológia ennyiben *generikus*, „lehetővé tevő” technológia, hiszen elképzelhetetlenül sok új társadalmi kontextust nyit meg az információalkalmazás előtt.

Előjáróban néhány adat, amellyel perspektívába állíthatom a fenti észrevételt: (1) az IKT technológia húzóágazatként<sup>2</sup> ma már a világ GDP 6%-át termeli meg, ez több, mint Franciaország nemzeti jövedelme; (2) a cybertér résztvevőinek száma már 1998 végén elérte a 100 milliót<sup>3</sup>; (3) a Microsoft kapitalizációja (versenyhivatali pere ellenére is) 1998. szeptember 15-ével nagyobb lett az addig világelső General Electric-nél<sup>4</sup>.

Az információs társadalom terminus *a digitális technológia erőteljes impakt faktora, az IKT diffúziójának mélysége* miatt született meg. Az információs társadalom vizsgálatakor érdemes elkülönítenünk a *gazdasági* impakt faktort a szűkebb értelemben vett *társadalmi*tól. Ez utóbbi, szociológiai értelemben vett és jóval szűkebb hatás módszertanilag a következőkben ragadható meg: Az átfogó IKT ráfordításokon belül el kell különíteni a személyi számítógépek iskolai és háztartásbeli számát; vizsgálni kell a háztartások telekommunikációs és hálózati lehetőségeit, végül az internet hostok országon belüli számát.

Az információs társadalomra és tudásalapú gazdaságra átmenet ígéretes lehet Magyarország számára. Az új vállalkozások zöme az IKT területén talál

piacvájatot magának – ez a trend világszerte érvényesül<sup>5</sup>. Magyarország abból is profitálhat, hogy a kockázati tőke legkedvesebb terepe is ez, és mi törvényhozási szempontból felkészülten vágunk bele a tőzsdéképes új közép vállalkozások generálásának ebbe a módszerébe. A munkahelyteremtés is itt megy előre talán a legnagyobb lendülettel. És ami nálunk egyáltalán nem elhanyagolható, fontos mozzanat: az itt felkinált munkahelyek mind relative jól fizető, *teljes életpályát* kirajzolni képes és az adót megfizető állások.

## A megcélozható versenyelőnyök

Mit lehet tudni annak a versenyelőnynek a közgazdasági természetéről, amelyre az országnak törekednie kell az információs társadalom felé halad-tában?

(1) Az biztos, hogy az olcsó bérű, de iskolázott munkaerőre alapozott komparatív versenyelőnyünk felett eljár az idő. Lassan, de biztosan kiszuperálódnak azok a kísérőjelenségek is, mint a háztartással összefonódó párhuzamos gazdaság; a szolid munkakultúra (amit a hagyományos magyar szorgalom és az ügyeskedő, olykor táppénzcsalástól sem visszariadó szabadidő-teremtés egymás mellett élése jellemez). A kiszolgált értékek közé sorolható a hazai munkaerőnek az az autonóm munkavégzésen és kreatív helyzetfelismerésen, sőt találékonyságon alapuló sajátossága is, amely meg-lepően képes tehermentesíteni a rossz menedzsmentet, képes áthidalni a szervezetlenségből adódó döccenőket.

(2) Kevésbé ismert az alacsonyabb adóztatási szintből és a jóléti állam méretéből származtatható versenyelőny fogalma. Ez például a brit gazdaság megkülönböztető sajátossága az Unión belül és alapvetően ez az, amely a híres, Thatcher által kialakított visszatérítésre mindmáig feljogosítja őket. Az alacsonyabb redisztribúcióból és a vele együtt járó szerényebb központi jóléti kiadásokból származtatható gazdasági versenyelőnyt – elsősorban az ország önkormányzati sokszínűséget nehezen elfogadó jelene miatt – azonban egyelőre nem érzem reálisan kitzúzhető célnak, jöllehet az adóelkerülés tartós jelenléte, amelyről úgy tartják, hogy Kelet felé növekszik Európában, elvileg éppen megalapozhatna ilyesmit, legalábbis addig, amíg az adók harmonizációja nem kerül az EU politikai napirendjére. A szociálpolitika azonban mindmáig csak egy Charta erejéig témája az Európai Uniónak<sup>6</sup>. Azért nem harmonizálta a Közösség a jóléti rendszereit, mert (amellett, hogy az hagyományosan kényes politikai egyensúlyok eredője) a jóléti állam méretei és teljesítménye egyre inkább depolitizálódnak és ezzel *vívmány* létük *versenyképtenyezővé* értelmeződik át. (Zárójelben jegyzem meg, hogy a státusmagyarok társadalombiztosításának napirendre kerülésével Magyarország még a politikum generálta extenzív bővítés korszakában van – az innen származtatható versenyhátrányok mérséklése érdekében ezt az egész kihívást *kizárólag* munkaügyi és vállalati humánpolitikai eszközökkel kellene kezelni.)

A jóléti rendszerek méretére irányuló nemzetközi versenypolitikai figyelem ma jórészt a WTO fórumain kap hangot: dömpingvadás helyeznek kilátásba a standard jóléti juttatások nélkül termelő, „könnyed” exportőrök

ellen. A verseny itt abban áll, hogy ki tud jobban ellenállni politikailag a jóléti kiadások igényinflációjában és a lobbyk tevékenységében megnyilvánuló nyomásnak. A monetáris unió ugyan elsősorban a kompetitív leértékelések<sup>7</sup> ellen születik, ám lesz hatása a jóléti rendszerek reformjára is. Európa ennyiben maga is felkészül a globalizálódásra: közös pénz (sokféle, egyre színesebb kultúrák, erőteljes helyi szükségletek és aszinkron gazdasági ciklusok feloldása egy nagy gazdasági térben) és a konzervatív (a működőképességet és egyensúlyt a politika oltárán nem feláldozó) jóléti reformok mind „amerikanizálódást” jelentenek. Senki ne gondolja, hogy Amerika ezalatt egy helyben várakozik: ott már az egyik fő tendencia éppen a globalitás és a lokalitás egyidejű erősítése. Pontosan arról van szó, hogyan lehet fenntartani a globalizálódott rendszerek hatókörét úgy, hogy közben az *egyes fogyasztó személyiségének* egyre több perszonális összetevőjét igyekeznek figyelembe venni és egyedileg kezelni.

(3) A tudásalapú gazdaságból származtatható versenyelőny (vagy ami ugyanaz: az innovációs nagyhatalmakkal szembeni minimális versenyhátrány) kérdése az alapjait érinti az információs társadalomról szőtt elképzeléseinknek. Az információs társadalom *tudásalapú* gazdaságon alapszik, a tudásalapú gazdaság pedig olyan munkaerőn, amelynek *informatikai és nyelvi* képzettsége és *európai kulturális identitása* folyamatosan emelhető. Vegyük észre: e három alaptényező még a voltaképpeni szakképzettség (ami már lehet a vállalati humánpolitika ügye is) előtt van – ezekből megélni tehát aligha lehet majd! A felsőoktatás extenzív kiterjesztése fősodraba szükségképpen a legáltalánosabb képzés – nyelvi és informatikai tudást, illetve európai állampolgári ismereteket nyújtó főiskolai szintű képzés – kerülhet. E három munkaerőpiaci készség széles disszeminációja érdekében tehát sürgetően szükséges a felsőoktatás extenzív továbbterjesztése – pontosabban az, hogy költségvetési korlátok okán az oktatáspolitikai ne álljon e folyamat útjába. Ugyanis az emberi tőke beruházások fontossága ma már tökéletesen beleivódott az egész középosztályba, ez a kiterjesztés spontán módon is, állami rásegítés nélkül is megvalósulhat. A *humán képzés küszöbönálló reneszánsza* új vonás lesz a hazai munkaerőpiacon, tovább erősítve sajnos azok leszakadását, akik nem tudnak felszállni arra a felvonóra<sup>8</sup>, amely az információs társadalomba vezeti az országot.

Az európai fejlett országokban az az egyik fő struktúrapolitikai cél, hogy a *K+F-igényes termelés* felé tolják el a gazdaság szerkezetét<sup>9</sup>. Vagy ami ugyanaz: a keményebb végéről, fogják vissza a nem tudásigényes szerkezetben folyó foglalkoztatást<sup>10</sup>. Ez a *tudásalapú gazdaság* modellje, amely az USA-ban született meg.

## A tudásalapú gazdaságra áttérés egyes csomópontjai

A mai gyakorlat az export által húzott és az olcsóbb bérköltség által tolt gazdasági növekedést preferálja. Ez a gyakorlat, ha még mindig határozottan két részre szakítja is a gazdaságot, nem sikertelen, és a gazdaság egyes régióiban akármeddig érvényes helye lehet, ám meghatározó stratégiai célként nem ezt kell kitűzni, mert hosszú távon és globális keretek között kevésbé fenntartható. A magyarországi vállalatok és benne a hazai munkaerő

exportképességét egyre inkább azzal a hozzáadott értékkel kell a jövőben megteremteni, amely a gazdaság tudásbázisaiból, az innováció műhelyeiből származik. A karbantartott kulturális örökség természetesen éppúgy része a tudásbázisnak, mint egy vállalati műszaki-fejlesztő részleg. Ez a konvertálható tudásbázis-kontinuum a kulturális értékeket eladni képes turizmustól kezdve az innováció intézményein át egészen a pályázati fejlesztési források megszerzését segítő infrastruktúra meglétéig terjed, és megléte lesz a tudásigényes iparágak által *húzott* gazdasági növekedés előfeltétele.

A fentiekben vázolt gazdaságstratégiai ajánlás néhány, nem elhanyagolható megszorítás mellett követendő. Eminensen stratégiai kérdéskört érint, hogy a gazdaság tőkeabszorpciók képességének jót tesz a nyomott bérköltségből származtatott versenyelőny, ennyiben tehát nem lehet azt mondani, hogy teljesen lejárt volna. Az ország gazdasági aktivitásának szintje<sup>11</sup> akkor tud majd elmozdulni a jelenlegi nyomott szintről, ha még több külföldi tőkét sikerül vonzani az országba. Persze ez egy állomány, a tőke jön és megy, expatriál és akkumulál stb., mégis azt kell mondanunk, hogy az Európai Unióba haladtunkban igyekeznünk kell minél tovább (legkésőbb az adóharmonizáció kiteljesedéséig) az Unió átlagánál alacsonyabb bérköltségekkel termelnünk. Ez nem is lesz olyan könnyű feladat: fő trendként el kell ismerni az élmunka költségeinek kiegyenlítésével járó tendenciát, ezt azonban monetáris eszközökkel lassítani kell! Ne feledjük, a miénkhez hasonló, társadalmi részvételen, érdekegyeztetésen és kijáráson alapuló piacgazdaságokban, valamint az országos és helyi politika működésébe egyaránt bele van kódolva az élmunka drágulásának automatizmusa (puha költségvetési korlátok, béralku és költségvetési deficitképzés minden szinten) és mindennek csak a monetáris politika képezi az egyetlen ellensúlyát Európa-szerte. A nyilván csak korlátos számban kialakítható, illetve ránk kényszerített *különleges elbánások* mellett ez lehet talán a másik legfőbb garancia arra, hogy a közös gazdasági téren belül gazdaságunk makromutatói nem romolnak majd és tovább haladhatunk a csúszó leértékelés nélkül is fenntartható külkereskedelmi egyensúly és az infláció csökkentése felé – tehát a pénzügyi unió feltételeinek teljesítése felé is.

Ha a gazdasági növekedés valóban a tudásigényes iparágak javára fog végbemenni, megtalálhatja a terciáris munkaerőt is (a háztartás keretei közé visszahúzódott, gyermekeit nevelő kandidátusnót és a deklasszálassal felérő pályamódosítást végrehajtott fejlesztőmérnököt) és a korábban a K+F perifériáján tevékenykedő, tapasztalatokkal bíró, szerényebb kvalifikációjú munkaerőt is. Így ezek reaktiválása újra elérhetővé válhat. Kiváltképpen akkor, ha ez a törekvés összetalálkozna az *egyenlő esélyek* megteremtésére irányuló munkaügyi erőfeszítésekkel, tehát a szürke tartalék zömét alkotó nők munkapiacra visszatalálásának megkönnyítésével.

A világgazdaság szereplői: az országok, a vállalatok, valamint a munkavállalók is nagyon különböznek egymástól abban a tekintetben, mennyire mutatnak *fogadóképességet* a műszaki fejlődés, egy-egy új technika, a munkaszervezésbeli újdonságok, az egyre több munkahelyet elérő multikulturális környezet és a minden területre benyomuló marketingkövetelmények iránt. Egy gazdaság nyitottságát a (1) technológiatranszfer, (2) az új technológiák diffúziója, (3) az élethossziglan tartó tanulás igényének az értelmiségen túli munkavállalói rétegekre átterjedése iránt sokféle

tényező határozza meg. E tulajdonságok, amelyek megléte az emberi tőke felhalmozódását és konvertálhatóságát jelenti, megint csak a legszélesebb főiskolai alapképzéssel fejleszthetők. A főiskolai alapképzés és ezen belül eminensen a humán képzés az élesedő munkapiaci versenyre is jól felkészít.

A munkaerőpiacon ma tapasztalható korlátozott verseny egyelőre sokkal kisebb annál, mint amilyen éles verseny várható az európai határok kinyíltával és a humán tőke kemény logikájának érvényre jutásával. Minél inkább fogadókészséget tud mutatni egy gazdaság az innováció iránt, tehát minél inkább képes kirostálni<sup>12</sup> a szerényebb készségeket feltételező, szerényebb tudásbázist és hagyományosabb munkakultúrát feltételező tevékenységstruktúrákat, termékeket és szolgáltatásokat, annál nagyobb komparatív előnyre fog szert tenni a nemzetközi versenyben. Ez a követelmény tehát nem zárja ki azt, hogy a népességmegtartó erejű hagyományos (informatikai, nyelvi és multikulturális készségeket nem feltételező) munkakultúrának – mondjuk a szülő kapálásának – és az innovációkat kevésbé megtestesítő *munkaeszközökkel* és a világgpiaci kihívásokra kevésbé reagáló *munkaszervezetben* dolgozóknak érvényes helye maradjon egy térség gazdasága egészében.

Dióhéjban felsoroljuk az innováció fogadása szempontjából közgazdaságilag és kulturálisan releváns összetevőket:

- az emberi erőforrások állapota (közoktatás, széles felsőoktatás, élethosszigan tartó tanulás, jó közegészségügy),
- a munkahelyek kommunikációs infrastruktúrája,
- a konvencionális munkaügyi kapcsolatok továbbfejlesztése a munkaszervezet rugalmassága felé,
- részvénykultúra, kapitalizáció, a tőzsdén keresztüli privatizáció,
- ahogyan a legtöbb szervezet finanszírozásában nő a program-, a társfinanszírozás, sőt, a kockázati tőke szerepe, a pályázatképesség egyre fontosabb tényezővé válik.

Ezen általános összetevők mellett szerepet játszhat néhány sajátos tényező is, amelyek Magyarországnak mint befektetési telephelynek a globális versenyadottságait jellemzik. Így a: kemény és sokszintű adók, az olykor bonyolult, olykor laza engedélyezési eljárások alacsony sztrájkhajlandóság, az elfogadható közlekedési és kommunikációs infrastruktúra, a fejlett információs és kommunikációs technika, a globális versenyképesség szempontjából már is túlságosan rövid munkaidő, a fizetett állami ünnepek számának növekedése és emellett az alacsony gépkihasználati mutatók, a humán tőke közepes színvonala (ez egy globálisan is gyakran versenyképes felső- és középmezőnyből és egy olyan széles rétegből áll, amelynek hagyományos szorgalma egyelőre hagyományos munkakultúrával párosul). A szóban forgó munkavállalói réteg *humán tőkéjének a fentiek értelmében vett áttervezése* a felsőoktatás további kiterjesztésével lesz elérhető, amit ki kell egészíteni az olcsó és hatáson átkepzési-továbbképzési kínálattal, végül a műszaki kulturáltságot meg sem közelítő nyelvi és multikulturális készségek.

Míg az első öt kritérium Magyarország versenyhátrányait szaporítja, addig az utolsó két kritérium lehetőséget kínál a bölcsészeti orientációjú oktatási intézmények számára, hogy megtalálják a helyüket a gazdaságpolitikai előrelépés támogatásában. A generikus jellegű információs- és kommuni-

kációs technológia alkalmazásával a klasszikus neveléssel és humaniorák-kal kapcsolatos *tudás termelése, kodifikálása és transzferálása* ezentúl sokkal olcsóbb és termelékenyebb lesz<sup>13</sup>, ennél fogva a tudásbázisú gazdaság és az információs társadalom irányába tett struktúraváltási lépések is egyre inkább napirendre kerülnek<sup>14</sup>.

Csak a bölcsészettudományok eredményeinek jobb disszeminációjával lesz tehát kielégíthető a tudásbázisú gazdaság által támasztott általános munkaerőigény. Az az ország, amelyik kínálni tudja ezt a magát folyamatosan továbbképezni képes, kulturálisan is nyitott munkaerőt, az (1) komparatív versenyelőnyt szerez a termelőtőke-beruházásokért folytatott világméretű versenyben; valamint (2) ízlést alakít ki a fogyasztói tömegkultúra feletti értékek iránt és ezzel piacképesebbé teheti a nemzeti kultúra elhanyagoltabb ágait is. Ez azt jelenti a mi körülményeinkre lefordítva, hogy ha jelenlegi tőkeellátottságunk és K+F ráfordításaink folytán esetleg félperifériális helyzetben volnánk is, *emberitőke-beruházások révén feljavított munkaerő-kínálatunknál fogva* csökkenthetjük komparatív versenyhátrányainkat, keresletet teremthetünk a legsajátabb kulturális értékeink irányában és vonzhatunk magunk köré az aktív népesség számára elegendő termelőkapacitást. Mindezzel megkereshetjük a helyünket egy tudásbázisú gazdasági növekedés centrumában.

#### JEGYZETEK:

<sup>1</sup> A Stratégiakutató Intézet felkérésére írott 1999 tavaszi anyag aktualizált változata.

<sup>2</sup> Munkadefinícióként az ágazat határait az irodafelszerelés, hardver és szoftver, telekommunikáció, illetve ezek belső egymás közötti megrendelési és lakossági-üzleti szolgáltatásai körvonalakkal húzhatjuk meg. Statisztikailag tekintve, pontos European Information Technology Observatory (EITO) definíció létezik erre. Ezt a definíciót más mértékadó szakmai szervezetek, így például a World Information Technology and Services Alliance (WITSA) még kiegészítik, mindenekeelőtt az információs-technológia-szektor saját belső felhasználásának mérésével.

<sup>3</sup> The Global Information Economy, IDC 1998. Ez a felmérés az első, amely szándékai szerint globális, egyszersmind nem pusztán becsléseken, hanem tényszámokon alapul. Továbbá nem a módszertanilag sajnos még mindig heterogén országstatisztikákon alapul, hanem konzisztens definíciókkal operáló saját felvételen.

<sup>4</sup> The Wall Street Journal, 1998. szept. 15.

<sup>5</sup> Az Egyesült Államokban az elmúlt öt év mindegyikében több mint 7000 új vállalkozás indult IKT befektetések eredményeképpen. Európában is megközelíti ezt a tempót néhány ország. Magyarországról kevésbé lehet publikus adatokkal szolgálni, bár 1997 óta létezik állami információstatisztikai szolgáltatás is.

<sup>6</sup> Mario Monti brüsszeli Bizottság-korifeus tollából elkészült egy pozíciós papír, amely a tagországok nyugdíjrendszereinek a várományfedezetre áttérés alapján történő harmonizálását fontolgatja. A brüsszeli kormányátalakítás óta áll a dolog.

<sup>7</sup> Magyarországon immár húsz éve a forintleértékelés foglalja el a versenyelőny-keresés helyét. Erről a politikáról a maastrichti kritériumok megcélzása ellenére sem állíthatom, hogy teljesen kiszuperálódott volna, csupán megjegyzem, hogy ez lényegében nem más mint egyes befolyásos vállalatok laza költséggazdálkodásából származó versenyhátrányának szocializálása.

<sup>8</sup> A munkaerőpiac mintegy 20 százalékáról van szó akkor, amikor stratégiai versenyelőnyöket teszünk mérlegre. A többi munkavállaló számára, akik az informatikától érintet-

lenül hagyott *munkakultúrában*, az innovációkat kevésbé megtestesítő *munkaeszközökkel* és a világiaci kihívásokra kevésbé reagáló *munkaszervezetben* dolgoznak, ezek a megfontolások kevésbé relevánsak. Szükség volna még több olyan a felnőttoktatásba hajló foglalkoztatáspolitikai eszközökre, amelyek kezelni tudják ezt a baljós szegmentációt.

<sup>9</sup> Jelenleg kevés olyan márkaterméke van a magyar gazdaságnak, amely mögött komoly műszaki tartalom rejlik. Sokan inkább a földrajzi eredetvédelemre tesznek (mondjuk a furmintban rejlő marketinglehetőségek fejlesztését nyugodtan elismerhetjük K+F tevékenységnek).

<sup>10</sup> Pályázati szempontként kell elképzelni ennek érvényesítését.

<sup>11</sup> A *gazdasági aktivitás szintje* Magyarországon hagyományosan és évtizedeken át magas volt, ám a kilencvenes évek elejével, a munkanélküliség megjelenésével hirtelen az OECD-átlag alá esett. Itt egyrészt az ún. elbátortalanodott munkaerőről van szó, arról a *szürke tartalékról*, amely a dekonjunktúra időszakában már nem is jelentkezik álláskeresőként. Másrészt pedig a felvonóról lemaradókról.

<sup>12</sup> Kirostálni persze csak a versenyszektorból kell, ami nem jelenti azt, hogy más struktúrában ne lehetne foglalkozni velük.

<sup>13</sup> Ha ezt végiggondoljuk, ebben az a veszély is benne rejlik, hogy a társadalomban megállíthatatlan lesz a tudás leértékelődése, mert egyre többen és egyre nagyobb termelékenységgel munkálkodnak majd az információ termelésén, amit csak a tudás és innováció iránti megnövekedett társadalmi igény ellensúlyozhat. Ennek a *szívó hatásnak* a garantálásában az államnak – garanciavállalásként – felelősséget kell vállalnia.

<sup>14</sup> Zárójelben jegyzem meg, hogy a magyar gazdaság tudásbázisa korszerűsítésének egy makacs fiskális akadálya adódhat. Az oktatási rendszer költségráfordításai ugyanis mindenütt a világon szinte korlátok nélkül növekszenek. Ennyiben ez csak az egészségügy költségrobbanásához hasonlítható. Lényegesen kisebb probléma lenne, ha zömében magán- vagy nonprofit lehetne ez a két szektor, hiszen ilyen paradigmában a korlátlan kereslet mindig húzóerőnek, növekedési forrásnak látszik és tőkebevonással a progresszió nyomában meg is valósul. A központi állami költségvetés talaján maradván azonban, javarészt állami egyetemek „melléküzemágaival” reparálgatva a problémát ez a *globalizálódó oktatási piacból származtatható fontos növekedési húzóerő* sajnos továbbra is nyűgnek, fiskális tehernek látszik Magyarországon.

*Hermann Róbert*

## Bem apó

---

1849. március 21-én délután Debrecennek – 1849. január eleje óta a magyar kormányzat székhelyének – lakói nagy betűkkel nyomott, szembe-tűnő plakátokra figyeltek fel. A hirdetmények tudatták, hogy „Bem, a magyar hadsereg jeles tábornoka martius 15-én a népszabadság évnapját, a nemzethez méltó ünnepélyvel szentelte meg. Ez napon éjjeli 11 órakor kiveré a muszkákat a vöröstoronyi útszoroson át Oláhországba”. A derék címisek azt is megtudhatták, hogy a képviselőház aznapi ülésében „a derék tábornokot altábornaggyá kineveztetni s a magyar hadi rend nagy keresztével megtiszteltetni rendelé”.

Végre egy győzelmi jelentés – gondolhatták a debreceni atyafiak. Azt azonban kevesen tudták, hogy Bem József tábornok nem csupán a magyar szabadság születésnapját ünnepelte meg 1849. március 15-én. Egy nappal e jeles haditény előtt a tábornok 55 életévébe lépett, s alighanem ez volt egyik legszebb születésnapja addigi pályafutása során.

### Az indulás

Józef Bem 1794. március 14-én született a korábban az egységes Lengyelországhoz, ekkor a Habsburg-birodalomhoz tartozó Galiciában, Tarnów városában. A család sziléziai eredetű volt, az iparosok családjából származó apa, Andreas jogot végzett, s előbb a lwówi városi tanácsnál dolgozott, majd ügyvéd volt a tarnóvi nemesi bíróságon.

A gyenge testalkatú Józef Bem ifjúkoráról keveset tudunk. 1807-ben a krakkói középiskola tanulója volt, amikor jelentkezett a Napóleon oldalán harcoló lengyel seregbe. A lengyel hazafiak abban reménykedtek, hogy Napóleon segítségével helyreállíthatják az egységes Lengyelországot. Illúzióikat az is erősítette, hogy Napóleon 1807-ben létrehozta a Varsói Nagyhercegséget, s ennek területét 1809-ben újabbakkal növelte. A fiatal Bem egy tüzérüteghez került, s csakhamar kitűnt szorgalmával. Ennek köszönhetően 1809-ben áthelyezték a varsói tüzérhadapródkarhoz, majd felvették a varsói hadapródiskolába. 1810-ben már alhadnagyi rangban szolgált az újoncképző önkéntes iskola állományában, majd 1811-ig a tüzérségi felsőiskolán tanult. Ekkor április 1-jén főhadnaggyá nevezték ki egy Gdanskban állomásozó lovasüteghez.

1812-ben eljött az első komoly próbatétel. Bem is részt vett a napóleoni Grande Armée oroszországi hadjáratában, majd 1813-ban Gdansk védői között szolgált. Hősies magatartásáért 1813. december 20-án megkapta a francia becsületrendet. Nem sokkal ezután, 1814. január 2-án Gdansk kapitulált.

A napóleoni háborúkkal véget ért a Lengyelország helyreállításáért folytatott küzdelem első szakasza is. Az ország nem tűnt el teljesen Európa térképéről. A bécsi kongresszus orosz főség alatt létrehozta a Lengyel Királyságot. Ez a Kongresszusi Királyságnak is nevezett államalakulat saját alkotmánnyal, törvényhozó testülettel és végrehajtó hatalommal, s ami lényegesebb, saját – noha orosz mintára szervezett – hadsereggel rendelkezett. Bem itt szolgált hosszabb-rövidebb megszakításokkal 1826-ig. Az orosz hatóságok nem tartották megbízhatónak, 1816–17-ben fegyelmi büntetéssel is sújtották.

Bem különleges technikai érdeklődése már ekkor megmutatkozott. 1815-ös minősítésében „igen nagy tehetségű tisztként” jellemezték. 1818-tól oktatott a varsói tüzérségi iskolában, s maga is kísérleteket folytatott egy új tüzérszközzel, a Congreve-féle hadiröppentyűvel, a mai rakéta őseivel. Egy ilyen kísérletben, 1819 áprilisában robbanás keletkezett a laboratóriumban, s Bem súlyosan megsérült, s Bem szép arcát égési sebek csúfították el. Kísérleteit azonban nem hagyta abba, s 1820-ban német nyelvű kötetben hozta nyilvánosságra azok eredményeit. 1822-ben belekeveredett egy függetlenségi összeesküvésbe, s bár bizonyítékot nem találtak ellene, a cári birodalomban „reformnak” nevezett megrendszabályozásra küldték. A hatalommal támadt összeütközéseinek az lett a vége, hogy 1826 elején elbocsátották a hadseregből.

A polgári életbe visszatérő Bem számára az újabb alkalom 1830 őszén jött el, amikor november 29-én kitört a varsói felkelés. A csakhamar országos méretűvé szélesedő fegyveres mozgalomnak óriási szerencséje volt, hiszen a kongresszusi Lengyelország viszonylag jelentős fegyveres erővel rendelkezett. E szerencséivel azonban együtt járt egy nagy szerencsétlenség is: a hadseregnek mindvégig nem volt jó képességű hadvezére. Az 1831 januárjában kezdődő hadműveletekben a lengyel hadsereg sikerrel háritotta el az oroszok támadásait. E harcokban Bem útegparancsnokként harcolt. A lengyel támadás azonban már jóval kevesebb eredménnyel járt. A bevezető, április 10-én vívott iganiei ütközet lengyel sikere után az orosz főerőkkel május 26-án Ostrolékanál vívott döntő csata a lengyel hadsereg katasztrofális vereségét hozta. Bem már Iganienél kitüntette magát, de tüzéri tudása igazából Ostrolékanál mutatkozott meg. A fővezér megfeledezett Bem ütegről, s az az összeecsapás végső szakaszában egymaga fedezte a lengyel sereg roncsainak visszavonulását. Bem 10 lövegével állította meg az orosz gyalogság előnyomulását, s az orosz fővezér által bevetett 62 löveg sem volt képes Bem üteget visszaszorítani. A sikeres szereplés meghozta Bemnek az ezredesi kinevezést, s a Varsó elleni orosz támadás előtt dandártábornokká és a tüzérség főparancsnokává nevezték ki. A Varsó alatti harcokban azonban kétségtelen bátorsága ellenére is hibákat követett el. A főváros kiürítése után a porosz területre történő visszavonulás, lefegyverzés és emigráció következett.

Az emigrációban Bem az *Adam Czartoryski* herceg vezette, úgynevezett arisztokrata irányzathoz csatlakozott; ahhoz az irányzathoz, amely az európai nagyhatalmak segítségével akarta kivívni a lengyel függetlenséget. Bem – a lengyel emigráció hagyományainak megfelelően – különböző európai konfliktusokban igyekezett kamatoztatni katonai képességeit. 1832-ben Portugáliában lengyel emigránsokból légiót akart szervezni az alkotmányosságért küzdő *Dom Pedro* oldalán. Bem abból indult ki, hogy minden ilyen részvétel elősegítheti a lengyel ügy iránti érdeklődés fenntartását, s hogy ezáltal a lengyel emigránsok „edzésben maradhatnak”, tehát tovább csiszolhatják katonai képzettségüket. A légió szervezéséből azonban végül nem lett semmi. Részben azért, mert a lengyel emigránsok többsége idegenkedett minden ilyen szerepvállalástól; részben, mert a megszilárdult helyzetű portugál kormány is visszamondta az ajánlatot. Sőt, a toborzás közben egyik honfitársa merényletet követett el Bem ellen. A légiószervezés kudarca aztán évekre népszerűtlenné és gyanússá tette Bemet emigránstársai szemében.

## 1848 – Magyarország

1848 tavasza Londonban érte, s ezt követően Párizsba sietett. Itt próbálta rávenni a francia politikusokat a lengyel ügy melletti egyértelmű kiállásra. Ezt követően Lwówba utazott, majd 1848 szeptember végén úgy döntött, hogy Magyarországra jön. Ekkor már hónapok óta folytak a harcok a Délvidéken a magyarok és a szerb felkelők között, s immár *Jellačić* horvát bán fegyveres intervenciója is bekövetkezett. Bem úgy vélte, csak a lengyelek képesek a magyarok ellen uszított szlávokat kibékíteni, s a közös ellenség, a Habsburg-hatalom elleni harcra bírni. Magyarországi utazása azonban némi haladékot szenvedett. Az 1848. október 6-i bécsi forradalom után Bécsbe utazott, s ott október 15-én átvette a mozgó nemzetország parancsnokságát. Október második felében tehát ő intézte Bécs védelmét, s bár mindent megtett a magyar csapatokkal történő egyesülés érdekében, a cs. kir. főserg tulereje ellen nem tudta megvédeni a várost. A vereséget követően elhagyta Bécset.

1848. november 3-án reggel 4 órakor egy futár kopogtatott be *Kossuth Lajos*nak, az Országos Honvédelmi Bizottmány elnökének pozsonyi szállására. A futár egy rövid levelet nyújtott át az elnöknek. A levélben – amely valami irtózatos macskakaparással íródott – a következők állottak: „Bem tábornok Johann Schneider név alatt megérkezett. Megszállt a főórtanyán, s várja az utasítást, hol és mikor láthatja önagyméltóságát, Kossuth urat.”

Kossuth csakhamar Bemért üzent, s még aznap találkoztak is. „Bem generális itt van. Szolgálatát ajánlja. Elfogadom” – írta lakonikus rövidséggel az Országos Honvédelmi Bizottmány Pesten tartózkodó tagjainak. Majd beszámolt arról, hogy Bem szerint rövidesen várható a cs. kir. főserg összpontosított támadása.

A fent idézett, egyes szám harmadik személyben írott rövidke levéllel kezdődött meg annak – a nagy magyar regényíró, Jókai Mór által „kis szürke embernek” nevezett – tábornoknak a magyarországi pályafutása, aki anyanyelvén kívül kitűnően tudott franciául és németül, de csaknem tízhónapos magyarországi tartózkodása alatt is csupán néhány szót tanult meg magyarul. S akit ennek ellenére olyannyira imádtak a katonái, hogy csak Bem apóként emlegették.

Kossuth örömmel fogadta a nagyhirű tábornokot, de eleinte nem tudott mit kezdeni vele. Előbb katonai tanácsadóként *Guyon* ezredes mellé rendelte, majd Pestre küldte őt. Bem még Pozsonyban találkozott Görgeivel is. A találkozóról csupán Görgei emlékirata nyújt tájékoztatást, s e szerint az ifjú fővezér első benyomásai nem voltak jók. „Bem megjelenése kellemetlen volt számomra – írja. – Nem tudtam, honnan jön, és mi a célja. Megmagyarázhatatlan felbukkanása Bécsben, ottani, csak hírből ismert tevékenysége, és mostani, megmagyarázatlan odadása, mellyel hazám megvédelmezése ügyének hódolt, önkéntelenül a divatos forradalmár-katona fajtából való kóbor lovagok egyikének jellemezte szememben. Hazám ügye pedig igazságosnak, szentnek tetszett nekem, és határozott ellenszenvet éreztem az ilyen elemek fegyverbarátsága ellen. Ráadásul Bem kedvező ítélete Guyonról, és kedvezőtlen ítélete rendes ezredbeli tisztjeink felől homlokegyenest ellenkezett tulajdon tapasztalataimmal, és nem sok okot találtam rá, hogy Bem hadi működésétől maradandó eredményeket reméljek hazám ügyének.”

Meglehetősen kemény szavak, s a rokonszenvnek nyoma sincs bennük. Amikor Görgei e sorokat leírta, Bem már egy év halott volt, s ezért a leírás minden kegyelet nélkülinek tűnik. Ugyanakkor nem tagadható, hogy Görgei alighanem pontosan írta le első benyomásait. A Pozsonyban, majd a Simunichot üldöző Guyon főhadiszállásán felbukkanó Bem ugyanis másokban sem keltett különösebb rokonszenvet. „...kicsi volt és zömök, egyik lábán bicegő, azon seb következtében, melyet csípőjén portugali szolgálatban kapott; ez, és gömbölyű arcának szabálytalan, csaknem lapos vonásai, sötét arcszíne s őszülő haja, kopott condottiére-re emlékeztetett; nem mondhatom, hogy az első benyomás kedvező lett volna” – írja róla *Pulszky Ferenc*. Szintén Pulszky írja, hogy amikor Bem Pozsonyba érkezett, *Csány László* kormánybiztos „zsidónak tartotta a bicegő kis köpcös urat, s nem ismert rá a lengyel forradalom hőisére”. *Splény Béla*, Guyon sógora Sárfőn látta a polgári öltözetű öregurat. „Ha én tudtam volna, mi lesz Bemből, jobban megnéztem volna őt” – írja róla.

Egy héttel Magyarországra érkezése után, 1848. november 10-én a Budapesten tartózkodó lengyel emigránsok egyike, *Ksawery Kolodziejski* mezenyületet követett el Bem ellen – s megsebesítette az arcán, mert Bem ellemezte az önálló magyarországi lengyel légió felállítását.

A tábornok sem maradt adós ellenfeleinek a válasszal. Hosszú emlékiratban ismertette eddigi pályafutását, ellenfeleit pedig kommunistáknak és Moszkva fizetett ügynökeinek mondta. Az epizód miatt Bem alkalmazása némi haladékot szenvedett. November 22-én Kossuth értesítette, hogy az OHB elfogadta ajánlatát, s alkalmazni fogja a magyar hadseregben, egy hét múlva pedig megbízta őt a felső-erdélyi hadsereg vezetésével.

## Az erdélyi hadjárat

Bemnek nem volt könnyű dolga. Az 1848 októberére óta folyó erdélyi harcokban az ottani magyar csapatokat egyik vereség a másik után érte. Az észak-erdélyi magyar csapatok Csucsra környékére szorultak vissza; Háromszék kivételével egész Erdély a cs. kir. csapatok és a román fölkelők uralma alá került. Bem beköszöntője rövid volt és határozott: „Uraim, a kormány engem e hadsereg teljhatalmú főparancsnokává nevezett ki. Én önöktől feltétlen engedelmességet kérek; aki nem engedelmeskedik, azt agyon fogom lövetni. De fogok tudni jutalmazni is. A múlttól nem beszélek. A parancsokat rögtön kiadom. Elmehetnek.” – mondta a szilágyosmlyői főhadiszálláson található tiszteknek.

Erdélybe indulása előtt Bem megígérte Kossuthnak, hogy a hadsereg a karácsonyt a november végén elvesztett Kolozsvárott fogja tölteni. Így is történt. Bem hamar fölismerte, hogy a cs. kir. csapatok nem elég erősek egész Erdély megszállásához. Ezért előbb az Észak-Erdélyben található, *Karl Urban* ezredes vezette cs. kir. erőket támadta meg, s miután több vereséget mért rájuk, január elején a Borgói-szoroson át Bukovinába üzte őket. Ezután délnek fordult, s összeköttetésbe lépett a magyar utánpótlás legfőbb bázisát jelentő Székelyfölddel, majd támadást indított Nagyszeben, az erdélyi cs. kir. főerők legfontosabb támaszpontja ellen. A szőkefalvi-gálfalvi győztes ütközettel induló támadás azonban január 21-én Nagyszebennél súlyos

vereségbe torkolt. Bem az ezt követő visszavonulásban elveszítette serege és tüzérsége több mint felét. Egészen Déváig vonult vissza, itt azonban egy hadosztálynyi erősítést kapott Arad alól *Damjanich János* tábornoktól. Az erősítések birtokában február 9-én Piskinél fényes diadalt aratott *Puchner Antal* altábornagy főerői felett. Ezután ismét Észak-Erdélyben termett, ahol Urban betörése után Kolozsvárt fenyegették a cs. kir. csapatok. Bem azonban február 26–27-én Borgóprundnál ismét súlyos vereséget mért Urbanra, majd megint Nagyszeben ellen vonult. Immár nemcsak az osztrák, hanem a január végén Erdélybe bevonuló orosz erőkkel is szembe kellett szállnia. Március 2–3-án Medgyesnél *Puchner* vereséget mért Bem csapataira; Bem ezután Segesvárra vonult vissza. *Puchner* úgy érezte, Bem végre a kezében van. Nagyszabású bekerítő hadművelettel akarta megsemmisíteni Bem seregét. A lengyel tábornok azonban észrevette, hogy *Puchner* fedezetlenül hagyta a Segesvár–Nagyszeben közötti utat. Így aztán villámgyorsan Nagyszeben alá vonult, kiszorította a városból az orosz védőerőket, majd az így hadműveleti bázisát veszített, s részekre tagolt osztrák és orosz erőket Erdély kiürítésére kényszerítette. Ezzel a magyar honvédsereg első nagyszabású támadó hadművelete ért sikerrel véget. Bem terve ezek után az volt, hogy a délvidéki magyar erők segítségére siet. Április közepén megjelent a Bánságban, a temesvári erődöt laza ostromzár alá vonta, s az itt állomásozó cs. kir. csapatokat Havasalföldre üzte. Bánsági hadjárata valóságos diadalmenet volt. Júniusban a román felkelés fellángolása és az orosz intervencióról érkező hírek miatt azonban kénytelen volt visszatérni Erdélybe.

Ekkor ugyanis már világos volt, hogy a cs. kir. csapatok segítségére jelentős orosz sereg vonul be Magyarországra. A nyári hadjáratban Bem kb. 45 000, fele részben nemzetőrökből, frissen kiállított honvédekből és szabadcsapatokból álló seregének kellett megvédenie a testvérhazát az orosz és osztrák hadsereg több mint 50 000 emberével szemben. Bem tudta, hogy nagy csatákban nem számíthat győzelemre. Ezért sehol sem vonta össze minden erejét, hanem hadosztályonként vetette harcba azt. Így ugyan egyik vereség a másik után érte, de két hónapon keresztül megakadályozta az oroszokat abban, hogy hadműveleti céljuknak megfelelően, az alföldi magyar erők hátába kerüljenek. Július 31-én Segesvárnál ugyan vereséget szenvedett *Lüders* orosz főerőtől, de aztán azok háta mögött – megismételve tavaszi haditettét – ismét elfoglalta Nagyszeben. Az augusztus 6-i nagyszeben-nagycsüri döntő ütközetben azonban súlyos vereség érte. Ezután a Bánságba sietett, s itt Temesvárnál átvette a magyar főerők parancsnokságát. Augusztus 9-én döntő csatába ereszkedett *Haynau* cs. kir. főseregével, de az ellenséges tüzérség fölénye, no meg a magyar löszertartaléknak az ütközet előtt történt továbbküldése miatt itt is vereséget szenvedett. Bem azonban továbbra sem érezte reménytelennek a helyzetet. Visszatért Erdélybe, s csak amikor látta a magyar csapatok teljes demoralizálódását, döntött az újabb emigráció mellett.

## A végső emigráció

Bem augusztus 23-án lépett török területre. Mivel úgy vélte, hogy Törökország és Oroszország nemsokára háborúba keveredik egymással, szeptember 17-én áttért mohamedán hitre, s belépett a török hadseregbe. A török hatóságok azonban – a nyugati nagyhatalmak tanácsára – igyekeztek elkerülni a konfliktust, s Bem-et a szíriai Aleppóba vezényelték. Itt 1850 őszén még megakadályozta, hogy a környékbeli arab lakosság kifossa a várost, rövidesen azonban ágynak esett, és december 10-én meghalt. A székelyek Bem apója nem volt még hatvanéves.

Temetésén nemcsak a magyar emigránsok, a török hatóságok képviselői voltak ott, hanem az angol és francia konzul is. Sírfelirata a következő volt: „A dicső Murat pasa, aki menedéket talált a török udvarnál, megtagadta előbbeni vallását és mohamedánná lett. Szerencsések az anyák, kik olyan gyermeket hordanak méhükben, mint ő volt. De, fájdalom, nagy a mi veszteségünk! A sors kíméletlen volt e nagy emberrel szemben. Ezen dicsőséges hős életének fonalát egy csapással elvágta a halál Aleppó városában”.

Bem földi maradványai hetvenkilenc éven át nyugodtak e sírban. Az első világháború után Magyarországon és Lengyelországban újult erővel támadt fel a Bem-kultusz. 1927-ben Tarnówbán megalakult a Bem-bizottság, amely azt a célt tűzte ki, hogy Bem hamvait hazaszállíttassa. Ugyanakkor Magyarországon is megalakult a Magyar Országos Bem Bizottság, amely az ezzel kapcsolatos hazai ügyek intézését is magára vállalta. Némi huzavona után, 1929. június 20-án az akkor már Szíriához tartozó Aleppóban exhumálták Bem maradványait. Az exhumáláson jelen volt egy Ali Riza nevű idős török férfi, aki gyermekként még részt vett a temetésen is. A csontvázat teljes épségben találták, s a tábornok sebesülésének nyomai alapján minden kétséget kizáróan azonosították, majd egy díszes, a lengyel sassal díszített ezüstveretű koporsóba helyezték. A koporsót szállító vonat június 22-én indult el az Isztambul–Szófia–Belgrád-útvonalon át Magyarországot felé. Június 26-án Kelebiánál érkezett magyar területre, ahol ünnepélyesen fogadták. Innen Kiskunhalason és Soltvadkerten át érkezett Kiskőrösre, Petőfi szülővárosába. A vonat útja valóságos diadalmenet volt: minden településen küldöttségek, egyesületek, zászlóerdő és óriási tömeg fogadta. A szerelvény június 26-án délután 5 óra 40 perckor órákor érkezett a Keleti pályaudvarra. A koporsót ágyútalpon szállították a Nemzeti Múzeumba, ahol felravatalozták. Június 27-én a Nemzeti Múzeumnál óriási ünnepséget tartottak – a koszorúzők között ott voltak a Habsburg-család Magyarországon élő tagjai is. A június 28-i díszünnepségen megjelent *Horthy Miklós* kormányzó is. A koporsót ünnepélyes gyászmenetben ismét a Keleti pályaudvarra szállították, s a vonat délután fél kettő körül indult el kelet felé.

A határig tartó út ismét diadalmenethez hasonlított. A szerelvény Szomszódjfalunál hagyta el Magyarországot. „Olyan benyomásokkal távozunk, mintha nem idegenből mennénk haza, hanem a testvéreinktől. Nem lehet ezt elfelejteni soha. Keresni kell a szavakat, de olyan pillanatok ezek, amelyekben az ember éppen a szavakat nem találja” – mondta a lengyel küldöttség vezetője, *Przedzymirski* ezredes a Pesti Hírlap riportérének. A lengyel tiszték magyarul köszöntek el: „Viszontlátásra”, mire az ünneplő tömegből valaki bekiáltotta: „Viszontlátásra a Kárpátokban”.

A feszült magyar–csehszlovák viszony ellenére a csehszlovák hadsereg is diszórseget rendelt ki a szerelvény mellé. A vonat Füleken, Losoncon, Garamberzencén, Ruttkán és Zsolnán át érkezett Oderbergbe, majd június 29-én reggel fél nyolckor Dziedzice állomásnál lépte át a lengyel határt. Innen Krakkóba érkezett, ahol újabb díszünnepség következett. A vonat június 30-án érkezett Tarnóuba, ahol már készen állt egy mesterséges szigeten, a hat korinthuszi oszlopon álló díszes kőszarkofág. A sajátos megoldásra azért volt szükség, mert miután Bem az emigrációban áttért a mohamedán hitre – a lengyel püspöki kar állásfoglalása szerint hamvai nem nyugodhattak a megszentelt lengyel földben. A szarkofág felirata magyar, lengyel és török nyelven tájékoztat Bem életrajzi adatairól. Magyar felirata így hangzik: „BEM APÓ, a magyar szabadságharc legnagyobb hadvezére”. A tábornok igazi emlékműve azonban mégsem ez, s nem is a budapesti Bem-szobor. Hanem inkább az a néhány sor, amelyet a nagy magyar költő, Bem segéd-tisztje, *Petőfi Sándor*, az a kemény nyakú és derekú magyar költő, aki a szabadságharc majd minden útjába kerülő tábornokával összeveszett, írt róla:

*S ha volna ember, kit mint  
Istent imádanék,  
Meghajlanék előtted  
Térdem, meghajlanék.*

*IRODALOM:*

*Balás György:* Bem apó. Bp., 1934.

*Bona Gábor szerk.:* A szabadságharc katonai története. Írták: *Bencze László, Bona Gábor, Csikány Tamás, Hermann Róbert és Kedves Gyula.* Bp., 1998.

*Gyalóky Jenő:* Az első orosz megszállás és Erdély felszabadítása (1849. januárius 31. – március 28.) Bp., 1931.

*Gyalóky Jenő:* Az erdélyi hadjárat 1849 nyarán. Bp., é. n.

*Gyalóky Jenő:* Bem. Magyar Katonai Közlöny, 1922. 485–517. o.

*Hermann Róbert:* Bem és Görgei. Új Honvédségi Szemle, 2000/5. 103–116. o.

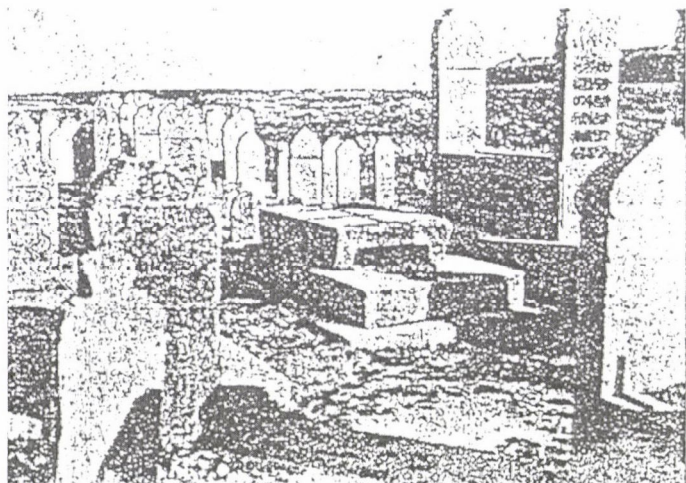
*Hermann Róbert:* Bem József iratai. Europa Balcanica–Danubiana–Carpathica. 3. Annales. Cultura – Historica – Philologica. Főszerk. *Miskolczy Ambrus.* ELTE Román Filológiai Tanszék évkönyve. Bp., 1998. 174–183. o.

*Kovács Endre:* Bem a magyar szabadságharcban. Bp., 1979.

*Kovács Endre:* Bem József. Bp., 1955.

*Kovács István:* „...mindvégig veletünk”. Lengyelek a magyar szabadságharcban. Bp., 1998.

## Bem sírja(i)



1. kép. Bem sírja az aleppói Dzsabal Al-Izam muszlim temetőben, az 1929-es megbontás előtt.

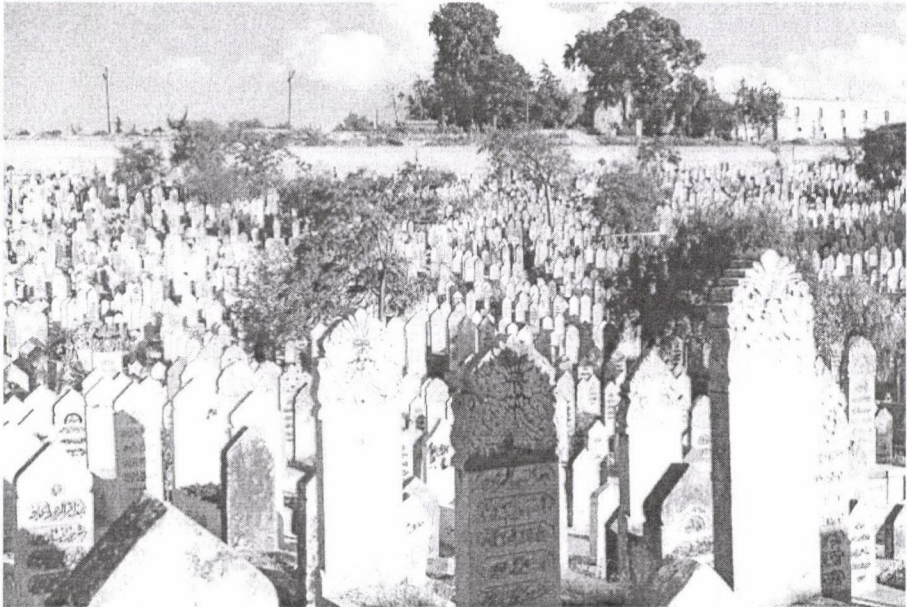
2. kép. Az Aleppo közterén felravatalozott koporsó. (Az eredeti felvételt gr. Cosbani Bem Vladimir ny. lengyel őrnagy adományozta a Hadtörténeti Múzeum jogelődjének.)

