

307696

Magyar

Tudomány

(10)

**MIRE JÓK A
STRESSZFEHÉRJÉK?**

**AZ AKADÉMIA ALELNÖKEI
A 21. SZÁZAD
TUDOMÁNYÁRÓL**

**URÁN-NYILAK ZÁPORA
KOSZOVÓ FELETT**

**A MAGYAR ELEKTRONIKUS
KÖNYVTÁR**

2001/2

Magyar Tudomány

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

CVIII. kötet — Új folyam, XLVI. kötet, 2. szám
2001. február

Főszerkesztő

CZELNAI RUDOLF

Szerkesztőbizottság

ÁDÁM GYÖRGY, BENCSÉ GYULA, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY, KOVÁCS FERENC, KÓPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL, SOLYMOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VÁMOS TIBOR

Szerkesztőségvezető

HERNÁDI MIKLÓS

A lapot készítik:

HERNÁDI MIKLÓS (társadalom- és bölcsészettudományok, Interjú), SZENTGYÖRGYI ZSUZSA (természet- és műszaki tudományok, Kitekintés), CSATÓ ÉVA (Könyvszemle), GAZDAG KÁLMÁNNÉ (szerk. titkár), HALMOS TAMÁS (Magyar medicina), MATSKÁSI ISTVÁN (élettudományok), PERECZ LÁSZLÓ (filozófia), SPERLÁGH SÁNDOR (környezetvédelem, tudománypolitika), SZABADOS LÁSZLÓ (olvasószerkesztő), 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

www.matud.iif.hu

www.mta.hu

Kiadja az Akaprint Kft.

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

E-mail: 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.

Csermely Péter

Mire jók a stresszfehérjék?

Régi és új elképzelések

A stresszfehérjék sejtjeink igen nagy mennyiségben jelen lévő, létfontosságú alkotóelemei. Közel húsz évre tekintenek vissza azok a vizsgálatok, amelyek igazolták: a stresszfehérjék segítsége nélkülözhetetlen abban, hogy a hibás szerkezetű fehérjék megtalálhassák a rájuk jellemző, helyes szerkezetet. A fehérjetekeredés jó útra terelése kulcsszerepet játszik a sejten belüli transzportfolyamatokban, a jelátvitelben, a fehérjelebontásban és abban, hogy a sejt újraéledhessen a fehérjeit romboló környezeti stresszhatások után. Hazai kutatócsoportok is hozzájárultak ahhoz, hogy a stresszfehérjék szerepéről az utóbbi években egy, az eddiginél gazdagabb kép kezd kibontakozni. Ennek egyik elemeként sikerült képet alkotni arról, hogy milyen molekuláris lépések kellenek a stresszfehérjék működéséhez. Új funkciókat is megismertünk, így egyre valószínűbb, hogy (1) a stresszfehérjék részt vesznek a citoplazma rendezésében és transzportfolyamataiban; (2) sokoldalú kölcsönhatásokba kerülnek a sejt membránrendszerével; (3) részt vesznek a programozott sejthalál szabályozásában; (4) fontos szerepet játszanak a legkülönbözőbb betegségek kialakulásának folyamatában és gyógyításában; (5) aktiválásukkal az élettartam meghosszabbítható, végezetül pedig (6) a kisebb mutációkat ártalmatlanító hatásukkal hozzájárulhatnak a „civilizációs betegségek” (rák, érlemeszesedés, cukorbetegség) kialakulásához.

A stresszfehérjék szokványos szerepe: a károsodott fehérjék helyreterekése

A fehérjék szerkezete elképesztően sokféle állapotot vehet fel. Így a fehérjének még alig nevezhető száz aminosavas polipeptidnek is a köznapi ésszel fel nem fogható, 10^{30} -os nagyságrendű különböző szerkezete létezhet. Ezek közül azonban csak egyetlenegy rendelkezik az élő sejten belül megfigyel-

hető enzimaktivitással, vagy más funkcióval. Ha a fehérjék véletlenszerű próbálgatással keresnék meg ezt a legalacsonyabb energiájú, natív állapotot a lehetséges szerkezeteik közül, minden valószínűség szerint a világegyetem keletkezése óta még az első fehérje sem végzett volna e feladattal (ezt a lát-szólagos ellentmondást hívják *Levinthal-paradoxonnak*). Szerencsénkre a fehérjék tekeredése során az egyes fehérjerészletek egymást segítik: a folyamat kooperatív. Így a kis méretű, 10–20 kDa-os fehérjék betekeredése kedvező körülmények között másodpercek alatt végbemegy. Sajnos az ennél nagyobb fehérjék igen gyakran tekeredési csapdák áldozatai lesznek. Ebben az esetben a félkész fehérje egy helyi energiaminimummal jellemezhető átmeneti állapotban stabilizálódik, és a végső, natív állapottól egy kisebb-nagyobb energiagát választja el. Még nagyobb baj, hogy az ilyen, „olvadt gombócnak” is nevezett tekeredési köztitermék igen gyakran még nem végzett a fehérjetekeedés egyik alapfeladatával: a hidrofób aminosavaknak a fehérjefelszínről való eltüntetésével. Sajnos a hidrofób felszínnek az ilyen félkész fehérjéket egymással való összetapadásra, aggregációra teszik hajlamosná. A fehérjeaggregátumok igen nagy veszélyt jelentenek, aminek érzékeltetésére talán elég egy példa is: felszaporodásuk a legtöbb neurodegeneratív betegség, pl. az Alzheimer-kór, a Parkinson-kór, a prion-betegségek egyik fontos oka (Csermely, 2001).

Hogyan lehet kiszabadítani a nagyobb méretű fehérjéket a tekeredési csapdákból? Erre valók a stresszfehérjék. A többi fehérjét terelgető, segítő hatásuk miatt az angolszász irodalomban chaperonoknak, illetve magyarul dajkafehérjéknek is nevezik őket. Hogyan került akkor az elnevezésbe a stressz? Ha a sejtet környezeti stressz éri, a sejtben lévő fehérjék károsodnak, kitekerednek. E fehérjéknek az újratekeredéshez éppen úgy segítségre van szükségük, mint születésük pillanatában. Környezeti stressz szinte bármilyen hirtelen változás lehet: lényegesen melegebb lesz, vagy éppen hidegebb; a környezet lényegesen savasabb lesz, vagy éppen lúgosabb; túl kevés az oxigén, vagy éppen túl sok; de akár: izgul-e a gazda, vagy éppen beteg. A sejteknek minden ilyen állapotban gondoskodniuk kell a kitekeredés miatt megjelenő hidrofób felszínnek átmeneti elrejtéséről és az újratekeredés segítéséről. Így nem csoda, hogy bonyolult sejt mechanizmusok révén a stresszhatás alatt szinte minden energiagigényes feladat leáll, hogy a maradék energiát a stresszfehérjék fokozott előállítására lehessen mozgósítani. Néha azonban a stresszfehérje is tehetetlennek bizonyul: ha a selejtes fehérje menthetetlen, akkor helyretekereése helyett a lebontása következik be. Ilyenkor a stresszfehérjék pusztulásra ítélt társaikat kitekerik egészen addig, ameddig be nem férnek a lebontóenzimek szűk bemeneti csatornájába (Bukau és Horwich, 1998; Csermely, 2001; Hartl, 1996).

Hogyan képesek a stresszfehérjék a többi fehérje tekeredésének elősegítésére? Alapvetően két – passzív és aktív – módon. A *passzív segítség* abban nyilvánul meg, hogy a stresszfehérjék (leginkább a kisméretű hősokkfehérjék és a Hsp90 – ahol a Hsp rövidítés a „heat shock protein”, azaz a hősokkfehérje elnevezésre, a szám pedig a kDa-ban mért molekulatömegre utal) kötődnek a hibás szubsztrátfehérjék kilógó hidrofób felszíneire, és megvédik ezeket a felszíneket attól, hogy egymással összetapadjanak, aggregáljanak. Ez a fajta segítség nem igényel ATP-t, és így a sejt stresszhatás közben is megnyilvánuló, első védekezési reakciója lehet.

A stressz elmúltával, a sejtes energiatermelő rendszerek helyreállítása után kerülhet sor az *aktív segítségre*, a felgyült stresszfehérje-szubsztrátfehérje csomók feldolgozására, ami már ATP hidrolízisét igénylő, energiafelhasználó folyamat. Ilyenkor a helytelen szerkezettel bíró szubsztrátfehérjéket a stresszfehérjék kismértékben kitekerik, és így egy újabb lehetőséget adnak nekik arra, hogy visszatekeredésükkel megtalálhassák a helyes, natív szerkezetüket. A kitekerésre két módszer is ismert. Az egyikben a Hsp70 stresszfehérje a szubsztrátfehérje rövid, hidrofób szakaszaihoz köt, és ezeket a hét aminosavból álló, kis fehérjeszegmenseket hozza kitekert állapotba (Bukau és Horwich, 1998). Az ATP hidrolízise miatt a Hsp70 valószínűleg többször is leválik és újraköt a kinyújtandó peptidszakaszhoz, és ezzel a sorozatos „nyomorgatással” járul hozzá az egész fehérje fellazításához, újratereléséhez. A másik módszerre, amelyet a Hsp60 stresszfehérje-családra jellemző saját eredményeim alapján (Csermely, 1999) „chaperon-perkolátor” modellnek neveztem el, az a jellemző, hogy a chaperon a félretekertett fehérjét egy nagyméretű belső üregben tartja fogva. Ezenél a stresszfehérjéknél az ATP megkötése a belső üreg tágulásához vezet. Az üreg táguló falai széthúzzák a hozzájuk kötő szubsztrátfehérjét. A fellazuló fehérje közepébe vízmolekulák áramlanak be, amelyek felgyorsítják a szubsztrátfehérje belső magjának újrarendeződését.

Ma még nem tudjuk, hogy az előzőekben a passzív chaperonok között említett Hsp90 pontosan milyen mechanizmus szerint segít a többi fehérje betekerésében, de az a tény, hogy e fehérje két ATP kötőhellyel is rendelkezik (Csermely és Kahn, 1991; Csermely és mtsai, 1993; 1995; Söti és Csermely, közlemény előkészületben), arra utal, hogy a Hsp90 a fehérjetekerésnek aktív részese is lehet. Ez annál is valószínűbb, mert a Hsp90 más chaperonokkal együttműködésben részt vesz számos fontos jelátviteli molekula, így fehérje kinázok, szteroidreceptorok, a nitrogén-monoxid szintáz és egy sor más fehérje aktiválásában (Csermely és mtsai, 1998; Schnaider és mtsai, 1999). A stresszfehérjék a jelátviteli folyamatok szabályozásán kívül még számos olyan funkcióval bírnak, amelyekre mindig, a sejt nyugalmi állapotában is szükség van. Ezek közül az egyik legfontosabb a sejt belső membránjain átjutó fehérjemolekulák transzportjának segítése. Mivel a membránon az átjutást lehetővé tevő pórus mérete nem lehet nagy, a transzportálandó fehérjéket a transzport előtt szinte fonalszerű állapotba ki kell tekerni, majd az átjutás végeztével ismét be kell gombolyítani. A ki- és betekerést a fenti mechanizmusok segítségével a chaperonok végzik el.

A stresszfehérjék lehetséges szerepe a citoplazma szerkezetének felépítésében

A stresszfehérjék az előzőekben említett transzportfolyamatok segítségével a sejt belső rendjének kialakításához, a fehérjemolekulák „célbajuttatásához” járulnak hozzá. Az eukarióta fehérjeszintézis során a születőfélben lévő fehérjék többsége még a riboszómához kötötten betekeredik. Így sejtjeink nyugalmi állapotában jóval több stresszfehérje van (teljes mennyiségük a citoplazma fehérjeinek 4–6%-át teszi ki), mint amennyit a transzportfolyamatok vagy más fehérjetekeresési lépések igényelnének. Rá-

adásul e stresszfehérjék közül jó néhánynak a mennyiségét büntetlenül le sem lehet csökkenteni, mert ekkor a sejt előbb-utóbb meghal. Mi lehet a szerepe a stresszfehérjék döntő többségének a nyugvó sejtekben? Saját elképzelésünk (Csermely és mtsai, 1998), amelyet néhány kezdeti kísérletes adatunk is alátámaszt, erre a kérdésre azt a választ adja, hogy a stresszfehérjék, amelyek kötnek a citoplazma minden filamentrendszeréhez, így az aktinhoz, a tubulinhoz és a köztes filamentumokhoz, e hálózat meghosszabbításai lehetnek, és részt vehetnek a citoplazma rendjének szervezésében. A hozzájuk kötődő szubsztrátfehérjéket a stresszfehérjék azonban nem rögzítik statikusan a filamentrendszerekhez, hanem e komplexek összetétele és helyzete minden bizonnyal gyakran változik. Így a stresszfehérjék a citoplazma rendezettségének megteremtése mellett a citoplazmán belüli transzportfolyamatok elősegítői is lehetnek.

Membránok és stresszfehérjék

A hidrofób felszínekkel jellemezhető stresszfehérjék a filamentumok mellett a membránokhoz is képesek kötni. Membránkötött állapotukban részt vesznek a membránok stabilizálásában és ezáltal a sejt integritásának megőrzésében (Török és mtsai, 1997). Vigh László számos kísérleti adattal alátámasztott elmélete szerint (Vigh és mtsai, 1998) a kölcsönhatás kétirányú: nemcsak a stresszfehérjék befolyásolják a membránok állapotát, hanem a membránok fluiditása is fontos szerepet játszik a stresszfehérjék indukciójában. Az elmélet szerint a membránok magasabb hőmérsékleten történő „elfolyósodása” lenne az egyik olyan sejtes hőmérő, amely beindítja a stresszfehérjék döntő többségét képező hősokkfehérjék szintézisét.

A stresszfehérjék és a sejt halála

Ha a sejt képtelen leküzdeni a működésében beálló zavart, illetve, ha feláldozása válik szükségessé a neki otthont adó organizmus fennmaradása vagy fejlődése érdekében, beindul a programozott sejthalál, az apoptózis folyamata. A stresszfehérjék sejtvédő szerepéből logikusan következik, hogy általában a sejthalált gátló hatással bírnak. Hosszú ideig e gátlóhatásnak csak az általános, a sejt egyensúlyi állapotát megőrző elemei voltak ismertek. Az újabb adatok azonban fényt derítettek arra, hogy a Hsp90 és más stresszfehérjék közvetlen szerepet is játszanak a kaspáz elnevezésű proteázok aktiválásával járó programozott sejthalál egyes lépéseinek gátlásában (Nardai és mtsai, 2000; Pandey és mtsai, 2000). Érdekes módon a Hsp70 (Nylandsted és mtsai, 2000) és a Hsp90 (Steták és mtsai, közlemény előkészületben) szintjének csökkenése kíséri a programozott sejthalál eddig még részleteiben meg nem ismert, kaspázfüggetlen módjainak kiteljesedését is.

Stresszfehérjék orvostudományi alkalmazásai

A stresszfehérjék sejtvédő hatásainak ismeretében kézenfekvő, hogy védőszerünk a legkülönbözőbb betegségekben is hasznosnak bizonyul. Ennek alátámasztására talán elég annyit említeni, hogy a hősök által is aktivált stresszfehérjék lehettek az okai a láz fennmaradásának az evolúció során, vagy hogy az egyik leggyakrabban alkalmazott gyógyszer, az aszpirin, segíti a stresszfehérjék szintézisét. Ennek fényében kézenfekvő olyan gyógyszerek kifejlesztésének az igénye, amelyek az aszpirinhez hasonlóan, csak annál sokkal hatékonyabban és célzottabban segítik a stresszfehérjék aktivációját. A veszprémi székhelyű Biorex vállalat által kifejlesztett, jelenleg fázis II klinikai vizsgálaton tesztelt *Bimoclozol* (Vígh és mtsai, 1997) a világon az első ilyen gyógyszerjelölt.

A stresszfehérjék az öregedésben

Az öregedő szervezet sejtjeiben egyre nő a károsodott fehérjék mennyisége. Egyre több a félresiklott oxidáció, a szabadgyökök egyre több fehérjét oxidálnak, az oxidált lipidek a fehérjékhez kötődnek, és számos más módosulás is végbemegy. A torzult szerkezetű fehérjék közül egyre több igényelné a chaperonok segítségét. Igen ám, de a chaperonok is károsodnak, és még szintézisük is akadózni kezd. A javítómechanizmus hiányában a lebontófolyamatok szabadíthatnának meg a selejtes fehérjék tömegétől. Csakhogy a proteázok is sérülnek, így a fehérjelebontás is dögögve megy. A felgyűlő fehérjék egy idő után aggregátumokat, zárványokat képeznek és programozott sejthalálhoz vagy a gyulladáshoz vezető folyamatokat elindító sejt-pukkadáshoz, nekrozishoz vezetnek. Mindennek fényében nem meglepő, hogy a sok kicsi stresszel (amelyet inkább kihívásoknak lenne célszerű nevezni) idejében karbantartott stresszfehérjék (és nem utolsósorban a kalóriamegvonással visszaszorított felesleges oxidáció) segítenek a hosszú élet elérésében (Sóti és Csermely, 2000).

Stresszfehérjék és evolúció

A stresszfehérjék sejtjeinknek az egyik legkonzerváltabb szerkezettel bíró fehérjéi, amelyek szinte változatlanul őrződtek meg az evolúció évmilliárdjai során. Mivel a szabályozható, „modern” enzimek csak olyan, nagyobb méretű fehérjék kifejlődésével jöhettek létre, amelyek legtöbbször a bevezetőben említett tekeredési csapdák fogja lehet, a chaperonhatásra a földi élet kialakulásának már a legkezdetibb szakaszában is szükség volt (Csermely, 1997).

A stresszfehérjék igen fontos szerepet játszhatnak az evolúciós átmenetek kialakulásában is. Rutherford és Lindquist (1998) kísérletei alapján valószínűsíthető, hogy a Hsp90 (illetve más stresszfehérjék) a kismértékben mutáns fehérjék helyreterelésével számos olyan mutáció hatását semlegesítik, amelyek így csendben meghúzódhatnak a hordozó egyed genetikai állományában. Abban az esetben azonban, ha a populációt egy igen erős

stressz éri, a stresszfehérjék többsége a károsodott fehérjék tömegének helyreterelésével lesz elfoglalva, és így a korábban „kordában tartott”, semlegesített mutációk szabadon érvényesülhetnek. A genetikailag kódolt változások ilyen robbanásszerű megjelenésének két hatása is lehet. A populáció e sokrétű válaszában legtöbb eleme hibás, sőt, kifejezetten hátrányos lehet. Ezek az egyedek elhullanak, szaporodásra képtelenek lesznek, vagy szaporodásukban hátrányt szenvednek. Így a populáció teljes genetikai állománya az erős stressz hatására megtisztul a néma mutációk tömegétől. Másrészt elképzelhető, hogy egy-egy, a stresszhatásra felszínre került mutáció sikeresnek bizonyul, amivel egy kisebbfajta evolúciós ugrás is lehetővé válik.

Saját elképzeléseim szerint az orvostudomány elmúlt másfélszáz évre visszatekintő diadalútja és a civilizált életformának a létünkben fenyegető erős stresszeket kerülő hatásai az emberiséget nagyrészt mentesítették a fenti, géntisztító folyamatoktól. Így az elmúlt öt-hat generációban a csendes mutációk lassan, de biztosan szaporodásnak indultak. Jelenleg a mi sejtjeink stresszfehérjei bizonyára több mutáns fehérjét ápolgatnak – és ezáltal rejtegetnek – mint a szépanyáink és szépapáink sejtjeit karbantartó stresszfehérjék. Mindezzel nincs is baj mindaddig, amíg meg nem öregszünk, és sejtjeinket el nem önti az előző részben ismertetett fehérje-szemét. Ekkor azonban az addig hatásukat ki nem fejtett mutációk lassan, de biztosan elszabadulnak, és az öregedő sejtjeinkre rátörő új és a védett embergenerációkkal egyre növekvő mutációtömeg hozzájárulhat a civilizált társadalmakra jellemző poligenetikus betegségek, így a rák, a cukorbetegség és az érlemeszesedés kialakulásához.

IRODALOM:

- Bukau, B. and Horwich, A.L. (1998): The Hsp70 and Hsp60 chaperone machines. *Cell* 92, 351–366.
- Csermely, P. (1997): Proteins, RNAs and chaperones in enzyme evolution: a folding perspective. *Trends in Biochem. Sci.* 22, 147–149.
- Csermely, P. (1999): The „chaperone-percolator” model: a possible molecular mechanism of Anfinsen-cage type chaperone action. *BioEssays* 21, 959–965.
- Csermely, P.: Stresszfehérjék. Tudomány-Egyetem sorozat, Budapest, Vince kiadó, 2001
- Csermely, P. and Kahn, C.R. (1991): The 90 kDa heat shock protein (hsp-90) possesses an ATP-binding site and autophosphorylating activity. *J. Biol. Chem.* 266, 4943–4950.
- Csermely, P., Kajtár, J., Hollósi, M., Jalsouzký, G., Holly, S., Kahn, C.R., Gergely, P. Jr., Söti, Cs., Mihály, K. and Somogyi, J. (1993): ATP induces a conformational change of the 90 kDa heat shock protein (hsp-90). *J. Biol. Chem.* 268, 1901–1907.
- Csermely, P., Miyata, Y., Schnaider, T. and Yahara, I. (1995): Autophosphorylation of grp94 (endoplasmic reticulum chaperone). *J. Biol. Chem.* 270, 6381–6388.
- Csermely, P., Schnaider, T., Söti, Cs., Prohászka, Z. and Nardai, G. (1998): The 90-kDa molecular chaperone family: structure, function and clinical applications. A comprehensive review. *Pharmacology and Therapeutics*, 79, 129–168.
- Hartl, F.U. (1996): Molecular chaperones in cellular protein folding. *Nature* 381, 571–580.
- Nardai, G., Sass, B., Eber, J., Orosz, Gy. and Csermely, P. (2000): Reactive cysteines of the 90 kDa heat shock protein, Hsp90. *Arch. Biochem. Biophys.*, nyomtatás alatt
- Nylansted, J., Rohde, M., Brand, K., Bastholm, L., Elling, F. and Jäättelä, M. (2000): Selective depletion of heat shock protein 70 (Hsp70) activates a tumor-specific death

- program that is independent of caspases and bypasses Bcl-2. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97, 7871–7876.
- Pandey, P., Saleh, A., Nakazawa, A., Kumar, S., Srinivasula, S.M., Kumar, V., Weichselbaum, R., Nalin, C., Alnemri, E.S., Kufe, D. and Kharbanda, S.* (2000): Negative regulation of cytochrome c-mediated oligomerization of Apaf-1 and activation of procaspase-9 by heat shock protein 90. *EMBO J.* 19, 4310–4322.
- Rutherford, S.L. and Lindquist, S.* (1998): Hsp90 as a capacitor for morphological evolution. *Nature* 396, 336–342.
- Schnaider, T., Somogyi, J., Csermely, P. and Szamel, M.* (2000): The Hsp90-specific inhibitor, geldanamycin, selectively disrupts kinase-mediated signalling events of T lymphocyte activation. *Cell Stress and Chaperones* 5, 52–61.
- Sőti, Cs. and Csermely, P.* (2000): Molecular chaperones and the aging process. *Biogerontology*, 1, 225–233.
- Török, Z., Horváth, I., Goloubinoff, P., Kovács, E., Glatz, A., Balogh, G. and Vigh, L.* (1997) Evidence for a lipochaperonin: association of active protein-folding GroESL oligomers with lipids can stabilize membranes under heat shock conditions. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94, 2192–2197.
- Vigh, L., Literáti, P.N., Horváth, I., Török, Z., Balogh, G., Glatz, A., Kovács, E., Boros, I., Ferdinándy, P., Farkas, B., Jaszlits, L., Jednákovits, A., Korányi, L. and Maresca, B.* (1997): Bimoclomol: A nontoxic, hydroxylamine derivative with stress protein-inducing activity and cytoprotective effects. *Nature Medicine* 3, 1150–1154.
- Vigh, L., Maresca, B. and Harwood, J.L.* (1998): Does the membrane's physical state control the expression of heat shock and other genes? *Trends in Biochem. Sci.* 23, 369–374.

Bencze Gyula

Tudomány és média

A tudományos ismeretek rohamos növekedése miatt az átlagember egyre nehezebben tudja befogadni az új eredményeket, valamint elsajátítani a változások következményeként elengedhetetlenül szükséges új szemléletmódot. Másrészt egy demokratikus társadalomban a tudománynak is számot kell adnia arról, jól gazdálkodott-e az adófizetők pénzéből kapott anyagi támogatással, és a tudósok munkája valóban hasznára válik-e a társadalomnak. A társadalom és tudomány közötti kommunikáció tehát mindkét fél számára létfontosságú; annak hiánya vagy alacsony színvonala visszahat a társadalom fejlődésére és jólétére.

Tudomány és társadalom

A modern társadalmakban a legutóbbi időkben terjedőben van a tudományellenesség. Ezzel párhuzamosan a „posztmodern” társadalomtudomány egyes képviselői bírálják a tudomány privilegizált helyzetét, sőt, kétségbe vonják még társadalmi hasznát is. A helyzet akár mulatságos is lehet, ha ez az „akadémiai baloldal”, ahogyan összefoglalóan hivatkoznak a posztmodern gurukra, nem igyekezne minden erővel aláásni a természettudomány intézményrendszerét. Erre vonatkozóan érdekes olvasmány lehet Alan Sokal és Jean Bricmont *Intellectual Impostures* c. leleplező műve, amelynek magyar fordítása előkészületben van [1].

A józanul gondolkodó állampolgár mindezek ellenére tisztában van azzal, hogy a tudomány és annak eredményei a hétköznapi szintjén nemcsak elfogadhatók, hanem egyenesen nélkülözhetetlenek. Érdemes elgondolkozni egy pillanatra azon, milyen lenne társadalmunk élete megfelelő energiaellátás nélkül (amelynek jelentős hányadát hazánkban az atomenergia szolgáltatja), mi történe, ha hirtelen eltűnne az országból az összes számítógép, és az orvostudománynak egyik napról a másikra nélkülöznie kellene a modern fizika eredményeinek köszönhető korszerű diagnosztikai módszereket?

Valószínűleg a leghangosabban azok a posztmodern gondolkodók méltatlankodnának az embertelen állapotok miatt, akik a tudomány intézményét – annak eredményeit használva – hevesen támadják.

Ki közvetítse és népszerűsítse a tudományt?

A tudomány eredményei az egész társadalom életét átformálják/átformálhatják, létfontosságú azonban, hogy a társadalomnak meg kell értenie a tudomány fejlődése nyújtotta lehetőségeket, valamint az azok által felvetett különféle problémákat, amelyek egyaránt lehetnek gazdasági, etikai, lokális és globális természetűek. Tekintettel arra azonban, hogy az információ birtoklása ma már hatalmi kérdés is, nem mindegy, ki és hogyan juttatja el a tudomány eredményeit az átlagpolgárhoz. Vannak tudósok, akik eleve kételkednek a média jóhiszeműségében és szándékaiban.

Ray Hyman, az Oregon Egyetem pszichológiai professzora – szakterülete a család pszichológiája –, az amerikai kormány tudományos szakértője és az amerikai szkeptikus mozgalom alapító tagja mondta egy interjúban [2]: „Már igen korán észrevettem, hogy a tudós a médiában vesztesre van ítélve. Mint tudósnak nagyon meg kell fontolnom a válaszaimat, és ez sem nem hangzik jól, sem nem népszerű a nyilvánosság előtt. Például amikor napvilágra kerültek a CIA távolbalátási kísérletei és a *Nightline* c. tévéműsor foglalkozott vele, nekem is jelen kellett volna lennem. Mivel Ed May (az egyik érintett kutató) tiltakozott jelenlétem ellen, végül a CIA főnökét hívták meg, aki semmit sem tudott a kísérletek részleteiről vagy a statisztikai adatokról. Később, amikor Larry King műsorában szerepeltem, akkor sem a kutatás részletei, az eredmények körül forgott a beszélgetés, hanem arról, hogy mindez mennyi pénzébe került az adófizetőknek!”

Érdekes módon egy hazai filozófus hasonló következtetésre jut [3]: „A tudományos ismeretterjesztés ma a manipulatív tömegkultúra része, s kevés kivételtől eltekintve a korrektségre való törekvésnél erősebb motivációja a szenzációkeltés igénye, s a tudomány fetisizálása. Ez pedig kedvez az ilyen bombasztikus, jól hangzó kijelentéseknek, amelyek ugyanakkor sejtelmesebbé és hatásosabbá válhatnak, ha tulajdonképpeni értelmük homályban marad. A manipulatív tömegkultúrában nevelkedett olvasó (néző) pedig éppen erre vágyik: gyorsan fogyasztható »szellemi hamburgerre«, amely megragadja fantáziáját, de különösebb szellemi erőfeszítést nem kíván tőle.”

Az előzőkben felvetett kérdésre tehát nem adható triviálisan egyértelmű válasz. A hazai felnőtt lakosság nagy többsége a tudományokra vonatkozó ismereteit általános, illetve középiskolai tanulmányai során szerzi, és további élete folyamán semmiféle szervezett továbbképzésben nem részesül. Akárcsak az ország mindennapi életére vonatkozó híreket, a tudomány legújabb eredményeiről szóló információkat is tipikusan az írott vagy elektronikus sajtóból szerzi be.

Ez a körülmény egyrészt alapvetően meghatározza a (tudományos) újságírás feladatát, másrészt megszabja a felelősségteljes tudományos tájékoztatás módszertani kereteit is. A média felelőssége természetesen elválaszthatatlanul összekapcsolódik alapvető etikai problémákkal is, amelyekről ma sajnálatos módon a megfelelő szakmai körökben csak igen kevés szó esik.

Winfred Göpfert, a berlini Freie Universität tudományos újságírás tanára szerint három okból szükséges a társadalmat a tudomány eredményeiről tájékoztatni: azok hasznossága (pl. orvostudomány, meteorológia, technológia) miatt, a kultúrához való hozzájárulás (pl. alapkutatás, kozmológia) miatt, valamint a társadalmi fejlődésre gyakorolt esetleges hatások demokratikus megvitatása céljából (pl. atomenergia, géntechnológia). A tudományos újságíróknak e tevékenységükben azonban nem a tudomány, hanem az újságírás szabályait kell követniük, a tudósoknak pedig tudomásul kell venniük, hogy *a (tudományos) újságírók nem a tudomány tolmácsai!* Ez a vélemény eléggé extrém, és hitelét rontja, hogy szerzője nem tudós és nem is gyakorló újságíró.

A tekintélyes orosz (korábban szovjet) Kémia és Tudomány c. folyóirat főszerkesztője, *Ljubov Sztrelnyikova* véleménye teljesen eltérő. Arra a kérdésre, hogy ki írjon a tudományról a következőt mondta: *„a válasz világos – bárki, aki képes korrektül, egyszerűen, röviden és érdekesen írni”*.

Ez a két gyökeresen ellentétes vélemény is illusztrálja, hogy a tudományos közösség és a média viszonya távolról sem felhőtlen. A kutatók gyanakvóak az újságírókkal szemben (l. Hyman professzor véleményét), mert attól félnek – nem is teljesen alaptalanul – hogy információikat torzítva, hamisan interpretálva közlik. Ugyanakkor az újságírók általában nem hajlandók írásaikat megjelenés előtt megmutatni a tudósoknak, mivel attól tartanak, hogy a „*cenzúra*” miatt csorbulhat az újságírói függetlenségük. Talán nem véletlen, hogy egyes országokban a tudományos közösségek teljesen ki kívánják iktatni, vagy már ki is iktatták a kommunikációs láncból a média képviselőit.

Peter Cochrane, a British Telecom főtechnológusa, a Bristol Egyetem professzora fakadt ki a következőképpen: „Végtelen sok példát lehet találni arra, hogy a riportok durva hibákat tartalmaznak és felületesek, mivel a média mindent elkövet, hogy a társadalmat torz információval riogassa. Sajnos gyakran kétes forrásokból származó, és kiérleltetlen információval etetnek bennünket. Bár minden embernek szabadságában áll hangot adni nézeteinek, aggodalmainak és véleményének, vagy képviseltetni azokat, bármiről is legyen szó, ugyan van-e olyan ember, aki az Amazonas vidékéről való törzsi varázslóval vitatná meg, hogy tévékészüléke javításra szorul-e? De akkor miért történelemtanárok írnak a géntechnológiáról, miért nyelvatanárok foglalkoznak a klónozás veszélyeivel, és miért minden műszaki kvalifikáció nélküli egyének aggódnak a mobil telefonok esetleges veszélyeit miatt? És ami még rosszabb, állítólagos „kutatók” gyakran lépnek a nyilvánosság elé olyan kijelentésekkel, amelyek rendkívül ingatag »bizonyítékon« alapulnak.”

Igen szórakoztató, de egyben bosszantó, példát említ *Dorothy Nelkin* *Selling Science* (Hogyan adjuk el a tudományt?) c. könyvében: „Egy riporter megkérdezte a Világegészség és Munkaerő Nemzetközi Munkacsoport (International Task Force of World Health and Manpower) elnökét, hogy véleménye szerint Afrikában a gyógyszerek beadásában hatékonyabbak lehetnek-e a törzsi varázslók? Az elnök azt válaszolta, hogy valószínűleg igen, mivel az emberek körében nagyobb a hitelük. A következő nap azonban az újságban a cikk szalagcíme így hangzott: »Az ENSZ-szakértő szerint sokkal több törzsi varázslóra van szükség!«”

A tudományról csak korrekt módon, a tények tiszteletben tartásával szabad a nyilvánosság előtt nyilatkozni. Ez azonban önmagában persze nem elég, mert a korrekt információt megemészthető formában kell a közönséggel közölni. A kutató, a tudós – eltekintve szerencsés kivételektől – általában nem képes arra, hogy eredményeit a tudományos ismeretekkel nem feltétlenül rendelkező nagyközönség számára is könnyen érthető módon fogalmazza meg. Ehhez sokkal jobbanak értenek azok, akiknek a kenyere a kommunikáció. Elengedhetetlen azonban, hogy az újságíró alapszintű tudományos műveltség birtokában legyen, pl. valamilyen tudományterületen diplomája legyen, amelynek megszerzése során alaposan és belülről megismerhette a tudomány, a tudományos kutatás módszertanát, a kutatómunka örömeit és buktatóit, és ennek eredményeképpen a kutató személye nem csak absztrakt figura lesz számára.

Göpfert professzor azon aggódik, hogy a tudomány manipulálhatja az újságírókat. Egy kutató számára ez az aggodalom enyhén szólva nevetséges. A tudomány eredményeit a tudományos közösség hozza létre, azok hiányában a tudományos újságírónak nincs mit „*tolmácsolnia*”! Bizonyos absztrakt értelemben a média valóban függ a tudományos közösségtől, érzékenyebb lelkek ezt nevezhetik manipulációnak is. Világos azonban, hogy a képzett tudományos újságíró nem lehet befolyásolni a tudományos tények értékelésében és interpretációjában, nem is beszélve arról, hogy az eredmények ismertetésében olyan pluszt is képes adni tevékenysége során, amely a társadalom szélesebb körű ismerete jóvoltából a szikár tényeket társadalmi vonatkozásokkal és független nézőponttal ruházza fel.

A tudományok alapjait egyetemi tanulmányokkal el lehet sajátítani, hasonlóképpen az újságírás mesterségbeli fogásait is meg lehet tanulni. A jó tudományos újságíró azonban saját egyéniségével, szuverén személyiségével bővíti ki az elsajátított ismereteket, amely kizárja a manipuláció lehetőségét, és munkáját kreatív tevékenységgé teszi, nem „*alacsonyítja le*” tolmácsolmunkává. Göpfert terminológiáját alkalmazva, véleményem szerint a jó tudományos újságíró valójában a tudomány „*műfordítója*”, aki közkinccsé teszi a nagyközönség számára az emberi kreativitás látványos eredményeit, ez pedig éppenséggel dicsőséggel, nem pedig szégyellni való cselekedetnek számít!

A média felelőssége

A média felelősségéről már igen sokan és sokat vitatkoztak. A helyzetet ismét csak a már korábban hivatkozott Carl Sagan [4] fogalmazza meg a legfrappánsabban: „Egy földönkívüli, aki most érkezik hozzánk és meglátja, milyen szellemi táplálékban részesülnek gyermekeink a televízióból, a rádióból, a filmekből, az újságokból, a képregényekből és nem egy könyvből, könnyen arra a következtetésre juthat, hogy szándékosan tanítjuk őket gyilkolásra, erőszakra, kegyetlenkedésre, babonára, hiszékenységre, fogyasztói attitűdre. Ha így folytatódik, a kitartó ismétlésnek bizonyára meg is lesz az eredménye. De micsoda társadalmat lehetne csinálni, ha inkább a tudományt és reményt vernénk a fejükbe!”

A következő kijelentésével is maradéktalanul egyet lehet érteni mindennapi tapasztalataink alapján: „Remélem, senki sem tart majd oktalanul

cinikusnak, ha azt állítom, hogy első megközelítésben a kereskedelmi és közszolgálati televíziók működése így foglalható össze: A pénz minden. ...Jelenleg a közszolgálati televízió számára reális veszély az állami támogatás megvonása, a kereskedelmi csatornák pedig a műsorok tartalmassága tekintetében a folyamatos romlás állapotában vannak.”

A médiumok híradásai jóval nagyobb közönséghez jutnak el, mint a tudományos vagy a tudományt népszerűsítő sajtótermékek. Még inkább igaz ez az elektronikus médiumokra. Természetes tehát, hogy a szereplőknek jóval nagyobb a felelőssége, mint az korábban egyáltalán elképzelhető volt.

A tudományos újságíró feladata úgy tudósítani a tudomány új eredményeiről vagy azok új alkalmazásairól, hogy a tények hiteles közvetítése mellett megfelelő kritikával is éljen. Képzettségénél fogva tudnia kell, hogy a tudomány jelenlegi álláspontja szerint mi lehetséges és mi lehetetlen. Ha ezt szakterületének jellege miatt egyes esetekben első látásra nem tudja megállapítani, konzultálni kell az adott tudományterületen járatosabb kollégákkal. A kritikus gondolkodás – ha úgy tetszik, a szkeptikus alapállás – segít abban, hogy elkerüljünk egyes buktatókat, és felüljünk a rosszhiszemű csalóknak.

A tudományos újságírók felelősségének részletezése már eddig is ijesztően hosszú listát eredményezett. Tudatában kell azonban lenni annak is, hogy a tudományos újságíró esetenként egzisztenciálisan is ki van szolgáltatva a médium tulajdonosának vagy felelős vezetőjének, aki nem rendelkezik szükségképpen azonos ismeretekkel, vagy a tudomány ismeretén és egyéb etikai megfontolásokon alapuló értékrenddel.

A társadalom hajlamos két tévhitet dédelgetni a tudománnyal kapcsolatban. Az egyik szerint a tudomány megadja a választ az emberiség minden problémájára. A másik szerint a tudomány a felelős mindazokért a súlyos gondokért, amelyeket az emberiség önmagának okozott. A tudományos újságíró feladata (is) eloszlatni mindkét tévhitet, és a tudományt, mint nélkülözhetetlen társadalmi intézményt, az őt megillető helyre tenni a nagyközönség gondolkodásában. Ezzel kapcsolatban hasznos *Szilárd Leó*t idézni: „Egyszer megkérdeztek, egyetértek-e azzal, hogy a tudósnak az a tragédia, ha felfedezését az emberiség pusztításra használja. Azt válaszoltam, hogy ez nem a tudós, hanem az emberiség tragédiája.”

A hazai állapotok

A hazai állapotok nagyjából megfelelnek az európai átlagnak. Talán csak annyi a különbség, hogy a gazdag országokban divatos irracionális áramlatoknak még nem mindegyike ért el hozzánk, ezzel szemben egyes állításokra, illetve hiedelmekre a társadalom nálunk jóval erőteljesebben reagál, mint a fejlett nyugati demokráciákban. Sajnos hazánkban – főleg a tudományos közösség körében – az „újságíró” szó pejoratív töltetet hordoz, esetenként a tájékozatlanságnak és felületességnek a szinonimája, talán nem is teljesen igazságtalanul.

A médiumok között feltétlenül meg kell különböztetni a tudományos ismeretterjesztéssel hivatásszerűen foglalkozó sajtótermékeket, valamint a médiának azokat a résztvevőit, akik működése egyértelműen profitorientált.

Míg az első esetben a magas szakmai színvonal alapvető követelmény, főleg a bulvárlapok csak a példányszám emelésében érdekeltek, és a precíz és szakmailag magas színvonalú tájékoztatás fogalma talán egyáltalán nem is ismeretes.

A „tudományos” újságírók között sem teljesen kielégítő azonban a helyzet. A Rádió egyik környezetvédő műsorában jelentette ki a riporter, hogy „a vidéki oxigén egészségesebb, mint a városi oxigén”. Hasonlóképpen állították, hogy „a természetes citromsav egészségesebb, mint a mesterséges citromsav.” Szerencsére odáig még nem fajult a dolog, hogy ezek a „tudományos” újságírók a mesterséges megtermékenyítéssel létrejött csecsemőket alacsonyabbrendűnek tekintsék a természetes úton létrejött utódoknál.

A hazai médiumoknak mindenképpen felróható, hogy esetenként ismeretek hiányában vagy alaptalanul riogatják a közönséget, vagy az egészséggel és gyógyítással kapcsolatos témákban keltetik a beteg emberek között esetleg nem teljesen megalapozott reményeket. Ez utóbbi formája a divatosan „gagyi zsumalizmusnak” is nevezhető tevékenységnek különösen visszataszító, mert visszaél a beteg és ebből adódóan kiszolgáltatott emberek hiszékenységgel, különösen, ha az anyagi nyereszkedés céljából történik.

Az egyik kereskedelmi tévécsatorna nemrég beszámolt arról, hogy az Egyesült Államokban olyan magfizikai kísérleteket terveznek, amelyek az egész világot felrobbanthatják. A hír alapja egy, az internetről leszedett korábbi hír, amely szerint a tervezett kísérletek ellen a New York állambeli Brookhaven Nemzeti Laboratórium előtt nagy tüntetések voltak. A híradóban feltárlt aggasztó hírrel kapcsolatban meg sem kísérelték a hazai tudományos élet szakértőit megszólaltatni, szerencsére sikerült azonban olyan, nem ezen a szakterületen dolgozó fizikusokat találni, akik tagadták a katasztrófa lehetőségét.

Az eset azóta feledésbe merült, de a tudományos újságírás ugyancsak nem tette helyére az ügyet. A „veszélyes” kísérlet célja az anyag egy új formájának, az ún. „kvark-gluon” plazmának a létrehozása volt nehéz atommagok igen nagy energiájú ütközésénél, amelyben közvetett módszerekkel igazolható az anyag feltételezett, de eddig meg nem figyelt, kvark nevű építőkövének létezése. A média vezetőit az már nem érdekelte, hogy míg a hisztéria egy tervezett kísérlettel kapcsolatban tört ki, a tényleges kísérletet nemrég a genfi Európai Részecskefizikai Központban (CERN) el is végezték, a világ nem robbant fel, és az eredmények kezdeti kiértékelése megerősíteni látszik az eddigi feltevéseket.

Az egyik kereskedelmi tévécsatornánk beszámolt arról, hogy egy nyugdíjas amatőr fotós Velencében fényképezve szellemet is megörökített. A felvétel valódiságát a szakértőként meghívott Lui Padre nevű, szerelmi bontáskötést létrehozó szakember megerősítette. Csak remélni lehet, hogy ez a tudományos hozzáállás nem válik uralkodóvá a tévécsatornák vetélkedésében. Hasonló fényképek létezése egyébként már régen ismert. Az eddig nyilvánosságra hozott felvételeken Máriától és Jézustól kezdve számos – szabadon választható – személyiség szerepelt. Joe Nickell, a CSICOP amerikai szkeptikus szervezet kutatója több könyvet is arról, hogyan jönnek létre némi ügyeskedéssel hasonlóan megmagyarázhatatlan felvételek.

Továbbra is választ vár az a kérdés, kinek kell népszerűsíteni a tudományt? Külföldön már számos nagy kutatóközpont felismerte, hogy a pon-

tos és kimerítő tájékoztatás a tudósok felelőssége. Az Egyesült Államok nagy kormányzati-laboratóriumi, pl. a NASA, a Los Alamos Nemzeti Laboratórium, a Brookhaven Nemzeti Laboratórium, vagy Európában a CERN saját népszerűsítő kiadványokkal, filmekkel, és az internetről letölthető szöveges és képi információval sokkal hatékonyabban tájékoztathatnak, mint a hagyományos módon, zsurnaliszták közbeiktatásával. Az igazság kedvéért hozzá kell tenni, hogy ebben a népszerűsítő munkában kiváló tudományos szakírók („tudományos újságírók”) működnek közre, akiknek e tevékenységét kizárólag szakmai okok befolyásolják, nem pénzéhes laptulajdonosok, vagy félművelt főszerkesztők szeszélyei.

IRODALOM:

- [1] A. Sokal, J. Bricmont: Intellectual Impostures, Postmodern philosopher's abuse of science, Profile Books Ltd, London, 1998.
- [2] Természet Világa, 1999/2.
- [3] Székely László: Az emberarcú kozmosz, Áron Kiadó, Budapest, 1997.
- [4] Carl Sagan: Korok és démonok, Typotex, Budapest, 1999.

Jedlik Ányos: a fizikus, elektrotechnikus és tanár

200 évvel ezelőtt, 1800-ban született a fizika kiemelkedő magyar kutatója és oktatója, Jedlik Ányos. A keresztségben az István nevet kapta, majd amikor belépett a bencés rendbe, szerzetesi neve Ányos lett. Tanulmányait szülőfalujában, a felvidéki Szimón kezdte, azután Nagyszombaton, Pozsonyban, végül Pannonhalmán folytatta. 1822-ben a pesti Tudományegyetemen doktorált. Ott egyik szigorlati tárgya a fizika volt, s ez meghatározta pályafutását. Életét a fizika kutatásának és oktatásának szentelte. 53 éven át folytatott tanári munkát, tudományos tevékenységét pedig nyugalmazása után is folytatta, egészen 95 éves korában bekövetkezett haláláig. Mint oktató a fizika minden fejezetét tanította, de érdeklődése középpontjában a villamosságtan állt, legjelentősebb eredményeit ezen a területen érte el. Jedlik Ányos legalább annyira foglalkozott a villamosság alkalmazásának gyakorlati kérdéseivel, mint elméleti alapjaival. Bár 38 éven át a Tudományegyetem fizikaprofesszora volt, joggal tekinthetjük az első magyar elektrotechnikusnak is.¹

Jedlik, az elektrotechnikus

Jedlik születési éve egybeesik az elektrotechnikáéval, azaz a villamosság alkalmazásának kezdetével. A kezdetet az első gyakorlati célokra használható áramforrás, a galvánelem feltalálása jelenti. *Alessandro Volta* 1800. március

¹ Ez az oka, hogy életművének bemutatására a Magyar Elektrotechnikai Múzeum vállalkozott, s a megnyitót tudományos ülészakkal kapcsolta össze. Az ott elhangzott előadások főbb gondolatait foglalja össze a jelen cikk, három előadó közös írásaként. Bár az ülésnek az Elektrotechnikai Múzeum adott helyet, az előadások nem korlátozódtak az elektrotechnikára, hanem igyekeztek felhívni a figyelmet az egyéb területeken végzett tevékenységére is.

20-án, tehát alig 2 hónappal Jedlik születése után küldte el a a Royal Society-nek a kémiai áramforrás, a Volta-oszlop, illetve a galvánelem leírását.

200 év távlatából visszatekintve már csupán egyenes vonalú, töretlen fejlődést látunk, amelyben a Volta-oszlop az elektromosságtan új fejezetét, az elektrodinamikát nyitotta meg, amely azután alapját képezte a villamoság gyakorlati alkalmazásának, az elektrotechnikának. Ebben a leegyszerűsített képben a régi kor tudományát az elektrosztatika, a 19. századot az elektrodinamika képviseli. A fizikában a régi, a mechanikán alapuló racionalista szemléletet a természetfilozófia váltotta fel, amely a különböző tudományokhoz tartozó jelenségek közötti összefüggéseket kereste. Az összefüggések keresésében már nem az anyag mozgása, hanem az energia átalakulása kapott prioritást. Kulcsszerephez jutott a Volta-féle elem, amelynek árama átalakulhat kémiai, mechanikai energiává, hővé. Utólag mindez logikus és áttekinthető, a valóságban azonban nem volt ilyen egyszerű a dolog.

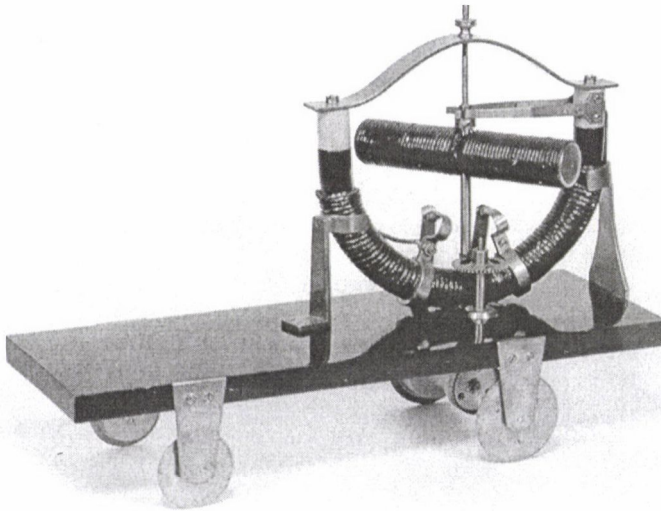
A 18. század villamosságtana sem volt tisztán elektrosztatika, azaz a nyugvó töltések tudománya. Az úgynevezett elektrosztatikus kísérletekben is voltak mozgó töltések, azaz folyt áram. A dörzselektromos gépek is áramfejlesztő generátorok, bár áramuk csupán mikroamper (10^{-6} A) nagyságrendű. A leideni palackok kisütésekor viszont akár 100 A-es áramimpulzus is létrejöhet – igaz, hogy csak néhány mikroszekundum időtartamig. Elvben tehát nem volt kizárva az áram hatásainak észlelése. Történtek is ilyen észlelések, de a 18. század tudománya nem tudta felismerni jelentőségüket. Tapasztalták, hogy a leideni palack kisütő árama képes fémhuzal elolvasztására, sőt *Pristley* az olvasztási kísérletek alapján különbséget tudott tenni különböző fémek vezetőképeesség között. A holland *Troostwijk* dörzselektromos gép áramával fel tudta bontani a vizet, az angol *Pearson* 1799-ben már kb. $0,1 \text{ cm}^3$ durranógázt tudott előállítani – igaz, ehhez a dörzsgépet 3 óra hosszat kellett forgatni. Franklin észlelte, hogy a villamos kisülés hatására a nem-mágneses acéltű mágnesessé vált. Hasonló jelenséget figyelt meg 1786-ban van *Marum*, de a kisülésnek csak mechanikai hatást tulajdonított, a mágneseződést a földmágnesség következményének tartotta. Észlelték tehát a villamosság kémiai, hő- és mágneses hatását, de ezekkel a Volta előtti kor tudománya semmit sem tudott kezdeni.

Volta oszlopa, majd poharas eleme néhány amperes, tehát a dörzsgépénél közel milliószor erősebb áramot adott. Kézenfekvő, hogy nagyobb lehetőség nyílt az áram hatásainak vizsgálatára – de nem csupán ez segítette a fejlődést. A természetfilozófia megfordította az észlelések és az elmélet sorrendjét: előre feltételezték és keresték a kapcsolatot a villamosság és az egyéb jelenségek között. Hosszas kísérletezés után 1820-ban észlelte *Hans Christian Oersted*, hogy a vezetőben folyó áram kitéríti a közelében lévő iránytűt. A mágneses hatást előre feltételezte, de eszközeinek tökéletlensége miatt közel két évtizedet kellett várni az eredményre. A kísérletet ezután szinte minden fizikai laboratóriumban megismételték. Így történt a Pesti Tudományegyetemen is. Az akkori fizikaprofesszor, *Tomtsányi Ádám* fizikatankönyvének (*Institutiones Physicae*) 1823-as második kiadásában már ismertette Oersted kísérletét. Nyilvánvaló, hogy a fiatal Jedlik 1822-ben, doktoriálásakor birtokában volt minden olyan információnak, amit akkor az elektromágnességről tudni lehetett.

Az áram mágneses hatását már ismerték, de még sok kérdés tisztázatlan maradt. A legnagyobb meglepetést a villamos vezető mágneses erőterének nem várt szerkezete okozta. A hengersizmetrikus térnek nincs definiált északi és déli pólusa, az iránytűre nem vonzó, hanem forgató erőt gyakorol. Ez zavart okozott a jelenség magyarázatában. *Faraday* térelmélete előtt, de még évtizedekkel utána is az emberek többsége különleges jelentőséget tulajdonított a mágneses pólusoknak. A korai villamosgépek kedvezőtlen konstrukciójának oka, hogy nem a zárt mágneskör, hanem a jól definiált pólusok kialakítására irányult a figyelem. Több mint fél évszázaddal később, 1885-ben a francia *Goulard* nyitott

vasmagú szekunder generátorával szemben *Zipernowsky*, *Déri* és *Bláthy* magyar mérnökök zárt vasmagú transzformátora éppen azért tudott sikert aratni, mert el tudtak szakadni a pólusok kialakításának szinte kötelező gyakorlatától. *Galileo Ferraris* összehasonlító mérései kimutatták, hogy a pólus nélküli transzformátor fajlagos teljesítménye 3,4-szer nagyobb volt a pólusokkal rendelkező szekunder generátorénál.

A forgató hatás magyarázatára elméletek sora keletkezett. Oersted eleinte áram helyett a „*conflictus electricus*” kifejezést használta, amely szerint „a Volta elem két sarkáról jövő két ellentétes elektromosság tör egymásra”, és ütközéskor örvénylő, „*helikoidális*” mozgást okoz. Ez a gondolat sokáig fennmaradt. A villanyvilágítás kezdetén a laikus nagyközönség még úgy gondolta, hogy a szénszál izzását a pozitív és negatív elektromosság összeütkezésé okozza. *Prechtl* és *Schmidt* ezzel szemben pólusokat keresett a vezetékben. Elméletük, az úgynevezett transzverzális mágnesség szerint a huzal hosszirányában szétválik a mágnesség, és a huzal minden metszetében, annak két áttelenes pontjában kialakul egy északi, illetve egy déli pólus. *Ampère* köráram-elmélete és Faraday térelmélete pólusok nélkül is magyarázatot adott az erő irányára, de az áramok erőtvényének megállapításához kísérletekre volt szükség. *Ampère* vezetőkeretekkel (lapos tekercsekkel), Faraday unipoláris szerkezetekkel, egy áramhurok és egy mágneses pólus között létrejövő forgató hatással foglalkozott.



1. ábra. Jedlik-forgonnyal hajtott villamos mozdony modell (Magyar Elektrotechnikai Múzeum)

Jedlik Ányos *Ampère*-féle kerettel és elektromágnessel végzett kísérleteket, amikor 1828-ban a győri gimnázium fizikumában módja nyílt a kutatómunkára. Az *Ampère*-keret és az elektromágnes között létrejövő forgatónyomaték azonban nem hoz létre folyamatos forgást. A tekercsek csupán elfordulnak, mágneses tengelyük egybeesésekor a nyomaték nullára csökken, a mozgás megszűnik. Jedlik elsőként ismerte fel, hogy az elektromágnesben folyó áram félfordulatonkénti irányváltásával folyamatos forgás valószínűsíthető meg. Az irányváltást higanyérintkezős kommutátorral biztosította.

Nemcsak a folyamatos forgás elvét fedezte fel, hanem a megvalósítást módját is feltalálta, megalkotta az általa forgónak nevezett kommutátoros egyenáramú motort. Kiváló műszaki érzékre vall a higanyos kommutátor alkalmazása. A közelmúltban végzett kísérletek tanúsága szerint ez volt az egyetlen út, amely sikerhez vezetett. A vasmag nélküli Ampère-keret mágneses erőtere olyan gyenge, hogy a létrejövő nyomaték nem lenne képes egy szilárd érintkezős kommutátor súrlódását legyőzni. Jedlik kísérletét sajnos nem publikálta, abban a hiszemben, hogy a számára kézenfekvő megoldásra már mások is rájöttek. Ma már tudjuk: *ő volt az első*.

Későbbi forgonyai már vasmagos álló- és forgórészsel és rézlemezes, bronzkefés kommutátorral készültek. Ezek már munka végzésére alkalmas motorok voltak, amelyekkel különféle készülékeit hajtotta, sőt 1855-ben villamos mozdony modellt is épített. Ez azonban csak demonstrációs eszköz maradt, mert hiányzott a megfelelő, nagyteljesítményű áramforrás.

Áramforrások

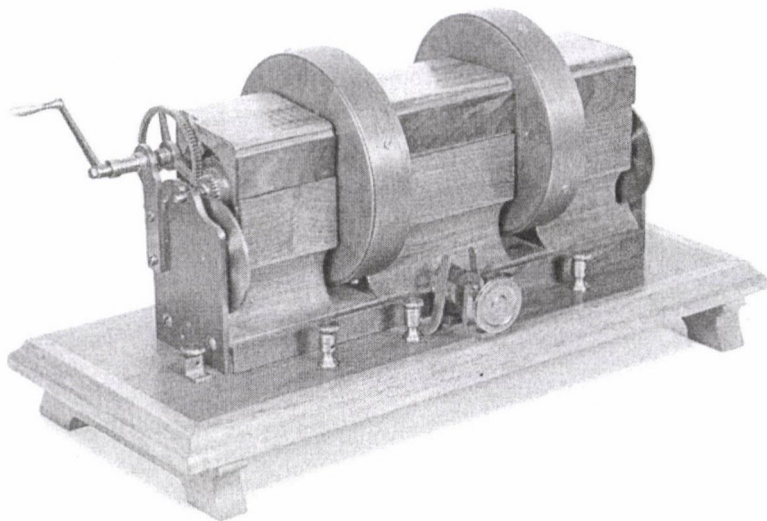
Az elektrotechnika első évtizedeiben az egyetlen áramforrás az egyszerű galvánelem volt. Gyenge árama elegendő volt egy-egy távirógép működtetésére (tehát híradástechnikai célokra), de a motorok, ívlámpák nagyobb teljesítményt igényeltek. A megoldást az elemek tökéletesítésétől várták. Az 1840-es évektől Jedlik is bekapcsolódott ebbe a munkába, és jó két évtizeden át foglalkozott az elemek fejlesztésével. Akadémiai székfoglaló előadásában is ezt a kérdést elemezte.

Többféle elemmel kísérletezett, a legjobb eredményt a kétfolyadékos Bunsen-elem tökéletesítésével érte el. A Bunsen-elem negatív elektródja cinklemez, amely hígított kénsavban van, a pozitív pedig szénlap, koncentrált salétromsavban. A két folyadékot mázatlan agyaghenger választja el, amely átengedi ugyan a villamos töltést, de az áram útjába jelentős ellenállást gördít. Jedlik az agyaghenger helyett impregnált papírt használt, jelentősen csökkentve a telep belső ellenállását. Elemei akár 15–20 amper áramot is tudtak adni, 100 elemből álló telepének teljesítménye kW nagyságrendű volt. Ez már erősáramú áramforrás!

A feladatnak nemcsak az elméleti kérdéseivel foglalkozott, hanem részletesen leírta a gyártás technológiáját is. Ez kifejezetten műszaki fejlesztési munka volt. Pontos receptet adott a szénlapok készítéséhez szükséges massa összeállításához és gyártási utasítást a lemezek kiegészítéséhez. Újfajta saválló anyagot kísérletezett ki a papírcellák kereteinek öntéséhez. A tartós üzem érdekében kidolgozta a savak üzem közben történő folyamatos cseréjének módját és eszközeit. Sok kísérlet eredménye volt a savakat elválasztó, vékony falú, mégis elfogadható szilárdságú papírcella. A konstrukció megérett a gyártásra.

A Jedlik-elem nem maradt csupán oktatási eszköz. Fiatalabb tanítványaival társaságot alapított az elemek gyártásra. Ez tekinthető az első magyar elektrotechnikai vállalatnak. Elemeit bemutatta az 1855-ös párizsi világiállításon is. Bár a vállalkozás pár év múlva megszűnt, a próbálkozás világosan bizonyítja, hogy Jedlik nem volt a gyakorlattól visszahúzódó tudós. Hogy a vállalkozás nem vált a magyar villamosipar alapjává, annak az

lehetett az oka, hogy akkoriban a villamosság még kurióznak számított. Még külföldről is kapott megrendelést, de sorozatgyártást lehetővé tevő üzletre nem került sor.



2. ábra. Unipoláris generátor, az úgynevezett Jedlik-dinamó (Országos Műszaki Múzeum)

1860 körül már sejteni lehetett, hogy az erősáramú elektrotechnika áramforrása nem a galvánelem, hanem az elektromágneses indukción alapuló generátor lesz. Röviddel az indukció felfedezése után (Faraday, 1831) már készítettek mágnes-elektromos áramfejlesztőket, de ezek teljesítménye csekély, a galvánelemekénél is kisebb volt. Az 1850-es években sikerült ugyan 2–3 kW-os generátorokat építeni, de a teljesítményt csak a méretek növelésével tudták fokozni. E gépek tömege a többezer kilogrammot is elérte. A gondot az erős mágnes hiánya okozta, a korabeli acél patkómágnesek csak gyenge mágneses teret tudtak létesíteni. A teljesítményt a mágnesek mennyiségével növelték, egy fennmaradt korabeli gépben 336 patkómágnes számolhatunk meg. *Új utat kellett keresni.*

Erős mágneses teret elektromágnessel elő tudtak állítani, de ennek táplálásához galvánelemre volt szükség. A dán *Hjorth* 1854-ben felvetette a gondolatot, hogy a mágneses teret a generátor saját áramával lehetne erősíteni, de még nem tudott elszakadni a permanens mágnes alkalmazásától, a villamos gerjesztést csak kiegészítésnek szánta. Mivel az állandó mágnes acélból készül, az elektromágnes viszont lágyvasat igényel, ez az ellentmondás eleve sikertelenségre ítélte a próbálkozást.

Elsőként Jedlik Ányos ismerte fel, hogy a permanens mágnes elhagyható, kizárólag elektromágnessel is építhető generátor, amelynek gerjesztése a

gép által termelt árammal történhet. A földmágnesség következtében minden vasban van több-kevesebb megmaradó (remanens) mágnesség, amely lehetővé teszi a gerjesztési folyamat indulását. A gép induláskor csak csekély áramot termel, amely viszont erősíti a gerjesztést, a feszültség folyamatosan növekszik, egészen a vas részek mágneses telítődéséig. A generátor „felgerjed”. Ez a *dinamó-elv*, amelyet Jedlik 1861-ben vetett papírra. Az elsőbbségét bizonyító leírás megmaradt, de sajnos felfedezését nem publikálta. A dinamó-elvet Werner Siemens 1866-ban újra felfedezte és gyakorlati célra használható gépet is készített. A dinamó elnevezés is tőle származik.

Jedlik és Siemens felfedezése független egymástól, sőt az az út is eltér, amelyen a felfedezésig eljutottak. Jedlik az addigi áramfejlesztőktől teljesen különböző, egysarkú (unipoláris) gépet készített, amelynek szerkezete Faraday egyik 1831-es kísérletén alapult. Ez a lehetőség feledésbe merült, mert a sokmenetű tekercsel és kommutátorral készített heteropoláris generátorok sokkal nagyobb feszültséget adtak. A Faraday-kísérlet forgó réztárcsája egyetlen menetű tekercsnek felel meg. Jedlik felismerte, hogy a tárcsák számának növelésével elfogadható nagyságú feszültséget lehet fejleszteni. 24 tárcsás gépet készített, amelyben minden tárcsa egy-egy önálló feszültségforrásnak felel meg. A tárcsák pereméről az áramot higany érintkezővel vezette el. A tárcsák pereme és tengely közötti feszültségeket sorba kapcsolva a kapcsolófeszültséget 24-szeresre növelte. A gép elektromágneseit galván-elemekkel táplálta, majd a következő lépés az öngerjesztéses kapcsolás leírása volt.

Ezt a gépet szokták „Jedlik-dinamó”-nak nevezni. Kísérleti és demonstrációs eszköz volt, amely azonban a mágneses kör kedvezőtlen kialakítása miatt valóságos öngerjesztéses üzemre még nem volt alkalmas. A problémát az okozta, hogy a mágneses erővonalak hosszú szakaszon a levegőben záródtak, ami a gerjesztés teljesítményigényét nagyon megnövelte, nagyobbra, mint amit a gép egyáltalán termelni tudott. További fejlesztésre volt szükség. Jedlik valószínűleg ezért keslekedett felfedezésének közzétételével. Jóval később, nyugdíjas éveiben ismét foglalkozott a dinamóval. Az úgynevezett győri dinamó megmaradt részegységeiből megállapítható, hogy kis légrésű, ferromágneses anyagban záródó mágneskörű gépet tervezett. Ez azonban már nem az alapelvek felfedezésének, hanem a dinamók tökéletesítésének korszaka volt.

Siemens egy soros gerjesztésű villanymotor vizsgálatából indult ki. Mérései során megállapította, hogy a forgó motor árama kisebb, mint az Ohm-törvényből adódnék. A Ohm-törvény szerint az áram a feszültségtől és a motor tekercseinek ellenállásától (a feszültség és ellenállás hányadosától) függ. Mivel sem a telep feszültsége, sem a tekercsek ellenállása nem változott, egyetlen lehetséges magyarázatot talált: a forgó motorban (annak forgórészében) feszültség keletkezik, amelynek polaritása ellentétes a telepével, a két ellentétes irányú feszültség eredője kisebb, ezért azután kisebb lesz az áram is. Az elméletből az következik, hogy a forgórészben akkor is keletkezik feszültség, ha a gép tengelyét valamilyen mechanikus szerkezettel (kézi hajtókarral) forgatjuk. A feszültség áramot hoz létre a gerjesztő tekercsben és a gép kivezetései közé kapcsolt fogyasztóban. Ez a szemléletmód az alapja a mai villamosgép-elméletnek, amely nem hűz éles határvonalat a motor és generátor közé, hanem ugyanazon gép két lehetséges üzemmódjá-

nak tekinti. Siemensnek valóban sikerült a külső erővel forgatott motorral áramot termelni, helyesebben: az egyenáramú gépet generátor üzemmódban működtetni.

A dinamó feltalálóinak sorában még két nevet meg kell említeni: 1866 végén, alig néhány héttel Siemens után, de tőle függetlenül két angol elektrotechnikus, *Wheatstone* és *Varley* szintén eljutott a dinamó-elvig és működő gépet készített. A gép építésénél viszont a már ismert kis légrésű Siemens-féle elrendezést alkalmazták. A leírtakból kitűnik, hogy a dinamó megalkotása nem egyetlen feltaláló érdeme, de a feltalálók sorában kiemelkedő helye van Jedlik Ányosnak, aki legelőször jutott el a dinamó-elv felismeréséig.

Villamfeszítő

Jedlik nem csak az elektrodinamika, hanem az elektrosztatika területén is maradandót alkotott. Villamfeszítőnek nevezett feszültségsokszorozó kondenzátortelepét bemutatta a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók 1863. évi vándorgyűlésén, majd tökéletesített változatát az 1873-as bécsi világkiállításon is. Leírása megjelent hazai és külföldi folyóiratokban, tehát a találmány nem maradt az ismeretlenség homályában, mint a forgony vagy a dinamó-elv. Érdekes, hogy napjainkra megfordult a dolog: Jedlik nevéhez szinte kötelezően kapcsolódik a dinamó, a maga idejében híres villamfeszítőről viszont alig esik szó.

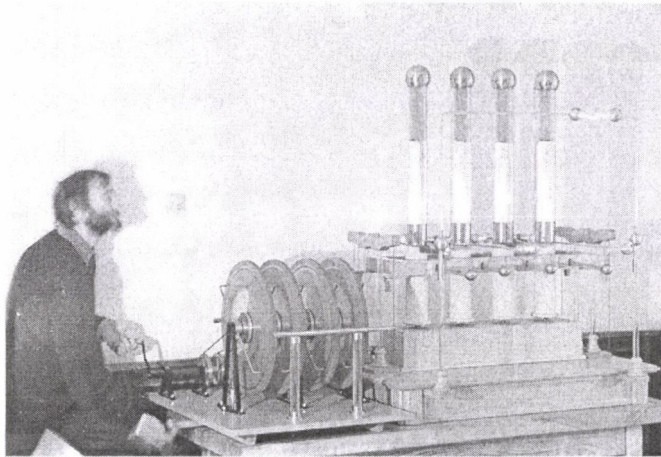
A 19. század közepén a fizikusok figyelme a villamos kisülések felé fordult. A villamosság lényegének megismerését a kisülések tanulmányozásától, a vezetékből kilépő töltések vizsgálatától várták. Valóban, 1859-ben *Plücker* felfedezte a katódsugarat, mai szóhasználat szerint elektronsugarat. 1897-ben *J.J. Thomson* nagyfeszültségű gázkisüléssel létrehozott elektronsugár segítségével fedezte fel a villamosság elemi részecskéjét, az *elektront*, pontosabban fogalmazva: meghatározta az elektron töltését és tömegét. Az elektron felfedezése volt az újkori atomfizika első lépése. A fizikusok és elektrotechnikusok közös célkitűzése volt minél nagyobb feszültségű és energiájú szikrák gerjesztése.

A nagyenergiájú kisülés keltésének eszköze az elektrodinamika korában is egy elektrosztatikai eszköz, a leideni palack, azaz a nagyfeszültségű kondenzátor maradt. A kondenzátor töltése valamilyen nagyfeszültségű áramforrással: dörzselektromos generátorral, influenciagéppel vagy szikrainduktorral történt. Ezek igen drága készülékek voltak, áruk a feszültséggel rohamosan növekedett. Az elérhető áru eszközök kb. 100 000 V feszültséget adtak, ez szabta meg a szikra hosszát, hiszen a kondenzátort legfeljebb a töltő áramforrás feszültségére lehetett feltölteni. Jedlik olyan kondenzátortelep készítését tűzte ki célul, amely alkalmas a töltő feszültség többszörözésére.

A Volta-oszlop elrendezéséből, a galvánelemek sorbakapcsolásával történő feszültségnövelésből indult ki. A nagyfeszültségű áramforrással kondenzátorokat töltött fel, majd ezeket az elemekhez hasonlóan sorba kapcsolta, megsokszorozva a feszültséget. Természetesen a 100 kV-ra feltöltött leideni palackok párhuzamos-soros átkapcsolásához különleges szerkezetet kellett

készíteni. Villamfeszítőnek nevezett berendezése 2 láb hosszú szikraközt tudott átütni.

1873-ban a kultuszminiszter felkérte az egyetemi tanárokat, hogy jelentős alkotásaikkal képviseljék a magyar tudományt a bécsi világkiállításon. Jedlik továbbfejlesztve találmányát, megszerkesztette a csöves villamfeszítőt. Alapelve azonos volt a leideni palackos villamfeszítőével, de a hagyományos palackok helyett üvegcsöves rész-kondenzátorokból összeállított sűrítőket alkalmazott. A csöves kondenzátor kapacitása többszöröse az azonos méretű leideni palackénak. Két darab 4 kondenzátoros egységet összekapcsolva 80–90 cm-es szikrákat tudott gerjeszteni. A villamfeszítő a világkiállítás szenzációja lett, alkotóját a „Haladásért” éremmel tüntették ki. A villamfeszítő a mai kaszkád kapcsolású lökésgenerátorok őse.



3. ábra. A csöves villamfeszítő hiteles, működésképes másolata a Magyar Elektrotechnikai Múzeumban

A Volta-féle soros kapcsolás alkalmazása az elektrosztatikában teljesen új gondolat volt, a kondenzátorok kaszkád kapcsolásával történő feszültségnövelés feltalálója egyértelműen és kizárólag Jedlik Ányos. Ezt támasztja alá 1863-as levélváltása *Poggendorff*-al, az *Annalen der Physik* szerkesztőjével. Bár *Poggendorff* a mechanikus párhuzamos-soros átkapcsoló szerkezetének újdonságát és az eredményt kétségbe vonta, azt elismerte, hogy az elektrosztatikában a kaszkád kapcsolást Jedlik alkalmazta először. *Poggendorff* nem ismerte fel, hogy a villamfeszítő legfontosabb újdonsága a kondenzátorok újfajta kapcsolása, amihez képest az átkapcsoló gépészeti megoldása alárendelt jelentőségű részletkérdés. A nemzetközi elismerést a bécsi világkiállítás hozta meg. Az angol *Engineering* című folyóirat Jedlikét minősítette a legérdekesebb elektrosztatikai készüléknek. A világkiállítás után 3 évvel, 1876-ban *Ernst Mach* 16 leideni palackkal épített hasonló készüléket, amelynek kisüléseit híres hangtani kísérleteihez használta. Bár szerkezete részben eltérő kivitelű volt, cikkében utalt Jedlik berendezésére. A mai nagyfeszültségű laboratóriumok lökésgenerátorainak működése azo-

nos elvű, de az átkapcsolás már nem mechanikus szerkezettel, hanem segédszikraközök átütésével történik. Jedlik alkotó szelleme nemcsak az elektrodinamikában, hanem az elektrosztatikában, a nagyfeszültségű technikában is tovább él.

Hullámtani kísérletei

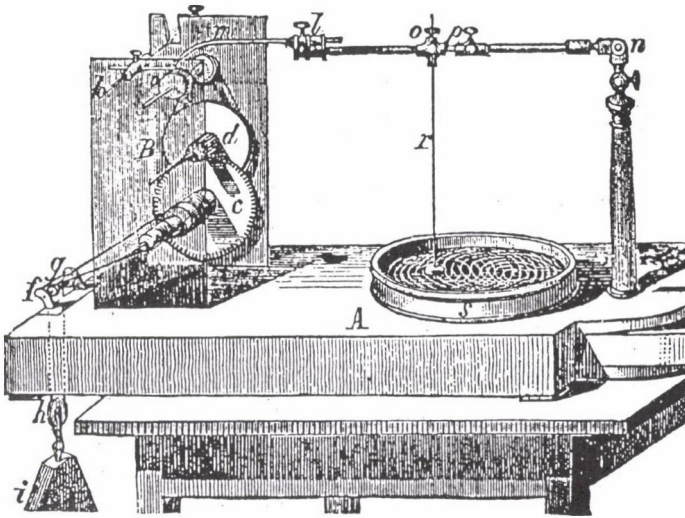
Jedlik Ányos nevét elsősorban az elektromosság terén elért eredményei tették ismertté. Azonban voltak még fontos tudományterületek, amelyekben ugyancsak jelentős tevékenységet fejtett ki. Ezek közé tartozik a rezgés- és hullámtan.

A 19. századi fizikában az elektromosság mellett nagyon fontos szerep jutott a rezgések és hullámok tanulmányozásának. *Huygens*, aki *Newton* korpuszkulaelméletével szemben megalkotta hullámelméletét, nagyon jól használható módszert adott a fizikusok kezébe. Jedlik is olvasott *Fresnel* század eleji működéséről és *Fraunhofer* színeképeiről, amelyek azonban csak jelenség szinten voltak ismertek. A fizikusok feladata volt ezen tünemények magyarázata, a kutatásban és természetesen az oktatásban is. Hogy ezek a hullámtani törvényszerűségek (interferenciaképek) érthetők legyenek a hallgatók számára is, le kellett „lassítani”, és amennyire lehetett, „fel kellett nagyítani” a jelenségeket. Ebben a munkában (is) jeleskedett Jedlik Ányos.

Hogy a kérdés régóta és sokat foglalkoztatta, mutatja az is, hogy jó néhány, ebben a témában használatos szakkifejezés és szóösszetétel általa került a magyar tudományos nyelvbe. Ferenczy szerint ezek a következők: vetület, kitérés, összetevő, eredő, merőleges, hullámelhajlás, hullámtalálkozás és hanglebegés.

A rezgések és hullámok témaköréből első kísérleteit 1844-ben a Természettudományi Társulat ülésén mutatta be. Nem sokkal később, 1847-ben, Sopronban, a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Vándorgyűlésén már saját készítésű mechanikus hullámgépével szerepelt. Szerkezetét 1850-ben megjelent Természettanában ismertette. Becsületességére jellemzően megírta, hogy erről a tárgyról a Weber testvéreknek már részletes munkája született. Jedlik hullámgépe tehát elvében nem új, viszont bemutatásokra jóval célszerűbb.

Nézzük meg alaposabban ezt az eszközt! A készülék alaplapján egy higannyal telt tál van. Az érdekes interferencia jelenségek a higany felszínén jelennek meg. A hullámokat a higany felszínét érintő pálca hozza létre. A megfelelő gerjesztést egy forgó, rovátkolt henger adja. A csatlakozás azonban nem egyszerű, így érdemes jobban odafigyelni rá. Jedlik egy üvegpalcát is közbeiktatott, hogy ennek tompára olvasztott vége érintkezzen a hengerrel, és csak ennek homorú vajatába támaszkodott a gerjesztő szárat mozgó rúdvég. Ezzel sikerült javítani a rezgés szabályosságát és kiküszöbölni a zavaró hanghatást. Ugyancsak a szabályosabb rajzolat elérése érdekében a rovátkolt henger tengelyét nem fogaskerék-áttétellel, hanem tárcsán keresztül zsinórral forgattatta. A szerkezet egyenletes járását „iramkerék vagy szélfogó” segítségével oldotta meg. A szerkezetet egy cserélhető súly mozgatta. Ennek növelésével nagyobb frekvenciájú gerjesztés adódott, ami a higanyos tálban rövidebb hullámhosszt eredményezett.



4. ábra. Mechanikus hullámgép rajza (Pannonhalmi Könyvtár és Levéltár)

A keletkező ábrák az edény alakjától és az alkalmazott gerjesztő test formájától függően változtak. Mivel a higanyos tál nem volt túl nagy, a kerületéről visszaverődő hullámok zavarként jelentkeztek. Ezt Jedliknek egy „karima” segítségével sikerült kiküszöbölni, amely, ahogy ő fogalmazta: „addig tolatik, míg a higany felszínét meg nem érinti”. A létrejövő interferencia-képek bizonyára elbűvölték a professzort is, mert így írt azokról: „...az egymással számtalanszor találkozó hullámok igen érdekes hullámzási jeleneteket tüntetnek elő, melyek hullámidomoknak neveztetnek, és a leghidegebb vérű szemlélőnek is kellemes látványul szolgálnak.”

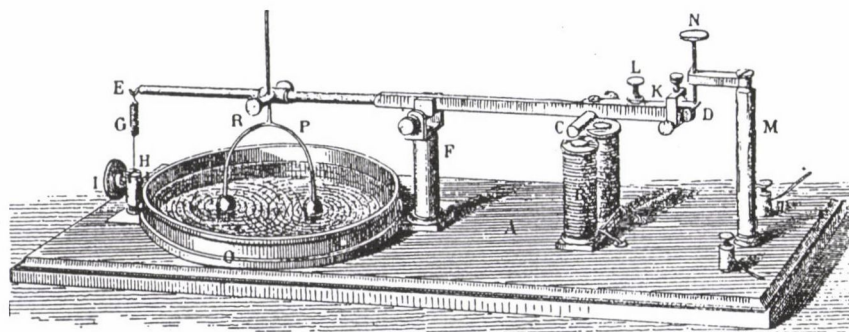
Igaza van Jedliknek. A kivetített kép tényleg élményszerű. A jelenség azonban csak közelelről látható. Ezért Jedlik – jó tanárként – a higany csillogó felületét kihasználva megoldotta a hullámképek kivetítését is, hogy hallgatói a padokból is láthassák.

Jó tudósként igyekezett a jelenségek magyarázatát is megadni. Figyelve a hullámok haladását és a felszínen lévő szennyeződések elmozdulását, feltételezte, hogy a hullám kialakításában részt vevő részecskék körpályán mozognak. Ennek mechanikai modelljeként szerkesztette meg a fogasléc által mozgatott fogaskereksort, amelyik a „per ostillationes lineares”, azaz az egyenes vonalú rezgésekből származó hullámok kialakulását és terjedését szemléltette.

Bár Jedlik 50 váltó forintot fizetett a mechanikus hullámgépért, nem kapott tökéletes ábrákat. Ezért kezdett egy másfajta, a fogaskerekeket kiküszöbölő hullámkeltő tervezésébe. Villamdelejes hullámgépét, amely elektromágneses áramszaggatókkal hozta létre a gerjesztő-rezgést, Egerben mutatta be 1868 nyarán a Természetvizsgálóknak.

A szerkezetben csavarral feszíthető rugó segítségével lehetett a frekvenciát változtatni. Jedliknek még arra is volt gondolja, hogy az alapzat rezgéseit is

a minimálisra csökkentse. „...legalább is valami nemezlapot kell a tál és az alapzat közé csúsztatni” – ajánlotta.



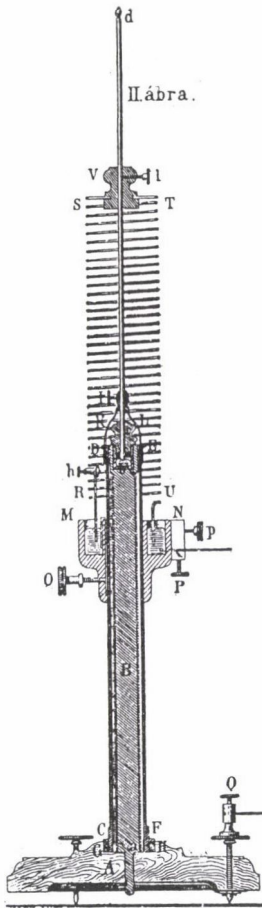
5. ábra. Villamdelejes hullám gép rajza (Pannonhalmi Könyvtár és Levéltár)

Életrajzírója, Ferenczy Viktor az alábbiakban foglalta össze Jedlik ez irányú működését: „A tárgy fontossága miatt Jedlik állandó figyelemmel kísérte a külföldi hullámgépeket, melyek közül többet meg is szerzett. Mint természetkutató szívesebben vett volna műszereket, de felismerve a kísérletezés és a szemléltetés jelentőségét, elsőbbséget adott a tanárnak.”

A folyadékok felületén kialakuló hullámképződmények még az egyszerűbb jelenségek közé tartoznak. Sokkal nehezebb feladat a rugalmas testek gyors lefolyású hosszrezgéseit bemutatni, modellezni.

Jedlik először *Roget* (1835) hosszrezgési spirálisával tett próbát. A tekercs meneteinek a gravitáció hatására történő távolság változását úgy akarta kiküszöbölni, hogy a vízszintesen elhelyezett tekercs minden menetét egy-egy vékony cérnára függesztette. A keletkező hosszrezgéssel a zárt, illetve nyitott ajaksíp rezgésképét tudta bemutatni. Bár a jelenséget ez az elrendezés is jól mutatta, Jedlik áttért a függőleges elrendezésre. Két további dolgot is módosított. Először is vastagabb rézhuzalból készítette a tekercset, hogy az megtartsa az alakját. Ezzel viszont nagyon merevvé vált a tekercs. Ezen úgy segített, hogy a tekercs üregébe elektromágnest helyezett, hogy a kialakuló rezgés kellő tágasságú legyen.

Az 1868-ban, Egerben bemutatott eszköz főbb elemei tehát az áramjárta, tetszőleges magasságban rögzíthető tekercs, a higanyos vályú, amibe az elektródok értek, illetve a tekercsel ellátott tartóoszlop.



6. ábra.
**Villamdelejes hosszrezgési
 készülék (Pannonhalmi
 Könyvtár és Levéltár)**

Hogy minél több rezgési forma kijöhessen, 36 menetű tekercset alkalmazott. (Ennek osztói ugyanis: a 2, 3, 4, 6, 9, 12, és 18). Hogy a megfelelő rezgési forma kialakulhasson, Jedlik ügyes megoldással a hosszrezgő tekercsnek csak bizonyos számú alsó menetébe vezette az áramot. Az áram hatására a tekercs összerándult, de ezzel egyben meg is szakadt az áram, hiszen a bal oldali érintkező kiemelkedett a higanyból, így a menetek visszaestek eredeti helyükre.

A tekercs végeinek megfelelő rögzítésével illetve szabadon hagyásával Jedliknek sikerült a mindkét végén zárt, az egyik végén nyitott másik végén zárt, illetve a mindkét végén nyitott légoszlop rezgési képét előállítania. Az áramcsatlakozás kellő megválasztásával a több csomópontos rezgést is meg tudta valósítani. Erről így írt cikkének befejezésében: „... ha be is van állítva bizonyos csomókali rezgésre, a villamfolyam bevezetésével legtöbb esetben a csomó nélküli legegyszerűbb rezgést kezdi meg, amely azonban a kívánt ... rezgésre könnyen átváltoztatható, ha a tekercsnek azon tekerintése, melyre a képzelendő csomók legalsóbbikának esnie kell, gyöngéden megérintetik.”

Külön szerkezetet igényelt a húrok és a hasáb alakú testek keresztrezgéseinek bemutatása. Jedlik ismét a tökéletest tűzte ki maga elé. Olyan eszköz volt a célja, amely még a kör alakú pálca (gyűrű) keresztrezgéseit is szemléltetni tudja. Elkészült villamdelejes keresztrezgési készülékét 1869-ben, Fiumében mutatta be. Tömör rugalmas pálcák helyett szorosan csévelt tekercsrugót használt, amelynek feszességét az aljára akasztott súlyokkal tudta változtatni. Ezzel elérte, hogy erőteljes rezgéseket tudott kelteni, valamint, hogy a csomók egyetlen pontra korlátozódtak. A duzzadóhelyek és a csomópontok jobb láthatósága érdekében egy mozgatható állványon lévő fehér ernyővel is kiegészítette a készüléket. Hogy különféle helyű gerjesztési lehetőségeket is meg lehessen valósítani, a rugót gerjesztő csatlakozást az egész rezgő rendszerrel bárhova be lehetett állítani.

Jedlik tehát megoldotta a két végén befogott húrok és a közepükön, illetve egyik végükön befogott rugalmas pálcák rezgésképének bemutatását. A gerjesztő tekercs és a rezgéskeltő rendszer 90 fokos elforgatásával pedig a fél- vagy teljes kör alakú tekercsrugók gerjesztését is be tudta mutatni. Még arra is ügyelt, hogy ezek a befogott köríves tekercsrugók a gravitáció hatására el ne torzuljanak. Ennek elérésére megfelelő hosszúságú halcsontot dugott beléjük.

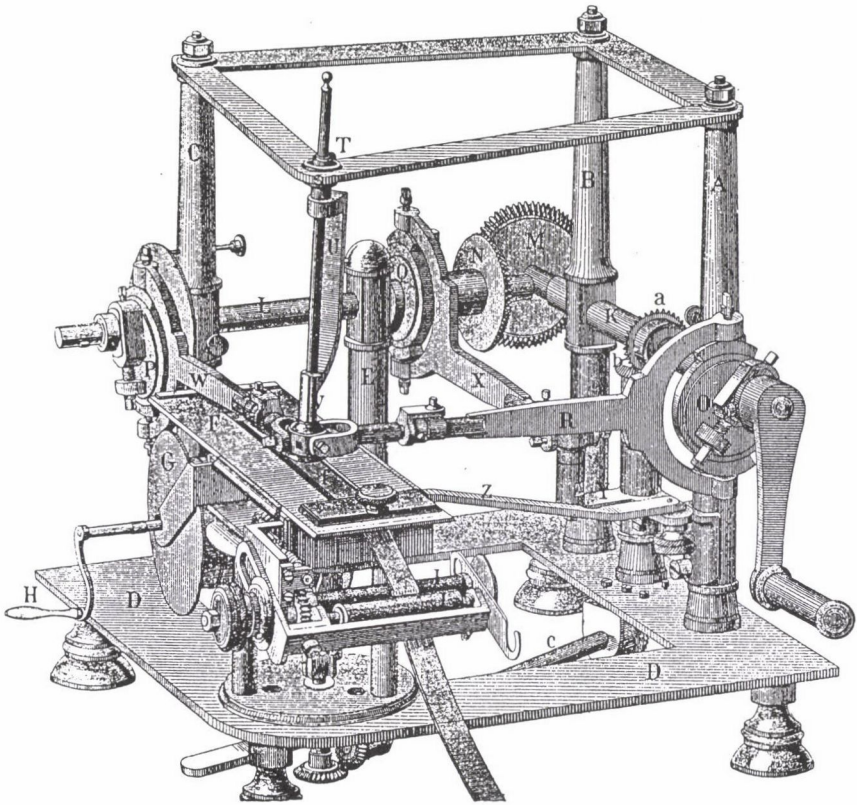
Jedlik mindegyik készüléke figyelmet érdemel, de ha egyet ki kellene emelni, Ferenczy szerint az a hosszrezgéseket előállító készülék lenne, „amellyel éppen a nehezebb feladatot oldotta meg szép sikerrel”.

Az összetett rezgések vizsgálata a matematikában kezdődött. *Lissajous* 1855-től számos értekezésében foglalkozott a kérdéssel: hogyan lehet különböző rezgések eredőjét meghatározni. A *Lissajous*-idomok mechanikus eszközzel való megrajzoltatására szinte minden kísérletező megalkotta saját szerkezetét.

Jedlik a bizonytalanságok elkerülésére kúpkeres kényszerkapcsolatot alkalmazott az 1872-ben Herkulesfürdön bemutatott gépében, a „*Vibrograph*”-ban. Cserélhető kúpkeresek fog-számarányával tudta meghatározni a merőleges rezgések frekvenciáinak arányát, excenterrel pedig az amplitúdót lehetett tetszőleges értékűre állítani. Mivel az idős professzorban ismét érvényesült a szemléletes bemutatást előnyben részesítő tanár, azt is megoldotta, hogy bármilyen ütemben, a görbe kirajzolása közben is nyomon lehessen követni a folyamatot. Eleinte csak a *Cardano*-befogás által mozgatott pálca fényes vége rajzolta a levegőbe a *Lissajous*-idomot, majd később írószerkezettel egészítette ki gépét.

Egy másik elektromágneses gerjesztésű szerkezetében az idomokat a pálca végére szerelt tükörről visszaverődő fénysugár rajzolta a falra. Az összetett rezgéseket a gép újra és újra ismételte. Amennyiben pontos volt a beállítása, ezek a rajzolatok egymásra kerültek. Jedlikben ismét a teljességre törekvő tudós bukkant fel. Az 1874-ben, Győrött bemutatott új gépének elvi alapjait így ismertette: „... a két rezgési mozgásból keletkező *Lissajous*-féle idom részletei a hozzájuk járult haladó mozgás következtében ... szétvonatván, változékony szélességű és sajátságos görbületű vonal szabályszerű kanyarulatai által képzett szalagalaku út iratik le.” A szerkezet két merőleges rezgés és egy haladó mozgás eredőjét rajzolta. Gyors átalakítás után két párhuzamos rezgés összeadására is képes volt a gép. Az összetett mozgás képét tű rajzolta kormozott üvegre. Szerencsére ezeket Jedlik vékony lakkréteggel vonta be, így eredeti ábrái megmaradtak.

A jelenség azonban olyan gyorsan zajlott le, hogy szemmel követni lehetetlen volt a folyamatot, valamint a kormozott üvegen megjelenő ábrák reprodukálása is nehézségbe ütközött. Ezért új szerkezet kialakításán gondolkodott a már nyugdíjas professzor. Máramaroszigeten 1876-ban mutatta be új eszközét, amely 1872-es gépének tökéletesített változata volt. Ezen már a kézzel hajtott – azaz kellően lassú mozgású – szerkezet maga rajzolta papírra a rezgésképet. A legnehezebb probléma a rajzasztal beállítása volt. Jedlik gépén ugyanis bármilyen szög alatti mozgásnál lehet rajzoltatni. Újabb nehézséget jelentett a párhuzamos rezgések előállításánál, hogy ott az egyik rezgést a rajzasztalnak kell végeznie. Kis alakú gépén mindezeket tökéletesen sikerült megvalósítania. Gépéhez különböző fogaskerékpárokat is gyártatott, hogy minél többféle rezgést elő tudjon állítani. A géppel később fizikus barátja és utóda, a bencés *Palatin Gergely* számos regisztrátumot készített.



7. ábra. Két rezgésszerű és egy haladó mozgásnak eredőjét lerajzoló gépezet (Pannonhalmi Könyvtár és Levéltár)

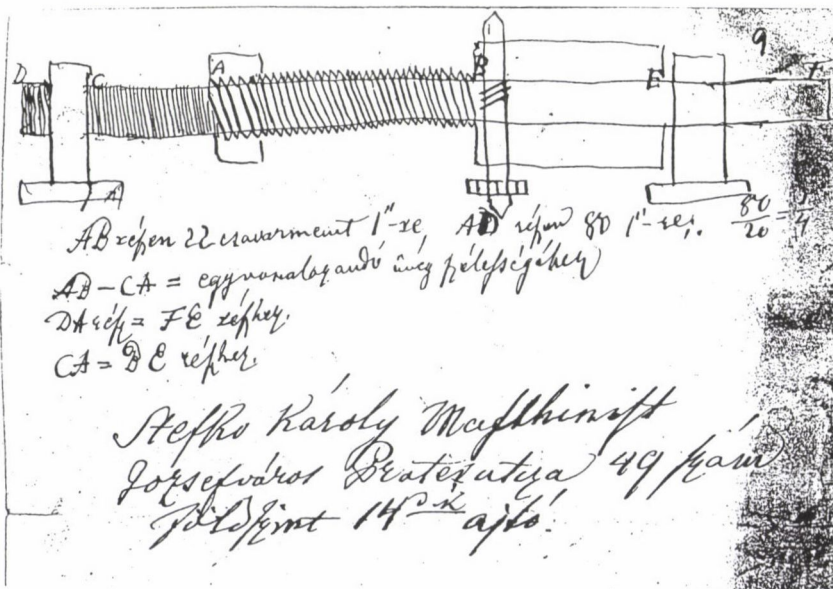
Fény- és hóhullámok interferenciájának vizsgálata

Hiányos lenne a téma bemutatása, ha a mechanikai hullámok vizsgálatára szorítkoznánk, hiszen Jedlik is csak magyarázó kísérleteknek szánta a higany felszínén kialakuló hullámtalálkozási képeket, amelyekkel a fény interferenciájának jelenségét lehet szemléletes módon érthetővé tenni. Másrészt, a teljes elektromágneses szinkép alapján a vizsgálatok körébe kell vonni Jedlik hőtani kutatásait is.

A fehér fény színeire való bontása Newton prizma óta ismert és könnyen megvalósítható feladat volt. Azonban nem volt semmiféle „etalon”, amivel a tudósok eredményeiket összevethették volna. Ezt a problémát oldotta meg, amikor a fizikusok észrevették, hogy a vékony résen áthaladó fény az ernyőn nemcsak egy csíkot rajzol, hanem mellette megjelennek a vékony, szivárványszínű elhajlási képek is. Több, szabályosan elhelyezkedő rés esetén a vonalak fényesebbé és így színükben gazdagabbá váltak. A rések sűrítésével a keletkező elhajlási képeket szélesebb sávra lehetett szét-

húzni. Az első használható rés-sorozat, optikai rácsot Fraunhofer készíttette 1814-ben. Üveglapra ragasztott arany fóliát vágdalt át kemény acél-pengével. Jedlik olvasta az ezeket tárgyaló cikkeket. Ennek elméletét felhasználva akarta tanítványainak a fény hullámtermészetét bemutatni, magyarázni. Jedlik kézírata, amely az egy résen lejátszódó jelenségből levezeti az optikai rács elvét, mutatja, hogy az elmélettel is tisztában volt, nem csupán átvette a leírt kísérleteket.

Már pozsonyi tanár korában vett egy vonalazógépet Prokesch műszerész-től, azonban a gép működésével nem volt megelégedve. A szerkezetet alaposabban megnézve azonnal feltűnik az eszköz néhány gyenge pontja. Először is kézzel kellett állítani minden egyes vonal meghúzása után. Másodszor a vonal húzásakor kézzel mozgatták a karcoló tűt. Ha pedig századmilliméterenként akartak vonalakat húzni, a rendszerbe bevitt hiba ezzel nagyjából meg is egyezett. Ez pedig azt jelenti, hogy a keletkező színekben nincsenek „tisztá” színek. Ekkor határozta el Jedlik egy saját, nagyon precízen dolgozó gép készítését. Készülékének meghatározó eleme egy differenciálcsvarr, amit fogaskerék mozgat. Egy fog elmozdulás alatt a csavar menetemelkedésétől és a fogszámtól meghatározott mértékben mozdul el és viszi magával a vonalazandó üveggel együtt a szánt. Sok munkába és időbe került, míg a gép tökéletes lett. A gyártáson kívül Jedlik mindent maga végzett. Ő volt a tervezője, a folyamatos fejlesztője és az elkészült gép beszállítója is. A vonalazógép 1845 előtt már kész volt, de 1863-ig – amikor is egy vándor-mechanikus tönkretette – több mindent változtatott rajta. A gép úgy is tekinthető, mint a magyar finommechanika első nagypontosságú gyártmánya.



8. ábra. Jedlik vázlatja a rács-vonalazógép differenciálcsvarrjának elkészítéséhez (Pannonhalmi Könyvtár és Levéltár)

Az előzőekben szó volt különféle rezgésekről. Itt is előkerül a jelenség, de pillanatnyilag megoldandó problémaként. A gép működése során a hajtórudak felütközései kelthettek zavaró rezgéseket. Ezért Jedlik minden érintkezési helyhez rugókat tett. Ugyancsak rezgésforrás lehetett volna, amikor a leeresztett gyémánttű periódusonként felütközik a mozgatott üveglap szélén, majd a végén leesik róla. Ennek kiküszöbölésére – és a gyémánthejy védelme érdekében – megoldotta a karcoló szár kellő időben történő letételét, illetve felemelését. Gépével tetszőleges mintázatú rácsokat tudott készíteni. Megvalósította a kereszt rácsok készítését, a tetszőlegesen vonalazott rácsok gyártását, majd 1854-ben egy kiegészítő szerkezettel a körrácsok előállítását is. A szabályos működéshez nagyban hozzájárult, hogy az utolsó években az addig kézzel működtetett eszközt a „dinamóval”, azaz motorként használt unipoláris géppel hajtotta. Az unipoláris motor nyomatéka állandó, mentes a többpólusú villanymotorok nyomatékának lüktetésétől.

Rácsai külföldön is ismertek és keresettek voltak. Ágense, Csapó írta Párizsból: Duboscq árulja rácsait, az amerikaiak is veszik, és örülnek, ha kapnak. Hogy miért, azt megvilágítja fizikustársa, a későbbi főapát, *Kruesz Krizosztom* 1855-ben kelt leveléből vett idézet: „Mult nyáron Kluman tanácsos nézte meg musaeumomat. E nagyon fenhéjazó férfit, ki a magyarnak tudományosságáról tudni sem akart, ... úgy lépett be, hogy arcán a hivatalos megvetés és elfogultság gunymosolyát láttatá. ... A fénynél megállítottam. ‘Szabadé mondám, egyik társunknak Jedlik egyetemi tanárnak vonalazott üvegeit bemutatnom?’ ...kezébe veszi az üvegeket, midőn én hirtelen gyertyát gyújtaték ‘s az ablakokat bezáratám. Mély meglepetéssel állott ott a büszke ember! Az üvegeknek combinatioi még inkább érdekelték úgy, hogy 10 percz ki sem adta kezéből.”

Optikai rácsai nagy pontosságú vonalazásukkal tehát távoli helyeken is ismertté tették Jedlik Ányos nevét. Az optikában azonban még egy találmánya volt: az 1865-ben közölt közel 90°-os fénytalálkozási tükörpár, amit 1886-os datálással Michelsonnak tulajdonítanak. Kezdetben Jedlik is Fresnel tükörpárját használta az interferencia bemutatására, amely azonban gyakran elhajlási csikokat mutatott a fénytalálkozási kép helyett. Jedlik a két tükör érintkező széleinek hosszadalmas és esetleges beállítását egyszerűsítette le saját rendszerében.

Mi is a hő? – kérdezték sokan a múlt században. De a feltett kérdésre csak kevesen válaszoltak sikeresen. Jedlik közöttük volt. „A természetben jelen állapotában ... a meleg anyagok közé nem sorolatik, hanem az egész világon elterjedt lebegény (aether) valamivel nagyobb hullámú rezgésének állittatik, mint a minő a világosság származására szükséges.” – írta Jedlik, könyvében, az 1850-ben kiadott Hőtanban. Majd így folytatja: „... a természetvizsgálók ... azon nagy hasonlatosságnál fogva, melly a meleg és a világosság között létezik alaposan gyanitják, miként a meleg sugárainak sebessége vagy egyenlő a világosság sebességéhez, vagy attól nem sokban különbözik”.

A fenti és egyéb hőtani megállapításait Jedlik a jelenségek bemutatásával igyekezett alátámasztani. Alapkísérletei a geometriai optikából ismert, azokkal párhuzamos gondolatmenetűek és felépítésűek voltak. Ezek azonban még magyarázhatók lennének a részecskeelmélettel is. Ami ebben a kérdésben egyértelműen dönt, az az interferencia kimutatása.

Az 1850-ben felvetett problémák és kérdések húsz évvel később már mint vizsgaanyag szerepelnek „a tanárképzési rendes növendékségért ver-

senyzők számára”, akik dr. Jedlik Ányos professzornál vizsgáztak. 1870-ben például a következőkre kellett választ adniuk: „1) Miképen bizonyíthatók be a hősugarak különböző törékenysége és színezete? 2) Milyen úton-módon eszközölhető a hősugaraknak rezgésirányítása?”

A Jedlik-féle optikai rácsokat még évtizedeken át használták a magyar fizikusok. Ilyen rácsokkal készítette híres csillagászati felvételeit Herényben *Gothard Jenő*, sőt, még az 1950-es években is használatban volt néhány darab a Központi Fizikai Kutató Intézetben.

Jedlik, a tanár

Jedlik Ányos nemcsak az első magyar elektrotechnikus, nemcsak a Matematikai és Fizikai Társulat (a mai Eötvös és Bolyai Társulat) első számú tagja, hanem a fizika szakmódszertan megalapozója is. Ő az első tanár, akinek tanári munkássága kihatott a 20. század fizika oktatására. Jelképértékű, hogy Pannonhalmán is tanult, ott, ahol ezer éve megszületett a magyar iskola. Annak a rendnek a tagja lett, ahol először kezdtek tanítani Magyarországon.

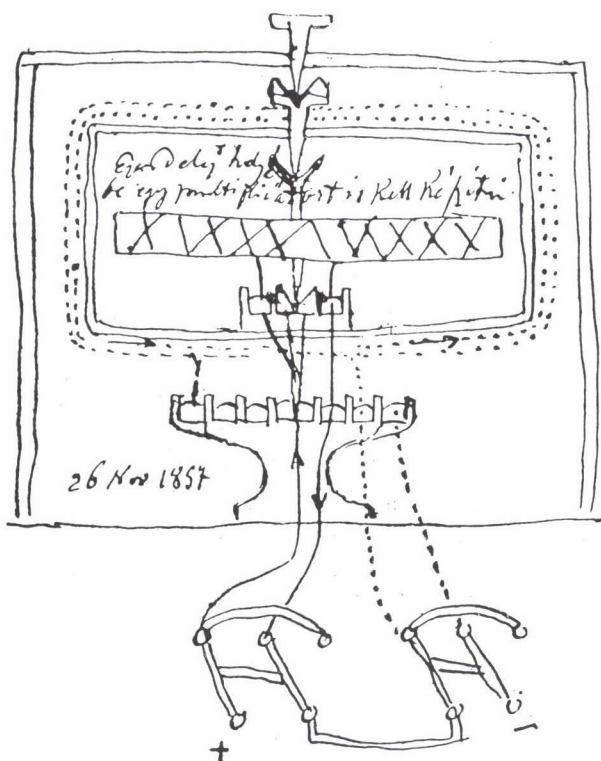
A mai magyarországi fizikatanárok egyenes- vagy oldalágon Jedlik Ányosig visszavezethetik *tanári* családfájukat. Jedlik és *Eötvös Loránd* összesen hét évet tanított együtt a budapesti egyetemen. Idősebb, tapasztalt, tekintélyes kollégától akaratlanul is tanul az ember. Ilyen értelemben tekinthetjük Eötvöst Jedlik tanítványának, a kísérletekre építő tanítás folytatójának. Az előadási kísérleteknél az érzékelhetőség, a jól láthatóság miatt nagy méretek, felfokozott hatások kellenek. Nagyon valószínű, hogy Eötvös demonstrációs torziós ingájánál vagy a forgó mérleges, az Eötvös-hatást bemutató és a Föld forgási sebességét is mérő eszközénél a kitéréseknek a rezonancia segítségével történő felerősítése Jedlik hatás-sokszorozó berendezéseire vezethető vissza.

Mikola Sándor rövid ideig hallgatta Eötvös Loránd egyetemi előadásait, majd dolgozott ugyanabban a fizikai intézetben, ahol Eötvös – ha nem is közvetlenül a kezei alatt. Így biztos, hogy hatottak rá Eötvös egyetemi előadási kísérletei. Ez Mikola berendezéseinek elemzésével kimutatható. Mikola Sándor szertárát és módszereit *Vermes Miklós* vette át. Ő, miközben a csepeli Jedlik Ányos Gimnáziumban tanított, tanárgenerációkat oktatott a fizikatanítás módszertanára az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Közvetlenül vagy tanári kézikönyvein keresztül nevelte a közelmúlt fizikatanár társadalmát.

Jedlik felfedező tevékenysége is a tanítás vágyából fakadt: minden szóba jövő jelenséget meg akart mutatni tanítványainak. Készítette a szemléltető eszközöket, és eközben új dolgokat fedezett fel. Erre azért volt képes, mert igazán, mélyen, fogalmi szinten értette a fizikát. Megkockáztathatjuk, hogy elődei azért nem tudtak eredményesen tanítani, világos gondolatmenetű, jól tanulható tankönyvet írni, mert nem is értették igazán a fizikai törvényeket.

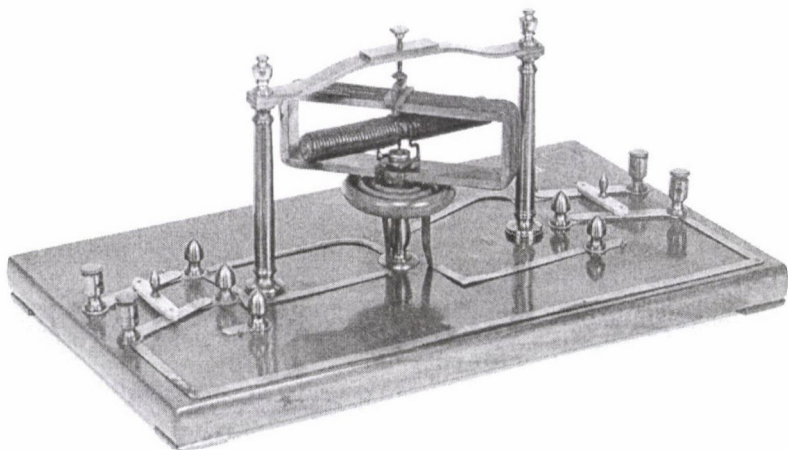
Jedlik benne élt Newton gondolatvilágában, és *Wigner Jenő*ig előremutató látásmódja volt. Íme a bizonyíték: Jedlik az eszközök felhasználási módját is eláruló, 58 oldalas bekötött füzetében, az *Ordo Experimentorum*-ban latinul felsorolta azt a 292 előadási kísérletét, amelyre tanítása épült. Ezt a füzetet még Győrben, 1830 körül írta!

Az „Ordo” 289. kísérlete 1820-ból, *Ampère*-től ered: két párhuzamos, árammal átjáró vezető kölcsönhatása. Jedlik megértette a kölcsönhatás lényegét, a két vezető szimmetrikus szerepét. Természetes volt neki, hogy forgó mozgás létrehozásakor is két elektromágneset alkalmazzon: a vasmag nélküli szögletes tekercset, az ún. sokszorozót és az először lúdtoll-betétes, majd vasmagos tekercset, a villamdelejt. Megoldotta természetesen az áramváltás műszaki problémáját is. Mi azonban figyeljünk a tanárra! Az akció-reakció mechanikai elvét, a kölcsönhatást hangsúlyozza az elektromosság tanításakor. Ezért épít olyan motormodellt, ahol a sokszorozó tekercsben forog a villamdelej (1830), olyat, ahol a villamdelej körül forog a sokszorozó (1830), és végül olyat, ahol mindkét rész forog: ellenkezően forgó villamdelej és sokszorozó áramváltással és anélkül. Ez utóbbi csak 1857-ben, Pesten készült el, az elv és a többi eszköz azonban fellelhető a Győrben leírt „Ordo”-ban.



9. ábra. Ellenkezően forgó villamdelej és sokszorozó. Jedlik vázlata a készülékről (Pannonhalmi Könyvtár és Levéltár)

Jedlik Ányos Természettan elemei (Első könyv. A súlyos testek' természettana. Pesten, a szerző' sajátja. 1850. Szöveg közé nyomtatott 384 fametszettel. Emich. XVI. 544 p) c. egyetemi tankönyvéért 1858-ban akadémiai nagyjutalmat, 200 aranyat és bronz emlékérmét kapott. A javaslat hangsúlyozta, hogy „a munkában ... az elvont törvények saját észleletek és kísérletek által újból megállapítva; sőt önálló vizsgálatokkal is bővítve” vannak, „miáltal az olvasó egyéb tünemények megfejtésére is képesítetik”.



10. ábra. Ellenkezőleg forgó villamdelej és sokszorozó (Országos Műszaki Múzeum)

150 évvel ezelőtt még alkotó munkának, tudományos teljesítménynek tartották a színvonalas tankönyvirást. Jedlik Ányos tankönyve nagy előrelépést jelentett kortársainak hasonló műveihez képest. Tudományos felkészültsége és önálló kísérletező hajlama alapján meg tudta valósítani a bemutatott kísérleteken alapuló fizikatanítást. Ő alapozta meg a fizikatanításban a fokozatosság elvét.

Bizonyítékul immár harmadik szemszögből tekintsük ismét a haladó és a forgó mozgás egységes kezelését. Jedlik mechanika tankönyvében a Segnerkerék tanítása előtt a (jó közelítéssel) haladó mozgást követő sztatikus helyzetet mutat: hosszú fonálra vízzel telt palackot függeszt, a palack aljából jobbra ömlik ki a víz, a palack balra kilendül. Ahogyan Segner zsenialitása ezen elrendezésre alapozva megalkotta a turbina őstét, a Segner-kereket, ugyanúgy az Ampère-féle, ellentétesen elmozduló vezetőkkel végzett kísérlet után azonnal a villanymotor modelljének demonstrációja következett Jedliknél.

Jedlik nemcsak oktatót a budapesti egyetemen, hanem nevelt is. 16–18 éves fiatalok voltak a kezei alatt, rájuk fért a nevelés. 1846-ban dékánként és az egyetemi tanács tagjaként tervezetet készített a régi egyetemi épület átalakítására. Ebben a tervezetben az előadóterem és a szertár (a múzeum) egymás mellé helyezésének indoklásaként ezt írta: „a másodévi bölcsészeti-eknek a múzeumbai leeresztése meg nem fékezhető rohanásuk és tolakodásuk miatt veszedelmes és igen rendbontó”.

Jedlik nevelt kötelességtudatra, szorgalmas munkára, viselkedésre: „Kedves Hallgatóimat ... arra kérem és intem, miszerint az előadásokra szabott órákat fontos akadály nélkül soha el ne mulasszák, az e helyen történendő értelmezéseket mindenben kellő figyelemmel és ha szükséges, jegyzetekkel is kísérjék. Egymás iránt mívelt társalgási szabályok szerint szelídséggel s barátságos modorral megelőzőleg viseltessenek, tanítói és egyéb előljáróik iránt, kiknek minden gondjuk és fáradságuk önök előmenetére irányozvák, nem szolgál, hanem bizodalmat és szeretetet lehelő engedelmességgel és udva-

riassággal viseltessenek”. (Tanévnyitó beszéd, Pest, 1845. okt. 8.) Buzdított „az egyetemi rend és fegyelem szoros megtartására”, „erőfeszítésre”, az akarat megerősítésére, „kitartó türelemre” (Tanévnyitó dékáni beszéd, 1846).

Barátságos és segítőkész volt hallgatóival. Külön foglalkozott a tehetségesekkel: *Stoczek Józseffel*, a későbbi műegyetemi tanárral, *Antolik Károllyal*, a „szikrarajzok – Bugát-dijas – magyar úttörőjével”, *Hamar Leóval*, aki Jedlik társa lett galvánelem-gyártó vállalkozásukban, *Bierbauer Lipóttal*, az akkumulátor-szakértővel, *Palatin Gergellyel*, osztógépének tökéletesítőjével és *Kunc Adolffal*, a modern szemléletű kísérletező tanárral.

Különös gonddal végezte a tanárjelöltek felkészítését: az ötvenes évek elejétől kezdve vezette a fizikai gyakorlatokat. A Tanárvizsgáló Bizottmány tagjaként 1861-től nyugdíjazásáig 154 gimnáziumi tanárjelöltnek tűzött ki érdeklődéséhez és képességeihez illeszkedő vizsgatételt, amelyeket igen gondosan, írásban elemzett. Megpróbált kutatókat nevelni: a legjobbak részére saját kutatásaihoz kötődő „jutalomtételeket” tűzött ki.

Jedlik, az akadémikus

Eötvös Lorándot nemcsak demonstrációs kísérleteinek kifejlesztésében, hanem a tudományos munka végzésében is segítette Jedlik Ányos példája és hatása. Jelképértékű, a szellemi rokonságot mutatja, hogy a Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya ugyanazon a napon, 1873. május 21-én emelte tiszteleti tagjai sorába Jedliket (31 szavazattal 2 ellen), amikor levelező taggá választotta Eötvöst (30 szavazattal 4 ellen). Ugyanekkor lett külső tag „Petzval József és Thompson Vilmos”. Akkoriban csak meghatározott számú belföldi tiszteleti és rendes tagja és tetszőleges számú levelező és külső tagja lehetett az Akadémia egy-egy osztályának.

Előbb azonban egyetlen ülésen, az 1858. december 15-i délutánin megválasztották Jedliket (és Aranyt, Petzvalt) levelező és rendes tagnak. Köszönő levelét „1859. januarius 23-dikán” írta meg, „biztosítván a M. Tudományos Akadémiát, hogy a velejáró kötelességeknek is, amennyire hivatalom engedi, és csekély tehetségem képesít, egész készséggel megfelelni törekendek”.

Akadémiai székfoglaló előadási kötelességét hamar, egy éven belül, 1859. november 14-én teljesítette. A villanytelepek egész működésének meghatározása c. székfoglaló előadása tudományos remekmű. Nyomatásban megjelent az Akadémiai Értesítőben (Mat.), 19. kötet, 1859. p. 291–311. Történeti áttekintéssel kezdődik. Galvanitól indulva Volta, Davy, Jacobi munkásságán át eljut az áram mágneses hatásának Oerstedtől eredő 1820-as felfedezéséig. Szól az elektromágnes 1826. évi feltalálásáról (Sturgeon), majd így folytatja. „Alig lön Sturgeon felfödözése ismeretes, azonnal többfelől törekedtek a természetvizsgálók, a villamdelejek hatását erőművek hajtására is alkalmazni”: Dal Negro, Pádua, 1831: kerékforgatás, Stratingh, Becker, 1835, Gröningen, illetve Botto Torino: kocsiminták, és még csak nem is céloz arra, hogy az első áramváltós, kettős elektromágnesű motormodellt ő alkotta meg valamikor az 1820-as évek végén. Hihetetlen türelemről, gondosságról, körültekintésről, találékonyságról tanúskodik az egész írás. A telep által termelt teljes elektromos energiát durranógáz-fejlesztés segítségével méri, 12 azonos egységből álló, automatizált berendezéssel. Részletesen ír az érintői tájoló (tangens galvanométer) segítségével történő, az áram mágneses hatásán alapuló hitelesítésről, a lehetséges hibák elhárításáról.

A gáz összegyűjtésével történő jelösszegezés és -tárolás olyan zseniálisan új gondolat, hogy még 1946-ban is sikerre vitte *Bay Zoltán* kutatógárdájának első európai Hold-radar kísérletét. Félelmetes a hasonlóság Jedlik 12 részes összetett forgó Volta-métere és a 10 coulóméterből (Volta-méterből) álló, forgókapcsolóval működő radarjel-összegezõ között. Bay Zoltán Jedlik-tõl függetlenül alkotott, Jedlik 100–150 évre elõre dolgozott.

Jedlik kötelességteljesítõ, és a maga nemében aktív akadémikus volt: ha feladatot kapott, azt pontosan teljesítette. Még nyugdíjas korában Gyõrbõl is eljárt az ülésekre, de ha nem kérték fel, akkor nem jelentkezett elõadásra azokkal a témákkal, melyeket pedig 1862 és 1864 között összeírt magának: „Tartandó elõadások tárgyai a m. Tud. Akadémia elõtt:” A tizennégy téma a vonalazó géptõl, elektromos kutatási eredményein át a vízhullámok képzõdésének magyarázatára szerkesztett gépéig terjed.

1852-ben minisztériumi felkérésre Schneider Aphorismen c. mûvét kellett bírálnia. Alkotó képzelete ekkor is meglendült: minden hivataltól távolálló, jól felszerelt kutatóintézettrõl álmódott. Tudjuk, hogy ehhez 100 évnek kellett eltelnie. Alapítási évek: Központi Fizikai Kutató Intézet, Budapest, 1950, Atommagkutató Intézet, Debrecen, 1954.