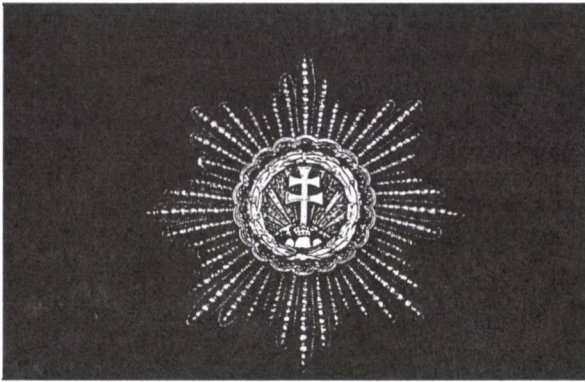




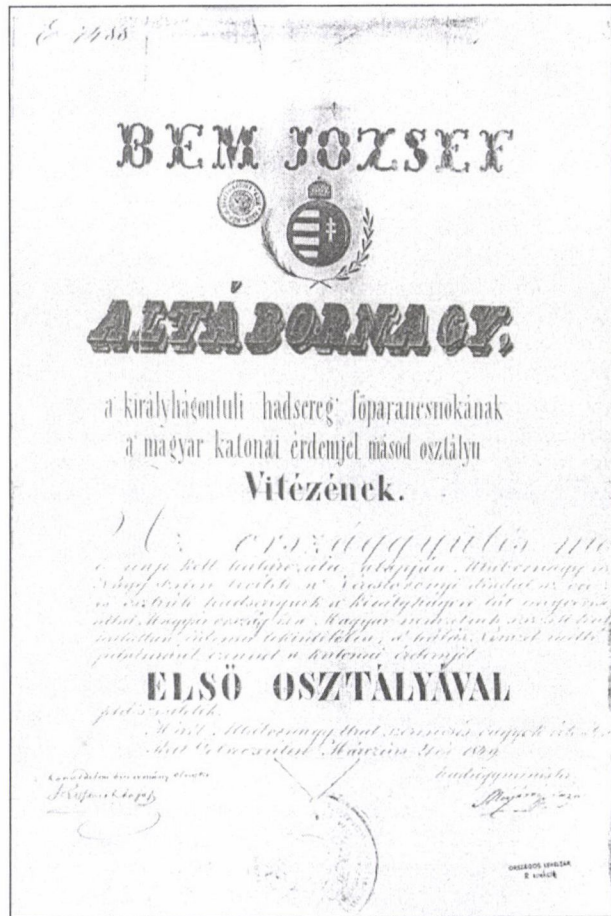
3. kép. A tarnóczy mauzóleum.

4. kép. A Dzsabal Al-Izám muszlim temetőnek azon része, amelynek mintegy a közepén volt Bem apó sírja. Háttérben jobbra az öreg katonai laktanya, amelyben a magyar emigránsokat helyezték el.





5. kép. A Magyar Katonai Érdemjel I. Osztálya kitüntetés. Ezt a fokozatot két alkalommal – Bem József altábornagynak és Görgey Artúr tábornoknak – ítélte oda az országgyűlés és a kormány.



6. kép. Az érdemjel adományozásáról szóló okirat, amelyet Kossuth Lajos, a honvédelmi bizottmány elnöke és Mészáros Lázár hadügy-miniszter írt alá.

Összeállította: F. Tóth Tibor

Halmos Tamás

## A 2-es típusú cukorbetegség járványszerű megjelenése

---

*A cukorbetegséget az inzulin felfedezése előtt egységes megbetegedésnek gondolták, jóllehet jószemű klinikusok már a 19. században észrevették, hogy hatalmas különbség van a fiatal korban kezdődő cukorbetegség, és a közép-, vagy idős korban keletkező diabétesz klinikuma, prognózisa között. Míg a gyermek- vagy fiatal felnőtt korban megbetegedettek rövid idő alatt csontbőrre lesoványodtak, és inzulin hiányában elpusztultak, addig a felnőtt korban megbetegedettek javarésze kövér volt, akik hatásos gyógyszer nélkül is éveket éltek, igaz, hogy gyorsan romló életminőségük háttérében súlyos ér- és idegrendszeri szövődmények állottak, melyek rokkantsághoz, majd előbb utóbb halálhoz vezettek. Ezen észlelt, éles különbség ellenére, azt tartották, hogy a betegség alakulásának ezt a kifejezett különbözőségét csak az magyarázza, hogy a betegség mikor manifesztálódott.*

---

### Osztályozás

A cukorbetegség heterogenitásának bizonyítékát az endogén inzulin meghatározása tette lehetővé. Az 1960-as évek kezdetétől számítva az eljárás világszerte polgárjogot nyert. Kiderült, hogy a fiatal korban keletkező cukorbetegség esetében a betegek vérében a diagnózis időpontjában hiányzik vagy alig van saját termelésű inzulin, míg a túlnyomórészt túlsúlyos, idősebb betegek vérében az endogén inzulin szintje gyakran még több is, mint egészségeseikében. A gyermek- vagy fiatal felnőtt korban kezdődő cukorbetegségnek alapján eleinte inzulinhiányosnak, míg az idősebb korban észlelt diabéteszt inzulinrezisztensnek nevezték. A későbbiekben a cukorbetegséget illető számos klasszifikációs javaslat látott napvilágot (legutóbb 1997-ben!), de az endogén inzulin jelenléte vagy hiánya a kórisme időpontjában ma is meghatározó fontosságú e két kórforma elkülönítésében.

A továbbiakban kiderült az is, hogy az inzulinhiányos cukorbetegség kialakulásában autoimmun folyamatok szerepelnek, vagyis a szervezet, bizonyos genetikai és környezeti hajlamosító tényezők hatására, olyan anyagokat termel, melyek – hibás felismerés következtében – a saját inzulintermelő béta-sejtjeit elpusztítják. Így alakul ki az autoimmun folyamat következtében a teljes inzulinhiány. Ezek a betegek a kórisme pillanatától azonnal inzulinkezelésre szorulnak. Ma ezt a betegcsoportot 1-es típusú diabétesznek nevezzük

Ez a kórforma sem homogén, újabban megismertük az 1-es típusnak egy sokkal lassabban kialakuló formáját, mely éppen alattomos betegségkezdetek miatt komoly differenciáldiagnosztikus nehézségeket jelent az orvos számára (1).

Az I-es és II-es elsődleges diabéteszes kórformák mellett a III. csoport az „egyéb speciális cukorbetegség formák”, ahová a különböző genetikai hibák, inzulin receptor anomáliák, endokrin betegségek, ill. a hasnyálmirigy gyuladásához társuló, másodlagos cukoranyagcsere-zavarokat sorolják.

Önálló IV. csoportot képez – a régebbi felosztáshoz hasonlóan – a diabéteszszel szövődött terhesség, az ún. gesztációs diabétesz, mely a hazai szülések mintegy 3%-ában fordul elő. A gesztációs diabétesz – ha nem megfelelően észlelik és kezelik – súlyos magzati deformitásokhoz, méhen belüli elhaláshoz vezethet. Éppen ezért, hogy szövődménymentes legyen a terhesség és a szülés egészséges újszülöttet hozzon világra, lebonnyolítását speciális centrumokban tanácsos végeztetni (1. táblázat).

1. táblázat

**A diabétesz szindróma vázlatos felosztása**

Típus	I. 1-es típusú diabétesz	II.	III. egyéb speciális diabétesz típusok	IV. gesztációs diabétesz
	<p><b>A.</b> immun eredetű</p> <p><b>B.</b> idiopatikus (autoimmun marker nem mutatható ki)</p>	<p>A kórforma a dominálónan inzulinrezisztens és mérsékelt inzulinszekréciónos zavarral járó formáktól a dominálónan inzulinszekréciónos zavart mutató, és csak mérsékelt inzulinrezisztenciával járó formákig tart)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a béta-sejt funkció genetikus defektusa</li> <li>• az inzulin hatékonyságának genetikus defektusa</li> <li>• az exocrin pancreas betegsége</li> <li>• endocrinopathiák</li> <li>• gyógyszerek vagy kémiai anyagok által indukált</li> <li>• fertőzőes eredetű</li> <li>• az immun-mediált diabétesz ritka formái</li> <li>• egyéb, diabéteszsel járó genetikus szindrómák</li> </ul>	

A diabéteszszel szövődött terhesség a szülés után többnyire egészséges anyagcsere állapotba megy vissza, de mint diabéteszre hajlamosító kockázati tényező fennmarad, ezért ezeket az anyákat fokozott gonddal kell ellenőrizni további életük során. Különösen nagy a cukorbetegség előfordulási valószínűsége ismételt terhességük során, ezért már pár hetes graviditás

esetén indokolt ilyen irányú vizsgálatok elvégzése, s ha szükséges, a megfelelő terápia bevezetése, amely étrendi megszorításon kívül inzulin adagolásából áll.

## A 2-es típusú diabétesz kialakulása

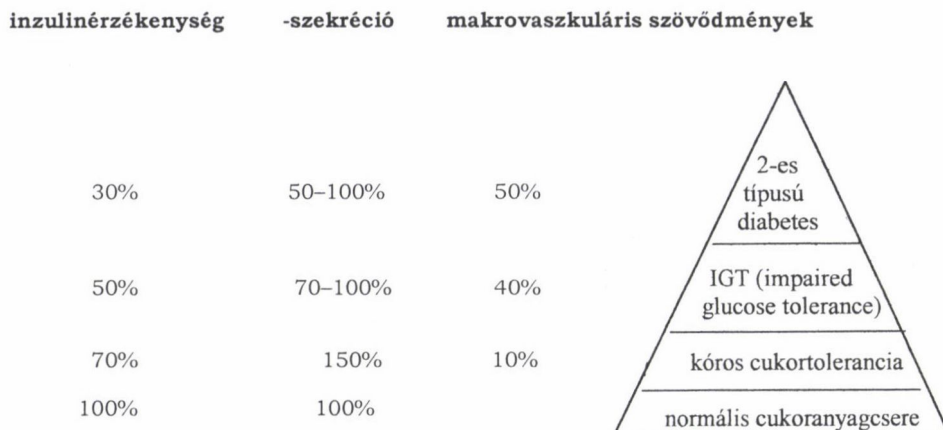
A cukorbeteg populáció sokkal nagyobb részét, mintegy 90%-át kitevő diabéteszesek a 2-es típusba tartoznak. Ezen cukorbetegség formának a kialakulása élesen eltér az előbb vázolt 1-es típusétól. A genetikai hajlam sokkal erősebb, mint az 1-es típusban, de míg ott a genetikai hajlamosító tényezők morfológiája ma már jól ismert, addig itt csak a jelentős genetikai *hajlam* bizonyítására szorítkozhatunk, a pontos genetikai „feltérképezés” (mapping) még várat magára.

Angol szerzők egyetétjű ikreken végzett vizsgálatai több évtizeddel ezelőtt érdekes eredményekhez vezettek. Kimutatták, hogy ha az egyetétjű ikerpár cukorbeteg tagjának betegsége 25 éves kora előtt kezdődött, vagyis mai szemmel nézve 1-es típusú cukorbeteg volt, akkor annak valószínűsége, hogy a még egészséges iker cukorbeteg legyen, kb. 50%-os. Ha azonban az ikerpár cukorbeteg tagjának diabétesze 50 éves kora után manifesztálódott, vagyis mai szemmel 2-es típusú cukorbeteg volt, akkor annak esélye, hogy a még egészséges iker cukorbeteg legyen, közel 100%-os (2). Ezen vizsgálatok igazolták, hogy a 2-es típusú cukorbetegség genetikai vonatkozásai erősebbek, mint az 1-es típuséi. A 2-es típusú diabéteszhez vezető pontos genetikai eltéréseket ma még e betegcsoportnak csak csekély részében ismerjük, a cukorbeteg populáció túlnyomó részében ezek pontos tisztázása még további kutatásokat igényel.

A kórforma pontos kialakulása még nem teljesen ismert, az biztos, hogy autoimmun patomechanizmus nem mutatható, ki ugyanakkor környezeti tényezőknek (helytelen táplálkozás, ülő életmód, elhízás) nagy szerepük van a betegség létrejöttében (3). Az ide tartozó betegek mintegy 80%-a túlsúlyos, ők azok, akiknek vérében a betegség felfedezésekor a saját inzulintermelés gyakran kifejezetten intenzívebb, mint egészségesekében. Az obezitás diabéteszt aktiváló szerepe ma bizonyított, az elhízás járványszerű terjedése a civilizált országokban egyik oka lehet a diabétesz rohamos szaporodásának. Az is régóta ismert, hogy az elhízás, jelesül annak zsigeri, hasra lokalizálódó formája inzulinrezisztenciával (IR) jár (4). Kétségtelen tehát, hogy itt a betegség lényege az inzulin *hatékonyságának* zavarában rejlik.

Az 1. ábra a diabétesz kifejlődését illusztrálja az inzulinérzékenység és az inzulinszekréció tükrében. Látható, hogy még kialakult cukorbetegség esetén is lehet 100%-os az inzulintermelés, de már ez sem elegendő a cukoranyagcsere normalizálásához, mert az inzulin iránti érzékenység már csak 30%-os, vagyis az IR már jelentős! Ami még figyelemre méltó, hogy már a cukorbetegség előállapotában, a „kóros cukor toleranciában” (IGT=impaired glucose tolerance) is 40%-os a szív- és érrendszeri elváltozások gyakorisága.

A 2-es típusú cukorbetegség is heterogén kórforma. Ismert, hogy az ide tartozó betegek kisebb része, mintegy 20%-a normális testsúlyú, Ezekben a betegekben az inzulintermelés csökkenése dominál és az inzulin hatékonyságzavara kevésbé jellemző.



Átvéve: Groop L. Hormon Res. 1997. 22. 131–156.

1. ábra. A 2-es típusú diabetesz kifejlődése az inzulinérzékenység és -szekréció függvényében

## Epidemiológia

A cukorbetegség ma világszerte rohamosan terjed, 50 éves életkor alatt prevalenciája 3–4% között mozog a kaukázusi (európai) eredetű emberek között, 65 éves életkor felett pedig ez a gyakoriság meghaladja a 10%-ot. Még sokkal elterjedtebb a 2-es típusú diabetesz a zárt etnikai közösségekben, például a rezervátumokban élő észak-amerikai pima indiánok vagy az ausztráliai bennszülöttek, csendes-óceáni szigetlakók stb. körében. Itt elérheti a 40%-os gyakoriságot is. Úgy tűnik, hogy a 20. században, különösen annak második felében a 2-es típusú diabetesz „járványszerű” elterjedéséről beszélhetünk, valamennyi etnikumban. Ma több mint 100 millió cukorbeteggel számolnak világszerte, de a prognózis 2010-re már több mint 220 millióval számol. Távlati becslések szerint 2035-re a cukorbetegek száma a 300 milliót is meghaladja. E betegek több mint 90%-a 2-es csoportba tartozik.

Meglepő, hogy a diabetesz rohamos elterjedése elsősorban Ázsiában, az indiai szubkontinensen várható. Ennek feltehetően genetikai okai vannak, de a környezeti tényezők szerepe sem elhanyagolható.

A diabetesznek (és a vele együttjáró szív- és érrendszeri betegségeknek) ez a rohamos szaporodása a fejlődő országokban jól megmagyarázható a „takarékos gén” elmélettel. Neel 1962-ben feltételezte, hogy a kőkorszakban, amikor az emberiség a lakoma és éhezés periódusaiban élt, az emberek a ritka lakomákon (pl. mamut elejtése) az elfogyasztott állat húsát saját szervezetükben tárolták fehérje és zsír formájában. A tárolás vezető hormonja az inzulin volt, melyet a „takarékos gén(ek)” szabályoztak. Ez tette lehetővé az egyén és a fajta túlélését. Amikor évezredekkel később az emberek jobb körülmények közé kerültek, s nem volt szükség jelentős tápláléktárolásra a

fennmaradás érdekében, az inzulin hatását szabályozó gének elhízáshoz, cukorbetegséghez, szív- és érrendszeri katasztrófaállapotokhoz vezettek. E jelenséget elsősorban olyan zárt etnikai közösségekben lehet igazolni, ahol az emberek – már akiket az európai gyarmatosítók életben hagytak – *hirtelen* kerültek sokkal jobb életkörülmények közé. Az elképzelés szerint a „takarékos gén(ek)” hatására az inzulin fokozott termelődése a felelős a kialakult kóros elváltozásokért (5).

## Szövődmények

A cukorbetegség *heveny* szövődményei közül legfontosabb a magas vércukorszinttel, a szervezet súlyos acidózisával járó ún. hiperglikémiás, ketoacidotikus kóma, mely a szervezet teljes metabolikus és keringési összeomlását jelenti, és amelynek oka a *teljes inzulinhiány*. Ez a kómafajta vezetett az 1-es típusú betegek halálához az inzulin felfedezése előtt. Ma is előfordul ilyen súlyos állapot, de az esetek többségében korszerű kezeléssel ez az állapot visszafordítható, a betegek megmenthetők. Ez a heveny szövődmény értelemszerűen az 1-es betegek sajátja, hiszen csak ezen betegeknek lehet – különböző okok miatt – teljes inzulinhiánya.

A 2-es típusú cukorbetegség csak kivételesen kerülhetnek hasonló, hiperglikémiás, komatózus állapotba. Érdekes, hogy esetükben a vér savanyodása (acidózis) hiányzik, de a vércukorértékek extrém magasak lehetnek, s ezzel együtt a szérum ozmolaritása is jelentősen megnő (hiperozmoláris kóma, amely azt jelenti, hogy a vérsavó a környezethez képest jelentős szívóhatást fejt ki, vagyis ozmotikus nyomása a környezeténél magasabb).

Ma a cukorbetegség életminőségét és élettartamát sokkal gyakrabban az ún. *idült szövődmények* fenyegetik. Annak ellenére, hogy a cukorbetegség vázolt két csoportja élesen eltér egymástól, az idült szövődmények – bár némileg eltérő gyakorisággal, de azonos klinikai és morfológiai képpel – mindkét kórformában kialakulhatnak.

Szokás ezen szövődményeket *specifikus*, ill. *aspecifikus* csoportokba osztani. A specifikus szövődmények közé azok tartoznak, melyek kizárólag a cukorbetegségre jellemzőek. Ilyenek a diabéteszre specifikus szemészeti, ill. a veseelváltozások.

A retinopathia diabetica a szemfenék ereinek progrediáló megbetegedését jelenti, amely az erek kóros átjárhatóságával (permeabilitás) kezdődik, majd további súlyos elváltozások következtében vérzések jöhetnek létre, végső esetben vakság is bekövetkezhet. A folyamat mindkét diabétesz típust érintheti. Különböző statisztikák szerint a vaksághoz vezető okok között élen jár a cukorbetegség. Manapság, hála a modern inzulinkezelési formáknak, a rendszeres vércukor-önellenőrzésnek, és más hatásos terápiás beavatkozásoknak (lézerkezelés a szemfenék ereire!), a látásvesztés a legtöbb esetben megakadályozható.

Hasonlóan specifikus szövődmény a diabéteszes veseelváltozás. A cukorbetegség okozta vesekárosodás (diabéteszes nephropathia) jellegzetes szövettani elváltozást okoz. Ugyancsak előfordul mindkét típusban, de gyakoribb az 1-es típusban. Az idült betegeknél a halálozását ma is ez a szövődmény okozza leggyakrabban.

Az ún. neuropathia diabetica a cukorbetegség idegi szövődményeit jelenti. Ezen szövődmények már kevésbé specifikusak, mert más állapotok, pl. idült alkoholizmus is hasonló idegi károsodásokhoz vezethetnek.

Az idegi károsodások két nagy csoportra oszthatók: a szomatikus, azaz akarattól függő és az autonóm (vegetatív) idegrendszeri léziókra. A szomatikus károsodások leggyakrabban az alsó végtagokra terjednek ki, fájdalmakkal, érzészavarokkal, esetleg benulással járhatnak. Az autonóm idegrendszeri zavarokat alig több mint két évtizede ismerjük. A zsigeri szerveket beidegző, egymással ellentétes hatású szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer működése normális körülmények között egyensúlyi helyzetet teremt. Diabéteszben – feltehetően a tartósan magas vércukorszintek következtében – ez az egyensúly megbomlik, s valamennyi szerv működésében zavarok léphetnek fel. Így a szív, vérnyomás, a gyomor–bél rendszer működésében ugyanúgy keletkezhetnek zavarok, mint a nemi szervek, a vizelet elválasztó apparatus funkciójában stb. Ezek a sokrétű zavarok az életminőséget jelentősen ronthatják, sőt, hirtelen halálhoz is vezethetnek.

Az ér- és idegi károsodások komplex megjelenése az ún. diabéteszes láb, amelyet súlyos érzészavar, perifériás érlemeszesedés, talpi fekély, csontos deformitások jellemeznek. A nem traumás eredetű végtagcsonkolások legnagyobb százaléka diabéteszes eredetű. Más kérdés, hogy megfelelő, normoglikémiára törekvő kezeléssel, szigorúan konzervatív szemlélettel ezen amputációk mintegy 50%-át el lehet kerülni!

Az aspecifikus szövődmények olyan kóros elváltozásokat takarnak, melyek cukorbetegségben gyakrabban fordulnak elő, de diabétesz nélkül is észlelhetők. Legnagyobb jelentőségűek a szív- és érrendszeri károsodások, melyek túlnyomórészt a 2-es típusú cukorbetegeket veszélyeztetik. Tény, hogy ezen betegek halálzását elsősorban a szív- és érrendszeri katasztrófa állapotok okozzák, így a szívinfarktus és a stroke.

Összefoglalóan hangsúlyozzuk, hogy mai tudásunk szerint a szövődmények eredményes kezelése – s feltehetően megelőzése is – függvénye a diabétesz kezelésének. A normális vércukorértékeket megközelítő, ún. normoglikémiára irányuló terápiás törekvés ezért elengedhetetlen!

## A 2-es típusú diabétesz új szemlélete

Sokáig úgy gondolták, hogy a 2-es típusú cukorbeteg emberek valamilyen „enyhe” betegségcsoportot képviselnek, hiszen – legalábbis eleinte – inzulinkezelés nélkül is viszonylag jó állapotban tarthatók. Csak hosszabb megfigyelés után derült ki, hogy ezek a betegek az említett kardiovaszkuláris (szív- és érrendszeri) katasztrófaállapotok következtében hamarabb halnak meg, életminőségük sokkal rosszabb, mint a hasonló életkorú, egészséges anyagcseréjű egyéneké.

A 2-es típusú cukorbetegség felfogásában 1988-ban lényeges változás következett be. A klinikai megfigyelések, állatkísérletes vizsgálati eredmények, epidemiológiai tapasztalatok alapján *Reaven* kaliforniai kutató az addig is ismert metabolikus és angiológiai elváltozásokat, melyek ezen betegekben gyakorta közösen fordultak elő, ok-okozati egységbe tömörítette. Véleménye szerint a cukorbetegség vagy annak előállapota, (kóros cukortoleran-

cia, IGT), a zsíryanycsere kóros változásai, a magas vérnyomás, a jellegzetes, férfias típusú vagy alma formájú, újabban zsigerinek mondott elhízás egymással kauzálisan összefügg, s ezek háttérében az inzulinra specifikus szervek (vázizomzat, máj-zsírszövet) inzulin iránti „érzékletlensége”, rezisztenciája áll. Ezt a szervezet a cukorháztartás egyensúlyban tartása miatt kompenzálni igyekszik, s ezért a normálnál sokkal több inzulint termel, hogy a nagyobb mennyiségű inzulin mintegy „törje át” az inzulinrezisztenciát. Ez hosszú ideig sikeres is lehet, s addig cukoranyagcsere-zavar nem mutatható ki. Ha ez a túltermelés már nem elegendő, előbb a diabéteszt megelőző, ún kóros cukortolerancia, majd később a 2-es típusú cukorbetegség alakul ki.

Reaven szerint valamennyi kóros metabolikus és angiológiai elváltozásért az IR és a talán kompenzatorikus inzulin-túltermelés, a hiperinzulinémia (HI) a felelős (6). Ezt a tünetegyüttest a szakirodalom sokféle elnevezéssel illette, manapság leginkább elfogadott a *metabolikus szindróma* név. E szindrómához később egyéb kóros elváltozások is csatlakoztak, így legfontosabb a véralvadás gyorsulása, vagyis a fokozott trombózis-készség. Ugyancsak fontos újabb eleme e tünetegyüttesnek a vizeletben megjelenő ún. mikroalbuminúria. Itt arról van szó, hogy a vesék olyan kis mennyiségű fehérjét ürítenek a vizeletbe, amennyit csak speciális módszerekkel lehet detektálni. A mikroalbuminúria, melynek számszerű értékei szigorúan adóttak, nemcsak a korai veseelváltozást jelzi, hanem egyúttal generalizált érkárosodásra is utal.

A szindróma kialakulásának mechanizmusát az eltelt 12 évben sokan kritizálták, pl. nem látják bizonyítottnak, hogy a HI oka lehet a szerteágazó metabolikus és szív- és érrendszeri károsodásoknak, jöllehet sok klinikai vizsgálat igazolni látszott, hogy pl. a szívinfarktus miatti halálozás és az inzulinszintek között lineáris összefüggés áll fenn (7,8).

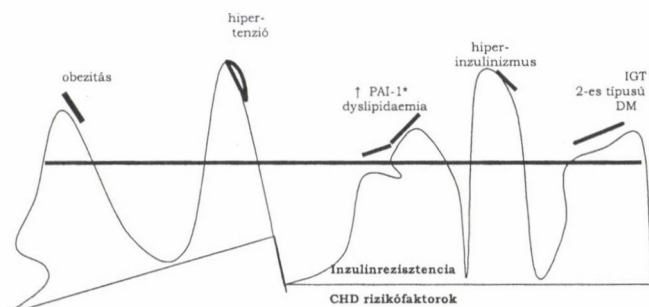
Más elméletek is napvilágot láttak, így angol szerzők e tünetegyüttes kialakulását olyanokban figyelték meg, akik érett, kiviselt terhességből származva, 2500 grammnál kisebb súllyal születtek. Ezekben az egyéneknél évtizedekkel később a metabolikus szindróma jellegetes tünetei alakultak ki. Az elmélet megalkotói ennek háttérében a méhen belüli fehérjehiányos táplálkozást (esszenciális aminosavhiány) tétélezték fel kiváltó okként. Felfogásuk szerint a magzat a méhben „rangsorol”, vagyis a rendelkezésre álló, limitált mennyiségű építőkövekből az életfontosságú szerveket (pl. agy) építi fel intakt módon, míg más, kevésbé fontosnak tartott szervek hiányosan fejlődnek ki. Így a vázizomzat vagy az érrendszer kialakulása már zavart szenved. Utóbbiak következtében alakulhat ki az IR (csökkent tömegű vázizomzat), ill. jöhetnek létre később az érrendszeri károsodások (9). Ebben a felfogásban az IR változatlan fontosságú, de a HI hiányzik. Szépséghibája ezen elméletnek, hogy a metabolikus szindróma jegeit hordozó egyének – saját tapasztalataink szerint is – hiperinzulinémiások (10, 11).

Kérdés, hogy milyen tényezők vezethetnek fehérjehiányhoz? Ezek között az anya rossz szociális helyzete, fehérjehiányos táplálkozása, dohányzás, alkoholizmus szerepel. Az angol szerzők e teóriát „kis bébi” (small baby) szindróma névvel illetik Bárhogyan is végződjék e tünetegyüttes kialakulása körüli elméleti vita, a gyakorlati tény azt bizonyítja, hogy ezek az egyének hazánkban is nagy számban megtalálhatók. Svéd szerzők szerint e szind-

róma legalább két jellegzetes komponensét a felnőtt lakosság 25–35%-a hordozza (12).

A metabolikus szindróma koncepciójának fő hasznélvezői a betegek. Ugyanis, ha elfogadjuk, hogy a 2-es típusú betegeknek legalább 80%-a tartozik e tünetegyüttesbe, akkor az orvos nem szorítkozhat kizárólag a beteg vércukorszintjének időszakos ellenőrzésére, hanem a tünetegyüttes valamennyi feltételezett kóros elváltozására figyelnie kell, s azokat is korszerűen szükséges kezelnie. Ez a „holisztikus” betegvezetési szemlélet, mely a „teljes” beteg embert tekinti, feltétlenül célravezetőbb eljárás. Ilyenformán tehát a 2-es típusú diabéteszt nem helyes önálló kórformaként tekinteni, hanem egy szélesebb entitás egyik tagjaként kell kezelni.

Texasi kutatók néhány éve e szindrómát jéghegyhez hasonlították, ahol az egyes jéghegyi csúcsokat a vázolt anyagcsere-eltérések, hipertónia, gyorsult véralvadás, jellegzetes elhízás jelenti, míg a jéghegy mélyében a feltételezett IR/HI kettőse helyezkedne el (2. ábra). A tünetcsoport halmozott kockázati tényezőt jelent, elsősorban szívinfarktus és stroke irányába (13).



\*PAI-1=plasminogen-aktivator-inhibitor-1. Ez a véralvadás sebességét csökkentő faktor. Növekedése gyorsult trombozist jelez.

2. ábra: **Metabolikus X szindróma**

A 2-es típusú cukorbetegség alattomosán kialakuló kórkép. Mint a metabolikus szindróma *egyik* komponense gyakran később manifesztálódik, mint a tünetegyüttes egyéb „jéghegyi csúcsai”. Így pl. a hasi elhízás, magas vérnyomás és zsíryanagcsere-zavar mellett kezdetben gyakran még nem észlelhető eltérés a szénhidrát-anyagcserében. A diabétesz egyértelmű kórisméje meghatározott számszerű vércukorértékekhez kapcsolódik, s fellépésének pontos idejét általában nem ismerjük.

Kimutatták, hogy amikor egy 2-es típusú cukorbetegét diagnosztizálunk, a betegség már átlagosan 5–6 éve jelen van. Ezt támasztják alá azon megfigyelések, hogy minden második „frissen” kórismézett betegben már kialakult valamilyen szövödmény. Így angol adatok szerint e betegek 20–25%-ának már valamilyen szintű retinopátiája van (2. táblázat). Magunk is észleltünk olyan betegeket, akik látásromlás miatt a szemorvost keresték fel, s a szemész derített fényt cukorbetegségükre (14). „Friss” 2-es típusú diabétesz tehát nem létezik, s ez a felismerés nagy felelősséget ró a kezelőorvosra.

**Komplikációk prevalenciája a diagnóziskor: UKPDS**

<b>Komplikációk</b>	<b>Prevalenciája (%)*</b>
Bármilyen komplikáció	50
Retinopátia	21
Abnormális EKG	18
Hiányzó láb-pulzus (>=2) és/vagy isémiás lábak	14
Csökkent reflexek és/vagy csökkent vibrációs érzés	7
Miokardiális infarktus/angina/klaudikáció	~2-3
Stroke/múló isémiás roham	~1

\*sok beteg esetében a diagnózis felállításakor már több komplikáció is fennállt  
UKPDS:United Kingdom Prospective Diabetes Study

átvéve: Holman RR. Consultant 1997: 37 (Suppl.): S30-S36.

Legújabban egy frissen felfedezett 16kDalton súlyú fehérjének, a leptinnek tulajdonítanak meghatározó szerepet a metabolikus szindróma és a 2-es típusú diabétesz kialakulásában. Ezt az anyagot legnagyobb mennyiségben a fehér zsírszövet termeli és juttatja be a véráramba. A sokirányú állatkísérletek eredményei és a csekély számú humán megfigyelés alapján végleges vélemény még nem mondható e hormon jelentőségéről. Összekötő szerepe a zsírszövet és az agy között valószínű, de patogén jelentősége még nem bizonyított. Bizonyos egértörzsekben és zsigeri elhízásban szenvedő embereknél jelentősen emelkedett szérumban leptin szintet mértek, de az agyfolyadékban a leptin koncentrációja kövér embereknél alacsonyabb, mint soványakban, jöllehet ha a leptin az agyfolyadékba jut, lesóványodást, étvágytalanságot okoz (ilyen irányú terápiás felhasználását is megkísérelték). Feltételezik, hogy a leptin receptoroknak bizonyos rezisztenciája áll fenn, az IR-hoz hasonlóan, és ez az oka annak, hogy a vérsavóban a leptin magas koncentrációban van jelen, mert nem tud a célsejtekhez kötődni. Az is lehetséges, hogy az agy védi magát a túlzott leptinbeáramlástól. Mindenesetre már használják az új terminust: „leptin-rezisztencia”, az IR mintájára, sőt felmerült, hogy a 2-es típusú diabétesz molekulárbiológiai alapja nem IR, hanem inkább leptinrezisztencia lenne. Valódi jelentőségét még nem ismerjük (15) Legújabban amerikai kutatók előállítottak egy PEPTIB hormont a zsírszövetből, mely állítólag oka lenne az IR-nak. Ezt ideiglenesen „rezisztin”-nek nevezték el.

A 2-es típusú diabétesz megváltozott szemlélete jól tükröződik a nagy populációt felölelő különböző terápiás vizsgálatokban. Legutóbb az Egyesült Királyságban végeztek egy átlagosan több mint 10 évre terjedő tanulmányt (UKPDS = United Kingdom Prospective Diabetes Study). A vizsgálat célja az volt, hogy van-e különbség a szövödmények kialakulásában, súlyosságában a hagyományos, ill. az intenzív kezelési formák között.

Az újonnan felismert 2-es típusú betegeket (5102 fő) pontosan megtervezett terápiás protokoll szerint csoportokba osztották, s különböző tablettás, vagy inzulin kezelési sémákat alkalmaztak. Kiderült, hogy intenzív kezeléssel (akár tablettával, akár inzulinnal érték el a kívánt szinteket) szignifikán-

san jobb vércukorértékeket tudtak produkálni, mint hagyományos terápiával. Ez a normális vércukorértékeket megközelítő állapot a specifikus szövődmények fellépését jelentősen csökkentette, de a szívinfarktus okozta halálozást csak marginálisan ( $p=0,052$ ) redukálta, míg a stroke kialakulását egyáltalán nem befolyásolta. Világossá vált tehát, hogy kizárólag normoglikémiával a 2-es típusú betegek szív- és érrendszeri morbiditását, mortalitását (makrovaszkuláris szövődmények) nem lehetett megnyugtatóan csökkenteni!

Ugyanakkor, ha a betegek vérnyomását is intenzíven csökkentették, akkor mind a specifikus (mikrovaszkuláris), mind pedig a makrovaszkuláris szövődmények szignifikánsan csökkentek, a stroke kialakulása pl. 44%-kal!

Nem vizsgálták, hogy a zsírértékek eredményes javítása milyen további jó hatást ért volna el, de a klinikusok egyetértenek abban, hogy a lipid tükör normalizálása makrovaszkuláris eltérések további redukcióját eredményezte volna (16).

Ezen eredmények a terápia oldaláról bizonyították, hogy a 2-es típusú diabétesz „messze több” (far more), mint kizárólag cukorbetegség. Idekívánkozik texasi kutatók azon véleménye, hogy a metabolikus szindróma egyes komponensei azonos talajból (common soil) nőnek ki. Vagyis, egyik „jéghegyi csúcs” sem fontosabb, mint a másik. Nem tartható szerintük az a klaszszikus vélemény sem, hogy a makrovaszkuláris szövődmények a cukorbetegség másodlagos komplikációi. Hiszen – mondják – hogyan lehetséges, hogy a szövődmények gyakran megelőzik az alapbetegség manifesztálódását? Márpedig a hipertónia, a kóros lipid tükör stb. nemritkán korábban jelennek meg, mint a diabétesz (17).

A 2-es típusú cukorbetegség kezelése tehát holisztikus kell, hogy legyen: az orvosnak valamennyi kóros paramétert keresnie kell (testsúly, vérnyomás, vérzsírok, gyorsult véralvadás paraméterei stb.), s nem lehet kizárólag a vércukorértékre koncentrálni. A 2-es típusú cukorbetegség kezelése tehát sokirányú, a velük való foglalkozás nagy szakértelmet, türelmet, jelentős időt igényel, nem beszélve a kiterjedt konziliáriusi hálózat – szemorvos, ortopéd-sebész, nefrológus, dietetikus stb. – segítségéről.

A megváltozott szemlélet újabb lényeges eleme a cukorháztartás szélesebb körű ellenőrzése. Sokáig megelőgedtünk a betegek kizárólag éhomi vércukorértékeinek ellenőrzésével. Sajnos hazánkban ma is sok rendelőben ez a gyakorlat. Néhány éve kiderült, hogy az étkezés utáni vércukorértékek ellenőrzésének sokkal nagyobb a prognosztikai jelentősége, mint az éhomiaké. Vizsgálták, vajon az éhezési avagy inkább az étkezést követő vércukorértékek korrelálnak inkább a későbbi szív infarktus kialakulásával, ennek mortalitásával? Legtöbb vizsgáló nagyobb hangsúlyt ad a posztprandiális (étkezést követő) vércukorértékek ellenőrzésének. Ha kizárólag éhomi értékeket vizsgálunk, ezek lehetnek közel normálisak, avagy csak mérsékelten emelkedettek, ugyanakkor az étkezést követő szintek extrém magasságot is elérhetnek. Tekintettel arra, hogy éhomi állapotban viszonylag rövid ideig vagyunk – alvás után, a reggeli elfogyasztásáig –, élettanibb a helyzet, ha a posztprandiális értékeket tekintjük irányadónak.

Több munkacsoport bizonyította, hogy a kóros cukortolerancia sokkal inkább tekinthető kockázati tényezőnek szívinfarktus irányába, mint az emelkedett éhomi vércukorszintek. Ezek az egyre gyarapodó számú epide-

miológiai megfigyelési eredmények arra intik a gyakorló orvost, hogy a *posztprandiális hiperglikémiát* tekintse meghatározó rizikótényezőnek (18).

Nem feltétlenül igazít útba a vércukor átlagértékeire utaló HgBA1C, mely érték a vizsgálatot megelőző 6 hét vércukorértékeinek átlagára jellemző. (Ez a kb. 30 éve ismert, nagyon fontos paraméter egy vérfesték molekula fragment, amely minden emberben bizonyos százalékban jelen van. Tartósan magas vércukor milliő azonban ezt a frakciót megemeli. Normálisan 7%-ig elfogadható, e fölött magas ez a szint!) Sajnos, tekintve, hogy ez átlagértéket takar, a nagyon alacsony és nagyon magas vércukorértékek adhatnak megfelelő átlagot. Ezért kizárólag a HgBA1C szint monitorozása nem elegendő, emellett a rendszeres – étkezést követő – vércukorszinteket is mérni kell.

A magas vércukorszint hatására az erek (és idegek) szerkezete átrendeződik (remodeling) s a rugalmas érfali rostok egyre nagyobb számban adják át helyüket a merevebb, ún. kollagén rostoknak. Ez az átalakulás az erek merevebb voltát eredményezi, vagyis elősegíti az érlemeszedést. A magas vércukorszint számos egyéb káros hatást is indukál, melyek összességükben részint a véralvadás mechanizmusát gyorsítják fel, vagyis megnövelik a trombóziskésztséget, részint az inzulin sejt-proliferatív (burjánzó) hatása következtében a simaizom és endotél sejtek (kiserek belfelületét bélelő sejtek, melyeknek hormonhatásuk is van!) érlument szűkítő hatása miatt érszűkületet, ateroszklerózist okoznak. Némileg bonyolítja a helyzet megértését, hogy a HI hasonló hatású lehet. Nincs még eldöntve, hogy a hiperglikémia, avagy a HI inkább aterogén hatású? Feltehetően mindkét tényező káros, így a kezelésben mindkettőre figyelemmel kell lenni! Ahogyan egy kiváló ausztráliai diabetológus fogalmazott, kérdéses, hogy az inzulin „bűnös”, „bűnsegédi bűnrészes” avagy csak „ártatlan kívülálló”.

Az utóbbi évek kutatásai szerint a posztprandiális állapot nem szorítkozhat kizárólag a hiperglikémiára. Ilyenkor mindig jelen van a reaktív HI, továbbá étkezést követően a különböző zsírfrakciók szintje is megnő, sőt lebomlásuk a vérből is sokkal lassabb, mint egészséges anyagcsere esetén. Kimutatták, hogy étkezést követően a véralvadás is felgyorsul, ezek a hatások összességükben aterogének (19, 20).

E betegség eredményes kezelése ma elképzelhetetlen a betegek aktív együttműködése nélkül. Az első lépés a betegek oktatásában, hogy a beteg legyen tisztában betegségével sajátosságával! Legyen otthon vércukormérő készüléke, vérnyomásmérője, ismerje a pontos étrendet, mérje rendszeresen testsúlyát, s persze járjon megfelelő időben ellenőrzésre!

\*\*\*

A 2-es típusú cukorbetegség *kezelésének* vázlatos összefoglalását az alábbiakban kísérlem megadni:

- Rendszeres intenzív *testmozgás*, a beteg mindenkori állapotának messzemenő figyelembevételével. Az izommunka általában csökkenti a vércukorszintet, kedvezően hat a zsíryananyagcsere paramétereire, s a vérnyomást is csökkenti. Ugyancsak jótékonyan hat a véralvadás folyamatára.

- *Korszerű táplálkozás*, mely kalória-zsírsegregény, natív cukormentes étrendet jelent, bőséges rosttartalmú zöldfélékkel, nem túl sok állati eredetű fehérjével, melyből testsúly kg-kint naponta 1 gramm javasolt. Ülő foglalkozású normális testsúlyú férfi kb. 1600–1700, nő 1300–1500 kalóriát egyék.

- *Dohányzás mellőzése* (a dohányzás újabb vizsgálati eredmények alapján nemcsak direkt érszűkítő hatású, hanem IR-t is okoz!).

- *Alkoholfogyasztás minimalizálása*. Kalóriadús, s megzavarja a cukor metabolizmusát, mind hiper, mind hipoglikémiát okozhat.

- A vércukorszint normalizálását sokféle hatásmechanizmusú készítménnyel lehet elérni. 2-es típusú cukorbetegség esetében ez eleinte valamilyen *tablettás* készítmény. Túlsúlyos betegek esetében a mai felfogás szerint az első választandó készítmény a biguanid kémiai szerkezetet tartalmazó *metformin*. Ez a készítmény nem okoz kórosan alacsony vércukorszintet (hipoglikémia), ezért részint kevésbé veszélyes, nem eredményez súlytöbbletet. Hatása a cukrok késleltetett felszívódása a bélből, a glukoneogenezis (májban történő cukorképzés) gátlása, valamint kisebb mértékben a periféria cukorfelvételének fokozása. Tekintettel arra, hogy ez a szer nem eredményez HI-t, alkalmazása azért is javasolt, mert a magas endogén inzulin-szint feltételezett-aterogén hatása így nem érvényesül.

- Hasonlóan alkalmazható ezen betegeknek első szerként a cukrok felszívódását enzimatikusan akadályozó acarboze (alfa-amyláze-gátló) is. Ez a szer sem okoz HI-t.

- A *sulfanylureák* évtizedekig a legtöbbet alkalmazott készítmények voltak. Több mint 40 éve vannak forgalomban, számos különböző gyógyszer ismert, de hatásuk lényege megegyezik, nevezetesen: fokozzák a saját inzulin kiáramlását a hasnyálmirigy béta-sejtjeiből. Igen hatásos készítmények, de tekintettel HI-t okozó hatásukra, a hipoglikémia veszélye reális, továbbá a betegek meghízhatnak, ill. a HI esetleges aterogén hatásával is számolni lehet (bár ezt a UKPD tanulmány eredményei nem igazolták). A sulfanylureákból származtatott speciális újabb készítmény a *glimepirid*, mely tartós hatású, jóval kisebb endogén inzulin felszabadulást okoz, továbbá a szívre is kedvező hatása van.

Újabb orális készítmények is alkalmazásra kerülnek a közeljövőben:

*Glinidek*: több gyógyszergyár is hasonló készítményeket tervez piacra dobni hazánkban is. (Külföldön számos országban már javában alkalmaznak ilyen szereket!) Ezen készítmények tulajdonképpen szintén a sulfanylureákból származtathatóak, de jelentős változtatásokat hajtottak végre a molekulán, s ezeknek következtében farmakológiai hatásuk is megváltozott. Inzulinkirámlást okoznak ugyan, de csak bevételük után rövid ideig, vagyis hipoglikémiát előidéző hatásuk nem jelentős. Ugyanakkor a hatás az étkezés idejére korlátozódik, tehát kizárólag csak az étkezésekhez kell e szereket bevenni. Ugyancsak jelentős e szerekek az inzulin *kinetikáját* befolyásoló hatása. Ismeretes, hogy étkezésre vagy intravénás cukor adására az inzulin két fázisban választódik el. Az első szekréción fázis a vénás cukor adását követő 3–5 percen belül regisztrálható, míg a második hosszán elhúzódó, mintegy 60 percig tart. Cukorbetegség miatt az egyik első metabolikus károsodás az inzulin szekréción első fázisának elvesztése. Ezt a fiziológiás első gyors inzulin kiáramlást állítják vissza ezen készítmények.

*Thiazolidinedionok*. Ezen készítményekből ugyancsak több szer van külföldön forgalomban, nálunk is legalább két gyógyszer rövidesen piacra kerül. Hatásuk az előbbiektől jelentősen eltér, egy sejtmagban elhelyezkedő enzimsoport aktiválásával hat, fő hatása az inzulin perifériás hatékonyságának növelése, vagyis csökkenti az ezen betegekben mindig jelen lévő IR-t,

a cukor sejten belüli gyorsabb és tökéletesebb felhasználása útján. Ideális készítménycsoportnak tűnik, hiszen a jéghegy mélyének molekulárbiológiai rendellenességét állítja helyre.

*Inzulinok.* Noha a 2-es típusú cukorbetegség betegeik felismerésekor általában tablettás szerekkel kezelhetők, hiszen eleinte inkább inzulintermelés a jellemző, hosszabb-rövidebb idő után – a béta-sejtek kimerülésekor – inzulinkezelésre szorulhatnak. Ha a cukoranyagcsere már nem tartható ideális állapotban orális szerekkel, akkor inzulinkezelésre kényszerülünk, melynek számos variációja ismeretes. Korszerű felfogás szerint a normoglikémia fenntartása érdekében nem szabad késlekedni az inzulinkezelés bevezetésével. Sajnos hazai tapasztalatok arra utalnak, hogy a tablettás kezelést túlzottan hosszú ideig tartják fenn, elsősorban a betegek ellenkezése, kényelmi okok miatt. Megfelelő betegoktatással, kellő motivációval ez az akadály elhárítható!

Hazánkban gyakorlatilag kizárólag humán-inzulinok vannak forgalomban. Ezek géntechnológiai úton készülnek, szerkezetük azonos az emberi inzulinokéval. Míg 1-es típusban általában a főétkezések előtt adunk gyors hatású készítményt, s naponta egyszer (este), vagy kétszer (reggel és este) elhúzódó, ún. bázis inzulint, addig 2-es típusban gyakran megelégszünk reggel-este adott gyors és elhúzódó hatású inzulin kombinációjával. Ezek fix keverék formájában is rendelkezésre állnak, ahol a gyors és elhúzódó hatású inzulinok aránya kötött, pl. 30 rész gyors, 70 rész elhúzódó hatású inzulin. A mindenkori cukorháztartás igényei szerint ennek a betegcsoportnak is adható azonban a napi 4-5-ször inzulin, mint 1-es típusban. A legalább négyszeri inzulinadást, ha rendszeres vércukor-önellenőrzéssel és kontroll vizsgálattal kombinálják, intenzív krónikus inzulin kezelésnek nevezik (ICT).

Elsősorban 1-es típusban az inzulint folyamatosan is bejuttathatjuk a szervezetbe, ún. inzulin adagoló pumpa segítségével. Ilyenkor állandó bazális inzulináramlás mellett a beteg étkezések előtt manuálisan felgyorsítja az inzulinbeáramlást a kívánt mértékre.

Legújabbán ún. *inzulin analógokat* is alkalmaznak hazánkban is. Az inzulin szerkezetén történő kisebb változtatásokkal a molekula biológiai hatását is megváltoztatják. Így egyik, hazánkban is alkalmazott analóg készítményen két aminosavat kicseréltek, s ez a kis változtatás azt eredményezte, hogy az inzulin a beadás után 5 perccel már a keringésbe kerül, míg a hagyományos gyors hatású készítmények esetében kb. 30 percet kell várni, hogy a szer felszívódjék a véráramba. (Ismeretes, hogy az inzulin molekula hexamer kristályok formájában kerül alkalmazásra. Ugyanakkor a felszívódás csak monomer formában valósulhat meg. A hexamer formából monomerré történő lebomlás vesz kb. 30 percet igénybe. Az inzulin analóg azonban már eleve dimer, ill. monomer formában kerül forgalomba.) Az analógokat eleinte kizárólag 1-es típusú betegeknek javasolták, újabban azonban jó tapasztalatok vannak alkalmazásuk során 2-es típusú cukorbetegség között is.

## A hipertónia kezelése

A magas vérnyomás kezelése általában megegyezik a nem cukorbetegék antihipertenzív kezelésével. Fontos kívánalom, hogy a választandó szer(ek) hatásosak, ugyanakkor lehetőleg mellékhatásmentesek legyenek, ne befolyásolják hátrányosan a cukor- és zsíryanycserét és a beteg jól tolerálja őket. 2-es típusú cukorbetegségben előny, ha a készítmény az IR-t mérsékli, vagy legalábbis nem növeli.

Kiemelendő, hogy a cukorbetegeknek mai felfogás szerint elsőként adandó szerek az ún. ACE-gátló készítmények (angiotensin-converting-enzym inhibitorok). A vesékben termelődik egy előanyag (angiotenzinogén), mely bizonyos enzim(ek) hatására intenzív vérnyomásemelő effektusú (angiotenzin) lesz. Ezt az átalakulást gátolják ezek a gyógyszerek. Antihipertenzív hatásuk mellett ún. specifikus „vesevédő” (nefroprotektív) effektus is jellemzi őket, ezért diabéteszes magas vérnyomásban elsőként javasolható szerek. Számos ilyen készítmény van hazánkban is forgalomban.

Sok egyéb hatásos szer is forgalomban van, általános a vélemény, hogy ha a monoterápia nem eléggé sikeres, akkor különböző támadáspontú egyéb készítményeket is alkalmazni kell megfelelő kombinációban, természetesen figyelemmel az esetleges nem kívánt mellékhatásokra. Ugyancsak csökkenteni kell az emelkedett vérzsirokat is, erre két hatásos vegyületcsoport áll rendelkezésre, adekvát étrend mellett:

A *statinok* elsősorban a koleszterin szintet csökkentik, míg a *fibrátok* az emelkedett semleges vérzsirokat redukálják. Megemlítendő, hogy 2-es típusú diabéteszben inkább a triglicerid érték kóros növekedése a jellemző. Egyre szélesebb körben alkalmaznak bizonyos *véralvadást gátló* szereket is a trombózis készség csökkentése miatt. Ilyen pl. az aszpirin, melynek bélben oldódó formája kevésbé okoz gyomorral lokalizálódó kellemetlen mellékhatásokat.