Az 1896. évi Akadémiai Almanach az MTA „beltaigjai életkoruk szerinti” felsorolása utolsó alkalommal kezdõdik Jedlik Ányossal. Az 1897. évi kötetben már az Akadémia halottai közt található a nevét. Eötvös Loránd 1897. május 9-én tartotta meg Jedlik Ányos emlékezete c. szép beszédét, amelyet az Akadémiai Értesítõ VIII. kötetének 6. füzetében közölt (273–289. o.). „Közöttünk már csak emléke él tovább, nem mint szellemóriásé, a kit csak bámulni tudnánk, hanem mint úttörõ munkásé, a kit követhetünk.”

IRODALOM:

Ferenczy Viktor: Jedlik Ányos István élete és alkotásai I–IV. (Gyõr, 1936–39.)

Fröhlich Izidor (szerk.): Báró Eötvös Loránd Emlékkönyv, (MTA, Bp., 1930.)

Holendá Barnabás: Jedlik életrajza (Matematikai és Fizikai Lapok, 1928. 23–39. o.)

Horváth Tibor: Jedlik Ányos villamfeszítõi mai szemmel (Technikatörténeti Szemle 5., 1970. 161–171. o.)

Király Árpád (szerk.): Jedlik Ányos emlékezete (Jedlik Ányos Társaság, Bp. 2000.)

Kovács László (szerk.): Fejezetek a magyar fizika elmúlt 100 esztendejébõl, (ELFT, Bp., 1992.)

Mayer Farkas: Jedlik Ányos mint tanár, kézirat

Opitz László: Jedlik Ányos automatagépe (Technikatörténeti Szemle 7., 1973–74. 125–139. o.)

Régi Akadémiai Levéltár Jedlik-címcszõi

Szabó G. Zoltán

Nyelvészet és költői nyelv a romantikus Vörösmartynál

Az éppen kétszáz évvel ezelőtt született Vörösmarty életművének olyan vonatkozásaira szeretnénk felhívni a figyelmet, amelyekről életrajzirói általában néhány oldalon, elismerve ugyan érdemeit, de azzal a megszorítással emlékeztek meg, hogy „inkább csak annyiban nyelvészkedett, amennyiben mint író alaposan akarta ismerni nemzetét nyelvét.” Ebben sok igazság van, hiszen neve a legnagyobb romantikus költőét idézi, de hangsúlyoznunk kell, hogy nemcsak az irodalmi nyelv egyik nagy megújítójáról van szó, hanem a mai helyesírási rendszerünk kidolgozójáról, a mai művelt, köznyelvi szókincsünk megteremtőjéről, s az akadémiai nyelvtanunk egyik fő létrehozójáról, akinek tehát igencsak jelentős szerepe volt a magyar nyelvtudományban, s nyelvészeti munkásságának ismerete nem mellőzhető költészetének teljes értékű ismeretéhez sem.

Tudjuk, hogy a romantika, a szellemi, irodalmi élet európai változása, az irodalom műformáinak, gondolat- és eszmevilágának változása az irodalmi nyelv tekintetében is kihívást jelentett, amely – legalábbis a magyar irodalomban és nem előzmények nélkül – mélyebb réteget, a nyelvhasználatot is érintette, sőt bizonyos mértékig a magyar nyelv jellegének a korábitól eltérő, más szempontú szemléletének kísérletét is.

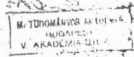
Voltaképpen már a magyar és a többi finnugor nyelv rokonságának felfedezése után felmerült egy önelvű, azaz a magyar nyelv saját rendszerének megfelelő nyelvtan elkészítésének gondolata. Ennek a nyelvrokonságnak a felfedezése *Sajnovics János*nak 1770-ben megjelent, a magyar és a lapp nyelv hasonlóságát tárgyaló *Demonstratio idioma ungarorum et lapponum idem esse c.* munkájához kötődik, de számunkra sokkal figyelemreméltóbb egy kilenc évvel később, 1779-ben Göttingenben kiadott mű, *Gyarmathi Sámuel Affinitas lingua hungaricae cum linguis fennicae, originis grammaticae demonstrata c.* dolgozata. Nemcsak azért, mert – mint a címe is jelzi – döntő szerepet a nyelvtani egyezéseknek tulajdonít, és vizsgálatába valamennyi finnugor nyelvet belevonta, hanem mert ezzel az akkor legkorszerűbb nyelvhasználati tudással készítette el magyar nyelvtanát, az *Okoskodva*

tanító magyar nyelvmestert (1794), amelyben mindenütt kitér az agglutináló magyart az indoeurópai nyelvektől megkülönböztető sajátosságokra, a hangzöilleszkedésre, a határozott és határozatlan igeragozásra stb. Érthető tehát a szándék és az igény a magyar nyelv sajátos természetének megfelelő nyelvtan megírására.

Amikor a Magyar Tudós Társaság, azaz az Akadémia tényleges munkáját 1830-ban megkezdte, első és legfontosabb feladatául „a honni nyelv műveltetése cím alatt egy tökéletes magyar Grammatica 's egy a' lehetőségig teljes szótár készítését” tekintette. Meg is indultak az előkészítő munkálatok, amelyeknek jelentős, ha nem a legnagyobb része Vörösmarty Mihályra, az akkor már országon ismert költőre és *Toldy Ferenc*re hárult. A nyelvtant, mivel „többnyire minden gondosabb magyar írótól el lévén fogadtatva” Révai Miklós tanítása szerint szándékozták kidolgozni, a készítendő szótár mintájául *Kresznerics Ferenc* megjelenés alatt levő, gyökérend szerinti szótárát ajánlották.

Ez a ma már meghaladott gyökérszó-elmélet, amelyre az említett szótár (és *Kassai József*nek 1833 és 1835 között kiadott *Származtató s gyökerésző magyar-diák szókönyvének*) anyaga épül Herdernek, s az ő nyomán Adelungnak a nyelv keletkezéséről, az ősi szavak egytagúságáról kifejtett teóriájára vezethető vissza. Ennek alapján feltételezték, hogy a magyar nyelv ősi szókincse egytagú, úgynevezett gyökszókból vagy gyökérszókból állt, melyek egy része ma is élő és jelentéssel bíró, más része az úgynevezett néma gyök vagy gyökér, amely már csak képzett, származékszavaiban létezik. Ezeket az élő gyökszavakat és a képzett szavakat törzsök-szónak nevezték mint alapszót, amelyhez további képzők, ragok járulhattak. Például az *út* (via jelentésű) szó, amelyből képezhető ige: *utazik* (viaggiare), ebből újabb főnév: *utazás* (viaggio), vagy az alapszóból főnév: *utas* (passaggero), de sok egyéb régi keletű származékszó: pl. után (dopo), utód (successore), utolsó (ultimo), utóbb, utal stb. nem beszélve e szó és származékainak számtalan összetételéről, amelyek további ragokat kaphattak. Tehát így jöhet létre – maradván ennél az egyszerű példánál – mondjuk az „el-ut-az-ás-unk-ra” (készülünk) alakváltozat. Ezt a hatást tükrözik Vörösmarty fejtegetései is a nomen-verbumokról és az ősi szavaink egytagúságáról, a magyar nyelv eredetével foglalkozó elég korai dolgozatában. A másik figyelemre méltó írás Vörösmartytól, voltaképpen az első nyelvészeti tanulmánya, a *Némely nyelvünkbeli különözésekről* című, melyben indulatosan, de pontos nyelvészeti argumentációval veszi védelmébe – Révai Miklós álláspontját követve – a magyar igeragozás egyik ősi hagyományát, az ikes ragozást, s már akkor megfogalmazta a nyelvművelésről vallott felfogását is. A tanulmány címe is beszédes, a ma már nem használatos *különözés* egykorú jelentése: valamitől különbözünk vagy különködünk, de volt egy elválaszt, elkülönít jelentése is. Kérdés, mitől? Korábban Adelung fejtegte ki nézeteit a Lehrgebäude c. munkájában a latin-német nyelvtanírás ellen. Ilyen felfogást találunk *Ver-seghynél* is, amikor a magyar nyelv „napkeleti tulajdonságát” hangsúlyozza, azonban programszerű világossággal *Fogarasi János* fogalmazott a gyökszótanra épülő *Művelt magyar nyelvtanának* előszavában, ahol munkája két fő célját abban jelölte meg, hogy 1. a magyar nyelvet az eddigi nyelvtanok idegen formáiból, idegen nyelvek nyűgeiből kiszabadítani; 2. egy lehetőség teljes elemi nyelvtant, (...) adni a gondolkodni szeretők kezébe. Ugyanilyen

Vélemény



A' szöveg dolgozatok megkezdéséről a kiadványról

A' nagy - ^{szöveg} írási kettő hűlő munkálatsból
 áll, egyrészt a' szöveg ^{szöveg} offe gyűjtéséből, továbbá az egyes
 szöveg magyarázatának kidolgozása s a' kiad-
 ási rész nem kevés fáradsággal. Ez azért is, az elő-
 zétől felfigyelésre; ugyan is a' szöveg magyarázatához
 aharmadik megkezdés szöveg írásra is lehet fogyni, s a'
 szöveg teljes offe gyűjtése után a' magyarázat kiadására
 kevesebb időre kidolgozni. A' kiadványról erre vonat-
 kére volna:

a) A' rendszeres szöveg, ~~szöveg~~ s azon levélre is kife-
 telési szöveg közzé, kik ezen munkára vállalkozna-
 nak, offe gyűjtés ki közzéadás szövegének két nagy
 költségű hírom, beüjtje (a' hírommal szembe álló
 némi lehenre szem).

b) Mindem munkájára a' neki juttatott offe gyűjtés
 honn által néven, ha benne ott szövegnek száma, melyek
 idegen általa nem gyűjtötték tudományához tartoznak
 legyen ez iránt jelentést a' kézi ültetben, hogy az
 egy más, azon tudományhoz szöveg nagy vagy offe gyűjtés
 az iránt, ha kirándul oda szöveg, vagy szöveg csak
 felfigyelésre. Ezen felfigyelés több offe gyűjtés számára
 szükséges tenni, ha ~~szöveg~~ szöveg tudományokban,
 vagy megismerésben fordul elő.

c) A' ki offe gyűjtés ~~szöveg~~ szöveg-ből néhány szöveg hi-
 dolgozása, az aronval felolvasásig vizsgálva szöveg
 a' kézi ültetben, a' nélkül hogy beüjtés szöveg,
 szöveg aron vizsgálat.

d) A' kézi ültetben felolvasás s helyben beüjtés munkája

88/1836

meggondolás alapján dicsérte meg az egykorú kritikus, *Erdélyi János Gondol Dániel*nek iskolai használatra szánt magyar nyelvtanát (1845), hivatkozva a könyv előszavában kifejtett koncepcióra, mondván: a „szerző nyelvünket sajtószerű szelleme szerint fogta fel, s nem verte azt a nyugoti nyelvek grammatikáinak kaptájára, hanem a nyelvszabályokat magából a nyelv természetéből származtatta.” Ezt a magyar nyelv saját szelleme szerinti rendszert akkor legtöbbször a gyökérszavakban és a ragok, képzők változatos kapcsolódási rendjében vélték felfedezni.

Az újonnan alakult Akadémia első nyelvészeti kiadványa, a Vörösmarty Mihály és Toldy Ferenc által szerkesztett *A magyar helyesírás és szóragasztás főbb szabályainak* (1832) megjelenése után került sor a jelentősebb feladatra, megbízták Vörösmarty Mihály, *Fábián Gábor*, *Czuczor Gergely* és *Nagy János* r. tagokat a magyar szókötés, azaz mondattan szabályainak kidolgozásával. A korábbi nyelvtanok a névszói és igeragozáson kívül a számnevek, névmások, névutók, birtokviszony stb. ismertetésén túl, a mai értelemben vett mondattant nem tartalmaztak, csak utaltak az élő nyelvhasználatra, s jobb esetben verstani vagy retorikai alapismereteket közöltek. E tekintetben még Fogarasi tankönyve sem volt kivétel. Vörösmartyék tehát, ha a nyelv szellemének leginkább megfelelő magyar szintaxist kívántak alkotni, akkor olyan munkába fogtak, melynek alig voltak használható előzményei. E munka eredménye lett az 1843-ban megjelent, s a helyesírási szabályzathoz hasonlóan először csak vitára bocsátandó kötet, *A magyar szókötés főbb szabályai*. Az egyeztetési szabályokat és az igei névszói vonzatokat tárgyaló rész feltehetően Fábián, Nagy és Czuczor munkája, *A szórend* c. fejezet a fennmaradt kéziratok alapján minden bizonnyal Vörösmartyé. A kötet anyagát csekély változtatással megtaláljuk az 1846-ban kiadott nagy akadémiai nyelvtanban, *A magyar nyelv rendszerében* is.

Hogy milyen meggondolások vezették a költőt e munka elkészítése során, arra különböző kritikákban, tanulmányokban tett megjegyzéseiből következtethetünk. Így például *Vajda Péter Pesti leveleiről* készült bírálatában (1837) a merészebb szó-újításokkal kapcsolatban a következőt jegyezte meg: „Egyes szót annyit csinál vagy vesz kölcsön a' nemzet, mennyire szüksége van, (...) de a' nyelv' alkotán, 's ha úgy szabad mondani, csontozatán nem tűr változtatást, legalább példátlan dolog, hogy írók a' szó-ragokat, a' név- és igeajlítást a' közsokás, vagy valami hatalmas tájdivat' segítségével nélkül megváltoztatták volna.” A gyökészótan elmélete Vörösmartyt sem hagyta érintetlenül, kéziratái között több lapon maradt nyoma ilyen értelmű etimológiai kísérletezésének, a szélsőségesebb példák azonban óvatosságra készítettek. Hogy az akadémiai munka keretében készülő mondattan a magyar nyelv szellemének, struktúrájának leginkább megfelelő legyen, jutottak el Vörösmartyék a vonzat fogalmához, tehát az igei, ritkábban névszói szerkezetekhez mint a mondatnál ugyan kisebb, de annak szerkezetét többnyire meghatározó jelenséghez, amely a korábbi, a latin nyelv mintájára készült nyelvtanokból ilyen hangsúllyal valóban hiányzik. S itt a gyökészó-elmélet híveinél oly előszeretettel emlegetett ragoknak csakugyan van tudományosan meghatározható, osztályozható funkciójuk, s a mondatszerkezetnek valóban elhatárolható eleme. Ebben a munkában – mint szó volt róla – *A szórend* c. fejezet Vörösmarty munkája. Talán érthető, hogy inkább izgatották a költőt a bonyolultabb szabályszerűségek, mint a mégoly fontos

paradigmatikus szerkezetek kodifikálása. Meghatározta a szórend általános szabályait, majd a kötőszók, tagadószók, az -e kérdőszócska stb. helyét a mondatban, külön, részletesen foglalkozott pl. az is nyomatékosító szócska mondatbeli helyével és funkcióival. Hogy ez a munka a költői életmű értelmezése szempontjából sem hagyható figyelmen kívül, arra egy példával szeretnénk utalni. A szóösszetételről szóló fejezet jegyzetében a következőket írja: „mikor kell (...) két melléknevet össze vagy külön írni, az a szokástól vagy is eredetileg az értelemről függ, mellyben az illy szók vétetnek. (...) Nagy szerű pl. külön írva az a' kinek vagy minek nagy szere (mai értelemben: eszköze, szerszáma) van, összeírva pedig egészen saját értelmű szó, melly már nemcsak anyagi, hanem szellemi dolgokban is valami kiválót, a közönséges mértéken vagy fokon túl emelkedettet jelent.” Ez a megjegyzés a magyar irodalom egyik legjelentősebb költeményének, Vörösmarty Mihály *Szózatának* egy sorát: „*A nagyszerű halál!*” jelentését teszi pontosabbá a mai lexikai jelentéstől eltérő értelmezésével.

Vörösmarty nyelvészeti munkásságának legnagyobb részét azonban a szótárkészítés jelentette. Csak felsorolásképpen említjük az 1835–1838-ban kiadott Német–magyar és Magyar–német zsebszótárát, amelyet Toldy Ferencsel együtt készített, amelynek a művelt magyar szóhasználat, a „bon usage” kialakításában döntő szerepe volt, „mert a korábbi ingadozások után itt standardizálódik az a nyelvhasználat, amelyen a mai köznyelv alapul.”

Szintén az ő nevéhez fűződik az első *Magyar tájszótár* (1838) létrehozása. S a legfontosabb műve a lexikográfia területén az akadémiai nagyszótár koncepciójának kidolgozása (Czuczor Gergellyel és Fogarasi Jánossal együtt) és a minta-szócikkek elkészítése. Ez a maga idejében a korszerű tudományos igényeknek megfelelő szótár volt, annak ellenére, hogy etimológiai a gyökérszavak elméletén alapulnak, s kiterjednek a gyökérhangok ősi jelentésére is. De éppen ez adja a szótár fő érdekességét. Ugyanis a képzők gazdag rendszerének áttekintése után, a szóképzés, illetve szóképződés eseteit elemezve rendkívüli leleményességgel mutattak rá számos belső keletkezésű szavunk eredetére. Mint költő nyelvészek különös figyelemmel voltak egyes szavak hangfestő eredetére. Ilyen értelemben illik rá – *Balázs János* szavaival – „a poetikus jelző, sőt a romantikus is. Mert kétségtelen, hogy hatalmas munkájuk a magyar romantika korának egyik legnagyobb szellemi alkotása.”

Hogyan tükröződik mindez Vörösmarty költői nyelvében? Aki a magyar nyelv szerkezetét, szókincsét olyan mélyen ismerte, miképp érvényesült ez a tudás szóalkotásaiban, nyelvhasználatában? Az új szavak alkotásával kapcsolatban alapelve volt, hogy „a' gondos íróknak legalább azon kell lenniök, hogy írásaikat szükség nélkül 's szer felett új szavakkal ne nehezítsék (...)”, s ebben a saját gyakorlatára vonatkozta a következőket jegyezte meg: „Részemről – noha egy helyes új szó' alkotásának érdemét elismerem, 's annak e' nézetből szerzője lenni, épen nem átalnék – sokkal szívesebben élek más által alkotott 's már többször használt új szóval; mert a' szócsinálás dicsőségénél inkább ohajtom azt, miért mindenikünk ír, – a' megérte-tést, mit sokkal jobban elérhetek egy már kész, ismert, mint egy vadon új 's újsága miatt az olvasót megakasztó szóval.” Ennek ismeretében nem meglepő tehát, hogy ő maga mértékkel él új szavakkal, bár az általa alkotott szavak száma nagyobb, mint amennyit a *Nyelvújítási szótár* regisztrál. Ezek a szavak ugyan nem kerültek be a köznyelvbe, sőt mint említettem, a *Nyelv*

újítási szótárba sem, de mint Vörösmarty nyelvi leleményei mindenképp figyelmet érdemelnek. Ilyen általa alkotott szó többek között pl. a friss patakvíz jelentésű *habzat* (Csermelyi habzattal megtöltvén sellege öblét), a *dúlataq* (És benne dúlataq / Szélvész keletkezett), a semmittevő jelentésű *téttevő* (elfolya / A tettevő kor, s milliókra / Lelki halál vala eljövendő) stb. A régiségből és a népnyelvből átvett szavai nagyobb részét már kitűnő tanulmányában Kiss Ernő összegyűjtötte. A nyelvújítás tekintetében Vörösmarty szívesebben és nagyobb bőségben inkább a szóösszetétel lehetőségével él, többségében (a gyökszó elmélet szellemében) egytagú szavakból alkot, nemegyszer a romantikus költői nyelv különleges hatását keltve, ilyen pl. a (láng forróságát jelentő) *lánghev*, a *sírlak* (sírhely értelemben), a *szellemvirág* (eleven szellemi élet értelmében), a *szégyenláz*, a *csalút* (hamis út jelentéssel), a *gondrém* (összevonással a gond réméből), az *állatember*, a *lángszem* (ma égő tekintetet mondanánk), a *vérláng* (vérszínű láng értelemben), a *bajfi* (bajnok jelentéssel), a *vendéghaj* (paróka jelentéssel), az *írvágy* (a gyógyulás vágya értelmében) valószínűleg Kazinczy dicsvágyának analógiájára stb. Kísérletezett gyökérszavakkal is, azaz az általa vagy mások által kikövetkeztetett gyökszót látta el raggal vagy új képzővel, de ilyen szava kevés van: „Aggó szíve reng – írja aggódó értelemben használva a szót. Ugyanezen tóvel: „Agg a nép a két vitézért” (itt is aggódik értelemben), vagy „bús aggalommal / zúgott magában” stb. Más esetek: „S hűségi eske pusztá szó” (itt az esküje értelmében), vagy másutt: „És ha kedünk, ez a lélek nem volna letörve.” – írja, s itt a szó valószínűleg elvonás a kedélyből. Ilyen szava még a *lap*, pl. „bodrogi lap”, elvonás a lapály szóból stb.

A kéziratos jegyzetei közt van néhány lap, amelyen gyökszavakra épülő etimológiai kísérletei olvashatók. A nyelvész költő vagy a költő nyelvész ujjgyakorlatai. Egyik ilyen jegyzése a következő: *porhanyó*, *por-any-ú*, *sav* (*só*) *any-ú*, *any=materia*. Inkább játékos, mint komoly tudományos kísérletnek látszik az *anya* szó gyökének vagy gyökerének meghatározására, de ha például *A rabló* c. költeményben ezeket a sorokat olvassuk: „Kérjétek őt anyúl, / Kis árva gyermekim.” – akkor ez a pusztá etimológiai játéknak tűnő sor egy versszóveg nyelvi alakváltozatának hiteles jelentéséhez segít hozzá. Másik jegyzésében a tárgyias igei és a névszói birtokragok megfeleléseit vizsgálva, a következőket vetette papírra: „*visz-enyim* = *viszem*, *visz-tied* = *visz-ed*, *visz-övé* = *viszi* mint (*kez-em*, *kez-ed*, *kez-i* vagy *kez-e*)” stb. Érdekes ez a *kezi* alak, hiszen rögtön a *Fóti dal szeszi* alakját juttatja eszünkbe. Ez a sajátos ragválasztás Vörösmarty költeményében már egy kortárs, Erdélyi János figyelmét is felkeltette, s az *I hangzónkrul* c. terjedelmesebb írásában azt fejtegette, hogy az *-e* birtokragot az ősi *-i* helyettesítheti, mert hangrendileg ez is illeszkedik, s éppen Vörösmarty versére hivatkozik, írván „Az úgy van minden nyelvben, hogy az ősi kifejezéseket a költér őrzí meg.” Folytatni lehetne a példákat, de talán ennyiből is belátható, hogy Vörösmarty rendkívül erőteljes romantikus költői nyelvének teoretikusan átgondolt, noha a mai nyelvészeti szaktudomány által nem mindenben igazolt, s a mai olvasó számára nem feltétlenül magától értetődő, ám következetes nyelvtudományi alapjai vannak, s ez a költői szöveg pontos értéséhez nélkülözhetetlen.

A 175 éves Akadémia ünnepi közgyűléséről

Az Akadémia alelnökeinek beszédei

Enyedi György

A társadalomtudományok százada*

Mi mindennek nevezték már a 20. századot? A fizika évszázadának? A biológia évszázadának? A technika és az ipar évszázadának? A most távozó évszázad valóban a természettudományos és műszaki csodák évszázada volt, a repüléstől a távolbalátásig, az elektromos postától az emberi szervek átültetéséig. Hajlamosak vagyunk arra, hogy az évszázadot e csodákról nevezzük el. Én melléjük tenném a társadalomtudományokat is. Semmivel sem kisebbítve a természettudományok eredményeit, fontosnak tartom, hogy a 20. században, főleg annak második felében kialakult a társadalom működését tanulmányozó tudományok sora. Ahogyan *Némedi Dénes* írja a szociológiáról, a század elején ismert volt a neve, de nem volt még tudomány.¹ Néhány mai társadalomtudományi diszciplínának – pl. a politológi-

*A kézirat leadása után jelent meg a 169/2000. kormányrendelet az egyes tudományterületekhez tartozó tudományágak, valamint a művészeti ágak felsorolásáról. E rendelet – főleg a felsőoktatási akkreditációk céljából – hat tudományterületet sorol fel. Ezek: 1. Természettudományok 2. Műszaki tudományok 3. Orvostudományok 4. Agrártudományok 5. Társadalomtudományok 6. Bölcsészettudományok. A társadalomtudományok kodifikálását igen örvendetesnek tartom. Érdekes megjegyezni, hogy az MTA osztályszerkezete eléggé sajátosan alakul: a természettudományokat öt osztály képviseli, a bölcsészettudományokat kettő, a többi tudományterületet egy-egy.

ának vagy kulturális antropológiának – akkor még a neve sem volt ismert. A tudomány évszázadok óta kereste a természet életének törvényszerűségeit, kereste az emberi gondolkodás, művészeti alkotás útjait², ám csak napjainkra jutott el oda, hogy az életkereteinket végső soron megszabó társadalmi folyamatokat mérni, ellenőrizhetően leírni, modellszerűen megfogalmazni és előre jelezni képes legyen.

Előadásom csupán néhány fontos elem kiemelésére szorítkozhat, sem a hazai bölcsészeti és társadalomtudományok történetének, sem valamennyi részdiszciplínájának ismertetését nem vállalhatja. Nem számolok be a bölcsészeti tudományok számos eredményéről, mert úgy vélem, ezek a régi, nagy hagyományú diszciplínák ismertebbek, mint a jelenleg is születő-átalakuló társadalomtudományok.

Nem méltatom az elmúlt 175 év eseményeit, mivel engem elsősorban a jelen problémái foglalkoztatnak. *Márai Sándor* 1941-ben írt sorait hozom fel mélységemül: „A legfontosabb, hogy az ember korával egy időben éljen. Mindig tragikusak a sértődött nemzedékek, melyek a múltba vágyódnak vissza, s mindig veszedelmesek a fanatikus nemzedékek, melyek nem a jelenben, hanem a jövőben iparkodnak élni. Az ember maradjon hűséges élete és kora óramutatójának eszményeihez”.³

Előadásom négy témával foglalkozik.

1. A bölcsészeti- és a társadalomtudományok szétválása

A Magyar Tudományos Akadémiát elsődlegesen a bölcsészeti tudományok művelésére alapították. A magyar nyelv művelése, tanulmányozása, a tudományos szaknyelvek létrehozása s elterjesztése elsőrendű feladata, nemzeti küldetése volt. Az Akadémiai Értesítőnek, a Magyar Tudomány folyóirat elődjének kezdeti számaint lapozva azonban korán találunk értekezéseket a műszaki (pl. 1859-ben a gőzgépekről) és a természettudományok köréből. A társadalmi problémák azonban a 19. században még alig tartoznak az akadémiai tanulmányok témakörébe. A 20. század s különösen annak második fele önállósítja s kodifikálja a társadalmi fejlődés-folyamatokat feltáró, törvényszerűségeit leíró diszciplínákat. A társadalom tanulmányozásának két alapvető szempontrendszerét különböztethetjük meg. Az egyik az *idő*: valamennyi társadalmi jelenséget tanulmányozhatunk a múltban, hosszú távú folyamatában, vagyis *történelmileg, és tanulmányozhatunk a jelenben*. A másik felosztás: az *egyének* – képzőművészeti, irodalmi, zenei stb. – teljesítményének, erkölcsi felfogásának vizsgálati megkülönböztetése a *társadalmi szervezetek* (az állami, piaci, a civil szervezetek) tanulmányozásától. A tudományban az elhatárolások sohasem pontosak, ám általában csak a társadalmi szervezetek tanulmányozását nevezzük társadalomtudománynak. A bölcsészeti tudományoktól való elkülönülés nemcsak a vizsgálati témában érhető tetten, hanem a módszerekben is: számos társadalomtudomány tárgyát méri, a méréseket kvantitatív módszerekkel feldolgozza, ellenőrzi, modellszerűen megfogalmazza, tárgyának jelenségeit folyamataiban írja le és prognosztizálja. A magyar tudományirányítás és az Akadémia struktúrája is adós e kettősség – a nemzetközi osztályozásban a *social sciences* és a *humanities* – megkülönböztetésével. Pedig e kettősség általá-

nosan elfogadott: a budapesti tudományos világkonferenciára 1999-ben megjelent UNESCO jelentés a világ társadalomtudományáról is csak a fenti módon meghatározott társadalomtudományokkal foglalkozik.

2. A transzdiszciplináris tudásláncok kialakulása

Közismert, hogy a vizsgált problémák nem ismernek diszciplináris határokat. Egyre gyakoribb, hogy egy jelentős tudományos probléma feldolgozására, kérdéseinek megválaszolására *transzdiszciplináris tudásláncok* kialakítása szükséges. A transzdiszciplinaritást az jellemzi, hogy problémáit is és a megoldás módszereit is a diszciplináris határokon kívül keresi, tehát nem a diszciplinák határterületi együttműködését jelenti. Legyen szabad például saját kutatási területemet felhozni.

Jelenleg az a jelenség foglalkoztat, hogy a világgazdaság irányító funkciói nagyvárosi régiókban összpontosulnak, ezek hálózatba szerveződve globális rendszert alkotnak, egyre nagyobb mértékben átvéve a régiók és nemzetállamok szerepét. Az információs társadalom kezdetein ennek ellenkezőjét: a gazdaság nagy földrajzi szétszóródását feltételeztük, és a nyolcvanas évek nagy részében tapasztaltuk is a legfejlettebb országokban. E nagyvárosi régióknak átalakul a gazdasági és vállalati szerkezete (itt összpontosulnak a tudásalapú és kreatív gazdaság, valamint a transznacionális vállalat központjai); a város-régió társadalmának jellemzője a jelentős méretű elit, újszerű térbeli elkülönülésben, a multietnikus-multikulturális jelleg, továbbá a társadalomból kirekesztettek (tehát nem egyszerűen a szegények, hanem a kizártak, az állandó munkanélküliek, a hajléktalanok, az orvosi ellátásban, nyugdíjban nem részesülők) felhalmozódása; az épített környezet átalakulása; a természeti környezet különösen erős terhelése; a városi életmód új kulturális értékeinek megjelenése; a várostervezés és városigazgatás új formái; a civil társadalom (az önkéntes társadalmi szerveződések) növekvő részvétele a városkormányzásban; a nagyvárosi régióknak a nemzetállamtól átvett politikai, szabályozási, külkapcsolati funkcióinak erősödése stb. Ha már most felteszem a kérdést, hogy mi váltja ki a megfigyelt átalakulást, s milyen középtávú fejlődési pályákat prognosztizálhatunk a fejlett világ nagyvárosi régiói vagy közelebbről az egyetlen magyar nagyvárosi régió, Budapest számára, akkor a tényeket és válaszokat számos diszciplína területéről (a demográfiától a mikroökonómián és szociológián át a városföldrajzig, építészettudományig, környezettudományig és kulturális antropológiáig) kell összegyűjteni és a diszciplinákon kívül szintetizálni, kölcsönhatásaikat feltárni. Ez a kutatási folyamat nem nélkülözheti a koncepcióalkotó és szintetizáló egyéniségeket, de csak nagyszámú, specializált kutató csoport-munkájával képzelhető el.

Ilyen transzdiszciplináris tudásláncok természetesen a természettudományok körében is jól ismertek és egyre gyakrabban jelentkezik társadalomtudományi komponensük, főleg a fejlesztő-alkalmazó fázisban szükségese a közgazdasági, szociológiai, pszichológiai vagy etikai megfontolások. Lényeges új vonás a természet- és a társadalomtudományok tudáskészletének összekapcsolása egyetlen megismerési folyamatban.

3. Alap- és alkalmazott kutatások

Az alap- és alkalmazott kutatások a társadalomtudományok esetében nemigen választhatóak el. A társadalmi fejlődésről tett új megállapítás általában alkalmazható egy vállalat, egy önkormányzat vagy egy fejlesztő ügynökség gyakorlati működése során. E viszonylag egyszerű alkalmazhatóság két következménnyel jár: az *egyik*, hogy a társadalomtudományi kutatásokat az üzleti szféra ritkán támogatja (ügy véli, nem mindig jogosan, hogy a kutatási eredmények alkalmazása rábízható saját szakember-gárdájára), s részben ebből következően a *másik*, hogy a kutatásfinanszírozás főleg költségvetésből történik; mivel az eredmények egyik széles körű alkalmazási területe a politika (első renden a szakmapolitika), a társadalomkutatás és a politikai döntéshozatal viszonya *sajátos* a politika és tudomány általános viszonyrendszerén belül.

A társadalompolitika/társadalomkutatás viszonyát egy sor tényező formálja. Például:

- a politikai kultúra jellege – ami megszabja a kormányzati szféra és a tudományos szféra viszonyát. Ez országonként változik, de e szférák egymásba kapcsolódása gyakori.
- A tudományos kultúra jellege – amelynek megfelelően a tudomány nyitott az alkalmazás felé vagy befelé forduló, inkább elméleti jellegű.
- A nyilvános vita kultúrája – részt vesznek-e a kutatók a köz-vitákban s milyen minőségben: mint egy részterület szakemberei vagy mint politikaformálásra igényt tartó „független” értelmiségiek?
- Milyen az egyes társadalomtudományok respektusa? A közgazdasági kutatások iránt általános az érdeklődés: a közgazdászoknak, a meteorológusokhoz hasonlóan, újra meg újra megbocsátjuk a hibás prognózisokat. A szociológiának már nem egyértelmű a helyzete – ez a tudomány folyton rossz híreket hoz (a gazdaság hiába virágzik, a társadalom tele van nyavalyával), a rossz híreket hozóknak pedig megvan a történelmi hagyományokat követő sorsa.

Wallerstein szerint, míg a természettudományok csak azt a kérdést teszik fel új megállapításaik kapcsán, hogy igaz-e?, a társadalomtudományoknak azt a kérdést is fel kell tenniük, hogy jó-e? Én ezzel nem értek egyet, e kérdés szubjektív, nem mérhető elemet keverne bele a kutatásba. Minden társadalmi jelenség szolgál bizonyos csoportérdekeket, a kedvezményezettek számára jó, a vesztesek számára rossz. A jó-e? kérdést a társadalompolitika teheti fel, amely egy jelenséget az érvényes politikai célok, programok, értékek szempontjából minősít. A kutató feladata egy adott problémát kiváltó folyamat mechanizmusának feltárása, elágazási pontjainak megjelölése, a lehetséges következmények leírása. A társadalmi folyamatokat a társadalmi szereplők milliányi döntése formálja. A politika csupán e folyamatok korrekciójára vállalkozhat. E korrekciók jobban szolgálják a közjót, ha a kutatás által feltárt ismeretek birtokában születnek.

4. A magyar társadalomtudományok nemzetközi összehasonlításban

Kis ország lévén, tudományos teljesítményünket rendszeresen nemzetközi mérlegre tesszük. Ez a nemzetközi összehasonlítási igény a társadalomtudományok esetében is indokolt, de nem végezhető el a természettudo-

mányokban megszokott módon (idézettségi index). A társadalomtudományoknak rendkívül erős a lokális beágyazottsága (van ilyen természettudomány is, pl. a földtudományok) kevés a valóban nemzetközi diszciplináris folyóirat, a vezető folyóiratok angol-amerikaiak, kivételesen franciák, s regionális érdeklődésük változó. A magyar társadalomtudományok képviselői elsősorban elméleti vagy módszertani közleményeikkel kapnak publicitást. Erősebb a jelenlétünk a regionális – európai, közép-európai – gyakran multidiszciplináris szakfolyóiratokban. A magyar kutatások a poszt-szocialista átmenet kezdetekor nagy érdeklődésnek örvendtek, ám ahogyan fokozatosan szabályos európai régióvá válunk, csak annyi figyelmet kapunk, mint az Ibériai-félsziget vagy Skandinávia. A világ egy tucatnyi fejlett országra figyel, új társadalmi jelenségek nem mutatkoznak meg, s kutathatók mindenütt. A magyar társadalom fejlődésének vizsgálata pedig alapvetően a hazai kutatók feladata, akár éppen divatosak vagyunk vagy sem.

A magyar társadalomtudományok fejlődésének nem kedvezett, hogy e diszciplinák nagy fellendülési korszaka az 1960-as évektől számítódik, harminc éven át az államszocialista rendszer kereteiben, torzulásokkal s lemaradásokkal haladtak előre. Ám előrehaladtak, s a rendszerváltás idején a magyar (és részben a lengyel) társadalomkutatás messze jobban fel volt készülve diszciplinái színvonalas művelésére, mint a többi poszt-szocialista ország tudományos élete. Ez részben annak köszönhető, hogy a társadalomtudományok ideológiai ellenőrzöttsége nagyon egyenetlen volt: a város-szociológia nagy figyelmet kapott, a hasonló tartalmú városföldrajzi vizsgálatokkal nem törődtek. Még fontosabb volt, hogy a magyar kutatók széles körben részt vettek nemzetközi összehasonlító vizsgálatokban, főleg nemzetközi szervezetek, mint az UNESCO, nemzetközi tudományos társaságok vagy a IIASA keretében, így a gyakorlati kutatómunkában ismerték meg a világ vezető elméleteit, kutatási koncepcióit, módszereit. A poszt-szocialista átmenet magyarázatában a magyar társadalomkutatók jelentős szerepet játszottak.

Mit hoz a 21. század a társadalomtudományoknak? Ez főleg attól függ, mi történik a társadalmi valóság világrendszerében. A társadalomtudomány e történéseket magyarázza; ám magyarázatával befolyásolja a cselekvő embereket, ezzel visszahat a történésekre. A társadalmi konfliktusok a társadalomtudományok témáiban is megjelennek. E konfliktusokhoz ismereteink korlátozottságából fakadó szerénységgel, a megőrzendő erkölcsi értékekhez való ragaszkodással, *tényleges* konfliktusmegoldó szerepünk reális megítélésével kell közelednünk.

JEGYZETEK:

¹ Némédi, D. (2000): A szociológia egy sikeres évszázad után. Szociológiai Szemle, 10, 2. sz., 3–17. o.

² A természet- és humán tudományok intellektuális és szervezeti szétválása a 18. század végére tehető.

³ Márai, S. (1999): Kassai örjárat. Budapest: Helikon, 51–52. o.

A kimeríthetetlen erőforrás: a tudás

Az erőforrásfüggő társadalomnak át kell alakulnia tudásfüggő társadalommá, mert erőforrásaink végesek, és az utóbbi évtizedekben erőteljesen fogyatkozni kezdtek. Veszély fenyegeti tiszta vizünket, levegőnket, nem beszélve a legfontosabb nyersanyagokról: az emberiség kénytelen lesz korlátozni a fosszilis tüzelőanyag felhasználását. Az emberiség nem játszhat zérus összegű játékot. Zérus összegű játékok végén abszolút vesztes és abszolút győztes marad, a győztes mindent elnyer, s veszít mindent a másik fél, fajok vetélkedésében az egyik faj a zérus összegű játékban elpusztul. De a homo sapiens kipusztulása nem lehet tétje az emberiség nagy játékának. Az alternatíva: a népek érdekegyeztetése, a fenntartható fejlődés érdekében. Tehát utánoznunk kell a természet bölcsességét a sasokkal: a ragadozó madarak ugyanis nem pusztítják el életterükön a táplálékul szolgáló teljes apróvadállományt, s a természet önellenőrzése és öngerjesztése – ha nem zavarják meg szüntelenül – képes fenntartani saját egyensúlyát, önpótlását, szaporodását. Kérdés, talál-e kimeríthetetlen erőforrást az egyre szaporodó emberiség. Ma egyetlen ilyen erőforrást ismerünk: a felhalmozott és halmozódó emberi tudást. További kérdés, hogyan használható fel a tudás az emberi társadalom alapjaként. Génjeink ugyanis átörökölték az ősök százezer éveken át kialakult tulajdonságait, de nem örökölték át a szerzett tudást. Mesterséges beavatkozással, például klónozással nem adható át a jövőendő generációknak az agyi tudás és az nem szaporítható ily módon (egyelőre?). A világszerte felhalmozódott tudás megőrzésére, átadására és átvételére csak az információval bánni tudók képesek. A tudósok. Az elmondottakból következik a tézis: a következő száz esztendő az *információn alapuló tudomány és technológia százada lesz*. Az információs technológia megsokszorozza az intellektus teljesítményét, s a gépi úton támogatott egyéni agy hatékonyságát támogatva, egyidejűleg összekapcsolja egymással az embereket meg a számítógépeket, s keresztkapcsolatokat létesít köztük.

Az elmondottakból következik, hogy ez az intellektuális kapcsolatrendszer: az emberi agyak és a mesterséges agyak együttműködése jóval többet jelent az internetes kapcsolatrendszerénél. Kérdés, hogy egyértelműen pozitív fordulatról beszélhetünk-e? Az intellektus kitágulására kell-e számítanunk a gondolkodás történetében, vagy pedig az intellektus beszűkülésére? Ismerünk prognózisokat, melyek szerint az emberiség képtelen feldolgozni az információt, nem fog tudni tájékozódni az információs országúton és információs káosz következik be. Éppen ezért az emberiség nagy kihívása az információrobbanások sora, ami az emberi agyban hasonló változást idéz elő, mint amely sok-sok évezreden át végbement, midőn a szerszámkészítő és gondolkodó ember kialakult. Csakhogy az informatika forradalma igen gyors: együttjár az érzékelés sávszélességének megnövelésével. A látást, a

hallást izgatja és próbára teszi gyorsuló ingereivel a multimédia, s e kihívásnak hála, minőségileg újfajta összefüggéseket fedezünk fel, miután a korábbiaktól eltérő emberi képességek, teljesítmények alakulnak ki. Más vélemények szerint tehát valószínűleg néhány évtized alatt – a törzsfajlás eddigi változásaihoz viszonyítottan rendkívül hamar – megváltozik az emberi agy tevékenységének jellege. Kihasználhatunk olyan agyterületeket, amelyeket eddig akaratlanul parlagon hagytunk. Az élettudományok szerint az ember mindmáig csak agyának minimális hányadát dolgoztatta. Rendkívül gyorsan változik emiatt fogalmi rendszerünk is. Ezért lett az előadásom alcíme „E-gy szép új világ”, vagy még helyesebb lenne talán „szép új E-Világ”, mert egyre szaporodnak a fogalmak, amelyek elé odabiggyesztettük a nagy E-betűt, az elektronikus szó rövidítését. E-kereskedelemről, E-mailről, E-businessről, E-könyvek létrejöttéről beszélünk. És furcsa, de hátha nem véletlen összefüggés, hogy a korunkban összekötő nyelvvé váltak az angol uralkodó fogalmak: az evolution, az education és az economy ugyanazokkal az E betűjelekkel kezdődnek. Az internetfüggő E-fogalmak már messzire terjedtek a tudományon, részei egyes fejlett országokban a köznapoknak.

Egyáltalán mi a viszony az informatika és a tudomány között? Az informatika *beágyazott*, szoktuk mondani, a tudomány pedig *rejtett*. Ez az előadás is a kapcsolódási és elágazási pontokat próbálta kitapintani. Az átlagpolgár észre sem veszi ezt a beágyazott informatikát, amely része, alkotóeleme a köznapi tárgyoknak, berendezéseknek. A vasalónak, mert benne van az informatika a hőfokszabályozójában, beleágyazódik az informatika a videomagnójába, televíziójába vagy a szövegszerkesztésre használt PC-jébe, és megtalálható szinte valamennyi tudományág műszerében, érzékelőjében, kiértékelő berendezésében. Korunk bizonyos hármassá válna és sokat hajtogatott fogalma a *három C* (3C), azaz az irányítás (Control), a távközlés (Communication) és a számítástechnika (Computerization). E három C-nek egy jelzőjét is alkalmazni szokták, ez pedig nem más, mint az intelligens (Intelligent) szó, utalva ezzel az emberi kapcsolatokra. A három C kapcsolódása nélkülözhetetlen a számítógépes világ többdimenziós képi kiterjesztéséhez. A számítógépen történő ábrázolást ugyanis a *digitalizálás* teszi lehetővé. Véges egységekben fejezzük ki a fogalmakat, az ismereteket. A huszadik század harmadik harmadát forradalmasító technológia, a digitalizáció azonban elvileg nem új, hanem velünk fejlődik az emberiség hajnalától kezdve. Hiszen az ő- és középkori írásrendszerek megalkotói sem tettek mást, mint az egyik információs rendszert: az előbeszédet többnyire igen bonyolult módon áttették, átfordították másik jelrendszerbe.

A részekre tördelt tudás átvitele igen sokféle és bonyolult lehet. A számítógépnek a lehető legegyszerűbb digitalizáció a sajátja, mert igenekre és nemekre bontja fel az információt, azaz bitekre. E felbontás és továbbítás, a digitalizáció mindhárom C ágába behatol és megtermékenyíti azt. A mosógépeket digitális irányítórendszer szabályozza. A televízió digitalizált, a telefon, a pénztárgép és pénzkészlet, ellenőrző rendszerek egytől egyig digitalizáltak. S abban a pillanatban, amikor digitalizálunk bizonyos folyamatokat, virtuális világba kerülünk. Fogalmazzunk így: leképezett világba. A technika a nyelvi információt egy képi vagyis „kép”zelt, s mégis reális világba helyezi át. De vajon technikánk adekvátan alkalmas-e arra, hogy tökéletes és egye-

di képi információt áthelyezzen a virtuális világba? A most kialakított virtuális világ képes-e valóban közvetíteni egyedi értékeket? Az informatika újabb nagy kihívása a következő: a digitalizált múzeumban meg tudjuk találni Mona Lisa képét a neve alapján, de fel tudunk-e ismerni egy sejtelmes mosolyt a virtuális térben? Természetesen technikai akadály a ma már ennek a feladatnak nincs, ugyanakkor a művészet rejtett értékei még ellenállnak a felismerési algoritmusok jelenlegi képességeinek, ami nagy kihívás a mesterséges intelligencia kutatása számára. A látvány háttérét, az alkotás újratereztését (nem másolását!), a természetes intellektus újratereztését egyelőre nem is nagyon kísérrelhetjük meg, mert Mona Lisa sejtelmes mosolya vagy a pisai ferde torony valóságos környezetének hangulata nem rekonstruálható számítógépes módszerekkel.

A tudomány azonban a megoldhatatlannak látszó ellentmondásokba nem szokott belenyugodni: a kihívásokra mindig választ keres, és ez történik most is. A virtuális felidézett másodlagos világ megteremti az emberi érzékelést kiterjesztő mesterséges eszközrendszert. A mesterséges érzékelést: látást, hallást, sőt szaglást, ízlelést a neurocsipek révén. S ez az informatika egyik igen ígéretes, talán legnagyobb intellektuális kihívást jelentő területe. Igaz, egyelőre a neurocsipeknek inkább az ipari és nem a protézis jellegű orvosi felhasználása ösztönzi (finanszírozza?) a tudósokat.

Az ipart ugyanis felettébb érdekli az emberi érzékelés minél pontosabb leképezése: a mesterséges szaglással ugyanis érzékenyebben és egzaktabbul határozzuk meg az illatok tulajdonságait, mesterséges ízleléssel pedig természetes ízek jellemzésére találhatjuk meg az eszközöket. A megvalósult orvosi alkalmazások még azonban olyasfajta alapkutatás eredményeképpen jöttek létre, amelyek idegpályák ingerületeinek felerősítése révén tudnak mozgatni mesterséges végtagokat. Az ember neurális tevékenységével létrehozott kapcsolatok viszont érzékszerveinkhez kötődnek.

Nagy kérdés, merre halad a belátható jövőben az informatika tudománya. A válaszhoz egy megfigyelt gazdasági törvényszerűséget érdemes figyelembe venni. Ez a szakmai berkekben ismert Moore-törvény, mely szerint az ugyanazon áron beszerezhető azonos teljesítményű félvezető processzorok ára 12–18 havonta felére mérséklődik. Ezt a törvényt nemrégén *Csurgay Árpád* kitűnő székfoglalójában elemezte. A jelenség érvényessége azonban nem fog örökké tartani, azaz a miniatürizálás folyamata, amelynek révén a gépek sebessége gyorsítható, reálisnak látszó előrejelzés szerint 8–10 év múlva lassulni kezd, majd fokozatosan megreked, a számítástechnika megközelíti és eléri a fizikai (molekuláris, atomi) határokat (ahol viszont a kémia, genetika új irányai kezdődnek). Ezen túl a jelenlegi technológiákkal aligha van keresnivalónk. A számítógépek sebessége ma még csak a bogarak és az egér agyának (idegrendszerének) teljesítménye között van, mérhetetlen távolságban messze elmaradva az emberétől, nem beszélve az egész emberiség teljesítményétől. Az egér szintjét 2020-ra prognosztizálják a kutatók. Az informatika pedig nem is az individuális agyteljesítmények modellezését tűzi ki célul, hanem az összekapcsolódó emberi intellektusok teljesítményének utánzását. Összefoglalva: ha Moore törvénye tíz-tizenöt év múlva már nem lesz érvényes, akkor érdemes a közeli jövőben itt és most új informatikai területekre merészkedni. Például informatikus ésszel és módszerekkel kapcsolódni a neurális biológiához. Éppen ezért ígéretes például

*Roska Tamás*nak és társainak kutatási iránya. Ők abból indulnak ki, hogy a technikai eszközök talán már most utólérik a természetes idegi információ sebességét, a teljesítményt azonban meg se közelítik, mert az idegsejtek megtanulták a párhuzamos műveleteket, s e téren a számítógépes teljesítmény messze elmarad. Ezeknek a sajátos mechanizmusoknak a megismerése és modellezése a következő nagy kihívás. Már most érdemes olyan új utakat keresni, amelyek túllépnek a hagyományos számítástechnikán. Az eddigiekből is kiderül, a mesterséges intelligenciák tudománya csak szoros interdiszciplinaritásban alakulhat ki, többek között az orvosi tudományokkal. Ami persze felforgathatja a tudomány klasszikus, két három évszázada érvényes tagolódási rendszerét. Az informatika interdiszciplináris igényeihez kiválóan alkalmazkodtak Magyarországon a világ szerte elismert agykutató iskolák. A *Szentágothai*-, a *Hámori*-, a *Vízi*-iskolákhoz csatlakozik újabban *Freund Tamás* tudományos műhelye.

Az informatikával kapcsolatban álló természet- és társadalomtudományok magától értetődő lehetőséget látnak a jelenlegi keretből történő kitöréshez, amelynek révén alkalmazkodhatnak az új nemzetközi versenyhelyezethez. Természetesen nemcsak a rejtőzködő tudomány keres gyökeresen új megoldásokat, hanem a beágyazott tudomány is. Itt az informatikai eszközök integrációja látszik a legkézenfekvőbb feladatnak, hiszen az előbb emlegetett három C összekapcsolódik, a köznapi használati eszközök egybeszerkesztődnek, egybeépülnek: ezért konvergenciáról beszélünk. Végül ehhez járul a kábelrendszerek kiiktatása, hiszen a három C immár elektronikus úton működik. A kommunikáció és az irányítás analóg és egymáshoz kapcsolódó digitális eszközökkel fog történni. Az ember továbbá megszabadul a helyhezköötöttségtől (mobil technológiák), mert bárhol és bármikor kapcsolatokat teremthet, információt szerezhet és adhat, a multimédia bármelyik elemét (hang, kép, video stb.) használhatja, internetről telefonálhat, vásárolhat, bankügyleteket bonyolíthat le, ellenőrizhet, ismeretéseket köthet és lezárhat. E változásnak a beköszöntéhez talán egy-másfél évtized elég.

A rejtőzködő és a beágyazott informatika felforgatja az iskolarendszereket és ledönti a tantermi falakat. Gépi megoldásra térhetünk át, felesleges szellemi energiákat szabadítva fel. Nagyon kell vigyáznunk azonban arra, hogy a tanító ember intellektusa nem gépesíthető. Ezek a prognózisok már egy új korszakra irányulnak. Az évezredhatáron ugyanis az emberiség is, az emberiséget kiszolgáló tudomány is korszakhatárhoz ért, lépéskényszerre került. Ha nem találnánk új utakat – mint erről szóltam – megnyílna a szakadék. Szép új világ lesz-e valóban, vagy megmarad Huxley szatirikus parodisztikus idézőjele a Szép felett? Természetesen nem lehet kategorikus igenekkel és nemekkel válaszolni, hogy mechanizált és gépesítetten tagolódott társadalom korába lépünk-e vagy az emberi jelleg megmarad, én azonban az optimista változatban bízom. S ez nem frázis. A mai internetes kommunikáció ugyanis a demokratikus nyilvánosságnak olyan fórumait, agoráit hozza létre, amelyekben semmi se marad titokban, új társ kapcsolatok jönnek létre, s ezek kontinenseken nyúlnak át, ami a mentalitások békés sokféleségét teremtheti meg. A tudós felelőssége akárcsak más korszakokban, hogy az E-szép új világ Huxley-féle vagy annál optimisztikusabb változata valósul majd meg. A pesszimista, tragikus utakat a történelemben eddig sem a tudósok választották.

A tudomány hivatásánál fogva vállal kockázatokat

Amikor a nagy léptékben gondolkodó tudósok, politikusok, közírók a jövő századot két-három szóval próbálják jellemezni, szívesen emlegetik a tudásalapú társadalom korát, a biológia századát, alkalmasint a tudományok újabb forradalmi ezredvének kezdetét. Magam, agykutató orvosbiológusként hajlamos lennék elfogadni, hogy a genetika hatalmas eredményeitől determinált biológia uralkodóvá válik a tudományban, s vezérelni fogja minden természettudomány fejlődését. Talán akadnak is, akik úgy képzelik a tudományos fejlődést, hogy minden más tudományág az élet tudományának alárendelve, az élet meghosszabbítása és védelme érdekében működik majd. Valóban lehet, hogy a fizika nagy huszadik százada után a most kezdődő korszakot a biológia nagy századaként emlegetik majd későbbi korok történészei.

Ha nagyon optimista lennék, abból indulnék ki, hogy az élettudományok eredményeit csakugyan az Élet minőségének szolgálatába állítják a politikusok világszerte, s akkor valóban nem csak az élet tudományának századát kellene prognosztizálnunk, hanem azt is, hogy a jövő század az Élet tiszteletének és az emberi életkor jelentős meghosszabbodásának, sőt talán a reményteljes fiatalság és a nyugodt harmonikus öregkor ideje lesz.

De kutató vagyok, akit mindenekelőtt a tények és összefüggések érdekelnek. Nem ésszerű a 21. század tudományát leegyszerűsítve jellemezni. Azok az ellentmondások ugyanis, amelyek az életet és az élet minőségét veszélyeztetik, a tudomány fejlődését pedig roppant bonyolulttá teszik, arra intenek, hogy nézzünk a nagy szavak mögé, és adjuk vissza a gondolatok tisztaságát, egyszersmind a definíciók egyértelműségét.

Például magát a tudományt. Az ó- és a középkori latin nyelvben ugyanis még nem választották ketté a tudás és a tudomány kifejezést. A 15–16. század táján egy jobb nevelésben részesült ifjú, elérve a felnőtt kort, képes volt kora valamennyi fontos tudományágának alapvető ismereteit áttekinteni és elsajátítani. Az 1473 és 1543 között élt Kopernikusz például művelte a jogtudományt és a matematikát, valamint a gyógyászatot, mégpedig megközelítően azon a magas szinten, mint kedvenc diszciplináját, amelyben a korábbi maga alá temető világgépet alkotott: a csillagászatot.

Mára ellenben – az élő és élettelen természettudományok fejlődése során – érzékeny megkülönböztetést igényel a tudás és a tudomány fogalma. Mint ahogy az alkotó tudós és az érdeklődő-kiművelt emberfő fogalma is distinkciót követel. „A” tudományokról beszélünk, mégis hajlamosan vagyunk elkülönült tudományágakat: fizikát, matematikát, kémiát, orvosi és agrártudományokat, különböző klasszikus és modern, kemény és puha társada-

lomtudományokat elkülöníteni -- és egyikben-másikban szerzünk hivatalos doktori címeket.

Praktikus ok miatt tört szét cserepeire a tudomány, ugyanis egyetlen tudós elme sem képes arra, hogy befogadja a tudomány egészét, a kopernikuszi teljesség szintjén, s még kevésbé képes arra, hogy egyetemi szinten tanítsa a természettudományok összességét, vagy akár az élettudományok teljességét. Mára, a 20–21. század fordulópontjára lépve, olyan mennyiségi és minőségi haladást regisztrálunk, ami a tudományt arisztokratikussá formálja. A 19. század végétől fogva a kiválasztottak: a szakértők, a szaktudósok leginkább egy-egy tudományág értelmezésére és kezelésére törekedtek.

A 20. században a tudományos információk exponenciálisan szaporodtak. De egyre több tudományos ismeret vált felfoghatatlanná a szakértelemmel nem rendelkezők, az érdeklődő nagyközönség számára. Az értelmiség frusztrált attól az ellentmondástól, hogy képtelen az információ tetőre biztonságosan haladni: a részt és egészt kopernikuszi módon szeretné világképbe foglalva látni. Az új évezred hajnalán a tudóstársadalom kénytelen tudomásul venni a gyakorlatban: ahhoz, hogy a tudomány társadalomalkító erőként funkcionáljon, nem ágakra széttörölve, hanem rendszerben kell működnie. A modern társadalomnak egyetlen ága sem különíthető el, és, funkcionális értelemben, nem nélkülözhető. A tudományok analízáló funkciója mellett tehát a szintézis újra előtérbe kerül.

Eppen ezért az interdiszciplinaritás igénye jellemzi az ezred- és századfordulót. Vegyük például a biológiát! A mai biológia már nem elszigetelt, megfigyelő, rendszerező, skatulyázó, leíró tudomány, hanem maga is integrál. Nem nehéz észrevenni, hogy bármilyen biológiai eredmény csak más tudományágaktól megtermékenyítve hozhat jelentős új eredményeket. Például a gyógyszerian a most kezdődő időszakban magától értetődően egyre inkább az önmagában is komplex, eszközeiben interdiszciplináris genetikából táplálkozik.

A nyugati országok ipara és agrárkomplexuma feltűnően gyorsan az egészségügy és az egészséges életmód szolgálatába állította a biológiai alaputatást. Emiatt az életvezetés és a táplálkozási szokásrendszer megváltozott. A civilizált országokban szembeűnő a demográfiai korfa változása. A Nemzetközi Munkaügyi Szervezet kimutatása szerint az átlagéletkor Európában 38 évről 75–80 évre emelkedett száz esztendő alatt (például Németországban minden ötödik lakos 60 évnél idősebb, Görögországban és Olaszországban még ennél is magasabb átlagéletkorral számolnak). Az életkor emelkedése természetesen a modern társadalom legnagyobb vívmányai közé tartozik, azzal együtt, hogy nem egyszerűen a magas átlagéletkor, hanem az egészséges öregség válik világszerte elsőrendű stratégiai célá. A szociális biztonság és az egészséges életvezetés révén ma nyugaton az öregkori tanulás, művelődés jelentős rétegek számára elérhető. 60–70 éves emberek beiratkoznak egyetemre és szervezett oktatásban vesznek részt, nyelveket tanulnak, aktívan politizálnak és öregkorban utazzák be a világot.

Nem ilyen rózsás a helyzet nálunk. A még egészséges populáció fogy, az életminőség romlása tömegesen vezet krónikus betegségekhez. A beteg vagy tömegesen betegedő társadalom közép-kelet-európai modelljének kialakulásában szerepet játszik a helytelen, az egészségre veszedelmes táplálkozás. A magyar lakosság egészségi állapota rosszabb, mint ami az ország gazdasági

helyzetéből következnek. Különösen aggasztó, hogy nálunk a társadalom életkorátlagának növekedését a népesség abszolút számának fogyatkozása kíséri. Ezen belül feltűnő a középkorú férfiak nagy halandósága, amiben a szív- és érrendszeri betegségek, a daganatok, a légző- és az emésztőrendszeri betegségek magas aránya dominál. 1993-ban a férfiak születéskor várható élettartama 64,5 év volt, ugyanannyi, mint a 30-as években. Történelmünkhöz képest 60 évvel léptünk vissza.

Ezeket a többé-kevésbé nyilvánvaló és szembetűnő társadalmi veszélyeket felismerve a Széchenyi-tervnek a legelső helyre sorolt főiránya az életminőség javítása, és a többi főiránynak is vannak az élettudományokat érintő komplex vonatkozásai, melyek kapcsolódnak az életminőség problémáihoz.

A világ tudományos fejlődésén belül a legszembetűnőbb tendencia a molekuláris biológia térhódítása, ezen belül a humán genom szerkezetének felderítése. Az egyetlen gén hibája által okozott betegségek egy-két évtizeden belül gyógyíthatók lesznek. A sok gén kölcsönhatásától függő, nem fertőző népbetegségek, például a keringési zavarok, a rosszindulatú daganatok esetében arra számíthatunk, hogy sok új gyógyszer-célpont keletkezik. A kutatás e téren felgyorsul, terjednek a házi diagnosztizálás eszközei. A fő figyelem ma az egyén kockázatainak becslésére, a halmozott kockázatú állampolgárok szűrővizsgálataira és fokozott gondozására összpontosul világszerte.

Nehezen válasszhatunk általában arra a kérdésre, hol áll a magyar tudomány a nemzetközi tudományos kooperációban és versenyben. Azt ellenben nyugodtan elmondhatjuk, hogy néhány területen a világ tudományának élvonalában járunk, és versenyképességünket ezeken a súlyponti helyeken tovább növelhetjük, fokozott megbecsülést szerezve a magyar tudománynak.

Nézzünk erre két példát! A Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézetének mesterséges kromoszóma programja nem csupán azért kimagasló jelentőségű, mert az alap kutatás nemzetközi mércével mérve is kiváló eredményt produkál és a tudományos haladás fő irányához kapcsolódik, hanem az alap kutatási programot sikerült Szegeden technológiává is fejleszteni. Célirányos kromoszómaépítési eljárásukkal ma rutinszerűen állíthatók elő állati mesterséges kromoszómák, amelyek felhasználhatók a biotechnológiai ipar sokféle területén, például gyógyszeranyag-termelésre, sejtek, illetve genetikailag módosított állatok tenyésztésére. A legújabb szegedi eredmény a működőképes emberi kromoszóma prototípusát hozta létre, ami génhordozó és -működtető eszközök kifejlesztésére szolgálhat és a 21. századi génterápia területén jelent ígéretet. Négy és fél évvel ezelőtt a szegedi eredmények hasznosítása végett Kanadában megalakult és az SZBK-val szerződött a Chromos Molecular Systems nevű biotechnológiai egyesülés, amely vállalta a szellemi termékek szabadalmaztatási költségeit. Az eredmény: mesterséges kromoszómával kapcsolatos 15 bejelentett és 7 elfogadott szabadalom. A ma már saját kutató-fejlesztő laboratóriummal rendelkező, alig négy és fél éves kanadai vállalat eddig 4–5 milliárd forintot költött technológiafejlesztésre, és az eredmények piaci értéke mintegy 30 milliárd forint.

A másik példa. A molekuláris biológia a mezőgazdaságban is új korszakot teremt. Az Akadémia növénynemesítői Európában elsőként Martonvásáron hoztak létre hibridkukoricát 1953-ban. Jelenleg viszont a

martonvásári kukorica nemcsak hazánkban és régióinkban részesül teljes elismerésben, hanem közös kutatási program eredményeként jelen van az Európai Unióban, így Francia- és Németországban is. A martonvásári búzafajták stabil fagyállóságuk révén átvészelik a leghidegebb teleket is. Jó betegség-ellenálló tulajdonságaik miatt pedig viszonylag csekély mennyiségű kémiai növényvédőszer alkalmazására szorúlnak, ami környezetvédelmi szempontból is előnyös, és olcsóvá teszi az előállítását. A 2000. év e búzafajták kiváló szárazságtűrő képességét is bizonyította. Az átlagon felüli klímarezisztencia nem lett volna megvalósítható fitotron nélkül. Ma már igen fontosnak látszik a fitotron valamikor mellékfunkcióként kezelt lehetősége: alkalmas a klímaváltozás következményeinek tanulmányozására. A kiváló beltartalmi minőség, a nagy fehérjetartalom révén e gabonák világszerte értékesíthetők, nyers vagy feldolgozott állapotban. A kutatás és fejlesztés során létrehozott érték évente mintegy 70–80 milliárd forint, ami mutatja a hagyományos növénynevelés jelentőségét. A jövő persze a molekuláris szintű kutatásoké, s ezek révén már sikerült Martonvásáron a hagyományos minőséget reprezentáló Bánkúti 1201 búzafajta egyik génjét meghatározni, és ezt hasznosítjuk a gyakorlatban. Ezeknek az eredményeknek köszönhető, hogy a világszerte tapasztalható súlyos agrárproblémák ellenére nemcsak fenntartható a legjobb magyar gabonák termesztési szintje, hanem még növelhető is, az EU-val történt egyeztetés után.

Végül megemlítem szűkebb szakterületem, az agy- és idegrendszer-kutatás világszerte elismert és hasznosított eredményeit. A hagyományos iskolák után és nyomdokainkban újabb iskolák keletkeznek. Itt van nyomunkban Freund Tamásnak, első Bolyai-díjas tudósunknak immár szintén iskolának tekinthető kutatócsoportja, amelyet külföldi alapítvány is támogatásra érdemesnek tekint.

A molekuláris biológia a modern életforma nélkülözhetetlen része és áldása lett. A biológiai forradalom megkönnyítheti az emberiség nagyobbik részének életét, miután az egészségügyi tanácsadást nem annyira az orvosi tapasztalat, mint a pontos genetikai méréseken alapuló diagnózis teszi megbízhatóvá.

Mégis kénytelenek vagyunk szembenézni a szkeptikus kérdéssel: mi végre szorgalmazzák a tudósok az emberi génállomány megfejtését? Erre az alapkérdésre újra meg újra válaszolnunk kell, s visszatérnünk az axiómákhoz. Újra meg újra el kell mondanunk: a tudomány hivatásánál fogva vállal felfedező szerepet, s kockázatokat, nehogy megrekedjünk jelen tudásszintünkön. A tudás gyarapítása ember mivoltunk lényegéhez tartozik.

Számolni kell ugyanakkor azzal, hogy a tudományos-technikai haladás nem mindig áldás. A vékonyodó ózonpajzs, a fenyegetett biodiverzitás, a toxikus és sugárzó anyagok veszedelmes főlhalmozódása, a Contergan-bébi, a peszticidekkel és olajtermékekkel elszennyeződött vizek is tudományos eredmények mellékhatásai. Említhetjük a spirituális szennyeződést és az ipari növekedés miatt keletkező és növekvő különbségeket – szegények és gazdagok, szegény és gazdag népek között. Mindezt, bizonyos áttételekkel, az utca embere hajlamos a tudomány rohanásával magyarázni.

Mégse felejtsük, hogy a tudomány progresszió mellékhatásai többnyire politikailag motiváltak. Az atombomba-kísérleteket politikai szükség diktálta: a hitleri koalíció legyőzésének és térdre kényszerítésének szüksége.

Amikor azonban a hidrogénbomba tömegpusztító ereje a feltétlenül szükségesnél nagyobbra növekedett, az atomtechnikát létrehozó tudós elmék összefogása és mozgalma érte el és újítja meg a pusztító erő korlátozását és visszaszorítását, teljes ellenőrzését. A tudósok vertek hidat a szembenálló szuperhatalmak között.

Most a genetika legkülönbözőbb alkalmazásai gerjesztik leginkább a várakozásokat, s velük a félelmet. A közvélemény aggódik amiatt, hogy reális veszéllyé vált az emberi természet visszafordíthatatlan megváltoztatása, szörnyek és szuperlények jönnek létre. A látomások és rémképek nem csak a tudományos-fantasztikus irodalomban és a filmipari termékekben tűnnek föl: kénytelenek vagyunk reális megjelenésükkel számolni, mert a technikai haladás erre megadja a lehetőséget. A parancsteljesítő emberszabású lény ugyanúgy feltűnhet, mint ahogy megjelent korábban a Homo Erectus vagy a Homo Habilis, és mindegyik kopírozhatóvá válik, akár csak Spielberg dinói. Az emberek Huxley Szép új világának megvalósulásától tartanak és számolnak azzal, hogy a tudósok a természetes szelekciót háttérbe szorítva az emberi faj mesterséges és tervezett szelekcióját idézik elő – akarva vagy akaratlanul. A közvélemény nyomásának eredményeként a társadalmi ellenőrzés kiterjedhet a tudományos kutatásra.

Ha tehát számolunk a tudomány erejének és világformáló képességének növekedésével, nem hessenthetjük el azt a feltételezést, hogy ártalmas és gyilkos célra is felhasználhatják a tudományt. S éppen ezért nélkülözhetetlenek a tudományetikai szabályok és kódexek meg a tudományetika nemzetközi egyezményekkel létrehozott szervezetei. Igaz, ma még a tudósok tetemes része értetlenül és felkészületlenül áll az etikai meggondolásokkal és a megalkotandó intézkedésekkel, szabályozásokkal szemben. Nem vagyunk felkészültek. De az etikai védőrendszert a világos és biztonságos jövő érdekében meg kell alkotni.

Hangsúlyozom, hogy csak a legfelelősebb személyiségekre bízhatjuk ezt az etikai szabályozást. Mindemellett vallom és védelmezem azt az alapelvet, hogy a tudományos kutatás elé nem szabad akadályt gördíteni; minden kutatható, publikálható, terjeszthető, a gondolat nem zárható be. De a tudós felelőssége hogy ezekkel a jogokkal az emberiség és a természet érdekében éljen, és az alapvető emberi joggal soha vissza ne éljen. E felelősség csak növekszik, ahogy tágnak kommunikációs lehetőségeink s lebomlnak az érintkezés határai.

(Keviczky L. és Vizi E. Sz. akadémiai alelnökök előadását lejegyezte és megszerkesztette: N. Sándor László)

Mester Béla

Politikai közösség és vallásszabadság

Párhuzamok John Locke-nak
és Enyedi György erdélyi unitárius teológusnak
a vallási türelemről alkotott nézeteiben

Locke tolerancialevele¹ közismerten nagy hatást gyakorolt az európai eszmetörténetre: Valószínűleg jóval többen olvasták, mint összes többi munkáját együttvéve, így nem meglepő, hogy korszakokon keresztül a nagyközönség számára Locke filozófiája egyet jelentett a vallási tolerancia elveinek kidolgozásával. A kultúrtörténeti munkákban és a filozófia-történetben a tolerancialevél tárgyalása ehhez képest hátrébb kerül a filozófiai főművek-nél. Itt ez a kis terjedelmű írás súlyát tekintve is a „kisebb írások” közé sorolódik, amelyet az elemző inkább hajlamos egy régi, inkább politikai, mintsem vallási vita dokumentumá-nak tartani, mint lényeges szerepet tulajdonítani neki Locke *filozófiai* fejlődésében. Ennek a nézőpontnak az a hátránya tehát, hogy Locke szóban forgó írását a főmű(vek) árnyéká-ban, mintegy függelékként kezeli, hozzádeka viszont, hogy ilyen módon hangsúlyt kaphat a levélben foglalt gondolatmenetnek és Locke ismeretelméletének az összefüggése, amely momentum valamilyen módon végül mégis beemeli a levél gondolatmenetét a szűkebben vett filozófia problémakörébe.²

A tolerancia gondolatának Locke ismeretelméletéből való kibontakoztatása, és így a két mű, az *Értekezés ...* és a tolerancialevél kapcsolata ilyen módon megnyugtatóan leírható lenne, ha nem tudnánk a filozófus toleranciával kapcsolatos felfogásában egy éles fordulat-ról, amely kifejezetten hollandiai tartózkodásához kötődik, és nincs egyenes összefüg-gésben ismeretelméleti nézeteinek fejlődésével. Az igaz ugyan, hogy ismeretelméleti nézetei abban a kifejtett formában, ahogyan ma ismerjük, szintén kontinentális hatásra, jelesül a racionalizmus kihívására, arra adott válaszként fogalmazódnak meg benne ugyanazokban az években, azonban a tolerancia esetében másról van szó: Locke hollandiai emigrációja előtt a tolerancialevéllel homlokegyenest ellenkező álláspontot vallott soha nyomdába nem került, azonban mégis jól átgondolt, véglegesnek szánt, hiszen egyetemi oktatói munkája segédeszközének szánt írásaiban. Így tehát e fontos politikafilozófiai elv éles megváltozását nem vezethetjük le közvetlenül valamilyen ismeretelméleti fordulattól, inkább arra gya-nakodhatunk, hogy az angol filozófus politikáról, társadalomról vallott felfogása alakult át az emigráció és a hollandiai tartózkodás tapasztalatainak a hatására, viszont ezzel párhuzamosan, de ettől szinte függetlenül tovább dolgozott a szakfilozófia körébe tartozó témákon is, majd később jó szemmel észrevette a két gondolat konvergenciáját, és szerencsés kézzel felhasználta az egyiknek a másikkal való alátámasztására. Ezt a nézetet alátámasztja az

az ismert tény, hogy Locke mennyire kinosan, mai szemmel sokszor betegesen ügyelt politikafilozófiai írásainak anonimitására, részint gyakorlati tapasztalatai, félelmei miatt, részint viszont azért, hogy ezzel is elkülönítse e széles körben vitatott írásokat az „igazi” filozófiai főműtől. Tehát itt is, mint a legtöbb esetben, jól tesszük, ha különbséget teszünk a keletkezés és az igazolás kontextusa között: nem biztos, sőt nem is valószínű, hogy egy gondolkodónak valami ugyanazért a dologért jut eszébe, mint amivel később – jóllehet helyesen – bizonyítja már meglévő ötletét.

Locke gondolkodásának fordulatait feltárni egyszerre könnyű és nagyon munkaigényes feladat. Az angol gondolkodó egész életében sokat és igen rendszeresen dolgozott, emellett a szellemi termékeivel, magával a szellemi munkával szemben érzett természetes lelkiismeretességén, mintegy szakmai becsületen messze túlmenő önreflexió jellemezte. Igazi, egyedül dolgozó újkori gondolkodóként természetes volt számára minden ötlet, adat leírása, olvasmányainak gondos jegyzetelése, a naplőírás, egyszerűen az írásban való gondolkodás. A Locke-filológia nagy szerencséjére ez az egész, igen tekintélyes mennyiségű kézirat halmaz az emigráció és a költözködések dacára fönmaradt. Egészen pontosan lehet például tudni, hogy mikor, mit olvasott, néha olyan részletekig, hogy melyik kiadását használhatta az illető könyvnek; sőt, hogy mennyiért, kinek a közvetítésével vásárolta. Locke gondolatait tehát a hagyatéék feldolgozása révén szinte születésük közben figyelheti meg a mai kutató, habár, éppen a sok adat miatt, hatalmas energiát kell befektetnie. (Locke-nak az írásbeliséghez, saját irományaihoz való viszonyát nem csupán filológiai haszna miatt kell értékelni: ez a viszony mély nyomot hagyott gondolkodásán, azon a módon, ahogyan műveiben az érvelési láncokat, gondolat sorokat egymáshoz fűzi. A brit filozófus talán első karakteres képviselője az olvasmányait és ötleteit cédulázó, majd ezeket a papirdarabokat könyvvé összeállító bölcsész jól ismert figurájának. Locke magát az emberi megismerést és gondolkodást is saját modern, *homo typographusi* életének a mintájára az írás és az írás elrendezésének a metaforájával értelmezi: az a bizonyos *tabula rasa*, amihez a születő emberi értelmet hasonlítja, író tábla, tehát az ismeret, amely [olyan *benyomás* révén, melyről, különösen az angol szöveget olvasva, *nyomtatásra* gondolunk], az elmébe kerül – szöveggé rendezendő *betű*. Locke szemében minden ember hasonlóan szerzi meg és rendszerezzi ismereteit ahhoz, ahogyan ő szokott cédulázni, majd céduláit rendezni).³

E kézírathalmaznak és kortárs vonatkozásainak a feltárásában különösen a cambridge-i iskolát és a módszertan elfogadó kutatókat illeti köszönet, akik közül főként *John Dunn* és *John Marshall* könyveit forgattam témánk szempontjából haszonnal.⁴ A cambridge-i iskola korabeli kéziratokat, kortárs szerzők vitairatait, levelezéseket bőséggel és gondosan feldolgozó eljárása lehetővé teszi, hogy képet kapjunk az adott mű és szellemi környezetének kölcsönhatásáról. A tetszetős cambridge-i jelszó – „text in context” – alkalmazásának azonban sokszor éppen az előnye válik hátrányává: az értelmezendő klasszikus szöveg eltűnik a korabeli pamfletek, magánlevelek, vitairatok halmazában. Locke és más klasszisok művei, filozófiai gondolatai egy sikra kerülnek az azokat egykor más szempontból bírálók, a politikai vitapartnerek és ellenfelek írásaival. A cambridge-iek feldolgozásait olvasva a legtájékozottabb olvasó is számára addig ismeretlen nevek, művek és események garmadájával találkozunk, de a könyv végén sem lesz világosabb, miért éppen Locke vagy Hobbes művei emelkednek ki a kor nyomdatermékeinek sokaságából. Sőt, a cél néha talán éppen annak a bizonyítása, hogy az illető szöveg nem értelmezhető a korabeli kontextuson kívül, így Locke könyve is csak egy olyan szintű vélemény, mint mondjuk annak a Filmernek a nézetei, akinek a neve a hagyományos filozófiatörténetbe csak annak a révén került be, hogy Locke annak idején az ő műve bírálatából indult ki. A cambridge-iek írásainak adatgazdagságában, kidolgozott szaknyelvében igen nehéz tetten érni a szerző értékelését tárgyáról. *Dunn* például csak említett rövidebb monográfiájában, húszéves szorgalmas és korrekt Locke-kutatás után engedi meg magának, hogy néhány utalás formájában jelezze saját, a felvilágosodással szemben igen kritikus nézeteit, amelyek fényében a brit felvilágosodás atyjaként tisztelt Locke szellemi hagyatéka a szabadságjogok megalapozásával és a vallási tolerancia gondolatával együtt egyszeriben a modernitás állítólagos kudarcának a gyökereként jelenik meg. Így Locke-ról szóló régebbi írásai is

átértelmeződnek: annak a modernitásnak az atyjaként jelenik meg, amiben ő most, a huszadik században rosszul érzi magát.

Mindezeket azért érdemes ezekről a szerzőkről, módszereikről és néha tetten érhető nézeteikről előrebocsátani, nehogy túlbecsüljük azokat a megjegyzéseket, amelyeket *Marshall* tesz *Enyedi Györgynek* Locke-ra tett hatásáról. Tekintetbe kell ugyanis venni, hogy az utalásokat *Marshall* sok más adalék közlésével együtt teszi, maguknak a Locke-i gondolatoknak az értékelése pedig – tanulva a *Dunn*-nál tapasztaltakból – legalábbis kérdéses.

Annyit biztosan állíthatunk, hogy *Locke* politikafilozófiája a hollandiai emigráció idején radikálisan megváltozott, amiben nagy része volt annak, hogy itt, a már ekkor is igen fejlett és a kor viszonyaihoz képest szabad könyvkiadás és a különböző vidékekről ide menekült, számtalan irányzathoz tartozó protestáns gondolkodók, főként a francia református emigráció révén mintegy sürítve és szabadon bontakozott ki az a vallási toleranciával kapcsolatos vita, amely ebben az időben egész Európában közérdeklődésre tartott számot. Ennek tekintélyes mennyiségű irodalmát az angol filozófus, irataiból jól adatolhatóan behatóan ismerte. *John Marshall*nak a *Locke* naplói, jegyzeteit feldolgozó, könyvtárát és – főleg hollandiai – olvasmányait rekonstruáló munkássága nyomán így merült föl többek között az erdélyi unitárius hagyomány, jelesül *Enyedi György* feltételezhető hatása *John Locke*-nak különösen a vallási toleranciával kapcsolatos nézeteire.

Ennek a hatásnak a vizsgálata előtt szót kell ejtenünk arról a fogalmi keretről és problematikáról, amelyet a vallási toleranciával kapcsolatban *Locke* Angliából magával hozott. A korabeli két álláspont, az államegyház-párti erasziánus és a megengedő latitudináris hívei egyaránt használták és elfogadták a „vallási tekintetben közömbös dolog” fogalmát. A vitakérdés szokásosan úgy merült föl, hogy van-e joga, és ha igen, milyen joga van a világi államhatalomnak ezekben a közömbös dolgokban dönteni. A végső gyökerét tekintve valószínűleg a sztoikus etikából származó fogalom körébe tartozott tulajdonképpen az istentisztelet és az egyházszerzet egész külső formája, az egyház mint világi szervezet egésze, míg az ettől megkülönböztetett személyes hit került a másik oldalra. (A sztoikus etika erkölcsileg közömbös dolognak tekintette mindazt, amire nincs az egyénnek befolyása, vagyis a lelken kívül mindent – így érthető a párhuzam). Az elméletben folyó vitában tehát elvált egymástól a szigorúan individuális meggyőződésként értelmezett hit és a praktikus megfontolásokból felépülő egyházszerzet és ceremónia, mint ezt a legismertebb és legkövetkezetesebb erasziánus gondolkodónál, *Hobbes*-nál látjuk, akinek elgondolása szerint a személyes hit *in foro interno* szabad, a külső formát viszont az államhatalom rendeli el. A fentiekből eredően tehát a vitában – legalábbis annak színvonalasabb részében, amelynek *Locke* Oxfordban tanúja és részese lehetett – senki sem érvelhetett valamely, a hívó lelki üdve szempontjából egyedül hasznos szertartás vagy intézmény fenntartásának szükségességével, nem vitathatta el az egyének potenciálisan sokféle személyes hitét, pusztán *gyakorlati érveket* hozhatott fel amellett vagy az ellen, hogy a világi hatalomnak joga van megszabnia a vallás külső formáját. A mindennapi vallási élet vitái azonban nem követték az akadémiai szférának ezt az emelkedettségét, hanem legtöbbször a mindenki számára látható formák, Angliában többnyire az orgona használata és a miseingek rojtozatának és csipkészetének részletei robbantották ki. *Hobbes* alapélménye egy nemzedékkel korábban a polgárháború felekezeti alapú békétlensége volt, az emigráció előtti *Locke* pedig azokat a puritán kollégáit látta maga előtt, akik diákjaikat bujtogatták a szerintük túl sok csipkével díszített miseingek elcsenésére és a város csatornáin való leúsztatására. Ezekből az élményekből könnyen adódik a rendcsináló állam követelése, azonban ennek a követelésnek soha nem lesz része a lelkek fölötti hatalom igénylése, még az elmélet szintjén sem. *Hobbes* *Leviatánjának* része lehet a békétlen tömegbe lövő közhatalom, egy inkvizíció-szerű szervezet gondolatrendőrsége viszont egyszerűen értelmetlen.

A kétféle álláspont politikai implikációi ugyan ellentétesek voltak, fogalmi gyökerei viszont közösek. Individuális hitre alapozott egyház- és vallás-képük élesebb ellentétben állt a középkori, és az ezt megőrző korabeli katolikus felfogással, mint egymással. *Locke*-nak

tehát, amikor Hollandiában a vallási meggyőződések szabadságával és békéjével találkozott a vallási külsőségeken civódó angolok után, „csupán” a vallási toleranciáról alkotott *politikai* véleményét kellett megváltoztatnia az új tapasztalatoknak megfelelően, az individuális hitről és az egyház(ak)ról alkotott fogalmainak a szerkezetét azonban nem kellett átalakítania. Némi túlzással azt mondhatnánk, Locke Hollandiában ugyanolyan meggyőződések alapján lett a vallási tolerancia híve, mint amilyenekből számára korábban Angliában még az államegyház kívánatos volta következett.

Ezen a ponton térhetünk át annak átgondolására, hogy mi juthatott el az erdélyi unitarizmus egészen más célból és kiindulópontból megfogalmazott gondolataiból az éppen hollandiai tapasztalatai feldolgozásával elfoglalt Locke-hoz.

A brit filozófus által olvasott teológiai munka szerzője, Enyedi György, az unitárius egyház sorban harmadik püspöke nálunk inkább a régi magyar irodalom szakértői előtt ismert, mint a *Gismunda és Gisquardus históriája* című, Boccaccioból átdolgozott szépirodalmi műve szerzője, és Héliodórosz – Mátyás egyik corvinájában az utókorra maradt – *Aithiopikonjának* [modern fordításban *Sorsüldözte szerelmesei*], a (latinra) fordítója, bár régóta ismeretes *Explicationes Locorum Veterum et Novi Testamenti, ex Quibus Trinitatis Dogma Stabiliri Solet* [1598] című teológiai főművének jelentős nyugat-európai hatása is. (Különös tekintettel két hollandiai kiadására, melyek közül az újabb, és a szöveggondozást tekintve élvezhetőbb volt Locke hollandiai tartózkodása idején is hozzáférhető.) E művében Enyedi számba veszi és unitárius szempontból magyarázza azokat a szentírási helyeket, amelyekre más keresztény egyházak részéről a szentháromság-dogma védelmében hivatkozni szokás. Enyedi e munkáját úgy szokás tekinteni, mint amely számításba veszi a nemzetközi közönséget, és az akkori unitárius (ekkorai öndefiníció szerint még csupán antitrinitárius) véleményeknek valamilyen egységesített minimumát tárja a világ elé. Az itteni érvelésből is, de Enyedi más műveiből – főleg prédikációiból, melyek közül néhány a közelmúltban került sajtó alá⁵ – látszik: szerzőnk igyekszik beépíteni érvelésébe az őt megelőző unitárius, vagy az unitarizmust megelőlegező gondolkodók érveit, végkövetkeztéseiben azonban kompromisszumra törekszik a fennálló helyzet lehetőségeivel. Enyedi szellemi törekvése teljes összhangban áll püspöki ténykedésével. (Hivatali ideje alatt teológiai nézeteiért pap vagy tanár nem indult eljárás, ez azonban nem gyengeségét jelzi: Kötelességteljesítés elmulasztása vagy erkölcsi kifogások esetén elődjénél is keményebben lépett fel). A gondolat szabadság védelmezése humanista neveltetéséből és személyes habitusából fakadt, de szerencsésen találkozott a helyzettel is, mely püspökként várt rá: Neki kellett rendezni a kapcsolatokat azokkal a hódoltságbeli, főként baranyai unitáriusokkal, akiket az erdélyi fejedelem világi hatalmával nem kényszeríthetett volna a neki tetsző hitvallások és egyházi regulák elfogadására. Ezek az unitáriusok – számuk ekkor az erdélyiekkel összemérhető volt – tudatában voltak függetlenségüknek, így teológiai téren mindig radikálisabbak és nyiltabbak voltak az erdélyieknél, Enyedi elődjét, Demeter püspököt például el sem ismerték.⁶ Talán a hódoltságiakkal újjászervezett kapcsolatok kölcsönöznek különös ambivalenciát Enyedi törökkel kapcsolatos megnyilatkozásainak. Egyrészt kegyetlen, a keresztény világot és keresztény alattvalókat sanyargató gonoszknak tűnnek föl, másrészt viszont szinte a születő modernitás normáit olvassa bele a török gyakorlatba, mondván, ott az államhatalom csak adót és lojalitást vár el – utóbbi alatt egyszerűen a fegyveres lázadástól való tartózkodás értendő –, míg a lelkeken, a valláson nem kíván uralkodni, ellentétben a királyi Magyarországon tapasztalhatókkal.⁷ A már nem képlékeny mozgalomként, de még nem is megszilárdult dogmatikájú egyházként létező, különböző világi hatalmak alatt élő magyar unitarizmus vezetéséből következik az egyéni hit jelentőségének elméleti hangsúlyozása is, amelyet – azon a hagyományon túl, amely egy protestáns egyházban nyilvánvaló – Enyedi páduai egyetemi tanulmányai módszertanilag is segítettek. Enyedi, mint ezt több vitában a szemére hányják, teológiai jártassága mellett inkább a kor számára kevésbé paposnak tűnő dolgokban jeleskedett, így az egyetemről a módszertani individualizmusnak az akkoriban „páduai módszernek” nevezett, Arisztoteléstől származó, de igazából a kora újkori mechanikus szemléletben elterjedő

korabeli változatát hozta ugyanattól a Zabarellától, akitől ez a módszer Harvey-hez került, hogy a biológiában, majd Hobbes-hoz, hogy a társadalom vizsgálatában kamatozódjék.⁸

Ezt a háttérrel az említett munka írása során természetesen kiegészíti a saját unitárius teológiai hagyomány, a Sozzini testvérek, Dávid Ferenc és főként Jacobus Palaeologus ismerete. A fenti körülmények hatására mind a teológiai főmű kikövetkeztethetően megcélzott hallgatósága, mind a prédikációkban az adott helyzettől függően több-kevesebb nyíltsággal hirdetett megbékélés és egyben hitbéli szabadság hatóköre egyaránt módosul. Míg az unitáriussá lett, később mártírhalt halt khioszi születésű görög szerzetes, Palaeologus eredeti elgondolása minden monoteista vallásnak egymással való kibékítése volt, beleértve az iszlámot is; Enyedi már megelégedne az európai *protestánsok* valamilyen közös nevező alapján való megbékélésével. Ez sem kevés, ha meggondoljuk, hogy a korabeli vitákban a vallási tolerancia és a vallásbéke mindig magános gondolkodók jámbor óhajaként jelentkezik, és az unitárius egyház az egyetlen, amely a gondolatot kezdetől fogva saját „hivatalos” teológiai tanítása szerves részévé tette. (Már amennyiben létezik a többi keresztény és keresztényen egyház tanításához hasonlóan zárt *hivatalos* unitárius dogmatika, különösen ezekben a korai időkben. Ez az állapot nem valami kiforratlanságot jelent: az unitarizmus kezdetől fogva meglehetősen tudatossággal törekszik teológiája nyitottságának, továbbfejleszhető voltának a megőrzésére). Az Enyedi által megcélzott közönség pedig éppen az a kör, amelyre Locke tolerancia-levele is vonatkozik.⁹

Valószínűleg helytelen lenne úgy föltenni a kérdést, hogy volt-e közvetlen hatása Enyedi művének a tolerancialevél megszületésére. Annyit mindenesetre valószínűsíthetünk, hogy a holland gyakorlat által már kedvezően befolyásolt Locke-ot bátorította nézetei megfogalmazásában az erdélyi viszonylagos vallásszabadság fennállása, melynek híre és eredménye az onnan érkező szellemi termékekkel vált megfoghatóvá.¹⁰ Más kérdés a szűkebben vett unitárius teológia valószínűsíthető hatása Locke általában vett társadalomfelfogására. Itt – mivel most nem témánk – elegendő utalni arra az érdekes konvergenciára, ami Locke-nak a természetes állapotban élő ember eredeti természetére, ebből következően a társadalmi szerződés jellegére és megkötésének a módjára vonatkozó nézetei és az unitárius gondolkodásnak az áteredő bűnre, valamint ezzel összefüggésben a szabad akaratra vonatkozó tanítása között megfigyelhető.¹¹

Izgalmasabb kérdés: lehet-e találni valamilyen közös magyarázatot arra, hogy a vallási megbékélés eszméjét az egymástól messze és eltérő helyzetben élő két gondolkodó ugyanazon kör számára látja a gyakorlatban megvalósíthatónak. Ez a kör gyakorlatilag a protestánsok köre, beleértve az esetleg ezután alapítandó felekezeteket is, viszont elvszerűen ki vannak belőle zárva mind az ateisták, mind a katolikusok, a zsidók és különösen a zsidó-keresztény hagyományon kívüli vallások hívei pedig nem kerülnek szóba. A katolicizmus-ellenességet lehet persze mindkét esetben személyes tapasztalatokkal és politikai megfontolásokkal magyarázni, ezzel azonban egy szinttel lejjebb szállítanánk a problémát. Az ateizmusról gondolhatnánk, hogy nem élő probléma a korban, de Enyedinek vannak olyan, hitetlen kortársai ellen szóló prédikációi, amelyeknek a hitet dajkameseként, babonaságként kigúnyoló alakjaiban akár a kétszáz évvel későbbi radikális felvilágosítók is magukra ismerhetnének.¹² Érdemes tehát megpróbálkozni a jelenségnek valamilyen átfogóbb magyarázatával.

Feltételezésem a következő: E századokban a vallási toleranciáról folytatott vitának volt egy eddig nem említett, látens, de annál fontosabb komponense, amely jól kiemelezhető a szóban forgó iratokban. Nevezük ezt a tényezőt a *közös platform* követelményének. A kora újkor gondolkodóinak a szeme előtt nem csupán az lebegett, hogy miként lenne lehetséges az egyéneknek úgy adni szabadságot a világi hatalomtól a saját üdvük keresésére, hogy közben ne bántsák egymást éppen a megtalálni vélt üdv nevében. (Ez sem lenne kevés persze.) Az is követelmény volt, hogy a társadalom továbbra is *egy* közösség maradjon valamiképpen. Individualizálódott, és erkölcsüket, üdvösségüket erre az individualizált helyzetre építő emberek tömegéből közösséget alkotni, illetve – ami több – újrafgalmazni, hogy mit is értünk közösségen – ez a feladvány. A probléma ismerős: azóta is ez a kérdés a modernitás mindig új és új formában felbukkanó nagy dilemmája.

Annak értelmezését, hogy miben vélték megtalálni ezt az új közösségi formát, kommunikációelméleti keretben kísérlem meg. Ennek a kornak a kommunikációs típusa a már említett *typographicus* forma. A nyomtatott könyvet olvasó ember metaforájával jól le lehet írni, milyen típusú közösség és kommunikáció lebegett az érzékenyebb koraujkori gondolkodók előtt, különösen, ha olyan, a könyv metaforája által átszőtt humanista műveltségük volt, mint Enyedinek, vagy maguk voltak a *homo typographicus* prototípusai, mint Locke. A nyomtatott könyvet magunkban, némán olvassuk, de mindegyikünk biztos lehet benne, hogy a többiek példányában is ugyanaz a történet szerepel az azonos borító mögött. Van persze különböző fordítások, más kiadások, de egyikük sem egy példányos. Bármelyiket is olvassuk, mindig vannak olvasótársaink. Olvasótársainkkal a kapcsolat nem kell hogy kimerüljön abban az üres információban, hogy valószínűleg mindig léteznek emberek, akik most éppen ugyanazt olvassák, mint én, hiszen találkozhatunk, és meg is beszélhetjük az olvasottakat. Egy ilyen alkalommal valószínűleg a következő embereket nem fogják szívesen látni az olvasókörben: 1. akik valami egészen mást olvastak, nem az én regényem másik kiadását, előzményét vagy folytatását, de mindenáron saját olvasmányukról akarnak beszélni; 2. akik csak mérvadó ismerősük elbeszéléséből vagy a moziból ismerik a történetet, de igen határozott véleményük van róla, amit erőteljesen képviselnek; 3. akik szerint az olvasás fölösleges időöltés, ezt a véleményüket viszont éppen olvasókörökben szeretik hangoztatni.

Ebben a hasonlatban az olvasókör a különböző individuális értelmezésekkel különböző szerkesztésű bibliákat olvasó, különböző felekezeti protestánsok gyülekezetének felel meg. Kommunikációs sémájuk már nem igényli a könyv feldolgozását, mintegy elolvasását a hívó helyett, ami a katolicizmus sajátja, sőt, kifejezetten bűnnek tartják, ha valaki lebeszéli őket a személyes bibliaolvasásról. A hallomásból vagy a moziból tájékozódó nemolvasók a katolikust jelképezik – legalábbis a katolikus hívőnek azt a karikatúráját, amely egy koraujkori protestáns gondolatvilágában megjelenik –, vagyis azt a középkorias, sajátos *chirographicus*¹³ műveltségű embert, aki bibliaolvasás helyett támaszkodik egyháza értelmezésére. A másik nemkívánatos elem, aki magát az olvasást utasítja el, az ateista, akinek így esélye sincs bekapcsolódni a kommunikációs közösségbe. Aki más, furcsa könyveket olvas, képes lehet más, hasonló közösséget alapítani, de a szóban forgó közösségben nem tud meglenni. A szóban forgó közösség érti, hogyan működik a másik, talán a párhuzamokat is felfedezi, de jobban szereti, ha az illetők más klubba járnak. Efféle képe lehetett még a legfelvilágosultabb protestáns gondolkodóknak is mondjuk az amszterdami zsidóságról.

A fővázolt kommunikációs sémának később messzesemenő következményei vannak a hatalmi legitimitáció működésére. Számos elemző leírta már, hogy például az amerikaiak az igazán komoly politikai kérdéseket egy közös vasárnapi Biblia-olvasás mintájára képzelik el, azzal a különbséggel, hogy Biblia helyett az Alkotmányt olvassák, értelmezik, és – ideáltipikusan – az olvasottak alapján cselekszenek.¹⁴

A typographiai kommunikációs sémának e hatalmi legitimitációt érintő vonása lehet az – a helyi jellegzetességeken túl – amiért a protestáns kultúrákban problémásnak érzik a koraujkori a régebbi kommunikációs séma letéteményesének tekintett katolikusok részvételét a politikai közösségben. Ha egy közösség politikai cselekvési sémája ideáltipikus esetben egy szöveg közös elolvasása, értelmezése és a vita után az olvasottak szerinti cselekvés, akkor ebbe a modellbe nem fér bele sem a szövegértelmezéstől való távolmaradás, sem a szövegen kívüli, különösen felüli, lényegükben személyes és orális, orálkultúrszerű autoritások pusztja létének a feltételezése. A typographiai kommunikációs és tudásformákon alapuló politikai közösségben, különösen amíg alakulófélben van, illegitimnek számít minden korábbi típusú, személyhez, nem a tipográfiai modellben szervezett intézményhez, értékhez kötődő lojalitási forma. Így a külsőségeivel, szervezeti rendszerével, kultúrájával a régebbi, *chirographicus* kommunikációs séma örökösének érzett katolikus egyház híve személyes lojalitásától és az aktuális pápai tanítás tényleges tartalmától szinte teljesen függetlenül válik gyanússá, mert a politikai közösség úgy véli, hogy nem tudja betartani az éppen alakuló kommunikációs séma normáit.

JEGYZETEK:

¹ Magyarul I.: *Locke, John: A vallási türelemről.* [ford. *Halasy-Nagy József*, átdolg. *Gecse Gusztáv*], Budapest, Akadémiai Kiadó, 1973.

² A legkézenfekvőbb és ezért leggyakoribb idézet arra, hogy Locke toleranciafelfogása ismeretelméletéből következik: „Ha tehát a legtöbb emberre (ha ugyan nem mindenkire) nézve elkerülhetetlen, hogy véleményeik legyenek azok igazságának biztos és kétségtelen bizonyítékai nélkül; és oly nagy tudatlanságot, könnyelműséget vagy esztelenséget jelent, hogy az emberek hirtelen lemondjanak előző tételeikről olyan érvek hatására, amelyre azonnal nem tudnak válaszolni s nem tudják kimutatni azok elégtelenségét – azt hiszem, minden embernek a béke fenntartására kellene törekednie, hogy a vélemények különbsége mellett is barátság maradjon az emberek közösségében.” [Értekezés az emberi természetről. Budapest, Akadémiai Kiadó 1964. IV. könyv 16 fejezet 4. §., 2. kötet, 277. o., *Dienes Valéria* fordítása] A szöveg logikájából látszik, hogy Locke itt a tolerancia igényét valóban megismerésünk természetéből, jelesül vélekedéseinknek abból a korlátjából vezeti le, hogy azok nem lehetnek szükségszerűen igazak, hanem pusztán csak valószínűek.

³ Locke írói módszerének ez az aspektusát többször, bár talán jelentőségénél kisebb súllyal említi John Dunn [l. a következő jegyzetet]. A gondolkodás története typographiai fordulatának néhány kognitív aspektusát ragadja meg tanulmányában *Demeter Tamás*, többek között Locke kapcsán. [A karteziánus benső világ és az olvasás forradalma. = Magyar Pszichológiai Szemle, 1997/98. LIII. (37)1–4. 5–18. o.]

⁴ *Dunn, John: The Political Thought of John Locke*, Cambridge, 1969. Dunn később írt egy kisebb terjedelmű monográfiát is Locke-ról [Locke, Cambridge, 1984.], mely hasonló címen magyarul is olvasható [Budapest, Atlantisz, 1992.] *Marshall, John: Resistance, Religion and Responsibility*. Cambridge, 1996.

Az iskola megismeréséhez a magyar olvasónak segítséget nyújthat A koramodern politikai eszmetörténet cambridge-i látképe, Pécs, Tanulmány Kiadó, 1997. című válogatás. Az iskola gondolkodásmódjának gyökereihez jó közelítést ad *Huoranszki Ferenc: Nyelvfilozófia és eszmetörténetírás* = Magyar Filozófiai Szle., XXXVI. évf. 1992. 5–6. sz. 960–980. o.

⁵ Enyedi György válogatott művei. [Balázs Mihály és Káldos János vál.] Bukarest–Kolozsvár, Kriterion, 1997. Enyedire vonatkozóan l. még *Kelemen Miklós: Enyedi György. (Unitárius arcképcsarnok 1.)* Budapest, Heltai Gáspár Kft., 1998. [Bibliográfiával.]

⁶ Jellemző példa a hódoltsági lehetőségeire, hogy az is előfordul: Erdélyből csempézik ki az unitárius kéziratokat a hódoltsági nyomdába, hogy azután majd a kész nyomtatványokat visszajuttassák. [Példát Hajós József hoz Lessing Dávid Ferencékről című tanulmányában. In: *Hajós József: Barangolás kolozsvári könyvtárakban. Művelődéstörténeti tanulmányok.* Bukarest–Kolozsvár, Kriterion Könyvkiadó, 1999. 263–274. o. A tanulmány témája jelen írással rokon: az erdélyi unitárius és a német felvilágosodás tolerancia-felfogásának kölcsönhatását tárgyalja egy évszázaddal később, ezen kívül figyelemre méltó és az említett cambridge-i szerzők által nem említett adatot közöl Locke egység, jelesül lengyel unitárius olvasmányairól.]

⁷ Enyedi prédikációjában Jeremiás könyvének 21. részét magyarázva a korabeli magyar protestáns irodalomban megszokottnál is erősebben és részletesebben kifejtett párhuzamot állít fel az Ószövetség zsidósága és a korabeli magyarság között. A Nabukonodozor és Egyiptom közé szorított zsidóság megfelelője a 'bálványimádó német' és a 'pogány török' között szinylődő magyarság, a terjedelmes fejtegetés végkövetkeztetése pedig egyértelmű: „Pogány vala Nabukonodozor, pogány a török is, de amint amaz teljességgel elfoglalhatja vala zsidó országot kétszer, de mégis jó akaratjából királyt hagyta ott a zsidóknak ő nemzetségükből, azonképpen bizony kezében volt Magyarország és Erdély a töröknek, de mégis királyt, fejedelmet hagyott a mi magunk nemzetségünkben. Békességben tartá amaz Sedechiást. Úgy tetszik, hogy az országbeli urak jól volnának a török miatt, mind vallásunkban s mind örökségünkben megnyughatnánk. Sedechiástól csak hűséget s adót kíván vala Nabukonodozor. Mit kíván tőlünk is egyebet a török császár? Megszegé Sedechiás a frigyet s Egyiptomba cimborála. [...] Sóvárkodjunk csak vissza

Egyiptomba. Úgy tetszik, hogy szánkban volna az íze az olasz és német barátságoknak. [...] mi hasznunk mind testünkben, lelkünkben a bálványimádóknak barátságokban? A nyilvánvaló veszedelmet látom, a hasznát nem látom.” Enyedi idézett kiadása, 134–135. o. [Kiemelés tőlem.]

⁸ A páduaiak, különösen Zabarella és Harvey, valamint rajta keresztül Hobbes kapcsolására részletesen kitér *J. W. N. Watkins*, [Hobbes's System of Ideas. A Study in the Political Significance of Philosophical Theories. London, Hutchinson University, 1965. 2. kiad. 1973.] Enyedi padovai tanulmányairól, Zabarella hatásáról és az ebből eredő otthoni konfliktusokról l. Balázs Mihály bevezetőjét a fentebb említett Enyedi-kötetben.

⁹ Locke – a korabeli angol protestáns politikai irodalom gyakori érvét hangoztatva – a dogmatikájukból következő politikai veszélyek miatt nem tolerálja a katolikusokat: „Mire irányul az a tanítás, hogy a kiközösített királyokat királyságukból elűzhetik, ha nem arra, hogy maguknak igénylik a királyoknak az országból való elűzésének hatalmát, amikor a kiközösítés jogát egyedül a maguk hierarchiájának követelik? [...] a hatóság részéről nem szerezhet jogot a türelemre az olyan egyház, amelyben mindenki, aki abba belép átkerül egy másik fejedelem védelmébe és szolgálatába”; illetve más okok miatt az ateistákat: „semmiképpen sem tűrhetők azok, akik tagadják Isten létét. Az istentagadók előtt ugyanis nem szilárd és szent a hűség, a szerződés és az eskü, amelyek pedig az emberi társadalom összetartó kötelekei” [idézett kiadás 109–111. o.] A nem-keresztény vallásokról viszont, bár előbb sűrűn példálózik velük, a tolerancia határait kijelölő konkludáló részben Locke már hallgat.

¹⁰ Az erdélyi állapotokról talán korábban is lehetett némi elképzelése Locke-nak, hiszen az angol és erdélyi protestantizmus között ekkorra már jelentékeny közvetlen kapcsolatok is kialakultak. Már Milton is büszkén említi, példaként hazája elhivatottságára: „az sem ok nélkül történik, hogy Erdély komoly, takarékos népe [...] évente elküldi hozzánk nem is az ifjű, hanem az érett korú embereit nyelvünk és teológiai tudományunk tanulmányozására” [Részlet az Areopagiticából. In: Milton, az angol forradalom tükré. Válogatás prózai írásaiból. Budapest, Gondolat, 1975. 82. o.]. Milton szavait nem kell költői túlzásnak tekinteni: A XVII. század közepén a magyar puritán mozgalom központjaiban, Nagyváradon, majd Debrecenben korabeli forrásokkal is adatolhatóan annyira fölszaporodik a behozott angol nyelvű irodalom, hogy rövidesen angol nyelvkönyvet is érdemes kiadni. (*Komáromi Csapkés György*: Anglicum spicilegium. Debrecen, 1664.)

¹¹ Érdekes adalék, hogy ebben az időben a holland egyetemeken az egyik legkedveltebb disszertációs téma éppen az áteredő bűn, illetve a szabad akarat kérdése. Locke idejében is több itt tanuló erdélyi protestánsnak vannak ilyen vonatkozású írásai. Két nevesebb személyiséghez fűződő példa a XVII. sz. második feléből: *Apáczai Csere János* 1651. április 22-én védi meg a harderwijki egyetemen *De primi hominis apostasia* című dolgozatát, majd *Apáti Miklós* debreceni református prédikátor, kartézianus gondolkodó és átalakított a filozófia héroszaként ünneplő, a szabad vizsgálódás eszményét a szabad akarat tanával összekapcsoló *Vita triumphans* című munkája jelenik meg. [Amsterdam, 1688.]

¹² Sokan vannak, mondja Enyedi, „akik teljességgel fabulának, hazugságnak, messzünnen jött beszédnek tartják az Istennek üdvösségre hívó drága szent ígjét”, akik nem hiszik, hogy „Isten vagy, vagy ha van is, nincs gondja az emberekre, [...] szélnék, az bolond község diszciplínáinak tartják az Isten beszédét.” [Enyedi idézett kötete 24. o.]

¹³ A *chirographicus* kultúraszerveződési modell nem csupán abban a technikai kérdésben tér el a *typographicus*tól, hogy nehezebben előállítható, következésképpen drágább és ritkább könyveken alapul, tehát szűkebb és zártabb. Önálló kultúra- és közösség-szerveződési modellről van szó, amelyben az elit az írás logikája szerint gondolkodik, az e logika szerint létrehozott tartalmakat viszont egy sajátosan inkomporált és átalakított oralitás szabályai szerint közli a szélesebb közönséggel. Ahogyan Jan Assmann fogalmaz: „a kanonikus szövegekkel való foglalatalkodás interpretátorért [kiált], aki harmadikként szöveg és címzett közé lépve felszínre hozza a szöveg mélyére zárt normatív és formatív impulzusokat. Kánoni szövegek értelme csakis szöveg-értelmező-hallgató hármasszabályában bontakozhat ki.” [In: Assmann, Jan: A kulturális emlékezet. Írás, emlékezés és

politikai identitás a korai magaskultúrákban. Budapest, Atlantisz Könyvkiadó, 1999. 95. o.] Assmann példája az etióp kincstárnok megtérésének története [Ap csel 8, 30–31.]: Fülöp, hallván, hogy a kincstárnok Ezékielt olvassa (természetesen hangosan), megkérdezi: „Vajon érted-é, amit olvasol?” A döbönt válasz: „Mi módon érthetném, hacsak valaki meg nem magyarázza nekem?” E modell legkorábbi klasszikus megfogalmazása politikafilozófiai jellegű: *Platón* Államában a hatalmi legitimitáció ideológiáját az írás logikája szerint alkotja meg az elit, majd mítosz formájában, a szóbeliség szabályai szerint fogadtatják el az alárendeltekkel. [Politeia 414b–415d] (A chirographicus/typographicus modellváltás összekapcsolódik a hangos olvasásról a néma olvasásra való áttérés kognitív problémáival, amelyek manapság újra sok kutató érdeklődését kezdik felkelteni).

A chirographicus modellt a protestáns gondolkodás kezdettől a katolicizmushoz kapcsolja. Luther saját szerzetesi múltjára való, ismert visszaemlékezéseiben elsősorban azt nehezményezi, hogy mennyi közvetítőn kellett keresztüljutnia neki, a magasabb teológiai képzésre kiszemelt szerzetespapnak is, amíg a Vulgátát kezébe vehette, de folytonos Biblia-olvasását ekkor sem vették jó néven. Saját tevékenységének csúcspontját is a német nyelvű nyomtatott Biblia kiadásában látta: ez hite szerint minden embert megszabadít az olyan személyes, orális tekintélyeknek a gyámködésétől, akik fiatal korában annyi lelki gondot okoztak neki azzal, hogy az Írás és közé álltak. (Luther később, talán kissé dramatizálva a történetet, úgy meséli az esetet, hogy felettesei több intés után végül elkobozták tőle a nagy sokára, tulajdonképpen privilégiumként kapott Bibliát, azzal az indokkal, hogy 'túl sokat', és főként, hogy az egyházi hagyomány írott és tanítóinak élőszóbeli magyarázatait mellőzve olvasta azt.)

Jóval később a katolicizmus bizonyos áramlatai is magukat ismerik föl e modellben, és büszkén vállalják is azt. Itt példaként elég de Maistre-re utalni, aki így ír: „A kath. hitnek nincs szüksége [...] magába szállani, magához hittana felől kérdést intézni, miért hisz; benne épen nincs meg azon vizsgálódási viszketeg, mely a sektákat nyugtalanítja. Ez azon kétely, mely a könyveket teremti: miért írna tehát ő, ki soha sem kételkedik?” Majd később, a latin nyelvűség kapcsán: „Mi a szorosan vett népet illeti: arra nézve még jobb, ha nem érti a szavakat: A tisztelet csak növekedik ezáltal, az értelem pedig mit sem veszít.” [In: A pápáról. Pest, 1867. 30. o., 139. o.]

¹⁴ A politikai közösség kora újkori *typographicus* szerveződése és a reformáció összefüggésének szép példája az, ahogyan Milton rőpirataiban kapcsolódik össze a sajtószabadság a politikai szabadság és a vallásszabadság ügyével. Milton írásaiban a viták, előadások közösségi aktusainak a képét az individuális, írásbeliség által közvetített gondolkodás képei váltják föl. Nála a 'közéleti emberek eleven tevékenysége' azonos nyomtatásban megjelent írásaikkal, a könyv az 'érett emberi élet megőrzése és felhalmozása'. Amikor pezsgő szellemi életről akar beszélni, a sok londoni dolgozószoba képét írja le, ahol tollforogatók serege önti nyomdakész formába a gondolatait. [Milton i. m. 73–81. o.] (A kor politikai közösségének és a nyomdatechnikának az összefüggéseiről (is) jó elemzést nyújt *Molnár Gusztáv* *Ó Anglia, Anglia ... Esszé az angol forradalomról* című kötetében [Bukarest, Kriterion, 1984.] A vallási nyilvánosság szerkezetváltozására l. a 84. o., a politikai nyilvánosságára: 62–68. o., Milton szerepére: 49–51. o.)

Milton szabadságjogokra, elsősorban a sajtószabadságra vonatkozó nézetei egyébként összefüggenek az áteredő bűnre és az embernek a szabad választás lehetőségében megnyilvánuló szabad akaratára vonatkozó, fokozatosan kialakított nézeteivel, amelyek egyre hasonlóbakká válnak az unitárius tanításokhoz.

A magyar természeti földrajz – Helyzet- és jövőkép

Földrajz – természeti földrajz

A földrajz a földfelszín és az ember–környezet viszony térbeli sajátosságait elemzi. A kölcsönhatás és a térbeliség kulcsfogalmak jellemzik leginkább a földrajzot. A térbeliség mintázatának (a sajátosságok térbeli rendeződésének), ill. a különböző természeti és társadalmi tényezők kölcsönhatásának elemzése globális és lokális méretben a földrajz leginkább megkülönböztető ismérve. A földrajznak persze sok arca van. Ha földrajzról beszélünk, akkor sokaknak ez a tények (városok népessége, településnevek, mi a legmagasabb, legmélyebb, leghosszabb stb. a Földön) tudományát jelenti. Ha ez nem is jelenti a földrajz problémáinak lényegét, az igaz, hogy az adat a földrajz egyik legfontosabb eszköze. Mások a földrajzot a térképek tudományának tartják. Ennek is van igazságmagva, hisz a földrajz legfontosabb kifejezőeszköze tradicionálisan a térkép. (Vermeer 1668–69-ben készített Geográfus c. festménye egy térképen dolgozó embert ábrázol, ami utal arra, hogy a földrajz ilyen megítélésének mély gyökerei vannak.) Végül még egy vélekedést érdemes említeni. Eszerint a földrajz alapvetően olyan információkat ad, ami az országokra és az ott élő népekre vonatkozik. Ez a felfogás különösen divatossá vált a 50-as, 60-es évek földrajz-oktatásában, s így váltak bátor vadászok „bölc” geográfussá.

Ezekből eléggé világosan kitűnik, hogy földrajz világi különbözőek és bizony nagyon eltér a földrajznak mint oktatott tantárgynak, mint tudományos diszciplínának, vagy regionális tervezéssel, geoinformatikával foglalkozó gyakorlatias szakmának az értelmezése. A fő kérdések az eltérő nézőpontokban természetesen hasonlóak maradtak, s ezek, mint azt később elemezzük – számos tudományhoz hasonlóan – az emberiség előtt álló lényeges kérdések (például az élelem globális biztosíthatósága, a geökológiai változások előre jelezhetősége, a feltételezett klímaváltozások hatásainak mérséklési lehetőségei stb).

Az MTA Földrajzi Tudományos Bizottságának meghatározása szerint a földrajz „a szilárd kéreg, a víz és a levegő étellel átszőtt érintkezési terében a természeti és társadalmi folyamatok hatására, illetve kölcsönhatására kialakult és tovább formálódó georendszerek fejlődésével, változásaival, térbeli elrendeződésük törvényszerűségeinek feltárásával foglalkozó tudományág”. A definícióból is kitűnik, hogy a földrajz egyszerre természet- és társadalomtudomány is, és középpontjába a természeti szférák és a társadalom kölcsönhatásának komplex elemzése tartozik.

A természeti földrajz a természeti környezet alrendszerit és folyamatait, sajátosságait vizsgálja, beleértve az emberi, társadalmi hatásra módosult alrendszereket és folyamatokat is. Feladata ezen alrendszerek működéséből fakadó, a társadalom számára hasznos adottságok feltárása, a természeti veszélyek és kockázatok elemzése, s a természeti alrendszerek működését veszélyeztető antropogén hatások vizsgálata. A természeti földrajz

tartalma más nézőpontokból is bemutatható. Valószínűleg többet elárul a tartalomról, ha bemutatjuk, milyen kérdésekre keres választ.

Később elemezni is fogjuk, hogy miként változtak a természeti földrajz legfontosabb kutatási témái az elmúlt évtizedekben. Általában az mondható, hogy, hasonlóan a többi természettudományhoz, az alkalmazott és az interdiszciplináris irányok megjelenése és megerősödése volt jellemző. Az új tudományágak, főként a kvantifikáció és a geoinformatika forradalmasító módszereivel a földrajz határterületein alakultak ki. Ezzel a természeti földrajz amúgy is nehezen definiálható tudományos határai még elmosódottabbá váltak. Napjaink kitüntetett kutatási témái közül elsőként a társadalom és földrajzi környezetének kapcsolat-elemzéseit kell említenünk, amelyek leginkább tartoznak a földrajz központi kérdéséhez. Az antropogén hatások elemzésének előtérbe kerülése számos területen jelzi ezt a tendenciát (pl. antropogén geomorfológia, környezetföldrajz). A tipikus témák a természeti veszélyek és kockázatok elemzése, a környezeti rendszerek antropogén veszélyeztetettségének feltárása és a védekezés vagy megelőzés módszereinek elemzése (környezeti hatásvizsgálat). Ezekben a kérdésekben jellemző a globális szemlélet megjelenése is. Másodiknak érdemes kiemelni azt a tendenciát, amely a földrajzi tájhoz mint az elsődleges információs forráshoz való viszonyulást jelenti. A táj nemcsak mint adatforrás (pl. a földrajzi hely koordinátáinak és az adat tartalmának összekapcsolásával) jelenik meg, hanem az új módszerek lehetőséget teremtenek eddig nem elvégezhető vizsgálatokra, a széles körű domborzatmodellezéstől az átfogó környezeti hatásanalízisig. Itt nemcsak a táj működése, hatáskapcsolatainak feltárása, megértése kap hangsúlyt, hanem a természeti adottságoknak a mérnöki tervezés és a területfejlesztés számára történő vizsgálata is. Jelentősen változtak a tradicionális geomorfológia kutatási témacsoportjai is. A kérdések továbbra is a felszíni formák kialakulásával és folyamatok működésével kapcsolatosak, de a mikro- és nanotechnikának köszönhetően legalább 3 nagyságrenddel csökkenhetett a vizsgálatok tipikus méretaránya, jellemzően a 100–1000 m tartományról a 1–10 cm tartományra (Clayton, 1991).