Az utóbbi években egyre gyakrabban észlelik gyermekek, elsősorban serdülők között a 2-es típusú cukorbetegség vagy annak előállapota, a kóros cukortolerancia megjelenését. Régebben ilyen észlelések ritkaságszámba mentek, ma az Egyesült Államokban már ennek a kórformának serdülők közötti rohamos szaporodásáról beszélnek. Genetikai tényezők mellett ennek kiváltásában elsősorban az elhízás elterjedése játszik szerepet. Hazánkban a Semmelweis Egyetem Általános Orvosi Karának I. sz. Gyermekklinikáján is több ilyen gyerekről számoltak be (22). Ismeretes, hogy a 2-es típusú cukorbetegségnek hosszú élettörténete van, úgy gondolják, hogy finom anyagcsere- és vaszkuláris változások már nagyon korán megkezdődnek. E tény ismeretének fontos szerepe lehet a megelőzésben!

## Prevenció

Minden eredményes gyógyításnál messze sikeresebb a hatásos megelőzés. Ehhez persze szükséges lenne a veszélyeztetett egyének mielőbb (akár már gyermekkorban!) történő kiemelése. A célzott szűrésre alkalmas egyének elsősorban olyan családok tagjaiból kerülnek ki, ahol a 2-es típusú

cukorbetegség halmozottan fordul elő. Ugyancsak veszélyeztetettek a zsigeri elhízás jellegzetességeit mutatók, a zsíryanycsere-zavarban szenvedők, sőt, újabban a hipertóniás egyéneket is ide sorolják.

Megfelelő vizsgálatokkal – pl. vércukor-meghatározás (szükség esetén étkezést követően, vagy cukorterhelés során), esetleg az endogén inzulin szint mérésével stb. – korán ki lehet emelni a szénhidrát anyagcsere zavarban szenvedőket. Keresni kell a metabolikus szindróma egyéb jeleit is, hiszen a leírtak értelmében a 2-es típusú cukorbeteg nem önálló betegség. Nehezebb feladat a kiemeltek rendszeres gondozása, kezelése, hiszen ezen egyéneknek általában nincs betegségtudata, szubjektív tüneteik általában hiányzanak. Ezen a téren az egészségügyi szakszemélyzetten kívül a társadalomnak is sokat kellene tennie, hogy a még reverzibilis károsodásokat időben megelőzhessük. Tapasztalataink is arra mutatnak, hogy ezt a betegcsoportot nem könnyű meggyőzni veszélyes állapotukról (23). Ismerve hazánk nagyon rossz mutatóit a szív- és érrendszeri morbiditás, mortalitás terén, nagy szükség lenne átfogó, jól megtervezett megelőző és célzott, szűrő jellegű vizsgálatokra, mert csak így remélhető a hazai magas szív- és érrendszeri mortalitás visszaszorítása.

#### JEGYZETEK:

1. Grósz A, Halmos T, Pánczél P, Winkler G és Kautzky L: A lassan kialakuló inzulindependens diabetes mellitus klinikuma. Orvosi Hetilap 1993. 134:1631–1635.

A klasszikus tünetekkel (heves szomjúság, sok vizelet, kiszáradás, gyengeség) járó 1-es típusnak újonnan felismert alcsoportja a fokozatosan kialakuló, de autoimmun diabétesz. Éppen tünetszegény, esetleg tünetmentes volta miatt gyakori a diagnosztikus tévedés, s ezen betegeket tablettás készítményekkel kezelik. Ez a betegeknek káros, mert hamarabb kimerül saját inzulin tartalékjuk, ami betegségüket labilissá teszi, s késői szövődményeik hamarabb és súlyosabban alakulnak ki. Különösen nehéz az elkülönítés a 2-es típusú cukorbeteg az azon kisebb csoportjától, ahol a betegek normális testsúlyúak, s diabéteszükre inkább az inzulinszekréció zavara jellemző, kevésbé az inzulinrezisztencia. Pontos klasszifikációjuk ezért nem könnyű, a tapasztalat mellett jól felszerelt immunológiai laboratóriumra is szükség van.

2. Barnett AH, Eff C, Leslie RDG, Pyke DA: Diabetes in identical twins: a study of 200 pairs. Diabetologia 1981. 20:87–93.

A 2-es típusú cukorbetegben csak egy nagyon szűk cukorbeteg populációban, a fiatal korban megjelenő, de érettkori klinikai lefolyást mutató betegekben (MODY=maturity-type diabetes in the young) sikerült bizonyos enzimek működés-zavarának genetikus hátterét feltérképezni. E betegek óriási többségét kitevő klasszikus 2-es betegek genetikus hibái még nem ismeretesek.

3. Halmos T: Rizikótényezők szerepe. Mit lehet tenni a szív- és érrendszeri megbetegedések ijesztő elterjedése ellen? Magyar Tudomány 1997. 2:129–138.

4. Halmos T: Az elhízás epidémiája. Magyar Tudomány 1999. 7:839–847.

5. Neel JV: Diabetes mellitus. A thrifty genotype rendered detrimental by „progress”? Am. J. Hum. Genet. 1962. 14:353–362.

6. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes 1988, 37:1595–1607.

7. Jarrett RJ. In defence of insulin – a critique of syndrome X. Lancet, 1992, 340:469–470.

8. Bressler P, Bailey SR, Matsuda M, et al.: Insulin resistance and coronary artery disease. Diabetes Care 1996, 39:1345–1350.

9. *Barker DJP, Hales CN, Fall CHD, et al.*: Type 2 (NIDDM) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidemia (syndrome x)-relation to reduced fetal growth. *Diabetologia* 1992. 35:62–65

10. *Halmos T.* A metabolikus szindróma legújabb vonatkozásai. *LAM* 1998. 8(2) 84–95.

11. *Süba I, Halmos T, Kautzky L.* Az egyes vizsgálati paraméterek értéke a metabolikus X-szindróma diagnosztikájában és felkutatásában. *Orvosi Hetilap* 1997, 138:2407–2411.

12. *Eriksson J, Taimela S, Koivisto VA.* Exercise and the metabolic syndrome. *Diabetologia* 1997. 40:125–135

13. *DeFronzo R, Ferrannini E.* Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991. 14:173–194.

14. *Deák Gy, Halmos T.*: Súlyos retinopathiát előidéző enyhe cukorbetegség. *Szemészet* 1983. 120:88–93.

15. *Burguera B, Couce ME, Lloyd RV.* Leptin receptor and the brain: a tale of body weight regulation. *Current Opinion in endocrinology and diabetes* 2000. 7:225–235.

16. UK. Prospective Diabétesz Study Group: Intensive blood-glucose control with sulfonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33), *Lancet* 1998. 352:837–853.

17. *Stern MP.* Diabetes and cardiovascular disease-the „common soil” hypothesis. *Diabetes* 1995. 44:369–374.

18. *Tominaga M, Eguchi H, Manaka H, et al.*: Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose: the Funagata Diabetes Study. *Diabetes Care* 1999. 22:920–924.

19. *Halmos T.* A 2-es típusú diabetes (NIDDM) korszerű szemlélete. *Orvosi Hetilap* 1995. 136:1147–1156.

20. *Haller H.* The clinical importance of postprandial glucose. *Diab. Res. Clin. Pract.* 1998. 40 (Suppl.) S43–49.

21. *Halmos T, Jermendy Gy.* Metabolikus X-szindróma az ezredfordulón (elméleti vonatkozások és gyakorlati teendők). *Orvosi Hetilap* 2000. 141:2701–2716.

22. *Körner A, Madácsy L, Tulassay T.* Increasing prevalence of type 2 diabetes mellitus in childhood and adolescence in Hungary. *Diabetes Res. and Clin. Practice Abstract Book* 2000. Vol 50 (Suppl 1) S206.

23. *Halmos T, Süba I, Kautzky L.* Follow-up results in an outpatient clinic according to the patient's compliance in metabolic syndrome (success and fiasco). *Diab. Res and Clin. Practice Abstract Book* 2000, Vol 50 (Suppl 1) S111.

Bárdossy György

# Globális energiafelhasználás és a klímaváltozások

---

Sokat lehet hallani, olvasni mostanában a médiában egyrészt energiapolitikáról, másrészt a globális klímaváltozásokról. Az értékelések és nyilatkozatok gyakran ellentmondanak egymásnak, emellett fő hiányosságuk, hogy nem mutatnak rá eléggé e két kérdéskör szoros összefüggésére.

Geológus vagyok és mint ilyen évtizedek óta figyelem a Föld nyersanyagforrásainak kutatását, továbbá a földtörténeti múlt globális klímaváltozásait. E tapasztalataimra építve szeretném felhívni a Magyar Tudomány olvasóinak figyelmét néhány tényre és összefüggésre, megosztani véleményemet és javasolataimat.

Kezdjük a *globális klímaváltozásokkal*! A Föld légkörének összetétele és klímája a földtörténet folyamán sokat változott. Klímajelző földtani képződmények, ősmaradványok, bizonyos stabil izotópok arányának mérése stb. alapján a klíma alakulását millió évekre visszamenően jól meg lehetett ismerni, sőt, a klímaváltozások okaira is meggyőző magyarázatokat sikerült adni (Bárdossy 1996). A legfontosabb e tekintetben az volt, hogy az elmúlt kb. 500 millió év során óriási mennyiségű légköri oxigén kötődött meg, részben tengeri egysejtű élőlények felhalmozódása, részben szárazföldi növények fotoszintézise által. Így alakult ki az oxigénben dús mai légkör és így jöttek létre a mára megismert hatalmas kőolaj-, földgáz- és kőszenletelek.

Ezeket a fosszilis energiaforrásokat kb. 200 év óta az emberiség egyre gyorsuló ütemben égeti el, alárendelt mértékben pedig a vegyipar alapanyagaként hasznosítja (műanyaggyártás). E mellett ugyancsak gyorsuló ütemben folyik a föld erdőségeinek irtása részben élegetés, részben ipari hasznosítás céljából. Ennek minden képzeletet felülmúló méreteiről néhány éve személyesen is meggyőződhettem, amikor beutaztam a braziliai Amazonasz vidékét.

Szinte gyermekinek tűnik számomra az a naivitás, amellyel nemcsak politikusok, de számos energetikai szakember is feltételezi, hogy ez a geológiai léptékben rendkívül gyors tevékenység büntetlenül történhet, nem jár klimatikus következményekkel. Sokan hirdetik, nem is oly régen: a földi klíma oly stabilis, olyannyira képes regenerálódni, hogy nyugodtan folytathatjuk az égetést, az erdőségek pusztítását, mert semmiféle következményekkel nem kell számolni. Sajnos a tények mást mutatnak:

a) A Meteorológiai Világszervezet (WMO) évente kiadott állásfoglalásai (statements) szerint 1860 és 1999 között a teljes földfelszínre vonatkozóan  $0,6^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet-növekedés következett be (95%-os megbízhatósági szinten  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  hibával). Történeti adatok, évgyűrűk, jégminták izotópvizsgálata stb. alapján 1000 és 1860 között enyhe ingadozásokkal

kb. 0,1–0,3°C-t csökkent a földfelszín hőmérséklete – 1600 és 1700 között egy kisebb minimummal. Az 1860 óta bekövetkezett, fokozatosan gyorsuló globális felmelegedés előidézőjének a szakemberek a légkör exponenciális növekedő szén-dioxid- és metántartalmát tekintik (Mészáros 1994, Major et al. 1994). Ez a közismert üvegházhatás. Haszpra (2000) szerint a légkör széndioxid-tartalma napjainkra 365 ppm-re növekedett. Az egyre kiterjedtebb helyi megfigyelések szerint a felmelegedés hatására visszahúzódnak a magyar hegységek gleccserei és csökken a pólusok jégtakarójának mérete. Az olvadás hatására emelkedik az óceánok szintje. Ezt is sokáig kétségbe vonták. A WMO 1999. évi jelentése szerint az elmúlt 100–150 év folyamán évente átlagosan 2,1 mm-rel emelkedett az óceánok szintje. Ha ez a folyamat ebben az ütemben folytatódik, kb. 50–100 éven belül a tengerparti síkságok sűrűn lakott területei komoly veszélybe kerülnek. Szerencse, hogy ez a folyamat viszonylag lassú, még nem késő közbelépni.

b) Gyorsabbnak és veszélyesebbnek tűnik számomra a szélsőséges klimatikus események gyakoriságának növekedése. Soha nem tapasztalt erejű szélviharokról, trópusi ciklonokról, hurrikánokról és tornádókról számolnak be a híradások. Egyes helyeken egyetlen nap alatt 60–120 mm eső hullik, pusztító földcsuszamlásokat és áradásokat okozva. Európa egyes nagy folyóin soha nem észlelt méretű árvizek vonulnak le. Elég a legutóbbi nagy tiszai árvizre utalni. Szélsőséges hóhullámok, hideghullámok és szárazságok lépnek fel. Korábban ezt a hírközlés fejlődésével próbálták magyarázni. Mára a gyakoriság növekedése bizonyítottá vált (Major, Faragó, Pálvölgyi 1994). Egyre valószínűbb, hogy ez a jelenség is a fosszilis és más energiaforrások meggyorsult elégetésével függ össze.

c) A meteorológia tudományának egyik új felismerése az, hogy a globális klíma meghatározó tényezője az óceán (Czelnai 1997, 1999). Elegendő itt az El Niño jelenségre, annak a napisajtóban is sokat emlegetett jelentőségének felismerésére utalni. Még ennél is sokkal fontosabb az az új felismerés, hogy az egész világóceánt egyetlen hatalmas áramlási rendszer – „szállítószalag” – hálózza be, és mai klímánkat döntően ez határozza meg (Broecker 1987, 1991). Számítógépes modellkísérletek szerint ez az áramlási rendszer igen érzékeny, labilis. Kis hőmérséklet- és sókoncentráció-változások hatására megváltozhat. Broecker, a kiváló amerikai oceanográfus és klimatológus szerint ennek lehetősége fennáll és a jövőben bármikor bekövetkezhet. Hatása pedig egész kontinensekre katasztrofális lenne, gyökeresen megváltozna egyes nagy területek klímája. Ehhez csak azt szeretném hozzáfűzni, hogy jelenlegi paleoklimatológiai ismereteink szerint a földtörténet során a nagy meleg és a hideg óceáni áramlatok iránya és útvonala többször is radikálisan megváltozott, tehát már volt erre példa. Valószínűsíthető, hogy akkor is a vízhőmérséklet és a sókoncentráció megváltozása volt az áramlatok átrendeződésének közvetlen oka. Hosszabb távon viszont a kontinensvándorlás szabta meg azt, hogy az óceáni áramlatok merre haladhattak.

A világ energiapolitikáját meghatározó politikusok és közgazdászok eddig e kihívásokra nem, vagy csak igen mérsékeltten reagáltak. Jó példa erre a nevezetes Riói Klímakonferencia és a legutóbbi Hágai Konferencia, melyek gyakorlatilag csak látszateredményeket hoztak. Pedig a sürgős cselekvés egyre időszerűbb, és ez alól hazánk sem vonhatja ki magát, bármennyire kicsinyek is vagyunk. Ehhez szeretnék néhány javaslattal hozzájárulni:

- Fokozni kell az energiamegtakarítást és az ez irányú kutatásokat. Ehhez megfelelő pénzügyi forrásokat kell biztosítani.
- Szigorú nemzetközi intézkedéseket kell tenni az erdőterületek védelmében.
- Pénzügyileg támogatni kell az olyan energiaforrások használatát, amelyek nem járnak üvegházhatású gázok kibocsátásával: pl. napenergia, szél, vízenergia, árapály hajtotta erőművek (a biomassa elégetése sajnos nem tartozik ide).
- Erőteljesen csökkenteni kell a fosszilis energiaforrások elégetését, egyidejűleg fokozottan támogatni kell a káros égéstermékek (pl. kén, nehézfémek) kibocsátását csökkentő technológiai kutatásokat.

- A környezetbarát, megújuló energiaforrások kellő elterjedéséig a *biztonságosan előállított atomenergiában* látom az átmeneti megoldást. Ennek keretében folytatni kell a nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésére irányuló kutatásokat.

Fel szeretném hívni az atomenergiát ellenzők figyelmét arra, hogy az atomeróművek rendeltetésszerű működése kifejezetten környezetkímélő. Így például a Paksi Atomeróműnek az üzembehelyezése óta folyamatosan mért sugárterhelése a környezetre kevesebb, mint az ottani természetes radioaktív háttérsugárzás egy ezredrésze. A légtér pedig nem terheli üvegházhatású gázokkal! Ennek ellenére mindmáig sokan tartanak az atomenergia alkalmazásától, aminek okait a közelmúltban egy másik cikkben vizsgáltam (Bárdossy 2000). Az érzelmi ellenérvekkel itt nem kívánok foglalkozni, a három fő szakmai ellenérvet viszont célszerű ezúttal is röviden áttekinteni:

1. *Az atomeróművek biztonságának kérdése.* Itt elsősorban az 1986-ban bekövetkezett csernobili katasztrófára hivatkoznak. Azóta a katasztrófa okait egyértelműen felderítették, és világszerte megtették azokat a műszaki intézkedéseket, amelyek biztosítják a katasztrófák megelőzését. Ma felelősséggel állítható, hogy a működő atomeróművek túlnyomó többsége biztonságosan üzemel. A fennmaradók leszerelése, ill. korszerűsítése napirenden van. Így az atomeróművek biztonsági kockázata egy elfogadható szint alá csökkent, és csernobili méretű katasztrófa megismétlődésére nincs esély. Ennek ellenére sokakban megmaradt az atomenergiától való félelem és elutasítás érzése. Ebben sajnos nagy szerepe van a médiumoknak, amelyek Csernobil óta – kevés kivételtől eltekintve – inkább a félelemérzés növelésére törekedtek.

2. *Nyersanyag-ellátottság.* A napisajtóban többször olvastam, hogy kifogyóban van az atomeróművek fűtőelemeinek készítéséhez szükséges urániumérc. Mint geológus ezt egyértelműen cáfolni tudom. Az elmúlt évek földtani kutatásai eredményesek voltak, és jelenleg legalább 100 évre elegendő az ismert uránérc-vagyon, nem is szólva a reménybeli (potenciális) uránércről. Ez az ellenérv tehát elesik.

3. *A radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezése.* A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezését a szakemberek világszerte megoldottnak tekintik. Ma számos országban működnek kis és közepes aktivitású hulladékokat befogadó tárolók, részben a felszínen, részben a felszín alatt kis mélységben. Egy franciaországi tárolót már be is zártak, mert megtelt. Mindezek a tárolók balesetmentesen, biztonságosan működnek. Nagyobb problémát jelent a nagy aktivitású hulladék (elsősorban fűtőelemek) elhelyezése, egyrészt nagyobb aktivitásuk, másrészt tízezer évet meghaladó felezési idejük miatt. Mára nemzetközi egyetértés alakult ki a tekintetben, hogy a nagy aktivitású hulladékokat több száz méter mélységben kell elhelyezni, a célra kialakított tárolókban. Sokáig kérdés volt a megfelelő földtani képződmények kiválasztása.

Az utóbbi években a Föld több pontján találtak olyan érctelepeket, amelyek nagy mennyiségben tartalmaztak radioaktív elemeket (urániumot, tóriumot stb.). kiderült, hogy ezek több százmillió éven át környezetüktől elszigetelve maradtak. Más szóval, nem szennyezték környezetüket. Gabonban még egy olyan földtani képződményre is bukkantak, amelyben bizonyítottan természetes nukleáris reakció zajlott le, és megtalálták a reakciótermékeket is. Még ez a lelőhely is megőrizte természetes elszigeteltségét. Ezért a nagy aktivitású radioaktív hulladékokat olyan földtani képződményekben kívánják elhelyezni, melyek tulajdonságai e természetes példáknak megfelelnek. Ilyen képződményeket számos országban találtak, így hazánkban is. Ez a felső perm korú Bodai Aleurolit Formáció az ország déli részén. *Ez a nagy aktivitású hulladékok elhelyezésének tudományos alapja és egyben biztosítéka is.* 1999 őszén az Egyesült Államokban, New Mexico államban levő Carlsbad közelében átadták a világ első nagy aktivitású hulladékokat befogadó tárolóját, ahova jelenleg elsősorban katonai eredetű hulladékokat szállítanak.

Egyesek kifogásolják, hogy túl hosszú ideig – kb. tízezer évig – kell a nagy aktivitású hulladékokat elzártan tárolni. Ezzel kapcsolatos az a hír, hogy több országban – elsősorban az Egyesült Államokban – intenzív kutatások folynak a kiegészítő fűtőelemek radioizotópjainak gyorsítók segítségével történő lebontására. *Transzmutációnak* nevezik ezt az

eljárást. A módszer laboratóriumi és füzemi szinten már működik, de még nagyon költséges. Sikeres üzemi kifejlesztése esetén a tárolási idő néhány száz évre csökkenne.

A fentiek alapján két alternatívánk van: vagy sürgősen lecsökkentjük az üvegházhatást okozó energiahordozók használatát és a megújuló környezetbarát energiaforrások elterjesztéséig – átmeneti megoldásként – az atomenergiát használjuk a biztonság garantálása mellett. A másik alternatíva az, hogy elvetjük az atomenergiát, de ekkor a fosszilis energiahordozók elégetését csak igen lassan lehet csökkenteni. Hogy közben a klímánkkal mi lesz, azzal nem törődünk. Én az első alternatívát tartom az emberiség számára elfogadhatónak. Meglehet, hogy az én szavam sokak számára nem eléggé meggyőző. Ezért befejezésül hadd idézzem a Nobel-díjas G.A. Olah professzort, akinek ez a mondata ugyancsak a Magyar Tudományban jelent meg (1999): „*Tetszik, vagy nem, hosszú távon nincs más alternatívánk, mint egyre inkább a tiszta atomenergia forrásra támaszkodni, ugyanakkor meg kell oldanunk, és minden bizonnyal meg is fogjuk oldani a biztonsági problémákat, köztük a radioaktív hulladék eltávolításának és tárolásának problémáit*”.

#### IRODALOM:

- Bárdossy, Gy. 1996: Paleoklimatológia és öség-hajlatjelző földtani képződmények. Magyar Tudomány. 4. szám, 472–480. o.
- Bárdossy, Gy. 2000: Megoldható a radioaktív hulladékok elhelyezése. Magyar Tudomány. 2. szám, 200–206. o.
- Broecker, W.S. 1987: Unpleasant surprises in the greenhouse? Nature. 328. 123–127. o.
- Broecker, W.S. 1991: The great ocean conveyor. Oceanography. 4. (2). 79–89. o.
- Czelnai, R. 1997: Légkör és óceán (Nem ismerjük a Földet). Magyar Tudomány. 10. szám, 1163–1176. o.
- Czelnai, R. 1999: A világóceán. Modern fizikai oceanográfia. Vince Kiadó. 182 o.
- Haszpra, L. 2000: A légköri széndioxid-koncentráció mérésének újabb eredményei. Magyar Tudomány. 2. szám, 207–216. o.
- Major, Gy., Faragó, T., Pálvölgyi, T. 1994. A levegőkörnyezet nagytérségű változásai: társadalmi reakciók és a fenntartható fejlődés. Magyar Tudomány. 10. szám, 1170–1184. o.
- Meskó, A. 1997: Energia és nyersanyagok a Földből. Magyar Tudomány. 10. szám, 1188–1201. o.
- Mészáros, E. 1994: Az anyagáramlás szerepe az éghajlat szabályozásában. Magyar Tudomány. 2. szám, 183–188. o.
- Oláh, G.A. 1999: A szénhidrogének jövője a 21. században. Magyar Tudomány. 12. szám. 1409–1413. o.
- Vajda, Gy. 2000: Az energetika új kihívásai. Magyar Tudomány. 10. szám, 1187–1194. o.
- A Meteorológiai Világszervezet (WMO) állásfoglalásai az éghajlat 1995., 1996., 1997., 1998. és 1999. évi állapotáról. Magyar nyelvű kiadás. Országos Meteorológiai Szolgálat. Budapest.

# Harc a matematikával és a titkárnőkkel

Beszélgetés Saharon Shelah matematikussal

---

*Saharon Shelah 2000 novemberében azért látogatott Magyarországra, hogy átvegye az első megújított Bolyai János Nemzetközi Matematikai Díjat. A Bolyai-díjat a Magyar Tudományos Akadémia 1902-ben alapította. Az első díjazottak Henri Poincaré és David Hilbert, a korszak legnagyobb matematikusai voltak. A Magyar Tudományos Akadémia most megújította a díjat, és ötévente kívánja jutalmazni vele a „megelőző tíz évben megjelent legkiválóbb, áttörő jelentőségű, saját új eredményeket, módszereket bemutató matematikai monográfia” szerzőjét.*

---

*Kezdjük az elején. Hogyan találkozott a matematikával?*

Anyám szerint megszámloltam a mintákat a padlón, bár én ezt kétlem. Általános iskolás koromban nem érdekelt különösebben a matematika. Ötödikes voltam, amikor elkezdtem érdeklődni a természettudományok: a fizika, a csillagászat és a biológia iránt, nyolcadikban pedig fizikai kísérleteket végeztem. Középszkolás koromban jártam egy évig kémiai és egy évig biológiai laboratóriumba.

*Tagozatos osztályba járt?*

Nem, Izraelben akkoriban még nem létezett ilyesmi. Szóval, amikor a laboratóriumba kerültem, rájöttem, hogy ez nem nekem való. Közben viszont megszerettem az euklideszi geometriát. Nagyon tetszett az axiómarendszer gondolata, mert korábban a matematika számomra csak a számolást jelentette.

*Esetleg már az euklideszi geometriában is a párhuzamossági axióma függetlensége érdekelte?*

Nem, odáig nem jutottam el. Hallottam róla, de nem találtam olyan könyvet, ahol utána tudtam volna nézni. Az nyugőzött le az euklideszi geometriával kapcsolatban, hogy egy kis axiómarendszerből kiindulva mindent be lehet bizonyítani. És maga a bizonyítás gondolata is megfogott, ugyanis a számolásokat az ember vagy elrontja vagy nem, de egy bizonyítás tiszta ügy.

*Honnan tanult?*

A középszkolás tanárom ajánlott egy nagyon jó könyvet. Aztán volt egy középszkolásosoknak szóló matematikai folyóirat is, ami évente négyszer jelent meg, és cikketek, feladatokat tartalmazott. Ezt a végén én osztogattam az iskolában.



*A természettudományos érdeklődés családi vonás?*

Egyáltalán nem. Értelmiségi volt a családom, de tisztán humán beállítottságú. Igaz, apámnak középiskolás korában jól ment a matematika, ezenkívül a nyelvészet is érdekelt, ami bizonyos értelemben közel áll a természettudományokhoz.

*Az egyetemen alkalmazott matematikát kezdett tanulni.*

Már középiskolás koromban tudtam, hogy az elméleti matematika érdekel, de Tel Avivban – ahol laktam – csak alkalmazott matematika szak volt. Akkoriban a Tel Avivi Egyetem még csak félig létezett, abban sem voltunk biztosak, hogy a végén megkapjuk a

BSci fokozatot. Mindenesetre már Tel Avivban is az absztrakt matematika érdekelt, és úgy tudtam, hogy a logika a matematika legabsztraktabb ága. Ezért döntöttem a logika mellett. Az MSci fokozatot már Jeruzsálemben szereztem meg elméleti matematikából. Ez elég komplikált volt a katonaság miatt. Ugyanis egy évig voltam katona érettségi után, de a maradék két évet az egyetemi évek alatt töltöttem le. Katona Tel Avivban voltam, miközben Jeruzsálembé jártam egyetemre. A BSci fokozatomra való tekintettel minden csütörtököm szabad volt, tehát az egyetemen azokat az órákat választottam, amik csütörtökön voltak.

*A doktori disszertációját is Jeruzsálemben írta.*

Igen, modellelméletből, ami a logika egy ága. Aztán külföldre kellett mennem, mert Izraelben az a szabály, hogy a kutatóknak a doktori iskola után néhány évet külföldön kell tölteniük. Én Princetonba mentem. Ez nagyon jól mutat az önéletrajzomban, de más hasznot nem igazán hozott, mert az ottani logikaprofesszor épp kutatói szabadságon volt. Ezután a kaliforniai UCLA egyetemen dolgoztam, ahol nagyon jó társaságom volt matematikai szempontból. Ott találkoztam például Fred Galvinnal, aki bizonyos értelemben Erdős tanítványa volt. Tőle partíciókalkulust tanultam, ami a halmazelmélet egy ága.

*És azután?*

Visszamentem a jeruzsálemi Héber Egyetemre, és azóta is ott dolgozom.

*Úgy tudom, hogy a Rutgers egyetemmel is van kapcsolata.*

Igen. Szeptemberben és októberben nyári szünet van Izraelben, és ilyenkor a Rutgersen tartok egy kutatószemináriumot. Ezenkívül a cikkeimet mindig a Rutgersre küldöm gépelni.

*A Rutgersen jobban gépelnek a titkárnők?*

A Héber Egyetemen okosabbak a titkárnők, és nem hajlandók begépelni a cikkeimet.

*Olyan csúnyán ír?*

Nem, hanem rengeteget javítgatok, ezért nehéz kiigazodni a kézirataimon. Egyébként Jeruzsálemben időnként megbízok külsős gépirónókat.

*Ha a nyári szünetben a Rutgersen dolgozik, akkor mikor pihen?*

A Rutgersen csak felsőbbéveseket tanítok, ezenkívül látogatóim vannak, akikkel együtt dolgozunk. Örülök, hogy több időm van kutatni, mint máskor.

*Mennyi időt tölt kutatással?*

Erre nagyon egyszerű válaszolni. Hat napot dolgozom egy héten. Reggel 9-re megyek be az egyetemre, és este 7-ig vagyok ott. Aztán hazamegyek, ahol a feleségemmel beszélgetek és olvasok.

*Jól tudom, hogy a felesége magyar?*

Igen, nyolcéves koráig Magyarországon élt. Nem tudom megítélni, de szerintem jól beszél, ír és olvas magyarul.

*A gyerekei mivel foglalkoznak?*

A nagyobbik fiam zeneelméletet tanul, a lányom történelmet, a kisebbik fiam pedig biológiát. Nagyon szeretem őket, és nagyon szeretek velük lenni. Viszont egyikük sem szeretett bele a matematikába.

*Szoktak Magyarországra látogatni?*

Igen, többször is voltunk itt a feleségemmel. Meglátogattuk a rokonait, elmentünk azokra helyekre, amelyek gyerekkorából fontosak voltak neki. Megnéztünk néhány nevezetességet is, például a gyönyörű Mátyás templomot. Legtöbbször viszont egyedül jövök Magyarországra. Sok magyar matematikussal dolgoztam együtt, először Erdőssel. Ő rengeteg minden érdekelte, és ezek közé tartozott a halmazelmélet is, elsősorban a partiókalkulus. Aztán Fred Galvinnal is együttműködtem, aki bár amerikai, sok köze van Magyarországhoz. Rajtuk kívül sokat dolgoztam és dolgozom Biró Balázssal, Hajnal Andrással, Juhász Istvánnal, Komjáth Péterrel és Sokoup Lajossal.

*A Rutgersen is sok magyar matematikus van. Közülük foglalkozik valaki az ön témájával?*

Hajnal. A többiek véges kombinatorikával foglalkoznak. Bár Erdőssel dolgoztam valamennyit véges kombinatorikán, ez nem az én szakterületem.

*Izraelben Erdős-díjat kapott.*

Ez a díj valójában Erdős szüleinek a nevét viseli. Ő alapította, de nem akarta saját magáról elnevezni. Olyan fiatal matematikusok kapják, akiknek közülük van az elméleti számítástudományhoz. Azt hiszem, én kaptam az elsőt.

*Mint ahogy ön kapta az első megújított Bolyai-díjat is. Az első világháború előtt ezt a díjat Poincaré és Hilbert kapták meg.*

Ez hatalmas megtiszteltetés számomra.

*Tudta, hogy a következő díjazott Einstein lett volna?*

Valóban? Ezt nem tudtam. Remélem, nem rontom majd el a díj jó hírét. Időbe kerül, amíg egy ilyen díj hírneve újraéled, de az első két díjazott felülmúlhatatlan. Hilbert és Poincaré nagyon nagy emberek voltak, de csak a matematikusok tudnak róluk. Érdekes, hogy miért van az, hogy ha valaki nem tudja, ki volt Beethoven vagy Bach, akkor műveletlennek tartják, míg a matematikusokkal kapcsolatban ez nem így van.

*Most olvastam egy cikket, ami a zenét és a matematikát párhuzamba állította ugyanezt a kérdést tette fel.*

Ez nagyon érdekes. És milyen következtetésre jutottak?

*Hogy a matematikaoktatásban van a hiba, mert érdekes dolgok helyett csak számolni tanulnak a gyerekek.*

Ez igaz, de a zenetanulás során is rengeteg unalmas ujjgyakorlatot kell végezni. Szerintem az a fő különbség, hogy a matematikát csak olyan ember tudja értékelni, aki ért is hozzá. Ha az ember nem élvezhetné a zenét anélkül, hogy ő maga is jól zenélné, a zeneszeretők száma drasztikusan csökkenne.

Egyébként azért is örültem ennek a díjnak, mert amikor az ember elmúlt 50 éves, akkor általában az életművéért kap díjat. Ezt a díjat viszont egy tíz évvel ezelőtti eredményemért kaptam, nem pedig huszonevesen kitalált dolgokért.

*A díjat Számosság-aritmetika című könyvéért kapta. Mi ennek a témája?*

Száz éve Cantor felfedezte, hogy többféle végtelen van, és hogy ezekkel számolni is lehet. Először felállította az összeadás és a szorzás szabályait. Ezekkel egyébként az iskolás gyerekek nagyon elégedettek lennének, ugyanis két végtelen szám összege is és szorzata is megegyezik a nagyobbik számmal. A hatványozás kérdése azonban megoldatlan maradt. Cantor kimondott egy sejtést, amely szerint a hatványozás is nagyon egyszerűen működik, ez a *kontinuum hipotézis*, illetve az ennél általánosabb *általánosított kontinuum hipotézis*. Ez a sejtés nagyon természetes volt, és Hilbertnek ez volt az első kérdése azon a listán, amely a matematikusok huszadik századi házi feladatát tartalmazta.

Később Gödel bebizonyította: nem lehet bebizonyítani, hogy ez a sejtés hamis. Aztán a hatvanas évek elején Paul Cohen bebizonyította, hogy bebizonyítani sem lehet ezt a sejtést.

*Tehát a matematika úgy is működik, hogy feltesszük, ez a sejtés igaz, és úgy is, ha feltesszük, hogy nem igaz. Erre mondjuk azt, hogy az állítás független a matematika többi szabályától.*

Vagyis a dolgok kaotikusak. Sok ehhez hasonló eredmény született. Ugyanakkor felfedezték, hogy vannak bizonyos megkötések. A hetvenes évek közepén sokan foglalkoztak ezzel a témával, például Silver, Galvin és Hajnal. Nekem is nagyon érdekesnek tűnt, sajnáltam, hogy túl későn kapcsolódtam be ebbe a kutatásba. Pár évvel később az lett az általános vélemény, hogy a kontinuum hipotézis függetlensége nagyon fontos eredmény, de ez a témakör lényegében már ki van végezve, már csak be kell látni mindenről, hogy független. Így néhány évvel később már úgy éreztem, hogy egyedül engem érdekel ez a dolog.

1980 és 1982 között lényegesen megváltozott a képem a témakörrel. Amire akkor jöttem rá, arról írtam később a könyvet. A lényeg az, hogy külön kell választani két dolgot. Az egyik a hatványozás, ahol az úgynevezett reguláris számosságok esetében van néhány egyszerű szabály, és tudjuk, hogy több szabályosság nincs. Másrészt viszont ha nem a hatványozást vizsgáljuk, hanem végtelen sok szám szorzatát, akkor vannak szabályok. Az eredmény ugyan most sem egyértelmű, de meg tudjuk adni a lehetséges eredmények egy halmazát. Mint amikor a diofantoszi egyenletek megoldása nem egy szám, hanem több lehetséges érték, de ezeket ismerjük. Tehát ezen a módon egy olyan számosság-aritmetikához jutunk, ahol ugyan nem lehet mindent eldönteni, de a válaszok mégis inkább "igen-nem", mint "nem tudni" természetűek. Ez a PCF elmélet (potential cofinality – lehetséges kofinalitás), amiről a könyvet írtam.

*A honlapja tetején az  $\aleph_{\omega}^{\aleph_0} \leq 2^{\aleph_0} + \aleph_{\omega_1}$  kifejezés áll.*

*Igen, ez a tétel a könyvem utolsó fejezetében szerepel.*

*Ez a legfontosabb eredmény?*

Nem mondanám, hogy a legfontosabb, de talán a leglátványosabb, ez ragadja meg legjobban az elmélet lényegét.

*A PCF-elmélet előtt ön fejlesztette ki a proper-forszolás elméletét. Ez a PCF-elmélettel ellentétben függetlenség megmutatására szolgál.*

A proper-forszolás egy általános módszer függetlenség megmutatására. Persze minden egyes kérdést egyedien kell bizonyítani, de vannak olyan általános eszközök, amelyek a munka egy részét elvégzik helyettünk.

Egyébként ellentmondásosnak tűnik, hogy miért akarja valaki belátni, hogy egy kérdés eldönthetetlen. A feleségem néha viccelődik azon, hogy olyan ez, mintha két hadsereg állna egymással szemben: az egyik a függetlenségért, a másik a válaszokért harcol. Szerintem sokkal jobb megoldani egy kérdést, mint azt mondani, hogy nincs válasz, de ha már az utóbbi az igazság, mégiscsak jobb tudni. Hasonlóan, mint amikor Erdős egyszer 100 dollárt ajánlott egy állítás bizonyításáért, és 25-öt egy ellenpéldáért. Annak örült volna igazán, ha valaki bebizonyítja az állítást, de azt is tudni szeretne volna, ha az állítás hamis. Képzeli el például, hogy van egy listánk száz kérdéssel, amelyek közül a legtöbb eldönthetetlen, de van köztük öt gyönyörű eldönthető állítás. Ha valaki nem tudja, hogy a maradék kilencvenöt kérdésre nincs válasz, akkor elpocsékolja rájuk az erejét, és esetleg nem jut el az öt szép állításhoz. Tehát a függetlenségi bizonyítások segítségével meg lehet tisztítani egy területet az eldönthetetlen kérdésektől. Ha utólagos bölcsességgel nézem – és utólag mindig nagyon bölcs az ember – akkor azt mondhatom, hogy így volt ez a számosság-aritmetika esetében is.

*Ismerte Paul Cohent, a forszolás atyját?*

Hát találkoztam vele tíz évvel ezelőtt egy egyetem folyosóján, és egy-két hónapja is összefutottunk Svédországban.

*Annak ellenére, hogy az ő munkáját folytatta, nem volt vele kapcsolata?*

Cohen rengeteg témán dolgozott. Miután kitalálta a forszolást és ezzel belátta a kontinuum hipotézis függetlenségét, mással kezdett foglalkozni: egy Lebesgue-mérhetőséggel kapcsolatos kérdéssel.

*Cohen egy interjúban ezzel a kérdéssel kapcsolatban az ön nevét is említi...*

A kérdést Solovay oldotta meg, de felhasznált hozzá egy külön feltételt. Az volt a kérdés, hogy erre a feltételre szükség van-e. Erre válaszoltam én.

*Szemmel láthatóan sok témával foglalkozott. Összefoglalná, hogy mik voltak ezek a területek?*

A szakdolgozatomat modellelméletből írtam, ezenkívül a végtelen kombinatorika is érdekelt. A doktori iskolában szintén a modellelmélettel, illetve elsőrendű logikával foglalkoztam. Az volt a célom, hogy a különböző elméleteket úgy rendszerezsem, ahogyan a rendszertan az állatokat például az emlősök vagy a rovarok osztályába sorolja. Később – ezen sokan megütköztek – a partíció-kalkulus is érdekelt. Azután foglalkoztam általános végtelen kombinatorikával, forszolással és a számosság-aritmetikával, ami valójában a kombinatorika egyik ága. Egy keveset véges kombinatorikán, illetve a matematika néhány más területén is dolgoztam.

*Melyik eredményére a legbüszkébb?*

Erre nehéz válaszolni. Olyan, mint ha azt kéne megmondanom, hogy melyik gyerekeket szeretem a legjobban. Talán a PCF-elmélet, de hát ebben a témában éppen most vagyok a kutatásaim tetőfokán. Ezenkívül van egy modellelméleti tétel is, amire büszke vagyok.

*Matematikusokkal kapcsolatban használják a problémamegoldó és az elméletépítő megkülönböztetést. Önt mind a kettőnek tartják.*

Remélem. Számomra egyébként ez a két dolog nem válik teljesen külön. Az elméletek ugyanis gyakran egy konkrét kérdés megoldásából születnek. Amikor azt a módszert, amit a kérdés megoldásához használtunk, más kérdésekre is alkalmazzuk, akkor elméletté válik. Például azt hiszem, hogy a PCF-elmélet segítségével lehet a kombinatorikus halmazelméletben is általános módszereket keresni. Persze vannak olyan területek, mint például a kombinatorika, ahol az ember jellemzően nem magas tornyokat épít, hanem inkább különálló kérdéseket old meg. De ez sem fekete-fehér igazság, hiszen ott is vannak általános módszerek.

Szerintem azok a jó sejtések és a jó kérdések, amelyek megoldása elméletek építésére kényszeríti az embert. Vegyünk például Hilbert listáját a matematikusok huszadik századi házi feladatáival. Ennek a listának szerintem nemcsak azért lett olyan nagy jelentősége, mert majdnem mindegyik probléma nagyon nehéz volt, hanem azért is – legalábbis azokban a témákban, amikhez értek – mert a megoldásukhoz új elméleteket kellett kiépíteni. Például Cohen nem csupán megoldotta Hilbert első kérdését, de a megoldásából nőtt ki az az egész elmélet, amiről a könyvemet írtam. Ha a lista túl nehéz feladatokat tartalmazott volna, akkor lehet, hogy csak tízezer év múlva oldották volna meg őket, és semmi hasznunk nem lenne belőle. Egy kevésbé nyilvánvaló hiba az lehetett volna, hogy sokat kellett volna dolgozni a megoldásokon, de közben a válaszokon kívül semmit sem tudtunk volna meg.

Egyébként én a magam részéről nagyon szeretek problémákon gondolkodni, különben miért is lennék matematikus? Aztán így lehet igazán megérteni, hogy mások mivel foglalkoznak. Még ha nem is sikerül megoldanom a kérdést, akkor is jobban megértem a téma természetét. Ugyanakkor szeretek általános módszereket is kifejleszteni. Ez gyakran úgy történik, hogy egy konkrét kérdésem gondolkozom, és eljutok valameddig, de a megoldásom nem teljes. Ilyenkor el kell mélyítenem, tovább kell fejlesztenem azt a módszert, amit használok. Így alakult ki a forszolásból a proper-forszolás. Vagy például egyszer valaki feltett nekem néhány Boole-algebrákkal kapcsolatos elég speciális kérdést. Az egyik kérdés megoldásánál felhasználtam egy állítást, amit korábban a számosság-aritmetikával kapcsolatban bizonyítottam be. Annak idején ez csupán egy segédállítás volt, egy bizonyítás építőeleme, de ekkor kiderült, hogy sokkal általánosabban felhasználható.

*Mit csinál, amikor matematikán gondolkodik?*

Általában járkálok, vagy babrálok valamivel, ahogyan most is. Nem dohányzom, a babrálás viszont ártalmatlan. Amikor valami eszembe jut, rögtön leírom. Azt hiszem a legtöbb matematikus nem így csinálja, hanem csak akkor ír le valamit, ha már kész van a bizonyítás. Úgyhogy rengetegszer megtörténik, hogy írok valamit, aztán kidobom a kukába. Máskor nem jön ki valami, de úgy gondolom, hogy az ötlet alapján véve jó. Ilyenkor visszamegyek, megváltoztatom a bizonyítást, megváltoztatom a definíciókat, és a cikk egyre bonyolultabb, tele van átfirkálásokkal és kiegészítésekkel, és amikor úgy gondolom, hogy már jó, akkor elküldöm a titkárnőnek. Ez talán megmagyarázza, hogy miért nem vagyok népszerű a titkárnők körében.

*Azt mondják, hogy a ma élő matematikusok közül önnek van a legtöbb cikke.*

Hallottam, hogy egy budapesti honlapon van egy lista erről, és hogy Erdős magasan vezet. Egyébként neki még mindig jelennek meg cikkei, pontosabban olyanok, amiket a társszerzői írnak le. Azt is hallottam, hogy a listán én is elég előkelő helyen állok. Persze nem attól lesz valaki jó matematikus, hogy sok cikke van. Viszont azokat sem értem, akik szerint baj, ha valaki túl sok cikket ír. Mi abban a rossz, ha az ember leír érdekes, de nem fontos eredményeket is?

*Az egyetemen nem szokták megzavarni, miközben dolgozik?*

Nem. Legfeljebb az szokott előfordulni, hogy gondolkodom valamin, közben valaki bejön, és feltesz egy érdekes kérdést, amit aztán együtt próbálunk megoldani. Meg aztán nem vagyok valami rendes, és ezért nem vagyok tagja túl sok bizottságnak.

*Sokat dolgozik együtt másokkal?*

Ha Erdőshöz hasonlítjuk, valószínűleg kevésnek tűnik, de egyébként azt hiszem, igen. Amikor egyedül dolgozom, nagy csatákat vívok a leírással, bizonyítással. Ha másokkal dolgozom, az azért is jó, mert akkor csak a fejemet kell törnöm, és a munka kellemetlen része, például a cikkírás nem az én dolgom.

*A fő témáján inkább egyedül gondolkodik?*

Nem is tudom. Talán a cikkeim felét írtam másokkal, a hosszabb dolgokat viszont egyedül. Vannak olyan témák, amelyek nagyon érdekelnek, és még akkor is hajlandó vagyok rajtuk egyedül gondolkodni, ha egyébként nem túl népszerűek. Ilyenek a könyveim is. Egy kérdést megoldok azért, mert valaki megkért rá, de egy könyvet nem fogok csak ezért megírni.

*Tehát amikor másokkal dolgozik akkor általában az történik, hogy ők kérdeznek és ön válaszol?*

Igen. Azt szoktam mondani, hogy jobb vevő vagyok, mint eladó. Ez nem azt jelenti, hogy jobb vagyok problémamegoldásban, mint kérdésfeltevésben. Szerintem csodálatos kérdéseim vannak, csak erről nem tudok másokat meggyőzni. Ez persze nem mindig van így, főleg a diákok esetében nem. Lehet, hogy a kérdéseim nem elég meggyőzőek, vagy túl nehezek, de az biztos, hogy nem vagyok sikeres ezen a téren. Így hát igaz, hogy sok emberrel dolgozom együtt, de legtöbbször azon gondolkodunk, ami a többieket érdekli.

*En ezt nem nevezném kudarcnak. Inkább úgy látom, hogy mások használják ki önt, és nem fordítva.*

Nekem is hasznos, ha kérdeznek tőlem. Egyrészt a matematikának sok nagyon szép ága van, és azáltal, ha feltesznek nekem egy kérdést, megismerhetek egy új területet. Így hát még akkor sem vagyok csalódott, ha nem sikerül válaszolnom.

Másrészt egy módszeremről akkor derül ki igazán, hogy hatékony, ha valaki másnak a kérdését oldom meg a segítségével. Ráadásul így talán sikerül valakit meggyőznöm, hogy olvassa el egy könyvemet. Ez ugyanis gyakran nehezebb, mint elnyerni egy díjat. Ha viszont nem sikerül válaszolnom egy kérdésre, akkor sokszor az derül ki valamelyik módszeremről, hogy jó, de még élesítenem kell, tovább kell fejlesztenem.

*Szeret tanítani?*

Nem szeretek olyan diákokat tanítani, akik jegyet akarnak. Mármint akik csak jegyet akarnak. Az még önmagában nem baj, ha valaki jegyet is akar, én is elvárom, hogy megkapjam a fizetésem azért, hogy matematikán gondolkodom. Az elsőévesek többsége viszont csak jegyet akar. A Logika 2 előadás, ahol például Gödel nemteljességi tételét tanítom, már jobb. Nem mondom, hogy ennek a tárgynak a hallgatói különlegesen érdeklődnek, de azért akarnak tanulni. Igaz, hogy ezt az előadást sem vállalnám el önként.

*Tehát alsóbbéveseket is kell tanítania?*

Attól függ, mire van szükség az egyetemen.

*Vannak olyan diákjai is, akiket mélyebben érdekel a témája?*

Az évek során több diákot érdekelnt annyira a témám, hogy nálam írták a doktori disszertációjukat. Ennek örülök.

*Mit gondol Erdősről?*

Erdős nagyszerű volt. Vicces ember volt, például harmincéves korától fogva öreg embernek hívta magát – ettől mondjuk nem voltam elragadtatva. Rendkívül jószívű volt. Az is nagyon tetszett benne, hogy mennyire szerette a matematikát, szinte már szélsőségesen. Én azért meg akartam nősülni, és gyerekeket akartam. Erdős ezenkívül nagyon fontos új területeket és módszereket talált ki. Ezek között persze sok olyan van, amihez nem értek. Például a számelméleti eredményeit csak hírből ismerem. Két olyan területhez értek, ahol Erdős nagy dolgokat hozott létre. Az egyik a valószínűségi módszer, amit csodálatosnak tartok, és én is használtam. A másik a partíció-kalkulus a halmazelméletben, ami nemcsak a módszereit, de bizonyos értelemben a létét is neki köszönheti. Én a halmazelmélettel akkor kerültem kapcsolatba, amikor észrevettem, hogy a modellelméletben szükség van a partíciókalkulusra.

Erdősnek az is érdeme, hogy a matematikát társaságibbá tette. Ugyanis a közös cikkek háttérében gyakran nem igazi közös munka áll. Időnként két egymástól teljesen függetlenül dolgozó ember észreveszi, hogy hasonló eredményeik vannak, úgyhogy közösen leírják. Vagy egy diák és a témavezetője írnak közös cikket. Ezek is jó dolgok, de más, mint az Erdős-féle közös munka, amikor az emberek tényleg együtt ülnek és gondolkodnak. Az egyik barátom egyszer kérdezett valamit egy matematikustól, aki azzal a feltétellel válaszolt, hogy másoknak nem mondja el. Ez a hozzáállás a matematikának mindenképpen rossz, de szerintem magának a matematikusnak sem jó, mert ha valamit mással is megbeszél, akkor ő maga is jobban megérti.

Erdős érdemei közé tartoznak a feladatsorai is. Ezeket diákok számára írta azzal a céllal, hogy feladatokon keresztül sajátítsanak el egy bizonyos témakört.

*Mit csinál, amikor nem matematikával foglalkozik?*

Szeretek regényeket vagy történelmet olvasni, beszélgetni a feleséggel és a barátaimmal. Viszont nem igazán szeretek várost nézni és kirándulni. Ha külföldön vagyok, akkor szívesebben beszélgetek az országról az ott élő emberekkel.

*Szász Réka*

Balogh Tamás

## A szakértői bírálattól a portfólió-elemzésig

Az alkalmazott kutatás-fejlesztés értékelése

### A kutatásértékelés célja és módszerei

A közpénzből nyújtott támogatások felhasználásának átláthatósága egyre fontosabb. A K+F programok elengedhetetlen része a szakmai értékelés, amikor független szakértők vizsgálják a kutatás közvetlen és közvetett hatásait (1. táblázat). Az értékelés az átláthatóság és az elszámoltatás megvalósításán túl módot ad a tanulásra, a programok fejlesztésére is.

1. táblázat

**A K+F hatásainak rendszerezése (ETAN, 1999)**

A hatások célterületei	Közvetlen hatások		Közvetett hatások	
	Rövid távú	Hosszú távú	Rövid távú	Hosszú távú
Tudomány	Tudományos felismerések	Tudásállomány	Az oktatás fejlődése	A gazdaságba kisugárzó hatás
Gazdaság és társadalom	Új technológiák	Új műszaki ismeretek	A termelékenység javulása	Javuló versenyképesség
Politika	Összefüggések jobb megértése	Probléma-megoldás	A problémák jobb megértése	Javuló általános megelégedettség

A K+F értékelésének célja lehet a kitűzött célok és az elért eredmények összehasonlítása, a felhasznált eszközök hatékonyságának mérése, a szervezeti fejlődés és tanulás elősegítése; információ a tudomány- és technológiapolitika számára; a támogatási rendszer legitimitációjának erősítése, a kutatási területek és intézmények összehasonlítása, vagy az igazságos és hatékony pénzelosztás segítése. A kialakult módszerek szintén sokfélék, de vannak közös elveik (Kaukonen, 1997):

1. Az értékelés a kutatás szerves része.
2. Az értékelés ne adminisztratív kontroll, hanem „kutatásbarát” kezdeményezés legyen.

3. A negatív hatások és a manipulálás elkerülésére az értékelés konszenzussal alakuljon ki.
4. A következtetések legyen közérthetők, az egyszerű állampolgár számára is világosak.
5. Nem a számszerűsítés fontos, hanem az átláthatóság és az eredmények megértése.
6. A kutatók ideje értékes; célszerű takarékosan bánni vele.
7. Ki kell választani az adott célra legjobb értékelési módszert.

Alapkutatások esetében a megítélés tárgya az egyéni kiválóság, illetve a kutatócsoport vagy intézmény színvonala. Ezekkel kapcsolatban sok a tapasztalat: kialakult az intézményértékelés mint fontos, esetenként kutatói sorsokat eldöntő értékelési terület (*Berényi, Haraszthy, 1997*). A projekt- és programértékelés viszont a K+F ráfordítások megtérülésére, illetve a tapasztalatok visszacsatolása révén kialakuló tanulásra helyezi a hangsúlyt.<sup>1</sup> Ez a két cél és gondolat – a társadalomban a K+F megítélésében uralkodó hangulattal és trendekkel összefüggésben – keveredik az értékelés során, és ha eltérő mértékben is, de mindkettő jelen van (*Georghiou, 1997*). A K+F értékelési módszerek egy lehetséges csoportosítása néhány módszertani összefoglaló munka (*OECD, 1987; Mulcaster et al., 1993; Anderson és Fears, 1996; OECD, 1997; Berg és Lindberg, 1997; TAFTIE, 1997; Vedung, 1997; Arnold és Balázs, 1998*) alapján a következő:

1. Szakértői bírálaton (peer review) alapuló módszerek
  - Hagyományos bírálati módszer
  - Módosított bírálati módszer
2. Interjú és kérdőíves módszerek
3. Félkvantitatív módszerek
  - Bibliometria
  - Szabadalomelemzés
  - Tudományos és technikai indikátorok elemzése
4. Kvantitatív módszerek
  - Költség-haszon elemzés
  - Ökometriai módszerek
  - A gazdasági többleteredményen alapuló módszerek
5. Esettanulmányok
6. Teljesítmény-indikátorokon alapuló elemzések
7. Portfólió-elemzési módszerek

## Szakértői bírálaton alapuló módszerek

A *hagyományos bírálati módszer* (peer review) az adott kutatási terület legkiválóbbjainak véleményén alapul. Ennek erőssége a magas szakmai színvonal. Elsősorban alapkutatások, a személyes tudományos kiválóság megítélésekor (tudományos fokozathoz kapcsolódó védések) és kéziratok tudományos folyóiratokban történő közölhetőségének elbírálásához alkalmazzák.

A hagyományos bírálat nem kedvez a nagy felfedezéseknek és áttöréseknek, hanem a kis lépésekben haladó kutatókat részesíti előnyben.<sup>2</sup> Mellette szól viszont, hogy a szakmai nyilvánosság a helytelen állásfoglalásokat adó bírálók véleményeit leértékeli, így ez egy tanulási folyamat során garancia a minőségre.

A *módosított bírálati rendszer* abban tér el a hagyományostól, hogy az értékelésbe bevonnak a témában nem jártas, társadalmi-gazdasági kérdésekkel foglalkozó szakértőket is. Így bekerül a szempontok közé a K+F tevékenység társadalmi és gazdasági hasznossága is. A tudományos képzettség önmagában nem tesz valakit értékelőnek alkalmassá, de nélkülözhetetlen az adott szakterületet ismerő személyek jelenléte az értékelő csoportban. Szokás olyan értékelést is végezni, ahol két csoportban párhuzamosan működnek a szak-

terület mély ismeretével rendelkező szakértők és a társadalmi-gazdasági szakértők. A módosított bírálat főleg az alkalmazott K+F értékelésében terjedt el, de olyan alapkutatásoknál is alkalmazzák, ahol a cél világosan látható (*Mulcaster et al., 1993*).

## A szakértői bírálati (peer review) módszerek előnyei és hátrányai

Előny:

- Egyszerű szervezés és lebonyolítás.
- Kísérletet tesz a társadalmi haszon elemzésére.
- Kis költség.
- Magas szakmai színvonal.
- Rendszerezhető és ellenőrizhető eredmények.

Hátrány:

- Gyakran túlértékelik a tudományos minőségi szempontokat.
- Kevés véleményen alapulnak.
- Kultúra- és referenciakritérium-függőek, szubjektivitásra adnak módot.
- Csak kvalitatív eredményeket adnak.
- Nem kedveznek a nagy áttörések elismerésének.
- A bíráló csoporton belül gyakran tekintélyelv uralkodik.
- A hagyományos bírálatok gyakran elhanyagolják a hasznosítás szempontjait.

## Interjú és kérdőíves módszerek

A K+F gazdasági és társadalmi hatásainak felmérésére a leginkább a személyes interjúk és a kérdőívek alkalmazása terjedt el. Ezek rokonságot mutatnak a nagyszámú szakértőre kiterjedő módosított peer review módszerrel és a vevői megelégedettség vizsgálatára vonatkozó vállalati felmérésekkel. Előnyük, hogy egységes interjúvázlatokkal és kérdőívekkel, az adatok elemzésével sok érintett szakértő, felhasználó vagy potenciális partner véleményét figyelembe lehet venni.

A felmérések két jellemző típusa:

- a) Résztvevői felmérés: a kérdéseket azoknak teszik fel, akik közvetlenül vagy közvetve (pl. információk szolgáltatásával) részt vettek a K+F munkában.
- b) Hasznosítói felmérés: a kérdéseket egy széles, reprezentatív körnek teszik fel (a kutatási eredmények felhasználói vagy külső szakértők). Gyakori, hogy a szélesebb körnek egy jól definiált hányadát a K+F munka résztvevői adják.

A felmérések régi problémája a pozitív irányú torzítás szinte törvényszerű megjelenése. Ennek kiszűrésére nagyszámú kérdésre van szükség, amelyek a válaszadó számára mutatott fontosságot és a hasznosságot különböző nézőpontokból közelítik. A kérdések felölelhetik a válaszadónak a kutatási területéhez fűződő érdeklődését és elkötelezettségét, vagy a kutatás fontosságát a válaszadó szervezete számára (*Bennet és Jaswal, 1989*). Egy másik módszer szerint pontos, tárgyyszerű kérdéseket kell feltenni az eredmények gyakorlati hasznosítására és az azokból származó társadalmi-gazdasági hatásokra vonatkozóan. Egy harmadik módszer szerint utólagos interjút készítenek a válaszadók egy részével, és szembeesítve őket más forrásból származó hasonló adatokkal, őszintébb válaszokat kapnak. Fontos, hogy a kérdéseket összeállító szakértők legyenek tisztában a vizsgált K+F jellegével, céljaival, és ne tegyenek fel felesleges kérdéseket. Az interjú előnye, hogy alkalmas a korábbi esettanulmányok ellenőrzésére és tapasztalataik általánosítására, a nyitott kérdések révén pedig új ismeretekhez és szempontokhoz juttathatja az értékelőket és az értékelés megrendelőit. Az új szempontok segítik a program céljainak, prioritásainak átgondolását.

### ***Az interjú és kérdőíves felmérések előnyei és hátrányai***

Előny:

- Sok vélemény figyelembevétele.
- A nyitott kérdések révén gyakran új, érdekes szempontok merülnek fel.
- Alkalmaskvantitatív jelzőszámok meghatározására.
- Alkalmaskvantitatív eredményeinek általánosítására.

Hátrány:

- A kérdések strukturálása és a válaszok értelmezése torzíthatja az eredményt.
- A válaszadók hajlamosak a valóságosnál pozitívabb kép kialakítására, mert az értékelés eredménye kihathat saját későbbi támogatásukra.

## Félkvantitatív módszerek

E módszerek főleg a kutatás minőségének és kevésbé társadalmi-gazdasági hasznosságának mérésére irányulnak. Három ilyen elterjedt módszer a bibliometria, a szabadalom-elemzés, valamint a tudományos és technológiai indikátorok alkalmazása.

A *bibliometria* a publikációk elemzésére alapozott értékelés. Közismert, hogy a kutatók világában már nemcsak a siker, hanem egyre inkább az egzisztencia alapvető feltétele a rendszeres publikálás. Igen fontos, hogy a tudományos eredmény közzététele hol, milyen elismertségű (impakt faktorú) folyóiratban, illetve milyen kiadónál történt.

A bibliometriai indikátorok alapvetően a kutatás tudományos minőségének értékelésére alkalmasak. Alkalmazásuk arra a feltevésre épül, hogy a tudományos haladás az információk cseréjén alapul, és a kutatóknak egy adott K+F témában közölt publikációja jól jellemzi a projekt vagy a kutató fejlődését. A legegyszerűbb ilyen indikátor a publikációk száma, de az évtizedek során sok bonyolultabb és kifinomultabb módszer is kialakult (pl. citációs index elemzése, ko-citációs elemzés, ko-word elemzés és ko-klasszifikációs elemzés).

A *szabadalom-elemzés* mögött az a feltevés húzódik meg, hogy egy K+F tevékenység műszaki sikeressége mérhető a termékekre, eljárásokra vagy rendszerekre vonatkozó szabadalmak számával. Ez a megközelítés is torzít, mert nincs olyan kutatás, amelynek eredménye kizárólag a szabadalomra szűkíthető. A szabadalmak egyrészt nem jönnek automatikusan létre a K+F projektek eredményeképp, másrészt nem biztos, hogy sikertelen az az alkalmazott K+F projekt, ami nem vezet szabadalomhoz. A vállalatok szabadalmi stratégiája is változott: egyre gyakrabban az eredmények titokban tartása mellett döntenek és „előre menekülnek”. A szabadalom-elemzés másik gyengéje, hogy nem méri, alkalmazk-e a szabadalmat, és ha igen, milyen széles körben. Emiatt a szabadalom-elemzés – bár elvileg többet mond a hasznosításról, mint a publikációk elemzése – valójában kevés információt nyújt a tényleges társadalmi-gazdasági hatásokról. Más, összetettebb eljárások keretében, egyik fontos indikátorként azonban hasznos lehet.

A *tudományos és technológiai indikátorok* makroszintű mutatói, hogy egy társadalom milyen erőforrásokat mozgósít kutatásra és fejlesztésre. A legtöbb indikátor jól mérhető, és a nemzeti statisztikai hivatalok mérik is ezeket, mint például a kutatóhelyek számát, a K+F ráfordítások mértékét, megoszlását, a kutatók és fejlesztők számát, a felsőoktatási ráfordítások alakulását, a hallgatók létszámát, vagy a tudományos fokozattal rendelkezők számát.

A ráfordítási oldal indikátorai mellett vannak olyan makromutatók, amelyek az eredményekre utalnak. Az eredményeket mérik a bibliometriai és szabadalmi teljesítmények adatai, de közvetve olyan társadalmi mutatók is, mint a könyvkiadás, az élvizületek aránya, a várható élettartam, a fejlett infrastruktúrával ellátott lakosság vagy a fejlett termelő és szolgáltató szektorokban foglalkoztatottak aránya. Ezeket az indikátorokat

viszont olyan sok más társadalmi és gazdasági tényező befolyásolja, hogy szinte lehetetlen kimutatni a közvetlen összefüggést a K+F tevékenységgel.<sup>3</sup> Emiatt a tudományos és technikai indikátorok alkalmasak lehetnek nagyobb léptékű – országos vagy regionális – összehasonlításokra, döntések előkészítésére, de alig alkalmasak a K+F társadalmi és gazdasági hatásainak elemzésére. A legjobb esetben közvetett információként használhatók a K+F szélesebb környezetének megismeréséhez.

### ***A félkvantitatív módszerek előnyei és hátrányai***

Előny:

- Számszerűsíthető, átlátható és ellenőrizhető adatokat szolgáltatnak.
- Lehetővé teszi a kutatók és kutatócsoportok normatív összehasonlítását.
- Más módszerekkel kombinálva hasznos indikátorokat adnak.

Hátrány:

- Általában egy-egy paraméterre koncentrálnak.
- Nem adnak választ a K+F társadalmi és gazdasági hasznosság kérdésére.
- A makromutatókon belül nem lehet elkülöníteni a K+F hatásait.

## **Kvantitatív módszerek**

Közös jellemzőjük, hogy a K+F tevékenység gazdasági hatásaira koncentrálnak, és azokat matematikai formában elemzik. A módszerek eltérnek a számszerűsítés szintje és a figyelembe vett időtáv tekintetében. Legismertebb változatai: a költség–haszon elemzések (ezen belül a megtérülés számítására és a nettó jelenérték számítására épülő módszerek), az ökonometriai elemzések, valamint a gazdasági többleteredmény elemzése.

*Költség–haszon elemzés.* A K+F ráfordítások és azok társadalmi-gazdasági hasznának elemzése szilárd módszertani alapokon nyugszik. Az elemzések a K+F ráfordításokat befektetésnek tekintik, amelynek megtérülését más befektetési lehetőségekhez kell mérni. Figyelembe kell venni az alternatív költségeket, tehát a kutatás helyett végrehajtott befektetések várható hasznát (*Levin et al., 1987*). A gondolatmenet feltételezi, hogy a társadalom erőforrásai teljes mértékben ki vannak használva és egymással helyettesíthetők, tehát csak akkor lehet azokat egy újabb K+F projekt keretében felhasználni, ha egy másik területről kivonjuk. A kivont erőforrásokkal előállítható termékek és szolgáltatások értékénél kell a K+F projekt keretében nagyobb értéket előállítani (*Jones, 1989*). Három költségelemet vesznek figyelembe: a közvetlen K+F ráfordítást, a gyakorlati hasznosítás költségeit, valamint a végfelhasználóknak az eredmények alkalmazásával kapcsolatos saját költségeit.

A haszon oldalán a K+F tevékenység eredményeként új vagy a korábbinál jobb termékek, eljárások vagy rendszerek értékét veszik figyelembe azon az áron, amit a társadalom kész érték megfizetni. A közvetett hatásokat, pl. az új tudásnak az oktatásban és a képzésben történő felhasználását, a csökkenő környezeti terhelést, a javuló egészségügyi helyzetet vagy munkakörülményeket is igyekeznek figyelembe venni, bár ez nem könnyű. Ha a közvetett hatásokat nem is sikerül számszerűsíteni, akkor is fontos azok azonosítása és kvalitatív leírása a haszon oldalán. Ha egy fejlesztés negatív externáliákkal és/vagy kockázatokkal jár, akkor ezt a költségek oldalán kell figyelembe venni. A társadalmi szintű haszon felmérése azért nehéz, mert az nemcsak időben nyúlhat el, hanem különböző szinteken és a társadalom különböző szereplőinél jelentkezik (kutató, fejlesztő, gyártó, kereskedő, felhasználó stb.). A költség–haszon elemzésre épülő értékelés angolszász közéletében elsősorban a passzív K+F politika számára szolgáltart érveket (*Török, 1998*).

Ha képet akarunk kapni az erőforrások felhasználásának alakulásáról, nem elég a K+F tevékenység költségének és hasznának számszerű értékét kimutatni, hanem meg kell

határozni a kapcsolódó kockázatot és azt is, hogy ez hol jelentkezik. Fontos a költség és a haszon időbeli ütemezése is, mert így lehet számításba venni a szükséges ráfordításokat és a jelenértékre átszámított hasznot.

A pénzfelhasználás értékelésének igénye először az angolszász kultúrkörben jelent meg, amely azóta is élen jár a „value for money” megközelítésben, leginkább a költség-haszon vizsgálatokban. Ezek módszertani kérdése az, hogy a hányadost a műszaki fejlesztési folyamat mely szakaszában számítjuk, de legalább ekkora gond az, hogy mit értünk input és output alatt. A haszon meghatározása – más, nem K+F jellegű beruházásokhoz hasonlóan – a belső megtérülési ráta kiszámításával történik (*Bozeman, Melkers*, 1993).

Minél közelebb vagyunk az alapkutatáshoz, annál nehezebb meghatározni a haszon jellegét, mértékét és időzítését, és annál nagyobb a súlya a közvetett hatásoknak. Nagy a szerepe a más tudományterületen vagy iparágban történő hasznosulásnak, de ezek követezése bizonytalan. Nehéz elkülöníteni azt is, hogy az eredmény mennyiben tulajdonítható a K+F projektnek és mennyiben más innovációs tényezőknek (tőke, menedzsment, formatervezés, piaci körülmények). A számításokban csak a növekményeket szabad figyelembe venni, ami azért nehéz, mert általában nincs összehasonlítható kontrollcsoport.

A költség-haszon elemzés tehát elméletileg alkalmas a társadalmi és gazdasági hatások értékelésére, de nem képes a gazdasági eredményekhez hasonló „robusztus” adatokkal kimutatni a nem mérhető ráfordításokat és hasznot. Sokak szerint a költség-haszon elemzés teljesen hasznavehetetlen, mert nagy ráfordításokat igényel és nem képes a másodlagos hatások mérésére. Ennek a kritikának van alapja, de el kell ismerni a módszer átláthatóságát, logikus szerkezetét és azt, hogy alkalmas a párhuzamos alternatívák összehasonlítására, döntéselőkészítésre.

Az ökonometriai módszerek a gazdasági teljesítmény vagy a termelékenység javulása, valamint a K+F és egyéb pozitív hatások közötti függvénykapcsolat meghatározására törekcsenek. A függvény alapján meg lehet becsülni a K+F ráfordítások gazdasági megtérülésének statisztikai jellemzőit is (*Mansfield*, 1991).

E módszerek egyik hátránya, hogy nagy a munka- és adatigényük, és nehéz a függvények felállítása, valamint a homogén adatok biztosítása, mert sok független, a K+F körén kívül eső változót kell figyelembe venni. Másik hátrányuk, hogy csak az alapadatokhoz történő illeszkedés ellenőrizhető, és nincs ismeretünk arról, hogy elvileg jó-e a függvény, miközben a társadalmi megtérülés számszerűsítése igen kényes probléma. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy gyakran összesített adattömegből dolgoznak és szubjektív döntéseken múlik a változók kiválasztása is. Így elképzelhető, hogy nagy adatbázisok alapján makroszintű következtetések levonhatók, és ezek mégsem alkalmasak árnyalt elemzésre. Az ökonometriai módszerek általában azon a helytelen feltevésen alapulnak, hogy a gazdasági folyamatok kizárólag a szóban forgó K+F projektek eredményeként alakultak, így nem adnak igazi alternatívát az értékelésre. Nagyobb, makroszinten mérhető hatású infrastruktúra-fejlesztési programok értékelésére viszont alkalmasak.

A gazdasági többleteredményen alapuló módszerek. Többleteredményen a gazdaságban a K+F tevékenység következtében létrejött és a K+F nélkül kialakult állapot közötti különbséget értjük. E módszerek a K+F ráfordításokat azzal a gazdasági haszonnal hasonlítják össze, amit a K+F tevékenység összességében a társadalomnak hozott. Az eredmények hasznosulásán túl figyelembe vesznek olyan, mérhető járulékos hatásokat is, mint a kutatók fizetésének vásárlóerőként történő megjelenése, a kutatáshoz szükséges anyagok és eszközök vásárlásának közvetlen keresletnövelő hatása, vagy a gazdaságban megjelenő közvetett, tovaryűrő hatások. Feltételezik, hogy a gazdaságban megjelenő keresletnövekedés újabb munkahelyeket és beruházásokat, vagy a meglévők jobb kihasználtságát eredményezi.

A gazdasági többleteredményen alapuló módszerek sok adatot igényelnek. Ezek elsődleges forrásai kérdőívek és interjúk, valamint a nemzeti K+F statisztikák. Rákérdeznek arra, hogy a K+F szervezet a munka során milyen vállalkozástól vásárolt anyagot, berendezést vagy szolgáltatást. Az összegyűjtött adatok alapján kimutatják az elsődleges és másodlagos gazdasági hatásokat, annak az elméleti lehetőségnek a végiggondolásával,

hogyan az érintett vállalatok forgalma, nyeresége és a foglalkoztatottak száma hogyan viszonyul ahhoz az esethez, ha nem kaptak volna ilyen megrendelést. Ezeket a becsléseket egyenként végzik el az érintett vállalatokra, majd az adatokat összegzik.

Bár a módszer sokat mond a kutatás gazdaságra történő visszahatásáról, hibája, hogy a K+F tevékenységet pusztán pénzmozgásként kezeli és éppen azokat az eredményeket hanyagolja el, amelyek érdekében a kutatást végzik. Ebből a szempontból lényegesen eltér a költség-haszon elemzéstől, mert ott például a K+F intézmények adóbefizetései nem foglalkoznak, itt viszont a társadalmi megtérülés fontos részének tekintik. A gazdasági többleteredményen alapuló módszerek tehát egyoldalú képet adnak a K+F eredményességéről, de tanulságosak abból a szempontból, hogy akár ilyen mértékig is el lehet menni a közvetett gazdasági megtérülés vizsgálatában, így kiegészíthetjük egy költség-haszon elemzés szempontjait.

### ***A kvantitatív módszerek előnyei és hátrányai***

Előny:

- Logikus, matematikailag kezelhető, átlátható és ellenőrizhető adatok.
- Lehetővé teszik projektek összehasonlítását, ezzel megalapozhatják az erőforrások felhasználásáról hozott döntéseket.
- Hangsúlyozzák a K+F társadalmi hasznosságának követelményét.

Hátrány:

- Szűk szempontokra korlátozódnak a közvetett hatások figyelembevételénél.
- Ritkán képesek figyelembe venni a hosszabb távú hatásokat.
- Eredményeik matematikai megjelenítésével megbízható hatást keltenek, miközben pontosságukat számos módszertani nehézség gátolja.
- Költségek.

## Esettanulmányokon alapuló értékelések

Az esettanulmányok egyedi K+F projektek elemzésével foglalkoznak, általában több módszert is alkalmazva az állítások megalapozására vagy illusztrálásra. Az esettanulmány valószínűleg a leghasznosabb módszer a K+F és a hozzá kapcsolódó társadalmi és gazdasági hatások mélyebb összefüggéseinek megértéséhez, hátránya viszont, hogy a sok kvalitatív jellegű megállapítás nehezen összegezhető.

Az esettanulmány egy speciális típusa a projekt történetének leírása a kutatástól az alkalmazásokon át a piaci hasznosításig, illetve visszafelé, az eredmény ismeretében a siker szempontjából legfontosabb mozzanatok azonosítását végzi. Bár a történeti megközelítés magában hordozza a régi lineáris innovációs modell jegyeit, a visszatekintő rész és a fő lépések elemzése miatt ez a közelítés tartalmában és szemléletében is meghaladja azt.

Az esettanulmányokkal vizsgálhatók a sikerek és sikertelenségek okai, mert megvilágítják a projektek fő elágazási, döntési pontjait. Segítenek annak megértésében is, hogy hogyan alakulnak a K+F eredmények közvetlen és közvetett társadalmi haszonná. Hátrányuk, hogy kevésbé képesek konkrét következtetéseket adni és feltárni a társadalmi haszon összetevőit, valamint azok nagyságát.

### ***Az esettanulmányokon alapuló értékelések előnyei és hátrányai***

Előny:

- Konkrét eseteken követik a K+F és a társadalmi-gazdasági hatások összefüggéseit.
- Segítenek a sikertényezők azonosításában.
- Alkalmasak komplex folyamatok megértésére és döntések megalapozására.
- Előre meghatározott indikátorok nélkül is feltárják az összefüggéseket.

## Hátrány:

- A múltra vonatkoznak, így folyamatban lévő ügyek vizsgálatára nem alkalmasak.
- Szubjektívek, nagymértékben függenek az értékelő személyes tapasztalataitól.
- Eredményeik nem vagy nehezen általánosíthatók.
- Költségesek, ezért nagyszámú téma vizsgálatára kevésbé alkalmasak.
- Szöveges jellegük miatt kevés kvantitatív eredményt adnak, ezért nehéz beépíteni ezeket a rutinjellegű monitoring-tevékenységbe.

## Teljesítményindikátorok alkalmazása

A teljesítményindikátorok olyan számszerűsített minőségi és mennyiségi mutatók, amelyek a kitűzött célok teljesítését jellemzik. Teljesítményindikátorok alkalmazása esetén a félreértések elkerülése érdekében mindig szükséges az indikátorok pontos leírása. Megbízhatóságuk annál nagyobb, minél nagyobb az alkalmazott információk források és módszerek száma. A négy fő indikátortípus használatát értékelési és monitoring vizsgálatok céljára a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat

Az indikátortípusok használata különböző értékelésekben

Indikátortípus	Ex-ante	Monitoring	Ex-post
Ráfordítás	Megvalósult (várt)	Változások	Megvalósult
Folyamat	-	Megvalósult	Megvalósult
Eredmény	Várt	Változások	Megvalósult
Hatás	Várt	Változások	Megvalósult (várt)

A ráfordításindikátorok a K+F tevékenységben felhasznált erőforrások nagyságát írják le, függetlenül azok eredetéről (pl. hazai, külföldi, állami, vállalati, alapítványi K+F ráfordítások, közvetett ösztönzők és kedvezmények).

A folyamatindikátorok a tevékenység operatív jellemzőit írják le, mint például a menedzsment hatékonysága, a projekt helyzete. Ezeket főleg a monitoringtevékenység keretében, a program végrehajtásának javítására használják, és a leginkább ezek alkalmasak az összehasonlító vizsgálatok követésére.

Az eredményindikátorok azt az eredményt írják le, ami a projekt végrehajtásából származik vagy várható. Alkalmazott K+F és kísérleti fejlesztés esetén ezek általában új termékek, eljárások, szolgáltatások, módszerek, új vállalatok, forgalom-, export- és nyereségnövekedés, új munkahelyek stb. Ezek fő felhasználási területe az ex-ante (várt) és az ex-post (megvalósult) értékelés.

A hatásindikátorok általánosabb értelemben írják le egy projekt vagy program eredményeit a gazdaságban és a társadalomban: pl. vállalatok versenyképessége, egy-egy ipari szektor vagy egy régió megerősödése, új munkahelyek, környezetvédelmi hatások, a közszolgáltatások minősége. A ráfordítás- és az eredményindikátorok együttes alkalmazása visszavezet a költség-haszon elemzéshez, amely a kvantitatív módszereken belül a leggyakrabban alkalmazott eljárás.

Az indikátorok előnye, hogy a jól definiált adatok gyűjtése és rendszerezése viszonylag egyszerű és olcsó. Az indikátorok egyaránt alkalmasak a múltban, a jelenben és a jövőben végzett K+F tevékenység követésére, ezért fontos összekötő kapcsot jelentenek az értékelés és a monitoring között. Hátrányuk, hogy egyszerűsítenek és használatuk során elsikkadhatnak fontos kvalitatív információk, ezért a folyamatok és összefüggések megértésére kevésbé alkalmasak, mint pl. az esettanulmányok.

### ***Az indikátorokon alapuló értékelés előnyei és hátrányai***

Előny:

- Az indikátorok könnyen azonosíthatók, strukturálhatók és számszerűsíthetők.
- A folyamatban lévő programok követésére valószínűleg ez a legjobb módszer.
- Fegyelmezi a gondolkodást azáltal, hogy előre meg kell határozni a célokhoz illő, mérhető indikátorokat.
- Az összes értékelési módszer közül a legolcsóbb.

Hátrány:

- A súlyozás szubjektivitása torzításhoz vezethet.
- Indikátorra alapozott döntések során elsikkadhatnak fontos kvalitatív információk.
- A sok adat a teljesség képzetét keltheti, miközben elsikkadhat az összefüggések, az okok megértése.

## Portfólió-elemzés

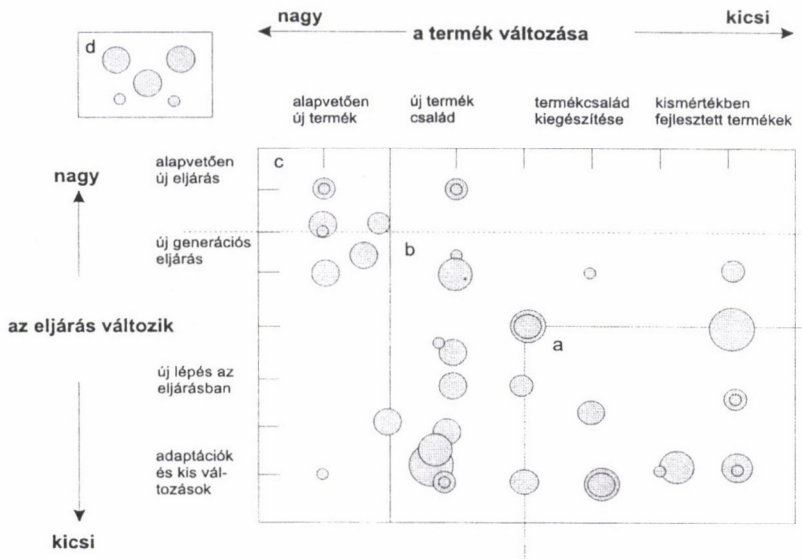
A portfólió-elemzések gondolata a pénzügyi világból származik, ahol a befektetők alapvető igénye a maximális hozamra törekvés, és egyidejűleg az alacsony kockázat, amit többnyire sokféle befektetés kombinációjával érnek el. A pénzügyi tanácsadó cégek, kockázati tőkeársaságok pénzügyi mutatók segítségével elemzik a megtérülést és a kockázatot, és a portfólió ezek összegezett adatait és változóit tartalmazza. A különböző portfóliók összehasonlíthatók és egymással közvetlenül versenyeznek.

Hasonló gondolat alkalmazható a vállalati gyakorlatban az egyes projektek vizsgálatára, sőt, állami szervezeteknél is a programot alkotó K+F projektek eredményességének együttes vizsgálatára. Minden projekt esetében rögzítik a kockázatra és a várható megtérülésre vonatkozó változókat.

A portfólió-elemzés többdimenzióssá teszi az indikátorok alkalmazását, és az így feltárt összefüggések feltárása révén többletinformációt nyújt, sőt, új értéket is létrehoz azzal, hogy olyan kérdésekre is választ tud adni, amelyek a program eredeti céljainak megvalósulását mérik. Ilyen kérdés lehet, hogy megfelelő arányban ért-e el egy adott támogatási forma egy meghatározott pályázói kört (pl. technológiaigényes kisvállalkozások), a szándékoknak megfelelő-e a projektek összetétele a szakmai és üzleti sikerek aránya szempontjából stb. A grafikus ábrázolás révén a különböző lehetőségek könnyen összehasonlíthatók és lehetővé teszik a programok finomhangolását (Roussel et al., 1991).

A termékben, illetve az eljárásban bekövetkező változások együttes grafikus ábrázolását Wheelwright és Clark (1992) nyomán példaként az 1. ábra mutatja be. Itt egy alkalmazott K+F programon belül a projekteket egy-egy kör jelzi, amelyek területe arányos a projekthez nyújtott támogatással. A végeredmény szempontjából négy kategória különböztethető meg: kismértékű fejlesztéssel járó projektek, új generációs projektek, áttörést, radikális innovációt jelentő projektek, illetve más jellegűek (külön ábrázolva) az új tudományos vagy műszaki vívmányt hozó projektek, melyek eredménye termékben vagy eljárásban még nem jelent meg.

A négy kategória esetében eltér a kockázat, a megtérülés és a potenciális eredmény. Érdekes ennek az eredménynek az összevetése a tényleges pénzügyi megtérülési adatokkal. Hasonlóan vizsgálható a szervezet működése vagy versenyhelyzetének változása is különböző szempontok szerint.



1. ábra. A K+F portfólió-elemzés egy lehetséges grafikus modellje

### A portfólió-elemzésen alapuló értékelés előnyei és hátrányai

Előny:

- Több dimenzióban is szemléletesen használható elemzések.
- Többletinformáció a teljes program irányainak elemzéséhez.
- Alkalmaskak nagy programok gyors áttekintésére, ezért menedzsment-eszközként is jól segítik a programmenedzserek és a döntéshozók munkáját.

Hátrány:

- Az ábrázolt dimenziók kiválasztása szubjektív.
- A kevés indikátor alapján végzett portfólió-elemzések során kimaradhatnak fontos információk.

## Következtetések és javaslatok

A K+F értékelése az elmúlt 15 év során jelentősen túllépett a korábbi, elsősorban egy-egy kutató vagy kutatási intézmény tudományos kiválóságára vonatkozó értékeléseken. Megváltozott a K+F társadalmi környezete, amely ma egyre keményebben kéri számon a társadalom és a gazdaság számára hasznosítható eredményeket. Ennek vizsgálatára lépcsőről lépésre alakultak ki a módszerek, amelyek ma már nagy számban rendelkezésre állnak. A gyakorlatban felmerülő értékelési igények esetében a módszerek kiválasztására javaslatom a következők:

- Alap kutatás esetében célszerű a hagyományos szakértői bírálat, számításba jöhetnek még a bibliometriai elemzések és a felhasználók megelégedettségét vizsgáló interjúk és kérdőíves módszerek.
- Alkalmazott kutatások és a gyakorlatban megvalósuló innovációs projektek esetében a legcélravezetőbbek az eredmény- és hatásindikátorok, az esettanulmányok

és a módosított szakértői bírálatok, számításba jöhetnek még a felhasználók megelégedettségét vizsgáló interjúk és kérdőívek, valamint a költség-haszon elemzések. Jóbb programok esetében hasznos a portfólió-elemzés.

- Nem érdemes elkötelezni magunkat egy-egy módszer kizárólagos alkalmazása mellett, mert a módszerek fejleszthetők és kombinálhatók. Nagy gondosságot igényel az adott program céljainak, prioritásainak és megcélzott partneri körének és az anyagi ésszerűségnek leginkább megfelelő értékelési módszer vagy módszer-kombináció kiválasztása.

Ma a K+F értékelések súlypontjának eltolódása figyelhető meg a nemzetközi gyakorlatban az intézményértékeléstől a projekt- és programértékelés felé. Nő a portfólió-elemzés szerepe és egyre jellemzőbb a szakmapolitikák szintjére vonatkozó értékelés.

A „precíz” gazdasági megtérülést célzó értékelések valójában emberek szubjektív becslésein alapulnak. Mivel az alkalmazott K+F és az innováció lényege a már meglévő tudás alkalmazása és továbbfejlesztése, valamint a tudás és a technológia áramlásának biztosítása, döntő jelentősége van a külső és a hosszabb távú hatásoknak. Az értékelésnek korlátot szab az a tény, hogy a technológiai ciklusok hossza meghaladja az üzleti ciklusokét, és emiatt nem is lehet azt elvárni, hogy az egyik ciklusra értelmezett kritériumok a másikhoz is illeszkedjenek. Többek között ezért is fenntartásokkal kell kezelni minden olyan értékelést, amelyik azt állítja, hogy nagy pontossággal kimutatta egyes K+F programok megtérülési szoróját (van számos ilyen külföldi példa).

Az értékelés megbízhatóságát, átláthatóságát és összehasonlíthatóságát nagyban javítja a teljesítményindikátorok (performance indicators) alkalmazása. Ezek lehetővé teszik a programok komplex értékelésére szolgáló portfólió-elemzéseket, amelyek nemcsak a stratégia, hanem a szakmapolitika szintjén is használható eredményeket adnak. A teljesítményindikátorok rendszerének kialakítása valójában a kontextus, a célok és az összefüggések pontos tisztázása, ezért rokona a vállalati gyakorlatban ismert teljes körű minőségirányítási (TQM) gondolkodásnak.

A kutatás értékelése társadalmi folyamat, amely egyre inkább összefonódik más rokon területekkel (technológiai előrettekintés, technológiaértékelés, technológiai hatáselemzés), amelyeknek külön-külön szerteágazó szakirodalma van. Értékelés nélkül a szakmapolitikák kevésbé átláthatók, kevésbé racionálisak és megalapozottak.

#### JEGYZETEK:

<sup>1</sup> Két kiemelkedő, és egymástól markánsan elkülöníthető értékelési kultúra alakult ki. Az angolszász iskola a közpénz felhasználás átláthatóságát, legitimitását és a megtérülést állítja a középpontba. Nem véletlen, hogy az Egyesült Királyságban a K+F értékelés a Számvevőszék hatáskörébe tartozik, amely azt szigorú gazdasági alapon végzi. A skandináv iskola a konszenzuskeresésre és a szervezeti tanulásra helyezi a hangsúlyt. A valóságban gyakran keverednek a két megközelítés elemei.

<sup>2</sup> Ezt illusztrálja Berson és Yalow esete, akiknek antitestekkel kapcsolatos úttörő dolgozatát először mind a Science, mind a Journal of Clinical Investigation mint hibásat utasította el. Yalow két más kutatóval közösen 1977-ben ezért a felfedezésért Nobel-díjat kapott (Yalow, 1978).

<sup>3</sup> Jelentős külföldi tőkebefektetések és ezzel járó technológiatranszfer esetében ezek a mutatók látványosan javulhatnak viszonylag csekély K+F tevékenység mellett is; erre példa Írország vagy hazánkban Fejér megye.

*IRODALOM:*

- Anderson, J., Fears, R.* (1996) (ed.): Valuing and Evaluating: assessment of the value of R&D in creating national and corporate prosperity. SmithKline Beecham Symposium, Publ. Cross and Associates, February.
- Arnold, E., Balázs, K.* (1998): Methods in The Evaluation of Publicly Funded Basic Research. Technopolis, March 1998. p. 34.
- Balogh T.* (1997): Magyarország az EUREKA-ban. Magyar Tudomány, 11. 1346–1350. o.
- Bennet, D., Jaswal, I.* (1989): Relevance and Limitations of Various Methods and Approaches to R&D Evaluation, NRC Seminar on the Evaluation of R&D Programs, December 14, 1989.
- Berényi D. – Haraszthy Á.* (1997): Téma/projekt/kutatócsoport értékelése. Magyar Tudomány, 1997. 7. 835–839. o.
- Berg, P.; Lindberg, R.* (1997): Assessment and Decision Making for R&D Programmes, TEKES Technology Programme Report 16/97, Helsinki 1997.
- Bozeman, B., Melkers, J.* (1993) (ed.): R&D Impacts: Methods and Practice, Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts, p. 304.
- Georghiou, L.* (1997): Issues in the evaluation of innovation and technology policy. OECD Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology, Paris, 26–27 June 1997.
- Jones, P. M. S.* (1989): Cost-Benefit and Public Policy Issues, R&D Management, Vol. 19,/2.
- Kaukonen, E.* (1997): Evaluation of Scientific Research in Finland OECD Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology, Paris, 26–27 June 1997.
- Levin, R. C., Klevirock, A. K., Nelson, R. R., Winter, S. G.* (1987): Appropriating the Returns from Industrial Research and Development, Brookings Papers on Economic Activity, No. 3, 783–820. o.
- Mansfield, E.* (1991): Social Returns from R&D: Findings, Methods and Limitations, Research-Technology Management, Nov/Dec.
- Mulcaster, D. et al.* (1993): Methods for Assessing the Socioeconomic Impacts of Government S&T, Report, ARA Consulting Group, May.
- OECD* (1987): Evaluation of Research. A Selection of Current Practices. Paris, p. 77.
- OECD* (1997): The Evaluation of Scientific Research: Selected Experiences. OCDE/GD(97)194. Paris.
- Roussel, Ph. A., Saad, K. N., Erickson, T. J.* (1991), (Arthur D. Little Inc.): Third Generation R&D, Managing the Link to Corporate Strategy, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- TAFTIE* (1997): Guidelines on Performance Indicators for Evaluation and Monitoring (Task Force: *Balogh T., Hekland, J., Lambrechts, M., Romanainen, J., Schnitzer, K., G., Urzay, J., Van der Veen, Winquist, T.*)
- Török, Á.* (1998): A magyar K+F szféra oldalnézetben. Magyar Tudomány, 1998. 3. szám, 323–335. o.
- Vedung, E.* (1997): Public Policy and Program Evaluation. Transaction Publishers.
- Wheelwright, S. C., Kim B., Clark, K. B.* (1992): Revolutionizing Product Development, Quantum Leaps in Speed Efficiency and Quality, The Free Press, New York.
- Yalow, R. S.* (1978): Radioimmunoassay: a probe for the fine structure of biologic systems. Science, Vol. 200, pp. 1236–45, 1978. (Idézte: Garfield, 1991).

## (Friss) víz a Marson!

*Science, 2000. június 30.*

Ahol víz van, ott élet lehet vagy lehetett. Többek között ezért küld a Földre a Mars Global Surveyor keringő obszervatórium (MGS, Marsi Globális Feltérképező) – a NASA Mars-eszközeinek jelenlegi zászlóshajója, mely 1997-ben érte el bolygószomszédunkat – köteteket megtöltő adatmennyiséget, víz keresésével kapcsolatos vizsgálatairól. Mint minden úttörő munkában, marsi vizet találni is kitartás és szerencse dolga egyszerre. *M. Malin* és *K. Edgett* geológiai értelemben fiatal folyómedrek és törmelék-kúpok felfedezéséről számolnak be, melyek meredek marsi lejtők mentén felszínre bukkanó mélyebb rétegekből erednek. Ez azt jelenti, hogy a jelenleg rendkívül hideg és száraz vörös bolygón nem is olyan régen – valószínűleg az elmúlt néhány millió évben – jókora vízfolyások lehettek. Furcsa módon, ezek a felszíni formák a magasabb, fagyosabb szélességeken figyelhetők meg.

A Földhöz többé-kevésbé hasonló csillagászati és geológiai adottságai miatt a Mars évszázadok óta a földi megfigyelők érdeklődésének középpontjában áll. Az az elképzelés, hogy a planéta éghajlata miatt lakható, akkor bukkant fel először, amikor prominens csillagászok – köztük *William Herschel*, *Giovanni Schiaparelli* és *Percival Lowell* – a fényes poláris régiókat és az észlelt keskeny sötét vonalakat jég-sapkákként és (mesterséges) csatornákként értelmezték. Az űrkorszak beköszönte óta azonban úgy tekintünk a negyedik bolygóra, mint hideg, sivatagos világra, melynek felszínén a víz azonnal megfagy vagy elpárolog. A Viking és a Mars Pathfinder űrszondák vizsgálatainak állóvagy folyóvízre utaló bizonyítékait pedig

több milliárd éve letűnt korok üzeneteiként értelmezhetjük.

Folyadék kiömlésére és lefolyására utaló, sokkal fiatalabb tények után kutatva több tízezer, nagy felbontású (2–8 méter/pixel) képet vizsgáltak át aprólékosan. Ez idáig mintegy 120 ilyen helyre leltek: többnyire meredek sziklafalakról, melyeket bevágások szabdalnak, folyómedrekről és törmelékteraszokról, -kúpokról van szó. Szülőbolygónkon ezen geológiai jegyek előfordulása egyértelműen anyagmozgatással (hordalék) járó vízfolyással társítható.

Pontosan e három felszíni forma együttes megléte teszi valószínűvé a víz nem túl régi (akár mostani) előfordulását a Marson: a folyadék *felszínre bukkanásának helyei* meredek falak oldalán bizonyos közetrétegekhez kapcsolhatók, de igen változatos formájú mélyedésekkel azonosíthatók. Néha kötőrmelék borítja az aljukat. Legvalószínűbb, hogy az addig felszín alatti rétegekben lappangó talajvíz alámosta ezen zónákat, beomlás történt, és a folyadék itt, a meredek falak oldalain tört felszínre. Ezt erősíti a kolluviális (gravitáció által mozgatott) törmelék jelenléte is. A legszembeütőbb geomorfikus formák azonban az előbb említett mélyedésekből kiinduló, meredek falú, V alakú *csatornák*. Nem keverhetők össze ugyanakkor más marsi völgyekkel és meredek falú képződményekkel, mivel a most felfedezett bemélyedések az eredetüknél mélyek és szélesek, később pedig elvékonyodnak. Néha többszörös vagy másodlagos kanálisok is láthatók, máskor összetorkollik néhány levezető árok, megint más helyeken, torlaszok mögött „áramlási vonalak” alakulnak ki. Mindenesetre a felszíni közet minősége befolyásolja alakjukat, méretüket. A törmelék *lerakódási helye* kétféle formát mutathat: a csatornák véget érhetnek durván háromszög alakú, legyező formájú hordalékkú-

pokban, melyek deciméteres skálán simának tűnnek, de gyakran lehetnek rajtuk kiemelkedések és ék alakú bemélyedések. A másik lehetőség, hogy a levezető csatorna több apróbb ágra oszolva, mintegy folyódeltában végződik.

Mindez és más jelek is azt bizonyítják, hogy a csatornák folyadék indukálta anyagtranszport levezető árkaiként funkcionáltak. Folyadékerozióra utaló jellegzetességek is láthatók a fentebb taglalt formákkal kapcsolatban. Mivel hordalék által eltömődött járatok nem fordulnak elő, ezért hatékony transzporttal kell számolnunk. A fellelési helyek eloszlását tekintve nincs korreláció vulkáni formációkkal, ami kizárja a geotermikus eredetet. Mindent összevetve, a legvalószínűbb jelölt a  $H_2O$ . Száraz tömeg mozgásával járó folyamatok kizárhatók. Megbecsülhetjük az egy-egy törmelék-kúp létrejöttéhez szükséges szubsztancia mennyiségét laboratóriumi kísérleteket is segítségül hívva: ez konzervatív módon számolva néhány ezer  $m^3$  vizet jelent. Egyes helyeken ennek a százszorosa sem elképzelhetetlen.

Nem lenne meglepetés ezeknek a marsi víznyomoknak a léte, ha az ősi völgyhálózatokkal lennének kapcsolatban, s így akkor keletkezhettek volna, amikor a kéreg és az éghajlat melegebb lehetett, vagy ha a vulkánok oldalfalain volnának, ezek ugyanis hidrotermális vizet cirkuláltathattak, vagy nedves, lokális mikroklíma játszhatott volna szerepet a formák létrejöttében. Ehelyett azonban a patakmedrek kizárólag a magas szélességeken (főként a déli féltekén) előforduló kráterek, csatornák, árkok és déli poláris mélyedések falaira korlátozódnak. A kutatók megfigyelései szerint a törmelék-halmok a bolygó legfiatalabb geológiai formációi közé tartoznak. Ezt onnét lehet tudni, hogy a szóban forgó jellegzetességek más, fiatal felszíni formációkra rakódva figyelhetők meg, eróziós folyamatok (becsapódási kráterek, szél stb.) még nem kezdték ki őket. A fiatal talajvíz hiánya az egyenlítői régiókban talán a felső kőzetköpeny hosszú időskálán végbemenő kiszáradására vezethető vissza a magas szélességeken. A kiömlési formák felfedezése megcáfolja azt a nézetet, miszerint a Mars ezeken a szélességeken mélyen fagyott. Ez két talányt vet fel: hogyan létezhet folyékony víz ilyen csekély

(tipikusan 100 vagy kevesebb, maximálisan 1000 méteres) mélységekben, és miért nem találunk régebbi talajvízre utaló nyomokat?

A talajvízzel kapcsolatos felszíni formából kikövetkeztethető előfordulási mélységek egzotikus, sós talajvizes oldatokra utalnak, valamint intenzívebb hőáramlásra, alacsonyabb hővezetési képességre, és/vagy magasabb felszíni hőmérsékletre, mint azt eddig feltételezték. Esetlegesen a 217 K fagyáspontú szén-dioxid lehetne még a kiömlött anyag; a folyékony  $CO_2$  510 kilopasztkáznál kisebb nyomáson gáz halmazállapotúvá lesz, esetleg szemcsés áramlást indítva el. Mindenestre, ha a további vizsgálatok megerősítik, hogy a talált talajvíz-formációk mind nagyon fiatalok, akkor igen szokatlan eseménynek kellett történnie a Mars jelenkori planetológiai történelmében. Felül kell vizsgálnunk azt az eddig uralkodó álláspontot, hogy csak a bolygó történetének első milliárd éve alatt, vagy geotermális események kapcsán lehetett a Mars kőzetburka elég meleg ahhoz, hogy sekély talajvízi kiömléseket produkáljon. Talán a bolygó tengelyhajlásában bekövetkező nagy, kaotikus változások vezethettek a jelentős, időleges éghajlatváltozásokhoz, amelyek a felszíni vízfolyásokat okozták a magas szélességeken. Több mint 5 millió évvel ezelőtt az inklináció többször meghaladhatta a 45 fokot, ami a sarki területeken és a pólusok felé néző szakadékok falain növelte a Napból érő besugárzást. Ezek a felmelegedések olvaszthatták meg a felszín közeli jeget, ami aztán a vízáteresztő rétegeken átszivároghatott. Jóval idősebb, sekély vízkiömlések is történhettek már létező völgyekben, vagy máshol is, csak esetleg valami elfedte őket, netán eddig még nem ismertük fel ezeket.