A természeti földrajz fejlődése az utóbbi évtizedekben

Az utóbbi évtizedek természeti földrajzzal kapcsolatos változásainak első szembetűnő jele, hogy az egyetemeken jelentősen, a felsőoktatási átlagot meghaladó mértékben növekedett a földrajzos hallgatói létszám. Különösebb specializáció nélkül az 1990-es évek elején 150–170 földrajzos hallgatót képeztek az egyetemek évente, 1999-től pedig az egyetemi földrajzos-geográfus hallgatók összlétszáma elérte az évi 500–550 főt, és ugyanennyi hallgató tanult a főiskolákon is. Ami ennél talán fontosabb: a dinamikus létszámnövekedés nagyon jelentős tartalmi átalakulással járt együtt. Ma nagyjából 60–65 %-ban – professzionális geográfus hallgatók képzése folyik az egyetemeken, országosan 3–4 szakirányban. Ezeket a szakirányokat intézményenként kissé eltérően nevezik, de tematikailag a környezet- és településtervezés, a geoinformatika és a geológia irányokat jelentik. Az utóbbi évben Pécsen és Miskolcon is elindították a professzionális geográfusképzést, amivel a nyugat-európai gyakorlatot mintegy két évtizedes késéssel követve, egy új szakma is útjára indult. A változással együtt járt a földrajz szakos tanárképzés egyetemi szerkezetének átalakulása is. Főként a globális és a környezeti kérdések mentén honosodtak meg új elméleti, gyakorlati és kutatástechnikai irányzatok (pl. környezeti hatásértékelés, környezeti auditálás, GIS, geoinformatika, digitális kartográfia, globális környezet modellezése).

A (természeti) földrajzban ugyancsak új trend a szakma MTA-n és egyetemeken kívüli fejlődése. Korábban a természetföldrajz tudományos fejlődése szinte kizárólag akadémiai keretek között zajlott. Elsőként, a 80-as évek elején, néhány alkalmazott (geomorfológiai) irányzat, valamint a geoinformatika és a környezettel kapcsolatos tervezési feladatok (pl. környezeti hatásértékelés, környezeti auditálás) kerültek ki ebből a keretből. Ez nem szokatlan jelenség más tudományterületek esetén. A geográfiában viszont a 17. századtól nem látott újdonság, hogy megjelentek piacképes irányzatok, sőt helyenként, piaci viszonyok

között nagyon dinamikus fejlődést tudták elérni az elmúlt évtizedben. Ez azt is eredményezte, hogy 1993-tól Magyarországon is megindulhatott erre a reális felvevőpiacra alapozott geográfusképzés (Csorba–Mezősi 1994). Egy új szakma meghonosítása persze nem egyszerű feladat. Az, hogy a geográfiának piaciorientált része is megerősödött, kétségtelenül katalizátorként hathat az akadémiai természeti (fizikai) földrajzra is. A *piaciorientált szegmens* létezése olyan szerepet tölt be, mint a „főként kísérletes tudományok”-nál az ipari háttér. Ez a hatás azonban a kezdetben visszaszólt. A kurrens irányzatok „ipari” átterelődésével a földrajz jelentős kutatási-oktatási kapacitásokat veszített. A piaciorientált körülmények között földrajzi problémákat megoldók még nem, az akadémiai környezetben tevékenykedők pedig már nem voltak képesek jelentős tudományos eredményeket felmutatni. Nyugat-Európában mára némileg konszolidálódott ez a helyzet, a piaciorientált területen is születnek tudományos eredmények és az akadémiai szféra is regenerálódni tudott. Ha ez utóbbi szféra finanszírozása javul, hasonló folyamatok várhatók Magyarországon is.

A 20. századi (természeti) földrajz egy, olykor romantikus ideákkal ékesített, kis szakma. Tudományos környezetében korábban kevés konkurens tevékenykedett, és ebben a határtudományokkal kevésbé övezett környezetben olykor kevés sikerrel kísérlete meg bizonyítani, hogy képes az emberiséget foglalkoztató geotudományi kérdések megválaszolására, valós elméleti és gyakorlati problémák megoldására. Jellemző, hogy 1994-ben egyik ifjú egyetemi kollégánk felmérést végzett a geográfusként egyetemre került hallgatók körében, s ennek egyik kérdése az volt, hogy nevezzenek meg híres geográfusokat. A válaszokban egyetlen olyan nevet sem találtunk, akiket a tudományos szakma geográfusnak ismer, de még nem is híres felfedezők, utazók, hanem vadászok szerepeltek a toplistán. A válaszok inkább azt mutatták, hogy a közvéleményben a földrajz klasszikus-romantikus képe él és egyáltalán nem a problémamegoldásokra képes szakma. A tudomány fejlődése, a térbeli információk rendkívüli felértékelődése azt is eredményezte, hogy viszonylag gyorsan nagyon sok rokonszakma jelent meg a természeti földrajz környezetében és kezdett bele földrajzi problémák megoldásába. Ilyen volt pl. a térbeli analízis, a környezettörténet, vagy a környezettervezés. A kapacitáshiánnyal küzdő földrajz törekedett az együttműködésre, de kezdetben leginkább csak azzal vigasztalhatta magát, hogy attól még földrajzi marad egy probléma, ha azt nem a földrajz keretében oldják meg. Az új versenyzők megjelenése azt is jelentette, hogy kisebb szabad tér jut a klasszikus természeti földrajznak, azaz az új irányzatok nem véletlenül határterületeken, azok együttműködésével alakulnak ki (pl. geomorfológiai domborzatmodellezés, környezetföldrajz).

Átalakult a természeti földrajz humán erőforrás ellátottsága is. Az utóbbi években a természeti földrajzban kialakult 6–7 kompaktabb tudományos műhely, amelyek jellemzően 7–10 főt foglalkoztattak. A felsőoktatás szempontjából ez azt is jelenti, hogy ott műhelyenként, illetve intézményenként 15–25 oktatási területet (kurzus) művelhető, illetve vállalható színvonalasan. Jelenleg ennek a kétszeresét kényserülnek tartani az intézmények. A „kritikus tömeg” nemcsak az oktatásban, hanem a kutatásban is hiányzik. *Haggett* (1995) szerint a földrajzban egy intézményben $(n^{1/2}-1)$ geográfus téma kutatható, ahol n a kutatók száma. Ez valószínűsíthetően igaz a hazai viszonyokra is. Ezzel szemben a realitás általában a sokkal nagyobb tematagoltság, csak kevés műhely koncentráli a tudományos kapacitásnak megfelelő számú témára. (Ezek viszont jellemzően külföldi finanszírozású projekteken dolgoznak, tehát ebben az arányban mégis lehet valami.) Ugyancsak az utóbbi évek változása, hogy jelentősen megnöttek a kutatás beruházási költségei. Itt nem a legolcsóbbról, a számítógépes eszközök biztosításáról van szó. Egy labor üzembeállítási költsége rendkívüli módon megemelkedett és mivel a természeti földrajz nincs elismerve hasonló költségű kutatásnak (lásd a következő fejezetet), mint a geológia, vagy a kémia, a nemzetközi tendenciák nyomán követése szinte minden szinten gondot okoz. A külföldön kidolgozott módszerek sem adaptálhatók maradéktalanul, mert gyakran nincs kiépítve a fogadáshoz szükséges alapkapasztás. Kétségtelenül ebből adódó rokontudományi együttműködési kényszer körülményei között tevékenykedik a természeti földrajz, ami a prioritások rendszeres átgondolását igényli.

A természeti földrajz mint tudomány újkori fejlődésének néhány jellemző vonása

A földrajz gyökerei 2–3 ezer évesek, a természeti földrajz mint akadémiai tudomány azonban mintegy 120–140 éves múltra tekinthet vissza. Létrejött a humboldti egységes tudományos földrajz (1800-as évek eleje) szétdarabolódásához kapcsolódik. Ez a földtudományok elkülönülésének időszaka is. A Humboldt-i földrajz első jellemző továbbtagolása történeti alapállásból történt. A német Ritter pl. a Föld felszíni formáit „az emberiség történeti fejlődése szempontjából” elemezte. Így érhetően kialakult egy olyan személetű ágazat is, amely a tiszta, ember nélküli természet elemzését fizikai, geológiai, zoológiai eszközökkel vizsgálta. Kialakulásakor ez az irány a *fizikai földrajz* nevet kapta (a legtöbb országban ma is ezt a megjelölést használják); a névadó *Mary Somerville* (1848) az addigi történeti irányultságú földrajztól (és a létező matematikai földrajztól, ami kb. a csillagászatot jelentette) való megkülönböztetésre alkalmazta. Magyarországon a századfordulótól használják a természet(i)földrajz megnevezést. A későbbiekben ez a tudományág tovább darabolódott és a századfordulón főként a német *Richthofen* és az amerikai *Davis* munkásságával nőtt ki ebből a *geomorfológia* is. Az akadémiai (természeti) földrajz elterjedésének jelentős lökést adott az a német-porosz törvény, amely a 19. század közepétől kötelezővé tette a német-porosz egyetemeken a földrajzi tanszékek alapítását. (Pesten 1870-ben alapítottak földrajzi intézetet, negyedikként Európában.) A különálló természeti és társadalomföldrajzi tanszékek szervezése az 1910-es, 20-as, Magyarországon (az akadémiai kutatóintézetekkel együtt) az 50–60-as években történt.

Az elmúlt évtizedekben a természeti földrajz kettős szorításban működött. Egyrészt, mint tudományos diszciplína sok illetékesség között mozgott, pl. az USA-ban ma is a geomorfológia a geológiához tartozó földtudomány, a természeti földrajz más részeit pedig a social sciences címszó alatt találjuk. E megosztottság, valamint a kevés szakember miatt nem tudott hatékony lobbyt kiépíteni. A másik okként az említhető, hogy többen vélték és hangoztatták, hogy a természeti földrajz nem „igazi” földtudomány. E téves nézeteken alapuló álláspont elleni védekezésül a természeti földrajz (a széles körű kooperáció helyett) zárt közösségbe vonult, oda, ahol elfogadottsága nem volt vitatható. Nem véletlen, hogy a felszínalaktan (a geomorfológia), a természeti földrajz zászlóshajója olyan hosszú karriert tud(ott) befutni idehaza és külföldön. Mái érezhető hatás a természeti földrajz szerény közreműködése a klimatológiában, meteorológiában, hidrológiában vagy a talajtanban. Jellemzően az új tudományágak az elmúlt évtizedekben kizárólag a határterületeken jöttek létre, s nem igazán átütők a természeti földrajz „magterületét” érintő eredmények.

A természeti földrajz fragmentációja, tartalmának módosulása

A természeti földrajzból a századfordulón elsőként a geomorfológia vált ki és lett önálló ágazattá. A további ágazatok kialakulása (pl. a klimatológia, hidrogeográfia, potamológia) a természeti földrajz határán kívül történt. Az 1960-es évek közepéig (a táj-környezet probléma megjelenéséig) nem volt igazi belső differenciálódás a hazai természeti földrajzban, az többé-kevésbé a geomorfológiát jelentett. Talán ez is közrejátszott abban, hogy a jelentős rokontudományi eredmények nem éreztették hatásukat a természeti földrajzban. Így a 60-as évek rendszerelmélete csak az ökológiai irányon keresztül, a 80-as években (tájökológia, biogeomorfológia) volt tetten érhető. A 60-as évek földrajzi kvantitatív „forradalma”, noha a természeti földrajz jelentős belső fejlődését mobilizálta, mégsem tudott igazán fontos eredményeket felmutatni a modellezés és szimuláció területén, s csak a 90-es években, kap új erőt a geoinformatika kapcsán. (A természeti földrajz máig sincs igazán felvértezve ilyen matematikai, olykor mérnöki tudást is igénylő eljárások adaptálására.) A

70-es évek lemeztektonikájának alig volt megújító hatása természeti földrajzra, talán csak a negyedkori kéregmozgások, változások elemzése kapott fontosabb szerepet.

Ugyanakkor arról nincs vita a nemzetközi irodalomban (*Gardner 1996*), hogy a 60-as évek közepétől növekvő mértékű belső tagolódás figyelhető meg, amelyet főként külső forrás indukál. A külső indítékokat egyfelől az egész földrajzot érintő, megnövekvő társadalmi-politikai kihívások jelentették. Ennek következtében a földrajz nemcsak adatszolgáltatóként, hanem a döntés-előkészítés részeseként is kívánt szerepelni. Ez a változó társadalmi helyzet az alkalmazott természeti földrajzi irányzatok kialakulásának egyik fontos forrása. A külső hatások közül mégis döntően a technológiaiak bírtak egységbontó hatással. A 70-es évektől a *műholdas távérzékeléssel megjelenő geoinformatika*, majd egy jó évtizeddel később a *földrajzi információs rendszerek* egyre szélesebb körű használata erősítette az alkalmazott földrajzi irányt. Az új tudományos problémák nemcsak a technológia közvetlen használatára (pl. környezeti monitoringozásra), hanem a széles körű modellezésre és szimulációra (pl. vízgyűjtők esetén), vagy eddig módszer hiányában elérhetetlen feladatok (pl. domborzatmodellezés) megoldására is kiterjedtek. A földrajzba kívülről érkező módszertani hatások másik csoportjába az analitikai célú technológiai adaptációk tartozhatnak: pl. a Cs-137-en, Pb-210-en, vagy épp az optical dating-en alapuló kormeghatározás, amelyek segítségével nemcsak a recens felszínalakító folyamatok elemzése során, hanem pl. a talajerózió időbeli változásának kapcsán is elemezhetőek új összefüggések. Ezek a módszerek ha még nem is generálták közvetlenül új tudományág kialakulását, soha nem látott dinamikus fejlődést eredményeztek az alkalmazott természeti földrajzban (*Goudie 1992*).

A másik jelentős, már korábban jelzett hatás, a tájjal (ökológia) és a környezettel kapcsolatos kérdések (új) megjelenése a természeti földrajzban. A környezeti problémák elemzésének ugyan évszázados (a 18. század végének környezeti determinizmusáig visszanyúló) előzménye volt a földrajzban, mégis itt most már nem csupán a társadalom – földrajzi és a környezet viszonyának szemlélete volt kérdés, hanem a földrajzi környezet kiterjedt eszköztárral történő komplex vizsgálata. Ennek következtében olyan integrált megközelítést igénylő témák váltak elemezhetővé, mint pl. az elsivatagosodás, a vizek elsősodása, az erdősüsztyulás, globális klímaingadozás és azok következményei. Előtérbe került az emberi hatások domborzatra gyakorolt hatásának vizsgálata (pl. antropogén geomorfológia), s lassan körvonalazódik a környezeti földrajznak mint születő (földrajzi) tudományág önálló arculata is. Ebbe a csoportba tartozik az a serkentő hatás is, amit az ökológia gyakorolt a természeti földrajzra, ill. főként annak tájföldrajzi irányzatára (a geomorfológiára is, l. a biogeomorfológia – *Stoddart 1987*). Ennek hatására új életre kelt a tájföldrajz, arculata erősen átalakult és a *tájökológia* a természeti földrajzban is elfogadottá vált. Rangos nemzetközi folyóiratok, jól felépített és működő nemzetközi tudományos asszociáció, kongresszusok sora mutatja ezt a fejlődését. Az új szemléletű tájföldrajz (tájökológia) és az alakuló *környezetföldrajz* között kétségtelenül megfigyelhető a vizsgálódás tárgyát illetően egyfajta méretarány divergencia. A tájföldrajz többnyire a nagy méretarányú jellemezhető („részletesebb”) kérdések megoldása felé (pl. tájházartás vizsgálat, tájökológiai mintázatok elemzése) felé mozdult el, amit a környezetföldrajz a regionális-globális léptékű elemzések, amit pl. számos nagy nemzetközi projekt is jelez. Egyesek (pl. *Gregory 1992*) további olyan külső tudományos hatásokat is azonosítanak, amelyek hatottak, ill. hatnak a természeti földrajz fragmentációjára (pl. negyedkori tektonika fontossága), de ezek a hazai természeti földrajzban nem érezhetőek.

A fragmentáció kérdése úgy összegezhető, hogy az főként külső hatások, módszerek eredményeként kezdődött meg, de a természeti földrajz nem rendelkezett azzal a képességgel, főként humán erőforrás hiánya miatt, hogy az alkalmazáson túl továbbfejlessze ezeket a módszereket. Az is megválaszolandó kérdés, hogy a természeti földrajzon belül miért nem indult a fejlődésből adódó fragmentáció. Az egyik ok valószínűleg az lehetett, hogy a „magtudomány” (társadalom és földrajzi környezete) körüli tömörülésre hívó szóra alig érkezett pozitív válasz.

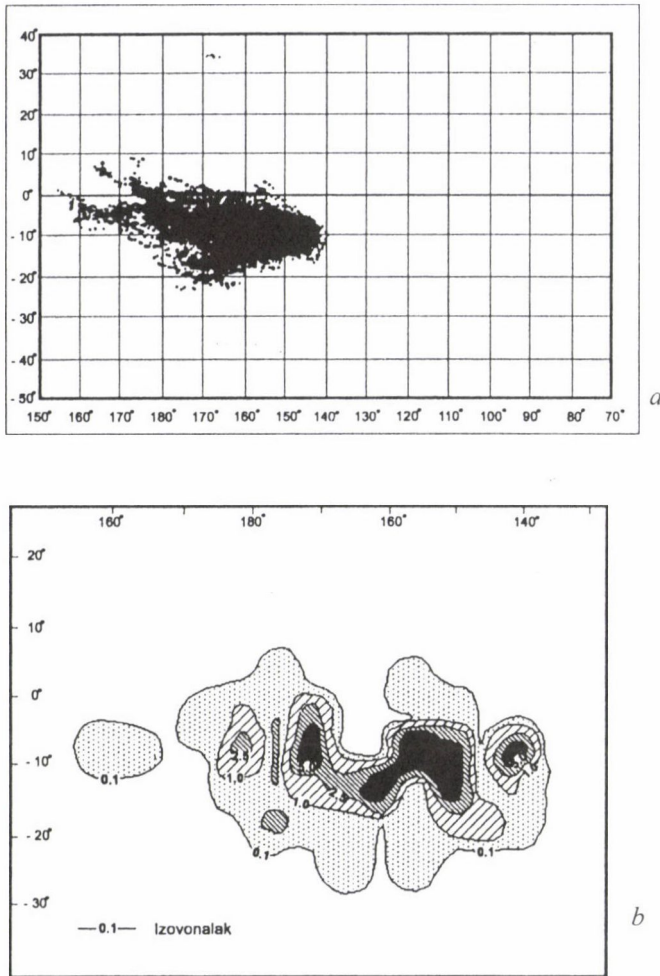
Igaz ugyan, hogy a 70-es évek, ill. a kvantitatív módszerek bevezetése óta nem volt forradalminak mondható változás a természeti földrajzban, mégis jelentős szemléleti változás történt. Ma földrajzban nem kacérkodik azzal a gondolattal, hogy tapasztalati úton ellenőrizzen egy olyan tudományos hipotézist, ami pl. a Heyerdahl-féle Kon-Tiki expedíció alaphipotézise volt az 1940-es évek végén. Ma már az ilyen kérdésekre inkább matematikai szimulációval keresnek választ, mint azt az 1. ábra is szemlélteti, amely a 60-as évek nagy matematikai modellezési kísérleteinek egy megkésett terméke.

Az utóbbi évtizedben – összhangban a természettudományok többségével – nemcsak differenciálódás, hanem az integráció jelei is felfedezhetők a természeti földrajzban, pontosabban annak határterületein. Ez egyrészt onnan adódik, hogy a tudományos problémák jelentős része több tudományszakot érint, így megoldásuk ezek kooperációját igényli. Ennek a folyamatnak egyik típusos esete a környezettudomány megjelenése, amelyben részt vesz a természeti földrajz is.

Alkalmazott kutatás

Egyre erősebb a társadalmi igény a tudományos eredmények gyakorlati alkalmazására. Amint azt korábban vázoltuk, a természeti földrajzot az elmúlt évtizedekben ért külső hatások többsége serkentette az alkalmazott kutatási irányok elterjedését. Az akadémiai szféra (felsőoktatás és kutatóintézetek) csökkenő értékű támogatása is a nem tradicionális pénzügyi forrásokhoz, így közvetetten az alkalmazott kutatásokhoz való fordulást erősítette. Ennek ellenére az alkalmazott irányzatok erősödését többen mint nem kívánt trendet kezelik a földrajzban, ami veszélyezteti az „kutatói szabadságot”. Káros, mondják, hogy egy kívülálló cég nyilvánít kritikát egy kutatásról vagy kutatási irányról, pedig a helyzet pont fordított (Unwin 1992). Éppen hogy kevés a (felső)oktatásban az „ipari elem”, ami megkönnyíthetné a végző hallgatók elhelyezkedését, és arról sem célszerű elfelejtkezni, hogy a külső kapcsolat egyénnek és kutatóhelynek egyaránt hasznos. Szerencsére egyre kevesebben állítják szembe a kétségtelenül nagyobb tudományos státusú alapkutatást és a „kisebb tudományos értékűnek hitt” alkalmazott kutatásokat. (Annál is inkább, mert az utóbbiakat csak jó alapkutatások talaján lehet művelni.) A kritikusok leggyakrabban a tradicionális természeti földrajz geotudományi hadállásainak védelmében teszik ezt. A másik oldal az alapkutatást a természeti földrajzban mint „nem gyakorlati” kutatást interpretálják, aminek a finanszírozása alig biztosítható.

A (természeti) földrajz a mérnökökhöz, kémikusokhoz képest sokkal szerényebb ipari kapcsolatokkal rendelkezik és messze nem tud olyan kutatási hatékonyságot felmutatni, mint a kísérletigényes természettudományok. Pedig az alkalmazott kutatásoknak szép tradíciója van a természeti földrajzban belül, főként a geomorfológiában, ami a környezetkutatás és a geoinformatika irányában ma új erőre kap, sőt az utóbbi esetben a reális piaci részvételi lehetőség is megvan. Az alkalmazott kutatások jelentősét léptek előre a természeti környezettel kapcsolatos kérdésekben is, ugyanis napjaink egyik legégetőbb kérdése a természeti környezet és az emberi létér közötti interferencia. Széles természeti földrajzi eszköztárat használnak számos környezetkutatási területen, pl. a környezeti hatások értékelésében, a környezettörténetben, a környezeti tervezésben, de a környezetpolitikában még ma is jellemző a mérnöki szemléletű megközelítés, a s természeti földrajz egyik gondja, hogy alig tud a döntés-előkészítésében folyamatában részt venni. Az elmúlt évtizedben a környezet-menedzsment, környezetpolitika és az akadémiai kutatás közötti éles határ tompult.



1. ábra Kon-Tiki típusú utazások számítógépes szimulációja. *a* – több száz szimuláció eredménypontja szél- és tengeráramlási adatok alapján, *b* – a szimulált utak végpontjainak valószínűségi mezője (Levison et al. 1973. The settlement of Polynesia: A computer simulation. Minneapolis, UMP pp. 21–36.)

Kitüntetett kutatási témák Magyarországon és külföldön

Önkényesen kiválasztott hazai és külföldi példák alapján kívánjuk bemutatni a természeti földrajz legfontosabb támogatott kutatási témáit. A listához hozzá kell tenni, hogy néhány országban kitüntetett prioritások (súlyponti kutatási témák) is vannak, de ezek olykor nem a tudományosan legkurrensebbet, hanem a legtámogatandóbbat jelentik.

Magyarországon valószínűleg a legstabilabb kutatási támogatást az OTKA jelenti. Noha kifejezett és támogatandó szándék volt a minőség prioritásának biztosítása, ill. cél a je-

lentős publikációk támogatása (Lipták 1997), ez legalábbis a természeti földrajzban nem valósult meg igazán. A forrásokhoz – érthető okokból – szinte fejkvótaszerűen jutottak a pályázók. Túlságosan is szerteágazóak a kutatási témák, emiatt ezekből karakterisztikus tendencia nemigen olvasható ki. Érdeemes lenne elgondolkodni az MTA Földrajzi Tudományos Bizottságának azon, hogy segíthet-e ha súlyponti kutatási témaajánlásokat tesz. Az MTA példaadó módon hirdette meg a stratégiai kutatási irányokat az ezredfordulón. A természeti földrajz több irányban is fontos szerepet kaphatna, illetve illetékessége vitathatatlan.¹

Tovább boncolva a kitüntetett kutatási témák sorát, tanulságos megjegyezni, hogy pl. a természeti földrajzban meghatározó angol egyetemek (Cambridge, Oxford, Durham, Manchester) nagyon gazdag PhD programjaiban a geoinformatika – távérzékelés és a negyedkorkutatás a közös, mindenütt megtalálható téma. Az ESF (European Science Foundation) európai léptékben támogatott kutatásai is harmonizálnak az angol egyetemi törekvésekkel, ugyanis az elmúlt évek közös kutatási témái valóban a geoinformatikához (Earth observation, GISDATA), illetve a környezettudományhoz kapcsolódnak (Geoscience and environment – Natural hazards, Natural waters).

Németországban a DFG súlyponti földtudományi témákat is támogat, 1989 óta 46-ot (1999 elejéig). A földtudományban van már tradicionálisnak számító kutatási irány (pl. 1964 óta folyó meteoritkutatás, vagy az óceáni aljzat fúrása 1976 óta). A 90-es évek derekán jelentek meg olyan témák, amelyek már tartozhatnak a természeti földrajz kompetenciájába (DFG, 1998). Így 1992-től a regionalizáció a hidrológiában, 1994-től a geo- és bioszféra változása az elmúlt 15 000 évben, vagy 1995-től az antropogén hatás alatt álló talajvizek átfogó elemzése. A hagyományos keretekben támogatott kutatások között kevés a természeti földrajzi téma, ezek többnyire a földtan és a természeti földrajz határán helyezkednek el: pl. Dél-Atlantikum a késő negyedkorban, a földrengések földtudományi alapjai stb. Feltűnő a tájföldrajzi témák jelentősebb száma.

Az USA-ban sokkal bonyolultabb rátalálni a támogatott természeti földrajzi témákra. Tradicionális okokból angolszász területeken a geomorfológia a földtan/földtudomány része, ahol viszont az elmúlt időben évi 2–3 geomorfológiai témát találunk (pl. a talaj- és szélerezési projektek láthatóan innen is kapnak támogatást). A földrajz a Social and behavioral science-be tartozik, de tudni kell, hogy az USA-ban messze nem oly jelentős a határ a természet- és társadalomföldrajz között, mint pl. Európában, és sok az egységes földrajzi szemlélettel feldolgozott téma. Érthető ugyanakkor, hogy itt döntően társadalomföldrajzi projektek találhatók, de a heti 4–8 új támogatott projekt bőséges adatbázist kínál az érdeklődőnek. A történeti földrajzi irányultság és nagyon széles körű, főként társadalmi szempontokat is elemző környezeti projektek (pl. környezetetika, környezetpszichológia) kíváncsoznak kiemelésre az információtömegeből.

Humán erőforrások a földrajzban, finanszírozási helyzet

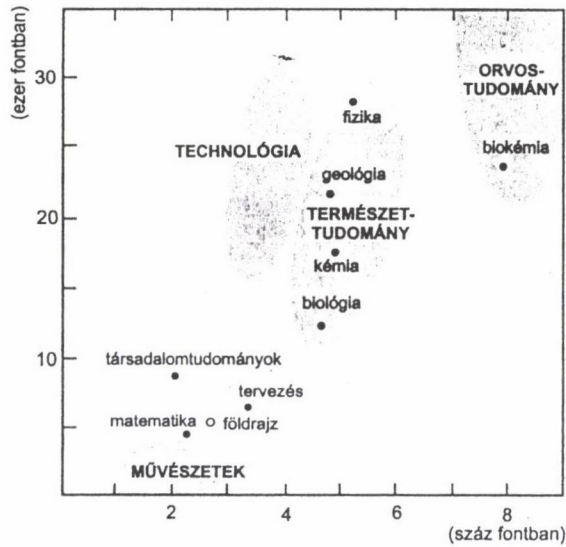
Nehéz megmondani, hányan is művelik a természeti földrajzot hazánkban. Van, aki földrajzzal foglalkozik és geográfusnak hívja magát, van olyan, aki földrajzos, de például geomorfológusnak, történeti földrajzосnak hívja magát, és van, aki más tudomány keretében kutat földrajzot (pl. szedimentológus). A természeti földrajzot ma kb. 200–250 fő műveli hivatásszerűen Magyarországon. Ebből 80–100 dolgozik az akadémiai szférában (kutatóintézetben és felsőoktatásban), kb. 100 szakembert foglalkoztat az állami (pl. önkormányzatok, nemzeti parkok) és privát szféra (pl. térinformatikával, területi tervezéssel,

¹ Ezek a következők: Környezetvédelem (III.), Víz és vízgazdálkodás a Kárpát-medencében (VIII.), Fejlesztési programok (Agrárium – II., Területfejlesztés – IV., Duna-völgy IX.). Sajnálatosan a természeti földrajz gyenge érdekképviseleti képessége miatt gyakorlatilag nem tudott mértékadóan bekapcsolódni e kérdések megvitatásába.

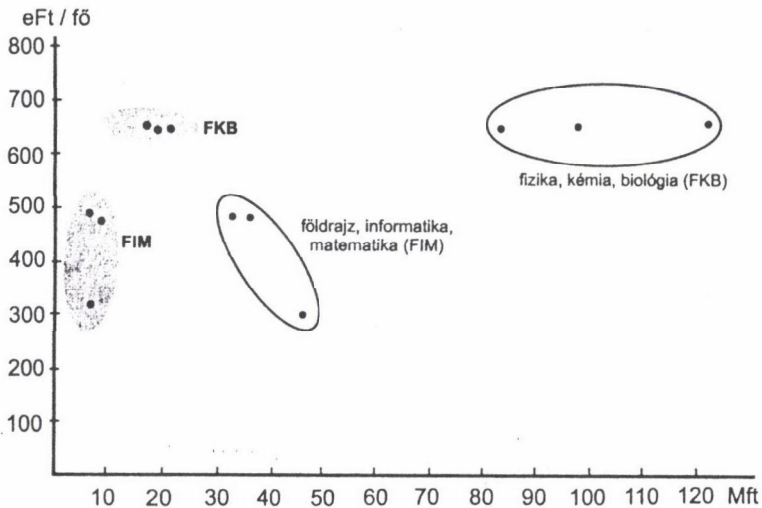
környezetvédelemmel kapcsolatos területeken). A doktorandusok száma 30–35 főben stabilizálódott. Az állami és privát szférában dolgozó szakemberek és az akadémiai területen dolgozók száma évi 20 fővel gyarapszik. A dinamikus növekedésnek nyilván a piac fog gátat szabni, ugyanis gyorsan megjelenhetnek hasonló képzések. A természeti földrajz stabil hátterét alkotják jelenleg a közoktatásban oktatók. Az 1872 óta működő Magyar Földrajzi Társaság biztosította szervezeti keretben ma is több mint ezren tevékenykednek. Kétségtelenül a természeti földrajz gondjának egyik forrása a nagy hallgatói létszám. Mind idehaza (az utóbbi 10 évben), mind külföldön (többnyire a 80-as években) jelentősen emelkedett a hallgatói létszám. Németországban pl. 1987 és 1997 között a hallgatói létszám 71%-kal nőtt, mint említettük, Magyarországon ekkor megháromszorozódott. Ugyanezen idő alatt ott az egy professzorra jutó hallgatószám a földrajzban 50-ről 75-re emelkedett, a természettudományok átlagában ezen idő alatt lényegében változatlan szinten, 35–40 között alakult. Hazánkban a hallgatók számának növekedését nem követte oktatói létszámnövekedés, így a felsőoktatás minden szintjén 15 körüli oktató/hallgató arány alakult ki a földrajzban, nem kevés gondot okozva a színvonalas oktató-kutatómunkában.

A földrajz kétarcúságát (azaz, hogy alapvetően természeti és társadalomföldrajzi részekre tagolódik) nem követi eltérő finanszírozás. Általában a földrajz pénzügyi-gazdasági helyzetét jól jelzi az angliai példa, ahol a földrajz kb. a technológiával egy szinten a „science” és az „art” között helyezkedik el (2. ábra – Haggatt 1995). Többek között Dániában, Hollandiában a science-hez sorolt tudománynak számít. Nagyon hasonló arányt tükröz pl. a magyar felsőoktatás képzési-fenntartási normatívája is. A gond inkább az, hogy nem, vagy nehezen szerezhető érvény annak, hogy a természeti földrajz kutatási fenntartási költségei nagyon hasonlóak a geológiáéhoz, vagy a mérnöki tudományokéhoz (lévén az alkalmazott módszerek is hasonlóak). Ugyanakkor az OTKA fennállása alatt nem sikerült pl. OTKA műszerpályázatot nyerni, mert az (image és a) finanszírozás inkább a társadalom-, mintsem a természettudományokéhoz mérhető. Tanulságos a 3. ábra elemzése, amely az előzővel szemben nem 80-as évek második felének állapotát, hanem a mai helyzetet jelzi. Úgy véljük, a földrajz egy intézményre bemutatott helyzete is általánosítható a hazai felsőoktatásban. Mindenesetre az látszik, hogy kb. érvényesülnek az angol tendenciák, a „science”-n belüli eltolódás jelzi bizonyos tudományágak változó értékítéletét, változó érvényesülési lehetőségét.

A földrajzban a publikációs szokások és lehetőségek eltérnek pl. a fizikában, biológiában kialakult rendszerektől. Az újabb kutatási irányok újonnan megjelenő fórumai erősen diverzifikálták a publikációs lehetőségeket. A viszonylag kisszámú kutató egyszerre sokkal több folyóiratban kezdett publikálni, és ez az amúgy sem magas citációs indexeket még jobban leszorította. Ma a szakma vezető folyóiratainak (pl. Zeitschrift für Geomorphologie, Earth Surface Processes and Landforms, CATENA) mindegyike 0,7–0,9 közötti értéket tudhat magáénak, ami meglehetősen szerény. Megfigyelhető tendencia a publikálás eltolódása a rokonszakták jobb idézettségű folyóiratai felé. Ez a folyamat tovább gyengíti a szakmai folyóiratok pozícióit. A természeti földrajz publikációinak másik sajátossága abból ered, hogy a kutatási eredmények egy része kétségtelenül nemzeti tudomány jellegű, a potenciális piac az országon belül keresendő (pl. regionális szakmai monográfiák). Rawling et al. (1996) elemzése szerint a földrajzi folyóiratok számának duplázódásához 30 év kell, szemben a természettudományban szokásos 15 évvel. Ezt persze úgy is értékelhetjük, hogy a természeti földrajz stabilabban beágyazott tudomány, amelynek keretei már évtizedek óta jól körülhatárolhatóan kialakultak. Közelebb járunk a valósághoz azonban, ha arra világítunk rá ismét, hogy az új irányzatok (a maguk folyóirataival) a földrajz határán, de nem a földrajzból kiindulva alakultak ki (pl. térinformatika, környezettörténet, tájtörténet).



2. ábra A földrajz gazdasági helyzete Angliában a 80-as évek végén (Haggett 1995). A vízszintes tengelyen a hallgatónkénti költség, a függőleges tengelyen az oktatónkénti külső kutatási források összege van feltüntetve



3. ábra A földrajz gazdasági helyzete egy magyar egyetemen 1998/1999-ben. A vízszintes tengelyen a külső forrásokból származó bevétel, a függőlegesen a hallgatói normatív finanszírozás van feltüntetve

A természeti földrajz jövőképeinek néhány eleme

A természeti földrajznak nem egyetlen jövőképe van, amit meg kell találni. Sok scenárió vázolható fel, és természetesen a magyar földrajz sincs abban a helyzetben, hogy a nemzetközi trendektől eltérő pályával kísérletezzon. A forgatókönyvek annak függvényében módosulnak, hogy a földrajz hogyan mozdul el pl. az integráció kontra fragmentáció, holisztikus kontra redukcionista szemlélet, alkalmazott kontra „tisztá” tudomány, illetve a kutatási téma szélesség kontra mélység (regionális-lokális) kérdésekben. Ezekre pro és kontra válaszok tucatjai, illetve a kérdések közötti egyensúlyok fenntartásának igénye egyszerre létezik a földrajzban és a hosszabb távú jövőkép felvázolását az is nehezíti, hogy a természeti földrajz helyzeténél fogva érzékenyebben reagál – legalábbis az utóbbi évtizedekben – a határterületek fejlődésére, mint belső tudományos innovációira. Érdemesnek tűnik, hogy a hazai földrajz is behatóan foglalkozzon e kérdésekkel, mert az egyébként jó adottságú tudományos fejlődés megalapozottságát és hatékonyságát is segítheti.

A fejlődéssel kapcsolatos alapgondok nagyon hasonlóak világszerte. Clayton a 80-as évek közepén (Clayton 1985) felmérést készített angol egyetemi-főiskolai-kutatóintézeti geográfus kollégái mintegy 150 fős körében, hogy ha az egységük pénzügyi forráshoz jutna, akkor azt mire fordítanák. A következő prioritási sor alakult ki: 1. oktatóra, 2. eszközre, 3. kutatóra, 4. új tudományos irány kifejlesztésére, 5. PhD létszámnövekedésre, 6. könyvtárra, 7. több helyhez jutni. Vélhetően a mai magyar válaszokban is ezek a tételek szerepelnének, de a sorrend intézménytől függően változna.

A jövőbeni feladatok között kiemelten fontos szerep juthat a társadalomföldrajzzal való együttműködésnek. A földrajz kulcskérdései ugyanis valószínűleg továbbra is a földrajzi környezettel és az erőforrás-használattal kapcsolatos témák köré csoportosulnak. Az utóbbi témára, a külföldi tapasztalatok alapján, akadémiai intézet, kutatócsoport felállítása is jól indokolható. A társadalomföldrajzzal történő együttműködésnek fontossága talán még a belső és a jó lehetőségekkel rendelkező nemzetközi kooperációt is megelőzné. Az utóbbi jó adottságait pl. a Humboldt-ösztöndíjasok fajlagosan kiemelkedően magas száma is jelzi. Fontos stratégiai cél a korábban részletesen bemutatott geokronológiai, geoinformatikai módszerek használatának minél szélesebb elterjesztése.

A természeti földrajz stratégiai célja lehet az oktatói-kutatói létszám növelése, egyrészt, hogy a dinamikus növekvő oktatási terhek csökkenjenek és a jó minőségűnek tartott oktatási színvonal fennmaradjon, másrészt, hogy a kutatói létszám minél több helyen érje el a hatékony működéshez szükséges szintet. Ez a ma erősen alulértékelt egyetemi kutatások jobb elismertetését is feltételezi. Ezzel még mindig csak a „követő tudomány” funkció ellátása biztosítható.

Nagy feladat a természeti földrajz változó arculatának megismertetése a társadalommal, amihez sokkal hatékonyabb marketing és PR munka kell. A kitüntetett kutatási témák ma nemzetközileg hasonlóak: a környezet, környezetváltozás (beleértve a negyedkori változásokat is), ill. a geoökológia problémaköreit érintik. Dinamikus fejlődés remélhető az alkalmazott irányokban, de sok a teendő, hogy a geográfust olyan gyakorlati szakembernek is elismerjék, aki képes a természeti, társadalmi környezettel kapcsolatos térbeli problémák megoldására, rendelkezik a környezeti menedzsment feladatainak eszközeivel, és részt kaphat a döntéselőkészítésben. Már csak egy ezt támogató program kellene.

Mezősi Gábor

IRODALOM:

- Csorba P. – Mezősi G. 1994 Quo vadis hazai földrajz. Földrajzi Közl. 1994. 3. 67–76.
Clayton, K. 1985. The state of geography. Transactions of the Institute of British Geographers. 10. 5–16.
Clayton, K. 1991. Scaling environmental problems. Geography 76. 1. 2–15.
DFG Jahresbericht 1994. Bonn

- Gardner, R. 1996. Developments in physical geography. In: *Rawling, E. M.– Daugherty, R. A.* (eds.) 1996. *Geography into the Twenty-first Century*. John Wiley, 94–110.
- Goudie, A. S. 1992. Geomorphology: Today and Tomorrow. In: *Rogers, A.–Viles, H.– Goudie, A.* The student's companion to geography. Blackwell, 36–41.
- Gregory, K. J. 1992. Changing physical environment and changing physical geography. *Geography* 77. 323–335.
- Haggett, P. 1995. *The Geographer's Art*. Blackwell.
- Lipták A. 1997. Merre kíván haladni az OTKA. OTKA Hírlevél 97.4.
- Rawling, E. M.– Daugherty, R. A. (eds.) 1996. *Geography into the Twenty-first Century*. John Wiley, 396.
- Stoddart, D.R. 1987. Geography for the end of the century. *Transactions of the Institute of British Geographers*. 12. 327–335.
- Unwin, T. 1992. The place of geography. Longman, p. 227.

A Magyar Elektronikus Könyvtár

*Rakjuk le, hangyaszigorlalommal, amit
Agyunk az ihlett órákban teremt,
S ha összehordtunk minden kis követ,
Építsük egy újabb kor Babelét,
Míg oly magas lesz, mint a csillagok.*
(Vörösmarty: Gondolatok a könyvtárban)

URL: <http://www.mek.iif.hu/porta/szint/human/szepirod/magyar/vorosm/konyvtar.hun>

1999. november 8-án zajlott le a Magyar Elektronikus Könyvtár Közhasznú Egyesület alakuló közgyűlése. A Magyar Elektronikus Könyvtár* története azonban nem ezzel az eseménnyel kezdődött. Az Egyesület megalakulása csak egy újabb, fontos állomás a Könyvtár történetében.

A MEK alapítását nem köthetjük egyetlen, pontosan meghatározott dátumhoz, létrejötté hosszabb folyamat eredménye. Az első javaslatot Drótos László, a Miskolci Egyetem könyvtárosa immár hét éve fogalmazta meg. 1994 elején javasolta az internet egyik nyilvános fórumán, a magyar könyvtárosok KATALIST levelezőlistáján egy mindenki által ingyenesen elérhető elektronikus dokumentumgyűjtemény létrehozását. Drótos László felismerte, hogy már abban az időben is egyre több kiadvány, dokumentum készült számítógépen, és ezeknek nagy részét nem is papíron, hanem eredeti, elektronikusan rögzített formájában – mágneslemezen, CD-n stb. – tárolták és részben már hálózaton át terjesztették. A Magyar Elektronikus Könyvtár első feladataként ezeknek a dokumentumoknak a gyűjtését, rendszerbe szervezését és hozzáférhetővé tételét tűzte ki célul. Gyűjtőköre azonban már a kezdet kezdetén is ennél sokkal nagyobb területet ölelt fel; voltaképpen a magyar és magyar vonatkozású kultúra és tudomány teljes területéről vett fel állományába eredetileg is digitális formájú, illetve digitalizált dokumentumokat.

* MEK, <http://www.mek.iif.hu>

A javaslat a hazai internet-közösségben nagy visszhangot váltott ki, sokan örömmel fogadták, és a kezdeményezésnek rövid időn belül sok önkéntes munkása támadt. *Moldován István*, a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem könyvtárosa már 1994 elején létrehozhatta a Magyar Elektronikus Könyvtár első, kísérleti változatát az egyetem gopher szolgáltató gépén.

Elektronikus könyvtár, digitális könyvtár

Felvetődhet a kérdés, hogy miért beszélünk egyáltalán elektronikus vagy digitális könyvtárról, miért volt szükség ennek a fogalomnak a megalkotására, hiszen sokan a World Wide Web-et, a világhálót is úgy tekintik, mint egy hatalmas, „falak nélküli” könyvtárat, ahol szinte mindenki megtalálhatja a számára szükséges információt.

Az interneten rendelkezésre álló, hatalmas és szinte percről percre növekvő dokumentumtömeg azonban sokszor szinte lehetetlen feladat elé állítja a tájékozódni kívánót. Jelenleg már sok, általánosan használt keresőrendszer áll rendelkezésünkre, azonban az interneten lévő dokumentumok nagy része – számos vizsgálat szerint – még a legjobb keresőrendszerek előtt is „rejtve marad”, azokkal nem található meg. Ha pedig a keresés eredményes, gyakran olyan helyzetbe kerülhetünk, mint az az ember, aki tűzoltófecsken-dőből próbálja szomját oltani. A megtalált, esetleg óriási mennyiségű dokumentumról gyakran csak nagy munkával állapítható meg, hogy azok az adott kérdéskörrel kapcsolatban lényeges vagy lényegtelen információkat tartalmaznak-e. Egy-egy megtalált dokumentum pontossága, hitelessége, megbízhatósága is kérdéses lehet. Az interneten böngészők gyakori panasza és bosszúsága az is, hogy a dokumentumok nem mindig őrződnek meg eredeti helyükön, eltűnnek onnan, vagy esetleg egy átszerzés miatt egy másik számítógépre, vagy ugyanazon számítógépnek egy másik könyvtárába kerülnek, és ott csak újabb keresés után, nehezen található meg.

Az elektronikus könyvtár vagy digitális könyvtár – ezt a két fogalmat sokszor egymás szinonimájaként használják – lényegéhez tartozik azonban, hogy ez több, mint dokumentumoknak laza vagy ideiglenes halmaza. Az *elektronikus könyvtár digitális formában tárolt dokumentumok rendszerezett, feldolgozott, tartósan megőrzött és egy közösség számára hozzáférhetővé tett gyűjteménye*.

Tekintsük át részletesebben is az elektronikus könyvtár ismérveit!

Az elektronikus könyvtárban őrzött, digitálisan rögzített dokumentumok formájukat tekintve sokfélék lehetnek. A Magyar Elektronikus Könyvtár kezdeti célkitűzése – az elektronikus könyvtárak néhány évvel ezelőtti általános gyakorlatának megfelelően – elsősorban egyszerű szöveges formában rögzített dokumentumok gyűjtése volt. A tárolási formák és a technikai lehetőségek gazdagodásával azonban egyre több könyvtár gyűjt és őriz képi és mozgóképes anyagokat. Különösen fontos a képi tárolás ritka és régi könyveknél, kéziratoknál: ezek ilyen módon sokak számára hozzáférhetővé tehetők, kutathatóvá, tanulmányozhatóvá válhatnak az eredeti dokumentum sérülése nélkül.

Fontos tulajdonsága az elektronikus könyvtáraknak, hogy ide nem alkalomszerűen elhelyezett dokumentumok kerülnek, hanem minden dokumentum keresztülmegy a feldolgozó könyvtáros szakember kezén, aki ugyanúgy, mint a hagyományos értelemben vett könyvtárakban, bibliográfiai leírást készít hozzá, s a könyvtár rendszere szerint sorolja be annak állományába. Az elektronikus könyvtár arra törekszik, hogy a könyvtár dokumentumai, az alapul szolgáló rendszerrel együtt, hosszú távon és megbízhatóan megőrződjenek, és megtalálhatók maradjanak. Természetesen előfordulhat, hogy a könyvtár más szolgáltató gépre vagy gépekre kerül át, a besorolási rendszer is áteshet javításokon, bővítéseken. A könyvtár egészének azonban tartósan fenn kell maradnia, és biztosítania kell olyan eszközöket, amelyek segítségével a dokumentumok a könyvtár esetleges módosításai után is megtalálhatók maradnak.

A könyvtár gyűjtemény: állománya tudatos, rendszeres, megfontolt gyűjtőmunka révén épül. Ennek során tekintettel kell lenni az érvényes jogi, elsősorban szerzői jogi rendelkezésekre. A könyvtár tehát csak olyan dokumentumokat gyűjthet, amelyek vagy nem állnak szerzői jogi oltalom alatt, vagy pedig a szerző, illetve jogtulajdonos – esetleg bizonyos feltételekkel, megszorításokkal – hozzájárult a dokumentum elektronikus úton való közzétételéhez.

A Magyar Elektronikus Könyvtár egyik alapidokumentuma, az „Ajánlás a Magyar Elektronikus Könyvtárhoz”, következőképpen rögzíti az elektronikus könyvtárba kerülő dokumentumok körét: „Olyan magyar nyelvű, illetve idegen nyelvű, de magyar vagy közép-európai vonatkozású, alapvetően szöveges anyagok, melyek számítógépes formában való szabad terjesztése vagy szolgáltatása nem tiltott. A MEK gyűjtőkörébe elsősorban tudományos, szakmai, oktatási, irodalmi vagy referenzs jellegű dokumentumok tartoznak, beleértve eredetileg nyomtatásban megjelent szövegek számítógépes változatait is.”

A Könyvtár tehát gyűjtőkörének tekinti a magyar, vagy magyar vonatkozású kultúrkinccs, a nemzeti kulturális örökség és napjaink szépirodalmának és szakirodalmának teljes területét.

Minden elektronikus könyvtár meghatározott közösség számára épül és nyújt szolgáltatást. A Magyar Elektronikus Könyvtár a magyar nyelven olvasni tudó, illetve a magyar és közép-európai kultúra, tudomány, történelem iránt érdeklődő olvasók, kutatók körét szolgálja, bárhol is éljenek a világon. A Könyvtár szolgáltatásainak igénybevételéhez nem szükséges, hogy a felhasználó számítógépes szakismeretekkel rendelkezék: elegendő az internet, a World Wide Web, az elektronikus levelezés használatának minimális ismerete. A Könyvtár nemcsak az állományhoz, a gyűjtött dokumentumokhoz való egyszerű hozzáférést nyújtja szolgáltatásként olvasóinak, hanem szakértői könyvtárosi segítséggel, számos tájékoztató segédanyaggal is támogatja ismeretszerzésüket.

A Könyvtár *szolgáltatásai ingyenesek*. Ezt a Nemzeti Információs Infrastruktúra Program által nyújtott számítógépes és hálózati háttér, és a Könyvtár munkatársainak önkéntes és áldozatos munkája teszi lehetővé. Reméljük, hogy a jövőben is sikerülni fog a Könyvtár ingyenességét fenntartani, alapvető céljait csak így valósíthatja meg.

A MEK-ben tárolt dokumentumokat bárki letöltheti tanulási, oktatási, kulturális célú, non-profit felhasználásra. Kereskedelmi célokra azonban a szerző, illetve jogtulajdonos külön engedélye nélkül nem használhatók fel a dokumentumok.

Mit nyújt a MEK?

A MEK gyűjteményébe minden olyan dokumentum bekerülhet, amit egy könyvtár általában gyűjteni szokott, azaz egyszeri és periodikus kiadványok, teljes szövegű és kivonatos anyagok, bibliográfiák, szótárak, térképek, kották és más dokumentumok.

A dokumentumokat témák szerint csoportosítva, tematikus „polcokon” találjuk meg. A nagyobb témakörök anyagának rendezését az egyes szakterületekhez értő elektronikus könyvtárosok, ún. „polcgazdák” segítik.

A gyűjtemény legfelső szintű tematikus felosztása:

- természettudományok (biológia, csillagászat, űrkutatás, fizika, földtudományok, földrajz, meteorológia, kémia, környezetvédelem, matematika, orvostudomány, állatorvosi tudomány);

- műszaki tudományok, szakterületek és gazdasági ágazatok (anyagtudományok, bányászat, elektrotechnika, híradástechnika, energetika, energiagazdálkodás, építőmérnöki tudományok, építőipar, gépészet, automatizálás, robotok, kohászat, könnyűipar, közlekedés, szállítás, mezőgazdaság, élelmiszeripar, számítástechnika, hálózatok, távközlés, telekommunikáció, vegyipar);

- társadalomtudományok és humán területek (filozófia, hadtudomány, irodalomtudomány, jog, könyvtartan, informatika, közgazdaságtan, művészettörténet, néprajz, nyelvtudomány, pedagógia, nevelés, politika, régészet, muzeológia, szociológia, történelem, tudománytan);

- szabadidős tevékenység, kultúra (film, színház, előadóművészet, idegenforgalom, utazás, turizmus, játék, humor, képzőművészet, kommunikáció, média, sport, testnevelés, szépirodalom, vallás, zene);

- kézikönyvek és egyéb, különleges dokumentumok (katalógusok, bibliográfiák, lexikonok, szótárak, térképek, kották, egyéb).

A Könyvtár jelenleg több mint háromezer dokumentumot tartalmaz.

A Könyvtár leggazdagabb része a magyar szépirodalmi „polc”, elsősorban a klasszikus magyar irodalom. Petőfi, Arany, Vörösmarty, Ady mellett közel ötven magyar költő összes verseit megtalálhatjuk itt, Amade Lászlótól Zrínyi Miklósig. A klasszikus magyar prózai művek közül például felkerült már a Könyvtárba Jókai Mór, Mikszáth Kálmán, Móricz Zsigmond, Móra Ferenc számos regénye, Németh László több drámája, de szép számmal megtalálhatjuk a Könyvtárban kevésbé ismert írók műveit is.

A 20. századi magyar irodalmi, illetve a világirodalmi szövegek felvitelét a szerzői jogi problémák bonyolultabbá teszik, de a Könyvtárnak ez a része is naponta gyarapszik. Egyre több kortárs írónk járul hozzá, hogy műveinek egy részét a MEK köztegye.

A természettudományok és műszaki tudományok köréből, szinte magától értetődően, az informatikai, számítástechnikai szakirodalom anyaga a leggazdagabb. Jelentős a MEK-ben az oktatással, neveléstudománnyal foglalkozó munkák száma, és öröndetesen gyarapszik a gyűjtemény történettudományi része.

Az egyéb dokumentumok köre szótárakat, bibliográfiákat, lexikonokat, gazdag térkép-gyűjteményt és kottákat is magában foglal, így többek között a Pallas Nagy Lexikonát, teljes angol-magyar és magyar-angol szótárt, és a történelmi Magyarországot különböző korszakokban ábrázoló térképeket.

A MEK-ben való tájékozódást *keresőrendszerek* támogatják, amelyeknek segítségével könnyen választ lehet kapni olyan kérdésekre, amelyekre más módszerekkel csak nehezen lehetne feleletet találni. Így például kereshetünk dokumentumokat szerző, cím vagy kulcsszó szerint, de lehetőség van ún. teljes szövegű keresésre is, azaz a könyvtár valamennyi dokumentumának szövegén belül kereshetjük adott szavak, szövegrészek előfordulását. Ilyen módon esetleg másodperceken belül választ kaphatunk olyan kérdésekre, hogy Petőfi verseiben hányszor fordul elő a „szabadság”, vagy a „szerelem” szó, hogy egy versidőzet melyik magyar költő művéből származik, vagy megtalálhatjuk azokat a magyar verseket, amelyekben a költő Firenzéről írt.

A MEK saját gyűjteménye a rendszerébe foglalt, s a központi szolgáltató gépen tárolt dokumentumokból áll. Ezen túlmenően azonban az ún. „Virtuális könyvtár”-on keresztül kapcsolódási pontokat teremt más, távoli gépeken található magyar nyelvű vagy magyar vonatkozású elektronikus könyvtárakhoz, internetes keresőrendszerek, vagy egyéb, a MEK szempontjából fontos szolgáltatásokhoz.

Mivel ezeket a gyűjteményeket nem a MEK hozta létre, és nem is a MEK szolgáltató gépein tárolódnak, az ott található anyagok tartalmaért, elérhetőségéért és minőségéért a MEK nem vállalhat felelősséget. A MEK könyvtárosai törekszenek arra, hogy felvegyék a kapcsolatot ezeknek a távoli könyvtáraknak a gazdáival. Jelzik nekik, hogy a MEK hivatkozik az általuk összeállított gyűjteményre: viszonzásul ezen gyűjtemények közül jó néhány ugyancsak hivatkozik a MEK-re, ezzel is növelve annak ismertségét. A Virtuális könyvtárban található gyűjtemények dokumentumai nem szerves részei a MEK-nek, így nem készül hozzájuk a MEK előírásainak megfelelő bibliográfiai leírás, nem vonatkoznak rájuk a MEK formai előírásai, és a MEK keresőrendszerek segítségével sem lehet bennük tájékozódni. A virtuális linkek révén azonban a MEK saját anyagának többszörösét teszi könnyen hozzáférhetővé olvasói számára.

A MEK ún. *virtuális kiállításai* gazdag képanyaggal, dokumentumokkal mutatnak be egy-egy témakört, vagy egy-egy jeles személyiség munkásságát. A „Képzőművészet

Magyarországon a kezdetektől a XX. század közepéig” gyűjtemény (<http://www.kfki.hu/keptar/>) mintegy 2750 magyar képzőművészeti alkotás reprodukcióit tartalmazza, főként a festészet és a szobrászat köréből, a művek ismertetésével és a művészek életrajzával.

A KFKI Részecske- és Magfizikai Kutató Intézet Számítógép Hálózati Központjának munkatársai készítették el Eötvös Loránd születésének 150. és halálának 70. évfordulója alkalmából a magyar természettudomány történetének egyes fejezeteit bemutató dokumentumgyűjteményt, mely többek között egymás mellé helyezve mutatja be Eötvös Loránd és Eötvös József egymáshoz írt, korábban külön-külön publikált leveleit (<http://www.kfki.hu/tudtor>). Virtuális kiállítás mutatja be Jedlik Ányos és Lénárd Sándor munkásságát is.

A MEK Virtuális Könyvtára mutatókat (linkeket) tartalmaz más magyar elektronikus könyvtárakra, így a Neumann János Digitális Könyvtár Közhasznú Társaság (<http://www.neumann-haz.hu>) gyűjteményeire. Ennek szolgáltatásai közül a magyar CD-k diszkográfiája, és a magyar interneten publikált dokumentumok könyvtáros szakreferensek közreműködésével folyamatosan épített katalógusa a legfontosabb (a katalógus 2000. januárjában 21000 tételt tartalmazott).

A közelmúlt néhány örvendetes új kezdeményezése több helytörténeti, vagy tematikus elektronikus könyvtár jelentkezése. Így például említhetjük a Jász-Nagykunszolgok Megyei Elektronikus Könyvtárt (<http://www.vfmk.hu>), vagy az Erdélyi Könyvházat (<http://www.hhrf.org>), melyek elsősorban az adott régióhoz kapcsolódó tárgyú irodalmat gyűjtenek; ezekre a MEK ugyancsak virtuális kapcsolattal hivatkozik. A Miskolci Egyetem szolgáltató gépén működő Babeli könyvtár (<http://www.lib.uni-miskolc.hu/lib/archive/kapcsolat/ukanIndex/h5babel.htm>) a világháló magyarországi részén található, történelemmel kapcsolatos közleményeinek összegyűjtésére törekszik.