További információkat várunk a felszín közeli víz megnyilvánulási formáiról a lézeres magasságmérő segítségével, amely topografikus adatokat szolgáltat, illetve az emissziós spektrométer révén (mindkettő az MGS műszere). Ez utóbbi felbontása eléri a 3 km-t, ami lehetővé teszi, hogy spektrális adatokat szerezzünk a törmelék-kúpok összetételéről és termofizikai tulajdonságairól. Jövőbeli leszálló egységek helyszíni adatgyűjtést végezhetnek, ha sikerül magas szélességen, meredek terüle-

teken, precízen landolniuk. Alacsonyan szálló egységek és robot ballonok is értékes adatokat gyűjthetnek. Mindezek a vizsgálatok szükségessé teszik az esetlegesen fennmaradt marsi élet nyomainak felkutatására és egy ember lakta majdani kutatóállomás ideális helyének kiszemelésére ezen a Földhöz hasonló, ám mégis titokzatos bolygón.

*Szabó Róbert*

## A tudás nem vész el

*Science, 2000. szeptember 15.;*  
*Financial Times, 2000. október 2.*

A széthullás után a volt Szovjetunióból és a többi szocialista országból kutatók százai özönltek külföldre, főleg az Egyesült Államokba. Különösen a poszt-szovjet FÁK-országokból volt nagy a kiáramlás a leromlott, bizonytalanra vált gazdaság miatt, amelyben az átlagosnál is erősebben sérült a tudomány. Hasonlóan rossz helyzet jött létre Bulgáriában, holott korábban mindkét országban a többi ágazathoz képest sokat fordítottak a kutatásra, kiváló tudományos iskolák alakultak ki. Legfeljebb az eredményeket nem volt képes hatékonyan hasznosítani a gazdaság. Most viszont, közel egy időben, két tekintélyes lapban is hosszú ismertetés jelent meg olyan tudományos és alkalmazási sikerekről, amelyek a közelmúltban születtek ezekben az országokban.

A *Financial Times* hőse, *Anatolij Karacsinszkij* nem tartozott a szovjet rendszer kényeztetettjei közé. Bár hivatalosan természetesen tagadták, a valóságban létezett egy numerus clausus rendszer a Szovjetunióban. Elsősorban a matematikai és fizikai fakultásokra (meg néhány zenei szakra) csak nagyon korlátozott számban vettek fel „zsidó nemzetiségű” (ez volt a hivatalos megnevezés) fiatalokat, azzal az indokkal, hogy a „nemzetiség” létszámához képest túlsúlyos a jelenlétük. Az 1959-ben született *Anatolij* sem kerülhetett be a tekintélyes Moszkvai Állami Egyetemre, hiába volt kitűnő tanuló, hanem, sok más zsidó származású társával, műszaki egye-

temre ment (oda felvették őket) és közlekedési mérnök lett.

Végzés után a közlekedési minisztériumba került, ahol berakták egy súlyllesztőbe, vagyis, a számítógép mellé. Mivel tudott angolul, elkezdte bújni a szakirodalmat és bár addig a valóságban egyáltalán nem látott személyi számítógépet, egy barátjával együtt irtak egy könyvet a PC-k alkalmazásáról. Az 1984-ben megjelent könyv hatalmas siker lett, 75 ezer példányban kelt el.

A Szovjetunió megszűnése után *Karacsinszkij* vállalkozásba kezdett. Először egy osztrák számítástechnikai közös vállalatnál dolgozott, de azt hamar otthagya, mert nem volt inyére a kereskedés, eredetileg akart alkotni. 1992-ben megalapította az *Information Business Systems (IBS)* nevű cégét, amely mára már 1500 – többségében magas kvalifikációjú – embert foglalkoztat és éppen most keresnek további 30 új alkalmazottat. „Országunk tele van magasan képzett fiatal szakemberrel, akik nem találnak állást, tehát megengedhetjük magunknak, hogy kiválogassuk a legjobbakat” – nyilatkozta az orosz *Bill Gates*nek tartott *Karacsinszkij*.

Az orosz vállalkozó egyik nagy üzlete a *NewspaperDirect*, amelynek segítségével az előfizető a világon bárhol lehívhatja és egy asztali készüléken kinyomtathatja az újságját. Sokat utazó üzletemberek vagy akár turisták így rendszeresen hozzájuthatnak az olvasnivalójukhoz, méghozzá nemcsak a világlapokhoz, hanem akár helyi újságokhoz is. Már egy sereg nagy szálloda megrendelte ezt a lehetőséget, és gyorsan terjed a szolgáltatás a légi- és hajózási társaságoknál.

Az *IBS* készítette el az orosz nagybankok, közte az ottani *OTP*, a *Szberbank* számítógépes ügyviteli rendszerét, ami nem egyszerű gépesítést jelentett, hanem egy merőben újfajta működtetési rendszert, menedzsment struktúrát és kultúrát is meg kellett tanítaniuk. De az *IBS* már túllépett a hazai piac egyébként tágas térségein. Igencsak ritka kivételként, orosz cégeként sikerült betörniük a fejlett országok piacaira is, értéknovelt szolgáltatások eladásával. Tervezik, hogy idén megjelennek a *Nasdaq*-on, a legfejlettebb technoló-

giájú cégek többségén. Az IBS-nek és tulajdonosának egyébként az a nagy előnye az orosz gazdaság nagymoguljaival szemben, hogy ő nem rablással, ügyeskedéssel szerezte a céget és vagyonát, hanem valódi tudásból állít elő értéket. Amit ki- és elrabolni se lehet, mert nem tárgyakban, hanem szellemben rejtezik a vagyon.

Nem kevésbé érdekes a bolgár történet, amiről a tekintélyes amerikai tudományos folyóirat, a *Science* számolt be. A nyolcvanas évek végétől a bolgár számítógépeket ellepték a vírusok, amiket minden valószínűség szerint értelmes fiatal szakemberek írtak, így akarván megmutatni, milyen okosak is ők. Akadnak azonban „romantikusabb” magyarázatok is. *Lars-Olof Stromberg*, a stockholmi Royal Institute of Technology vírus-szakembere például azt állítja, hogy Bulgária a hetvenes évek végén a KGB által irányított, szigorúan titkos „info-háború” központja volt, amelynek vírusokkal kellett (volna) elárasztania a jelentős nyugati számítógépeket. A rendszerváltás után pedig – mondja Stromberg –, az itt foglalkoztatott kitűnő szakértők nagy része elhagyta az országot és szabadúszó hackerként vagy akár a szervezett bűnözés kiszolgálóiként törnek be a számítógépekbe.

Mindenesetre a vírusok elleni védekezés gyanánt a Bolgár Tudományos Akadémia létrehozta a Számítógépes Virologiai Nemzeti Laboratóriumot, amely mindmáig igen sikeres, nemzetközileg is elismert munkát folytat e téren. „Nagyon jónak bizonyultak az új vírusok fellelésében és gyors analizálásában.” Nem kisebb személyiség adta róluk ezt a pozitív nyilatkozatot, mint *Fred Cohen*, a kaliforniai Sandia Laboratórium ismert kutatója (egyébként ő alkotta meg 1983-ban a „számítógépes vírus” fogalmat).

Az első vírusok még ártatlan játékok voltak, de már a kilencvenes évek elejére egyre több olyan vírust fedeztek fel Bulgáriában, amelyek jóval agresszívebbnek bizonyultak, mint másutt keletkezett társaik. Az innen kikerült Yankee Doodle vagy a Dark Avenger rendkívül rosszindulatú, gyorsan terjedő kórokozónak bizonyult. A bolgár akadémia ezért hozta létre a védekezés intézetét, amelyet azóta a világ immár

hatalmas és nagyon jól jövedelmező víruskereső és -ölő iparágában a legjobbak között tartanak számon. Annak ellenére, hogy – mint a *Science* írja – a laboratóriumnak az államtól kapott évi 50 ezer dolláros költségvetése körülbelül a fele annak, amit az egyetemről éppen kikerült amerikai víruskereső csodagyerekek keresnek éventént. Nem véletlen tehát, hogy a laboratórium tíz magas képzettségű szakembere, beleértve *J. Nikolov* igazgatót is, rendszeres másodállással és egyéb munkákkal egészíti ki a jövedelmét. Ennek ellenére, mint említettük, a laboratóriumot a világ legjobbjai között jegyzik (a *Science* összeállításá szerint a hasonló állami, illetve akadémiai (tehát nem magántulajdonú) intézmények sorában a Pentagon által alapított washingtoni, valamint egy moszkvai központ mögött a harmadik helyen állnak). Innen került ki például *V. Boncsev*, az első igazgató. Ő később a számítógépes víruskutatás „pápájának”, a hamburgi *K. Brunnstein*nek lett a tanítványa. Boncsev, aki jelenleg az izlandi FRISK szoftver-cég munkatársa, maga is több száz vírust ártalmatlanított már és Brunnsteinnel együtt alapítója a világ 25 legjobb vírusölőjét tömörítő exkluzív klubnak. A bolgár laboratórium másik kitűnősége is immár külföldön dolgozik. *Katrin Tocseva*, aki jelenleg a főleg fiatalok által alapított finn F-Secure vállalat főmunkatársa, már 15 éves korában lelkes programozó volt. 1991-ben került a virológiai laboratóriumba és hat évet töltött ott. Tocseva egyébként egyike azoknak, akik a Microsoft Outlook keresőjén keresztül a világhálót megtámadó, aljas „Szeretlek” (Iloveyou) vírust azonosították és felvették ellene a küzdelmet.

A bolgár vírusölő laboratóriumnak a jövőben is lesz még bőven munkája, akár csak társaiknak a világ más részein. Az összefonódó, integrált számítógépes és telekommunikációs szolgáltatások egyre sebezhetőbbé teszik az elektronika világát. Nem meglepő, hogy a szófiai laboratóriumot is megtalálták nyugati cégek, tehát valószínűleg nem nagyon fognak rászorulni a rendkívül szűkös állami támogatásra. Az azonban mindenképpen figyelemre méltó és tanulságos, hogy a tudás, amit a szakemberek itt szereztek (többnyire

igen gyenge megbízhatóságú és kis teljesítményű gépeken), illetve átadtak a fiatal generációnak, hosszú távon is jól eladható, nagy értéket jelent.

*Szentgyörgyi Zsuzsa*

## **Energiaforrások, atomenergia – a belga katolikus egyház állásfoglalása**

*PIME konferencia, Ljubljana, 2000. február 13–16.\**

*Nagyon fontos, hogy az emberek objektív információkat kapjanak. Így abból a célból, hogy tiszta képet kapjanak az energiaforrások és ezen belül az atomenergia használatáról, Bruges püspöke, Roger Vangheluwe úgy döntött, hogy létrehoz egy speciális munkacsoportot az energiatermelés és ezen belül az atomenergia előállításának áttekintésére. E munkacsoport elnöke Ch. Hoenraet, tagjai különböző területeken jártas szakértők: természettudományi, teológiai, filozófiai szakemberek, tanárok és az átlag lakosság képviselői is. Az egyházmegye „Etika és atomenergia” munkacsoportja tanulmányban hasonlította össze az összes energiaforrást, és az eredményt összevetette a keresztény etikai alapelvekkel. A munkacsoport mind a mai napig aktívan működik. A ljubljana-i konferencián Dr. Hoenraet ismertette a belga katolikus egyház álláspontját az energiavitában. Annak érdekében, hogy a nagyközönséget objektívan tájékoztassák az atomenergiáról, és hogy az ügyben kinyilvánítsák a belga katolikus egyház álláspontját, a vizsgálatok eredményeit közzétették egy holland nyelvű könyvben „Energiaforrások és az atomenergia – összehasonlító elemzés és etikai eszmefuttatások” címen. A könyv holland változatát az ACCO Leuven (Belgium) adta ki. Az alábbiakban az állásfoglalást ismertetjük.*

\*\*\*

\* Forrás: OAH Hírlevél, 2000. tavasz

Az energia egyetemes földi jó, amelyet az isteni Gondviselés az emberiségnek adott, földrészi hovatartozásától függetlenül. Az energiaforrásokat nem lehet használni anélkül, hogy eközben be ne tartanánk az etikai törvényeket. Figyelemmel kell lennünk felebarátaink életminőségére és a jövő generációk életminőségére is. Nem tehetjük a jövőt elviselhetetlenné, de nem is fojthatjuk le túlságosan a károsító hatások túl kicsire választásával.

Az energia megtermelésével nem vállalhatunk megalapozatlan kockázatot az emberre és a környezetre nézve. A kockázatot olyan alacsonyan kell tartani, amennyire az ésszerűen megvalósítható (ALARA elv: As Low As Reasonably Achievable) napjainkban, illetve a jövőben. Ugyanazokat a kockázati normákat kell alkalmaznia a jelen és a jövő generációkra egyaránt. Az emberi élet és a környezet tisztelete minden emberi tevékenységgel szemben az egyik legfőbb követelmény.

Az energiatermelés nyersanyagot emészt fel, ami nem kimeríthetetlen. A megállapított készletek (ez azokat a rétegeket jelenti, amelyeket műszakilag és gazdaságilag ki tudunk aknázni a modern technika segítségével) és az 1995-ös energiafogyasztási adatok alapján a különböző energiaforrás-készletek körülbelül egy évszázadra elegendők. Ez a megállapítás elég sötét képet fest a jövőről. Az uránkészletek szintén korlátozottak, de a fogyasztás mikéntjétől függően a rendelkezésre álló hasadóanyag-készlet jelentősen megnövelhető (gyors szaporító reaktorok alkalmazása esetén akár 60–70-szeresére is). A tórium-készletek ugyanolyan nagyok, mint az uránkészletek, és ezeket is számításba kell venni. A hasadó anyagok, a tóriumot is beszámítva, fontos szerepet játszhatnak a jövő villamosenergia-termelésében.

*Az energiával és a nyersanyagokkal gondosan kell eljárunk. Kötelességünk meggyőződni arról, hogy a jövő generációk elegendő nyersanyaggal fognak rendelkezni, és megfelelő technológia lesz birtokukban az energiagények kielégítésére. A jelen generációnak meg kell oldania a ma energiaproblémáit, és el kell végeznie a szükséges kutatást és beruházásokat úgy, hogy ne hagyja a problémákat a jövő generációra.*

okra. Késedelem nélkül rá kell térnünk az energia racionális felhasználására: ez *generációnk erkölcsi kötelessége*, mert az energiahiány gazdasági hanyatlást és szegénységet von maga után.

Az életmódunkat jelentősen befolyásoló egyik energiaforrás a *villamosenergia*. Csak akkor tudjuk igazán érzékelni, hogy mit is jelent számunkra, ha alkalmilag nélkülözünk kell, például áramkimaradás miatt. Napjainkig a következő három primer energiaforrást használjuk villamosenergia előállítására:

- ásványi tüzelőanyagok, pl. szén, földgáz és kőolaj;
- ásványi anyagok, amelyek a nehézfémekben lejátszódó maghasadást használják fel, pl. urán, tórium;
- megújuló energiaforrások, víz, szél és nap.

*Világviszonylatban az ásványi tüzelőanyagok képezik a teljes energiatermelés fő forrását.*

A világ fogyasztása 8 milliárd tonna egyenérték évente, amelyből 87% az ásványi tüzelőanyag, 6% az *atomenergia* és 7% a megújuló és a vízenergia. A villamosság ennek a teljes fogyasztásnak 36%-át teszi ki, a következő megoszlásban: 10% kőolaj, 16% földgáz, 38% szén, 17% *atomenergia*, és 19% a megújuló és a vízenergia részaránya.

A fogyasztás földrajzi megoszlásából nagyon éles képet rajzolhatunk fel az energiaproblémáról. E fogyasztásnak több mint 50%-a Észak-Amerikára és Európára esik, szemben az Afrikára eső mindössze 3%-kal, ahol pedig igen erősen nő a lakosság lélekszáma.

Nyilvánvaló, hogy a különböző kontinensek energiafogyasztása közötti különbség együttjár jólébeli különbséggel is. De figyelmet kell fordítanunk a kontinensek közötti lényeges kulturális különbségekre is. Lehet, hogy azok lakossága nem akar olyan életformában élni, amilyenben mi élünk. Teljes joguk van arra, hogy ebben a kérdésben maguk döntsenek. Kötelességünk azonban, hogy biztosítsuk számukra annak lehetőségét, hogy élhessenek azokkal az eredményeinkkel, amelyeket a higiénia, az egészségügy, a biztonság és az anyagi kényelem szintjében elértünk, amelyek lényeges feltételei a jólét és a jó közér-

zet elérésének. A következő évszázadban a lakosság lélekszáma kizárólag ezekben az országokban növekszik. Földünk jelenlegi hatmilliárd főnyi lakossága akár megduplázódhat. Mindezt figyelembe véve az energiaigény a jövő században a jelenleginek 300%-ával is nőhet. Képes-e bolygónk e kérdéssel megbirkózni?

Vizsgáljuk meg az energianövekedésnek a környezetre gyakorolt hatását! A nagy mennyiségű energia termelésének eredményeképp a környezetbe folyadék, gáz vagy szilárd halmazállapotú anyagok szabadulnak ki, amelyeknek az emberiségre káros hatása lehet. Az ásványi tüzelőanyagok elégetése főleg a levegőt terheli, amely létfontosságú az emberi élethez. A CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, pernye és por mind olyan tényezők, amelyeknek megvannak a saját jellemző negatív hatásai. A CO<sub>2</sub> felelős az éghajlatváltozásért az üvegházhatás miatt. A CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> gázok, pernye és por rákot, illetve tüdőbetegségeket okozhatnak. Ezek a gázok felelősek a savas esőért, amelyek súlyosan károsítják az erdőket és megzavarják a CO<sub>2</sub>-háztartás egyensúlyát.

Az ásványi tüzelőanyagok elégetése évente mintegy 27 milliárd tonna CO<sub>2</sub> gázt juttat az atmoszférába. A villamosenergia-termelés ennek mintegy 30 százalékáért felelős. Az atomenergia részaránya a világ villamosenergia-termelésében 17%. Ezzel mintegy 2 milliárd tonna CO<sub>2</sub> atmoszférába bocsátását kerüljük el. 1990 és 1995 között az évi CO<sub>2</sub>-kibocsátás mintegy 12 százalékkal nőtt. A mai napig elvégzett összes mérés azt mutatja, hogy az üvegház-gázok koncentrációja az atmoszférában igen erősen nő. Az emberi tevékenység mintegy 90–100-szor gyorsabban változtatja a környezetet, mint maga a természet. A széndioxid-koncentráció gyorsuló növekedése aggasztó. A sebesség, amivel az emberi nem befolyásolja a környezetet, és ennek a zavarásnak a mértéke igazolja a félelmet, hogy az éghajlatban visszafordíthatatlan változás állhat be. A *széndioxid-koncentráció gyorsuló növekedése elsődlegesen megoldandó kérdés, mégpedig világviszonylatban.*

Az *atomenergiából történő villamosenergia-termelés* nem okoz savas esőt, s nem növeli az üvegházhatást. Normál kö-

rülmények között kis mennyiségű radioaktív anyag szabadul ki a környezetbe, és nagyon alacsony sugárzási szint éri a lakosságot. A természetes forrásokból származó háttérsugárzás évi dózistát a villamos energia atomerőművekkel való termelése csak 1-2 ezredrészrel növeli meg. Maradhatunk-e továbbra is vakok az ásványi tüzelőanyagok elégetése által okozott éghajlatváltozás valószínű reális kockázatával szemben?

Az atomenergia használata villamos energia termelésére radioaktív hulladék keletkezésével jár, de viszonylag kis mennyiségben. A modern technológiák lehetővé teszik a keletkezett hulladék biztonságos tárolását és elhelyezését anélkül, hogy az a környezettel vagy az emberekkel közvetlen érintkezésbe kerülne. Idővel a radioaktivitás természetes úton csökken. A hulladék nagy része viszonylag rövid idő alatt elveszíti aktivitását. A radioaktív hulladék által okozott probléma technikai szempontból nem nagyobb, mint az ipari vagy a háztartási hulladék problémája. A radioaktív hulladék nehézség nélkül állja az összehasonlítást a kémiai és ásványi mérgező anyagokkal, mint például a nehézfémek, amelyeket a természetben helyeznek el. *Az igazi probléma főleg politikai és pszichológiai természetű, és a radioaktív hulladék elhelyezésének a lakosság általi elfogadtatásával kapcsolatos.*

*Belgiumban, amely az atomenergiának nagy fogyasztója (az összes villamosenergia-termelés 60%-a), a kis aktivitású hulladék egy lakosra eső éves mennyisége egy sörösdoboznyi, a nagy aktivitású hulladék pedig egy gyűszűnyi. Ez a korlátozott mennyiségű hulladék jöhet-e olyan súlyosan számításba, hogy miatta lemondjunk az atomenergiáról?*

Más ipari tevékenységekkel összehasonlítva, és figyelembe véve az atomenergia nagymértékű használatát (1997 végén 437 atomerőművi blokk volt üzemben, amelyek a világ villamosenergia-termelésének 17%-át állították elő) azt mondhatjuk, hogy biztonsági mérlege igen pozitív. A nyugati országokban biztonsági szempontból az atomipar megelőzi az egyéb iparágakat. Nincs még egy iparág, amely ilyen jól kezelné a kockázat kérdését. Ezen felül ezekben az országokban létezik egy valódi „biztonsági kultúra” is. A biztonság mindenek

előtt való biztosítása első helyen áll és mindenütt jelen van. „Nulla kockázat” azonban nem létezik, és ezen a biztonsági kultúrán belül fennáll az üzemzavarok és balesetek bizonyos kockázata. A biztonsági kultúra azonban biztosítja, hogy ezeknek az üzemzavaroknak és baleseteknek a következményeit a lehető legnagyobb mértékben csökkentjük.

Az atomenergetika gazdasági szempontból is igazolható, minthogy segítségével a villamos energiát állandó és viszonylag alacsony költséggel lehet megtermelni. A kilowattóránkénti ár ezen kívül már tartalmazza az összes költséget, a létesítmények leszerelését, a hulladék kezelését és biztonságos elhelyezését is.

Az atomenergetikával szemben előítélettel terhelt szemlélet áll, olyan szempontok alapján ítélik meg, amelyek nem érvényesülnek más iparágak tevékenységével szemben. *Igazolható-e erkölcsileg az atomenergia visszaszűntetése a jövő generációkkal szemben?*

Az ásványi anyagok elégetése pazarlás. A szén, a kőolaj és elsősorban a földgáz mindenekelőtt nyersanyag, amelyet élelmiszer, alapanyagok, gyógyszerek stb. előállítására lehet használni. A jövő generációk erősen szemünkre fogják vetni, hogy ezeket az értékes nyersanyagokat ilyen módon herdáljuk el. Az uránium és tórium viszont csak energiatermelésre használható. Nem ésszerű-e hát az atomenergia megtartása anélkül, hogy más lehetőségeket kizárnánk?

Az atomenergia katonai alkalmazásának megtiltása nem igazolja polgári célokra való alkalmazásának betöltését. Az atomenergia polgári alkalmazásáról való lemondás nem szünteti meg az atomfegyverek további terjedésének kockázatát.

*Az atomenergiáról szóló vitát az „energiaellátás és az energia megtermelése” globális összefüggéseibe kell helyezni. A viták folyamán a reakciók sokszor ösztönösek, más szavakkal azonnaliak, és erős indulati töltéssel teli előítéletből fakadnak. Ez mutatja érdekeltségünket és elkötelezettségünket, de nem ment fel minket attól, hogy objektív ítéletet próbáljunk alkotni, amely pontos tényeken és információkon alapszik.*

Rossz megközelítés az, hogy eleve kizáró ellentétet állítunk fel az atomenergetika,

illetve az ember és a környezet tisztelete között. Minden technológiának, amelyet villamos energia termelésére használunk, bármelyik energiaforrásról legyen is szó, megvannak a maga előnyei és hátrányai, és használatuk bizonyos kockázattal jár. Elegendő csak összehasonlítani őket. Az atomenergetika igen jól megáll ebben az összehasonlításban.

Az atomenergetika szerves része e világ lehetőségeinek. Az emberiség felelőssége, hogy erkölcsileg felelős módon használja fel. Ebben az esetben a biztonság fontos elsőbbséget élvez. A választás a mi feladatunk, és azt a probléma alapos ismeretere kell alapoznunk.

(Sz. Zs.)

## Fokok és délábok

*Hidrológiai Közlöny 2001/1.*

Deák Antal András cikkében kimutatja, hogy a vízgazdálkodási szakemberek számára a fokok mindig gondot jelentettek, mivel rajtuk keresztül árasztották el az áradó folyók az ártereket. Ezért a gát-, illetve töltésépítés folyamatában ezeket a fokokat elzárták.

Manapság az Alföld megmentését várják egyesek a fokok megnyitásától. Reményeiket egy, a valósággal keveset törődő álomelméletre építik. E szerint hajdan, még a török idők előtt, őseink a fokok ásásával egyszerűen megoldották mind az árvíz gondokat az Alföldön, mind pedig a belvív és aszály problémáját. Vissza kell hát állítani az ősi „fokrendszert” – hiszen ezek a fokok egy jól átgondolt rendszer szerint működtek –, majd el kell bontani a gátakat.

Az elképzelés alapjául *Andrásfalvy Bertalan* azon gondolata szolgált, hogy „a fok formálja át a természet önkényéből áradó és apadó, lényegében befolyásolhatatlan folyók tevékenységét emberi használat tárgyává”, azaz a fokok „mesterséges készítésűek”<sup>1</sup>. A baj csak az volt – véli

*Andrásfalvy* -, hogy a török korban (1526–1699) a fokok gondozását elhanyagolták, és a fokrendszerrel való gazdálkodás technikáját elfelejtették. Ha tehát ezeket az ismereteket felfrissítjük – vonják le a következtetést a fokrendszer-elmélet hívei –, a csatornákat ismét kiépítjük, megteremtjük az árvizekkel való békés együttélés feltételeit. Következésképp, a folyók mentén a gátépítés elhibázott volt, és ma nemcsak fölősegesek a töltések, hanem károsak is, tehát el kell őket bontani.

A fokok ember alkotta voltára alapvetően két érvük van. A legmegfoghatóbbak a nyelvi eredetű érvek. A régi térképeken, népnyelvben előfordul „ásott fok” vagy olyan is, melynek „ásvány” a jelzője. A másik érv, hogy ezek a fokok az adott terület legmélyebb pontján nyílnak a folyó folyásirányába hajolva, hogy minél szelidebben áradjon ki a folyó vize az adott ártérre. Okos és célszerű „építésük” ugyancsak emberi eredetre utal.

A nyelvi érvek azért nem meggyőzőek, mivel számos ellenpéldát lehet felhozni velük szemben. Az oklevelekben ugyanis a *meatus* (torkolat), *alveum* (meder), *ruptura* (szakadás), *ostium* (nyílás, torkolat) kifejezésekkel fordul elő leggyakrabban, amely szavak jelentésükben nem tartalmaznak utalást arra, hogy azokat a fokokat, amelyeket jelölnek, emberi kéz alkotta volna. Sőt, az egyik oklevélben is egy 17. századi térképen értelmezve is megtaláljuk a fok szót: *alveum arundinosum seu fok* (náddal benőtt meder, vagyis fok), illetve: *ruptura seu fok* (a folyó partjában lévő szakadás, vagyis fok).

A másik érvre, tudniillik, hogy a fokok a folyót kísérő övzatonyt átvágva a terület legmélyebb pontján térnek vissza a folyóba, ami értelmes emberi beavatkozásra utal, az a válaszuk, hogy ebben nem az emberi lelemény, hanem a természet törvénye daldalmaskodik. Az ártérről a leapadt folyó felé áramló vizeknek ugyanis a gravitáció törvénye csalhatatlanul megmutatja, hol kell visszatérniük a folyóba. Ezek a vizek aztán évtizedek vagy évszázadok alatt nemcsak szakadást, kitorcollást, kaput, hanem annak folytatásában medret is építettek maguknak. Rajtuk keresztül a folyó saját vize áramlott ki-be – az áradáskor és apálykor –

<sup>1</sup> Tanulmányok Tolna megye történetéből VII. 1976. Szekszárdi Nyomda. (*Andrásfalvy Bertalan*: Duna mente népének ártéri gazdálkodása Tolna és Baranya megyében az ármentesítés befejezéséig)

azaz a folyó kinyúlt a mocsárba, az ártérbe, akár a sziklafok a tengerbe. Ezért kapták ezek a medrek a *fok* elnevezést, és alapvetően ebben különböznek a fokok a mellékfolyóktól, amelyek „idegen” vizeket szállítanak a folyóba. A fokoknak az övzatonnyal pedig dolguk nem volt, mivel a folyó születésének pillanatától az ár és apály lüktetése nyitva tartotta őket.

A fokot ugyanígy *természetes* képződménynek ismeri a Dunát 6 könyvben leíró *Luigi Ferdinando Marsigli* is, bár téves fordítás alapján a „fokrendszer” hívei saját elgondolásuk mellett szeretik őt idézni. Marsigli Duna-monográfiájában először tett kísérletet a folyó és mocsarai, árterei közötti kapcsolat tudományos leírására. Ábrán is szemléltette a fokok működését. Marsigli „*canalis*”-nak mondja a fokot. A szótárak ennek általában az ember ásta csatorna értelmet adják. Marsigli azonban másképpen használja a szót. Ez rögtön egyértelművé válik, ha a szöveget tovább olvassuk: „*Ha a Duna vize a C szint alá süllyed, végül is másik fok keletkezik, és így tovább egészen a tő fenekéig, és a halak nagy tömege pusztul el, teljesen megfertőzve a levegőt.*”

Eszerint tehát a fok nem emberi kéz, hanem a folyóba visszatérő vizek által épített „*canalis*”, mely „*fieret*”, azaz *lesz*, keletkezik, támad. A terepviszonyoktól függően számos ilyen *csatorna, fok, bara* (szláv nyelven) keletkezett és létezett, melyeket a régi térképek feltüntetnek – ember nem járta vad, mocsaras területeken is ... Az 1690-es évekből származik az a kézíratos térkép, melyen a Tiszának Titel feletti szakaszát ábrázolják. A csaknem három és fél méteres rajzon 1–96-ig számozva *fokokat, patakokat, mocsarokat, „bará”-kat* és néhány helységet jelölnek a folyó partján. Rajta található egy olyan megnevezés is, ahol a *ruptura* és a *fok* szinonimaként szerepel, amiből következtetni lehet arra, hogy milyen értelemben használta Marsigli és *J. C. Müller* a fok szót: „*Tzurofok v. ruptura*”. A „*ruptura*” törést, megszakadást jelent.

Marsigli ismerte a fokok árvizmérséklő hatását is. Az áradó folyók emelkedő vize ugyanis rajtuk folyamatosan töltötte fel az azokat kísérő mocsarokat és ártereket, így a főmederben az árvízszint magassága mér-

séklődött, viszont az ár levonultával a fokokon visszaáramló vizek még sokáig növelték a vízállást a folyóban. Így az árhullámok „*laposabbakká*”, viszont időben elnyúltakká váltak. A kisebb áradásokat szinte teljesen el is nyelték ezek a mocsarak és árterek. Marsigli a fent említett művében leírja, hogy amikor 1694-ben gyalogos seregével Culutban tartózkodott (a Duna bal partján Mohács és Eszék közötti szakaszon), Bécsből riasztó árvízi hírek érkeztek hozzá, ugyanakkor ők ott szinte semmit sem észleltek. „*... A mocsarak okozzák azt is – írja – , hogy a Duna igazai medrében lévő víztömeg nem olyan észrevehetően és azonnal kezd el apadni, bár az áradást okozó esők és hóolvadások már megszűntek; a mocsarakból a Dunába visszaszivárgó vizek megakadályozzák ugyanis, hogy az apadás mindjárt érzékelhető legyen.*”

Az árterek lakóinak talán megbízosabb megélhetési forrása a hal volt, melyet szárítva és füstölve is konzerváltak. Hamar felismerték, hogy a természet minden áradás alkalmával „*halastavakat*” képez a mélyedésekben, és elég, ha a megfelelő helyen a fokokat vesszőből font gáttal elzárják, mely a vizet átengedi, de a halakat visszatartja, bőséges halzsákmányhoz juthatnak. *Bél Mátyás* a következőképpen beszéli ezt el: „*A medréről kilépő folyó a mélyedéseket a fokokon keresztül nemcsak vízzel, hanem hallal is megtöltötte. Amikor aztán a folyó vize apadni kezdett, a halászok és az élelmes parasztemberek vesszőből gátakat építettek, nehogy a visszahúzó víz a halak is visszatérjenek a Tiszába. Itt aztán – akár holmi halastavakban – fogva tartották őket. Nem ritkán az is előfordult – mondja ugyancsak *Bél* –, hogy a vesszőből font gátat a nagy mennyiségű hal elsodorta. Ha pedig az akció sikeres volt, még a környékbeli falvakat is meghívták halászni. Ha meg senki sem jött – ami ugyancsak megesett –, a disznócsordákat beleterelték a haltól hemzseggő mélyedésekbe, ahol „*gazdag legelőhöz, helyesebben halászathoz*” juttatták őket, de a sok halat ezek se győzték felfalni, így azok nagy része elpusztult, bomlásnak indult, és iszonyú büzt árasztottak, úgy annyira, hogy az utazók ezeket a helyeket, mintha csak pestissel lennének fertőzve, messze el szokták kerülni.”*

A Tisza halgazdagsága Brown angol orvost is ámulatba ejtette (1677): „A Tisza halbőség tekintetében a legelső egész Európában, vagy ha szabad mondani, az egész világon ... A Bodrog folyó, amely Tokaj közelében ömlik a Tiszába, szintén annyira haldús, hogy a lakosság állítása szerint nyáron, sekély vízállásnál a sok haltól megdagad.”

A 19. századi folyószabályozásokkal nemcsak az árvizek szűntek meg, hanem ez a burjánzó vízi világ is eltűnt. Talán éppen e letűnt világ utáni sóvárgás szülte a történelmi alapokat nélkülöző álmodást az árvizeket, aszályokat és belvizeket kezelni tudó fokrendszerrel. A vágy tiszteletre méltó, az út azonban téves, mert ez az út sohasem létezett. A zseniális fokrendszerrel, mely aszályt, belvizet és árvizet egyaránt kezelte, és virágzó gazdálkodást biztosított az Alföldön, a levéltárak mélyen hallgatnak.

Ugyanakkor Werbőczy híres törvénykönyvében mély nyomot hagytak az árvízi gondok – pedig akkor még állítólag értettek a foki gazdálkodáshoz, hiszen a törökök előtt vagyunk (1517): „Helyes és elfogadható menteségnek tartjuk azt, ha a felperest vagy alperest vagy ennek ügyvédjét hazulról a ... törvényszékekre indulván és oda jutni igyekezők, elindulása után ... tetemes vízáradás akadályozta ...” (59.§.). Ezeknek a vízáradásoknak rendszeres pusztításairól egészen konkrét leírást is kapunk a törvénykönyv egy másik paragrafusából: „... Igen sok városnak, falunak és birtoknak, valamint sok mezővárosnak és pusztának határait és határvonalait folyamok és folyóvizek különítik el, veszik körül és zárják be, az ilyen folyamoknak kiáradása és ereje pedig igen gyakran nagy darab földet, rétet és erdőt elszakít, ... mert a folyam futása és rohanása a maga rendes folyásából, medréből és útjából igen gyakran más, új mederbe szokott elhajolni és térni ...” (87.§).

Végezetül, marad a kérdés. Ha nem az ártéri gazdálkodás, a „fokrendszer” visszaállítása a jövő útja, akkor hogyan tovább? A tanulmány szerzője, Deák Antal András szerint folytatni kell a Tisza-szabályozás Széchenyi által megfogalmazott programját: vizet vinni oda, ahol annak híjával vannak, vagyis megoldani az Alföld öntözé-

sét, és elvinni a vizet onnét, ahol abból túl sok van, azaz kezelni kell a belvizeket. Továbbá – aminek, az ország gazdasági erejét figyelembe véve, már ma is realitása van, és amivel már tervezés szintjén a mérnökök foglalkoznak is: növelni kell az Alföldön a vizes élőhelyek, tavak és tározók számát. Ezek rendeltetése azonban nem az árvízi gondok megoldása, mert az áradó Tiszán levonuló sok millió köbméternyi víztömeg kezelésére ezek alkalmatlanok, hanem elsősorban a természet gazdagítása és az ember öröme. Az árvizek ellen pedig továbbra is egyetlen reménységünk az erős töltés és a szervezett védekezés.

Vágás István

## Sötét anyag a Tejútrendszer halójában

CERN Courier, 2000. május

„Mint égen a csillag” – szokták mondani arról, amit már meg sem lehet megszámolni. De vajon tényleg elég sok csillag van például a Tejútrendszerben? Elég-e a tömegük ahhoz, hogy számot adjon Galaxisunk tömegéről? Ugyanis az Univerzum sokkal több anyagot tartalmaz, mint amennyit láthatunk. Több kutatócsoport gondosan megtervezett kísérletekkel próbál a láthatatlan, sötét anyag nyomára bukkanni. Összefoglaljuk a legfrissebb eredményeket, melyeket a mikrolencse-programok szolgáltatnak.

Galaxisunk mintegy 400 milliárd csillagot tartalmaz. A csillagok közötti tér sem üres, hanem csillagközi por- és gázfelhőket láthatunk ott. A „látást” itt most szinte az elektromágneses spektrum egészére kiterjeszhetjük, ahol távcsöveink és berendezéseink érzékenyek. Tejútrendszerünk tömege egyrészt az említett komponensek keringési sebességéből és kísérőgalaxisainak mozgásából számítható ki. Másrésztől összeadhatjuk a benne látható összes anyag tömegét. Azt a tényt, hogy az utóbbi érték 5–10-szeres hiányt mutat az elsőhöz képest, a galaktikus sötét anyag problémájának nevezzük. Ez a hiány leginkább a

Galaxis külső részein jelentkezik. A probléma már évtizedek óta izgatja az asztrofizikusokat. Nem véletlenül, hiszen elég, ha csak arra gondolunk, hogy az Univerzum tömege a kozmológiai elméletek egyik legfontosabb paramétere.

Ebből az következik, hogy vagy a newtoni-einsteini dinamika törvényei vesztik érvényüket ezen a skálán, vagy létezik valamilyen galaktikus anyag, amely nem bocsát ki és nem is nyel el annyi elektromágneses sugárzást, hogy „látható” legyen. Az extragalaxisok részletes vizsgálata bizonyítja, hogy ez a probléma nem csak a mi csillagrendszerünk esetében áll fenn. Két különböző (egymást nem kizáró) formában lehet jelen láthatatlan anyag az Univerzumban. A csillagászok kis tömegű – ezért halvány – csillag (de legalább bolygó) méretű égitesteket keresnek a galaxisok halójában, azaz külső régióiban, míg a részecskefizikusok egzotikus, eddig ismeretlen, gyengén kölcsönható, nem zérus nyugalmi tömegű részecskék létezését tételezik fel.

A gravitációs mikrolencse jelenségének használatát először *B. Paczynski*, lengyel származású amerikai csillagász javasolta 1986-ban, az égitesteké összeállt galaktikus sötét anyag keresésére. A jelenség lényege, hogy ha egy távoli csillag és a Föld közé véletlenül egy elég nagy tömegű égitest kerül, akkor a csillagról jövő fény elhajlik a közbeeső égitest gravitációs terében, és a csillag helyett egy gyűrűt látunk. Ha a három égitest nem pontosan egy egyenes mentén helyezkedik el, akkor a gyűrű helyett két nagyon közeli ív látszik; a gyakorlatban csak azt vehetjük észre, hogy a távoli csillag kifényesedett. (Feltételeztük, hogy a harmadik test túl halvány a detektáláshoz.) Ilyen, látszólag kifényesedő csillagokat kell tehát keresni, és a fényesedés jellegéből és idejéből a közbeeső – lencse – objektum fizikai paramétereire lehet következtetni. Ezek az ún. mikrolencse-programok új fényt vetettek a sötét anyag rejtélyére.

**Mikrolencsék.** 1990-ben három független csoport kezdett gravitációs mikrolencsékre vadászni. A legfőbb nehézséget az ilyen jellegű kutatásoknál az jelenti, hogy sok csillagot kell, elég gyakran és legalább két hullámhossztartományban (színből)

megfigyelni. Ahhoz, hogy egy távoli csillag fénye észlelhető mértékben felerősödjön, a közbeeső kompakt objektumnak a csillagot látszólag egy ezred ívmásodpercnél (vagyis 5 nanoradiánál) jobban meg kell közelítenie. Ekkorának látszott az Apolló holdkompja a Földről! Minél szorosabb a megközelítés, annál nagyobb mértékű a kifényesedés. A jelenség olyan ritkán következik be, hogy egy adott időpontban csak minden milliomodik csillag lehet potenciális mikrolencse objektum, így egy valamirevaló programnak éveken át több tízmillió csillag fényességét kell nyomon követnie. Ehhez jön még, hogy egyes csillagok más fizikai okok miatt eleve változtatják a fényességüket. A változócsillagok több mint ezerszer gyakoribbak a mikrolencsékénél, s így ezeket ki kell szűrni, de szerencsére fénygörbéjük alapján elkülöníthetők a mikrolencsétől. Míg a mikrolencsék fénymenete pontosan kiszámítható és nem függ a hullámhossztól, addig a fizikai változócsillagok fénygörbéje eltérő különböző hullámhossztartományokban. Az előbbi jelenség időszakos, mivel a sötét lencseobjektum mozog a leképezett távoli háttércsillaghoz képest. A kifényesedés időtartama a lencseobjektum tömegének négyzetgyökével arányos, ami lehetővé teszi a gravitációs lencseként viselkedő égitestek tömegének becslését is.

Főként két csoport foglalkozott a sötét anyag keresésével: az EROS (Expérience de Recherche d'Objets Sombres – Kísérlet a Sötét Objektumok Keresésére) és a MACHO (Massive Astronomical Compact Halo Objects – Nagy tömegű Csillagászati Kompakt Haló Objektumok). Hogy letapogassák a galaktikus halót, a Magellán-felhők csillagait kezdték megfigyelni – ez két szabálytalan törpegalaxis a déli égbolton, Tejútrendszerünk kísérőgalaxisai.

A harmadik csoport, az OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment – Optikai Gravitációs Lencse Kísérlet) kutatói ott keresték a mikrolencsékét, ahol biztosan találhattak is – a galaxisunk középponti dudorának irányában. Ott a kis tömegű csillagok (mint lencsék) következtében évente minden milliomodik csillag fog várhatóan kifényesedni. Ehhez képest a Magellán-felhők irányában ez az arány bármekkora lehet a nulla (ha a kompakt

haló objektumok egyáltalán nem léteznek) és a galaktikus dudor felé mérhető érték több ezerszerese között (ha a halóban hemzsegnék ezek az objektumok).

Az EROS és a MACHO program célja az volt, hogy néhány, barna törpék által okozott mikrolencse jelenséget figyeljen meg. A barna törpe átmenet a bolygók és a csillagok között, vagyis olyan égitest, amelynek a tömege kevés ahhoz, hogy belsejében folyamatosan termonukleáris reakciók folyhassanak. Ez a tömeghatár kb. 0,08 naptömeg. Éppen ezért a barna törpék nagyon halványak, és közvetlenül csak infravörös tartományban vehetők észre. Ezek a Napnál tízszer-százszor kisebb méretű objektumok az elméletek szerint a galaktikus centrum irányában megfigyelhető gyakorisággal okoznának mikrolencse-jelenséget a halóban.

#### **Ellentmondások és azok feloldása.**

1993 szeptemberében, amikor az első mikrolencse-jelölteket felfedezték, mindenki abban bízott, hogy a sötét anyag problémája hamarosan egyszer s mindenkorra megoldódik. Az ezt követő években azonban az EROS és a MACHO eredmények fokozatosan ellentmondani látszóttak. A MACHO-csoport két év megfigyelési adatai alapján, melyeket a Nagy Magellán-felhő csillagainak CCD- (töltéscsatolt kamerás) megfigyelései szolgáltatták, arra következtetett, hogy a galaktikus haló sötét anyagának felét  $0,5 \pm 0,2$  naptömegű objektumok adják, és az sem kizárt, hogy a teljes hiányzó tömeg megmagyarázható ezekkel.

Ehhez képest az EROS csoport annyira kevés mikrolencse-jelöltet talált, hogy csak felső határokat adtak meg; ezek részben az Nagy Magellán-felhő fotografikus megfigyelésein (1990–94), 1996-tól pedig a Kis Magellán-felhő két nagyméretű CCD-kamerával történt észlelésein alapultak. Az EROS-eredmények kizárják, hogy a haló tele lenne fél naptömegű testekkel. Az eltérések ellenére egy kérdésben egyeztek a vélemények: mivel minden megfigyelt mikrolencse-jelenség egy hónapnál hosszabb ideig tartott, a haló sötét objektumai tömegének nem több, mint 10–20 százaléka eshet a viszonylag széles, egytized-tízmilliomod naptömegnek megfelelő tartományba. Ez a tény kizárja a barna törpé-

ket, pedig éppen ezek adták a kiterjedt fotometriai kutatások a fő motivációját.

Szerencsére újabban a MACHO és az EROS csoportok eredményei közeledtek egymáshoz. Az EROS csoport hat évig tartó megfigyelési sorozatának első két évében a Nagy Magellán-felhőben – mintegy 17 millió csillagot megfigyelve – mindössze két mikrolencse-jelöltet találtak, ami igencsak sovány termék. Mindazonáltal az előző felső határokkal összevetve az állapítható meg, hogy egészen 4 naptömegnyi felső határig a haló kompakt objektumai nem lehetnek a sötét anyag forrásai. A fél naptömegű égitestek számlájára ezek alapján a hiányzó tömegnek legfeljebb 30%-a írható.

A MACHO már hat év anyagát átvizsgálta a Nagy Magellán-felhő hét és fél éves felméréséből és azóta az észlelést is befejezte. A talált 13–17 jelölt a fél naptömegű objektumok 20%-os hozzájárulását valószínűsíti, de 8–50%-os arány is lehetséges.

Minden jelenség időtartama hasonló, így az adatok alátámasztják egymást. Azonban a két csoport eltérően értelmezi az eredményeket. *A MACHO a galaktikus haló objektumokat részesíti előnyben. Az ő mikrolencse jelölteikből adódó csillagluminositások eloszlása megegyezik a Nagy Magellán-felhőbeli csillagok luminositásának eloszlásával, ami várható is, mivel a haló-objektumok véletlenszerűen közelítik meg látszólagosan az extragalaktikus csillagokat. A fényesedések mértékének eloszlása is összeegyeztethető halóbeli lencseobjektumok véletlen térbeli eloszlásával.*

A mikrolencsék helyének az éggömbre eső vetülete mutathatja meg a lencseobjektumok térbeli pozícióját. Vagyis a mikrolencsézó csillagoknak a Nagy Magellán-felhő csillagainak eloszlását kell követniük halóbeli lencsék esetén, míg a Nagy Magellán-felhőbeli kis tömegű lencsék okozta események a Magellán-felhő centruma felé sűrűsödnek. A MACHO csoport szerint a haló-lencsék valószínűbbek, de nem zárják ki teljesen a Magellán-felhőbeli lencsék sem. A két lehetőség persze egészen mást jelent a Galaxis sötét anyagára vonatkozóan. Az EROS mintegy háromszor akkora térszögben észlelt, mint a MACHO. Így a megfigyelt kisebb lencsegyakoriság jelentheti a gyakoriság helytől való függését, ami a

Nagy Magellán-felhőbeli lencsék hipotézisét támasztaná alá.

Végül itt van a Kis Magellán-felhő kérdése: ebben az irányban egyetlen lencsejelenséget látott mindkét csoport 1997-ben, amely, hosszú időtartama alapján, nem valószínű, hogy galaktikus halóbeli lencse volt.

**Értékes eredmények.** Ha a galaktikus halóban sok fél naptömegű sötét égitest található, akkor a következő kihívás annak megválaszolása, hogy mik ezek. Nem lehetnek normál csillagok, mert akkor elég fényesek lennének ahhoz, hogy detektálhassuk őket. Az egyik egzotikus elmélet szerint a korai Univerzumból, a kvark-hadronkorból itt maradt primordiális fekete lyukak lennének. Szóba jöhetnek neutroncsillagok és idős fehér törpék. Vannak ugyan ellenérvek is egy gazdag halóbeli fehér törpe populáció ellen, de detektálhatjuk őket, ha közeli, halvány, gyors mozgású objektumokat keresünk. Az EROS és más csoportok is folytatnak ilyen kutatásokat.

Bármilyen legyen is a galaktikus sötét anyag valódi természete, a mikrolencse-programoknak már vannak kézzelfogható eredményei. A lencsejelenség gyakorisága a Galaxis centruma felé háromszorosnak bizonyult az előre jelzethez képest az OGLE és a MACHO mérései alapján, így a mikrolencsék (több százat detektáltak eddig) a Tejútrendszer struktúráját illetően is hoztak újdonzságot.

A felmérések értékes mellékterméke a rengeteg felfedezett változócsillag. Ez tette lehetővé például a Magellán-felhők cefeidáinak igen részletes vizsgálatát, egyedülálló statisztikai mintát jelentve. A cefeidák kiemelkedő szerepét az adja, hogy elsődleges extragalaktikus távolságmérő eszközök. Ezenkívül új típusú változócsillagok is horogra akadtak.

Végül a fényes, hosszú ideig tartó mikrolencse-események végigkövetése soha nem látott lehetőséget kínál a lencseobjektumok körüli bolygók keresésére. Míg a mostani – elég sikeres – technikák a csillag látóirányú sebességének nagy pontosságú mérését igénylik, ezért csak fényes, viszonylag közeli csillagoknál alkalmazhatóak óriásbolygók kimutatására, addig a

mikrolencse-módszer érzékeny a tipikusan mondható, távoli csillagok körül keringő, kis tömegű bolygókra is.

Jó esély van arra, hogy az EROS és a MACHO eredményei hamarosan összeegyeztethetőek lesznek. Összefoglalásként azt mondhatjuk, hogy a galaktikus sötét anyag legnagyobb részét biztosan nem a néhány naptömegnél kisebb tömegű, sötét csillagászati objektumok formájában kell keresnünk.

Ami a mikrolencse-programokat illeti, a keresést ki kell terjeszteni a hosszabb eseményekre, amiket nagyobb tömegű lencseobjektumok okoznak. Ezzel párhuzamosan a más lehetőségeket, így például a *wimpeket* (weakly interacting massive particles, gyengén kölcsönható nagy tömegű részecskék) föld vagy víz alatti detektorokkal, nagy részecskegyorsítóknál kereső kutatások is új lendületet kapnak, főleg a legújabb mikrolencse-eredmények tükrében.