Saját gyűjteményén és a virtuális könyvtárakon kívül a MEK honlapja az elektronikus források gazdag tárházára is kitekintést ad: így elérhetjük a honlapon keresztül a magyar online könyvtári katalógusok (Online Publicly Accessible Catalogue, OPAC) gyűjteményét, a magyar elektronikus folyóiratokat és más forrásokat. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy a magyar folyóiratok közül egyre többnek jelenik meg elektronikus változata is.

A MEK keretében önként vállalkozó könyvtárosok a közelmúltban megszervezték a MIT-HOL elnevezésű új, fontos tájékoztató szolgáltatást (<http://www.mek.iif.hu/MIT-HOL/>). Egy Web űrlap kitöltésével bárholnan beküldött, információt kérő kérdésre az érdeklődő néhány órán, vagy egy-két napon belül választ kap szakértő könyvtárosoktól, akik megadják az interneten vagy könyvtárban elérhető források adatait.

A MEK hat esztendeje

Mint már említettük, a Könyvtár alapítói, Drótos László és Moldován István kezdeményezése nyomán lényegében önkéntes mozgalomként kezdett működni, s ezt az arculatát a mai napig őrzi. Az internet sajátos varázsához tartozik, hogy a közös cél érdekében tevékenykedők nagy része előzőleg nem is ismerte egymást, sokan közülük a mai napig sem találkoztak személyesen. A kapcsolattartásnak, a dokumentumok, javaslatok cseréjének eszköze a hálózat, a Könyvtár gyakorlatilag a távmunka eszközeivel épül. Mind a mai napig rendszeresen előfordul, hogy valaki, aki megismeri a Könyvtár működését, tartalmát, azonnal fel is ajánlja saját közreműködését, dokumentumok begyűjtését, szkenelését.

1994-ben *Kokas Károlynak*, a József Attila Tudományegyetem könyvtárosának javaslatára a MEK elnyerte az Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (jelenlegi nevén Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program, NIIF) támogatását. 1995 óta az

NIIF Program biztosítja a MEK technikai hátterét, a működéséhez szükséges számítógép-és háttértár-kapacitást, a dokumentumokhoz való állandó hálózati hozzáférést, az adatok rendszeres archiválását. Magához a könyvtárépítési, fejlesztési munkához a Program korlátos pénzügyi keretei mellett csak kisebb mértékű támogatást tudott nyújtani.

A könyvtár, a felhasználói felület fejlesztése, bővítése az adatok felvitele, továbbra is legnagyobb részben önkéntes támogatók munkájával történik. *Major Zoltán*, a Soproni Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet munkatársa készítette el a MEK Web-felületét, *Vitéz Gáborné*, a Miskolci Egyetem Számítóközpontjának munkatársa a katalógus, a vendégkönyv elkészítésével és egyéb programozási munkákkal segíti a MEK-et, a MEK kereső-rendszerét *Király Péter* (Országos Széchényi Könyvtár), illetve *Kokas Károly* és munkatársai (József Attila Tudományegyetem) dolgozták ki.

A Könyvtár gyarapítási lehetőségeit növelte, hogy több kiadvállalattal, így például az Arcanum és az Interpopulart kiadóval sikerült eredményes együttműködést kialakítania. Néhány alkalommal a Könyvtár pályázati támogatást kapott egy-egy feladatcsoport elvégzéséhez.

Évek óta érlelődött a hazai internet-közösségben a szándék a Könyvtár önálló jogi személyiségének megteremtésére. Több javaslat és kísérlet után alakult meg az elmúlt év végén a Magyar Elektronikus Könyvtár Közhasznú Egyesület, melynek munkáját öttagú elnökség irányítja. Elnökké *Mader Bélát*, a József Attila Tudományegyetem könyvtárigazgatóját, ügyvezető elnökké *Moldován Istvánt* választották, az elnökség további tagjai *Drótos László*, *Kokas Károly* és e sorok írója. Az egyesületi forma lehetővé teszi azt, hogy a Könyvtár önállóan is részt vegyen pályázatokon, programokban, de emellett megőrzi és kibővíti az önkéntes részvétel, a könyvtárépítés munkájába való bekapcsolódás lehetőségét, amely a MEK-nek eddig is az egyik legfőbb erőssége volt. Ugyanakkor az eddiginél nagyobb mértékben teszi lehetővé intézmények bevonását is a Könyvtár támogatóinak körébe.

A Könyvtár további fejlődésének lehetőségét nyitja meg az a tény, hogy az Országos Széchényi Könyvtárnak az elmúlt évben kinevezett főigazgatója, *Monok István*, felismerve a MEK fontosságát, létrehozta az OSZK-n belül a Magyar Elektronikus Könyvtár Osztályt, s ennek vezetésével *Moldován Istvánt* bízta meg, ezzel megszilárdítva a MEK intézményi hátterét.

A MEK nemzetközi elismerését is jelzi, hogy a Studyweb, az Egyesült Államokban működő, elsősorban oktatási, és kutatási információkat gyűjtő internet hely a MEK-et mint kiemelkedő értékű oktatási internet-forrást kapcsolta be saját gyűjteményébe, és feljogosította a MEK-et, hogy honlapján feltüntesse a „Studyweb Academic Excellence award” szimbólumot.

A MEK elérése

A legtöbb használó a MEK-kel a világhálón (World Wide Web) találkozhat, itt olvashatja, vagy innen töltheti le az ott tárolt műveket. Vannak azonban olyan olvasók is, akiknek csak elektronikus levelezésre van lehetőségük, nem rendelkeznek teljes körű internet-hozzáféréssel. Ők ún. WebMail, vagy FTPMail szolgáltatások (pl. az ftpmail@mail.iif.hu címen elérhető FTPMail szolgáltatás) segítségével elektronikus levélben kérhetik és kaphatják meg a szövegeket.

A MEK-ben tárolt művek a *vak számítógéphasználók* számára is hozzáférhetők; ők a digitálisan rögzített dokumentumokat a számukra készített felolvasóprogrammal, például az *Arató András* és munkatársai által kidolgozott BraiLab beszéd szintetizátor rendszerrel olvashatják.

Néhány adat a Könyvtár látogatottságáról: 1999-ben a Könyvtár napi átlagban kb. 25 ezer kérést szolgált ki, látogatói havonta átlagosan 10–15 Gbájtnyi méretű dokumentumot

töltenek le innen. Figyelemre méltó a különböző internet címek száma, ahonnan a kérések érkeznek: a havonta átlagosan 20 ezer címnek kb. kétharmada magyarországi, többségében egyetemi és iskolai (a Sulinet hálózatba tartozó) cím. A MEK-hez forduló külföldi címek közül legtöbb az amerikai, németországi, romániai, svédországi és szlovákiai, de rendszeres olvasók vannak olyan távoli országokban is, mint Ausztrália, Új-Zéland, Dél-Afrika, Brazília, Mexikó vagy Japán.

Digitális könyvtárak a világban

Egy rövid összefoglaló keretében lehetetlen teljes körképet adni az elektronikus könyvtárak világszerte érzékelhető, nagy ütemű előrehaladásáról. Így csak példaként említünk néhányat a világ nagy elektronikus könyvtári projektjei közül. Elsősorban az Egyesült Államok és Franciaország fordít megkülönböztetett figyelmet és jelentős kormányzati támogatást a kulturális örökségnek az interneten való megjelenítésére, az elektronikus könyvtárak fejlesztésére.

Az elektronikus könyvtárak közül talán a legtöbbet emlegetett az ún. Gutenberg projekt, (<http://www.gutenberg.net>), amely 1971-ben indult az Egyesült Államokban Michael Hart, az Illionis Benedictine College professzorának kezdeményezésére, s így az elektronikus könyvtárak egyik ősenek tekinthető. A dokumentumok felvitele itt is elsősorban önkéntesek munkáján alapult, a projekt fő célja az angol nyelvű szépirodalom klasszikus munkáinak (köztük Shakespeare összes drámáinak, a Robison Crusoe-nak, az Elveszett Paradicsomnak s i. t.) rögzítése és hozzáférhetővé tétele. Közel harminc év alatt eddig 2000-nél több művet vittek fel, kb. 50 Gb-ot terjedelemben.

Nagy nemzetközi vállalkozás a világ gazdaságilag legfejlettebb országai, a G-7 országok és az Európai Közösség által 1995-ben indított Bibliotheca Universalis program, amely az információs társadalom alapjainak lerakását szolgálja. Ennek keretében nagy digitalizációs projekteket valósított meg az Egyesült Államok, Kanada, Nagy-Britannia, Hollandia és több más ország. Csehország például a cseh történelem egyes eseményeit, különösen Husz János emlékéét feldolgozó „Memoriae Mundi Series Bohemica” vállalkozással kapcsolódott be a programba. A Francia Nemzeti Könyvtár digitalizációs programja, mely 1992-ben kezdődött, a Könyvtár új épületének és információs rendszerének kialakításával párhuzamosan, ugyancsak csatlakozott a Bibliotheca Universalis együttműködéséhez. A Gallica projekt egy enciklopédikus francia digitális könyvtár létrehozását célozza, jelenleg kb. 86 000 nyomtatott könyv digitalizált szövegét, 250 000 képi fájlt és több órányi hanganyagot tartalmaz, ezek nagy része az interneten is hozzáférhető (<http://gallica.bnf.fr>).

Magyarországon sajnos, mind a mai napig hiányoznak a fentiekkel összemérhető, a nemzeti kulturális örökség megőrzését célzó nagy projektek.

Néhány probléma

A MEK-nek a gyorsan változó internet eszközök és a könyvtárügyben alkalmazott módszerek fejlődése közepette kell kialakítania és fejlesztenie tevékenységét. Alkalmaznia kell az elektronikus katalogizálás módszereit, használva a könyvtári szabványosítás legújabb fejlődésének eredményeit. A jövőben az eddigi egyszerűsített bibliográfiai leírlé helyett részletesebb, a könyvtári szabványok fejlődését követő bibliográfiai leírlást kell készíteni, gazdagabb tárgyszavazással. Az adatok tárolásánál szempontként figyelembe kell venni, hogy célszerű, ha azok könnyen áttölthetőek más könyvtárak rendszereibe.

Az adatok digitális tárolási módjának kérdését időről időre felül kell vizsgálni. Az elektronikus könyvtár elvileg az örökkévalóság számára gyűjti anyagát, számolnia kell azonban azzal, hogy a digitális tárolás technikájában már néhány év leforgása alatt is jelentős válto-

zások történnek, új tárolási eszközök és technikák jelennek meg, illetve régebbiek tűnnek el. Ezért a könyvtárban minél nagyobb mértékben kell törekedni a rendszerfüggetlen és szabványos dokumentumformátumok használatára. Lényeges szempont az is, hogy a könyvtár használói a hálózaton keresztül a képernyőn is megnézhesék, majd könnyen letölthessék és megjeleníthessék a dokumentumokat. A szöveges anyagok esetében a teljes szövegben való keresés is fontos az egész gyűjteményben. A növekvő számú képi, mozgóképes dokumentumok, valamint a hangzó és mozgóképes anyagok tárolására ugyancsak a szabványosított és lehetőleg rendszerfüggetlen formátumokat kell használni.

A szövegek gondos javítása, korrektúrája az eddigi működési mód mellett nem történhet meg minden esetben, mivel a felvitel nagyrészt önkéntesek munkáján alapult. A MEK céljai között szerepel, hogy a bekerülő szövegek minőségére nagyobb mértékben ügyeljen, tehát a szövegek csak megfelelő minőségellenőrzés, korrektúra után kerülhessenek a gyűjteménybe.

Az elektronikus dokumentumokkal kapcsolatos szerzői jogi kérdések világszerte az érdeklődés homlokterében állnak. A MEK-nek csak olyan műveket szabad tárolnia, amelyekkel kapcsolatban tisztázott a szerzői jog helyzete. A MEK copyright szövegét a jelenleg érvényes jogi szabályozásnak megfelelően kell megfogalmazni. Megfontolandó javaslatként felmerült a dokumentumok hitelesítése is digitális aláírással vagy elektronikus „vizjellel”.

A MEK feladatai, jövője

A MEK a nemzeti kulturális örökség megőrzésének és közkinccsé tételének fontos eszköze; a MEK a világon Alaszkától a Fidzsi-szigetekig bárholnan és a nap huszonnégy órájában bármikor elérhető. A dokumentumokat olvashatják a szomszédos országokban, vagy távolabb élő magyarság tagjai, magyar szülők második-harmadik generációs leszármazottai, tehát olyan érdeklődő olvasók, akik a szokásos könyvtári elérési módok, könyvtárközi kölcsönzés, másolatkérés révén nem, vagy csak nagyon nehezen férhetnének hozzá egy-egy dokumentumhoz; sok esetben a dokumentum létezéséről sem lehetne tudomásuk.

Számolnunk kell azzal, hogy a számítógéppel már az iskolában megismerkedők, a ma diákjai számára sok esetben az internet jelenti az elsődleges információforrást; ha valamilyen információra, adatra van szükségük, esetleg előbb fordulnak a világhálóhoz, mintsem a könyvtárba mennének katalóguscédulák között keresgélni. Ez különösen fontosá teszi, hogy a magyar kultúrára vonatkozó információk, a magyar kultúra dokumentumai minél nagyobb számban és megbízható minőségben kerüljenek fel a világhálóra.

A MEK ilyen módon az országhatár formálásának is eszköze, mind a hazai, mind a határon túli olvasók, érdeklődők számára. Az eddiginél nagyobb figyelmet kell fordítani arra, hogy a Könyvtár a magyar nyelvet nem ismerő, de a magyar kultúra, a magyar történelem iránt érdeklődő olvasó számára is nyújtson anyagot: a jövőben kerüljenek jóval nagyobb számban a Könyvtár állományába idegen nyelvű szövegek is, magyar írók idegen nyelvre fordított művei, illetve Magyarországról, a magyar kultúráról, történelemről szóló, a magyar tudomány eredményeit bemutató, idegen nyelven íródott vagy idegen nyelvre fordított munkák.

A MEK nem vállalhatja a magyar kultúra teljes körének bemutatását. Egyértelmű érdeme azonban, hogy első magyar elektronikus könyvtárként létrehozott egy értékes gyűjteményt, elindított egy folyamatot, ráirányította a figyelmet a feladat fontosságára. A jövőben is az önkéntes együttműködésen alapuló munkastilust, s a közkönyvtár jellegét megőrizve fejlődik tovább. Remélhetőleg az új szervezeti formák a MEK építése számára is nagyobb fejlődési lehetőséget hoznak, s a kulturális kormányzat, valamint a tudomány és a könyvtárügy támogatásának más fórumai egyre nagyobb figyelmet fordítanak az elektronikus könyvtárak ügyére.

Zimányi Magdolna

Az elektronikus folyóiratok és a könyvtárak jövője

Ha a csapból még nem is, de a kábel-TV vezetékéből már internet folyik. Az internet kezdi megváltoztatni olvasási szokásainkat is. Több hazai napilapot, folyóiratot olvashatunk az interneten, s néhány kiválasztott magyar író teljes életművét is hamarosan elérhetjük a hálózaton. A Magyar Elektronikus Könyvtárnak már egyesülete is van. (Magyar Elektronikus Könyvtár: <http://www.mek.iif.hu> ; Magyar Elektronikus Könyvtár Közhasznú Egyesület: <http://www.mek.iif.hu/porta/bbs/mekegyes.htm>) E cikk lehetőségeit meghaladná azonban az elektronikus folyóiratok, könyvtárak jelenének és jövőjének általános tárgyalása. Tárnya a tudományos folyóiratokra korlátozódik, ezen belül is inkább a természettudományosakra. Példákat pedig a szerző szakterületéből, a csillagászatból merít.

Az elektronikus folyóiratok erényei

A természettudományos kutatások feszített tempója gyors publikációs ciklust követel. Az elektronikus folyóiratok esetében a nyomdai átfutás, a postázás ideje kiesik – a cikket közvetlenül azután elérheti az olvasó, hogy a szerkesztő késznek nyilvánította azt. (Ehhez persze az is szükséges, hogy a kézirat technikai előkészítése [„szedése”] párhuzamosan történjen a lektorálással, szerkesztéssel. Általában már a szerző megfelelő formátumban, formailag szinte „nyomdakészen” küldi be a kéziratot, a kiadónál nem sok beavatkozásra van szükség.) Akár két hónap is eltelhet az elektronikus változat Internetre kerülése, és a nyomtatott példány postai kézbesítése között.

Az elektronikus folyóiratok előállítás, az olvasóhoz való eljuttatása a hagyományosan nyomtatottnál olcsóbb – ez magában foglalja az alacsonyabb előfizetési díjak lehetőségét is. Ez a jelenlegi magas, állandóan növekvő árak, és szűkre szabott tudományos büdzsék korában igen fontos kérdés.

Mutatók és tartalomjegyzékek mellett az elektronikus folyóiratok kiterjedt keresési lehetőségeket biztosítanak. Kereshet az olvasó szerző, objektum (mondjuk HD 197010 – ez egy aktív kettőscsillag katalógusszáma) szerint, kiemelt kulcsszavak vagy akár a cikkek teljes szövegében előforduló jellemző szavak alapján.

A tudományos eredmények bemutatása gyakran igényel bonyolult grafikát, képet, nemritkán filmet, animációt, sőt, esetleg „virtuális modellt” (VRML = Virtual Reality Modeling Language). Az elektronikus folyóiratok szolgálhatnak mindezekkel – a multimédiás mellékletek teljes tárházát nyújthatják. A csillagászatban felmerült az animált képletek használatának lehetősége az elektronikus szakcikkben: egy bonyolult képletbe ki-ki behelyettesítheti egyes paraméterek általa helyesnek tartott értékét, s megnézheti, milyen eredményt kap így.

Az elektronikus folyóirat kényelmes. Egy web-böngésző használata ma már nem jelent újdonságot a használóknak, és a WWW az íróasztalra szállítja a szakirodalmat, fel sem kell állni a billentyűzet mellől kísérlet vagy cikkírás közben. De az elektronikus cikkek éppúgy elérhetőek utazás közben a szintén hálózatra kapcsolódó hordozható számítógépről is. A cikkek természetesen letölthetőek (a kiadók általában több formátumot is kínálnak: HTML, PostScript, PDF = Portable Document Format) és kinyomtathatóak.

Aki elektronikus folyóiratcikket olvas, annak akkor sem kell a képernyő elől felállnia, ha egy szakirodalmi referenciát akar követni: a jelentős természettudományos folyóiratok többsége „fent van” az Interneten. Egy (kettő, talán három) kattintás, és máris a hivatko-

zott cikk kerül a böngészőbe. Vannak olyan, jelentős csillagászati folyóiratok, melyek már az első számtól kezdve elérhetők a Web-en: az Astrophysical Journal esetében ez egy évszázadnyi anyag! Talán ennél is fontosabbak az adatbázis-kapcsolatok – pl. a csillagászatban egy-egy objektum katalógusadatai vagy az objektummal foglalkozó szakirodalom jegyzéke elérhető néhány gombnyomással. Hasonlóképpen lehet a szerzőkről több információt megtudni – mód van arra, hogy akár a szerző honlapjára, akár valamilyen „ki kicsoda” jellegű adatbázishoz jusson el az olvasó.

Természetesen az elektronikus folyóiratcikkekben szereplő e-mail címekre is egy ujjmozdulattal küldhet az olvasó üzenetet, és cikkekben egyre gyakrabban szereplő WWW-címeket (URL-eket) is rögtön elérheti. Rendelkezésre áll minden olyan lehetőség, amelyet a böngészőprogramok biztosítanak: a könyvjelzők használatától a „lapszéli” jegyzetelésig. A technika lehetőséget kínál a linkek hosszú távú karbantartására is: például évek múltával a szerző már nem „élő” e-mail címe hiperlinkből közönséges betűkké „fakulhat”.

Az említett linkek megléte magasabb minőségi követelményeket támaszt, és segíti is a szerkesztőket a minőség javításában. A hagyományos folyóiratokban a leggondosabb szerkesztői munka mellett is maradnak hibák – például egy objektum (pl. csillag katalóguszáma, koordinátái) referencia (szerző neve, kiadási év, kötetszám) adatai szerepelhetnek tévesen. Az automatikus link-generálás eleve kiszűr bizonyos szintaktikus hibákat, és a szerkesztők az utalásokat követve könnyedén ellenőrizhetik a szerzők által megadott adatokat. Az ez után is bennmaradt hibákat is jobban lehet kezelni, mint a nyomtatott esetben: a sajtóhibák javíthatók, a tartalmi hibák esetén a hibaigazítás, vagy a meglétre utaló jelzés közvetlenül a hiba mellé kerülhet.

További lehetőséget kínálnak a komplex elektronikus bibliográfiai szolgáltatások. A csillagászatban a NASA által fenntartott Astrophysics Data System tartalmi kivonatokat gyűjt – konferenciakiadványokból és elektronikusan nem elérhető folyóiratokból is. Az egyszerűbb keresési lehetőségek mellett (szerző, cím, folyóirat, év) lehet a cikkben szereplő objektumokra is keresni, de próbálkozhat az olvasó a „keress hasonló cikket” szolgáltatással is. Sőt, a rendszer módot ad egy adott cikkre, vagy az adott szerzőnek az adatbázisban szereplő összes cikkére való hivatkozások gyűjtésére is. A rendszer képes arra, hogy egy szerzőt az adott cikk esetén használt névváltozattól, vagy a név átírásától függetlenül azonosítsa. (Aki már próbált mondjuk egy örmény kutató cikkeinek utánajárni, aki az anyanyelvén kívül oroszul és angolul is publikált, értékelheti ezt a szolgáltatást.) A SIMBAD csillagászati adatbázis egyes objektumok különböző elnevezéseit (ugyanazt az objektumot tucatnyi különböző néven ismerhetik), alapvető adatait tartalmazza, a különféle katalógusokban található információkkal és többé-kevésbé teljes bibliográfiai listával együtt. Az Aladdin az égbolt tetszőleges részének térképét képes az olvasó képernyőjére vetíteni, a VizieR segítségével pedig katalógusokban kereshetnek. (Mindhárom adatbázist a Centre de Données astronomiques de Strasbourg tartja fenn.) Mindez a WWW segítségével beleszűrhető az elektronikus folyóiratok szolgáltatásai közé.

A fizikában és a csillagászatban igen népszerű a Los Alamos-i Nemzeti Laboratórium elektronikus preprint szolgáltatása is. Ez a „könnyű műfaj” az elektronikus folyóiratoknál: az átfutási idő még rövidebb – de magában hordozza a szerkesztetlen, referálatlan cikkekkel járó kockázatot is! A könnyűnél is van még könnyebb: egyes szűk területek kutatóinak levelezőlistáira érkezett levelek is elérhetőek a Web-en.

Hátrányok és kérdések

Olvasási szokásainkat mindenképpen megváltoztatják az elektronikus folyóiratok. Sokan nem szeretnek képernyőről olvasni, viszont rendszeresen olvasnak buszon, repülőn – vagy éppen az ágyban. Az egyre könnyebb elektronikus eszközök – már nem lehet számítógépnek nevezni az elektronikus szöveg olvasására alkalmas készülékek mindegyikét –, a mind jobb felbontás, a mobil internet kapcsolat még nem éri el azt a könnyedséget és

minőséget, amit a papírra nyomtatott szöveg biztosít. Kétségtől kényelmes, ha ezentúl a szakirodalom olvasásához sem kell a számítógép elől felállni – de nem töltünk máris túl sok időt a képernyő előtt? Nem jobb időnként megszakítani a számítógép használatát, átsétálni a könyvtárba, fáradt kezeinket és szemünket változatosabb feladatokkal terhelni?

Persze, az elektronikus cikket is ki lehet nyomtatni papírra. A külön, nyomtatásra formattált változathoz (PDF, PostScript – mindkettő az Adobe cég fejlesztése) a modern lézernyomatók nagyon jó minőségű kópiákat készítenek. Az elektronikus folyóiratokat használó kutatóhelyek fénymásolási költségei alighanem mindenütt csökkentek az utóbbi években, viszont ennél nagyobb mértékben emelkedett a számítógépes nyomtatás költsége (berendezés, karbantartás, festékkazetta, papír).

A hagyományos folyóiratok mellett érvelők meg szokták említeni, hogy gyakorta nem célzatos keresés, hanem csupán alkalmi lapozgatás közben találnak rá egy-egy fontos cikkre – például megakad a szemük egy érdekes ábrán böngészés közben. Ilyen, vizuális tájékozódásra az elektronikus média még nemigen alkalmas – nem elég jó a felbontás, és a lapok „pörgetéséhez” nem elegendő az átviteli sebesség.

A kiadók (főképp az – Európára jellemző – üzleti alapon álló magáncégek) nemigen akarnak a hasznukról lemondani. Az elektronikus folyóiratra is elő kell fizetni – s ez jelenleg többnyire csak a nyomtatott változattal együtt lehetséges, vagy valamilyen, egy kiadó vagy kiadói csoport összes folyóiratát tartalmazó „csomagban”. A hozzáférés engedélyezése történhet jelszó, és/vagy a használt számítógép Internet címe alapján. Ahány kiadó, annyi szokás – még időbe telik, hogy valamiféle egységesebb gyakorlat alakuljon ki. A helyi könyvtárak feladata lehet, hogy az olvasót megkímélgék a kiadói politikák különbözőségétől, s egységesen kínálják az általuk előfizetett periodikákat.

A tudományos folyóiratoknak archiválási funkciója is van. A kutatás pillanatfelvételét nyújtja egy-egy cikk, melyhez évekkel később is vissza lehet nyúlni. Nyilvánvalóan nem tölthetik be ezt a funkciót azok az elektronikus anyagok, amelyek állandóan változnak. Általában nagy a kísértés, hogy a média biztosította lehetőségekkel élve frissítsenek elektronikus írott anyagokat. Ennek is megvan a maga szerepe, de nem mondhatunk le a folyóiratok hagyományos, referenciaként való használatáról sem. És vajon minden kiadónak érdeke lesz-e, hogy évtizedekre, évszázadra visszamenőleg on-line tartsa az általa megjelentetett folyóiratok számait? Számíthatunk-e erre abban a korban, amikor évről évre kiadók mennek tönkre, olvadnak egymásba? Tud-e az elektronikus média olyan biztonságot adni, mint a könyvtárpolc?

Ha a kiadó marad is, nem változnak-e számítógépeink, szoftvereink olyan ütemben, hogy a ma modern állományok holnapra olvashatatlanokká ne váljanak? Lesz-e pénz a konvertálásra? Itt a szabványos formátumok szerepe kritikus. Az elektronikus folyóiratok megbízható, nagy sebességű Internet kapcsolatot tételeznek fel. Hogyan olvashatják ezeket az elmaradott térségekben? Mi történik áramszünet esetén? Általános folyamat, hogy egyre nehezebben létezhetünk a civilizációs háttér nélkül.

Érdemes külön kitérni a hazai helyzetre. Az Internet csak mostanában fogja – remélhetőleg – elérni a kutatóhelyek, oktatási intézmények mindegyikét. A sebesség néha döcögős – főleg a tengerentúli kapcsolat esetén. A kutatók, oktatók, diákok nem mindegyikének van lehetősége otthon számítógépet és Internetet használni, s ebből a körből kevesek engedhetik meg maguknak, hogy például a vonaton noteszgépüket mobil telefon segítségével Internetbe kapcsolva elektronikus szakirodalmat olvassanak. A könyvtárak pedig nemigen tudnak minden szükséges folyóiratra előfizetni. Meg kellene fontolni, hogy nem előnyösebb-e hálózati kapcsolatot teremteni, finanszírozni a kis kutatóhelyek, oktatási intézmények számára, mint nyomtatott folyóiratokat előfizetni, vagy központosítani? Nem a számítástechnika területén lehet a legkisebb költséggel a legtöbbet fejleszteni?

A könyvtárak jövője

Számos olyan előnye van az elektronikus folyóiratoknak, mely szerepük növekedését igéri. Hátrányaik a technológia fejlődésével és a nemzetgazdaságok gyarapodásával csökkenni fognak. Valószínűleg lesznek olyan szűk területek, ahol a nyomtatott folyóiratok megszűnnek – a kiadók többsége viszont belátható ideig papírra is nyomtatni fogja a folyóiratokat. Az *Astrophysical Journal* megjelenik nyomtatott formában is, de immár az elektronikus az elsődleges, a papírra nyomott az elektronikus változatból, utólag készül.

Szakkönyvtárakra nyilvánvalóan szükség lesz a jövőben is, csak éppen a szerepük változik meg. A könyvtárak intézik az előfizetéseket, prezentálják a folyóiratokat egységes felületeken, a könyvtárosok segítenek az olvasónak tájékozódni a „virtuális polcok” között. Könyvtárakra hárul az új média „bevezetése”. A kutató- és oktatási intézmények könyvtári részt vehetnek a helyben található tudományos anyagok, adatbázisok Web-re vitelében is. Első lépés a könyvtári katalógus, a második a helyben készült tudományos adatbázisok, jegyzetek, kis kiadványok Web-re vitele lehet. Az Internet, ugyanazok a technológiák, melyeket az elektronikus folyóiratok készítésénél használnak, alkalmasak más tudományos információk közzétételére is. A kutatóintézetek, közgyűjtemények, oktatási intézmények sok szellemi kincsének lenne a Web-en a helye!

Holl András

Magyar nyelvű agrár-felsőoktatás a Kárpát-medencében*

A szomszédos országokban élő magyarság számára a magyar nyelvű agrártudományi és vidékfejlesztési, valamint környezettudományi felsőoktatás különösen nagy jelentőségű. Ennek oka egyrészt, hogy a külföldi magyar családok zöme vidéken él és nagy részük (pl. Székelyföld) a mezőgazdaságban dolgozik, továbbá hogy ismereteik és alkalmazott technológiáik színvonala nagyon elmaradott. Másrészt a szomszédos országok erdőszültsége 2-3-szorosa a hazainak, ami kiemelt helyet jelent az erdőmérnökképzés szempontjából. Harmadrészt a szomszédos országokban egyáltalán nincs magyar nyelvű felsőoktatás, még Romániában sem, ahol a magyar nyelvű felsőoktatási szakok közül az agrár- és a műszaki tudományok hiányoznak.

A hazai agrár-felsőoktatás a rendszerváltást követően gyorsan felismerte annak szükségességét, hogy a szomszédos országok magyarsága számára a hiányzó agrár-felsőoktatást a lehető leggyorsabban pótolni kellene. Ennek eredményeképpen napjainkban több távoktatási program működik a Szent István Egyetem, a Nyugat-Magyarországi Egyetem, a Kertészeti és Nyiregyházi Főiskolák szervezésében. Romániában Csíkszeredán,

* A Magyar Professzorok Világtanácsa Agrártudományi Szekció Konferenciáján (Gödöllő, 2000. augusztus 25.) hozott állásfoglalást kissé rövidített változatban adjuk közre.

Nyárádszeredán, Székelyudvarhelyen van gazdasági agrármérnök, kertészmérnök és faiparimérnök-képzés. Ukrajnában Beregszászon gazdasági agrármérnök és kertészmérnök-képzés indult. Szlovákiában Révkomáromban, Jugoszláviában Zentán kertészmérnök-képzést végeznek. E formák látogatottsága bizonyítja a magyar nyelvű agrár-felsőoktatás szükségességét, továbbá megfelelő tapasztalatokat adnak számunkra, hogy milyen formában és milyen területeken indokolt továbbfejlesztésük.

A távoktatási forma azokban az országokban (Ukrajna, Szlovákia, Jugoszlávia), ahol egy tömbben élő magyarság és az összmagyarság létszáma már nem teszi lehetővé önálló felsőoktatás indítását, célszerűnek tartjuk a jelenlegi távoktatási forma megerősítését és új szakokkal való bővítését. Az új szakok részben kapcsolódhatnak az agrárképzés alapszakjaihoz (pl. állattenyésztés, biotermesztés, környezetgazdálkodás, erdőgazdálkodás), továbbá az agrárium- és vidékfejlesztéshez (pl. menedzsment, marketing, kistérségű fejlesztés).

Külön területet képvisel Románia. A Székelyföldön egy tömbben élő, mintegy 1 milliós magyarság feltétlenül igényli a létrehozandó magyar nyelvű felsőoktatási hálózat keretében egy Mezőgazdaság-tudományi Kar alapítását, lehetőleg Csíkszeredán. Egy ilyen kar létrehozásában, szervezésében és működésének beindításában az MPV és annak Agrártudományi Szekciója szívesen részt venne. A Szent István Egyetem, a Nyugat-Magyarországi Egyetem, a Debreceni Egyetem professzorai minden támogatást megadnának továbbá azoknak a szakoknak, diszciplínáknak, tanszéknek alapításához és működéséhez, melyek kapcsolódnak az általuk jelenleg oktatottakhoz.

A posztgraduális képzés keretei a magyar doktori képzés beindulását követően és a különböző külföldi magyarok továbbképzését támogató alapítványok létesítésével tulajdonképpen kialakultak. Az MPV és annak Agrártudományi Szekciója szívesen részt venne az Erdélyi Múzeum Egyesületnél továbbképzésre jelentkező fiatal magyar diplomások kiválogatásában abból a célból, hogy azok a fiatalok (szerződéses alapon) később visszatérve Romániába a jelenleg kialakítás alatt lévő magyar egyetem, illetve magyar nyelvű agrár-felsőoktatási kar majdani oktatói lehessenek.

Az MPV az OM-mel karöltve folyamatosan méri fel eredeti elképzelésének megfelelően Magyarországon, a Kárpát-medence szomszédos országaiban és európai, valamint tengerentúli országokban élő magyar professzorok szándékát arra nézve, hogy a romániai magyar felsőoktatásban (agrár-felsőoktatásban) kik és milyen szakterületen ajánlják fel vendégprofesszori tevékenységüket „tömb oktatás” formájában.

A külföldi magyarok posztgraduális képzését mindenképpen intézményesíteni és egy-egyesíteni kellene. Ez utóbbi keretében kellene megoldani a Magyarországon megszerzett diplomák közvetlen és automatikus honosíthatóságát is.

Az MPV Agrártudományi Szekciója konferenciáján részt vevő professzorok a folyamatos kapcsolattartás, a naprakész informáltság és eredményesség érdekében szükségesnek tartanák „A Kárpát-medencei Professzorok Agrár- és Vidékfejlesztési Állandó Értekezletének” megalapítását és működtetését. A szegedi Gabonatermesztési Kutató Kht. a gyakorlati oktatás elősegítése érdekében bemutató célú szántóföldi fajtakisérletek telepítését vállalja azokban a városokban, ahol magyar nyelvű agrár-felsőoktatást végeznek.

Heszky László

Hol is áll a magyar tudomány a nemzetközi versenyben?

A Magyar Tudomány 2000. évi 11. számában egy nagyon alapos cikk¹ jelent meg, amely sokoldalúan vizsgálja a magyar tudomány helyét a nemzetközi versenyben. A vizsgálat eredményeképpen végül a nemzetek sorában a 20. és 30. hely között határozza meg a magyar tudomány elhelyezkedését, vitatva az EU Magyarországról készült első átfogó országjelentését, amely Magyarországot a szóban forgó sorrendben a 20. helyre sorolja.

Tulajdonképpen nem vitatkozni kívánok a kitűnő cikkel, hiszen egy kicsit is ismerve a tudománymetria (szcientometria) területét²⁻³ nagyobb pontosságot az „országssorrendre” nézve nem lehet várni bármiféle ilyen jellegű analízistől, mint amit az szóban forgó cikk kapott. Valójában azt szeretném hangsúlyozni, hogy a 20. és a 20. és a 30. hely közötti besorolásra vonatkozó megállapítás között „a hibahatáron belül” tulajdonképpen nincs igazi eltérés (pláne, hogy végül is ebben az intervallumban is a húszhoz közelebb eső tartományt jelöli ki a magyar tudomány helyéül). Azt mondhatjuk, hogy az országjelentés és a szóban forgó cikk megállapítása lényegében összecseng. Magyarország tudományos tekintetben igen jól teljesített, és az országok közötti rangsorban a tudományos teljesítmény alapján sokkal jobb helyezést ért el, mint gazdasági teljesítményének megfelelően.

Mégis néhány megjegyzést szeretnék tenni a szóban forgó cikkel kapcsolatban. Elsősorban is, ha valaki azt kérdezi, hogy egy ország tudományos teljesítményének hol van a helye az országok rangsorában, akkor utána rögtön azt kell kérdezni, hogy milyen szempontból és mikor (mely évek során, milyen időközben). Török Ádám cikkének mindjárt az elején megjegyzi, hogy Kelet-Európa vonatkozásában a Szovjetunió már csak méreténél fogva is a legnagyobb teljesítményt nyújtotta és nyújtja. Ez rögtön arra utal, hogy itt mennyiségi összehasonlításról van szó. Ezt követően is az országok gazdasági teljesítménye, ill. a BNT K+F-re fordított százalékaránya szerint állítja össze az élmezőnyt a tudományos teljesítmény vonatkozásában, és a továbbiakban is hangsúlyozza mind az abszolút, mind a fajlagos ráfordítások jelentőségét. Ezeknek a tényezőknek a hatása tagadhatatlan ugyan, de kétség kívül nem kizárólagos (ezt éppen a magyar példa is mutatja). Török Ádám általában is „abszolút” mutatókkal dolgozik: publikációk száma, kutatók száma, szabadalmak száma stb. A publikációk „minőségével” egyáltalán nem foglalkozik. Ha a minőségi összehasonlítást vizsgáljuk, akkor ismeretesen meg kell néznünk, hogy pl. a „nagy impakt faktorú” folyóiratokban hány cikk jelent meg, vagy meg kell néznünk, hogy az egyes cikkekre milyen nagy a hivatkozások száma. Mindezeket vonatkoztatathatjuk a lakosságszámra vagy az adott országban a tudományra fordított (K+F) összegekre.

Minden eddigi vizsgálat arra mutat, hogy a magyar tudomány *minőség* vonatkozásában valóban igen jól áll a nemzetek versenyében, rangsorában. Itt a részletekre nem térek ki, csak utalok a *Magyar Tudomány*ban korábban megjelent cikkemre⁴. A minőségi mutatókat tekintve Magyarország helyezése valóban jó, és minél „keményebb” mutatókat használunk, annál jobb. Egyébként a *Science* című folyóirat 1999. jan. 1-jei számában egy összehasonlítást közöl a kelet-európai (volt szocialista) országokról, ahol a közleményen-

kénti idézetek számát tekintve 1993–1997 között Magyarország a legjobb (2,64). Ebben az összeállításban pl. Lengyelország 2,11, a Cseh Köztársaság 1,57, Románia 1,30.⁵

De nemcsak ilyen számadatokra lehet hivatkozni. A fent említett cikkemben több figyelemre méltó értékelő megállapítást idézek. Így pl. a *Nature* 1994. dec. 15-i száma⁴ címlapján a Margit-híd látható, magában a folyóiratban pedig a következő megállapítást lehet olvasni: „... Magyarország valószínűleg az az állam Közép-Európában, amelyiknek legnagyobb a tudományos potenciálja”. A *Physics World* 1995. febr. 18-i száma címlapján a magyar Parlamenttel és magyar zászlóval jelent meg, és tulajdonképpen az egész szám a magyar tudományról szól. Az EC 1994-es kiadványában (The European Report on Science and Technology Indicators – 1999) a következőket állapítja meg: „A komoly visszaesés ellenére a kutatási és fejlesztési, valamint a tudományos és technológiai aktivitást illetően az utóbbi tíz évben Magyarország az egyetlen az ún. átmeneti országok közül, amelyik viszonylag jól teljesít ezen a területen.” „... Magyarország az egyetlen ezek közül az országok közül, amelyik a világon az első húsz ország között van az egy tudományos publikációra eső hivatkozások számát tekintve”, és – bár csökkentek az USA-ban és Európában kiváltott szabadalmak – a Magyarországról származó szabadalmak száma 1992–1993-ban sokkal több volt, mint bármelyik másik átmeneti gazdaságú ország esetében, kivéve a korábbi Szovjetuniót.”⁶

Végül megemlítjük, hogy az 1990-es évek közepén 13 európai országra elvégezték a tudományometriai analízist a fizika területén.⁷ A 13 ország közül csak Magyarország nem volt az EU tagállama. A publikációk számában Magyarország a 10., a nemzetközi szintű publikációk szempontjából Svédországgal holtversenyben az 5., az ún. nagy idézettségű publikációk (olyan cikkek, amelyek több, mint tíz hivatkozást kaptak) számában pedig a nyolcadik helyre került. Igaz, hogy az analízis az 1980-as évekre vonatkozik, de akkor is hordoz bizonyos jellemző információt.

Azt se felejtjük el, hogy az EU a 12 társult országból 34 ún. kiválósági központot választott ki a közelmúltban, vagyis olyan kutatóhelyet, intézetet (tanszékét), amelyek az ilyen szempontból felállított igen magas mércét megütik. A 34-ből 6 magyarországi, míg pl. Lengyelországban 9 kapta ezt az értékelést. További jellemző adat, hogy az EU tudományos kutatási és technológiai fejlesztési 5. keretprogramjában a magyar kutatók, ill. kutatói csoportok pályázati támogatások formájában a magyar állam által befizetett összeg négyszeresét nyerték vissza.⁸

Az itt hivatkozott kvantitatív és kvalitatív értékelésekre szintén azt lehet tehát mondani, hogy láthatólag „a hibahatáron belül” egybeesnek.

Mindezek alapján a végső következtetés – még egyszer hangsúlyozom –, megegyezik azzal, amit Török Ádám állapít meg. Célom csak az volt, hogy ezt a végkövetkeztetést újabb szempontokból is megvilágítsam.

Berényi Dénes

IRODALOM:

1. *Török Ádám*: Reális-e a magyar tudomány 20. helye a (képzeltbeli) világranglistán? *Magyar Tudomány* 107 (2000) 107.

2. Az MTA Kutatásértékelési Bizottságának beszámolója (1994–1996). Szerk. *Berényi Dénes*. Az MTA Kutatásértékelési Bizottságának a kiadványa. Budapest, 1996.

3. Kutatási eredmények értékelése. OTKA és a Magyar–Amerikai Közös Alap kiadványa. Szerk. *Gilyén Zsuzsa*. Budapest, 1996.

4. *Berényi Dénes*: A magyar tudomány a világvversenyben. *Magyar Tudomány* 106 (1999) 1414.

⁵ Íme, itt van az a bizonyos „húszas” szám, „húszadik hely”! A kiemelés a recenzenstől.

5. Robert Koenig: Eastern Europe's Research Gamble, Science 283 (1999) 1 January 1999, p. 22.

6. The European Report on Science and Technology Indicators – 1994. Report EUR 15897 EN, Brussels 1994, p. 196.

7. Physics in the European Union in the '80's. Foundation for Fundamental Research on Mauer. The Netherlands. 1994.

8. Gulyás Balázs: A tendenciák parancsa a természettudományos kutatásokban. Magyar Tudomány 107 (2000) 1360.

Az eszperantó hármass haszna

Medgyes Péter és László Mónika nagyon érdekes felmérése¹ szerint a nyelvtanulást segítő egyéb tényezők között – a külföldi tartózkodás mellett – a legfontosabb a *tudatos tanulás*. A többi tényező között azonban nem szerepelt az *előzőleg megtanult másik nyelv*.

Közhely, hogy egy nyelv tanulását segíti, ha az illető már tanult más nyelv(ek)et. Ez így nem igaz. Tanulhatott akárhány nyelvet, de ha egyet sem tanult *meg* használható szintig, a következő sem fog ettől könnyebben menni. Mondják, latin alapon minden más nyelv tanulása könnyű. De a bonyolult nyelvtanú és rendhagyásokkal teli latint ugyancsak kevesen voltak képesek *megtanulni*. Hatékony alapozásra csakis olyan nyelv alkalmas, amely *nagyon rövid idő alatt elsajátítható, folyékonyan beszélhető és legalább olyan kifejezőképességű, mint a természetes nyelvek*. (Már Comenius szerint is a latinnál tízszer könnyebb nyelv alkotható².)

A közel ezer³ *tervezett nyelv* közül az 1887-ben kezdeményezett, s azóta önszabályozottan fejlődő *eszperantó* toronymagasan kiemelkedik. A tervezett nyelvek irodalmának 95%-a (kb. 10 000 kötet könyv, 10 500 kisebb-nagyobb folyóirat 43 000 évfolyama⁴ stb.) eszperantóul jelent meg.

Mennyi idő alatt sajátítható el az eszperantó? És az angol az eszperantó alapozás után, illetve a kettő összesen? Saját tanulásom adatait idézem.

Az eszperantóval 1959 őszén, 31 éves koromban, egy 32 tanórás (16 hetes) TIT-tanfolyam keretében ismerkedtem meg. Ehhez 82 óra egyéni tanulás járult (főként a vilamoson). Ez összesen 114 óra. Szótárfüzetembe 1800 eszperantó szót jegyeztem fel. Kiadásaim (tandíj, könyv, füzet, szótár) 200 forintot tettek ki. A második hét után élénken leveleztem, két hónap után lefordítottam egy matematikai cikkemet. (Megjegyzem, a középiskolában tanult latin, német és olasz nyelveken meg sem tudtam szólalni, legfeljebb németül, nagyon primitíven.)

Szisztematikus angoltanulásom 1960 őszén ugyancsak egy TIT tanfolyamon (64 óra/félév) kezdődött. Az első hónap végén, a present continuous tense belépésekor a résztvevők fele hagyta ott a tanfolyamot, a negyedik félévben pedig magam maradtam a velem kezdettek közül. Ráfordításom két és fél év alatt tanfolyamokon 352, magántanárral 28, összesen 380 óra volt, amit egyénileg 1100 órára egészítettem ki. Őt szótárfüzetembe 12 500 szótársor került, a kiejtés, hangsúly és rendhagyó alakok megjelölésével. Összkiadásom 5000 forint volt. 1963-ban középfokú állami nyelvvizsgát tettem.

A továbbiakban eszperantóul sokat leveleztem, angolból sokat fordítottam, mindkét nyelven olvastam. 1960-ban első külföldi látogatóimmal kifogástalanul tudtam eszperantóul társalogni, illetve szakmai tájékoztatót tolmácsolni. 1968-ban kb. 20 óra eszperantó és 120 óra angol szó- és nyelvtanismétlés után mindkét nyelvből megszereztem a

felsőfokot, majd egy évet töltöttem az USA-ban. Ma mindkét nyelven folyékonyan beszélek, írok és olvasok.

A felsőfokú angol nyelvvizsga szintjének elérése sokak szerint átlag 2000 órányi ráfordítást igényel, és úgy vélem, nekem is szükségem lett volna erre. Viszont szisztematikus tanuláshoz csak $114 + 20 = 134$ órát tett ki az eszperantóból, $1100 + 120 = 1220$ órát angolból. Vagyis a két nyelv egymás utáni elsajátítása 1354 órába került, azaz 32%-kal kevesebb időbe, mint amennyibe csak az angolé került volna, a megtanult eszperantó előtanulmányi hatása nélkül. 800 órányi szisztematikus tanulás után (amely szintén majdnem belefért a 2000-be) még spanyol felsőfokot is szereztem, majd spanyol nyelvtételeken összesen három hónapot töltöttem és előadásokat is tartottam. (Ez nem volt azonban elég a bevésődéshez és a használat hiánya folytán spanyol tudásom passzivizálódott, ahogy egyéb nyelvtudásom is passzív.)

Oktatási kísérletek szerint⁵ eszperantó előtanulmány után magyar általános iskolások 40%-kal, németek 30%-kal gyorsabban tanulták az angolt, mint társaik, akik eszperantó alapozás nélkül rögtön az angolba kezdtek. (Az eszperantóval induló tanulók egyébként kb. fél jeggyel jobb átlageredményt értek el a matematikában, a földrajzban, anyanyelvükben és természetesen más idegen nyelvben is.) Tehát

1. az eszperantó „tizedrésnyi fáradsággal”⁶ annyira csökkenti a következő nyelv(ek) tanulásának időszükségletét, hogy már ezért is érdemes megtanulni.

Az eszperantó irodalomnak 1999-ben már a Nobel-díjra is volt jelöltje, még ha ezt nem is kapta meg (vagyis 113 év után ott tart, ahol a 800 éves magyar irodalom). A jelölt, William Auld, sohase hallott Madáchról, míg *Az ember tragédiája* eszperantó fordításban⁷ el nem jutott hozzá. Azóta rajongója a magyar irodalomnak. De felkutatta a mű angol fordítását is és véleményét kb. így foglalta össze: ha Madách művét ennek a *mészáros*nak a fordításában ismertem volna meg, nem érdekelne a magyar irodalom.

A világirodalom 5000 évének nevezetes alkotásai olvashatók eszperantóul (a Hamlet első fordítása már 1894-ből). Az eredeti eszperantó szépirodalom is van olyan jelentős, mint számos kis nép irodalma, de alkotói öt világrészben születtek és így egyedülállóan sokszínű irodalmi kultúrát teremtettek. Bebizonyosodott, hogy az eszperantó a tudomány művelésére is alkalmas. Érdemes még megemlíteni az évi több száz nemzetközi találkozót és konferenciát, ahol az eszperantó nélkülözhetetlen élőlényként szerepel. Vagyis

2. az eszperantót önmagáért is érdemes tanulni.

Végül említést érdemel anyanyelvünk fennmaradásának kérdése. 2Az angol ellenállhatatlan nyomulását látva” a cikk szerzői örülnek, mert „szerencsére ... nem kell állást foglalniuk abban a kényes kérdésben, hogy üdvözlik-e vagy kárhoztatják ezt a folyamatot”. Van aki azt jósolja, hogy 300 éves távlatban csak az angol, a kínai és a spanyol marad fenn, bár megengedik, hogy egyes nagy kultúrájú nyelvek egy kicsit tovább tudnak ellenállni⁸. Viszont

3. az eszperantó mint alapozó nyelv által az idegennyelv-tanulás idejéből felszabadított időt az anyanyelv ápolására, fejlesztésére lehetne fordítani.

A jelenlegi jövőkép: A világ lakosságából talán 7%-ot kitevő angol anyanyelvűeknek nem kell nyelvet tanulniuk, 93%-nak kötelezően kell (fejenként 2000 órában, saját anyanyelvük és más irányú képzésük, munkájuk vagy egyszerűen szabadidejük kárára). Ez az állapot addig tart, míg az angol (ha közben nem lép fel egy erősebb jelölt, amire már több példa volt, és a lehetőség még mindig fennáll) mindenki anyanyelvévé nem válik.

Alternatív jövőkép: A világ egész lakossága (horribile dictu: az angol anyanyelvűek is) fejenként 100–200 órában (mert ez az anyanyelvtől is függ) kötelezően eszperantót tanul (és a nyelvi kommunikációban egyenrangúvá válik. És persze könnyebben tanulhat tetszés szerint más nyelveket is). Ennyi terhelést a kisebb anyanyelvek talán a végtelenségig is kibírnak. Ady nem hiába tekintette az eszperantót a magyarság létszükségletének, „amely játszva lop be bennünket a kultúrnépek közé”⁹.

Haszpra Ottó

JEGYZETEK:

1. *Medgyes Péter – László Mónika*: A magyar kutatók idegennyelv-tudása az 1990-es évek végén. Magyar Tudomány, 2000/8. sz.
2. *Szerdahelyi István*: Bábeltől a világnyelvig. Gondolat, 1977.
3. *Blanke, D.*: Internationale Plansprachen. Akademie-Verlag, Berlin, 1985.
4. *Máthé Á.*: Bibliografía de la Esperanto-periodajoj. Memorlibro (Nk. Konf. ELTE Ált. és Alk. Nyelv. Tansz., 1997. ápr. 17–18). Felsőoktatási Koordinációs Iroda, Bp. 1998.
5. *Frank, H. G.*: Kibernetike-pedagogia teorio de la lingvo-orientiga instruado. IX-a Internacia Kongreso de Kigernetiko, Namur, 1980.
6. *Bárczi Géza*: Az eszperantóról. Világ és Nyelv, 1973. október.
7. *Madách Imre*: La tragedia de l' homo (Traduks: *Kálmán Kalocsay*). Corvina, 1965.
8. *Fischer, S.R.*: A History of Language. Reaktion Books, 1999.
9. *Ady Endre*: Egy magyar probléma (Párizsi levél). Budapesti Napló, 1906. szept. 4.

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 sajnos a fogyasztói árral is kénytelenek 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.

Urán-nyilak zápora Koszovó felett

A földi atomok közt az urán a legnehezebb: az uránfém fajsúlya a vízének 20-szorosa. Az uránatomoknak két változata fordul elő: az egyik 238-szorta nehezebb a hidrogén-atomnál (^{238}U), a másik 235-ször nehezebb annál (^{235}U). Előbbinek 4,5 milliárd év a felezési ideje, ennek fele bomlott el bolygónk 4,5 milliárd évvel ezelőtt történt kialakulása óta. A ^{235}U százszorta aktívabb, felezési ideje 0,7 milliárd év, ezért a földi uránnak ma már csak 0,7%-át teszi ki.

A ^{235}U akkor vált fontossá, amikor Szilárd Leó fölismerte és kimutatta, hogy alkalmas maghasadási láncreakció kialakítására: atomenergia nagymennyiségű felszabadítására. Ezért a nukleáris nagyhatalmak bányásszák az uránércet, uránt nyernek ki belőle, abból pedig költséges eljárással kivonják a bombagyártásra használható ^{235}U atomokat. Mivel egy uránbombához néhány kg ^{235}U -ra van szükség, minden bomba előállításakor közel tonnányi „elszegényített” ^{238}U marad vissza. Atombombákat pedig ezerszám gyártottak...

(Élelmes keleti maffiózók ismételtelen „tisztított ^{238}U -t” adtak el közép-európai – köztük magyar) – palimadaraknak, azt hangoztatván, hogy ez a „tisztított urán” kelendő lesz Nyugaton, csempészek és terroristák közt.)

A szuperhatalmak raktáraiban fölhalmozódott sokezer tonna ^{238}U nagyon enyhén radioaktív, fémkesztyűvel rakodható. Az egyik legmagasabb fajsúlyú fém! Egy pohárnyi uránhenger 5 kilót nyom! Az amerikaiaknak ez adta az ötletet, hogy belőle páncéltörő lövedéket gyártsanak. Egy uránlövedékben kb. 30 deka ^{238}U van egy cm átmérőjű, arasznyi hosszú, alumíniumba burkolt dárda alakjában. Ha a lövedék páncélt ér, nagy mozgási energiáját egy kis foltra koncentrálna, megolvasztja-kilyukasztja a tank páncélját, majd a lyukon befrocskólva cselekvésképtelenné sebesíti a tank személyzetét. Irakban (1991) 4300 uránlövedéket, Boszniában (1995) 10 800 uránlövedéket, Koszovóban (1999) 31 500 uránlövedéket lőttek ki tankok ellen, jó eredménnyel. Ez 15–20 tonna ^{238}U uránfém szét-szórását jelentette – ellenségesnek tekintett területen.

Mit jelent ez humán (biológiai) nyelven? Sok ez a 15–20 tonna urán vagy kevés? Már egy Badacsonyi méretű hegyben is sokszorta több urán van geológiailag, 25-ször ennyi urán lehet a Gellérthegy szikláiban, még hozzá nem a „gyengített”, hanem az eredeti „vad” változatban, beszennyezve az urán erősen aktív bomlástermékeivel. Ugye milyen megnyugtató?

De a tankba becsapódó 30 dekás uránlövedék megolvad, széttöredezik, elpárolog, egy része a levegőbe kerül. Tekintsük ennek 1 mm-es darabkját: ebben 1000 radioaktív bomlás történik másodpercenként! Ha ezt az uránszemcsét valaki belélegzi-lenyeli, akkora sugárdózist kap tőle egy év alatt, mint egyszeri röntgenvizsgálat alkalmával. (Kevesebbet, mint 1 millisievert. Ha a vizsgálatot nem elavult, ennél nagyobb dózist adó röntgenkészülékkel csinálják.)

Hírügynökségi jelentések eddig két tucat katona halálát tulajdonítják urán okozta leukémiának. De tudni illik: hirosimai és más tapasztalatok szerint a sugárdózis által okozott leukémia lappangási ideje 2–5–10 év, a tüdőráké 10–20 év. Hát majd meglátjuk... (Irakban már láthatják.)

Az urán-téma tudományos vizsgálata megkezdődött. Vizsgálják Franciaországban is, ahol 5 Koszovóban szolgált leukémiást ápolnak – és ahol Becquerel meg Curie nyomdokain értenek a radioaktivitáshoz. A franciák nem estek pánikba.

Napról napra új információk érkeznek... Az Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Hivatalának Koszovóba küldött bizottsága azt a speciális helyzetet vizsgálja, amikor egymás közelében lévő tankokra 3 amerikai repülő összesen 30 urán-lövedéket lőtt ki (10 kg ^{238}U). Ezek a lövedékek megolvadtak, elporladtak, az oxidált urán mintegy 16 m sugarú körre szétszóródhatott. Az ENSZ-becslés szerint a levegőbe egytized gramm urán kerülhetett légköbméterenként. Idézzük a konklúziót: „A porkoncentráció itt nagyon magas lehetett. Ha itt a támadást valaki védőfelszerelés nélkül túlélte, számottevő kémiai dózist kaphatott, ami kémiai mérgezési tünetekhez vezethet. Az elnyelt sugárdózis alacsony, kevesebb mint 10 millisievert”. (Ennyi dózist egy komolyabb röntgenvizsgálaton is kapunk. Sugárveszélyes munkahelyen az évi dóziskorlát 20 millisievert, 3500 millisievert okozna 50% valószínűséggel halált.) Az urán nagy fajsúlyú, gyorsan leülepedő anyag.

Az urán – miként a többi nehézfém, a higany meg az ólom – kémiailag is mérgező. Uránfeldolgozó munkások néha meg is betegedtek tőle – vesebántalomban, nem pedig leukémiában. A sugárzásnál ártalmasabb az elpárolgó-elporladó (talajvízbe is bejutó) urán várható káros kémiai hatása.

Sajnos, nagyságrendekkel több áldozatot szedtek a „hagyományos” kémiai robbanások. A jugoszláv háborúk áldozatainak száma negyedmillió körül van.

További kérdés: miért nem a koszovói gyerekeket féltük, hiszen ők kíváncsiskodva tapogathatták a kilőtt tankokat, mielőtt a „békefenntartó” NATO-katonák „személyesen” megérkeztek? Növekvő szervezetük sokkal érzékenyebb a sugárzásra!

(Iraki jelentés szerint megnőtt a leukémiás esetek száma. Koszovói egészségügyi hatóságok szerint 2000-ben kevesebb leukémiás esetük volt, mint az előző esztendőben.) Mennyi ebben az orvosi tény, mennyi a politika?)

Záró kérdés: ha ennyire féltjük az embereket a radioaktív eredetű sugárzástól, hazai illetékes szervek miért nem fordítanak gondot arra a tudott (e folyóiratban is megírt) tényre, hogy több magyar gyerekszoba levegőjében a talajból a kiszivárgó természetes radioaktivitás miatt ezernél is több radioaktív bomlás történik légköbméterenként másodpercenként? Itt élnek, itt alszanak, itt szuszognak a kicsik!

(M. Gy. – T. E.)

Akvarellek az MTA Könyvtárában és a világhálón

Thomas Ender felvidéki tájképei

Thomas Ender tájképeit 1868-ban ajándékozta gróf Waldstein János a Magyar Tudományos Akadémiának. Waldstein János (1809–1876) jogi és bölcsészeti tanulmányokat folytatott. 1849-ig Budán, Bécsben és Triesztben hivatalnokoskodott. Ifjú korában Széchenyi István köréhez tartozott, elkísérte Széchenyit 1830. évi al-dunai útjára. Barátságuk tanúsága Waldstein két jól ismert Széchenyi-karikatúrája is. Waldstein gróf az 1850-es években bekapcsolódott a gazdasági életbe; a folyószabályozásban és a vasútépítésben vállalt szerepet. Működésének fontos terepe a műpártolás, maga is műkedvelő festő. 1868 márciusától az Akadémia igazgatósági tagja. Amikor 1868. május 8-án kelt levelében az Ender-akvarelleket az Akadémiának adományozta, az a meggyőződés vezette, hogy a képzőművészet befolyásolja a közművelődést, előmozdítja a polgárosodást.

A négy tékában elhelyezett Ender-vízfestményeket Waldstein-gyűjtemény néven sorolták be az Akadémia Könyvtárának állományába. A gyűjtemény 1954 körül került a Könyvtár Kézirattárába; jelzete: Ms 4409.

Az akvarellek mestere, Thomas Ender (1793–1875) a bécsi Szent Anna Művészeti Akadémián tanult. [Ikertestvére, Johann Nepomuk Ender (1793–1854) festette a Magyar Tudományos Akadémia allegóriáját.] Thomas Ender, aki 1837 és 1851 között a bécsi képzőművészeti akadémián a tájképfestészet professzora volt, festőként beutazta a Habsburg Monarchia minden országát és tartományát. 1817-ben Braziliában is járt a Leopoldine főhercegnőt elkísérő osztrák természettudományos expedíció tagjaként. Az 1830-as években János főhercegnek (1782–1859), a grazi múzeum megalapítójának udvari festője volt. Ez idő alatt ismerkedett meg Magyarországgal. 1837-ben részt vett János főherceg krími utazásán; a – részben a Dunán tett – hajóúton készített képei önálló kötetben jelentek meg a Hartleben kiadónál. Ender főként a természeti különlegességek, geológiai képződmények, hegyek, várromok ábrázolásában tűnt ki. Kortársai természetábrázolásának pontosságát, kitűnő megfigyelőképességét emelték ki.

Ender már nyugdíjasként kísérte el Heinrich fiát, aki vasútépítő mérnök volt, a Felvidékre, ahol 1860-61-ben a kassa–oderbergi vasútvonal előkészítő munkái folytak. Minden bizonnyal ekkor készültek a felvidéki várakat, városokat, hegyvidéki tájakat ábrázoló – a Waldstein-gyűjteményt alkotó – akvarelljei. A gyűjtemény létrejöttének körülményeiről nincsenek adataink, bizonyos azonban, hogy a Felvidéken készült képek csaknem teljes számban a Waldstein-gyűjteménybe kerültek. Ender életművének ez a része alig ismert, a szakirodalom egy része nem is említi.

A felvidéki akvarelleket is a Thomas Endertől megszokott józan természetlátás és pontos ábrázolás jellemzi. Jó néhány képen ceruzavázlatban maradtak emberalakok,









„A Vág mentén Sztrecsnói és a Vrátna völgyében” útszakasz képei (baloldalt) és a kiválasztott 6.11 kép és adatai (jobboldalt)

Thomas Ender tájképei - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

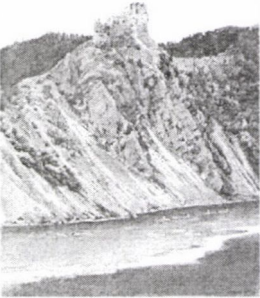
Képtár Keresés Térképek Földrajzi nevek Rövidítések Tanulmányok Bibliográfia Útmutató Főlap

6. A Vág mentén Sztrecsnói és a Vrátna völgyében

	6.1 Vágtapolca környéke 337 x 480 mm MTAK, Ms 4409/58
	6.2 A vágtapolcai Sina-kastély 301 x 468 mm MTAK, Ms 4409/59
	6.3 Vágmedec, a háttérben Vágtapolcával 351/345 x 543/536 mm MTAK, Ms 4409/60
	6.4 Gbellán kelet felől 344 x 486/481 mm MTAK, Ms 4409/61
	6.5 Gbellán látképe, a háttérben Sztrecsnó vára 309 x 488 mm MTAK, Ms 4409/62
	6.6 Gbellán, a Zichy-kastély homlokzata 299 x 467 mm MTAK, Ms 4409/63
	6.7 Nyáry Lőrinc kúriája Gbellán mellett 299 x 466 mm MTAK, Ms 4409/64
	6.8 Nyáry Emánuel kúriája Gbellán mellett 298 x 466 mm MTAK, Ms 4409/65

6.11 Óvár romjai szemből, a Vág bal partjáról

Ceruza, akvarell, papír, 352 x 273 mm
J.n.; felirat j.l.: 52; verzó b.l.: 52; k.l.: Óvár an der Waag
Felirat a hordozó kartonon b.l.: Óvár Vág bal partjáról
MTA Könyvtára, Kézirattár, Ms 4409/72



Terkép: I

Óvár a Vág jobb partján, kevéssel Sztrecsnó felett. Itt is élénk a forgalom a vizen. - Óvár / Starhrad romjai a sztrecsnói völgy felett, kopár hegyen emelkednek. A vár építésének ideje nem ismert. I. Ulászló Szentmiklósi Pongrácnak zálogosította el, Mátyás király pedig örököseinek, a Pongrácz családnak adományozta. A birtokosok elhanyagolták a 18. század közepén még lakott várat, így az alig száz év múlva már romokban hevert. A vár alatti Sztrecsnói völgyben magas hegyek, kősziklák közé szorítva vágat a Vág. A Vág bal partján néhol egyöles, néhol háromöles utat vágat a folyó fölötti partszakaszba. Az egész völgy mintegy 2 mérföld hosszú, s itt minden természeti szépség együtt látható. A völgy közepén egy nagy kőszikla emelkedik, még inkább összeszorítva a folyó medrét. A tutajosok jól ismerték ezt a sziklát és veszélyessége miatt besna skalának, "veszett sziklának" hívták. Közvetlenül mellette található a Margita-szikla, amelyet arról a lányról neveztek el, akit a monda szerint mostohaanyja tisztított le innen a Vág haragos habjai közé. - Bibliográfia: Kerekes, Krickel, Lovcsányi, Mednyánszky 1844, Mednyánszky 1981, Pechány, Szombathly 1979, Sztrecseny 1858a. - A Vág, lásd:

[Olvasmány](#)

Document Done

állatok és más finom részletek. Az akvarell szélére Ender németül felírta a kép címét vagy tárgyát, esetleg a hegycsúcsok, a távoli falvak vagy az uradalom tulajdonosának nevét és egy vagy több sorszámot. A gyűjteményben a különböző méretű képeket egységes méretű (550 × 657 mm) hordozó kartonokra montírozták, felhajtható módon. Így a rajzlapok hátoldalán lévő összesen 24 vázlat is megtekinthető. A 220 karton mindegyikén nyomtatva ott áll: Waldst. Gyűjt., tintával pedig a kép sorszáma és magyar címe. Ugyanez a kéz írta a képek négy listáját a négy nagy mappa tartalmáról, valamint Waldstein gróf ajándékozó levelét.

A most feldolgozott és világhálóra vitt gyűjtemény nagy művészeti és történelmi értékű. A képek digitalizálásával, az elektronikus tárolással és megjelenítéssel lehetővé válik, hogy a világháló használói a gyűjtemény teljes anyagában gyönyörködhessenek, amire egyébként nem lenne lehetőség, mert a képek elhelyezése és állományvédelmi szempontok miatt az eredetiek megtekintése nem lehetséges. A képanyag ezen kívül forrásértékű is; a fényképezés elterjedése előtt ad nagyon pontos képet a várromok korabeli állapotáról, a hegyi tájakról, kastélyokról, városokról.

A világháló multimédiás közege sokféle módon teszi lehetővé képzőművészeti alkotások, illetve azok reprodukcióinak bemutatását. Az ilyen tárgyú helyek a hálón már a kezdeti időben is megtalálhatók voltak, de mára a választék már e területen is áttekinthetetlenül bőséggé vált. E sokféleségből a következő típusokat érdemes említenünk: a képzőművészeti múzeumok honlapjai, a többnyire amatőrök által készített virtuális múzeumok, a művészettörténetet oktató egyetemek és professzoraik honlapjai, az aukciós galériák honlapjai és adatbázisai, a kortárs művészek saját honlapjai, valamint a háló művészeti pontjai közötti eligazítást segítő helyek.

Az e területen végzett saját munka eddig elsősorban virtuális múzeumok létrehozására irányult. Ennek eredményeképpen alakult ki a Képzőművészet Magyarországon című gyűjtemény (<http://www.kfki.hu/keptar/>) a 12–20. századi alkotások bemutatására, jelenleg 3500 képpel illusztrálva. A Web Művészeti Galéria (<http://www.kfki.hu/~arthp/>) az európai képzőművészet 13–18. századi alkotásait mutatja be, 7000 képpel. A munka ezek folyamatos bővítésén túlmenően három irányban halad tovább:

- Forrásértékű új anyagok tudományos igényű közzététele a világhálón, azt új típusú publikációs közegnek tekintve, és élve az általa nyújtott adottságokkal. Ennek példája az Ender-akvarellek feldolgozása.
- Ténylegesen megrendezendő képzőművészeti kiállítások előtanulmányaként virtuális kiállítások készítése, amelyek tartalmazzák a kiállítási anyagot, a katalógust és a kapcsolódó tanulmányokat. Ennek példájaként a Magyar Nemzeti Galéria 2001-ben rendezendő, az 1920-as évek neoklasszicista festészetével foglalkozó kiállításának virtuális modellezése szolgál (<http://www.kfki.hu/keptar/neoklass/index.html>).
- A már létrehozott virtuális múzeumok „hálózati tankönyvé” fejlesztése. Ezen a téren a Web Művészeti Galéria haladt jelentősen előre, több amerikai egyetemen már használják, részben tanári tanácsra, részben hallgatói kezdeményezésre.

Az Ender-akvarellek bemutatása során alkalmaztuk mindazokat a technikai fejlesztéseket és gyakorlati tapasztalatokat, amelyeket a virtuális múzeumokkal szereztünk. Technikai újdonságként megnevezhető a képek méretének változtatását lehetővé tevő képnéző, a keresőrendszer, valamint a JPEG képformátum sajátosságaira épülő automatizált weblap-előállítás. A felhasznált gyakorlati tapasztalatok közül a legfontosabb, hogy az ilyen témák iránt érdeklődő nézők előnyben részesítik az áttekinthető szerkezetű, könnyen kezelhető, egyszerű bemutatást – a sokszínű csillogó, animált, de a bemutatott alkotásokról a figyelmet elterelő megjelenítéssel szemben.

A világhálón az akvarelleket az ábrázolt tájak földrajzi elhelyezkedése szerinti sorrendben mutatjuk be, először a Vág mentén felfelé haladva, majd a Hernád völgyétől a Szepességen át a Dunajec áttöréséig, aztán a Magas-Tátra tájain, végül Eperjestől a Bodrog mellékvezei mentén Ungváron át Sárospatakig. A tájékozódást öt térkép segíti. A képek más csoportosításban és sorrendben is megtekinthetők. A keresőrendszerrel a képeket a hozzájuk rendelt tárgyszavak vagy a kísérőszövegükben előforduló szavak, szövegrészek

alapján lehet kiválasztani. A kép adatai: címe, mérete és feliratai után röviden leírjuk, hogy mi látható a képen. Majd – hogy kívánság szerint lehessen előhívni, többnyire elküldönítve – ismertetjük az adott tájegységet és az ábrázolt város, várrom, kastély történetét, nagyjából a képek keletkezésének idejéig, a 19. század második feléig. A mellékelt bibliográfia további tájékozódásra ad lehetőséget. A képek és a hátoldali vázlatok különböző nagyításban a teljes ablakban is megjeleníthetők. Céljainknak megfelelően és az adott vidékek lakóira és történelmére tekintettel minden ismertető és útbaigazító szöveg magyar, szlovák, német vagy angol nyelven olvasható. Megadtuk a földrajzi nevek különböző nyelvű alakjait.

A webhely elérhető az MTA Könyvtára honlapjáról: <http://w3.mtak.hu> vagy közvetlenül a <http://ender.mtak.hu> címen. Tartalmát és használatát másutt részletesebben leírtuk. A Waldstein-gyűjtemény feldolgozását, digitalizálását és bemutatását a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma támogatta millenniumi pályázat keretében. A munka az 1825-ben alapított Magyar Tudományos Akadémia és az Akadémia 1826-ban alapított Könyvtárának 175 éves jubileumára, valamint Thomas Ender halálának 125. évfordulójára készült.

Krén Emil – Mázi Béla – Rozsondai Béla

IRODALOM:

Körmendy Kinga – Rozsondai Béla: A Waldstein-gyűjtemény.

Webhely: <http://ender.mtak.hu>

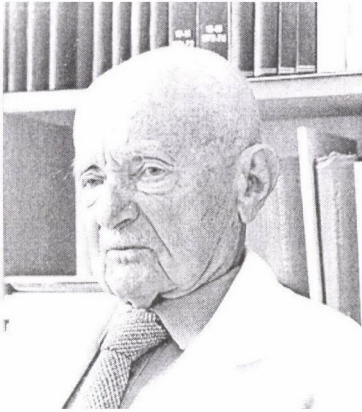
Krén Emil: Képzőművészeti gyűjtemények a világhálón. Magyar Tudomány, 1998, 2. sz. 239–253.

Mázi Béla – Rozsondai Béla: Thomas Ender felvidéki tájképei az MTA Könyvtárában és a világhálón. Magyar Könyvszemle, 2000, 3. sz. 395–401.

Szabó Júlia: Thomas Ender. Webhely: <http://ender.mtak.hu>

Folyóiratunk előző, januári számában jelent meg Niederhauser Emil: Felekezet és nemzetiség a Balkánon c. tanulmánya (51–65. o.). Az íráshoz tartozó térképek mellől sajnos lemaradt, hogy a rajzokat *Nagy Béla* térképész, az MTA Történettudományi Intézetének munkatársa készítette.

Donhoffer Szilárd 1902–1999



1999. január 12-én elhunyt Donhoffer Szilárd, a magyar orvostudomány kiemelkedő egyénisége, a Pécsi Orvostudományi Egyetem aranykorának utolsó nagy képviselője. 1902. július 3-án Budapesten született. Egyetemi tanulmányait a Pázmány Péter Tudományegyetem Orvoskarán végezte 1920–26-ban. Ebből egy fél évet a bécsi egyetemen töltött. 1926-ban a pécsi Erzsébet Tudományegyetem Belklinikáján kezdte meg orvosi működését. Az I. világháború után 1921-ben Pécsre telepített pozsonyi Magyar Egyetem Orvoskara ebben az évben kezdte meg a már minden évfolyamra kiterjedő egyetemi szintű oktatást. Felejthetetlen élmény marad Donhoffer professzor 1996 októberében az Egyetem tiszteletbeli professzorává avatásán tartott honoris causa székfoglaló előadása. Ebben életre keltette Pécs városának, az egyetem és ezen belül a Belklinikának akkori helyzetét, és elemezte, hogy ezekből

a szegényes adottságokból hogyan alapozta meg néhány év alatt a pécsi alap- és posztgraduális képzés jó hírét.

Donhoffer Szilárd 1926-tól kisebb megszakításokkal 1949-ig dolgozott a pécsi Belklinikán. Ebből egy évet az Aberdeeni Egyetem Élettani Intézetében töltött. 1944-től 1949-ig a Pécsi Orvostudományi Egyetem Kórélettani Intézetének megbízott vezetője, 1949–74-ig tanszékvezető professzora, 1961–64-ig az egyetem általános rektorhelyettese, 1964–67-ig pedig rektora volt. 1936-ban lett az anyagcsere-betegségek, majd a belgyógyászati diagnosztika magántanára, 1943-ban c. rk. tanár, 1951-ben az orvostudományok doktora és 1964-ben az MTA levelező, majd 1973-ban rendes tagja. 1973–80-ig az MTA Orvosi Osztályának nagy tekintélyű elnöke, számos tudományos bizottság tagja és a Magyar Élettani Társaság elnöke volt. Munkásságát 1961-ben Kossuth-díjjal, 1972-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával, 1982-ben a Népköztársaság Zászlórendjével tüntették ki.

1994-ben elnyerte az MTA legmagasabb kitüntetését, az Akadémiai Aranyérmét. A Pécsi Orvostudományi Egyetem örökös tiszteletbeli professzorává, Pécs város pedig díszpolgárává választotta. Külföldi elismerései közül kiemelem, hogy 1964-ben a Montreali McGill Egyetem és az Egyesült Államok Los Angeles-i Egyetemének vendégprofesszora, a Nemzetközi Élettani Társaságok Uniója 1980-as kongresszusa nagy sikerű termoregulációs szimpóziumának elnöke volt.

Mindezen magas hazai és nemzetközi elismerés mellett méltatlan sérelmek is érték. 1946-ban koholt vádak alapján állásvesztésre ítélték és csak 1948-ban helyezték vissza

állásába. 1953-tól az MTA Orvosi Osztálya ismételtlen ajánlotta levelező tagságra, de külső politikai vétók következtében csak 1964-ben lett az akadémia levelező tagja. Emberi nagyságát, jellemének integritását mutatja, hogy ezek a méltatlanságok sosem tették politikailag elfogulttá, mindig kristálytisztá ítélőképességgel állt ki politikai felfogásbeli különbségtétel nélkül a közjóért, a betegek érdekeiért, a magyar egészségügy és a magyar tudományos kutatás tisztaságáért és fejlődéséért őszinte becsülettel harcolók mellé.

Donhoffer Szilárd néhány év hiján végigélte az eseményekben bővelkedő 20. századot. Egyénisége, bámulatra méltóan széles műveltsége, kiemelkedő kritikai képessége, világos, lényegre megragadó gondolkodása általános megbecsülést szerzett neki. Halála nagy vesztesége orvostudományunknak és egészségügyünknek. Számomra ennél nagyobb személyes veszteség. Nagyon nagyra becsült és szeretett Mesteremet vesztettem el, akinek élete legvégéig megőrzött szellemi frissesége, széles körű érdeklődése, olvasottsága és bölcsessége élményé tette a problémák vele történő megvitatását. 1941-ben orvostanhallgatóként ismertem meg a pécsi Belklinikán. Előadásai, betegbemutatásai, klinikai konzultációi alapvetően befolyásolták orvosi gondolkodásomat, diagnosztikai, gyógyító és oktató munkámat. Felejtethetetlenek maradnak gyakorlatai, ahol a bemutatott beteghez kihívott kollégákat gyakran tudatosan félrevezette, hogy azok tévedésein keresztül élesebben vésődjön emlékeztünkbe a betegségek ezerarcú megjelenésének differenciáldiagnosztikája.

Donhoffer Szilárd neve a mai orvosi köztudatban elsősorban a kórélettanhoz kötődik, és valóban ő volt egyik kiemelkedő megteremtője a kórélettan új klinikai irányzatának. Tudományos közleményeit, kitűnő kórélettani tankönyvét és oktató munkáját egyaránt elkötelezett klinikus volta jellemzi. Szigorú oktató és nevelő volt. A főnöke, Ángyán János professzor köztudottan könnyű belgyógyászati szigorlata előtti, Donhoffer adjunktus vezette kötelező kikérdezés a diákok túlnyomó többsége által rettegett tetemrehívás volt. Ott nem segített más, csak az alapos felkészülés, a tárgyi tudás és a jó kombinatív készség. Ez volt a gyakorló orvosi tevékenységre való felkészítés magasiskolája. Donhoffer Szilárdnál nem léteztek kapcsolati befolyások, protekció vagy hízélgésen alapuló előnyszerzés. Csak a becsületes tudás számított. Életemben kevés dologra voltam olyan büszke, mint arra, hogy tudományok doktora disszertációm védésén opponensi véleményét azzal fejezte be, hogy élete két leghetesebb tanítványának egyike voltam. Sokáig találgattuk, ki a másik. Végül megkérdeztem, és kiderült, hogy Berde Botond, a Svájcban kiemelkedő karriert befutott gyógyszerkutató.

Ragyogó oktató volt, kristálytisztá vitatkozó elme, magas erkölcsi eszmények által vezérelt szigorú kritikus. Intézetében a színvonalas kutatómunkát közvetlenül ellenőrizte. A szakmai megbeszéléseken a vitatkozókédvet, az önismeretet, az önbírálatot és a stabil belső értékrend kialakítását fejlesztette.

Vezető egyénisége volt a „Nagy Pécsi Iskolának”, a Pécsi Orvostudományi Egyetem fénykorának. Halálával ennek, a magyar orvostudomány fejlődésében fontos szerepet játszó iskolának egy korszaka zárult le.

Tudományos munkásságának első évtizedében elsősorban a szénhidrát-anyagcserével foglalkozott. A kísérletes munkák közül kiemelkedik a szénhidrát-anyagcsere idegi szabályozására vonatkozó vizsgálatain kívül a csirke-embrió szénhidrát-anyagcseréjével foglalkozó munka, valamint a cukrok felszívódásával kapcsolatos kísérletek.

A világháború alatt áttért a véralvadás vizsgálatára és elsőként mutatta ki, hogy a K-vitamin hiányában nemcsak a prothrombin-szint csökkenése okozza az alvadási zavart, hanem más tényezők is szerepelnek. A felszívódással kapcsolatos kísérletek folytatásaként 1942-ben közli, hogy egyes tápanyagok (glukóz, glicin, oleat) felszívódásának utamé függ az állat által megszokott táplálék összetételétől. Ezek a vizsgálatok elsőként mutatták ki, hogy emésztésre, vagyis lebontásra nem szoruló tápanyagok felszívódásában is szerepel adaptáció, vagyis mai nyelven, hogy a bél transzport mechanizmusainak teljesítőképessége függ a táplálék megszokott összetételétől.

Ugyancsak a háború alatt kezdi meg a táplálékfelvétel szabályozásával és a táplálék-válogatással foglalkozó kísérleteit. Ehhez a témakörhöz csatlakozik az a kísérleti sorozat

is, melyben kimutatták, hogy patkányok olyan fehérjeszegény táplálékon, melyen szoba-hőmérsékleten néhány hét alatt elpusztulnak, hidegben nemcsak életben maradnak, hanem súlyuk is gyarapszik. Ez a kísérlet bizonyítja a kalóriafelvétel szabályozásának elsőrendűségét a minőségi szükséglet fedezésével szemben.

A későbbiekben munkásságának súlypontja a hőszabályozás vizsgálata. A hipertermiás energiaforgalom fokozódását elemezve egyértelműen bizonyította, hogy az addig elfogadott magyarázat, mely szerint a jelenség egyszerűen a van't Hoff szabály következménye, téves, mert a hipertermia ellenére sem fokozódik az energiaforgalom bizonyos narkotikumok hatásának tartama alatt, pajzsmirigy vagy hipofízis eltávolítás után, valamint bizonyos hypothalamus és epithalamus laesiók után.

Egyértelműen bizonyította a hypothalamikus hidegreceptorok létezését. Az O₂ fogyasztás, a bél- és izomhőmérséklet, valamint az izom elektromos aktivitásának egyidejű regisztrálásával bizonyította a nem izom-eredetű termoregulációs hőtermelés létezését. Elsőként mutatta ki a barnaszír termoregulációs hőtermelését hideg környezethez nem adaptált és meleg környezethez adaptált állatban, valamint azt, hogy az aorta körüli barnaszírszövet számottevő hőmennyiséget ad át az aorta vérének.

Újszülött állatok hőszabályozásával kapcsolatban kimutatta, hogy az oxigén hiányának és a hiperkapniának a hőszabályozásra gyakorolt hatása különböző időpontokban fejlődik ki a posztnatális életben. A hőszabályozás kibernetikai szemléletű elemzésének áttekintését tartalmazta 1971. évi Semmelweis emlékelőadása.

Az emlős agy homeotermiájának problémája 1958-tól foglalkoztatta. Vizsgálatainak eredményeit a *The Homeothermia of the Brain* című monográfiában összegezte (1980). Kritikája változatlan élességéről tanúskodik 1986-ban megjelent közleménye: *Body Size and Metabolic Rate: Exponent and Coefficient of the Allometric Equation. The Role of Units.*

142 tudományos közleménye jelent meg. Túlnyomó többségük rangos nemzetközi folyóiratokban, köztük 4 a *Nature*-ben. Könyvei: A belgyógyászati diagnosztika alapelemei és ragyogó Kórélettan könyve orvosgenerációk fejlődését, gondolkodását befolyásolta. Ez a könyv a kritikai elemzésre épülő életteni ismereteken alapuló klinikai gondolkodás elsajátításának gazdag tárháza.

Rendkívül széles alapképzése, anyanyelvi szintű angol- és németnyelv-tudása, a latin és görög nyelv ismerete alapozta meg bámulatra méltó olvasottságát. Élete végéig követte az orvostudomány és a széles körű kulturális, fizikai és technikai ismeretek fejlődését. Életét végigkísérte a zene és az irodalom szeretete.

Élete utolsó két évében irt elmélkedései: a kéziratban fennmaradt 11 *Parerga*^{*}. Kiemelve néhány gondolatot: A szóról elmélkedik mint tudás hordozójáról, de rámutat, hogy a szó egyben a legveszedelmesebb fegyver, amit mindenki (minimális korlátoktól eltekintve) szabadon kénye-kedve szerint használhat. A megismerés korlátairól elmondja, hogy mindenkor tudatában kell lennünk, hogy a valóságnak csak egy elenyészően kis részét ismerjük. Foglalkozik azzal a felismeréssel, hogy az ember környezetében zajló, általa nem érzékelhető folyamatok tömege nem jogosít arra a következtetésre, hogy ezek hatástalanok. Az eutanázia kérdését tárgyalva szomorúan értékeli, hogy a mai orvostársadalom nem elhanyagolható kisebbsége nagyon is elmarad a feladatok megoldásához nélkülözhetetlen morális szinttől.

Ez a 11 *Parerga* elénken tükrözi, hogy utolsó pillanataig megőrizte elméje frissességét és széles körű érdeklődését. Ma még fel tudjuk mérni a halálával ért veszteséget, csak nagyon fájó szívvel búcsúzunk Donhoffer Szilárd akadémikustól. Jelenlétét, érdeklődő tekintetét, rövid, lényegre megragadó véleménynyilvánításait nagyon fogjuk nélkülözni, de szellemi öröksége velünk marad. Gondolatban sokszor fogjuk segítségül hívni bölcsességét, útmutató elvi állásfoglalásait.

Hollán Zsuzsa

* A *Parergon* (többes szám *parerga*) görög elnevezés = mellékmű, függelék.

EMLÉKKÖNYV IMREH ISTVÁN NYOLCVANADIK SZÜLETÉSNAJÁRA

Szerkesztette: *Benkő Samu*

A kötet – a bevezetót nem számítva – negyvenhat szerző tanulmányát tartalmazza, 614 oldalon, névsor szerint. A-betűs szerző nincs, így az első *Balogh Béla* írása: Székely diákok a máramarosszigeti Református Liceumban (1682–1850). A szerző – Imreh István tanítványa – gondos statisztikai és iskolatörténeti összehasonlítások alapján mutat rá, hogy milyen feltűnően sok székelyföldi diák tanult Szigeten, kivált Háromszék területéről. „Az okokat hosszan sorolhatnók – összegez –, de a leglényegesebb ezek közül Máramaros vármegye XVIII. századi viszonylagos függetlenségében gyökerezik. Az ellenreformáció időszakában valóságos mentsvár szerepet betöltő Máramaros a XVIII. század folyamán is, a szigeti iskola töretlen fejlődése révén, az erdélyi, szamosháti és felső-Tisza-vidéki fiatalok számára a továbbtanulás lehetőségét biztosította.” (22.)

A viszonylagos függetlenségről szól valamiképpen a következő írás is: *Bárh János* Bálint Anna házassága című tanulmánya. A házasság – amelyet a szülők erőltettek – válással végződött; Bárh a válási per során keletkezett jegyzőkönyvek részletes ismertetésével és elemzésével – Emmanuel Le Roy Ladurie híres könyveire és módszerére emlékeztetően – mélyen bevilágít a Havasalja külvilágtól elzárt, ám egymással számos gazdasági és rokonsági szálon kapcsolt falvainak életébe és sorsába, amely a mostoha természeti és társadalmi körülmények közepette is lehetővé tette az ember, az egyén bizonyos szabadságát, viszonylagos függetlenségét. Bárh

természetesen Imreh Istvánra hivatkozik, hiszen Erdélyben elsősorban az ő „könyvei jelzik a francia Annales nyomdokait követő magyar történész-törekvések sikeres megvalósulását”. Amihez tán csak annyit tehetnénk hozzá, hogy nem csak Erdélyben. És nem is mindig az Annales nyomában, hanem – tán épp „viszonylagos függetlenségének” köszönhetően – a nagy francia iskolával párhuzamosan.

A harmadik írásban *Benkő Elek* A bardóci harangról értekezik, kivételes tárgyi és szakirodalmi tudással. Az ez idáig minden megfeytési kísérletnek ellenálló felíratot jobbról balra olvasva besorolja a harangot a középkori és kora újkori ábécéfelíratos harangok „Skandináviától és Angliától Németországon át Dél-Franciaországig, illetőleg Lengyelországig követhető” nagy családjába. Ami túl a „megkésetttség” közismert problematikáját felvető datáláson (XIV. század) azt is mutatja, hogy „a Székelyföld legkorábbi ránc maradt harangjai nem archaikus módszerekkel dolgozó, idejétmúlt részletformákat alkalmazó helyi műhelyek alkotásai, hanem nyugat-európai tanultságú mesterek városi munkái, melyekben – a nagyobb számú dél-erdélyi analógia alapján ítélve – korai sorozattermékeket kell látnunk. A péterfalvi és a bardóci harang műhelye esetében továbbá közvetlen nyugati hatást tükröz az a gyakorlat is, hogy a mesterek az öntvényeket jól-rosszul leírt ábécéfelíratokkal látták el” (51.) utalva az „Én vagyok az alfa és az ómegá”-ra.

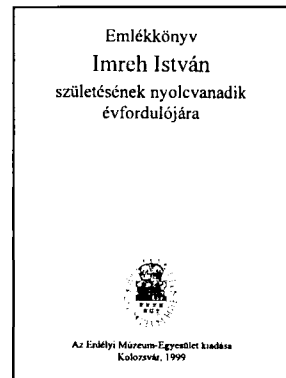
„Nyugati hatást”, bár korábbit és másfélét tükröz *Benkő Loránd*nak a székely nemzetségnevek történetéhez fűzött tanulmánya is. Közismert, hogy a nemzetség-, személy- és helynevek bőséges párhuzamai eleve azt sejtetik, „hogy a szóban forgó neveket a Kárpátok délkeleti karéjába

betelepülő székelység a Kárpát-medence *honfoglalás utáni más magyar nyelvterületről hozta*". (60–61.) A történeti névtan nagymestere a kérdés tudománytörténetének tömör és személyes ismertetése után az erdélyi *Ecken* ágnév eredete után nyomozva magyar, német és szláv nevek tömegének mérlegelése után végül német hatást mutat ki egy Sopron megyei nemzetség-névben, ami „*önmagában is nyelvészeti-névtani bizonyíték a keleti és nyugati székelység nemzetségnevi összefüggéseire*”, és „*ez a tanúságtétel messze nem áll önmagában*”. (66.)

Ezután klasszikus gazdaságtörténeti-eszmetörténeti tanulmány következik, *Bereczki Andrásé: Az újabb kori gazdasági élet fejlődése az időszaki gazdasági válságok közepette* címmel, amit *Bodor András* történeti statisztikára alapuló, de konkrét történeti eseményeket-jeleneteket feltáró írása követ: A rabszolgák ellenőrzése a Principátus első századaiban. A két gondos tanulmány az Imreh-hatás sokféleségét és mélységét mutatja; a különös (és félelmetes) azonban az, hogy az utóbbi írás első bekezdése – egy kis maliciával – szinte az előbbi, nemzetállami-pártállami válságtörténeteket elemző cikk summázataként is olvasható: „A római állam egyik legfontosabb tevékenysége – mint a rabszolgaságon alapuló bármely más államé – a rabszolgák forrásainak, utánpótlásának biztosítása, a rabszolgák szüntelen ellenőrzése és irányítása, rákényszerítésük, hogy megtermeljék az anyagi javakat és ugyanakkor megvédelmezzék a rabszolgatartók érdekeit”. (81.)

Gazdaságtörténeti és (vagy „tehát”?) válságtörténeti a következő írás is: Lengyel pénzek Kassán Bethlen Gábor fejedelemsége idején. Ebben *Búza János* hatalmas külföldi és honi ismeretanyag alapján áttekintve a Bethlen Gábor fejedelemsége idején zajló pénzforgalmat végül arra a következtetésre jut, hogy „Bethlen Gábor Kipper-kori pénzpolitikáját alapvetően külső körülmények határozták meg; tágabb értelemben a hiperinflációba torkolló, az ún. »árforradalom« tetőzéseként is felfogható, Közép-Európát különösen sújtó pénzrontás, illetve szűkebb értelemben az a tény, hogy Bethlen »Opulia és Ratiboria«

hercege lett, ui. Sziléziában az átlagosnál is nagyobb mértéket öltöttek a monetáris zavarok, amelyekhez – kénytelen-kelletlen – alkalmazkodnia kellett.” Így aztán „Erdélyre is rázúdult az inflációs áradat, s az uralkodói szándéktól függetlenül – sőt annak ellenére – nemcsak a pénzérték-, hanem az ár- és bérvizonyok terén is kaotikus állapotokhoz vezetett”. (108–109.)



Kaotikus állapotokat és válságot regisztrál a sorra következő írás is, *Cserey Zoltán* Önkormányzatiság és katonai hatalom Háromszéken a XIX. század derekán című, részletes levéltári kutatásokon alapuló tanulmánya. Cserey számos találó eset idézésével demonstrálja, hová vezetett az, hogy „a székely határőrterületeken, köztük Háromszéken is kettős igazgatás dívott: a székely vezetés és a határőrkatonai parancsnokságé. Ez a szerkezet a falvak fölé két urat állított, olyanokat, akik egymásmellettiségben, mellérendeltségben kormányoztak, de mégsem társultan, hanem egymásnak feszülten.” (...) Az állandó feszültségből valamiféle „húzd-meg-ereszd-meg politika” keletkezett, amely „azt akarta érzékeltetni, hogy a valódi hatalom nem a székely igazgatás, nem az önkormányzatok kezében összpontosult, hanem azt a bécsi udvar diktálta, és hogy a központi vezetés semmiképpen sem a polgári értékek védelmében szállt síkra, hanem a Habsburg katonai célokat pártolta”. (121.)

Pártoló figyelemmel kísérte viszont a központi hatalom Körösi Csoma Sándor útját, amint az *Csetri Elek* Csoma és a szülőföld című, s a hatalmas Csoma-

irodalomhoz képest is új adatokat és összefüggéseket feltáró tanulmányából kiderül.

Mocsáry Lajos vállalkozása sem volt könnyebb, s tán romantikusan reménytelenebb sem Körösi Csomáénál, ám ezt távolról sem kísérte akkora, s főleg nem annyira együttérző közfigyelem (a „központi hatalom”-ról nem is beszélve). *Csucsuja István* Mocsáry Lajos ajánlásai című tanulmányában a nagy függetlenségi politikus (írjuk csak le a szót mai rossz sajtója ellenére) haladó eszméit elemezve nemcsak azok Eötvösét felülmúló liberalizmusára és felvilágosultságára mutat rá, hanem korlátaira is, melyek korábban jelentkeztek. „Mocsáry mindvégig az integer Magyarország képletében gondolkodott és cselekedett, (...) nem ismerte fel, hogy míg ő a legalitás nevében nemzetiségi jogokra, törvényekre hivatkozik, a nemzetiségi mozgalmak új nemzedékei azokra már úgy tekintenek, mint olyanokra, melyek nem nyújtanak biztosítékot egy olyan autonóm fejlődésre, melyet a teljes elszakadásuk megvalósítása érdekében szükségesnek tartanak.” (147–148.)

Másféle, nem csupán politika-, hanem inkább társadalom-vezérelte autonóm fejlődés tekint reánk azokból a XVI. századi kiadatlan székely összeírásokból, amelyeket *Demény Lajos* közöl és elemez. A Székely Oklevéltár új sorozata első három kötetére hivatkozva mindenekelőtt azt emeli ki, hogy az általa ismertett udvarhelyszéki összeírás „megerősíti, sőt még hangsúlyozottabban kiemeli az említett három kötetben adatolt fejedelmi jobbágyságok döntő fölényét az egész udvarhelyszéki társadalom szerkezetében a XVI. század második felében”. (157.) Nem általánosít az egész Székelyföldre; lehetségesnek tartja, hogy egybűt, ahol a közszékely lakosság kisebb mértékben vagy egyáltalában nem vett részt az 1562. évi II. János király elleni felkelésben, „kisebb lehetett és volt is a fejedelmi jobbágyorsba vetett közszékelyek száma.” (151.) Ám az udvarhelyszéki összeírások szerint számuk mindenütt meghaladta a földesúri jobbágyságot, még akkor is, mikor 1566 júliusát követően „II. János király megkezdte a fejedelmi jobbágyság tömeges eladományoz-

ását”. Ugyanakkor a lófó családok száma folyamatosan és gyorsan emelkedni kezdett. Egy 1567-es újabb előkerült összeírás 300 lófó családot regisztrál Udvarhelyszéken, míg a Bethlen-féle összeírás már 1043-at. „Az udvarhelyszéki társadalomfejlődés (és talán nem tévedünk, ha ezt az egész székely társadalmi szerkezetre nézve, az árnyalatokat is figyelembe véve, általánosítjuk) egyik fontos jellemzője a nevezett fél évszázadban a lófók abszolút számának és arányának jelentős növekedésében észlelhető. Ez volt a társadalmi fejlődés egyik lényeges szelepe, a fejedelmi székely politika egyenes következménye.” (160.) Ugyanis „a központi hatalomnak is szüksége volt a főnépek és a lófók hadi szolgálatára. A két irányból érkező érdekek találkozása eredményezte a II. János király hadjárataiban »híven szolgáló« lófók összeírását.” (161.)

A székelység szervezett katonai szolgálatainak végső fázisát tárgyalja *Egyed Ákos* tanulmánya: A székely határórség az 1848–1849-es forradalomban és szabadságharcban. A székely határórség megszervezésének és kezdeteinek a történetével ellentétben „utolsó időszaka még jőszerint feltáratlan, tehát ismeretlen. Pontosabban csak utalásszerűen szól róla a história”. (164.) Még a megszűnéséről is, pedig a szabadságharc historiográfiánk tán legalaposabban átkutatott területe. Egyed Ákos jóformán ismeretlen utakon jár, amikor feltárja, hogy érdekek és ellenérdekek ütközésében „milyen nehéz és hosszú küzdelem után sikerült 1848-ban a székely határőrrendszert megszüntetni”. (172.) „Nyilvánvaló, hogy a törvényhozó erdélyi nemesség nem merete vállalni a fegyverben álló székely határőrezredek átszervezésének kockázatát, mert minden percben szükség lehetett a székely katonai erőre a már nagy méreteket öltött parasztmozgalmak megfékezésében. Egyébként Puchner altábornagy szívesen vezényelt székely alakulatokat a román parasztsók ellen, amint azt a június első napjaiban kitört mihálcfalvi (Alsó-Fehér vármegye) események is mutatják.” (166.) Majd csak 1848 októberében, az agyagfalvi Székely Nemzeti Gyűlésen került sor a székely határőrrendszert megszüntetésének az elhatározására.

Még ez után is megpróbálta Dorschner ezredes – részben sikerrel – a csíki gyalogezredet újjászervezni „s a General Commando hatáskörét újra visszaállítani. (...) A történelem paradoxona, hogy Csik-, Gyergyó- és Kászsónszékben, ahol 1764-ben a *Siculicidium* történt, 1848-ban (csak 1848-ban!) a székelységnek a határrendszert elleni kiállása nem volt annyira határozott, mint Háromszékben”, ahol radikális forradalmárok, köztük nyugalmazott tisztek, vállalták „a General Commando elleni harc megszervezését”. (169.) Egyebütt a székely határhozredeknek „csak elszánt és következetes akarattal sikerült elszakadniuk a General Commandótól, hogy aztán a magyar forradalom és szabadságharc szolgálatába állhassanak”, elsősorban Bem megérkezése és első győzelmei után. (172–173.)

A megélt történelem – ezt demonstrálja Egyed Ákos – mindig sokféle, különböző szintű és gyakran egymással ütköző érdek és eszme mentén szövődik, érdekek és eszmék mentén, amelyek szövetéből azután a történészek rendszerint izlésük, tudásuk és a „társadalmi megrendelések” szerint válogatnak szálakat, s szövik újra belőlük a megírt történelmet. De Imreh István nem így dolgozott. „Imreh István – fogalmazta meg *Glatz Ferenc* 1995-ben, Trianon évfordulóján elmondott és itt most közölt előadásához csatolt bevezetőjében – minden kisebb-nagyobb írásából sütött: mai esendő, bölcs ember beszél akár sok száz évvel korábbi, ugyancsak esendő emberekről. Napi életkereteikről, amelyek megtartották emberségüket: termelési, család- és rendteremtő, kultúramegtartó szokásaikat... A történetkutatás, a történetírás alapelve: ember fogalmazza meg értékelését emberről.” (174.) Ebben az Imreh-tükörben Trianon, a hozzá vezető hosszú úttal s a második világháború utáni megfélemlésével, elkésett eszmék nagyhatalmi erőltetésének és kisállamok Bankett Blitvában módjára berendezkedő, történelmi pátozzsal és sérelmekkel fűtött pózolásának bizonyul; az egymás érdekeit és értékeit nemcsak méltányolni, de egyáltalában észrevenni is képtelen történelmi és politikai téveszmerendszernek. „A történész nem receptek gyártására képezetett ki. De arra igen,

hogy figyelmeztessen: a már egyszer eddig tévűtnak bizonyult választásoktól tartsa vissza magát a politikai vezetés... És biztosan állíthatjuk: nemzeti szállásterület és államigazgatás határai ellentmondásának feloldását keresve félre kell tenni az eddigi módszereket. Mind a kényszerasszimiláció nemzetállami elve, mind a határkiigazítás, mind a kitelepítés eredménytelen. Marad akár kényszerből is a demokrácia: a kisebbségek különböző szintű jogainak biztosítása. Egyéni és kollektív szinten (politikai-kulturális, területi autonómiák).” (181.)

De marad-e csakugyan? Akár kényszerből is? Vagy annyira megfertőzte a térség országait a blitvai átok, hogy a leromlásból – a gazdaságát is beleértve – alig látszik kiút? Mindenesetre „1910-ben a térség egyszerű iparosainak, parasztjainak, tisztviselőinek életszínvonala közelebb állott az akkori vezető kultúrákhoz, mint ahogyan áll ma, a nemzeti-állami elv kétes értékű diadalának korszakában...” (182.)

+++

Még csak a G betűnél tart a recenzió és a 182. oldalnál, de máris feszegeti az illendő – vagy megengedett – terjedelem határait. Az eddigi eljárást követve kisebb kötet kerekedne ki belőle (a recenzens amúgy is meddő fáradozásairól nem is beszélve). Abba kell hát hagyni az egyes tanulmányok mégoly rövid ismertetését is. Idézzünk inkább *Benkő Samu* Imreh Istvánt bemutató bevezető tanulmányából egy passzust, abból a bekezdésből, melyben tudományos pályája egészét jellemzi, Wellmann Imrének, a magyar gazdaságtörténeti kutatás mesterének 1989-ben, az *Ethnographia* hasábjain megjelent Földközösségtől faluközösségig – kutatások és felfogások Tagányi Károlytól Imreh Istvánig című nagy tudománytörténeti összegezése alapján. Wellmann „áttekintve mintegy száz esztendő magyar tudományos hozamát és sorra véve olyan nagyszerű tudósok, mint Mályusz Elemér, Domanovszky Sándor, Györffy István, Szabó István a témához kapcsolódó eredményeit, megállapítja, hogy a székely falutörvények rendszeres gyűjtése, közkinccsé tétele és feldolgozása terén a döntő lépést Imreh István

tette meg. Mint írja, ő már 1947-ben túlélt elődei eredményein, újabb kötetei pedig a földközösségből kinövő faluközösséget olyan szerves társadalmi fejleményként mutatják be, melyben a székely falunak sikerült kigyöngyöznie magából sajátos belső autonómiáját.” (15–16.)

A kötet hátralévő tanulmányainak többségében épp ennek a szerves társadalmi fejlődésnek és (vagy) a közösség magából kigyöngyözött belső autonómiájának a kérdése került valamiképpen tárgyalásra vagy legalább érintődik. Így például mindjárt az ábécé sorrendben következő tanulmány *Hermann Gusztáv Mihály* Az udvarszék helyi Havasalja kiváltságos települései: a két Oláhfalú és Zetelaka című, gondosan dokumentált írása azt mutatja meg, hogyan termelte ki magából a zord környezet és a küzdelmes megélhetés, a központi hatalom minőségi faigényének ügyes, sőt furfangos kihasználásával „azt a leleményes, alkalmazkodó és egyben konok embertípust, akinek talpraesettsége és kitartása igencsak szükséges volt a kiváltságok megszerzéséhez, többszöri felújításához, legújabb korig tartó megőrzéséhez”. (197–198.) Azaz egy sajátos belső autonómia megteremtéséhez és megőrzéséhez egy szerves helyi, de ugyanakkor mégoly távoli gazdasági-politikai lehetőségeket is hasznosítani tudó társadalmi fejlődés eredményeként. De hát nem éppen ez kicsiben, ami a zord környezet és a küzdelmes megélhetés ellenére is kifejlődhet és (esetleg) megmaradhat mint a műgonddal dolgozó tevékeny ember életformája, a Bibó értelmében vett demokrácia, „akár kényszerből is”?

De ne engedjünk a sorra-recenzeálás csábításának, elégedjünk meg inkább néhány tanulmány bemutatásával, amely látszólag eltér az említett „Imreh-vonal” trendjétől, bár azért természetesen az „Imreh-inspiráció” bűvkörében marad. Itt van mindjárt a következő tanulmány (jól szerkesztett könyvben milyen nehéz elszakadni az eredeti sorrendtől!) *Jakó Klára* remekelése: A Szalánczyak. (Egy fejezet az erdélyi fejedelemség keleti diplomáciájának történetéből). A török elől Erdélybe menekült s ott mindent újrakezdeni kényszerülő délvidéki földbirtokos család sorából elő-

szőr Szalánczy János emelkedett a történelem fényébe, „akit az írott források 1525-ben Radu de la Afumati havasalföldi vajda secretariusaként említenek”. (200.) Elsősorban az ő életét és tevékenységét követi nyomon Jakó Klára, attól kezdve, hogy a vajda titkos követeként 1625 tavaszán Budára küldetett, azzal a javaslattal, „hogy vegyék két tűz közé a balkáni támaszpontjaiktól meglehetősen eltávolodott törököket”. (200.) „1526 júniusából, budai tartózkodása idejéből rendelkezünk a Szalánczy János anyagi helyzetére vonatkozó első információval. Ez alkalommal ugyanis szolgálatai elismeréseképpen II. Lajos király nemesi kiváltságokkal látta el a dévai vártartományhoz tartozó, Jófó mezővárosában lévő, bizonyos idő óta már elődei jussán birtokolt kúriáját.” (201.) Szalánczy fényes politikai karrierjének tanulságos ismertetése mellett Jakó Klára igyekszik fényt deríteni gyors meggazdagságának körülményeire is. Ezeket, diplomáciai tevékenységével ellentétben, mély homály fedi. „Az időszak, amelyben élt, a nagy birtokszerzések kora volt. A középkori magyar királyság összeomlása nemcsak hatalmas méretű népmozgásokat eredményezett, de a tulajdonviszonyok gyökeres átalakulását is lehetővé tette. (...) A hatalomért folytatott harc a legkiméletlenebb eszközökkel zajlott, melyek következtében egyik napról a másikra meg lehetett gazdagodni vagy el lehetett veszteni mindent: vagyont sőt életet is. (...) Szalánczy János az érvényesüléshez használt módszerei alapján nem minősíthető sem jobbnak, sem rosszabbnak e felbolydult kor többi szereplőjénél. Csak így sikerülhetett ugyanis helyreállítania családjá korábbi anyagi és társadalmi helyzetét.” (205.)

Politikai hatalom és családi vagyonszerzés szoros, sőt szerves kapcsolódása végig a történelmi nemesi Magyarország legfontosabb formáló tényezőinek egyike maradt. A késő felvilágosodás és a kora reformkor néhány szereplőjétől eltekintve szinte mindenkiről elmondható, hogy e tekintetben nem volt se jobb, se rosszabb a többinél. (A minősítés csakugyan fel is bukkan újra a kötetben.) S ha egy ország, város vagy falu ilyen-amolyan fennmaradásához ez tán csakugyan elegendő lehet,

a belső autonómiát megteremtő és éltető szerves társadalmi fejlődéshez semmiképpen sem. Ahhoz úgy látszik olyan emberek együttése kell, akik legalább egy kicsit jobbak a (valószínűleg mindig) felbolydult kor többi szereplőjénél. Akad erre is példa a kötetben, akár egyetlen családon belül (nem véletlen tán, hogy a késő felvilágosodásból-reformkorból), *Kósa László* tanulmánya: A Bodokiak. Azt pedig, hogy a felvilágosodás nagy eszméit egy tiszta és tehetséges politikus az átlagnál jobbak segítségével hogyan tudta hazája nyelvére és javára lefordítani, meggyőzően vázolja *Camil Mureșan* Luministul Thomas Jefferson című esszéjében, rámutatva a sok tekintetben felülről vezényelt európai felvilágosodással szemben Jefferson művében (a gyakorlati politikaiban és a teoretikusban egyaránt) az „amerikai felvilágosodás” spontán társadalmi fejlődésre alapuló, inkább belülről, semmint „alulról” építkező jellegére. Egyszóval: autonómiájára.

De hogy végire járjak már ennek a befejezhetetlen recenzióknak, hadd említsék meg még legalább egy tanulmányt, ami eredetileg nem ide készült, mégis ugyanolyan jól beillik ebbe az Imreh István gondolatvilága által inspirált és meghatározott sorba. *Miskolczy Ambrus* Eckhardt Sándor és Jules Michelet című esszéjéről van szó, amelyben Eckhardt Sándor változó Michelet-értékelését és Michelet úgyszintén változó Magyarország-értékelését szembevisíti, összevetve Michelet hatalmas Franciaország-történetének Renaissance, illetve Reformáció kötetével, valamint a két kötet (és Michelet) „Franciaország-vallásával” és Eckhardt Sándor „Franciaország-hitével”. Az „ugyanarról (ugyanazon szerző által is) másképpen” témát így vonzások és vonatkoztatások többszörös tükröztetésével világítja meg, egymásra vetíti Michelet és Eckhardt (illetve Lucien Febvre) korélményét és patriotizmusát, mindeközben azonban maga a „téma” változatlan marad: 1) 1927-ben, Voltaire és Michelet Mohácsképéről írva, Eckhardt elmarasztalta Michelet-t, s csak futólag jegyezte meg, hogy irtó több belátással is „Magyarország történeti küldetésével kapcsolatban”; 2) az 1938-ban megjelent A francia szellem-ben Eckhardt a legnagyobb elismeréssel irt

Michelet-ről, és hosszan, dicsérően idézi; 3) 1943-ban De Sicambria à Sans-Souci. Histoires et légendes franco-hongroises című munkájában mégis szinte változatlanul közli 1927-es, Michelet-t elmarasztaló ítéletét. Miért? „Miért nem próbálta elhelyezni Michelet »magyarellenes«-nek tetsző ítéletét a konstrukció struktúrájában vagy inkább szövevényében? Talán azért, mert ő maga is francia fejjel gondolkodott, amikor saját hazájáról volt szó. Úgy érezhette, »hálátlan« volt a világ Magyarország iránt. (...) A francia szellem országában Eckhardt Sándor saját hazáját kiegészítő és a náci Németország ellenképét teremtette meg. Michelet és társai messianizmusát nemcsak egyszerűen átvette, hanem átmagyarázta, újrafogalmazta.” (338.)

Hosszan idézi néhány lappal előbb Miskolczy Lucien Febvre-t, aki Michelet Renaissance-aból „a történelem egyik legkérdelhetetlenebb törvényét” vélte leszűrhetőnek, a későn átvett fejlődési fázisok veszedelmességének a törvényét. Mert „egyazon adott időben Európa országai még nem jutottak el ugyanarra a civilizációs fokra, még akkor sem, ha a kölcsönzések fejlett játéka nyomán ugyanazt a technikai felszerelést szerzik be, ha mind ismerik a sürgönyt és a telefont, a rádiót, a mozit, a vasutat, az autót, az írógépet és a gépfegyvert, a szedőgépet és tankot, közben azonban még nem szerezték meg ugyanazt a politikai, filozófiai, vallási vagy erkölcsi tapasztalatot; múltjuk revánst vesz és érezteti hatását...” (334.) Ha például egy ország akkor hajlik a diktatúra igájába, amikor mások, civilizáltabbak és józanabbak már rég felismerték borzalmaikat és undorral fordultak el tőle, ha akkor nyitnak erőszakos terjeszkedési politikát s kezdenek véres háborúba – Lucien Febvre hosszan, a maga körülményesen lendületes stílusában jellemzi a tragikusan anakronisztikus Elmaradtak kegyetlen és ostoba háborúját a világ civilizációjában jóval előrébb haladott része ellen. De idézetet túl hosszan újraidézni túlságos illetlenség lenne, bármennyire is csábít Lucien Febvre – Miskolczy találó jellemzése – „stílusárja”; ennyiből is kitűnik tán, hogy a franciák „Mohács”-ánál Lucien Febvre melyik két civilizáció ütközését állítja szembe

Michelet-re hivatkozva. Pedig Michelet Franciaország tizenhatodik századi történetének Reformáció-kötete szerint „A kor öntudata Németországban élt. (...)» A kor öntudata Michelet szerint a reformáció, amely az emberi szabadság kiteljesítésének fontos szakasza. Szolimán azáltal, hogy V. Károlyt szorongatta és Magyarország elfoglalásával is, a reformációt mentette meg – Michelet szerint. És a Michelet-romboló Pierre Lasserre-nek, ha másban nem is, abban némileg igaza volt: »számára a reformáció volt a haza.« (336–337.)

Nem volt igaza. Michelet-nek az egyetlen Haza, sőt az egyetlen nagy szerelem mindvégig és változatlanul Franciaország maradt. Helyesebben *La France*, a mágikus „hatszög”, pontosan abban az értelemben, ahogyan még Pompidou elnök is mondhatta 1970 novemberében Charles de Gaulle-t gyászoló beszédében: „*La France est veuve*”. Németország – a tizenhatodik századi Germánia –, illetve a Reformáció dicséretével Michelet éppen arra kívánta figyelmeztetni gazdagodásukba belefeledkezett polgártársait, hogy *La France* és a Szabadság elválaszthatatlanok. De Gaulle is ebben a szellemben élt, és ezért nincs semmi megmosolyogtató, még ma sem, Pompidou mondatában. És nincs semmi anakronisztikusan patetikus. Pedig 1970-ben Franciaország már rég nem volt elkép-

zelhető ama szinte eleven emberként szerethető *Personne*-nak, amilyenként Michelet megélte, s ahogyan a többi nemzeteket is valóságos „személyekként” (ha persze nem is mindet szeretetre méltóként) elképzelte. Lucien Febvre már tisztán látta az eszmék időtől függését; bár azért *La France* valamiképpen neki is egyetlen „*Personne*” maradt. De Michelet „messianizmusát” (vagy ahogyan mai hülye szóval mondjuk „image-formálását”) nem vette át és nem fogalmazta újra; hazájára ugyanazzal a szigorú szkepszissel tekintett, mint nagy barátja, Marc Bloch az *Étrange défaite*-ben.

Vagy amint Benkó Samu írja Imreh Istvánról: „Soha meg nem barátkozott a szakirodalmi fennkölséggel”. (15.) Így aztán „amikor Sztálin halálát követően nem is annyira a jó szerencsének, mint inkább hű barátok segítségének köszönhetően Imreh István műhelyébe is eljutott a modern nyugat-európai gazdaságtörténet-írás egyik-másik jeles műve, jóleső érzéssel vehette tudomásul, hogy az általa választott ösvény nem is esik oly messzire például attól az úttól, amelyen a francia *Annales* körének historikusai világra szóló tudományos dicsőséget szereztek maguknak.” (14–15.) (*Az Erdélyi Múzeum-Egyesület kiadása, Kolozsvár, 1999. 641 o.*)

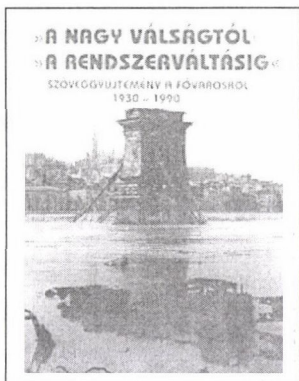
Vekerdi László

OLVASÓNAPLÓ

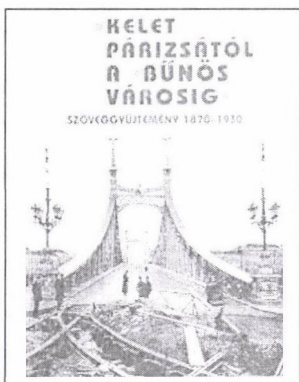
Budapest Főváros Levéltára és a Budapesti Tanítóképző Főiskola (újabbán ELTE Tanító- és Óvóképző Főiskolai Kar) két kutatója nagy szorgalommal állított össze két vaskos kötetet, Budapest történetének olvasókönyvét. Valóban Budapestét, mert a három város egyesítésétől (a kerek szám kedvéért 1870-től) a rendszerváltásig (mégint a kerek szám érdekében 1990-ig) foglalkozik az egységes főváros történetével. Inkább kevés, de hosszabb szemelvények ezek, olykor a sajtóból, többnyire azonban levéltári anyagból, mindenképpen a mai olvasó számára nehezen hozzáfér-

hető helyekről. A két kötet elsőrendűen oktatási célt szolgál, a főváros történetének feldolgozásához alkalmas segédanyag.