*Szabó Róbert*

## **Kvantumtranzisztorok: irány a nanotechnika**

*IEEE Spectrum, 2000. szeptember*

Hamarosan elérkezünk a hagyományos tervezérlésű tranzisztorok miniatürizálásának a határához, bizonyos méretnél már nem lehet kisebbet készíteni. A fizikai méret ugyan csökkenthető lenne, de nanoméreteknél az ultravékony oxidrétegeken, az ultravékony csatornákon megengedhetetlenül sok áram szivárogná el alagútdefektussal. Továbbá az adalékatomok száma már olyan kicsire csökken, hogy nem garantálható a tranzisztorok egyformasága, az eltérések veszélyeztetik együttműködésüket. 20–30 nanométer csatornaszélességnél várják a CMOS tervezérlésű tranzisztorok miniatürizálásának alsó határát. Ezután következhet a kvantumtranzisztorok kora.

Többfajta kvantumkészíték fejlesztésén dolgoznak. Készül a *kettős elektronrétegű alagút tranzisztor* (Deltt), mások a hagyományos tranzisztorokat a Deltt-hez hasonló

rezonancia alagútdiódák (RTD) kapcsolják össze. Ma ezeket az eszközöket indium-foszfid vagy galliumarzenid anyagból készítik, de javában dolgoznak szilícium alapú eszközök fejlesztésén is. A Deltt eszközök elvi felépítése egyszerű: szigetelő gát választja el a két kétdimenziós potenciálgödört. A működés során az elektronok a kvantummechanikai alagúthatás révén jutnak át a gáton, ez a mozgás sokkal gyorsabb az elektronok klasszikus vándorlásánál. A potenciálgödört úgy hozzák létre, hogy egy szabad elektronokban gazdag tartományt (pl. fémet) elektronhiányos tartománnyal (pl. szigetelő) vesznek körül. A gödör az egyik irányban annyira keskeny, hogy az elektronok mozgása valóban egy síkra korlátozódik. A gödör méretei és a gát magassága szabja meg, hogy az elektronok milyen kvantumállapotokat (diszkrét energiaállapotokat) vehetnek fel a gödörben. Az elektronok csak akkor juthatnak át alagúthatással az egyik potenciálgödörből a másikba, ha ott is azonos energiaállapotok lehetősége áll fenn. A kívánt állapotot a Deltt eszközzel megfelelő helyen ráadott feszültséggel lehet beállítani. A gátra adott feszültséggel az eszköz kapcsolóként működtethető, a hagyományos tranzisztorokhoz hasonlóan.

A hagyományos áramköröknél kétféle (n- ill. p-típusú) tranzisztort kell használni, viszont egyetlen Deltt eszköz, a ráadott feszültség értékétől függően, mindkét tranzisztortípust helyettesítheti. Az első Deltt tranzisztorok csak folyékony héliummal hűtve, 4,2 kelvin alatt működtek. Ma már a fejlesztők „Pepsi hőmérsékleten” (olvadó jég) működő eszközt is készítettek, az elvárt cél pedig a szobahőmérsékleten való működtetés.

Az *egyelektronos tranzisztor* vagy másnéven *kvantumpont-tranzisztor* memóriák ígéretes alapja lehet. Alapja egy parányi, vezető anyagból készült sziget, ezt nevezik kvantumpontnak. Ha a sziget elegendően kicsiny, akkor egyetlen elektron odajuttatásának vagy onnan történő eltávolításának energiaigénye attól függ, hogy mekkora ez a sziget és hány elektron van már rajta. Elektronokat úgy lehet egyszerűen oda-vissza mozgatni a szigetről,

hogy az elektronforrást vékony oxidréteggel elválasztják a szigettől, az elektronok pedig alagúthatással jutnak át a válaszfalon. A gát jellemzői szabják meg az alagúthatás lehetőségét, az elektronok csak egy kritikus feszültség meghaladása után mozdulnak. Ebből az egy-elektron doboznak nevezett elrendezésből kiindulva tranzisztor vagy – a nanométeres méreteket kihasználva – memóriaegység, kapcsolóegység is építhető. Hagyományos félvezetőipari technológiákkal már készítettek néhány nanométer átmérőjű nanokristály pontokat. A pontokat tartó oxidréteg nagyon vékony, ezért minden korábbinál gyorsabb beírás-kiolvasási sebesség érhető el. A szilícium alapú egyetlen elektronos memóriaegység szobahőmérsékleten működik és a jelenlegi memóriáknál gyorsabbnak ígérkezik.

Négyzet alakban elrendezett négy kvantumpontról áll a *kvantumcellarendszerű automata* alapegysége, mely a logikai műveleteket a szomszédos cellákkal kölcsönhatva hajtja végre. A négy közül két pont egy-egy plusz elektront tartalmaz, ezek a pontok a négyzet átlósan ellentétes sarkában találhatóak. Ha az extra elektronok a bal felső és a jobb alsó sarokban vannak, akkor ez lehet a logikai 0, a bal alsó–jobb felső elrendezés pedig a logikai 1. Ha két ilyen kvantumcella közel van egymáshoz, akkor az egymást taszító elektronok automatikusan azonos pozíciókat foglalnak el, azonos elrendezést alakítanak ki a két négyzetben. Ha az egyik cella az 1 értéket vette fel, akkor szomszédja is 1 értékre állítja be magát. A mai eszközök csak extrém alacsony hőmérsékleten, az abszolút nulla közelében, 70 millikelvinnél működnek. A fejlesztők kettős célt tűztek maguk elé. Olyan magas (szoba-) hőmérsékleten működő eszközt akarnak létrehozni, amelyben molekulák alkotják a kvantumpontról. Így akár négyzetcentiméterenként százmilliárd eszköz sűrűséget is elérhetnek. Ruténium alapú molekulákkal kísérleteznek, egyetlen molekula négy sarkában négy ruténiumatom játszaná a kvantumpontról szerepét.

Jéki László

## Az átformálódó EU-kutatáspolitiká- néhány fontos üzenete

---

A Magyar Tudomány idei, januári számában *Pálinkás József* akadémikus, államtitkár már felhívta a figyelmet az Európai Kutatási Térség (ERA – European Research Area) című dokumentumra. Azt is lépten-nyomon tapasztalhatjuk, hogy az EU-tagországokban igen nagy energiákkal és lendülettel folyik az ott lefektetett elvek megvalósításának előkészítése<sup>1</sup>. Bár még nincs döntés, mind markánsabban körvonalazódnak a következő, 2003-ban induló 6. Keretprogram (FP6) prioritásai, működési rendszerének elemei. Az elvek, feltételek ismertté válása a hazai K+F szféra irányítóinak és résztvevőinek egyaránt lehetővé teszi az aktív felkészülés megkezdését. Ez kikerülhetetlen feladat, amennyiben sikeresen kívánunk részt venni az új programokban. Feltételezhetően ilyen szándék, cél megjelenik a hazai K+F stratégiában, még akkor is, ha tudatában vagyunk annak, hogy az európai együttműködések csak kis szeletét jelentik az egész magyar K+F tevékenységnek. Részvételünk jelentősége lényegesen túlmutat az elnyerhető kutatási támogatás fontosságán. A programok keretében a magyar K+F szereplők kedvező lehetőséget kapnak az információk, a tudás és a technológiák megszerzésére. Ezért idehaza kiemelt feladatként kellene kezelnünk a felkészülést, a kutatói és vállalati közösségek versenyképességének biztosítását. Ehhez mind konkrétabb segítséget nyújtanak az EU folyamatosan megjelenő dokumentumai, az előkészítést szolgáló szemináriumok, elemzések. Az alábbiakban az EU kutatási tevékenységét meghatározó néhány vezérelv, döntést előkészítő javaslat rövid bemutatásával szeretném felhívni a figyelmet az előkészületek megkezdésének szükségességére.

1. A szélesebb értelemben vett célok között találjuk az európai kutatás eredményességének növelését, amit *a nemzeti programok koordinált megvalósítása* révén kívánunk elérni. Ehhez mind a köz-, mind a privátszféra bevonásával kiválósági központok hálózatainak a megszerzésére van szükség. Az innovációs képesség javításában a kutatói kezdeménnyel kialakuló vállalkozásokat (start-ups), illetve a kis- és középvállalatokat (SME) tekintik főszereplőnek. Elkerülhetetlennek tartják az európai kutatás infrastruktúrájának bővítését. Valamennyi erőfeszítés a tudományban, az innovációban és a technológiai fejlesztésekben a tudásalapú gazdaság megteremtését, az emberi erőforrások kiszélesítését szolgálja.

2. A magyar kutatói, fejlesztői közösségek európai projektekben való részvételének esélyeit döntően befolyásolják a *várható prioritások*. Ezek listája természetesen nem végleges, mégis érdemes figyelembe venni a kiválasztott területeket, mint

---

<sup>1</sup> Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Making a reality of The European Research Area: Guidelines for EU research activities (2002–2006).

- a genom programok eredményeit továbbvivő kutatások (poszt-genomika), illetve a főbb betegségek kutatása,
- nanotechnológiák,
- információs társadalom,
- repüléstan és űrkutatás,
- politikai döntéshozatal,
- fenntartható fejlődés.

A prioritások kijelölése akkor tekinthető megalapozottnak, ha a végzett kutatás eredményei az egész társadalmat érintő haszonnal járnak, illetve az európai hozzájárulás többletérték megszületéséhez vezet. A jelenlegi elképzelések szerint a csatlakozás előtti országok részvételét kívánatosnak tartják. Ahhoz, hogy élni tudjunk ezzel a lehetőséggel, célszerű a programok megvalósítását szolgáló szervezeti és működési javaslatokat részleteiben is értékelni.

A kutatás területén három főbb tevékenységi rendszer körvonalai rajzolódnak ki:

*A nemzeti programok összekapcsolása.* Ennek érdekében a már folyamatban lévő nemzeti programok nyitottá tételét kezdeményezik, azok működésének koordinálása, hálózatba szervezése jelenti a programok megvalósításának alapját. A pályázati felhívások egyeztetését követően a koordinált megvalósítás költségeit biztosítja az EU.

*Kiválósági hálózatok szervezése.* A közszférában és a privát szektorban meglévő kiválósági központok együttműködési képességének megerősítését hosszútávú, közösen végrehajtandó programok szolgálnák. A kiválóságok által létrehozott hálózati rendszerek szerveződhetnek tematikus, tudományterületi vagy interdiszciplináris alapokon. Új eleme ennek az elképzelésnek, hogy ezek a hálózatok biztosítják a keretet az alap- és generikus kutatási tevékenységhez. Ebben a körben teret kapnak a nagyobb kockázattal járó kutatások, melyek esetében nem az előre meghatározott eredmény elérése a cél.

*Cél-irányított, nagy kutatási projektek.* Valamelyik kiválasztott prioritási területen, vállalatokból, egyetemekből és kutatási központokból szerveződő konzorciumok előre meghatározott üzleti terv alapján technológiai fejlesztést hajtanak végre, illetve gazdasági és társadalmi hasznot nyújtanak.

\*\*\*

A fenti elképzelések ismeretében hiba lenne, ha a K+F tevékenység hazai irányítói, valamint a kutatói közösségek nem analizálnák részvételi lehetőségeinket és az eredményeséget biztosító felkészülés teendőit. Kedvező körülménynek kell tekintenünk, hogy a meghirdetett Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program (NKFP) sokban harmonizál az európai szándékokkal, mint azt Pálinkás József is kiemelte az idézett interjúban. Érdemes azonban arra is figyelemmel lenni, hogy az NKFP projektek – harmadikként említett tevékenységnek megfelelően, – jól behatárolt célt kívánnak elérni nagyobb K+F kapacitások bevonásával. *Igy megoldásra váró feladat, hogy miként biztosítható a magyar részvétel a másik két típusú európai aktivitásban.* Mindenekelőtt rendelkezniünk kell a prioritások által kijelölt területeken nemzeti programokkal, illetve olyan kiválósági centrumokkal, amelyek versenyképesen tudnak kapcsolódni az európai hálózatokhoz. A jelenlegi hazai K+F szféra igen bizonytalanul tud megfelelni ennek a feltételnek, ezért a rendelkezésre álló egy-két évet kellene hatékonyan kihasználni a potenciális résztvevők felkészítésére. Ennek érdekében célszerű lenne a K+F források egy részét olyan pályázati rendszerekben működtetni, amelyek eredményessége az európai programokban való részvétel sikerességével is mérhető. Várhatóan színvonal-emelkedést eredményezne ilyen szempontok beépítése egy megreformált OTKA pályázati rendszer esetében, illetve a prioritások egy részénél, amelyek kiemelt jelentőségűek, a hazai K+F tevékenységben új pályázati formák elindítása is indokolt. Szükség lenne kutatói kezdeményezésekre és döntéshozói nyitottságra ahhoz, hogy a jelenleg is meglévő K+F kapacitások fejlesztésére alapozva Magyarországon kiválósági hálózatok alakuljanak ki, azokon az EU által javasolt prioritási területeken, amelyek ki-

emelten fontosak a magyar gazdaság és társadalom számára. *Ezeken a magas szakmai színvonalat képviselő virtuális nemzeti központokon keresztül sikerrel kapcsolódnának a hazai kutatási egységek az európai hálózatok rendszereihez.*

3. Alig van a hazai K+F területén tevékenykedő szakember, aki nem érzékelné a technológia transzfer súlyos elégtelenségeit, a kutatási eredmények gazdasági hasznosulásának problémáit. A különböző pályázati rendszerek által jelenleg működtetett mechanizmusok hatékonysága bizonytalan. Ezért különösen indokolt az EU kutatást és innovációt összekötő törekvéseit tanulmányozni, és szükség esetén átvenni. *Külön figyelmet érdemel a kutatói kezdeményezésre létrehozott vállalkozások (start-ups) szerepének felértékelése.* Tekintettel a hazai alapkutatások elismert eredményességére, biztonsággal javasolható, hogy ennek a technológiatranszfer kifejlődését kiemelten kellene támogatni. Napjainkban sok-sok feltétel hiányzik, amelyek megteremtése hosszú folyamat, és egyránt igényel kutatói, intézményi és állami akaratot. Már az egyetemi oktatás részeként fel kellene készíteni a leendő kutatókat, hogy az üzleti tevékenységhez szükséges ismeretekkel is rendelkezzenek. A ma aktív kutatói generációk nem szembesültek olyan munkaadói követelménnyel, hogy a munkájuk során felbukkanó újdonságértékű, hasznosítható eredmények szabadalmi védelméről gondoskodniuk kell. A publikációcentrikus értékelés sok szellemi termékhasznosítási lehetőségéről vonta el a figyelmet. A kutatói szemléletváltáson túl szakmai és anyagi feltételei is vannak a szellemi termékek gazdasági felhasználásának. Az egyetemeken és kutatóintézetekben működő technológiatranszfer-irodák hatékony segítséget adhatnak ezekhez a törekvésekhez. Kívánatos lenne, hogy szabadalmak birtokában a kutatók saját vállalkozásuk keretében, maguk kezdeményezzék azok hasznosítását. Intézményi támogatással a fejlesztés első lépései házon belül megtehetőek. A munka előrehaladottabb fázisaiban szükségessé válhat befektetési, kockázati tőke bevonása. Amikor a projektek kinövik a tanszéki, intézeti kereteket, akkor az *inkubációs parkok* szolgáltathatják a termékelőállítás feltételeit. Világszerte több példa is mutatja, hogy ez a mechanizmus jól működhet. Ha a kutatók megtapasztalják munkájuk erkölcsi és anyagi elismerését, akkor a sikeres példák nyomán mind többen élnek majd ezekkel a lehetőségekkel. A K+F szféra irányítóinak feladata lenne pályázati rendszerekkel és technológiatranszfer-irodák működtetésével stimulálni az ilyen típusú innovációs folyamatokat. Számos országban magáncégek, jelentős szakembergárdával és saját anyagi források bevonásával látják el ezt a munkát. Kívánatos lenne, hogy a költségvetési támogatással megvalósuló fejlesztési projektek eredményeit a hazai kis- és középvállalatok mind szélesebb köre hasznosítsa. A projektekben pályázóként közvetlenül részt vevő cégek már korlátozott hasznosítói csoportot jelentenek. A pályázatok eredményességének megítélésakor a szabadalmak értékesítését mint teljesítményt kellene elfogadni. Most, hogy a magyar kutatás és fejlesztés támogatottságában megerősítve új, fejlődési pályára került, élni kellene a működési mechanizmusok optimalizálásának lehetőségeivel. Ezt elodázhatatlanul kikényszeríti a magyar gazdaságban megjelenő igény, illetve további kihívást jelent az európai programokban való sikeres részvétel. Bár a jelenleg formálódó uniós javaslatokat csak később véglegesítik, a rendelkezésre álló információk elég megbízható alapot adnak a felkészüléshez. Ehhez kívántam segítséget nyújtani néhány szempont kiemelésével.

*Dudits Dénes*

## Képzőművészet, zene és tudomány

---

Igen nagy a száma azoknak a tanulmányoknak, esszéknek, elmefuttatásoknak, amelyek a tudomány és a művészetek viszonyát elemzik, azt boncolgatják. A „laikusok”, a művésztől és tudománytól távol állók mindenestre a kettőt egymástól igen messze esőnek tekintik: a művészet a képzelet, az ihlet és a fantázia birodalma, a tudomány pedig a méréséké, az adatoké és a számolásoké.

Ténylegesen azonban mind a művész, mind a tudós – a maga sajátos módszereivel – a valóságot kutatja, igyekszik a felszíntől a valóság mélyére hatolni. Ahogy a XIX. század végének költője, *Komjáthy Jenő* megfogalmazta, az érvényes nemcsak a költőre, de a tudósra is: „Ő! nem ér rá mulatni véled, kutatva, látva *egy mélyebb valót*.”<sup>2</sup> Vagy *Czaslaw Milos*, a lengyel származású amerikai költő szerint „... a költő szembesül a mindennap más, bonyolult és kimeríthetetlen *valósággal*”, és megpróbál belőle minél többet szavakba zárni.” Rodin – a képzőművészet oldaláról – ezt így fejezte ki: „A művész ... lát, vagyis szemét mintegy szívébe helyezve kiolvassa a természet titkait.”<sup>2</sup>

Hogy pedig az ihlet, intuíció, sőt a fantázia nemcsak a művész „eszköze”, hanem a tudásé is, arról szinte minden kiemelkedő tudós vall. A fizikus *Heisenberg* pl. így: „Súlyos, mégis gyakori tévedés azt hinni, hogy a tudományban egyedül a logika, valamint a meghatározott törvények megértése és helyes alkalmazása érvényesül. Hiszen a *képzeletnek*<sup>2</sup> a tudományban is döntő szerepe van. Igaz ugyan, hogy csak józan és gondos kísérletek során juthatunk a tények felismeréséhez, de az elszigetelt tények egységes képpé rendezésekor nagyobb hasznát vesszük *megérzéseinknek*<sup>2</sup>, mint a gondolkodásnak.”

A Nobel-díjas biológus *Jacob* szerint: „... a szüntelen belső dialógusban, a lélekben szüntelenül kavargó számtalan feltételezés, megközelítés, *kombináció, asszociáció*<sup>2</sup> közepette olykor egy-egy fénysugár töri meg a homályt. Hirtelen vakító fény világítja meg a tájat, rettenetes, ezer napnál erősebb. Az első megrázkódtatás után kemény küzdelem kezdődik a gondolkodás berögzöttségével.”

A neves kémikus, *Pauling* még radikálisabban fogalmaz: „A *fantázia*<sup>2</sup> egyszerűen az egyik munkaeszközünk. Fantázia nélkül a tudós nem talál ki semmi újat. A tudományos felfedezés lényege, hogy az ember ugyanazt nézi, amit mindenki lát, és észrevesz valamit, amit eddig nem látott meg senki. Ehhez sok fantázia kell.”

Legutóbb D.R. Hofstadter a fizikus-matematikus egy Gödel, Escher, Bach című vastag könyvben<sup>3</sup> kísérli meg a tudomány és a művészet (pontosabban a képzőművészet és a zeneművészet) kapcsolatainak az elemzését. Keresi a kapcsolatot Gödel ún. nem teljességi tétele, a matematikai logika, Bach fűgái és Escher<sup>4</sup> különleges grafikái között. Ezzel kap-

---

<sup>1</sup> ti. a költő

<sup>2</sup> Kiemelés a Jegyzet szerzőjétől

<sup>3</sup> Typotex, Budapest, 2000.

<sup>4</sup> Sok más, különös alkotás között az ő műve a híres „Rajzoló kezek” című rajz is, amelyen a jobb kéz a bal kezét, a bal pedig a jobb kezét rajzolja.

csolatban részletesen tanulmányozza az emberi agy működését, hogy mi megy végbe a gondolkodás folyamán és mit is jelent tulajdonképpen az intelligencia vagy a tudat, vagy az a fogalom, hogy „értelmes lény”. A matematikai logika és a számítógép-programozási szabályok és tapasztalatok révén véli megmagyarázhatónak az agy tevékenységét, illetve az intelligenciát és az értelmes viselkedést: „A tudatosság ... az általunk leírt bonyolult hardver és szoftver közvetlen eredménye” – állapítja meg. „Alacsony szinten (a gépi kód szintjén) a program olyan, mint bármelyik másik program; magas (közelítő szinten olyan jellemzők jelennek meg, mint az 'akarat', 'intuíció', 'alkotókészség' és 'öntudat?’” Vagyis arról van szó, hogy az intelligencia szoftver jelenség, amely az agy hardverén alapul. Így jut arra a következtetésre, hogy „... egy napon a gépeknek is lehet majd akaratuk, annak ellenére, hogy nem fog a semmiből egy bűvös program (egy 'ön-programozott program') megjelenni a tárukban. Ha akaratuk lesz, annak ugyanaz lesz az oka, mint az embereknel – a hardver és a szoftver sokszínű szerkezete és szerveződése.” Ezt megelőzően a molekuláris biológia és a matematikai logika között fennálló kapcsolatot, ill. megfeleltetést is tárgyalja, azaz az öröklődés törvényeit matematikai logikai, ill. informatikai felfogásban. „... a DNS-t egy magas szintű nyelven írt programnak *tekinthetjük...*” – írja.

A könyv elolvasása után valami olyanféle kép bontakozik ki az emberben, hogy tudomány, képző- és zeneművészet között számos átfedés, megfelelés, egybefonódás<sup>5</sup> található. Tudomány és művészet merőben mások lennének, de mélységes összefüggés van köztük.

Ezt a rövid jegyzetet talán Batkin Békésy Györgyről, az orvosi Nobel-díjat elnyert magyar fizikusról írt megjegyzésével érdemes befejezni. E szerint Békésy „... elmondta, hogy amikor a zene, a képzőművészet és a természettudomány között kellett választania, a tudományt választotta, mert ez magában foglalja a művészetet és a zenét is. Értékezéseiben sokszor kitűnik világosan a rokonság a tudomány, a művészet és a zene között.

*Berényi Dénes*

## Fullerénkutatás mint címlaphír a Nature borítóján

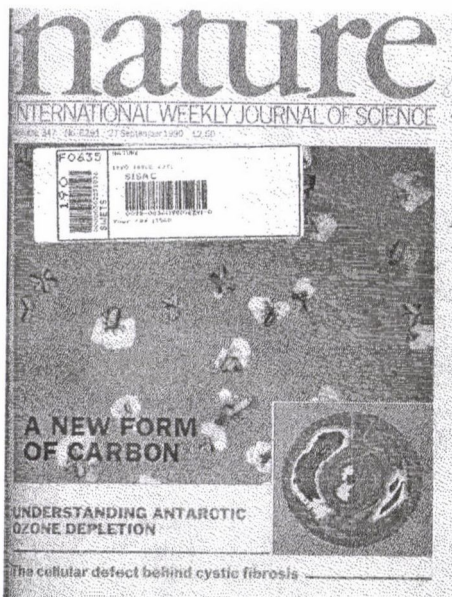
Nincsenek nyilvános adatok arról, hogy mivel kezdik napjukat hazai közéleti, politikai, gazdasági életünk személyiségei, de külföldi sajtótermékekben gyakran említik, hogy pl. nyugat-európai, egyesült államokbeli eminenciák napi-, heti- és/vagy havilapok átfutásával indítják napi tevékenységüket. Nem véletlen, hogy pl. a *Le Monde*, *Frankfurter Rundschau*, *Zürcher Allgemeine Zeitung*, *London Times*, *Washington Post*, *International Herald Tribune* vagy a *Spiegel*, *Focus*, *Time*, *Newsweek* ott van reggelente a vezetők asztalán (is) és híreik, válogatásaik, mértékadó elemzéseik által kialakított tekintélyük jelentős hatással van az eminenciák által hozott döntésekre. Már azáltal is, hogy említett sajtóorgánumok címlapjaikon kiemelik napilapoknál a nap, hetilapoknál a hét legjelentősebb, leginkább figyelemre méltó eseményét, eseményeit. A címlaphír különleges súllyal bír a hírközlés minden területén. A címlaphír jelez, orientál, kiemel és hangsúlyossá tesz. A címlaphírekben jelenik meg minden, ami aznap a világban – a szerkesztők, újságírók, elemzők szerint – a *leg*-ek kategóriájába tartozik.

Az említett sajtóorgánumokban természetesen néha szó esik a tudomány, a kutatás és fejlesztés híreiről is, de ezek főleg a laikusoknak, a nagyközönségnek szólnak.

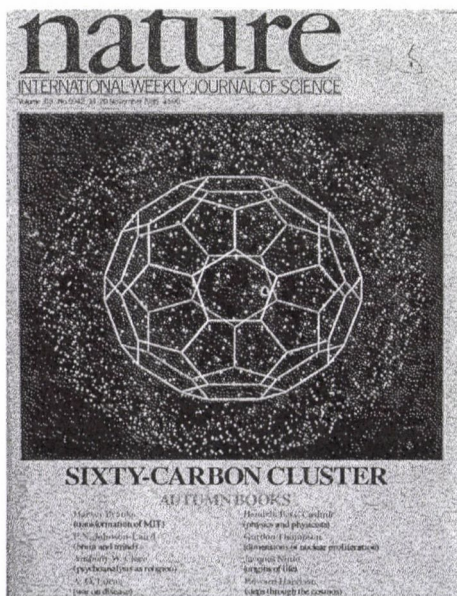
<sup>5</sup> Innen a könyv alcíme is: Egybefonódott Gondolatok Birodalma

1. táblázat Az 1. ábra címlaphíreinek megfelelő cikkek bibliográfiai adatai

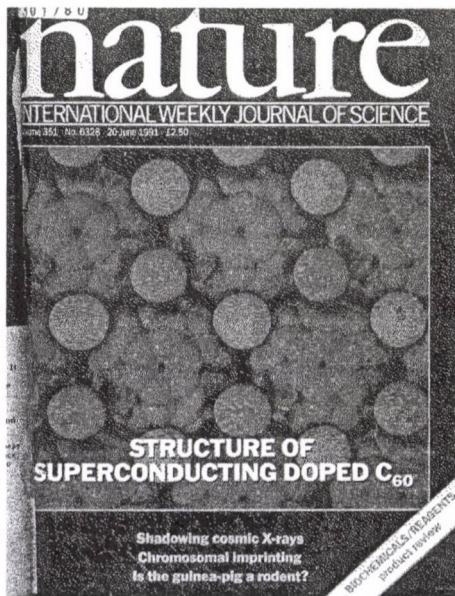
H.W. Kroto, J.R. Heath, S.C.O' Brian, R.F. Curl, L.R.E. Smalley:  
 $C_{60}$ : Buckminsterfullerene, Nature, 318 (1985) 162 (1.a. ábra)  
 W. Kratschmer, L.D. Lamb, K. Fostiropoulos, D.R. Huffman: Solid  $C_{60}$ : A new form of carbon, Nature, 347 (1990) 336 (1.b. ábra)  
 P.W. Stephens, L. Mihály, P.L. Lee, R.L. Wetten, S.M. Huang, F. Diederich, K. Holczer: Structure of single-phase superconducting  $K_3C_{60}$ , Nature, 351 (1991) 632 (1.c. ábra)  
 D. Ugarte: Curling and closure of graphitic networks under electron beam irradiation, Nature 359 (1992) 707 (1.d. ábra)  
 P.M. Ajayan, S. Iijima: Capillary induced filling of carbon nanotubes, Nature 361, (1993) 333 (1.e. ábra)  
 S. Iijima, T. Ichihashi: Single-shell carbon nanotubes of 1nm diameter, Nature, 363, (1993) 6023 (1.f. ábra)  
 S.J. Trans, M.H. Devoret, H. Dai, A. Thess, R.E. Smalley, F.P. Brooks Jr., S. Washburn, R. Superfine: Individual single-wall carbon nanotubes as quantum wires, Nature, 386 (1997) 474 (1.g. ábra)  
 M.R. Falvo, G.J. Clary, R.M. Taylor II, V. Chi, F.P. Brook Jr., S. Washburn, R. Superfine: Bending and buckling of carbon nanotubes under large strain, Nature, 389 (1997) 582 (1.h. ábra)  
 S.S. Wong, E. Joselevich, A.T. Wooley, C.L. Cheung, C.M. Lieber: Covalently functionalized nanotubes as nanometre-sized probes in chemistry and biology, Nature, 394 (1998) 52 (1.i. ábra)  
 Z. Yao, H.W.Ch. Postma, L. Balents, S.C. Dekker: Carbon nanotube intermolecular junctions, Nature, 402 (1999) 273 (1.j. ábra)  
 J.H. Schön, CH. Kloc, B. Batlag: Supraconductivity at 52K in hole-doped  $C_{60}$ , Nature, 408 (2000) 549 (1.k. ábra)



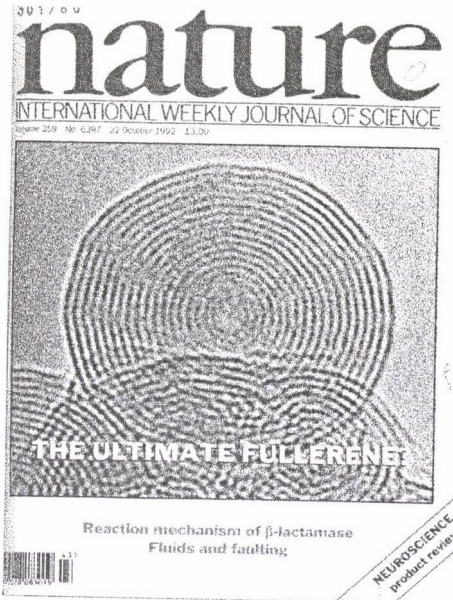
1.b. ábra



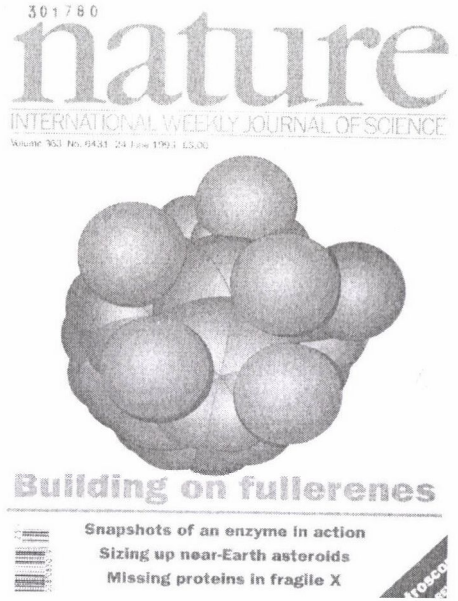
1.a. ábra



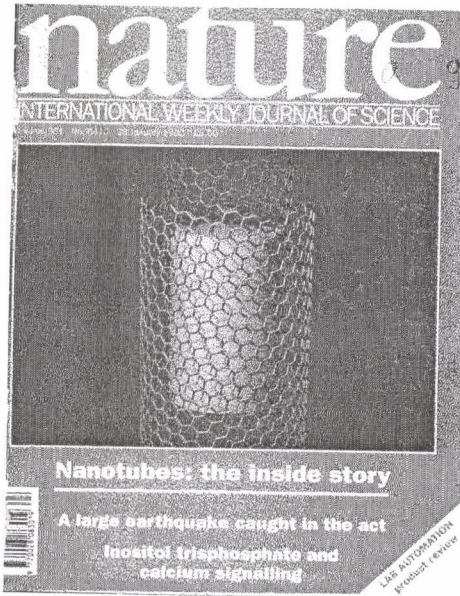
1.c. ábra



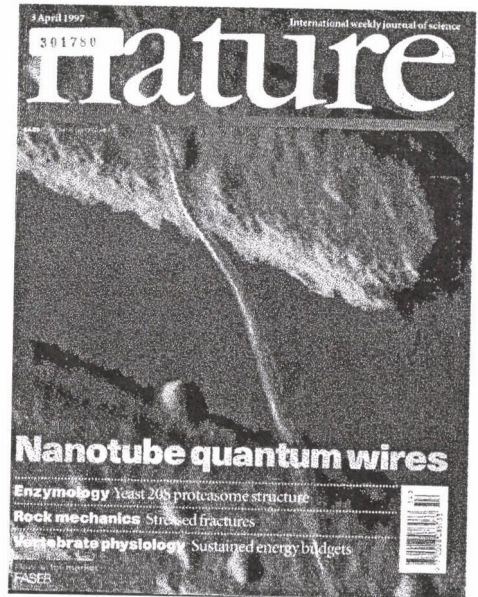
1.d. ábra



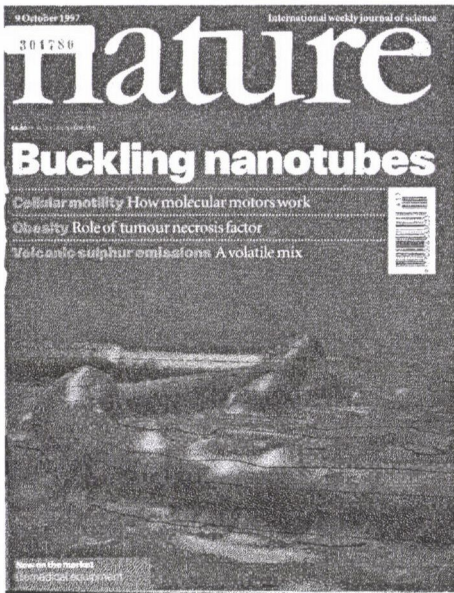
1.f. ábra



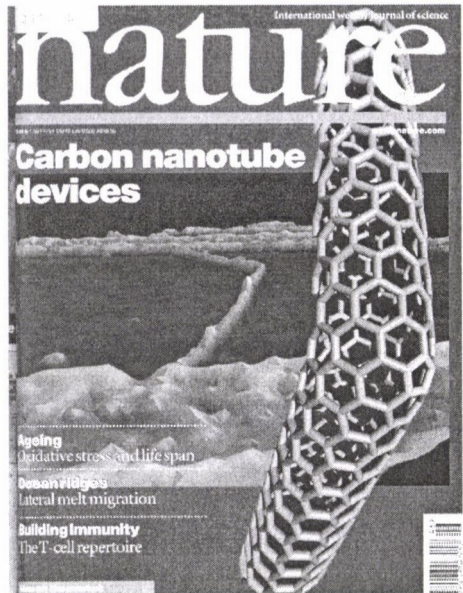
1.e. ábra



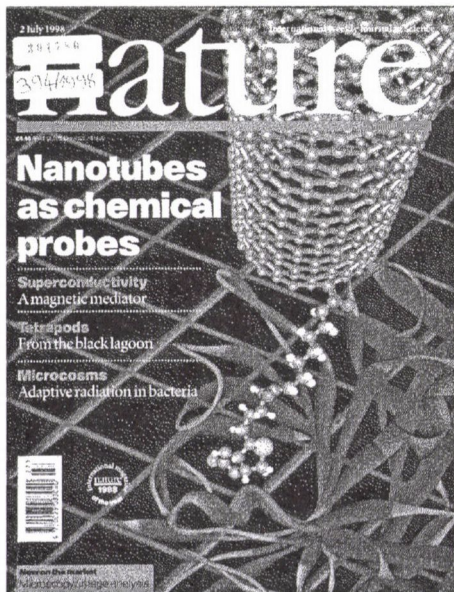
1.g. ábra



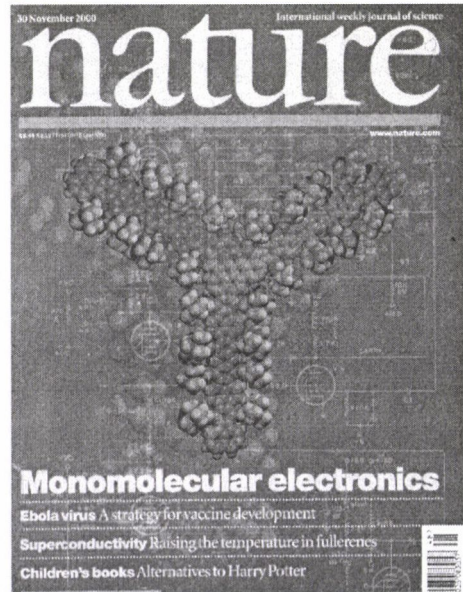
1.h. ábra



1.j. ábra



1.i. ábra



1.k. ábra

A tudománynak, a tudományos kutatásnak azonban saját irodalma van, aminek célja a kutatók által elért eredményeknek a többi kutató számára való közzététele, információcsere, kritikai megszűrés érdekében. A tudományos alaputatás egy sajátos kommunikációs mechanizmust alakított ki, ami az első öt tudományos folyóiratok megjelenésével kezdődött a 17. században és amely alapjaiban azóta is ugyanúgy működik. Röviden, ez a mechanizmus töredékeredmények szelektív közzétételén nyugszik, átfogó végeredmények helyett. Tulajdonképpen ezek a kritikai szűrésen átesett, tudományos folyóiratcikkekben megjelenő töredékeredmények teszik lehetővé a tudomány és a tudományos kutatás sikeres működését, növekedését.

De akár csak a világra zúduló politikai, gazdasági, társadalmi stb. hírek világában, ahol ezeket minőségi, fontossági szempontból osztályozni, rangsorolni kell, a tudományos világ híreinek esetében ugyanerre van szükség. Az egyik szelektálási, kiemelési eszköz a címlaphír.

Az Angliában 1869-től megjelenő tudományos hetilap, a *Nature*, a tudomány egyik legtekintélyesebb, legolvasottabb tudományos folyóirata.<sup>1</sup> Heti példányszáma 100 000 körül mozog, 1999. évi hatástényezője (impakt faktora) 29,5, a legmagasabb a tudományos primer (nem összefoglaló) folyóiratok között. Annak ellenére, hogy 1985 és 1999 között a fulleréntudomány terén publikált kb. 12 000 folyóiratcikkeknek csak kb. 1,5, százaléka jelent meg a *Nature*-ben, ez utóbbiak közül tizenegyből csináltak címlaphírt a szerkesztők. Kivételesen nagy arány, ha tekintetbe vesszük a *Nature* interdiszciplináris jellegét és azt a nagyszámú természettudományi tématerületet, amivel hétről hétre a *Nature* foglalkozik.

A fullerének felfedezése<sup>2</sup>, a felfedezés jelentőségének gyors felismerése számos ténynek tulajdonítható. Itt most ezek közül egyetlenegy szeretnénk kiemelni. Véleményünk szerint nem véletlen, hogy a szerzők tudták: egy ilyen súlyú, jelentőségű eredményt nem szabad akárhol leközlölni, azt feltétlenül a rendkívüli szakmai tekintélyű és befolyású tudományos hetilapban, a *Nature*-ben kell megtenni. Egyáltalán nem tekinthető véletlennek, hogy a *Nature* szerkesztői rögtön felismerték Kroto és társai felfedezésének jelentőségét és azt úgy „honorálták”, hogy „cover page story”-vá (címlaphírré) emelték.

A cél ilyenkor természetesen a figyelemfelkeltés, de az, hogy a szóban forgó sajtóorgánium mit és hogyan emel ki a címlapon, az adott lap komolyságát, szakmai felkészültségét, hozzáállását is jelzi. A fentieket a legmeggyőzőbben talán úgy tudjuk illusztrálni, hogy az *1.a-k ábrán* bemutatjuk a fullerénkutatás „diadalmenetét”, a fullerének felfedezésétől egészen az 1996-ban *Harold Krotonak*, *Richard Smalley-nak*, és *Robert Curl-nek* ítelt kémiai Nobel-díjig (sőt, kissé még azon túl is), a *Nature* címlaphíreinek tükrében. A hír a tudományos kutatásban is hír, terjedése jelentősen befolyásolhatja magát az eseményt, tényt, amit közöl. Mindezt persze számos más tényező is befolyásolhatja, de az vitathatatlan, hogy a tudományos sajtónak hatalma van, a híradásnak és a hírszerzésnek, ha szakmailag etikusan és komolyan üvégzik, a tudományban is rendkívüli a jelentősége.

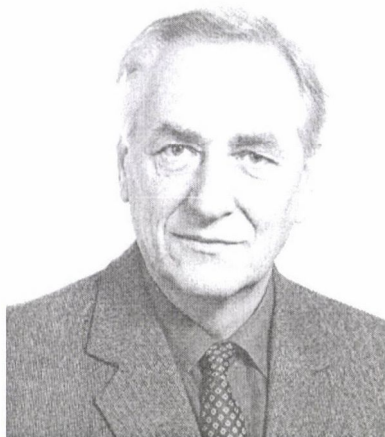
Az *1.a-k. ábrán* és az *1. táblázatban* látható „címlaphírek” mindegyike a fullerénkutatásban elért új, jelentős eredményt jelez, amiről a szerzők egy, a szerkesztők által címlaphírral jelzett *Nature*-számban közölt tudományos cikkben számoltak be. A cikkek címeit olvasva pl. szépen követhető a nanocsövek kutatásának világméretű előretörése. A szén nanocsövekre alapozott nanoelektronika képezi jelenleg a fulleréntudomány egyik legreménytelibb gyakorlati alkalmazási területét.<sup>3</sup>

*Braun Tibor*

#### IRODALOM:

1. *E. Garfield*, *Nature*, 112 Years of Continuous Publication of High Impact Research, *E. Garfield: Essays of an Information Scientist*, vol 5, p. 261, ISI Press, Philadelphia, 1983
2. *Braun Tibor*, A káprázatos C60 molekula, Akadémiai Kiadó, 1996, 1. fejezet
3. *Braun Tibor*, Szénszféra zenéje. Fullerénkémiai kalandozások, Akadémiai Kiadó, 2000, 4. és 17. fejezet

### Jakucs Pál 1928–2000



2000. október 17-én elhunyt Jakucs Pál akadémikus, a növényökológia, vegetációtan idehaza és külföldön elismert vezető szakembere, nemzedékek nevelője, oktatója. Csaknem ötven esztendőn átívelő munkásságával, monográfiáival, dolgozataival, térképeivel teljeset és maradandót alkotott. Eredményei bevonultak a tankönyvekbe, nemzetközi kézikönyvekbe. Egy szóval: beírta nevét a Tudomány Nagykönyvébe.

Sarkadon született, 1928. június 23-án. Hatéves volt, amikor a család Debrecenbe költözött. Tanító szülei a Református Főgimnáziumba íratják be, de az érettségit mint a Fazekas Mihály gimnázium tanulója teszi le. Már gyermekkorában vonzza a természet, szeretetét édesapja oltja bele, kora gyermekkorától rendszeresen viszi Őt és bátyját kirándulni, ásványokat, bogarokat, állatokat gyűjteni. Édesapjától kapott határozókönyv segítségével kezdi ismergetni a Debrecen környéki növényvilágot. Gimnáziumi tanárai is felismerik természetbúvár hajlamát, szertár-felelősséget bízna Rá, sőt később még azt is megengedik, hogy olykor órákon is helyettesítse őket. Saját bevallása szerint így pályaválasztása már a középiskolában eldőlt.

Az egyetemen – a Debreceni Tudományegyetem biológia-földrajz szakán – professzora, a nagy tekintélyű Soó Rezső már elsőéves korától bevonja tanszéki feladatokba, nevelői készségével irányítja fejlődését, szoktatja intenzív, céltudatos munkára. A tanítvány eközben járja az országot, gyarapítja az intézeti herbáriumot, sajátítja el a vegetációtan alapjait. Az egyetem elvégzése után aztán 1951-ben Budapestre költözik és ebben az esztendőben meg is nősül. A Természettudományi Múzeum Növénytárában kap állást. Azonnal felelős szerepet vállal a Vajdahunyadvárban azidő tájt készülő nagy Magyar Növénytani Kiállítás munkálataiban. Persze, kutatásra is bőven jut idő. Pályája alakulása Zólyomi Bálint mellett töretlenül biztosítva van. Az egyetemi évek kezdeti florisztikai-rendszertani próbálkozásai után itt fordul tudatosan a fitocönológia és növényökológia felé. Nagy iskolát jelent ebben a négy évig tartó Bükk-hegységi vegetációtérképezés. Ebben a fizikailag is megterhelő terepmunkában a „bükki brigádnak” hamarosan kulcsemberevé válik. A rendszeres terepmunka szinte észrevétlenül nagy iskolát, biztos alapot nyújtott – valja később – a növénytársulások és -fajok ökológiai indikátor-szerepének megismerésében.

Gyorsan a csúcstra ért. A bükki évek után nagy becsúggal fog hozzá a florisztikai és szerkezeti tekintetben igen érdekes karsztbokorerdők cönológiájának monografikus feldolgozásához. Az ötvenes évek második felére végre megnyílnak a határok, így mód nyílik terepmunkára a szomszédos országokban, a Balkánon is. Így születik meg a Magnum

Opus, a karsztbokorerdő-monográfia (Die phytozoologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas, 1961). Ez a nagyszabású mű egy csapásra ismertté és elismertté teszi Őt idehaza és külföldön. Hiába negyvenéves lassan a monográfia, a mai napig ismerni és idézni illik. 1966-ban munkahelyet változtat: az MTA Földrajztudományi Kutatóintézetében van Rá nagy szükség. Új nézőpontok meghonosításával tölt itt be missziót, új módszereket vezet be. Ezekre az évekre igen jellemző az a komplex regionális földrajzi szemlélet, amelyet közeli munkatársaival alakít ki. Hat esztendőt tölt el itt, ekkor éri a nagy kihívás és megtiszteltetés: az egykori mester, Soó Rezső késői örökségébe léphet. Visszatér iskolái helyszínére. Az újrakezdés nem fárasztja. Ellenkezőleg: valami még nagyobbat kíván létrehozni. Még előző munkahelyén kristályosodik ki Benne véglegesen a felismerés, hogy az ökológia egyik kulcsfeladata az élettelen környezettel állandó kölcsönhatásban lévő biológiai rendszerek vizsgálata. Amikor a Nemzetközi Biológiai Program majd az Ember és Bioszféra Program a világ szervesanyag-készletének felmérésére és a pusztuló emberi környezet védelmére világprogramjaikat meghirdették, számára is egyértelművé válik, hogy ebben az irányban kell tevékenykednie. Ezért hozza létre a Sikfőkút Projektet, a messze látó tervek alapján megvalósított erdei kutatóállomást, olyat, ami egy nagy kutatóintézetnek is díszére válna. És persze elkészülnek a kutatási tervek is. Szakmai elkötelezettségében gyökerező lendülete és magával ragadó lelkesedése mozgósító erő volt, hallgatók, szakdolgozók, doktoranduszok sokasága áll be a sorba és végzi itt feladatát: vizsgálja az erdő autotróf és heterotróf szintjeinek térbeli és időbeli struktúráját, biomasszáját, a víz- és tápanyagciklusokat, az energiaáramlást. Jakucs Pál most már országos tudományos szervezővé lép elő. Meghívott szakemberek tucatjai érkeznek az ország minden pontjáról és vállalnak feladatokat a kutatóállomáson. A Sikfőkúti Vita napok a hetvenes évek nagy eseményei, amelyek a hazai ökológiai közgondolkodásra is hatással vannak.

Régóta dédelgetett terve: ökológiai tanszék alapítása. Erre 1980-ban nyílik mód. Ez az ország első ilyen önálló katedrája, mindvégig büszkeséggel tölti el a tény, hogy léte nevéhez fűződik. Joggal lehet ugyanilyen büszke arra a szép új épületre is, amelyben intézetét elhelyezi és amelynek létrehozásában meghatározó szerepet játszik. Nyugdíjba 1998-ban vonul, de emeritus professzorként továbbra is tevékeny, sőt volt tanszékére naponta bejár. Utolsó éveiben az UV-sugárzásnak a természetes vegetációt sújtó hatása foglalkoztatja. De a súlyos kór, amelyet a sors Reá mért, győzedelmeskedik Rajta. Hosszú évek óta viaskodik a betegséggel, mégis megdöbbenést vált ki az a hír, hogy Jakucs Pál, akinek az aktivitás az életeleme, elhagyott bennünket.

A ma fiatal, nagymértékben specializált ökológus számára szokatlan az a sokszínűség, amely Jakucs Pál érdeklődésére oly jellemző volt. Ennek ellenére távol állt Tőle a felszíneség. Ő az első hazai geobotanikus, aki légifénykép alapján készítetett vegetációtérképet, jobban mondva a hagyományos térképezést pontosította légifényképek felhasználásával. Hazánkban újítása nyomán terjedt el a módszer. Egyáltalán, Ő az a hazai kutató, akinek a nevéhez a legtöbb vegetációtérkép elkészítése fűződik, ráadásul ezek mind a módszerek, mind a léptékek tekintetében igen változatosak. Egymásba ágyazott térképei mintaszerűen mutatják, hogyan változik a térképezési alapegység a léptékkel. Sokat tett a különféle vegetáció-egységek mikroklímájának jellemzése, a mikroklímatervek lehatárolása terén is, csakúgy, mint a módszertan fejlesztése, az adatok statisztikai értékelése ügyében. Szerzőtársaival együtt mutatta ki a mikroklíma-elemek felhasználhatóságát a fizikai földrajzi tájjellemzésben. Közel járt az ok-okozati kapcsolatok feltárásában akkor, amikor lápi vegetációban, térképi dokumentáció alapján a társulások térbeli eloszlását vizsgálta és értelmezte az áramló víz sebességével, hőmérsékletével; ehhez új eljárást – a vízfestést – bevezetve. Nagyfokú megújulás volt a feltétele annak, hogy régi objektumát, a bokorerdőt tíz évvel később más, nem-statikus nézőpontból kezdje szemlélni, hogy meglássa benne a komponensek dinamikus egységét. Második monográfiája (Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen, 1972) már előhírnöke egy olyan irányzatnak, a vegetációdinamikának, amely csak újabb tíz év múlva, a nyolcvanas években bontakozott ki Magyarországon.

Sikfőkút Projektjének eredményeit egy impozáns könyvben foglalta – munkatársaival – egybe (Ecology of an oak forest in Hungary. Results of „Sikfőkút Project”. 1985). Ugyanilyen fontos azonban a tény, hogy az erdei kutatóállomás folyamatos megfigyelésekre ad módot, immár csaknem három évtizede. Ennek köszönhető például, hogy az 1979-ben fellépő járványos tölgypusztulás egzakt módon megfigyelhető és nyomon követhető volt. A kutatóállomás jelentősége napjainkban – hogy Magyarország bekapcsolódik a Hosszú Távú Ökológiai Kutatások (LTER) nemzetközi hálózatába – még csak nő.

Személyében a legtermészetesebb módon egyesült a tudós ökológus és a tudatos, sőt, harcoss természetvédő. Egyénisége e területen bontakozott ki a maga teljességében és ebben táplálta Őt városának szelleme, a nagy felvilágosult botanikus elődök öröksége, de természetstílusát debreceni költők hitvallása is. A természetvédelem helyi és országos szerveinek szakemberei – nemegyszer volt tanítványai – nagy tudására, tereptapasztalataira nyugodtan építhettek, tanácsaira biztosan számíthattak. Kemény vitákat folytatott természetes erdőink védelmében. Küzdött a biológiai sokféleséget fenyegető erdészeti gyakorlat ellen, kikelt egyes idegen fajok eltúlzott mértékű telepítése ellen, különösen ha az indokolatlanul, őshonos fajtáink rovására történt. Fellépett a tarvágás gyakorlatával szemben is. Hogy érveinek nagyobb súlyt szerezzen, egy kísérleti területet létesített, ahol a tarvágást követő talajerózió és következménye jól vizsgálható: a lehordott talaj mennyisége jól mérhető és az erdő regenerációja figyelemmel kísérhető. Az 1981-ben létesített „Rejtekek Projekt” máig működik.

Legfontosabb hazai botanikai folyóiratunknak, a külföldiek által is kedvelt Acta Botanica Hungarica-nak hosszú időn át (1975–1992 között) volt főszerkesztője nagy elődjét, Jávorka Sándort majd Soó Rezsőt követően. Tudományszervezői, közéleti tevékenysége igen szerteágazó. Elnöke volt az MTA Természetvédelmi Bizottságnak, miközben egy sor egyéb akadémiai bizottságban is tagként működik. Elnöke volt a Debreceni Akadémiai Bizottság Környezettudományi Szakbizottságának, a Hortobágy Nemzeti Park Tanácsának. Az Akadémiai Díjat korán, már 1965-ben nyerte el. Természetvédelmi munkásságáért a legnagyobb adományozható kitüntetéssel: Pro Natura Díjjal jutalmazták (1980), míg a Magyar Biológiai Társaság 1984-ben nyújtja át Számára a Jávorka Sándor Díjat. 1997-ben Széchenyi-díjban részesül. Sarkad városa pedig díszpolgársággal tünteti ki szülőföldjét. A Magyar Tudományos Akadémia 1976-ban választja levelező tagjai, 1987-ben rendes tagjai sorába.

Végig nagyfokú kezdeményező készsége optimista világszemlélettel párosult. Terveinek megvalósításában az akadályok nem kedvetlenítették el. Szerette az életet, nem vetette meg annak örömeit. Szeretett utazni, olykor visszalátogatni fiatal korának kedvenc színhelyeire. Ezeken a vidám utakon számosan csatlakoztak Hozzá munkatársai, tanítványai. Szívesen filmezte, vagy örökítette meg videón a legszebb tájakat. Családszerető embernek ismertük; ötven évet töltött boldog házasságban felesége, két leánya, rajongásig szeretett négy unokája boldog együttesében.

Emlékét mi, nagyobb családja – botanikusok, ökológusok – is kegyelettel őrizzük.

*Fekete Gábor*

# Zambó János

## 1916–2000



című értekezésével 1947-ben summa cum laude minősítéssel egyetemi doktori címet szerzett.

1947 és 1953 között az Ajkai Bányáknál Padragon főmérnök, majd a Közép-Dunántúli Szénbányászati Trösztnél főmérnök, megbízott igazgató. Szakmai-tudományos tevékenysége a termelésirányítási és bányafejlesztési feladatok mellett a fejtes technológiák korszerűsítésére, a természeti és bányászati veszélyek – elsősorban a víz- és tűzveszély elleni védekezési módszerek fejlesztésére irányult. Munkája kiemelkedő eredményességét 1952-ben a műszaki tudományok kandidátusa fokozat odaitélésével, a Munka Érdemrend (1950), Kiváló Mérnök (1950), a Szakmai Legjobb Mérnöke (1951), a Bányászat Kiváló Dolgozója (1953) és a Kossuth Díj II. fokozat (1953) kitüntetésekkel ismerték el. 1953–1954-ben Budapesten a Bányászati Kutató Intézet igazgatója, több szakmai-kutatási irány elindítója. „Feszültségeloszlás a föld alatt” című értekezésével 1954-ben nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot.

1954-től egyetemi tanár a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányaműveléstan Tanszékén (1959-ig Sopronban, majd Miskolcon), e tanszéken dolgozott több mint 45 éven át, egészen haláláig. A Bányaműveléstan Tanszék vezetője 1954–1984 között, az MTA Bányászati Tanszéki Kutatócsoport vezetője 1955–1984 között.

Zambó János professzor szakmai-tudományos munkásságát az elmélet és a gyakorlat kölcsönhatása, összefonódása jellemezte. Mindvégig arra törekedett, hogy a természettudományos alapelveket és a gyakorlati tapasztalatokat egyesítse, kiemelkedő matematikai képességgel a bányászati problémákat megoldja. A szerencsés ötvöződés következtében válhattak gyakorlati, oktatási és tudományos munkásságának eredményei a bányászat fejlesztésének részeseivé, mozgató erőivé. Kiváló pedagógiai adottsága, gazdag ipari gyakorlata volt annak biztosítéka, hogy az általa oktatott bányamérnökök hivatásukra és szakmájukra jól felkészülve kerültek ki az egyetemről. Az oktatást, óráinak színvonalas megtartását mindennél előbbre helyezte, előadásainak élménye mély nyomot hagyott tanítványaiiban. A tananyagot a korábbi leíró jelleg helyett korszerű természettudományos alapokra helyezte. Tankönyvek és tudományos munkák egész sorát adta ki: Bányászati telepítések analitikája. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1960., Analititsni Metodi pri Projektivanyije na Rudnici. Izd. „Technika”, Szófia 1962., Bányaművelés (Feltárás és Fejtés) Műszaki Könyvkiadó Bp. (1957, 1965, 1972), Telepítéselmélet a bányászatban,

Műszaki Könyvkiadó Bp. (1966), Optimum Location of Mining Facilities, Akadémiai Kiadó, Bp. (1968), Bányatelepítés és építés, Tankönyvkiadó, Bp. (1989).

Tudományos tevékenységét egyrészt a sokrétű témaválasztás, másrészt a természettudományos alapokra való építkezés jellemezte. Széles körű, eredményes kutatómunkát végzett a földalatti üregek (bányatérsek) körüli feszültségállapot leírása, a fejtési térségek körül jelentkező feszültségáthárítás mértékének meghatározása, a technológiák fejlesztése, a vízvédelmi pillérek méretezése, a szellőztetési és szállítási feladatok optimalizálása területén. Zambó János professzor legnagyobb hazai és nemzetközi elismerést kiváltó tevékenysége a telepítésmélet megteremtése, a magyar bányászati analitikai iskola megalapítása. E témakörben megvetette a bányászati és egyéb ipari létesítmények telepítési vizsgálatának, gazdasági értékelésének alapelveit. Megjelölte a termelő egységek alapvető jellemzőit, lefektette a beruházási és üzemviteli költségek számításának módszereit, meghatározta a bányüzemek optimális paramétereit. A teherösszegyűjtés, illetőleg -elosztás optimális útrendszerének kijelölése során általános érvényű analitikus és grafikus módszereket dolgozott ki. A költségelemzés területén kifejtett tevékenysége a hasznosítható ásványi előfordulások gazdasági értékeléséhez teremtett alapot. Tudományos munkásságának eredményeit közel kétszáz publikációban és 8 könyvben foglalta össze. Könyveinek jelentősége a neves előd Délius Christoph Traugott könyvének nemzetközi elismertségével vethető össze. A bányászati telepítés elméletének kidolgozásában elért úttörő eredményei elismeréseként a Magyar Tudományos Akadémia 1961-ben levelező, 1972-ben rendes tagjává választotta. A Moszkvai Bányászati Egyetem 1971-ben tiszteletbeli doktorává avatta. Tanulmányai, könyvei több alkalommal nívódíjat nyertek, kitüntetései közül kiemelkedik az 1965-ben elsők között elnyert Állami Díj I. fokozata.

Széles körű tudományos közéleti tevékenységet fejtett ki. Egy ciklusban tagja az MTA elnökségének, több akadémiai és kormányzati bizottság tagja. Elnöke a TMB földtani-bányászati-geodéziai-geofizikai szakbizottságának, hosszabb időn át az Állami- és Kossuth Díj bizottság szakbizottságának. Személye és tekintélye döntő módon járult hozzá, hogy 1979-ben megalakulhatott az MTA Miskolci Területi Bizottsága, Ő volt a bizottság alapító elnöke és több mint tíz éven át vezetője.

Oktató-kutatói munkája mellett a Nehézipari Műszaki Egyetem életének igen jelentős szakaszában vezetői tisztségeket töltött be. 1955-től 1959-ig a Bányamérnöki Kar dékánja, 1960–61-ben rektorhelyettes, 1961–1972 között az Egyetem rektora.

Amit az 1956-os forradalom idején és az azt követő kritikus időszakban a soproni intézmény vezetőjeként tett, arra csak az egész életében tanúsított emberi-vezetői habitusából tudunk következtetni. Számára fontos volt, hogy a forradalom és szabadságharc alatt ne folyjon vér, a Kar hallgatói ne hagyják el hazájukat. A megtorlás időszakában minden tekintélyét és ismertségét kihasználva mentette az üldözötteket.

Rektorhelyettesi, majd 11 éves rektori tevékenysége a Nehézipari Műszaki Egyetem életében döntő évtized volt. Meg tudta teremteni a 200 éves múlttal rendelkező Bánya- és Kohómérnöki Kar, valamint az ugyancsak színvonalas, feltörekvő munkával 10 éve indult Gépészmérnöki Kar összehangolt, harmonikus együttműködését, majd a dunaujvárosi és a kazincbarcikai főiskolai karok integrációjával egy ötkarú nagy intézmény jött létre. A szellemi építkezés mellett megépült az új központi főépület, a műhelycsarnok, kollégium és menza, valamint a központi könyvtár épülete. Munkásságának eredményeit számos kitüntetés jelzi: Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1959), Nehézipar Kiváló Dolgozója (1969), Munka Érdemrend arany fokozat (1963, 1972), Szocialista Magyarorszáért Érdemrend (1983), Pro Universitate (1979), Miskolci Egyetem tiszteletbeli doktora (1989).

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjai közé a bányász-kohász szakma tisztelete és szeretete vitte. Tisztségeket viselt, tudományos eredményeit először mindig a Bányászati és Kohászati Lapokban tette közzé. Szakmai-egyesületi kitüntetései: Wahlner Aladár Emlékérem (1954, 1959), Christoph Traugott Delius emlékérem (1976), Kiváló Bányász (1982), Bányász Szolgálati Érdemérem arany fokozat (1972), gyémánt fokozat (1985), OMBKE tiszteleti tagság.

Zambó János az egyetemi éveket is számítva 65 évet töltött a magyar bányászat szolgálatában, 45 évet a Bányászati és Geotechnikai Tanszéken, 30 éven át tanszékvezetőként, nyugdíjazását követően professzor emeritusként. Tőle, a tudóstól tanulhattuk meg felfogni és érezni az alkotás örömét, tisztelni a föld mélyének bátor harcosait, megbecsülni és megszeretni egymást is. Támogatásával, bátorításával haladtunk előre a tudományokban, a fokozatok megszerzésében.

Számára a belső tartalommal azonos szinten fontos volt a megjelenés is. Ahol Ő megjelent, mindenkinek észre kellett venni, hogy a terembe belépett *valaki*.

A legutolsó 2–3 évet, az elhatalmasodó betegség időszakát leszámítva nyugdíjasként is aktívan dolgozott. 1992-ben aranyoklevelet kapott, 1998-ban elnyerte az Eötvös Loránd-díjat és a Szt. Borbála Érmét, az Egyetem miskolci alapításának 50 éves évfordulóján a Miskolci Egyetem Jubileumi Aranyérmét.

Gyógyíthatatlan betegségben 2000. december 3-án Miskolcon hunyt el. Búcsúztatása a római katolikus szertartás szerint 2000. december 18-án volt a miskolci Mindszenti temetőben. Ravatalánál e sorok írója búcsúztatta, akinek a sors ajándékaént és Zambó János támogatásával megadatott, hogy tanítványaként, majd 40 évig közvetlen munkatársaként, professzori, tanszékvezetői, dékáni, rektorhelyettesi, rektori tisztségben utódként az akadémiai tagságig kövesse Őt.

*Kovács Ferenc*

#### HELYREIGAZÍTÁS

A 2001/2. szám 219–222. oldalán közölt „Az eszperantó hármasszava” című vitacikkemben – a 220. oldalon, a „2.” pont fölötti sorban – a misztifikálónak vagy nevetségesnek tekinthető *élőlényként* szó helyett a kézirat *élőnyelvként* szava a helyes. A 221. oldalon a „Jegyzetek” 7. tételében *Traduks:* helyett *Tradukis:* a helyes.

*Haszpra Ottó*

Dénes Iván Zoltán:

## ELTORZULT MAGYAR ALKAT

Bibó István vitája Németh Lászlóval  
és Szekfű Gyulával

Az idézőjel nélküli főcím sejteti, hogy Bibó Istvánnal foglalkozó munkát vesz kézbe az olvasó. Az alcím pedig egyértelművé teszi a könyv tárgyát: a múlt század három kiváló gondolkodója egymáshoz viszonyított nézetrendszerét tárja fel a szerző. Bibó, Németh és Szekfű egyszerre, egy időben ugyanis nem folytatott egymással „vitát”. A polémia Bibó oldaláról nem a partnerek meggyőzését, hanem a magyar szellemi hagyomány folytonosságának biztosítását célozta: nem „elsöpörni” vagy mellőzni, netán meggyőzni, hanem meghaladni kívánta elődeit. Szekfű Gyula és Németh László kortársa is volt Bibónak, de olyan idősebb kortársak voltak, akiknek életműve a magyar történelem, a magyar szellemi élet szempontjából egy mégoly tehetséges, eredetien gondolkodó s a nyugati szellemi hatások iránt nyitott pályakezdő számára is, mint a fiatal Bibó, megkerülhetetlen volt. Az ő „vitája” tehát csak részben volt a kortársakkal folytatott közvetlen diszkusszió, javarészt inkább mint az elődökhöz, a szellemi hagyományhoz való viszonya tisztázásaként értelmezhető, végül pedig – Bibó élete utolsó éveiben – az elhunytak méltatását, eszmetörténeti helyének kijelölését is szolgálta.

Dénes Iván Zoltán a rekonstrukció során az egykorú vitát állítja a középpontba, vagyis főként „kortársként” kezeli a három gondolkodót. A viták izgalma így nagyobb, a témák izzóbbak és elevenebbek – csak éppen magától értetődően az idősebbek, a szellemi értelemben korábbiak húzzák a rövidebbet. Hiszen Szekfű eszmélkedése a

századfordulón, Némethé a húszas években, Bibóé a harmincas-egyvenes években zajlott – saját értékeik és érdemeik, szellemi pozíciójuk kijelölésekor ezt kell figyelembe vennünk. Igaz, a könyvben csak egy szűkebb kérdéskörrel, az eltorzult magyar alkatról (ennek létéről vagy nem létéről, illetve mibenlétéről) van szó, s ebben a vitában az egyformán aktív, alkotó kortársak közül vitathatatlanul Bibó vitte el a pálmát – neki adja azt Dénes is. Értékelésével egyetértünk.

A könyv maga nem vág, nem vághat mindjárt a nagy polémia közepébe, nem indíthat az 1940-es évekkel. Három rekonstrukció tárja elénk a „vita” három résztvevőjének koncepcióját.

A „realitás” illúziója c. fejezet elnevezésével a szerző korábbi, ilyen című monográfiáját idézi, s lényegében annak nyomán haladva állapítja meg, hogy Szekfű Gyulának a magyar történelemről alkotott képe konzervatív, az 1867-es politikai társadalmi rendszert igazoló-idealizáló felfogás. Szekfű konstrukciója a „nagy-magyar-kismagyar” szembenálláson, szembeállításon alapszik, vagyis az újkor óta állandó-suló-modernizálódó, új formák között tovább élő labanc-kuruc ellentétén. Dénes már itt jelzi – előre, a majdani vita idejére tekintve –, hogy minderről lényegében véve később sem változott Szekfű álláspontja.

A következő, Az „illúzió” realitása szellemes címet kapott fejezet a Németh Lászlóé. Dénes szerint Németh átalakítja, továbbfejleszti Szekfű dichotómiáját. A „mélymagyar-hígmagyar” ellentétet operál, ahol az első az érvényre jutni nem tudó, de a magyarság lényegét, jobbik énjét képviselő személyiségek jelzésére szolgál, a hígmagyarok pedig a felszínhez, a siker reményéhez igazodók csoportja, akiknek felszínessége, alkalmazkodóképessége, ér-

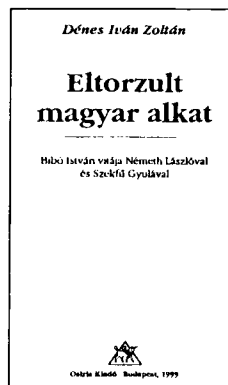
vényesülése a magyar fejlődés torzulásához vezet. S amíg Szekfűnél a kör bezárul, hiszen utolsó publikációiban is a belenyugvást hirdeti, végeredményben a megvalósultat tartja a talán legjobbnak, addig Németh nyit a jövő felé: az értelmiségiek kicsiny elit-csoportja megtalálhatja a mély, igazi magyar érdekek érvényesítésének útját-módját. Némethnél van tehát utópia, amely első látásra illúzió csupán, ámde „az a meggyőződés, miszerint a magyarság saját feladatának megoldásával példát adhat Európának és annak a hite, hogy a magyar értelmiség hivatott arra, hogy az osztály nélküli társadalom megvalósítását kezdeményezze, a totális diktatúra kiépülése idején és után illúzióknak bizonyult, de olyan illúzióknak, amelynek volt realitása” (94.).

A „realitás” és az „illúzió” kettős (idézőjeles és anélküli) fogalmi használatának leleménye (az, hogy eredeti értelmük ellentétébe fordítható) Dénes Iván Zoltán érdeme. Felsejlik mögüle persze Bibó terminológiája, a „hamis realistáké”, azoké, akiknek a „realitásokhoz” igazodó-belenyugvó politikája stabilitás helyett csődbe, összeomlásba vezet.

Mert Bibó is kettős, dualista koncepcióval dolgozik – folytatódik a rekonstrukció a munka harmadik fejezetében. Szekfű és főként Németh nézeteire alapozva Bibó, mint ismeretes, a „tűlfeszült lényeglátó – hamis realista” magyar (illetve közép-európai, főként német) típusait határozza meg. Előbbi az érvényesülni nem tudó, bár mélyebben látó, kritikusabb értelmiségi, utóbbi a pragmatikus, a a jelen és a közeljövő stabilitását illetően önmagát megtévesztő politikus, akinek világgépe az adott viszonyok megbonthatatlanágán alapul.

Szekfű ellentétpárja a 16. századtól „él”. Németh egy végzetes dichotómia kialakulásának idejeként a 19. század elejét jelöli meg. Bibó pedig a „hasadás”, az ellentétpár kialakulásának idejét (a magyarságnál) az 1860-as évekre helyezi. Nem meglepő, hogy a csak a közelmúltban, két nemzedékkel korábban bekövetkezett torzulás után Bibó a korrekció lehetőségét nem az utópiák messziségében, hanem a jelenben keresi. Szerinte a közelmúlt fejlődésének kritikus számbavétele már elindít a torzu-

lás felszámolásának, a gyógyulásnak az útján, a tömegek pedig részint az 1944-es teljes összeomlás, részint az azutáni történelmi változások, élmények tapasztalatai nyomán szabadulhatnak ki a téves eszmék fogóságából.



Bibó ellentétpárja nemcsak mélyebb, elvontabb, találóbb, mint elődei, hanem – figyelmeztet Dénes – hagyományos fogalmi köntösben ugyan, de túllép Szekfű és Németh kollektivistikus, az egyénnek sok teret nem engedő nemzetfelfogásán. Nézetei nemcsak újak – modernek is. „Nemzet alatt Szekfű a magyar államot és annak politikázó osztályait értette. Németh László számára a nemzet olyan normatív kultúr- és szekularizált vallási közösség volt, amely egységes és a megsemmisítés veszedelmével szemben mozgósítja erkölcsi tartalékait. Bibó István szerint a nemzet politikai válalalkozás, amely konkrét feladatmegoldásokra irányul és az egyes egyének és az egész közösség méltóságteljességét alapozza meg” (219.).

Bibó tehát kötődik elődeinek-vitapartnereinek dichotomikus felfogásához és fogalomhasználatához. A kérdéssel foglalkozó legnagyobb tanulmánya címében is alkatról beszél, mintha csak folytatná az önmarcangolás hagyományát, de valójában politikai (politikátörténeti) fejtegetéssel él, s a lényeg nála nem az a szembenállás, amelynek egyik párdarabja a „pozitív”, s a másik a „negatív”, hanem az egész szerkezetet veszi szemügyre, az egész fejlődést, kitermelt ellentétpárjaival, tekinti „betegnek”. A szerző itt összefoglalóan jelzett

gondolatmenetében Bibó egy 1976-ból származó kifejezésére, a közösségi skizofréniára gyakran hivatkozik, s szelíd kritikát is gyakorol Bibóval szemben, amiért nem ezzel az átfogó címmel írta meg és publikálta fejtegetéseit – s maga azután igen gyakran él saját szövegében ezzel a megjelöléssel.

Itt valamelyes óvatosságot tanácsoltunk volna. Nem véletlen, hogy Bibó csak később és alkalmilag élt ezzel a kifejezéssel: egy olyan mélyebben rejlő problémát közelített meg vele, amelyet csak jelzett, de részletesen ki nem fejtett. Az ellentéppárokkal dolgozó fejtegetés „magyarjai” ugyanis felvázolt típusaikban nem annyira skizofrén, mint inkább paranóias jellemvonásokat mutatnak! Rögeszmés gyűlölködés jellemzi a táborokat, mindenki meg van győződve a maga torz „igazáról”. Amit az egyik tábor „realitásnak” tart, az a másik számára „illúzió” és így tovább. S mivel (legalább) két típusról van szó, amelynek mindegyikét paranóias jellemvonások jellemzik, talán helyesebb lenne többes számban az egész társadalmi képletről mint „közösségi paranóiakról” beszélni.

Mit jelent akkor a „közösségi skizofréniá”? Szerintünk azt, hogy az egyes rögeszmék képviselői felveszik magukba a másik álláspontot is. Bibót idézzük, Dénes nyomán: „az egész ország nem helyezkedhetett Jókai Mór álláspontjára, aki egy nemrég megjelent visszaemlékezés szerint egész életében gyászolta az aradi vértanúkat, és minden este imádkozott azok kivégzőjéért, a királyéért” (162.). De bizony – tehetjük hozzá – többé-kevésbé az egész ország Jókai álláspontjára helyezkedett! Hiszen a legtöbb pohárköszöntő (amig Kossuth élt) így hangzott: éljen a legelső magyar ember, a király és a legnagyobb magyar ember, Kossuth Lajos! Tisza István (Bibónál a hamis realistának mintegy ideáltípusa) kedvenc nótájaként azt húzatta, hogy „Bécs várában sir a német”. És ott van „tűlfeszült lényeglátó” párdarabja, a „kuruc” hagyományok iránt elkötelezett Ady Endre, aki viszont (az általános választófog reményében ugyan, de mégis csak) a „bécsi”, de legalábbis alkotmányellenesen működő darabont-kormány hívéül szegődött.

Bibónál csak utalásokat találunk erre a bensőséges-kettőségre, hasadt-lelkűsége, amelyre teljes joggal használhatnánk a skizofréniá kifejezést, hiszen mindkét tudati eleme öszintén megélt, elhitt, kifejezett lelki jelenség volt, és csak sajnálhatjuk, hogy a problémakör ezen oldalának kifejtésével Bibó adósunk maradt. Lehet, hogy nem akarta saját tipizálását ezzel mintegy meggyengíteni, lehet, hogy nem akarta koncepcióját túlbonyolítani – pedig felmutathatta volna, hogy mindegyik típusa valahogy magában foglalja az ellentétes pólust is – s az egyének igazi tragikuma ebben rejlik.

Igaz, Dénes Iván nem annyira bírál, mint inkább rekonstruál. Tárgyilagosan, hozzáértően, rendszerezően. Megérteni és megértetni kíván, s mint bevezetőjében jelzi, a továbbélt elfogultságok korában aggodalmi vannak műve fogadtatását illetően. Kétségtelen, hogy mások a három nagy gondolkodó, Szekfű, Németh és Bibó között más rangsort állítanak fel, illetve vannak, akik jórészt elhallgatják vagy jelentéktelenségnek tekintik egymásra hatásukat. Dénes Iván Zoltán nem mellőzi a három személyiséggel foglalkozó szekunder irodalmat, érdemben is hasznosítja azt, s ha kell, jelzi a felfogásbeli különbségeket. Műve tehát része lesz a tudományos párbeszédnek, amely e kérdések körül folyik, s így nem érzékelünk olyan veszélyt, hogy nézeteit egyetértés vagy vita helyett elutasítás fogadná.

A szerző a műben a módszertani eljárások kijelölésekor hangsúlyosan, első szemlélyel van jelen („most olyan idézetet választok, amely az életmóddal és a jövőképpel kapcsolatos. Ez is egyoldalú választás, de azért idézem, méghozzá hosszasan...” stb.) – de annál inkább háttérbe vonul, amikor a szövegeket tárgyilagosan, személytelenül elemzi. Néha túlságosan is elvonul: vannak alfejezetek, amelyek csaknem egészében idézetekből állanak – utóbbiak egyébként az elemző részekben is bőven akadnak. Szerencsésebb lett volna ezek tipográfiai elkülönítése. A veretes szövegek mögött az elemző szerző amúgy is az embert keresi – sokat elárulnak erről a munka életrajzi feldolgozásba átforduló zárófejezetei és a láthatóan gondos szeretettel válogatott képanyag.

Néha kárhoztatva halljuk felemlíteni,

hogy Bibó „nincs jelen” a magyar szellemi életben. Dehogynincs jelen! A vezércikkekben talán kevesebb ma a hivatkozás, de az elmélyült feldolgozások száma egyre gyarapodik. Majd ha ezek közismeretté válnak, kerülhet vissza Bibó is a szellemi élet mindennapi köreibé. Mert nem hivatko-

zásokkal, hanem értékes feldolgozásokkal folytatódik a vele folytatott párbeszéd – mint amilyen a Dénes Iván Zoltáné is. (*Osiris, 1999*)

Gergely András

John Maynard Smith–Szathmáry Eörs:

## A FÖLDI ÉLET REGÉNYE

Több mint öt éve jelent meg John Maynard Smith és Szathmáry Eörs könyve Angliában *The Major Transitions in Evolution* címmel. A könyv az evolúciobiológusok körében rendkívüli elismerést aratott. Sikérének titka a nagy kérdések átfogó, logikus elemzése, sokoldalúan alapos körüljárása, s a jelenségekhez fűzött magyarázatok kritikai mérlegelése. A szerzőpár magyar tagja, akit méltán tekinthetünk közel három évtizedes egyetemi tevékenységem alatt végzett legsikeresebb egykori tanítványomnak, a könyvvel azon kevés biológusok közé emelkedett, akik széles ismeretüket a „nagy szintézis” megteremtésével igazolták. E nagyszerű könyv magyar fordításban is megjelent 1997-ben a Scientia Kiadónál *Az evolúció nagy lépései* címmel. A sikertörténetnek azonban ezzel még nincs vége.

Keves tudósnak jut eszébe, hogy szakemberek körében elismert könyvét a szélesebb olvasótábor számára is emészthető formába öntse. Az ismeretterjesztés ugyanis rendkívül nehéz és kockázatos vállalkozás. A szaknyelv lecserélése, a szakszerűen részletezett magyarázatok leegyszerűsítése azzal a veszéllyel is járhat, hogy pontatlanságot szülve a szerzőt szakmai körökben lejáráthatja. Számos kítűnő ismeretterjesztő szerző járt már így. Maynard Smith és Szathmáry nemrég magyar fordításban is megjelent tömör könyvének azonban e veszélytől aligha kell tartania, hiszen a népszerű könyv a korábbi szakszerűbb változatban is olvasható.

A „népszerű” minősítés persze talán túlzás, csak az evolúció mechanizmusainak ismeretével és a biológia általá-

nos ismeretanyagával magas szinten rendelkezők előtt tűnhet annak, de még nekik is számos újdonságot ad. Ahogy a könyv angol nyelvű eredeti kiadását felsőfokon méltató kritikában olvashatjuk (TREE 15. 127–128.): „A szerzők jogosan aggódnak, hogy a könyv még így is nehéz lesz a laikusok (laypeople) számára, de a tudományok hiperspecializációjának idején az is nagy teljesítmény, ha más szakterület professzorainak érthető”.

Valóban, a könyv címe (*A földi élet regénye*) beváltatlan ígéret. Aligha tekinthető regényszerű esti olvasmánynak. Odafigyelést, együttgondolkodást igényel, de az erőfeszítésért kárpótol az az intellektuális élmény, amely az evolúció sokszor nehezen magyarázható nagy lépéseinek legalább részleges megértéséből fakad.

A szerzők az élet meghatározásával s az evolúció nagy problémáinak felvázolásával indítanak, majd kevesebb, mint 150 oldalnyi terjedelemben végigvezetnek minket az élet keletkezésétől az emberi nyelv kialakulásáig. Visszatérő téma a „nagy lépések” tárgyalásában a versengésből adódó konfliktus, s ezek feloldása egy magasabb szintű szerveződött kooperációban. (Fontos üzenet a ma emberének is!)

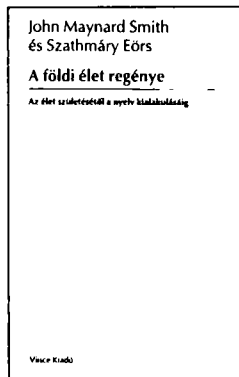
A „nagy lépések” némiképp eltérnek a hagyományosabb értelmezéstől. Nem arra kapunk választ, hogy miért alakultak ki növények, gombák és állatok, hogyan történt a szárazföld meghódítása, a szerzőpáros inkább a genetikai információ szerveződésére fókuszál. Némi túlzással azt is mondhatnánk, hogy az evolúció szinteréről alig hallunk valamit. A nagy lépések pedig

valószínűleg jelentős szintérváltozásokkal is jártak, mint az oxigénes légkör, majd az ultraibolya sugárzást szűrő ózonpajzs kialakulása, ami feltétele lehetett a szárazföldi és légköri élet létrejöttének. Nyilvánvalóan a „szintér” változása is alakította az evolúciós szereplők „nagy lépéseit”. A szárazföldi élet lehetősége nélkül vajon lennének-e melegvérű állatok, tüdővel lélegzés és a mai lábasfejűek és halak szintjét meghaladó intelligencia? A tengerben miért nem fejlődött tovább a növényvilág az algák szintjénél, vagy miért nem tértek részben vissza a hajtásos növények a tengerbe, ahogy azt a hüllők és az emlősök egyes csoportjai többször is megtették?

Egy hárommilliárd éves evolúciós történetet 186 oldalon elemző könyvtől persze nem lehet elvárni az események minden szempontra kiterjedő tárgyalását. Azt pedig korántsem gondolom, hogy a szerzőpáros nem ért egyet az evolúciós szintér fontosságával. Magam csupán attól tartok, hogy a témában kevésbé járatos olvasóban maradandóbb nyomot hagy a „belső” tényezőkkel értelmezett növekvő komplexitás ténye annak ellenére, hogy a szelekció következetesen (de kevésbé specifikáltan) mindenütt része a magyarázatnak. Ugyanebbe az irányba hat a „nincs visszaút” hangsúlyozása. Az ismert „visszautas” kivételek bemutatásával (pl. békalencse, vízidara evolúciós redukciója, telepes növények szintjére visszatérő egyes páfrányok – mindegyik aszexuális szaporodással) a komplexitás szűkségszerű fokozódásának esetleg meglévő hitét a megfelelőbb környezetfüggő értelmezésre lehetett volna felcserélni.

A környezeti kihívásokra adott nagy evolúciós válaszlépések mesteri válogatással adják a könyv egyes fejezeteit. Ezekben többek között nyomon követhetjük a genetikai információ keletkezését, pontosítását, bővítését, tökéletesítését, kiegészítését, majd szinte háttérbe szorulását a nyelv és az írásos információ megjelenésével. A földi élet regényébe, vagy annak legalább legutolsó

mondataiba magam irtam volna valamit a jelen és a jövő bioszférájának állapotáról is, némiképp mérséklendő a töretlenül felfelé ívelő nagy lépésektől esetleg elbizakodó olvasó túlzott optimizmusát. A könyv végén rövid szakkifejezés-magyarázat és mutató segíti az olvasót.



Maynard Smith és Szathmáry könyve a Vince Kiadónál a hagyományosan jó színvonalú Tudomány-Egyetem sorozat újabb gyöngyszemeként jelent meg. Minden intellektuális igényű olvasónak (s nem csupán egyetemi professzoroknak) ajánlom. A könyv utolsó oldalainak egyikén található, a kiadótól írt sorozat-ismertető alapján csupán a „gazdag irodalomjegyzék”-et kérhetnénk számon. A felsorolt könyvek (13) ugyan valóban a legfontosabbak a tárgyalt nagy lépésekkel kapcsolatban, de hiányoltam legalább a magyar nyelven is megjelent többi Dawkins-mű és sok más, az élet keletkezésével, az evolúcióval, az emberré válással kapcsolatos könyv megemlítését, sőt, a népszerűsítés igényének megfelelően a hazai ismeretterjesztő folyóiratainkban megjelent cikkek felsorolását. (Vince Kiadó, Budapest, 2000. 196 o.)

Vida Gábor

## AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM

Szerk. *Glatz Ferenc*

Nagyon aktuális témával foglalkozik a „Magyarország az ezredfordulón” sorozat egyik legújabb kötete. Több neves szakember közreműködésével jelent meg a könyv, az előszót pedig *Demetrovics János* és *Keviczky László* írták, akik a szerzőgárdát is összefogták. A bevezető tanulmány *Glatz Ferenc* írása. E tanulmány számos érdekes megállapítása közül érdemes kiemelni, hogy amiről ma szó van az tulajdonképpen az emberi érintkezési kultúra forradalma”. Ebből több is volt az emberiség története folyamán, és ezek az információközvetítő, -tároló és -felhasználó technika döntő mértékű megváltozásán alapulnak. Úgy látja, hogy a „19. század első felében kialakult világrendszer most bomlik fel”, és ami történik az – többek között – a területigazgatás nemzetállami alapelveinek, az állam jelenlegi szerepének megváltozása.

A könyv három részből áll. Az első a Szemléleti kiindulópontok, a második az Információs és tudás-infrastruktúra és a Harmadik a Technológiai infrastruktúra címet viseli.

Az első részben kiváló szerzők (*Havass Miklós, Nyíri Kristóf, Vámos Tibor, Tamás Pál, Fodor István*) tollából az elvi alapvetést kapjuk meg. Az informatika fejlődése – mint már *Glatz Ferenc* is utalt rá bevezető tanulmányában – mélységesen összefonódik a társadalom fejlődésével, nem vagy nemcsak technikai, de alapvetően társadalmi kérdés. Az információs társadalom fogalma a hatvanas évek második felében alakult ki. A távközlés, a média- és a számítógépipar különben technológiailag az összeolvadás felé halad. A műveltség megszerzésében, a tudományos kutatásban óriási előrelépést, lehetőséget jelent a „virtuális könyvtár”, sőt, „virtuális egyetem”, amely lehetővé teszi, hogy elvben a világ legelmaradottabb országából is elérhető legyenek a világ legnagyobb könyvtárai, elsajátítható legyen a legmodernebb tudomány. Elgondolkoztató az a folyamat, amely az információ gyorsabb terjedését tette lehetővé, mint amilyen sebességgel maguk az emberek közlekednek. Nem lehet

azonban elhallgatni, hogy e fejlődésnek vannak árnyoldalai is. Ezek között feltétlenül meg kell említenünk az „új írástudatlanságot”. Ezért igen nagy a megfelelő nevelés-oktatás szerepe (audiovizuális oktatás, „sulinet”, „teleház”) és általában a társadalom felkészítése az új követelményekre és igényekre. Ugyanakkor a közlekedés és az informatika fejlődésének köszönhető a globalizáció, minden előnyével és hátrányával. Az ír, finn és izraeli példák mutatják azonban, hogy az informatikai forradalomban kis országok is sikerrel vehetnek részt. Hogy ebben a vonatkozásban hazánk sem áll rosszul, arra *Glatz Ferenc* és mások is utalnak a tanulmányokban, de *Bakonyi Péter* és *Bálint Lajos* térnek ki erre részletesebben a második részben. Végül rendkívül fontos a következő megállapítás: „Az informatika valójában alkalmazott tudomány, máig is teremtő anyja a matematika, eszközei pedig a fizika és a kémia” (*Vámos Tibor*). Ennek leszögezése azért fontos, mert sokan ma az informatikát, az informatika fejlődését alapjaitól elszakítva, arról teljesen elfeledkezve képzelik el.

A második rész első tanulmányában – amelyről fentebb már említést tettünk – *Bakonyi Péter* és *Bálint Lajos* tulajdonképpen magyar sikertörténetről számol be. A nyolcvanas évek közepén beindult Információs Infrastruktúra Fejlesztési (I<sup>2</sup>F) program, majd ezt a kilencvenes években követő Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési (NIIF) program eredményeképpen hazánk az informatika terén minden szempontból kiemelkedő a kelet-közép-európai régióban és méltó partnere Nyugat-Európának. *Bakonyi Péter* és *Bálint Lajos* erre vonatkozóan meggyőző adatokat sorol fel. Így például ha az ún. Internet „hostok” (átlagosan 3–5 alkalmazott kiszolgáló hálózati végpontok) számát nézzük, akkor láthatjuk, hogy hazánk az abszolút számokat tekintve is igen előkelő helyet foglal el Európában, megelőzve több EU-tagállamot, mintegy ötször akkora ez a szám nálunk, mint Romániában vagy

Szlovákiában. Még kedvezőbb a kép, ha ezeket az adatokat a lakosságszámra vonatkoztatjuk. Figyelemre méltó különben a növekedés sebessége is: 1995 januárjától 1998 januárjáig hazánkban a hostok száma megnyolcszorozódott. Ami pedig a szolgáltatott web-oldalak számát illeti, amely a szóban forgó területen a technológiai fejlettségre nagymértékben jellemző, Magyarország Európában a 9. helyen (!) áll. Egyébként hasonló jelenségek figyelhetők meg hazánkban a mobil-telefonokkal kapcsolatban is (erről már *Sugár András* és szerzőtársainak tanulmánya számol be). Ma Magyarországon a mobil telefon előfizetők száma közel egymillió. A fejlődés mértéke és üteme magukat az érdekelt cégeket is meglepte. Ez még olyan országokkal is megállja az összehasonlítást, mint Németország, Franciaország, vagy Belgium, ahol a mobil-előfizetők aránya a lakosságszám 10%-a körül mozog. Igaz, Finnországban ez a szám 50%.

Itt kell megemlítenünk a külföldi együttműködéseket, illetve bekapcsolódásunkat a megfelelő informatikai szervezetekbe és hálózatokba. Így például a DANTE-nek (Delivery of Advanced Networking Technology to Europe) régióinkból megalakulásakor csak a HUNGARNET lett a tagja, Szlovénia megfelelő szervezetét is csak később vették fel.

*Herman Ákos* a könyvtárak átalakuló, de valójában örök szerepét mint „az ismereteket, tudást megszerző, szervező, ezekkel gazdálkodó” intézményeket elemzi írásában. Ennek a résznek harmadik és egyben utolsó tanulmánya (*Pap László*) az MTA szerepével foglalkozik az oktatásban. Ez e nemzeti intézményünk stratégiájának fontos része, hiszen közismert az információs társadalom megteremtésében az oktatási és kutatási szféra szerepe. Itt kerül megfogalmazásra a tudományos kutatásnak a közlekedés és hírközlés-informatika által lehetővé tett és mind jobban előtérbe kerülő új „stílusa”, amely szerint „... a tudományos kutatás egyre inkább csapatmunkává válik, és mindinkább függetlenedik a helyi feltételektől és adottságoktól” (175. o.).

A harmadik rész első két tanulmánya (*Sugár András – Szűcs József – Vannai Nándor, Iváncsics Pál – Imre Sándor és Lajtha György – Straub Elek*) kifejezetten gyakorlati irányultságú, a WESTEL és a MATÁV szakemberei írták, és a mobil távközlés szerepét, valamint a vezetékes telefonía fejlődését mutatják be. Ennek a résznek és egyben az egész kötetnek az utolsó tanulmánya az internet történetével és jelentőségével foglalkozik (*Keveczky László*).

A könyv valóban sokoldalú és gazdag ismeretet nyújt az informatikáról, az informatikai társadalom kifejlődéséről. Viszonylag kevés szó esik a tanulmányokban az árnyoldalakról, a lehetséges veszélyekről. Még leginkább a társadalom egy részének leszakadásáról, az új irástudatlanságról írnak. Egy helyen (105. o.) arról is szó van, hogy a gyors információtovábbítás milyen veszélyekkel jár a gazdasági életben. „... a világ össztermelése 26–30 ezer milliárd USD, a világkereskedelem évi 4,8 ezer milliárd USD, de a tőkemozgás napi 7 ezer milliárd USD. E hatalmas tőkemozgás mögött multinacionális cégek, nagy bankok, befektetési alapok és spekulánsok vannak. Ugyanakkor ennek a folyamatosan mozgó tőkének csak igen csekély hányada vesz részt az újratermelésben”. Van viszont egy terület, amely gyakorlatilag említésre sem kerül a kötetben, és ez az „információs zaj” okozta veszély, amely a lényeges információk szem elől tévesztésével járhat.

Az ismertetés végére kívánczik az, amit *Glatz Ferenc* tanulmánya utolsó bekezdésében megállapít: „Eszerint az informatikai társadalom kialakulása Ipari-technikai forradalom, társadalmi, szellemi forradalom. Nem ágáló agitátorok, szónokok a hősei. Inkább a csendes, mindennapi öröklődést, összeméretést és a folytonos önművelést vállaló és erre képes nők, férfiak.”

A tanulmányok angol nyelvű összefoglalója és a szerzők ábécérendbe szedett jegyzéke – munkahelyi megjelenésével – zárja az igen tetszetős kivitelt tanulmánykötetet. (*MTA, 2000. 235 o.*)

*Berényi Dénes*

Rosta István:

## MAGYARORSZÁG TECHNIKATÖRTÉNETE

Mint széles körű, színes tabló, 1100 esztendő műszaki-technikai történeti tény-anya ga sorjázik a terjedelmes kötet lapjain.

Végigtanulmányozva fejezeteit, az olvasó világosan meghatározhatja magának a „technikatörténet” összetett, igen tág hatá- rú tartalmát, alapvető tárgyát. Egyrészt magában foglalja, hogy a történelmi Magyarország területén az eltelt több mint egy évezred alatt milyen történeti egymásutánban jelentek meg az egyes legjelentősebb, legjellegzetesebb technikai produktumok; vagyis azok a *tárgyak, eszközök, építmények*, amelyek előállít- ásához elméleti és gyakorlati műszaki tudást szükségeltetik. A kötet – azaz a technikatörténet – anyagának másik, ugyancsak fontos része: hogyan történt ebben a hosszú időszakban az e technikai tárgyak, eszközök, építmények előállít- ásával hivatásszerűen foglalkozók *ki- képzése*, iskolai és nem iskolai felké- szítése, a szükséges alapozó tudomá- nyok, a matematikai és a természet- tudományok, valamint a konkrét műszaki- technikai tudományok (köztük a mérnöki tudományok) elsajátíttatása. S a technika- történet tartalmának, tárgyának harmadik része: e produktumok hogyan kapcsolód- nak az ember – az egyes ember, kisebb- nagyobb csoportok, közösségek – életébe, ezek körében mi a funkciójuk, mi a hatá- suk, hogyan alakítják a társadalom életét, mennyire befolyásolják a technológiai- műszaki gondolkodást. Vagyis milyen *a társadalom technikai kultúrája*. A technika- történet e három – egymással szoros köl- cönhatásban levő – szférája meggyőzően bontakozik ki Rosta István kezünkben tartott kötetéből.

Az első fejezet a honfoglaló magyarság fegyvereivel, azok előállításával, felhasználásával s a jurta-lakósátrakkal foglalkozik; a legutolsó az 1990-es évek végén megje- lent első hazai összeszerelésű személy- autógyártás ismertetésével zárul. Hatalmas ív, hatalmas út, hatalmas fejlődés a „tech- nikai-műszaki produktumok” tekintetében!

Hasonlóképpen nagyszabású fejlődés képe bontakozik ki az olvasó előtt a tech- nikai-műszaki képzés-oktatás alakulásá- nak terén is. Kifejtésre kerül a középkor- ban, a korai újkorban szokásban volt egyéni tapasztalati tudás- és gyakorlatszer- zésen alapuló sokféle műszaki-technikai tevékenység (ily módon is milyen remek új produktumok születtek!). Megismerjük az intézményes technikai-műszaki oktatás 18. századi kezdeti formáit, ezek 19. századi széles körű differenciálódását, majd a 20. századi felsőoktatási intézményrendszert, a korszerű szakegyetemek, szakfőiskolák meghatározó technikatörténeti szerepét.

Meggyőzően mutatja be a szerző, hogy a 18 századi nagy természeti-társadalmi kihívás – a hazai víz-állapotok ekkor már elodázhatatlan rendezése, a folyószabályo- zás – hogyan kényszerítette ki az illettek- sektől a földmérés-térképezés szakembere- inek szakszerű képzését, ennek intézmé- nyes-iskolaszerű megszervezését. S meg- tudjuk a könyvből, hogy az ekkor, e kihi- vás nyomán megvalósult tevékenység adta a magyar köznyelvnek a „*mérnök*” szót, az „*inzsenér*” – ingénieur – helyett.

Kirajzottak ezekből az iskolákból a köz- szolgálatára az első vízmérnökök; s ezzel párhuzamosan – más természeti- társadalmi igényeket kielégítve – a bányá- mérnökök, erdőmérnökök, hogy azután a 19–20. században a legkülönfélébb változa- tokban folytatódjék tovább hazánkban – a „mérnök” összefoglaló név alatt – a techni- kai szakemberképzés.

Rosta István különös gonddal, kellő rész- letezettséggel ismerteti könyvében az újkori – mába torkolló – mérnökképzés különféle formáit, az ebben részt vevő oktatási intéz- ményeket, azok tananyagát, tankönyveit, bizonyítványait; a Magyar Tudományos Aka- démia szerepét, a szakegyesületeket, alapít- ványokat, kamarákat, szaklapokat, jól érze- keltetve a mérnökképzés összetettségét, differenciáltságát. (Ezt, a képzésen túlmenő tartalmat, igényt, követelményt jól jelzi egyes időszakok „mérnöknevelés” kifejezése.)

De szerzőnk azt is világosan láttatja: az egyes műszaki-technikai tudományok felgyorsult fejlődése s az ugyancsak felfokozódott társadalmi elvárások közötti feszültség milyen nagy feladatok elé állította a 20. század teljes folyamatában a mérnökképzést, az egyetemi-főiskolai-akadémiai felsőoktatást!



Nem maradhattak ki a kötetből a magyarországi technikatörténet kiemelkedő személyiségei: nagy mérnökök, tudósok, egyetemi tanárok, akadémikusok, feltalálók, kutatók, akik előrevitték a hazai technikatörténeti fejlődést, külföldön is elismert eredményeikkel gyarapítva az egyetemes tudományosság kincsestárát.

Arról is hű képet kaphat az olvasó, hogy az elmúlt évezred tehnikai-műszaki eredményei hogyan alakították a hazai társadalom, annak egyes rétegei életét; milyen változásokat hoztak az emberek kapcsolataiban, körülményeiben, életmódjában, életminőségében ezek a hol lassan, hol gyorsan elterjedő új technikai-műszaki tárgyak, eszközök, építmények. Magyarország lakossága technikai kultúrájának múltjáról, annak fejlődéséről, alakulásáról, a technikai gondolkodás állapotáról is hű és megbízható képet nyer az olvasó. Plasztikusabbá teszi a képet, hogy a szerző a súlyponti részeknél kitekint a külföldi állapotokra is, összeveti a technológiai-műszaki helyzetet, az oktatás-képzés szintjeit. Magyarország technikatörténetének minden nagy, reprezentatív alkotása –

épületek, hidak, erőgépek, közlekedési eszközök s a többi – szöbe kerül szerzőnk terjedelmes kötetének lapjain. Érdemes lenne már a kötet folytatásán is elgondolkodnia.

Ez azokról a „technikai-műszaki produktumok”-ról szólna, amelyek az elmúlt 1100 esztendő alatt a magyarországi ötvösök, asztalosok, csizmadiák, kádárok, keramikusok s más hasonló kisiparosok kezei közül, gépei alól kerültek ki. Hiszen egy remek kehely, egy barokk bútorzat, egy díszített korsó, egy jól megépített hordó s a többi tárgy elkészítéséhez is kellő technológiai-műszaki szaktudás szükséges. Alkotóik nem voltak feltalálók, nem hoztak létre semmi vadonatújat, ők hagyományokat folytattak, de azért saját elképzeléseiket is beleadták műveikbe; ugyanakkor praktikus szükségleteket elégítettek ki, nem nélkülözve az esztétikai vonatkozásokat sem.

Ezzel kapcsolatos a másik gondolat: a 14–15. századtól a 19. századig létező és működő hazai céhek is – jelentős technikai kultúrát képviselve – részei a magyarországi technikatörténeti múltnak.

Magam úgy vélem, aligha lehet érvet találni az ellen, hogy ezek a témák is bekeverüljenek a magyar technikatörténetbe. Gazdag tartalmú szép könyv készülhetne feldolgozásukból.

Rosta István hatalmas szakirodalmi anyagot tanulmányozott át, lelkiismeretes levéltári kutatásokat végzett, számos helyszínt járt be kötete elkészítéséhez. Gyűjtött adatait helyes történetkutatási módszerekkel rendszerezte, logikusan periodizálta s kellő szakértelemmel értelmezte, értékelte ezeket. Számos esetben jogos kritikája sem maradt el. Mindezek eredményeképpen egy korszerű, a tudományos kutatások mai állásának megfelelő magyar technikatörténeti szintézist teremtett, amely egyaránt alkalmas további kutatások alapjául, kiindulópontjául, valamint a felsőoktatási képzés számára is. Szövege olvasmányos, világos, kiérlelt esszé-stílusú, ugyanakkor szakszerű és szabatos.

Az természetes, hogy igen részletes bibliográfiát talál a kutató, az érdeklődő olvasó a függelékben: ennek segítségével nem csupán a szerző idézeteit keresheti meg az

eredeti helyeken, de a téma egyes részleteire, elágazásaira vonatkozóan is bőséges eligazítást kaphat. Jól kiegészíti a kötet szövegeanyagát a gondosan válogatott képek, illusztrációk sora, ezek teszik teljessé a szerző mondanivalóját. A kötet megnyerő, tetszetős kiállításával remekelt a Nemzeti Tankönyvkiadó.

Újszerű – s a kötet olvasásának élményszerűségét növeli –, hogy a szerző a fejezetek és alfejezetek élére korabeli szépirodalmi idézeteket illesztett, néhány sort, pár szakasz költeményt közölt. Korfestőek ezek, s – a szerző szándékai szerint – a

„humán” és a „reál” világ szoros összetartozását, elválaszthatatlanságát is példázzák. Alighanem ezzel kapcsolatos a szerző dicsérendő gesztusa, hogy művét a magyar államiság millenniuma emlékének szentelte.

Értekes kötettel gazdagodott e jubileumi esztendőben Rosta István könyvével a magyarországi technikatörténeti szakirodalom éppen úgy, mint az oktatástörténet és a művelődéstörténet. (*Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999, 475 o.*)

Mészáros István

## KÉT ÖSSZEFOGLALÁS A MAGYAR(ORSZÁGI) FILOZÓFIA TÖRTÉNETÉRŐL – MAGYARUL

A magyar filozófia egész történetéről szóló *magyar nyelvű* áttekintés pusztá léte is feltűnést keltő újdonságnak számít filozófiai kultúránkban. A múlt század elejétől kezdve megjelent ugyan egy sor fontos és elméletileg igényes, de viszonylag rövid magyar nyelvű tanulmány, egy-egy korszakot tárgyaló kötet; összefoglaló kézikönyv viszont – ha Sándor Pálnak a maga korához képest is feltűnően ideologikus munkáját nem számítjuk – eddig csupán németül állt rendelkezésre. (Larry Steindler: *Ungarische Philosophie im Spiegel ihrer Geschichtsschreibung*, Freiburg/München, 1988. Hanák Tibor: *Geschichte der Philosophie in Ungarn*, München, 1990. Mindeddig magyar fordítás nélkül. A magyar filozófiatörténet-írás elméleti, módszertani problémáit és jelenlegi helyzetét a Magyar Tudomány 2000. augusztusi számának körkérdése bővebben vizsgálja. Ennek keretében a recenzens is részletesen kifejti véleményét.)

E körülmények ismeretében többnek kell tekintenünk kötelező szerzői udvariasságnál azokat a mindkét munka elején megtalálható megjegyzéseket, hogy a kötetek csupán az első kísérletet jelentik a téma áttekintésére, amelyet azután a további részletes kutatások majd árnyalnak, esetleg némely ponton átrajzolnak. A magyar filozófia történetének feldolgozása – az

utóbbi évtized megélenkülő kutatásainak dacára – még mindig elég hézagos ahhoz, hogy egy történeti összefoglaló szerzőjének módszertani kötelessége legyen övni magát és szakterületét a véglegesnek szánt történeti összefoglalóval járó meggondolatlan kanonizáció veszélyeitől.

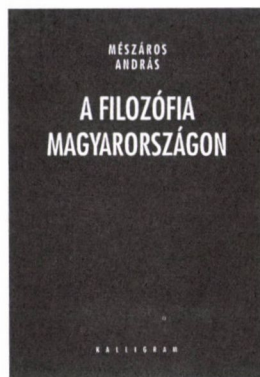
A magyar filozófia történetét együttesen a kezdetektől napjainkig bemutató két munka egymástól függetlenül, más szerzőktől, más kiadó közreműködésével, sőt, más országban született, a szerzők azonban ritkán tapasztalható gesztussal készségesen utalják az olvasót egymás kötetéhez, mint a sajátjuk előzményéhez, illetve folytatásához. (A második munka második része, amely 1945-től napjainkig dolgozza föl a magyar filozófia történetét, most van kiadás alatt. Az együttműködés egyébként nem új keletű: Mészáros András könyvét Hell Judit és Lendvai L. Ferenc lektorálták).

Mészáros András pozsonyi filozófiatörténész kötete a *magyarországi* filozófia történetének bemutatását igéri a kezdetektől a 19. század végéig. (A század utolsó évtizedeiről valójában csak rövid áttekintést nyújt a kötet. Ekkortól minden elemző szerint új szakasz kezdődik a magyar filozófiában. Művelődésünk történetének régebbi korszakairól szólván nem maradhat meg a magyarul napvilágot látott szó-

vegeknél; nem rekesztheti ki a nálunk a filozófiában még a 19. században is meglévő latin nyelvű irodalmat, és nem tekinthet el a Magyarországon született német nyelvű munkáktól – már csak azért sem, mert akad olyan szerző, aki mindhárom nyelven alkot, emellett a szlovák, román vagy horvát kultúrához is kapcsolódik. A – nyelvi vagy valamilyen néplélektani szempontból – magyar filozófia helyett így a történelmi Magyarország területén egykor volt filozófiai kultúra történetét találhatja a kötetben az olvasó. Ez a keret alkalmat ad arra, hogy a mű megvilágítsa a különböző felekezetek és etnikumok körében művelt filozófia kölcsönhatásait. A szerző körülményeiből és eddigi publikációiból következik, hogy elsősorban a magyar–szlovák–német filozófiai kapcsolatokról és az evangélikus iskolarendszerre támaszkodó filozófiai hagyományról tud újdonságokkal szolgálni, különös tekintettel az eperjesi kollégiumra és Vandrák Andrásra, amelynek, illetve akinek a tevékenységét korábban részletesen feldolgozta. (A munka egyéb magyarországi felekezetek és etnikumok filozófiai kultúrájának az összefoglalását is adja, az említett területen viszont az összefoglalandó részkutatások elvégzése is jórészt a szerző érdeme).

Mészáros korszakolása nagyjából követi a szakmai közmegegyezést, két fontos kivétellel. Az első a már említett eperjesi kollégium. Itt hosszú időn keresztül ható, kontinuus hagyományt lát, ezért külön, kiemelten tárgyalja. A második a külön magyar friesiánus hagyomány kérdése, amelyre Friesnek különböző magyarországi szerzőkre való jelentős hatása ad alapot. Ez utóbbi eljárás paradigmaticus kérdéseket érint: megmutatja, hogy a magyar filozófia történetének mint befogadástörténetnek is sajátos, feltárandó rendje van; az nem azonos az egyetemes filozófiatörténet nagy alakjainak magyar hatásáról szóló lábjegyzetekkel. Sajátos körülményeink között annak a filozófusnak is lehet jelentős hatása, aki az egyetemes filozófiatörténetben nem tartozik az alapvető szerzők közé, és ez a hatás a átszínezheti a későbbi recepciótörténetet is. (A német filozófiai életben Hegel és Fries ellentéte nem meghatározó a későbbi Hegel-

értékelésekben, míg a magyar és szlovák szellemi életben az erőteljes Fries-recepció előre meghatározza a Hegellel szembeni beállítódást.)

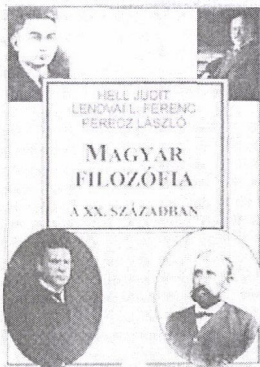


A kötet nagy gondot fordít a filozófiatörténet beágyazására a szélesebb értelemben vett magyar művelődéstörténetbe, amely a határtudományok értő, átgondolt kezelését feltételezi. Mészáros András megvilágító erővel hivatkozik a kellő helyeken a magyarországi egyháztörténet és iskolatörténet adataira, de különösen otthonosan mozog az irodalomtörténet és a nyelvtörténet terepén, hiszen több, főként a reformkorral foglalkozó irodalomtörténeti, illetve kifejezetten a magyar irodalom és filozófia kapcsolatáról szóló kötet szerzője. Az irodalmi és filozófiai hagyományok kapcsolódási pontjainak – például a nyelvújítás és a magyar kantianus hagyomány találkozásának – a szerző mindig külön figyelmet szentel; a magyar filozófiai műnyelv kialakulását pedig az egyik legterjedelmesebb fejezetben tárgyalja, mindig összefüggésbe hozva a nyelvezetet a művelődéstörténeti körülményekkel, az adott szerző filozófiai teljesítményével. A nyelvészeti és irodalmi utalásokat a szöveg eredeti célközönsége is indokolja: a szerző a pozsonyi egyetem magyar szakos hallgatói számára évek óta tart kurzusokat a magyar filozófia történetéről, ezeknek anyagából állt össze a kötet. A sajtó alá rendezett egyetemi előadás műfaja és a mindig szorító terjedelmi korlátok érthetővé teszik a hasonló áttekinté-

sekben egyébként elvárható bibliográfia hiányát, amelynek összeállítása így továbbra is a szakterület – nem Mészáros András – önmagával szembeni adóssága marad.

\*\*\*

Hell Judit, Lendvai L. Ferenc és Percz László munkája a magyar filozófia huszadik századi történetét ígéri két részben. A most megjelent első rész valójában az előző század utolsó évtizedeivel kezdődik – amely korszakra Mészáros csak a záró megjegyzésekben tér ki röviden – és 1945-ig dolgozza föl a tárgyat. E kötet szerzői tárgyuknak a szűkebb értelemben vett filozófiatörténetet tekintik, vagyis a korszak „többé-kevésbé egyéni karakterű” szerzői-



nek „kifejezetten filozófiai formában megfogalmazott” gondolataira szorítkoznak. (Ami nem feltétlenül jelenti a valamilyen értékrend szerinti *legszínvonalasabb* alkotók kiemelését: akad az „egyéni karakterű” gondolkodók között szerény szakfilozófiai teljesítményű, de a korban befolyásos gondolkodó is. Azt a kérdést pedig, hogy kiharadt-e a kötetből valaki, aki helyet érdemelt volna, nem érdemes föltenni a munka második részének megjelenése előtt; hiszen sok 1945 előtt indult, de a század második felében is alkotó filozófus, akit esetleg hiányolunk ebből a kötetből, a szerkesztési elvektől függően éppen olyan joggal kerülhetett a második részbe is.) E tárgymeghatározás *ebben a korszakban* értelmes és működőképes határvonalat jelent, hiszen ebben az időben a kialakult

modern intézményrendszerre és a korábbiakhoz képest élénk könyvkiadásra támaszkodva megnő a szűkebb értelemben vett (szak)filozófiai szerzők és publikációik száma. Az irodalom és a többi művészet filozófiai kapcsolatainak, valamint a mindennapi filozófiai kultúrának a tankönyvi-irodalmon és a népszerűsítő irodalmon keresztül való bemutatása már szétfeszítené egy ilyen, viszonylag kis terjedelmű összefoglalás kereteit. (A szerzők az önálló teljesítményük jogán bekerült filozófusok népszerűsítő munkáira, tankönyveire kitérnek.) A kialakult filozófiai intézményrendszer magyar nyelvűsége következtében a nyelvi szempont sem okoz a tárgy kijelölésében problémát. (A latin nyelvű publikációk gyakorlatilag megszűnnek, a magyar szerzők nagyszámú német nyelvű munkájának többsége pedig ebben az időben németországi kiadású, német hallgatóságnak szóló munka. Szerzőjük magyar filozófus volta egyértelműbb, mint az egy századdal korábban Magyarországon németül tanító és publikáló, magyarul esetleg nem is beszélő elődeiké. Mégsem lenne fölösleges elgondolkodni a magyar filozófia mi-benlétén, határvonalain, ha például azt látjuk, hogy Medveczky Frigyes fontosabb munkáinak mintegy egyharmadát németül írja Friedrich von Bärenbach néven, hogy Somló Bódognak éppen főműve íródik németül, és ezeknek a szövegeknek rendre nincs magyar fordításuk.)

A szerzők tárgymeghatározásában tehát *magyar és magyarországi* filozófia automatikusan egybeesik. (Mészáros András is körülbelül ettől az időtől kezdve tartja értelmesnek *magyar* filozófiáról beszélni *magyarországi* helyett.) A tárgy leszűkítése tehát indokolt és érthető, azonban így még jobban látszik az a hiány, amely a művészetek, elsősorban az irodalom és a filozófia; valamint a történelmi Magyarország területén található nem magyar nyelvű filozófiai kultúrák és a magyar filozófia kapcsolatainak a feldolgozásában mutatkozik. (E hiány nem e könyv, hanem a tudományterület jelenlegi állapotának a hiányossága).

A szerzők szerencsés döntése, hogy a korszak meghatározó jelenségének, a kiépülő intézményrendszernek a szerkezetét

és működését külön, jól szerkesztett, adatokban gazdag bevezetésben mutatják be. A bevezetést az egyes filozófusok életrajzának és gondolkodásának ismertetése követi. Az első fejezet a *pozitivizmustól a neokantianizmusig* tartó, sokszor az egyes életműveken belül is kettősséget, egyeztetési kísérletet vagy váltást jelentő szakaszt tárgyalja, külön alfejezetbe sorolva a két irányzat közötti átmenetet jelentő filozófusokat (Pauer Imre, Medveczy Frigyes, Alexander Bernát), a tudományfilozófiát (Palágyi Menyhért, Zalai Béla), a neokantianus értékfilozófiát (Böhm Károly, Bartók György, Kibédi Varga Sándor), és az ekkor igen jelentős jogfilozófiát, amelyen belül szintén a pozitivizmustól a neokantianizmus felé való elmozdulás a lényeges fejlemény ebben az időben (Pikler Gyula, Somló Bódog, Moór Gyula, Horváth Barna). Ez a beosztás, valamint a harmadik, *szellemfilozófiáról és szellemtörténetről* szóló fejezet szakaszolása, amely a szellemfilozófusok közé Pauler Ákost és Brandenstein Bélát, a szellemtörténészek közé pedig Kornis Gyulát, Halasy-Nagy Józsefet, Prohászka Lajost, Joó Tibort, Révay Józsefet és Baránszky-Jób Lászlót sorolja, az összefüggéseket megvilágító, a szakmai közmegegyezést követő osztályozás. Vitatható viszont a középső, második fejezet ettől idegen csoportosítási szempontja, amely *keresztény filozófia* cím alatt igen különböző gondolkodókat tárgyal. Az első alfejezetbe sorolt katolikus gondolkodók külön tárgyalása nagyjából érthető, hiszen – Noszlopi László modern pszichológiával átszőtt szeretetfilozófiája kivételével – mindnyájan a neotomizmus valamilyen hagyományos vagy modernebb változatát követik. Olyan filozófiát tehát, amely a katolicizmus figyelmen kívül hagyásával értelmezhetetlen lenne. A másik alfejezetbe sorolt protestáns filozófusok (Tankó Béla, Tavasz Sándor, Varga Béla) viszont – amellet, hogy református, illetve unitárius teológusok, sőt, az utóbbi kettő püspök – mindannyian a más helyütt tárgyalt Böhm Károly tanítványai, ezért ugyanolyan, vagy több joggal lehetne ott is tárgyalni őket.

Az osztályozás dilemmája olyan kérdéssel függ össze, amely nem e munka, ha-

nem a korra vonatkozó magyar filozófiatörténet-írás problémája, és ezt a kötet, mint a kutatási terület jelen helyzetének összefoglalása, csupán hűen tükrözi. Ma jó esetben az egyes filozófusok monografikus feldolgozásánál tartunk, sőt, nincs is minden jelentős szerzőnek kutatója. Az egyes szerzők egymásra való hatásáról, párhuzamairól, vitáiról szó esik e monografikus feldolgozásokban, de ezekből nem áll össze az egész korabeli filozófiai kultúra képe. Az e helyzetet leképező kötet így az egyes filozófusokról szóló jól megírt, filológailag és életrajzilag pontos adatokkal teli, az adott szerző gondolkodását lényeglátóan elemző szakaszokból áll, melyet a már említett bevezető rész és bőséges, jól válogatott bibliográfia egészít ki és tesz még jobban használható kézikönyvvé; ezeket viszont nem vezeti be az egyes irányzatokról, iskolákról, hagyományokról szóló átfogó ismertetés. Az egyes filozófusok kapcsolatait, mester-tanítványi, illetve kollegiális viszonyát a szerzők megemlítik ugyan de a szellemi áramlatok bemutatása a filozófusok jó osztályozása ellenére sem válik a könyv szervezőelvévé. (Létezik olyan nézet, hogy a magyar filozófia történetének éppen a szerveslenség, az iskolák hiánya a specifikuma, ez a sajátosság azonban éppen a tárgyalt korszakban lesz egyre kevésbé igaz.)

A szerzők az előszóban megfogalmazott célkitűzésük szerint összefoglalják a magyar filozófiatörténet eddigi eredményeit és egyben orientálni kívánják a jövő kutatásait. A jövő feladata – a szomszédos filozófiai kultúrákkal, illetve az irodalommal, művészetekkel való kölcsönhatás feltárásának már említett kivánalmán túl – talán az lehetne, hogy az egyes életművek további monografikus feldolgozása mellett és azon túl eljussunk a hatások átfogó leírásáig. (Mészáros András: *A filozófia Magyarországon. A kezdetektől a 19. század végéig.* – Kalligram Pozsony, 2000. 220 o.; Hell Judit, Lendvai L. Ferenc, Percz László: *Magyar filozófia a XX. században.* Aron Kiadó, Budapest, 2000. 319 o.)

Mester Béla

## PAPP FERENC AKADÉMIKUS 70. SZÜLETÉSNAPJÁRA

Sokan tudják, bár nem köztudott, hogy egy valóban kiemelkedő tudós életművének maradandó értékét – legalábbis nagyobb szakterületeken – részben az szabja meg, mekkora az általa eredményes tudományos kutatásra ösztönzött szakemberek száma. Papp Ferenc nyelvész akadémikus hatásáról már 60. születésnapja alkalmából több tucatnyi kutató tett tanúságot egy tanulmánykötetben (*Könyv Papp Ferencnek*. Debrecen, 1991). Most, az új, szép kiállítású debreceni és egyetemi kötetben közölt írásukkal még többen, kettő híján hatvanan tisztelték meg egykori tanárukat, mesterüket, kollégájukat.

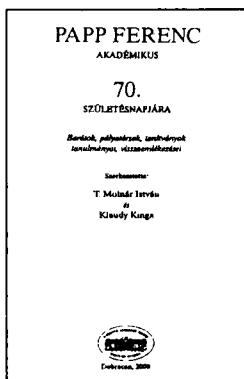
A Debreceni Egyetem (ahol Papp Ferenc három évtizeden át működött) Orosz Nyelvészeti Tanszékét régóta irányító *T. Molnár István* docens (*Egy konnotáció-kutatás eredményadataiból*) önzetlenül megosztotta a szerkesztés sürgető munkáját *Klaudy Kinga* egyetemi tanárral, a fordítás elméletének és tanításának rangos szakértőjével (*A fordítás oktatásának elvi kérdései – 25 év után*). *Klaudy Kinga* nem volt diákja a ma hetvenéves professzornak, aki már negyedszázaddal ezelőtt Debrecenbe vonzotta, majd ötleteivel, segítségével tartós szakmai kapcsolatot épített ki vele, függetlenül fő tudományos és oktatási irányuk, érdeklődésük különbözősétől. Ez a kontaktus modellértékű, hiszen az egykori hallgatók mellett a hatvanas évek óta bőven akadtak, akadnak Papp Ferenc szellemi vonzáskörében másutt tanuló, dolgozó kutatók, tanárok, nemcsak oroszisták, hanem más nyelvek vizsgálatának specialistái, alkalmazott és általános nyelvészek, közelebről és távolabbról rokon tudományterületek, sőt az irodalom elméletének és történetének művelői is. Mind ez, mind a szerkesztőpáros egyben példázza: a debreceni russzisztika, illetve szlavisztika, korántsem csak a nyelvészet, hanem az irodalomtudomány sem szigetelődik el az ország más, hasonló oktatási-kutatási profilú műhelyeitől, azokkal együttműködik vagy erre törekszik. Ezt tapasztaljuk az Orosz Irodalmi Tanszéket irányító Hajnády Zoltán habilitált docens munkájában

(*Fjodorov kozmikus univerzalizmusa*) és ez várható *T. Molnár István* tanszékvezető utódjától, *Pogány Béla* docenstől („*Russzkij jazik – jazik Lenyina i Sztalina*”?).

A kötetbeli szerzőknek több mint a fele tanult, dolgozott vagy dolgozik Debrecenben, ám – a Papp Ferenc szellemi kisugárzását jellemző módon – a debreceniek száma már „csak” 17, és többségük, köztük a germanista *Kertész András* (*A kognitív fordulat és a nyelvészet diszciplináris határai*) és az amerikanista *Virágos Zsolt* (*Perspectives of Myth: Dilemmas of Definition*) jelenlegi vagy az angol filológus *Korponay Béla* (*Ablative-locative transfers, negation, and some related matters*) nem, illetve legfeljebb képzettsége szerint russzista. *Hunyadi László* (*Sentential stress and the acoustics of focusing in Hungarian and Russian*) az Általános és Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék élén áll. A már említettekén túl a gyűjtemény szerzői közül ma is a debreceni egyetem orosz filológusa *Jaguszti László* és *Lévai Béla*, régebben itt volt tanszékvezető *Jánoska Sándor*.

Jó értelemben vett alkalmi könyvvel van dolgunk, amelybe a terjedelmi korlátok miatt bele sem férhettek hosszabb, „igazi”, szintézisadó tanulmányok, hiszen a szerzők számát korlátozni kellett. Érdekes problémákat jelző írás annál több van. A gyűjtemény, jellegénél fogva és alcímének megfelelően, számos szubjektív megnyilatkozást is tartalmaz, ám tudományközelsége ezek esetében sem kérdőjelezhető meg, ha mértékadó nyelvészek tollából valók. Az egykor szláv történeti nyelvészettel foglalkozó, professzorként régóta a padovai egyetemen dolgozó *Dezső László* *A magyar alkalmazott és általános nyelvészetről és két szlavistáról a hatvanas években* címen joggal vetette papírra gondolatait – volt debreceni kollégája és saját tudósi beéréséről. Az MTA Nyelvtudományi Intézetében dolgozó, nem szlavista *É. Kiss Katalinnak* sem kell magyaráznia, miért tette fel a kérdést: *Mit tanultam Papp Ferencről?* „Az a folyamat, melynek során a magyar nyelvészet – évtizedek izolációja

után – bekapcsolódott a nemzetközi vérkeringésbe és integráns része lett a nemzetközi nyelvtudománynak, két szálon indult meg: egyrészt Budapesten, a Telegdi Zsigmond vezette, Antal Lászlót, Szépe Györgyöt, Kiefer Ferencet felvonultató Általános Nyelvészeti Tanszéken, másrészt Debrecenben, Papp Ferenc körében” – írja.



Természetesen a kötetben olvasható tanulmányok több mint háromnegyede nyelvészeti tárgyú, ami – akárcsak Papp Ferencnek a hatvanas évek kezdete utáni munkásságában – korántsem jelenti az orosz lingvisztikai témák túlsúlyát. Számos szerző az angol, német vagy más, főleg egyes szláv nyelvek problémáit vizsgálja. A könyvbe felvett írások jelentős hányada leíró nyelvészeti és összevető jellegű, illetve a tudomány *alkalmazott és általános nyelvészet* feliratú nagy dobozába való.

Külön figyelmet érdemel a fordítás-, illetve műfordításelmélettel foglalkozók csoportja, benne Klaudy mellett Lendvai Endre (*Gyetszkij humor i perevod*), de ide sorolhatjuk Péter Mihály tanulmányát is. Papp Ferenc egyébként igen széles érdeklődési-kutatási területére gondolva nem meglepő, hogy kizárólagosan irodalomtörténeti vagy irodalomteoretikai tárgyú írások alig vannak a kötetben. (E szavak papírravetője viszont irodalom- és művelődéstörténész.)

A nyíregyházi, a közelmúltig tanárképzőnek nevezett főiskoláról való népes (10 fős) szerzőgárda nem meglepetés, ha tudjuk, hogy tagjai Debrecenben végezték egyetemi tanulmányaikat, másrészt tanszékiüket Papp Ferenc szervezte meg. De szinte minden bölcsészeket és tanárokat képező egyetemről és főiskoláról vannak szerzői az ünnepi kötetnek: Szegedről hatan (sorukban Fenyvesi István), a fővárosi ELTE-ről és Pécsről négyen-négyen, az MTA budapesti Nyelvtudományi Intézetéből, Veszprémből és Szombathelyről hárman-hárman, Miskolcra ketten, a Pázmány Péter Katolikus Egyetemet Hell György, a győri Széchenyi István főiskolát pedig Bakonyi István képviseli.

A tanulmányírók közül nem hiányoznak a hazánkban dolgozó külföldiek sem, de ennél fontosabb, hogy a kötetbeli tanulmányok bő egyharmadát az oroszul, angolul vagy németül tudók is elolvashatják. Ezért lett volna szerencsés egy idegen nyelvű belső címlap és bevezető elkészítése. A szerzők jegyzéke segíti a véleményalkotást.

„Ma már az azonos tudománnyal foglalkozók egymást értése sem zökkenőmentes, mert egyrészt sajátos terminuszszigeteket, zárványokat hoz létre a szűkebb, mélyebb szakmai érdeklődés (...) Így aztán egyre szűkül az egymást érteni, értelmezni tudók beszédlehetősége, illetve az érdemben és értelmesen résztvevők köre” – állapítja meg *Új Babelt építünk?* c. tanulmányában Jagusztin László az új évezred kezdetének fontos nyelvi és kommunikációs kihívásáról: az egymástól sebesen távolodó, „kényszerűen szabályozott” és „hanyagul szabályozatlan” réteg- és szaknyelvek viszonyának elengedhetetlen áttekintéséről és rendezéséről. A kötetet olvasva úgy találjuk, Papp Ferenc életműve, illetve a hozzá szellemi téren tartósabban kötődő nyelvészek és rokon területeken vizsgálódó kutatók itt közölt írásainak többsége hozzájárulhat e sürgető feladat megoldásához. (*Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000. 361 o.*)

D. Molnár István

Boglár Lajos:

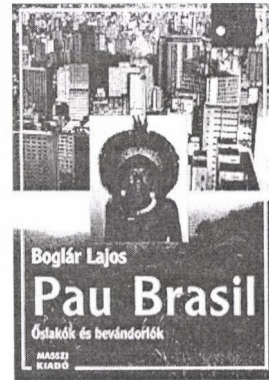
## PAU BRASIL. ŐSLAKÓK ÉS BEVÁNDORLÓK

A könyv Braziliáról szól. A Pau Brasil: „egy vörös színű festékanyagot tartalmazó berzsenyfa neve, amely fontos kereskedelmi cikk volt Európában is (a festéket szövetek színezésére használták” (9). Erről kapta Brazília a nevét. Ugyanakkor – antropológiai szempontból – Brazília „úgy általában” nem létezik, illetve nem releváns kategória. Csak „valakinek a szemszögéből” érdemes róla beszélni, amitől aztán az „Brazília” lesz. A Pau Brasil: Boglár Lajos Braziliája. Elvlaszthatatlanul összefonódik benne a szerző etnográfiai tapasztalata és mindennapi tapasztalata, a megfigyelték élete és saját élete, és ezáltal – bizonyos metszetben és egy adott történelmi korszak vonatkozásában – Brazília és Magyarország is.

A Pau Brasil egyes fejezetei (szám szerint nyolc) Brazília egy-egy konkrét kultúráját mutatják be, és ezzel párhuzamosan Boglár Lajos életpályájának egy-egy korszakához kapcsolódnak.

A Bevezetés brazil főszereplői a nambikuarák, akik között Boglár Lajos egy évet töltött a Mato Grossóban, és akikről első könyve, A trópusi indiánok között címmel, 1966-ban látott napvilágot. Ebben a fejezetben azonban más népcsoportok is megjelennek: így például a guarani indiánok, akik majd a következő fejezetben kerülnek a középpontba. Ez az indián csoport volt az, akik közé a szerző először jutott el, 10 évesen, 1939-ben, mintegy kiengesztelésül, mert nem vehetett részt az édesapja által többek között a karazsa indiánokhoz szervezett expedícióban. Ebben a részben olvashatunk a legtöbbit Boglár Lajos pályafutásáról. Brazíliai éveiről, édesapja – aki 14 évig, 1942-ig vezette Sao Paolóban a magyar konzulátust – meghatározó szerepéről, soknyelvű iskolájáról. És nemcsak a guaranikkal való találkozás meghatározó élményéről, hanem az 1942-től 16 éven át tartó életszakasz viszontagságairól is. Ennek a Brazília nélküli korszaknak a bemutatása – amelyben egyébként a magyar antropológia is „megfogant” – valódi rémtörténet, a brazil születési anyakönyvi kivonat elvételétől kezdve a

nyugati konferenciákon való részvétel, illetve külföldi kutatásokban való részvétel lehetetlenné tételén keresztül, egészen a Braziliába való visszatérés komor fogadtatásáig. Nekünk, fiataloknak mindez már szinte elképzelhetetlen. Ebben a fejezetben foglalja össze a szerző a venezuelai piaroáknál végzett kutatását is, amelyet a Wahari (1978), a Mítosz és kultúra (1996) c. könyveiben, valamint több filmjében (A piaroák világa, A sámán nyaklánc, L'indien) is bemutatott. Ez ugyan nem Braziliához kötődik, röviden mindenképpen szükséges volt kitérni rá, hiszen csak így érthetjük meg a maga teljességében azt a pályávet, amely Boglár Lajost 1979-ben a guaranikhoz másodszor is visszavezette.



40 évvel azután, hogy először találkozott braziliai indiánokkal, a szerző újra nekiindul, hogy a Sao Paolótól 160 km-re délre fekvő halászfalu, Itenhaem közelében újra rábukkanjon erre a csoportra. Ha nem is ott, de Sao Paolótól 248 km-re végül is rátalál egy guarani falura, ahol 1979 és 1985 között többször megfordul. Itt vesz részt a guaranik mongarai nevezetű névadási ritusán, ahol a tőle egy fejjel alacsonyabb sámántól a Mirim nevet kapja, ami guarani nyelven azt jelenti: kicsi.

A következő négy fejezetben a szerző mintegy „időutazásra” invitálja az olvasót:

az Óvilágban alig ismert régészeti kultúrákat, az európai művészettörténet által méltatlanul elhanyagolt színpompás indián művészetet, a barokk építészet és szobrászat pazar alkotásait mutatja be.

A történet ott kezdődött, hogy Boglár Lajos több hónapra beköltözött Belémbe („Belém, Amazónia kapuja”), hogy elkészítse Brazília elveszett kultúrái című filmjét. Ekkor ismerkedett meg az ősi indián kultúrák régészeti hagyatékaival. Ez vezet arra is, hogy ellátogasson oda, ahol a legősibb braziliai emberi csontleletet, a „Lagoa Santa-i ember” maradványait is találták. A fejezet azonban valójában egy másik Lagoa Santa-i ember, a magyar származású *Bányai Mihály* előtti tisztelgés, aki Minas Gerais állam egyetlen ősrégészeti múzeumát alapította. *Bányai Mihály* „egyedül, minden külső segítség nélkül végzi ásatásait, valamint gondozza leleteit a maga építette múzeumban”.

Boglár Lajos dél-amerikai kutatóútja során – főként 1981-ben és 1984-ben – több ezer tollmunkát láthatott, és több százról készített fényképfelvételeket. E tapasztalatai alapján próbálja meg összegezni *Az emberek és madarak* című fejezetben, hogy mi mindent tudatnak velünk a „madártoll művészei”. A braziliai indiánok tollművészetét mutatta be a szerző egy 1998-as monumentális, háromnyelvű kötetében is, *Nekrei* címmel, ami a Pará és Mato Grosso államokban élő kajapó indiánok nyelvén annak a toll-együttesnek (fej-, kar-, mell- és övdisz együtt) a neve, amit a névadás során a gyermeknek a nagybátyja ajándékoz. Ezen „öröklött ékszerek és javak” által helyet kap a törzsi közösségben is: az „ékszeregyüttes” szelése és annak továbbadására is jogot szerez (86-7).

Az időutazás utolsó állomása: a 17–18. századi Braziliába vezet el bennünket, a „Barokk csoda” világába. „A brazilság megjelenését egy minasi zseninek, *Alejadinhonak* köszönhetjük” (112), írja a szerző, és bemutatja a „kis sánta” nevezetes alkotásait. Közülük különösen a *Congonhas do Campo*-t emeli ki (113), amihez *Mairicio Monteiro* zenetörténész zseniális felfedezésének segítségével Boglár Lajos a brazil barokk művészetet bemutató filmjében még a két évszázada valóban

elhangzott zenét is meg tudja szólaltatni (115).

Az utolsó előtti fejezet (Egy indián Európában) *Wayamané*. Az idős braziliai apalai-wayana indiánnal Boglár Lajos először 1991-ben találkozott a szomszédos Francia Guyanában és 1997-ig többször is meglátogatta. A *Pau Brasil*-ből megtudhatjuk, hogyan alakult a két ember barátsága, *Wayaman* kalandos utazása Magyarországra, valamint azt az egyszerű felismerést, hogy a tudás, ha csak egyetlen ember fejében van, akkor nincs is. *Wayaman* európai tapasztalatairól otthon semmit sem mesélt, hisz hogyan is értenék meg a többiek mindazt, amit csak ő látott. Boglár Lajos külön kötetben szeretné majd közzétenni, amit *Wayamantól* az évek során hallott és tanult. Egyelőre azonban, 1994-ben interjút készített a Belém-ben élő *Lúcia Hussak* van Velthem asszonnyal *A wayana indiánok művészete* címmel, amely a nézőt bevezeti a wayana mitológia és művészet rejtelmeibe (127).

A *Pau Brasil* utolsó fejezete az *Újmagyarok és újbötkudók* címet viseli. Boglár Lajos apja nyomdokain haladva járt az elmúlt években a dél-braziliai Santa Catarina államban, ahol a 19. század végén, pontosabban 1890 után Veszprémből Braziliába kivándorolt több száz magyar leszármazottaival ismerkedett meg. Úgy tűnik, 40 esztendőnek kellett eltelnie ahhoz, hogy néhányan rájöjjenek arra: őseik magyarok. (Erről szolt a Duna tv-ben 1998-ban bemutatott *A bűvőpatok felszínre tört* című film is.)

Boglár Lajos 1998 októberében három hónapra ismét Dél-Braziliába utazott, ezúttal azzal a kérdéssel, mit tudnak a kolonizációról a mai leszármazottak, különösen a ma alig néhány tucat családra tehető bötkudók vonatkozásában, akikkel annak idején az európai emigránsoknak mint a vidék eredeti uraival kellett megküzdeniük. A szerző az etnocidium történetét egy későbbi könyvben szeretné majd megírni, a *Pau Brasil*-ban csak néhány példával próbálja érzékeltetni, hogy milyen volt a gyanútlan-naiv veszprémi telepések és az indiánok viszonya, hogyan is történt maga a gyarmatosítás. És természetesen megszólalnak maguk a bötkudók is.

Ezzel elérkezünk Boglár Lajos pályafutásának jelenlegi pontjához, és egyúttal a könyv végéhez. A szerkesztés – az életé? a könyvé? – keretes. Akkor, 1929-ben is Brazília volt a helyszín, és idős *Boglár Lajos* is a magyar emigráció után kutatott, akárcsak most a fia. Az indiánok pedig akkor is kiszolgáltatott helyzetben és ki-

sebbségben voltak, akárcsak ma. Történelmük pedig közös. Brazília – őslakók és bevándorlók a Dél Keresztje alatt. (*Masszi Kiadó, 2000, 176 o.*)

*Prónai Csaba*

### Tisztelt Olvasó!

A **MAGYAR TUDOMÁNY** az új évezredben is bemutatja a tudomány helyzetét, legújabb eredményeit, közli a tudományos vitákat, véleményeket.

Kérjük a 2001. évre is fizesse elő a folyóiratot!

A költségek emelkedését sajnós a fogyasztói árral is kénytelennek vagyunk követni, ezért a **MAGYAR TUDOMÁNY** ára 2001. januártól havi 336,- Ft-ra változik.  
Az éves előfizetői díj 4032,- Ft.

#### **Előfizethető:**

A FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.) a mellékelt csekk befizetésével,

a Posta hírlapüzleteiben,

az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságánál, 1846 Budapest, Pf. 863.

## SUMMARY

*Tamás Mellár:*

### The connection between information society and statistics

The paper is dealing with the challenges of the information society to the statistics. The new sectors are: the ICT sector and the telecommunications sector containing telecommunications equipment as well as services. The study presents data on the information technological exports and imports; R&D, and the communications equipments of the households. The Reader can get information on the new tasks of the Central Statistical Office and on the problems namely the CSO is at the same time information producer and data supplier of the information economy.

*János Farkas:*

### From the Industrial Society to the Information Society

The study deals with theoretical foundation of the emerging so-called "Information Society". Most important resources of the earlier type of modern society were the capital (property) and the labour. That type of the society was described as an Industrial Society characterized by mass production, mechanization, automatization, taylorism, fordism etc. From the second part of the XXth century some radical changes have been gone within industrial societies. Information, knowledge have become most important resources of the economic and social production. The transformation of structures of the modern economy on the basis of knowledge as a productive force constitutes the material basis and justification for designating advanced modern society, as an Information Society. Nowadays, it is increasingly clear that information and knowledge are constitutive identity-defining mechanism of modern society. Among different technologies, the "information technology" has been emphasized. In the second part, the author analyses some social consequences of the new production mode (employment, work organization, changes in culture, transformation of the capital and labour, new perception of social space and time etc.).

*András Kelen:*

### The knowledge base of the economy – from the view-point of labour

The technological culture of the average Hungarian employee paired with its price has been a traditionally attractive competitive advantage of the country. The study contrastively draws into focus the importance of liberal arts in helping the human capital of the workforce catch up to the attained level of technological knowledge. Language skills and the overall patterns of multicultural communication constitute the next-generation factor of global economic competitiveness. This is particularly true for the relative latecomers in the European accession process. Unfortunately, these skills are far below of the scientific and engineering culture. The author encourages the strategic re-engineering of higher education to facilitate this change looming ahead of us.

## CONTENTS

<b>Information Society</b>	
<i>Támás Mellár</i> : The connection between information society and statistics . . . . .	257
<i>János Farkas</i> : From the Industrial Society to the Information Society . . . . .	271
<i>András Kelen</i> : The knowledge base of the economy – from the view-point of labour . . . . .	283
<i>Róbert Hermann</i> : (Father) Bem, the general . . . . .	290
The tomb(s) of general Bem ( <i>Tibor F. Tóth</i> ) . . . . .	291
<b>Hungarian Medicine</b>	
<i>Támás Halmos</i> : The epidemic-like appearance of diabetes “type-2” . . . . .	300
<b>Research and Environment</b>	
<i>György Bárdossy</i> : Global energy consumption and the climatic changes . . . . .	316
<b>Interview</b>	
Fighting with mathematics and secretaries – Mathematician <i>Saharon Shelah</i> interviewed by <i>Réka Szász</i> . . . . .	320
<b>Science Policy</b>	
<i>Támás Balogh</i> : From peer review to portfolio . . . . .	328
<b>Echo</b>	
Important messages of EU science policy just under transformation ( <i>Dénes Dudits</i> ) . . . . .	354
<b>Notes</b>	
Fine arts, music and science ( <i>Dénes Berényi</i> ) . . . . .	357
Research of fullerenes as a headline on the front page of <i>Nature</i> ( <i>Tibor Braun</i> ) . . . . .	358
<b>Obituaries</b> . . . . .	363
<b>Book review</b> . . . . .	369
<b>Winners of the competition of OKTK (National Priority Program for Research in Social Science)</b> . . . . .	389

A kiadásért felelős az Akaprint Kft. ügyvezetője  
Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 24659  
Felelős vezető: Freier László  
Megjelent: 11,9 (A/5) iv terjedelemben  
HU ISSN 0025-0325

## Az OKTK 2000. évi nyertes pályázatai (ezer Ft-ban)

---

Az Országos Kiemelésű Társadalomtudományi Kutatások (OKTK) megalakulásától minden esztendőben közzétette az előző évben támogatást nyert személyek nevét, kutatási témájukat és a támogatás összegét. Ezúttal – főirányonként csoportosítva – a 2000-ben nyertes pályázatok adataival ismerkedhet meg az olvasó. Az általános tájékozódáshoz szükséges közölni, hogy 2000. december 31-ig összesen 1879 személy nyújtott be pályázatot. 1999. december 31-ig az OKTK Titkársága 1762 pályázat beérkezését regisztrálta, így az elmúlt esztendőben az új pályázatok száma 117. A Titkárság a Kuratórium döntése alapján összesen 67 pályázóval kötött szerződést 80 355 ezer forint összegben. A 67 nyertes pályázatotól 51 az „új” pályázatok száma, 16 szerződést pedig a Titkárság olyan személyekkel kötött, akik már a korábbi időszakban is kaptak támogatást. (Az 51 „új” nyertes pályázat természetesen nem azt jelenti, hogy csaknem minden második pályázó támogatásban részesült, ugyanis jelentős azoknak a száma, akik még 2000 előtt pályáztak, de pályázatuk támogatására csak 2000-ben kerülhetett sor.) A közölt lista nem azonos azon személyek névsorával, akikkel szerződéskötésre került sor, tekintettel arra, hogy a Kuratórium pozitív állásfoglalását követően szerződéskötés általában két tárca támogatásának birtokában lehetséges.

---

### I. A magyar gazdaságpolitika elméleti megalapozása és a piacgazdasági átmenet gyakorlatát szolgáló gazdaságpolitikai eszköztár

*Giró-Szász András:* Az EU-hoz való spanyol csatlakozás és integrációs folyamat, és az ebből hasznosítható tapasztalatok a magyar uniós csatlakozás, integráció számára  
600 E Ft

*Rácz Margit:* Németország gazdasági fejlődésének dilemmái és ezek hatása európai integrációs politikájára  
1 500 E Ft

### II. A termelési, a foglalkoztatási és a tulajdoni szerkezet átalakulása a vállalati szférában, ennek gazdasági-társadalmi hatása

*Bársony Erzsébet:* A környezetpolitika mikroszintű problémái a hazai ökológiai mezőgazdaságban  
1 450 E Ft

litikai kezelésének lehetőségei a magyar élelmiszeripar modernizációjának, integrációjának előmozdítása, versenyképességének növelése érdekében  
1 000 E Ft

*Fekete György:* Az EU csatlakozás agrárstratégiájának alternatív alapozása  
250 E Ft

*Kukovics Sándor:* A tulajdon, a vállalati és a termelési szerkezet, valamint a foglalkoztatási viszonyok átalakulása a magyar agrárgazdaságban  
300 E Ft

*Gáspár Péter Pál:* Innovációs folyamatok állami kezelése  
3 000 E Ft

*Hajdu Istvánné:* A multinacionális vállalatok helye, szerepe, stratégiai és iparpo-

lalat, mint szociológiai jelenség  
3 000 E Ft

**III.a A közigazgatás-fejlesztési kormánykoncepciót elősegítő kutatások**

<i>Horváth Péter:</i> Kormányzati döntéshozatal	1 500 E Ft	<i>Zám Mária:</i> A szociális biztonság rendszerének átalakulása a községekben	1 500 E Ft
<i>Visegrády Antal:</i> A jogszabályok társadalmi és gazdasági hatékonyságának értékelési módszerei	1 000 E Ft		

**III.b A terület- és településfejlesztés társadalmi-gazdasági összefüggéseivel, valamint a környezet- és természetvédelemmel kapcsolatos kutatások**

<i>Kiss Károly:</i> Ésszerű vízgazdálkodás és a termelési biztonság fokozása	1 500 E Ft	<i>Simonyi Péter:</i> A környezetbiztonság növelésének lehetőségei Magyarországon, tekintettel az EU-hoz történő csatlakozás követelményeire	1 000 E Ft
<i>Kovács Teréz:</i> A falvak átalakulása és a falupolitika kérdései	700 E Ft		

**IV. Az oktatással és tudománnyal kapcsolatos kutatások**

<i>Eszik Zoltán:</i> Oktatás, nevelés, gyermekjólét, gyermekvédelem település-szintű koordinációja megvalósulása integrált keretekben	1 400 E Ft	tóságát vizsgáló eljárás kidolgozása és tanulmánykötet írása	2 500 E Ft
<i>Györgyi Zoltán:</i> Stratégiák a szakképző iskolák szakmaszerkezetében	1 500 E Ft	<i>Petró Katalin:</i> Közgazdasági, kereskedelmi és informatikai középiskolák a változás korában	1 500 E Ft
<i>Liskó Ilona:</i> A közoktatás és a szakképzés kapcsolata	2 500 E Ft	<i>Szívós Mihály:</i> Kutatásszervezési alapkérdések a mai tudományszociológia irányzatainak tükrében	778 E Ft
<i>Némethné Tóth Ágnes:</i> Tanulásban akadályozott gyermekek iskolai integrálha-			

**V. Család és ifjúság problémáinak kutatása**

<i>Gyenis Gyula:</i> A családi háttér és az életkörülmények hatása az egyetemi hallgatók biológiai állapotára és életkilátásaira	1 200 E Ft	<i>Münnich Ákos:</i> Az egyetemi diákság karrierépítési komponenseinek feltárása	1 500 E Ft
<i>Kó József:</i> Nehéz helyzetbe került középosztálybeli fiatalok reintegrálási programja	1 500 E Ft	<i>Pauka Tibor:</i> A nagycsaládok és életkörülmények	1 800 E Ft
		<i>S. Nagy Katalin:</i> Nők a műszaki pályán a XX. században, különös tekintettel a BME hallgatóira és oktatóira	1 700 E Ft

## VI. Társadalompolitikai kutatások

*Antal Z. László:* A népesség korösszetételének elemzése a KORFA felhasználásával 500 E Ft

*Fábián Gergely:* Helyi szociális ellátó szervezetek az önkormányzatokban, a fejlett demokráciákban és Magyarországon (a rendszerváltás után a szociális reform előtt) 1 500 E Ft

*Neumark Tamás:* Közösségi gondozás közös érdekeltsgü együttműködése 1 800 E Ft

*Órszigethy Erzsébet:* A kilencvenes évek második felében új lakást építő családok helyzetének elemző vizsgálata 4 megye 50 településén 500 E Ft

*Wizner Balázs:* Roma elit és szervezetek Magyarországon 800 E Ft

## VII. Magyarország biztonságpolitikája

*Bolgár Judit:* Társadalmi és szervezeti sajátosságok figyelembevétele a védelmi szektorban dolgozó egyenruhás nők pályára irányításában és pályán tartásában (nemzetközi kitekintéssel) 1 800 E Ft

*Joubert Kálmán:* A 18 éves sorkötelesek testfejllettségének, egészségállapotának és szocio-demográfiai jellemzőinek vizsgálata 400 E Ft

*Kovács Lajos:* A Schengeni Egyezmény követelményeinek megfelelően a határőrség határrendészetté történő átalakítása 1 959 E Ft

*Nagy László:* Csapatok külföldi állomásoztatásának elméleti és gyakorlati kérdései Európában a II. világháború után 300 E Ft

*Németh József:* Az Európai Unió új feladata: konfliktusmegelőzés és válságkezelés 750 E Ft

## VIII.a Kulturális hagyományaink feltárása, nyilvántartása, kiadása

*Barna Gábor:* Hetényi János: A Karancs-hegyi búcsú c. dokumentációs anyag megjelentetése a Devotio Hungarorum sorozatban 500 E Ft

*Bene Sándor:* Egy kanonok három királysága – Ráttkay György horvát históriájáról 500 E Ft

*Bognár Zsuzsa:* Irodalomkritikai gondolkodás a Pester Lloydban 1 100 E Ft

*Cséve Anna:* Móricz Zsigmond Naplójának sajtó alá rendezése, a szöveg kritikai igényü jegyzetelése 800 E Ft

*Farkas Gábor Farkas:* A Nagyszombati Egyetem Könyvtára az alapításkor 1 000 E Ft

*Hajdú Mihály:* Szabó T. Attila: Erdélyi Helytörténeti adattár I. 250 E Ft

*József Farkas:* Magyar írók a demokráciáról és a nemzeti kérdésről a Monarchia felbomlásának idején 900 E Ft

*Kerényi Ferenc:* Szövegkiadási munkák régi és a klasszikus magyar irodalom köréből 650 E Ft

*Koltai András:* Piarista levéltár kézirat-katalógusa 680 E Ft

*Kováts Dániel:* Sátoraljaújhely és a Hegyköz helynevei (történeti helynévtár összeállítása) 700 E Ft

*Kószeghy Péter:* Isteni igazságra vezérlő kalauz, Pozsony 1637 (BHA) 2 000 E Ft

*Monok István:* Könyvtártörténeti füzetek IX. és X. kötet 1 000 E Ft

*Orosz László:* Katona József művei, versek, tanulmányok, egyéb írások kritikai kiadása 1 200 E Ft

*Pócs Éva:* A magyarországi boszorkányság forrásai – Boszorkányperek III. 2 000 E Ft

*Raczkó Pál:* Az alföldi őskori – új kőkori és bronzkori – települési halmok katasztrénekek elsődleges adatbázisának publikálása 1 500 E Ft

*Szendrei Janka:* Musicalia Danubiana kiterjesztett program 1 000 E Ft

*Zvara Edina:* Intézményi könyvtárak Magyarországon 1526–1750. I. katolikus 720 E Ft

### VIII.b Magyarságkutatás

*Balázs Mihály:* Erdélyi vallásfilozófiai írások 1580–1660 között 400 E Ft

*F. Tóth Tibor:* A Rákóczi- és Kossuth-emigrációval Törökországba került és ott eltemetett magyar szabadságharcosok kegyeleti helyeinek kutatása 200 E Ft

*Gereben Ferenc:* A nemzettudat jelenlegi állapota a határon túli magyarság körében egy tudat-szociológiai felmérés sorozat tükrében 900 E Ft

*Horák Mária:* A „Nemzetör” mint a magyarságtudat megjelenítője 500 E Ft

*Juhász Dezső:* Romániai magyar nyelvjárások atlasza VI. kötet 2 565 E Ft

*Kovalcsik Katalin:* A magyarországi és a romániai beás cigányok összehasonlító kutatása 900 E Ft

*Papp Árpád:* Vajdaság Néprajzi Atlasza 2 353 E Ft

*Papp Richárd:* Kulturális antropológiai esettanulmányok a magyar zsidóságról 1 900 E Ft

*Pintér Tamás:* A rodostói magyar történelmi emlékhely kutatása, levéltári dokumentáció elkészítése 600 E Ft

*Romsics Ignác:* Magyar nemzetpolitikai gondolkodás a XIX–XX. században című kötet összeállítása 400 E Ft

*Szapu Viola Magda:* Ifjúsági csoportkultúrák (Kaposvári példa) 500 E Ft

*Szávai Ferenc:* Fodor Ferenc: Teleki Pál 600 E Ft

### IX. Magyarország jelenkortörténetének kutatása

*Vida István:* Magyarország nemzetközi helyzete és külpolitikája 1956–1962 550 E Ft

### Főirányon kívüli pályázatok

*Niederhauser Emil:* Magyar Tudomány 1 000 E Ft

*Kiefer Ferenc:* Magyar Nyelvi Nagyszótár 5 000 E Ft