Az egyes kötetek szerkezete nagyjából azonos. Rövid technikai előszó után néhány nagyobb, részben tárgyi, részben időrendi csoportba felosztva közlik a szövegeket, elég sok magyarázó jegyzettel, a végén a megfelelő korszakot a számok tükrében bemutató statisztikai táblákkal és a szemelvények szerzőire vonatkozó betűrendes magyarázó szöveggel. Ez utóbbit különösen fontosnak tartjuk, hiszen többnyire mára már elfelejtett szerzőkről van szó.



Budapest története ebben a korszakban, fővárosról lévén szó, egyúttal persze az ország története is. A nagy politikai eseményeket azonban a szemelvények nem mutatják be, nincs szó kormányváltásokról, Horthy 1919-es bevonulásakor mondott beszéde az egyetlen ilyen jellegű írás, de itt hangzik el a „bűnös város” szemrehányása. Viszont kapunk szemelvényeket a város szellemi életéről is, meg korabeli



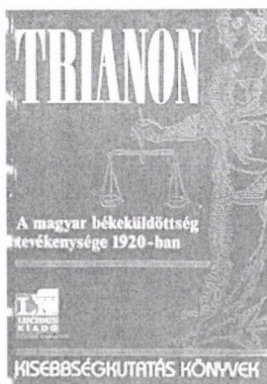
szociográfiákat. A szerkesztőket mintha jobban vonzanák az élet sötét oldalai, a nyomorról több szó esik, mint az esetleges eredményekről. A pártállam korából több szemelvényt is kapunk a várnegyed, illetve a palota felhasználásáról. Az anyag szigorúan bizalmas volt, 27 példányban gépeltek 1959-ben, a Politikai Bizottság üléséről már csak 3 példány készült. Itt dőlt el, hogy a korábbi tervektől eltérően nem egy magyar „Kremlt” alakítanak ki, hanem

kulturális intézmények helyezkednek majd el az épületekben. Itt határozták el azt is, hogy a nagyon sérült Vigadót nem rombolják le, hanem helyreállítják. Az 1956-os forradalommal kapcsolatban az ítéletekre vonatkozó kimutatást közölnek a szerkesztők, a korszak legvégéről pedig beszámolókat a titkos megemlékezésekről, a rendszerváltás egyik előzményéről. A részletes tárgyi ismertetéstől nyilván eltekinthetünk. Az oktatásban bizonyára használható lesz ez az anyag, de egyúttal érdekes és tanulságos olvasmány is. (Szöveggyűjtemény Budapest történetének tanulmányozásához. I. kötet. „Kelet Párizsától” a „bűnös városig”. 1870–1930. Budapest Főváros Levéltára – Budapesti Tanítóképző Főiskola, 1999, 481 o.; II. kötet. „A nagy válságtól” a „rendszerváltásig”. 1930–1990. Összeáll. és szerk. Szipos András és Donáth Péter. Budapest Főváros Levéltára – ELTE Tanító- és Óvóképző Főiskolai Kar, 2000, 624 o.)

A trianoni békeszerződés 80. évfordulójára jelent meg egy jelentős kötet. A kész tervezet tudomásulvételére Párizsba érkezett béke delegáció igen nagy előzetes munkával rengeteg forrásanyagot gyűjtött össze a magyar álláspont igazolására. Ezt az anyagot akkor négy kötetben teljes egészében ki is adták. Ebből az anyagból, pontosabban az első három kötetből (a III/b. kötet térképeket tartalmaz) válogatott most Pomogáts Béla. A sajtó alá rendezést Ádám Magda és Cholnoky Győző végezte el. Pomogáts Béla Ítélet Trianonban címen mintegy bevezeti a kötetet, elhelyezi a békediktátumot a magyar történelem egészében.

A szemelvények (sajnos igen kevés magyarázó szerkesztői jegyzettel) igen szélesen, valóban majdnem minden lényeges iratot bemutatnak. A béketárgyalásokra való felkészülést Teleki Pál vezetésével már 1918. október 2-án elkezdték és folytatták a Tanácsköztársaság idejéig, majd azt követően. Ez a kötet közli az eredeti négykötetes mű bevezetését, a béke delegáció hivatalos beszámolóját, számos terjedelmes iratot. Így pl. egy tanulmányt a magyar

népszámlálási adatok nemzetiségi számadatainak hiteles voltáról vagy a háborús felelősség vonatkozásában egy elaborátumot arról, hogy ha Magyarország háborús felelős, akkor minden nemzetisége is az. Több mint száz oldalt tesz ki egy másik irat az erdélyi kérdésről, egyik lehetőségként egy önálló Erdély létrehozását felvillantva.



Megtalálható itt Apponyinak a békefeltételek átvétele után tartott genfi beszéde, amelyben elsősorban a területi integritás mellett érvelt, és az etnikai határok megvonását is lehetségesnek tartotta, de szigorúan csak etnikai alapon. Szerepel Károlyi Mihály és Vix alezredes levélváltása a demarkációs vonalokról, két irat is a rutén vagy ruszin kérdésről. Más iratok arra utalnak, milyen káros az ország felosztása gazdasági szempontból, és arra is, hogy egy helyett most három soknemzetiségű országot hoznak létre, ti. Csehszlovákiát, a Szerbek, Horvátok és Szlovének Királyságát és Nagy-Romániát. (Nem minden irat tekinthető meggyőzőnek, mert az egyik azt bizonyítja, hogyan szlovákosítottak el magyar helyneveket, holott valójában szlovák, vagyis szláv helynevek későbbi magyar alakjáról van szó.) A kötet végül közli a Teleki Pál által szerkesztett térképet, amely a történeti Magyarország nemzetiségi összetételét nem egyszerűen színekkel, hanem a lélekszámra is utaló jelekkel mutatta be. Nagyon ügyes az egyik iratban a hivatkozás Beneš 1908-ban Párizsban kiadott disszertációjára, amely az Osztrák-Magyar Monarchia fennmaradása mellett

érvel (1967-ben a Párizsi Bibliothèque Nationale-ban egy példánya sem volt fellelhető). A kötet egésze valóban sok, mai szemmel is meggondolkoztató érvet hoz fel a diktátum ellen. Teleki térképét Lloyd-George angol miniszterelnök mellett Apponyi sok más hallgatója is érdeklődéssel szemlélte. Az érdemben már 1919 elején készen álló határokat már nem változtatták meg, az érvek hiábavalóak voltak.

Ez a kötet most igen jó képet ad a magyar delegáció tevékenységéről, érveiről, azok hiábavalóságáról. De az eredeti kötetek anyagán túlmenően valahol utalni kellett volna a kérdés másik oldalára is, hogy ti. a magyarországi nemzetiségek sajátjuknak tekinthető államba kerültek át, és ezt akkor kétségtelenül nagy vívmánynak tartották. 80 év múlva talán ők is másként nézik az egész kérdést. (*Trianon. A magyar békeküldöttség tevékenysége 1920-ban. Válogatás A magyar béketárgyalások. Jelentés a Magyar Békeküldöttség működéséről Neuilly-sur-Seine-ben I-II. kötetéből. Budapest 1920–1921. Kisebbségkutatás könyvek. Lucidus Kiadó, Bp., 2000. 543 o. 1 térk.*)

Századunk első felének kétségtelenül egyik jelentős államférfija gróf Bethlen István. A társadalomtudományi munkák kiadásában oly szorgos Osiris millenniumi magyar történelmi sorozatot indított Gyurgyák János és Póto János szerkesztésében. Romsics Ignác, aki már jelentős Bethlen-életrajtot írt, vállalta a sorozaton belül Bethlen munkáinak válogatását.

Inkább hosszabb szövegrészleteket választott, ezeket négy nagy csoportba osztotta. Az első az 1907–14 közti időszakból való, a nemzetiségpolitikai és erdélyi kérdésekkel foglalkozó munkákat gyűjtötte össze. Bethlen mint erdélyi, nagy figyelemmel kíséri a románok földbirtokszerzéseit, ezzel szemben sürgeti a magyar középirtok megmentését. Rengeteg statisztikai adattal támasztja alá mondanivalóját.

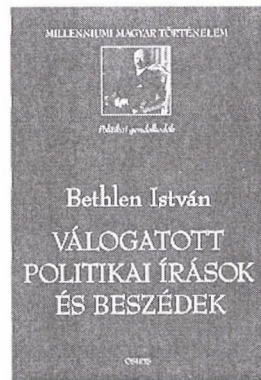
A legbővebb második rész Az agrárius konzervatívizmustól a liberális konzervatívizmusig címet viseli. 1901 és 1941 közt megírt (nem mindig akkor kiadott) írások

találhatók itt. A választójog kérdésében állami szempontból a mérsékletet ajánlja. Az 1921-es kormányprogram a teendőket a bolsevizmus elleni harcban látja, feladatának tekinti a társadalom gyógyítását, vagyis új középosztály megteremtését, a kultúrpolitikában a nemzeti hibák kiküszöbölését, a demokratikus szabadságjogok biztosítását, a külpolitikai horizont emelését. A külpolitika legyen magyar! (Akkoriban ez a fogalmazás még elegendő volt.) Világtörténeti áttekintést ad a hagyomány és a forradalom kettősségéről – ez verseny és együttműködés, a kettő szintézisére van szükség. 1932-ben, a Széchenyi-émlékbeszédben a történeti osztály további szerepét hangsúlyozta. De azt is, hogy ez az osztály hanyatlik. 1937-ben a képviselőházban az antiszemitizmus ellen szólalt fel, ez nem oldja meg a valóban meglévő zsidókérdést. 1938-ban a képviselőházban azt mutatta ki, hogy a tekintélyelv nagy országokban hasznos lehet, de kis országokban paródia. 1941-ben Eötvös József kapcsán arra utalt, hogy a korlátlan népfeltség diktatúrához vezet.

1926–1940 közti cikkeit a szerkesztő Külpolitika és revízió címen fogta össze. 1933-ban három angliai előadásában kimutatta, hogy a trianoni béke nem oldotta meg a nemzetiségi kérdést. Magyar–román viszonylatban a legsúlyosabb probléma, Erdély kérdésében négy megoldási lehetőséget is felvázol, a legjobbnak az önálló Erdélyt tartja. A Trianon okozta nehézségek majd ráébresztik a nagyhatalmakat arra, hogy szükség van a revízióra. A nagyhatalmi befolyás kiküszöbölését tartja fontosnak, de ugyanakkor Olaszország Duna-medencei szerepét emeli ki. Az 1940-ben írt emlékirat a nagyhatalmak békecéljait elemzi a magyar revíziós igények szempontjából. A német–szovjet együttműködést tartósnak véli, Németország győzelme annyira valószínűtlen, hogy azt nem is veszi be elképzeléseibe. Legyőzése esetén viszont elképzelhető a Duna-medencében valamiféle összefogás, föderáció – esetleg Habsburg-vezetés alatt –, de ebbe csak az elszakított területek visszaszerzése után lehet belemenni. Horvátországra azonban még így sem tart igényt. Itt is felveti legjobb megoldásként a lengyel–magyar–román

összefogást. Ennek akadálya Erdély, ezzel kapcsolatban újra az önálló államiság lehetőségét villantja fel.

Az utolsó rész egyetlen munkát tartalmaz: 1944 júliusában, illegitimitásban írt tanulmányát a második világháború alatti magyar politikáról. Politikai tanulmány vagy vádirat alcímmel. Ebben érdemben Gömböstől kezdve elemzi a magyar kormányok politikáját, kimutatja a rossz lépéseket. A legnagyobb hibának a Szovjetunió elleni háborúba való belépést tartja. Erre csak akkor lett volna szabad sort keríteni, ha a szovjet csapatok már a Kárpátokig jutottak. Az elemzés saját kormányzása után indul, abban feltehetően nem talál hibát, Horthyt sem tartja felelősnek. A bírálatokban alkalmasint igaza van, de egyszer sem mondja meg, mit kellett volna a hibás lépés helyett tenni.



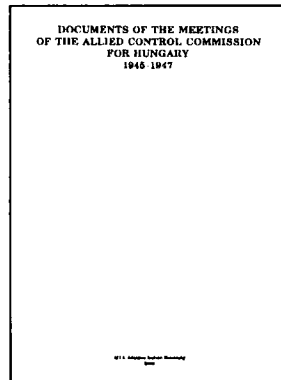
Romsics Ignác utószava valójában inkább előszó vagy bevezetés, mert teljes képet ad Bethlenről mint politikai gondolkodóról. A magyar közélet inkább liberális vagy inkább nacionalista irányzatai közt az indulásnál a második csoportban helyezi el. Neokonzervatív, nem az ancien régime híve. Agrárius indulása után a nagytőke és a nagybirtok együttműködésére helyezte a hangsúlyt. Konzervatív szociálpolitikát folytatott, vidéken meghagyta a nyílt választást a műveltebb osztályok uralma érdekében. A revízióra maximális és minimális programot állított fel, de végül is mindkettő irreális volt. Az 1944-es emlékiratban a finn és a svéd példát tartja köve-

tendőnek, csak hogy Magyarország esetében geopolitikai és egyéb okokból egyik sem volt alkalmazható. Romsics válogatása remélhetőleg elősegíti Bethlen alakjának és történeti szereplésének reális értékelését. (Bethlen István: *Válogatott politikai írások és beszédek. Millenniumi magyar történelem. Politikai gondolkodók. Szerk. és az utószót írta Romsics Ignác. Osiris, Bp. 2000, 462 o.*)

Időrendben az utolsó forráskiadvány a Magyarországon a fegyverszünet betartására felügyelő Szövetséges Ellenőrző Bizottság (SZEB) jegyzőkönyveinek és néhány egyéb iratának a kiadása. Az iratokat Cseh Bendegúz Gergő a washingtoni levéltárban gyűjtötte, ezek az amerikai delegáció feljegyzései. A szerkesztő csak itt-ott egészítette ki az angol delegáció jóval szűkszavúbb feljegyzéseivel. Ezeket a bizottságokat először az olasz fegyverszünet ellenőrzésére hozták létre, itt a szovjet delegáció természetesen csak mellékszerepet játszott. A szovjetek által elfoglalt területen viszont természetesen a szovjetek kezében volt a vezető szerep. Magyarország geopolitikai helye (Ausztria szomszédsága), meg talán az ismeretes 50–50%-os Churchill–Sztálin megegyezés miatt a szovjet politikai életben vezető szerepet játszó, már a polgárháborúban is jelentős K. Je. Vorosilov marsall volt a szovjet delegáció, ezzel együtt az egész bizottság vezetője. Az amerikaiak William S. Key tábornok vezette, 1946 júliusában váltotta fel George Hatton Weems tábornok. Az angol delegáció végig O.P. Edgcumbe tábornok irányításával működött. 1946 márciusában Vorosilov is visszatért Moszkvába, helyettese V.P. Sziridov tábornok vezette a továbbiakban a bizottságot. Vorosilov azonban megtartotta funkcióját, ami arra is jó volt, hogy fontosabb ügyekben az ő döntésének szükségességére hivatkozva elhalaszthassák az intézkedést.

Ilyen fontosabb ügy volt 1946 októberben Sulyok Dezső Szabadságpártjának engedélyezése. A nyugatiak sürgették a döntést, de mire Vorosilov engedélye megérkezett, Sziridov már arra hivatkozhatott,

hogy Sulyok nem is szervezi a pártot. A szovjet delegáció volt itt a főerő. Ezt mutatja az is, hogy a szovjet bizottság és a hozzátartozó egyéb funkcionáriusok 800 főt tettek ki, az amerikai létszám 67 fő, az angol 90. Részt vett még a munkában a 90 tagú csehszlovák bizottság (a magyarok kitelepítése kapcsán) és egy 10 főnyi jugoszláv delegáció is.



Különösen Vorosilov jelenléte idején a SZEB, pontosabban a szovjet elnök, valóban irányító szerepet játszott. Vorosilov vitte keresztül egymaga a földreformot, az 1945. novemberi választásokra az addigi kormánypártok egységes listáját írta elő. Az előbbi még a bizottság megalakulása előtt történt, hiszen az első formális ülést, ahol az angolszászok is részt vettek, 1945. március 27-én tartották. A másodikra június 5-én került sor. Vorosilov tette kötelezővé 500 000 német deportációját (ő használta a kifejezést a repatriáció helyett). Viszont a csehszlovákiai magyarok kitelepítéséről csak az újságból értesült, egy következő ülésen pedig kijelentette, hogy erre nincs bizonyíték. Az augusztus 22-i ülésen Key: úgy hallotta, Vorosilov sürgeti a választásokat. Vorosilov: itt nem lehet hallomásokról beszélni. Erre rimel kijelentése 1945. november 28-áról: a hivatásos tisztek kivételével minden magyar hadifogoly hazaérkezett.

Vorosilov kongeniális utódaként Sziridov szóvá tette: az angol tisztek nem tudják, hogy az országban járva ütvélre van szükség, az orosz tisztek tudják ezt.

Kifogásolta, hogy az angolok magánszemélyeknek küldenek mindenféle bulletint, az oroszok ilyen nem tesznek. Edgcumbe válasza: a sajtó tele van orosz hírekkel. Edgcumbe szövére tette 1946 augusztusában, hogy a székesfehérvári Szt. István-napi körmenetet a szovjet hatóságok nem engedélyezték. A válasz: csak azokon az utcákon nem, amelyeket akkor a Vörös Hadsereg használt. Szviridov szerint: most is léteznek ezrével fasiszta szervezetek, Zala megyében két szovjet katonát holtan találtak, Debrecenben pedig egy fasiszta bandát fegyvereztek le. Edgcumbe kifogásolta a magyar polgári légiforgalom megindulását, mert ezt a fegyverszünet tiltja. Szviridov nem tud ilyen tilalomról, viszont engedéllyel megalakult a magyar-szovjet légiforgalmi társaság (MASZOVLET). Az angolszászok panaszkodtak, hogy az Új Szó (a Szovjet Hadsereg magyarországi lapja) nyugatellenes cikkeket hoz. Szviridov csak 1946 októberében figyelt fel a lapra. Szviridov nagy ügyet csinál Ciano Naplójának magyar nyelvű megjelenítéséből, el is koboztatja, holott kiderül, volt rá engedély, és nehezen tekinthető a fegyverszünetben tiltott fasiszta irodalomnak. Sokféle egyéb ügy is előkerült az üléseken, de érdemben igen kevés, s azt is, mint láttuk, hamar elintézték. A nyugati részről felvetett kérdések visszapöckölését még hosszan lehetne sorolni. A SZEB 1947. szeptember 15-én tartotta utolsó ülését. Edgcumbe arra üritette poharát, hogy együtt majd a békét is megnyerik. Ennek persze, még ez a rövid felsorolás is mutatja, kevés jele látszott.

A kötet közli még a fegyverszüneti szerződés szövegét mellékleteivel együtt, a SZEB statútumát, a budapesti amerikai konzul táviratát szovjet visszaélésekről. Végül a Névmutató előtt rövid, 10–15 soros életrajzok találhatóak a szereplő személyekről. Persze ezek is, mint az egész kiadvány, angol nyelvűek. Ez nagyon helyes, így nemzetközileg is hozzáférhető. A sok jó magyarázó jegyzet mellett kifogásolható, hogy Keresztury Dezsőt az egyik jegyzet (281. l.) írónak, költőnek és művészettörténésznek nevezi, holott mint irodalomtörténészt választotta kétszer is tagjává a Magyar Tudományos Akadémia. (Előszór

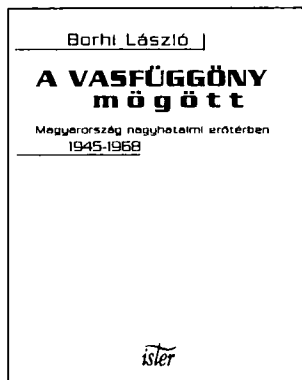
1948-ban, de a következő évben már törölték is a tagok sorából, és csak az enyhébb 1980-as években került be újra.) Hogy 1945-ben és utána Magyarországon az történt, amit a szovjetek akartak, ez 2000-ben már igazán nem újdonság. A kötet egésze mégis érdekes olvasmány. Az Előszó még arról szól, hogy a SZEB orosz nyelvű iratai nem találhatók. Újabb hírek szerint mégis előkerültek. Az Iratok sorozatszerkesztőjének, Vida Istvánnak még lesz munkája. (*Documents of the Meetings of the Allied Control Commission for Hungary, 1945–1947. Specialist Consultant and Editor-in-Chief István Vida. Documents collected, selected and edited and the footnotes and introduction written by Bendegúz Gergő Cseh. MTA Jelenkor-kutató Bizottság, Bp. 2000. 456 o.*)

A feldolgozások közt időrendben is az elsőnek Borhi László könyvét érdemes említeni: A vasfüggöny mögött. A szerző nemcsak magyar és orosz, hanem jelentős részben amerikai levéltárakban is kutatott, meg a kiadott forrásanyagot és szakirodalmat is fölényesen ismeri. Könyvének szinte geometrikus a felépítése. Az első két fejezet a magyar-szovjet kapcsolatokat tárja fel, az elsőben a szovjet megszállás gazdasági mérlegét vonja meg. Ez a szovjetek számára igen pozitív volt. Csak a megszálló csapatok ellátása a költségvetés 30%-át emésztette fel, a jövététel, amely különböző machinációk révén a megállapított 200 millió dollárnál jóval több volt, a nemzeti jövedelem 19–22%-át vitte el, tetézve a páratlan inflációval és a nemzeti vagyon szinte felének a háború révén történt elvesztésével. A közös vállalatok a szovjeteknek újabb jövedelmet jelentettek.

A második fejezet az 1950-es évek első felét tárgyalja, amikor Magyarország gazdasági és politikai szempontból egyaránt teljesen ki volt szolgáltatva. A szovjet befolyás különféle csatornákon valósult meg, egy ízben Sztálin még személyesen is beavatkozott, és megvédte Farkas Mihályt és Péter Gábort Rákosival szemben. Amerikai megítélés szerint Magyarország megszállása stratégiai okokból történt, nem ideológ-

giai megfontolásokból. A magyarországi uránérc nélkül nem lehetett volna a szovjet atombombát létrehozni.

A harmadik fejezet elméleti jellegű, azt veti fel, vajon a külpolitikában a hatalmi vagy az ideológiai megfontolások játszanak-e döntő szerepet. Borhi úgy látja, hogy mindkét szempont számít, de mégis a hatalmi az alapvető. Viszont az ideológia befolyásolja s ezzel torzítja is az ellenfélről alkotott képet.



Az utolsó két fejezet az 1948–56, ill. 1957–68 közötti magyar–amerikai viszonyt mutatja be. Az első szakaszban Eisenhower elnök kizárta a háború lehetőségét, a gazdasági hadviselést szorgalmazta, a csatlós országok olyan árukat követejének a Szovjetuniótól, amelyet az nem tud megadni. Az embargó, a stratégiai jellegű anyagok eladásának tilalma nem vezetett eredményre, mint ahogy a rádió, a röplapok stb. útján viselt lélektani háború sem. Sztálin halála után a nyugatiak nem használták ki az alkalmat, hogy a felül megzavart szovjet államot tárgyalásokra kényszerítsék.

A fejezet jelentős része természetesen az 1956-os forradalommal foglalkozik. Az amerikaiak valamiféle osztrák megoldást szerettek volna, Franco ajánlatát a fegyveres támadásra elutasították. Nagy Imre személyét ellenszenvesnek találták. Egyedül lengyel vonatkozásban volt elképzelhető fegyveres beavatkozás. Viszont a rádióban valóban biztatták a fegyveresen harcolókat. 1957 után a kapcsolatok ter-

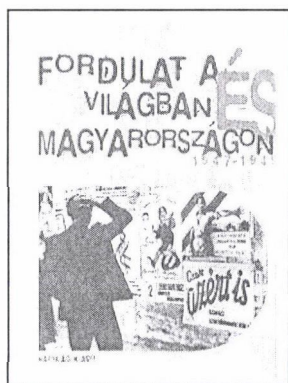
mészetesen a mélypontra zuhantak, a diplomáciai érintkezést ügyvivői szinten tartották csak fenn. Időnként történtek kísérletek a kapcsolatok javítására, a két fél persze homlokegyenest ellenkező célokat óhajtott ezzel elérni. De végül az amerikai kormány is elfogadta a rezsim állandóságát. A tárgyalások során Mindszenty József volt az egyik fő kérdés. A magyar fél hazai politikai engedmények (amnesztia) fejében még a koronázási jelvények visszaadását is számításba vette. A nemzetközi helyzet (a vietnami háború stb.) ugyancsak módosította a kapcsolatok alakulását. Végül is az amerikai nagykövet kinevezésével helyreállt a rendes diplomáciai kapcsolat, de ezzel csak a többi csatlós ország szintjét érte el Magyarország. A szerző elsősorban az amerikai adatok révén tud sok újat mondani. Remélhetőleg folytatja kutatásait az 1968 utáni korszakra is, az elért eredmény szinte kötelezi erre. (Borhi László: *A vassfüggöny mögött. Magyarország nagyhatalmi erőterében 1945–1968. Ister, Bp. 2000. 235 o.*)

Részben ezeket a kérdéseket is tárgyalja, de sokkal inkább a hazai belső fejlődés felé tekint a Fordulat a világban és Magyarországon 1947–1949 c. gyűjteményes munka. 1998 júniusában a budapesti történelem-tanszékcsoport a Politikatörténeti Intézettel együttműködve, de sok más történeti intézményt is bevonva rendezett a kérdéssről konferenciát. Ennek az előadásából és hozzászólásából nőtt ki ez a nagyon jól szerkesztett kötet.

Az első tanulmányok a nemzetközi kapcsolatokat érintik. Balogh András szerint nem a Szovjetunió kezdeményezte a hidegháborút, ehhez túl gyenge volt. Ezzel egy időben történt a kelet-európai hatalomátvétel. Mindmáig folyik a vita, vajon elkerülhetetlen volt-e ez, vagy csak félreértések sorozatából adódott. Gazdag Ferenc ezt egészíti ki, utalva Európa térszerzésére, a második világháború végére, a Kominformra és később a berlini falra.

Nagy Tamás a nemzetközi katonai helyzetet elemezve a haditechnika nagy változásait emeli ki, és kimutatja, hogy

csak az USA tudta a katonai fejlesztést gazdaságilag alátámasztani. *Fülöp Mihály* az angol diplomácia szerepét vizsgálja az osztrák béketárgyalásokban. Karl Renner kancellárságát 1945-ben a szovjetek támogatják egy esetleges nyugati ellenkormányással szemben. *Székely Gábor* a Kominform létrejöttét tárgyalva hangsúlyozza: nem a Komintern utódjának szánták, célja a felelősség megosztása volt. Sztálin persze kizárólagos szovjet vezetést valósított meg, ehhez képest a Varsói Szerződés (1955) már az enyhülés jele, mert a többi országnak is enged beleszólást. *Földesi Margit* a Szövetséges Ellenőrző Bizottság (SZEB) felszámolásáról, valójában egész korszakáról szól, hangsúlyozva a kizárólagos szovjet befolyást, az ideiglenes nemzetgyűlés üléseinek „nem engedélyezését”, a két választás alkalmából történt beavatkozást.



Hubai László azt vizsgálja, hogyan tükröződik a magyar társadalom helyzete az 1947-es választási eredményekben. A polgári pártok aránya 1945-höz képest 4%-kal csökkent. A kommunista és a kisgazdapárt támogatottságát és egyéb összefüggéseket több térképen mutatja ki, de ezek sajnos áttekinthetetlenek. Balratolódás volt, bár a váltógazdaság feltételei még adóttak. *Gyarmati György* az 1949-ig még működő Közvéleménykutató Intézet 1948-ra vonatkozó jelentéseit dolgozta fel. Az év fő eseményének a pártegyesülést és az iparvállalatok államosítását tartották. Szakasits helyett Nagy Imrét várták köz-

társasági elnöknek. Az életszínvonal az 1938. évnek 40%-a volt, de biztos.

Gergely Jenő az egyházak helyzetét elemezve arra utal, hogy az államtól való szétválasztás mindenképpen időszerű volt, de brutalitások nélkül is végbemegetett volna. A protestáns egyházakkal 20 évre kötötték meg a szerződést, mert arra számítottak, hogy ez alatt már felszámolódik a vallásosság. Az evangélikus egyház keményebbnek bizonyult a reformátusnál, több letartóztatás után írta alá az egyezményt. *Kardos József* a közoktatásban bekövetkezett fordulatot alapvetően az egyházi iskolák államosításával kapcsolja össze. Ez 6500 iskolát érintett, az összes iskola kétharmadát, és sok esetben színvonalcsökkenéssel járt. A kötelező hittan megtartása csak választási fogás volt, a következő évben már eltörölték. Létrehozták az egységes középiskolát, ami valójában öt iskolatípust jelentett, hamarosan módosították is rajta. Az új értelmiség megteremtését nagyon fontosnak tartották, a párt türelmetlen volt, ezért vezették be a szakérettségit. A kudarckokat az ellenségnek tulajdonították, ennek jegyében a minisztérium állományának kétharmadát kicserélték.

A következő tanulmányok inkább a gazdasági és társadalmi fejlődés problémáit tárgyalják, így *Belényi Gyula* a munkaerőpiac alakulását. Az 1950-es évekre az extenzív iparosítás nyomán a foglalkoztatottak 35,5%-a volt munkás. A reálbérek csökkentek, a munkanélküliség csak 1950 körül számolódott fel. *Benkő Péter* az agrárpolitikában a kistulajdon védelmét állítja előtérbe. A magánszektor megmaradásával még 10–15 évre számoltak, 1948 végéig verbálisan a szövetkezetesítés témája nem került elő.

Vida István a kisgazdapárt gazdálkodását vizsgálja, olykor a kommunista pártra is kitekintve (a többi pártról nincs ilyen ki-mutatás). A párt lapjai közül a Kis Újság (1948-ra) és a Szabad Száj önköltséges volt. 1947 végén a párt havi költsége 470 ezer forintot tett ki (az MKP-é 2 milliót), a bevételek 43,8%-a kölcsön volt, a tagsági díj csak a jövedelem 1,76%-át adta, a párt különböző vállalatai 35,79%-ot nyújtottak. 1949-re a vállalatokat államosították, a

politikai tevékenység meg is szűnt. *Izsák Lajos* az ellenzéki pártok útját mutatja be. Az 1947-es választásokon a polgáriak még a szavazatok 55%-át szereztek meg. A Magyar Függetlenségi Párt (Pfeiffer Zoltán) volt a fő ellenség, mandátumait rövid úton megsemmisítették, a Demokrata Néppártot ellehetetlenítették, 1949-re már mind eltűntek. Nagy szerepük volt ebben az egyéb pártokba bejuttatott kommunistáknak, akiknek a párttagsági díjat azért fizetniük kellett. *Strassenreiter Erzsébet* az 1948-as pártegyesítést a szociáldemokrata párt beolvasztásának tekinti. Sztálin 1948-ban még nem sürgette a keleti szociáldemokrata pártok felosztását, de Rákosi türelmetlen volt és kikényszerítette. A mintegy 800 ezer párttagból 240 ezer került be az egyesült pártba, a Magyar Dolgozók Pártjába. Ugyan- ebben a témában *Kádár Zsuzsanna* azt emeli ki, hogy a párttagság jelentős része már jóval az egyesülés előtt átáramlott a kommunistákhoz. Szerinte 700 ezer tagból 250 ezer került be az egyesült pártba. *Tóth István* a Nemzeti Parasztpárt helyzetét tárgyalja. 1947-ben helyeselte a választójog szűkítését, az év nyara és 1948 nyara közt valóban komoly politikai tényező volt, támogatta a kommunista pártot, fellépett a „népies” mentalitás ellen. 1948 során még pártiskolákat is hozott létre.

Balló István a katonapolitikát vizsgálja. 1946 februárjában a hadsereg létszáma 35 441 fő, a SZEB ezt 25 ezerre kívánta leszállítani, a kormány 20 ezer főre gondolt. A tisztikarból ötezret eltávolítottak, 1948-ra a tiszteknek már 67%-a MDP-tag volt. 65%-nak volt legalább részleges elemi iskolai végzettsége, egyetemet 6% végzett. 1949-re már a csapatoknál is megjelentek a szovjet tisztek, bevezették a politikai tiszt intézményét. 1953-ra viszont a hadsereg létszáma már 230 ezer főnél is több volt. 1951-ben a költségvetés 20,1%-a ment a katonai kiadásokra, ami nyilván meghaladta az ország erejét.

Baráth Magdolna a hároméves tervről az ötéves tervre való átváltást alapvető fordulatlannak látja. A különböző államosítások során hamarosan az egész ipar az állam kezébe került. Az ötéves terv a szocializmus alapjainak a lerakását tűzte ki célul, ami egyértelműen irreális volt.

Pető Andrea a nők politikai képviseletéről kimutatja, hogy a korábbi nőegyletek sorra felszámolódtak, komoly nőpolitikája egy ideig a szociáldemokrata pártnak volt a forradalmi egyenlőség alapján. A nők alapvetően megváltozott politikai jogait csak idővel vállalta fel a Magyar Nők Demokratikus Szövetsége (MNDSZ) nevezetű egységes politikai szervezet, ebben azonban sok volt az idős kispolgár. A szocialista nőmozgalom csak 1948-ra olvadt bele az egységes szervezetbe.

Borsodi Csaba a budapesti egyetem átalakítását mutatja be. Már 1945-ben a pártok sürgetésére neveztek ki egyetemi tanárokat, de az egyetemi autonómiát még meghagyták. A nagy reform 1948–49 során következett be, amikor a bölcsészkaron is bevezették a kötött tanrendet. Az MKP minden karon társadalomtudományi tanszékek felállítását sürgette, ebből lettek a marxista-leninista tanszékek. Létrehozták a mindenható tanulmányi osztályokat. Az előadásokat nyomon követő szemináriumokkal az egyetemet emelt szintű középiskolává tették.

Horváth Sándor nagy anyagot feldolgozó tanulmányában sokoldalúan mutatja be a magyar társadalom életformáját. A lakosság 63,7%-a még 1949-ben is falusi. A házak 98,3%-a földszintes. A lakásépítés során a kétlakásos típust kedvelik. A lakásokba típusbútorokat vásárolnak, az öltözőkészen puritanizmus uralkodik. A házasságkötés ideje korábbi évekre kerül, de a gyermekek létszáma nem változik az 1945 előttihez képest. Nő a válások száma. A szabadidőt elsősorban olvasásra szánják az emberek. A földreform ellenére a kereső népesség 44%-a paraszt, ezen belül sok a szegényparaszt. Ekkor kerül sor a mintegy 70 ezer családra tehető kulákok felszámolására. A munkások a keresők 18,2%-át adják, ezen belül 38% szakmunkás. Az értelmiség létszáma mintegy 200 ezerrel csökkent, ennyi volt 1945 előtt az értelmiségi túltermelés. Az értelmiség nyitott volt, 1945–48-ban a jogászokon belül az ügyvéd a „menő” szakma, utána a vállalati jogtanácsos. 1950–51-től nő meg a mérnökök száma. Cirkuláris mobilitás valósul meg, még a munkásokból is sokan visszamennek falura. *Feitl István* 1949-et a kettős

fordulat évének mondja: ekkorra alakult ki érdemben az egypártrendszer. A választások révén 1949-ben a képviselők 70%-a párttag. Az új rendszerhez 50 000 jól képzett kádert és 25 000-es népnevelői rohamcsapatot tartott szükségesnek Rákosi. A színvonalat nem sikerült biztosítani. A sajtó valóban a párt kezében volt, de unalmas, ezért sokan lemondják. A munkaverseny még nem vált tömegmozgalommá, a munkafegyelem viszont lazult. A Rajk-per miatt meglódul a feljelentések száma. A kádercserékhez nincs elég ember – ezért hozzák létre az 5 és 3 hónapos pártiskolákat. A pártnak csekély a befolyása a parasztok között, ezért először a kulákok ellen fordul, azután már általánossá válik a tömeges represszió.

A korszak kutatásának nagy öregje, *Balogh Sándor* utószavában olykor korrigálja egyes tanulmányok megállapításait. A fordulat kezdetét az 1947 augusztus végi parlamenti választásokban és Dinnyés Lajos miniszterelnökségében látja, a végét az 1948. márciusi államosításokhoz, a pártegyesüléshez és az iskolák államosításához kapcsolja. A népi demokratikus hatalom kifejezést Palmiro Togliatti használta először 1936-ban, a köztársasági Spanyolország jellemzésére, átmeneti állapotnak tekintette. Magyarországon ez 1949-re már megszűnt. Az 1945-ös koalíció még tényleg az volt, az 1947-es már valóban csak álköalíció. Mindszenty rehabilitálása szükséges volt, de manapság már lényegesen túlbecsülik és egyértelműen pozitívnak tartják.

Bármilyen terjedelmes is a kötet, amelynek csak néhány legfontosabb megállapítását tudtuk visszaadni, a korszak jó néhány kérdése óhatatlanul kimaradt. Egészében mégis igen megbízható, egyúttal sokszínű tájékoztatást ad. (*Fordulat a világban és Magyarországon 1947–1949. Szerk. Feitl István, Izsák Lajos, Székely Gábor. Napvilág, Bp., 2000. 392 o.*)

A sokáig elhanyagolt egyháztörténeti kutatás nagyjából már az 1980-as években újraindult, egy ideig nagyobb erővel csak katolikus részről, de hamarosan a többi

felekezet is bekapcsolódott. Református oldalról a debreceni *Tibori János* jelentkező több munkával, többek közt a Tiszántúli Református Egyházkerület történetével. 2000-ben jelent meg ennek negyedik kötete az 1975–86-os évekről, gyakorlatilag azonban 1990-ig nyújt kitekintést.



Bevezetőben mindenekelőtt az egyháztörténeti kutatás nehézségeire utal. A tárgyalt időszak Bartha Tibor püspök korszaka, aki az állammal való lojális együttműködés megtestesítője volt. Az egyházkerület ügyeivel keveset tudott törődni, mert az egyház külügyeit intézte, sőt az országos zsinat lelkészi elnöke, vagyis a református egyház vezetője is lett. Hosszas távollétei alatt az egyházi vezetésen belül különböző csoportok, klikkek jöttek létre, olykor még gazdasági visszaélések is tapasztalhatók voltak.

Tibori eléggé lehangoló képet ad az állami szolgálatba betört egyháziakról, ahol a püspök és az Állami Egyházügyi Hivatal „ördögi rostában” forgott. 1978-ban Kádár János is meglátogatta a református kollégiumot a helyreállítás alkalmából, de a teológia hallgatóit erre az időre szobájukba zárták, mert a püspök nem bízott meg lojalitásukban. A hatóságok természetesen nagyon meg voltak elégedve a püspök működésével. Az ő ajánlatára kerültek lelkészek a Hazafias Népfront különböző testületeibe. Az egyház mégis háttérbe szorult, a hitoktatásra alig jelentkezők tanulók, azoknak is csak 20–40%-a járt el az órákra. A fogyó lakossággal együtt fogyott az egyházi megmozdulásokban részt

vevők száma is. Bartha Tibor 1986 végén lemondott a püspökségről, a két jelölt közül Kocsis Elemért választották az egyházkerületbe. 1990-ben mint zsinati elnök ő bontotta fel Németh Miklós miniszterelnökkel az 1948-as kényszeregyezményt.

A kötet közli a korabeli egyházi vezetőség névsorát és az egyházi intézmények jegyzékét. Ez is hasznos, de persze a szerző szemlélete, kritikus hangvétele is megér-

demli a figyelmet. Kívánatos volna, hogy áttekintse az egyház vagy legalább is a Tiszántúli Egyházkerület történetét a rendszerváltozás utáni évtizedben is, hátha optimistább képet tudna adni. (Tibori János: *A Tiszántúli Református Egyházkerület története 1975–1986. Magyar Református Egyháztörténeti Dolgozatok 5. Debrecen, 2000, 131 o.*)

Niederhauser Emil

A SZEMÉLYES TUDOMÁNY

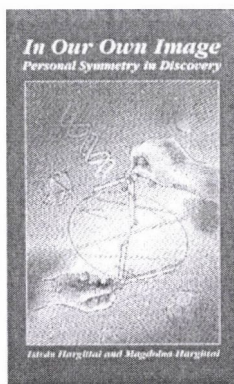
A természettudományok a fizikai, kémiai és biológiai jelenségek törvényszerűségeinek fokozatos és minél mélyebb megértését célozzák. Bármennyire is objektívek ezek a törvényszerűségek, feltárásuk szükségképpen személyes jellegű, hiszen a kutatók is emberek. Hogy a legkiválóbbak is mennyire azok, az kiderül e két rendkívül érdekes könyvből. Hargittai István könyve a *Candid Science* 39 fejezetéből 26 interjú korábban megjelent a *The Chemical Intelligencer*-ben, 8 beszélgetés először ebben a kötetben került közlésre, 5 fejezet pedig a beszélgetésekben érintett kérdésekkel kapcsolatban ad fontos információkat. Hargittai István és Hargittai Magdolna könyvének már címe és alcíme – *In Our Own Image, Personal Symmetry in Discovery* – is jelzi, hogy a szerzők – joggal – milyen nagy jelentőséget tulajdonítanak a személyes elemeknek a tudományos kutatásban.

A *Candid Science*-ben megszólaltatott 36 tudósból 18 részesült Nobel-díjban, de a többiek közül is sokan olyan eredményeket értek el, amelyek alapján rászolgáltak volna a legnagyobb tudományos elismerésre. A Nobel-díj problémáját egyébként több beszélgetés is érinti. Mind díjazottak, mind pedig arra érdemesek, de mellőzöttek is, nyilatkoznak jelentőségéről. A díjazottak foglalkoznak a díj elnyerésének előnyös, vagy éppenséggel hátrányos hatásaival. *Carl Djerassi*, az örök várományos pedig egyenesen azt mondja, hogy „a Nobel-díj nagyszerű a tudomány, és rettenetes a tudósok számára”.

Bár akad a tudósok között nem kémikus is, a könyv a modern kémia legfontosabb eredményeit, illetve az azok felismeréséhez vezető utat tárgyalja. A megszólaltatottak tudományos kutatásai között számos kapcsolat van, ezért a könyv jelentősen többet nyújt, mint az eredeti beszélgetések külön-külön. A fullerének felfedezésével kapcsolatban nyolc fejezetben találunk különösen érdekes és tudománytörténetileg is fontos beszélgetéseket. Egyes beszélgetéseket kissé rövidítettek, másokhoz pedig kiegészítések kapcsolódnak. Az első fejezet a XX. századi kémia egyik, ha nem a legjelentősebb alakjával, *Linus Pauling*gal írásban folytatott interjú. Pauling betegsége miatt sajnos csak igen rövid, mégis igen érdekes írása valószínűleg az utolsók egyike, hiszen röviddel utóbb meghalt. Ezt egy rövid fejezet egészíti ki az ún. rezonanciavitáról. Úgy vélem, helyes az a megállapítás, hogy ennek a szovjet tudományt nagyon károsan befolyásoló vitának nem annyira ideológiai, mint nacionalista és személyes indítékai voltak.

Erwin Chargaff élete is kész regény. Kétségtelenül rendkívül jelentős a munkássága a biokémiában, de az valószínűleg túlzás, hogy az ún. Chargaff-szabályokból szinte kézenfekvően adódik a DNS kettős szerkezete; ebből akár az is következhetnék, hogy Watson és Crick helyett, de legalábbis mellett, Chargaffnak is Nobel-díjat kellett volna kapnia. Inkább az mondható, hogy a kettős helix szerkezet alapján válnak érthetővé e szabályok. Az

eredeti beszélgetéshez egy terjedelmes válogatás kapcsolódik Chargaff több könyvéből idézett velős mondásokból, aforizmákból. Ezek kivétel nélkül érdekesek, szellemesek és elgondolkoztatóak. Veszélyes lenne azonban bármelyiküket, mint a könyvben szereplő sok más aforizmat, de tulajdonképpen bármilyen méglyol bölcs mondást is általánosan érvényesnek tekinteni. Egyetlen aforizmat ismerek, melyet egyértelműen igaznak tartok: G.B. Shaw írja az Ember és Felsőbbrendű Emberhez csatlakozó Elvek Forradalmárok Számára című írásában, hogy „az arany szabály az, hogy nincsenek arany szabályok”. Ezt erősíti a könyvben megszólaló kiválóságok annyira különböző életútja is. Valamennyi életút fontos tanulságokkal szolgál. Kitűnik, hogy mennyire meghatározó a korai élmény a pályaválasztásban. Ez lehet kémiai kísérlet vagy olvasmányélmény, vagy valamely megfigyelés, tapasztalat. Érdekes, hogy a megszólaltatottak közül négyen is jelezték, milyen rendkívüli hatást tett rájuk Paul de Kruifnak annak idején magyarul is megjelent pompás könyve, a Bacillus vadászok. Az is figyelemre méltó, hogy a tanár személye alig volt hatással a pályaválasztásra.



Aligha van olyan lényeges kérdése a tudományos kutatásnak és közlésnek, amit a beszélgetések ne érintenének. Természetesen a különböző kérdésekről sokszor ellentétes véleményeket vallanak, olykor ellentmondások lelhetők fel egy beszélgetésen belül is. Pl. *Roald Hoffman*

egyszer azt fájjalja, hogy szinte minden írás megjelenhet a különböző folyóiratokban, más helyütt viszont arról panaszkodik, hogy egy, már a Nobel-díj elnyerése után írott közleményéről a lektor azt írta, hogy egy Nobel-díjastól többet várna, és több támogatást éppen a díj miatt nem kapott meg. *Richard R. Ernst* pedig éppenséggel azt mondja, hogy azt a dolgozatát, amelyben később Nobel-díjjal elismert eredményeit mutatta be, az egyik rangos folyóirat kétszer is visszautasította.

Különösen érdekesek a több interjúban is megjelenő és összecsengő vélemények a *két kultúra* problémájáról. *Carl Djerassi* és *Roald Hoffman* rendszeresen közölnek irodalmi alkotásokat, melyekben a tudomány világát ismertetik meg az olvasókkal. Több más beszélgetésből is nyilvánvaló, hogy az ellentmondás feloldására a természettudósok között megvan az igény és a készség.

Számomra különösen tanulságosak voltak az elméleti és a kísérleti megközelítéssel kapcsolatos vélemények. A legkiválóbbak között csaknem általános a nézet, hogy a két megközelítés összhangja a kívánatos, de azzal a véleménnyel is találkozunk, hogy ma nem új vegyületeket előállít, hanem „komputációs” kémikusokra van szükség. Többször is felbukkan, hogy a nagy felfedezést gyakran olyanok teszik, akiknek más területen van kutatási tapasztalatuk. Számukra nagyobb az esélye annak, hogy olyasmit vesznek észre, ami mások figyelmét elkerülte. Persze ez is olyan figyelemre méltó megállapítás, melynek az ellenkezőjére is számos példa akad. Az azonban kétségtelen, hogy az intuíció egyik forrása az egymástól távoli kapcsolatban álló tények közötti hasonlóság felismerése. Ezt nevezi Barton „gap jumping”-nak. (Mellesleg Barton adatai között szívesen láttuk volna, hogy az MTA tiszteleti tagja és a Kossuth Lajos Tudományegyetem díszdoktora.)

Nem kevésbé érdekes a másik könyv, *Hargittai István és Hargittai Magdolna* közös munkája, amely a szimmetria legkülönbözőbb kérdéseivel kapcsolatban ad egy mind tudománytörténetileg, mind tudománypszichológiailag rendkívül gazdag képet.

Az első két fejezet a szerzők nézeteit ismerteti a szimmetria lényegét és a mindennapi életben és a tudományban játszott szerepét illetően, különösen hangsúlyozva a személyes elem fontosságát. Ezt azzal is kifejezik, hogy a kémia és fizika számos alapvető problémáját tárgyaló hat fejezet élére egy-egy különösen jelentős munkáságú tudós nevét írják. (Ezeket az angol szöveg *iconnak* mondja. Magyarul talán *jelkép* lenne a megfelelő kifejezés.) A Bevezetésben említik Polányi Mihály munkásságát is, akinek *Personal Knowledge* című könyvére utal a munka alcíme is.

Mindegyik fejezet külön-külön is több tudományágat érintő kérdéseket tárgyal, melyeket a szimmetria különböző vonatkozásai kötnek össze. A tárgyalt területek – a Naprendszer felépítésétől a fullerének felfedezésén keresztül a királis gyógyszerek hatásmechanizmusáig – pusztán felsorolása is sok helyet igényelne. Azt is meggyőzően mutatják be, hogy a szimmetria milyen sokrétű kapcsolatot teremt a tudomány és a művészetek között. Különlegesen fontos vonása a könyvnek, hogy alakulásában, fejlődésében mutatja be a tudomány világát. Még a legnagyobbak sem mentesek a

tévedésektől, és a jelentős kutatóknak tévedései is jelentősek. Jól mutatják az esettanulmányok, hogy a tudományos igazsághoz vezető út jó szándékú tévedésekkel van kiköveztve. Különösen jó érzés volt a könyvben a szimmetria egyes kérdéseivel kapcsolatban a pécsi székesegyház különböző nézőpontokból felvett képeit látni és Karinthy Frigyes egyik pompás írásának részleteit olvasni. Külön értéke a könyvnek a sok fénykép és Orosz Istvának a hat, jelképpül választott tudósról készült különleges technikájú grafikája.

Mindkét könyv rendkívüli élményt jelent mind a szakterületen jártas, mind pedig a tudomány iránt érdeklődő olvasónak. Nagyon hasznos lenne, ha mindkét könyvet magyarul is kiadnák, és minél több fiatal szerezhetne belőle hiteles képet a modern tudomány működéséről. (*István Hargittai: Candid Science, Conversations with Famous Chemists, edited by Magdolna Hargittai, Imperial College Press, 2000, XII+516 o. – István Hargittai and Magdolna Hargittai: In Our Own Image, Personal Symmetry in Discovery, Kluwer Academic, Plenum Publishers, 2000, XVII+235 o.*)

Beck Mihály

FOLKLORISZTIKA 2000-BEN

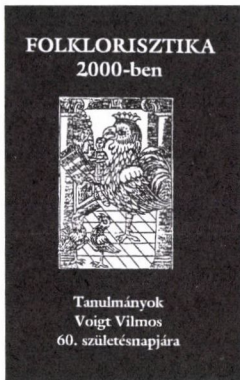
2000 áprilisában a Néprajzi Múzeum dísztermében ünnepségen köszöntötték a 60 esztendőös Voigt Vilmost. Az eseményen nyújtották át a tiszteletére összeállított emlékkönyv két kötetét, amely az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kara megbízásából az Universitas Könyvkiadó gondozásában napvilágot látott.

Egy tanulmánygyűjteményt többféleképpen is mérlegre lehet tenni. Esetünkben ezt akár a szó legszorosabb értelmében megcselekedve is tiszteletet parancsoló eredményt kapunk, mivel vaskos, összesen 850 oldal terjedelmű műről van szó. Célszerűnek látszik azonban összevetni ennek tematikáját a jubiláns kutatási területeivel.

A kötetben olvasható Voigt életrajzban ez áll: „A magyar folklorisztikából elsősor-

ban a történeti és összehasonlító népköltészet-kutatással foglalkozik. Összehasonlító vallástudományi témák közül a sámánizmus, a boszorkányság és az új vallások témáit vizsgálta. Néprajzból az akkultúráció, valamint a folklorizmus kutatása érdekelte. Óizlandi és skandináv irodalomtörténettel, finn és balti irodalomtörténettel is foglalkozott. Több tanulmányt készített a finn (és lapp) meg a balti folklór kérdéseiről. Az irodalomelméletből a műfajelmélet érdekli a leginkább. Néhány történeti nyelvészeti dolgozat mellett főként a modern, kommunikációelméleti nyelv- és kultúrakutatás érdekelte. Ehhez kapcsolódik a szemiotika, főként a kultúra jelrendszereinek a vizsgálata. Megkísérelte körvonalazni a hazai folklorisztikai afrikaniz-

tika feladatait. Számos témával kapcsolatban folytatott tudománytörténeti vizsgálatot. Textológiai és szövegkiadói tevékenységet is végzett. Általános művelődéstörténeti témák közül a világrépre vonatkozó írások (a harmónia, a labirintus, a híd, a hazugság) rendszeresek. Foglalkozott interetnikus kutatásokkal is, a hazai nemzetiségek közül a cigányokkal. Egyik kezdeményezője volt a hazai zsidóság hagyományaira vonatkozó újból megindított kutatóprogramnak” (21–22. o.).



Annak érdekében, hogy ezt a sokféle ágazó életművet az emlékkönyv tanulmányaival is tükrüzzék, a szerkesztőknek egyszerre lehetett könnyű és nehéz dolguk. Dicséretükre legyen mondva, a különböző tudományterületekről egy sor kiváló szaktekinétyt nyertek meg. A könyv elején található *Tabula gratulatoria* alapján – amelyben 34 intézmény (tudományos társaság, tanszék, folyóirat szerkesztőség) mellett 123 név szerepel számos tudományág művelői köréből, s ez utóbbiakban nincsenek benne a kötetben publikációval szereplők! – úgy tűnik, nem kellett lasszóval fogni a szerzőket. Sőt, talán éppen a létszám korlátozása okozhatta a legnagyobb gondot.

A sokszerzős gyűjtemények szinte elkerülhetetlenül magukon viselnek egyfajta népfretonos jelleget. Nem kivétel ez alól ez sem. Bár imponálóan széles, a magyar tudományosság jelentős körét felölelő a szerzőgárda, a közreadott munkák jellege, minősége meglehetősen heterogén. Olvas-

hatók igazi teoretikus, elméletileg igényesen kidolgozott írások, s akadnak olyanok, amelyek nem sokkal lépnek túl az egyszerű adatközlésen. Van, aki egy tíz évvel ezelőtt idegen nyelven megjelent alkalmi írását adta le ezúttal magyarul, mások viszont itt közöltek először eredményeket új kutatási irányokról. Némelyek egy átfogóbb kérdéskörrel foglalkoztak meg összegzésüket, mások kisebb problémát vizsgáltak meg tüzetesen, olykor igen figyelemreméltó akribiával, megint mások pedig pusztán filológiai részadatokkal gazdagították az eddigi ismereteket.

A köteteket a szerkesztők kilenc blokkra tagolták (Szövegek, műfajok; Hit, hiedelem; Szokások, hagyományok; Művészi formák; Népek és nyelvek; Uráli örökségünk; Irodalmi indítatók; Műveltségünk határai; Jelrendszerek). A 61 tanulmányból 25 (vagyis mintegy 40 százaléka) képezi az első két tematikus csoportot. Ez voltaképpen talán tükrözi is Voigt legfontosabb kutatói területeit. Bár a közreadott írások széles tematikája nem öleli fel teljesen, de jól szemlélteti a jubiláns meglehetősen tág érdeklődési körét. Ha a szerkesztők ezen túlmenően pillanatképet is kívántak adni arról, hogy 2000-ben milyen a magyar folklorisztika, vagyis ha nem akarták jobbnak mutatni a helyzetet, mint amilyen, akkor ez a célkitűzésük maradéktalanul sikerült. A kötet összességében értékes, és valószínűleg sokat hivatkozott munka lesz, mivel alapjában véve elmondható, hogy a szerzők a tőlük telhető legjobbal igyekeztek az ünnepeltet köszönteni.

A teljesebb kép érdekében szükséges néhány szót szólni az egyelőre még megjelelés előtt álló idegen nyelvű társakötetről is. A „*Folklore in 2000*” további hét tematikus csoportban 39 tanulmányt közöl (Problémák, elméletek és néhány klasszifikáció; Hagyományhordozók: hogyan művelik?; A hagyomány kutatói: hogyan műveltek?; A folklór elemek nyomonkövetése a múltban; Finnugor és balti népek: hol találhatók hasonlóságok?; Parömiológia; Továbbélt folklór, a folklór napjainkban; A tárgyak világa, a kultúrák szimbólumai). Ezek a blokkok tulajdonképpen további Voigt Vilmos-i kutatási térenumok lefedésének is tekinthetők.

A szerzők között a nemzetközi tudományosság olyan kiválóságai találhatók, mint *Alen Dundes*, *Lauri Honko*, *Heda Jason*, *Felix Oinas*, *Maja Bošković-Stulli*, *Juha Pentikäinen* – és a sort még lehetne folytatni. Tanulmányal tisztelegtek olyan magyar származású kutatók is (mint pl. *Dégh Linda*, *Vajda László*, *Schubert Gabriella*), akik már huzamosabb ideje a külföldi tudományt erősítik. E kötetben is szerepel néhány itthoni és határainkon túli magyar kutató. Remélhetően lesz rá elegendő fedezet, hogy mihamarabb megjelenessen.

A recenzensnek tudomása van arról, hogy a szerkesztők a magyar nyelvű kötet-

ben eredetileg pontosan 60 tanulmány közlésével akartak tisztelni a 60 éves ünnepelt előtt, de úgy esett, hogy ezt végül eggyel túlteljesítették. Kérdéses, hogy az idegen nyelvű kötetnél volt-e valamiféle számmisztikai szándékuk. Mindenesetre 61+39, azaz pontosan 100 tanulmányt szerkesztettek egybe. Lehet, hogy ez még további 40 alkotó esztendő jövendő Voigt Vilmos számára? (*Szerkesztőbizottság: Balázs Géza, Csoma Zsigmond, Jung Károly, Nagy Ilona, Verebélyi Kincső. ELTE BTK, Budapest, 2000, 850 o.*)

Szulovszky János

Pléh Csaba:

A LÉLEKTAN TÖRTÉNETE

A magyar felsőoktatási tankönyvkiadás kétségkívül egyik legimpozánsabb vállalkozása *Pléh Csaba* nagy lélegzetű műve. A *lélektan története* rendelkezik mindazzal, amivel egy kiváló tankönyvnek rendelkeznie kell: egyszerre kínál világos összefoglalást a tárgyalt eszmékről, helyezi azokat tágabb kontextusba, segíti a további orientációt, gyakori kitekintéseivel megkönnyíti a tájékozódást a pszichológiához közelebb eső, illetve vele rokon tudományterületeken stb. A könyv azonban több szempontból sem pusztán tankönyv. Egyrésztől már-már enciklopédikusnak mondható ismeretanyagot vonultat fel, s teszi ezt oly módon, hogy a kötet remekül használható akár kézikönyvként is. Másrésztől *Pléh Csaba* a pszichológia történetét olyan tudománytörténeti tudatossággal tárja az olvasó elé, amely a hazai tankönyvkiadást tekintetében némiképp szokatlan, ám mindenképpen öröndetes. E kötet célkitűzése tekintetében a tankönyvi szerepkör nem annyit tesz, mint „ortodox” vagy „bevett” igazságok narratíváját kínálni, hanem sokkal inkább jelenti a pszichológia történetének egy bizonyos szempontú rekonstrukcióját. Éppen ezért a „tankönyv” címke némiképp megtévesztő lehet: a kötetben keverednek a hagyományos tankönyvi

jellegetességek és *Pléh* tudománytörténeti szemléletének és kutatásainak eredményei.

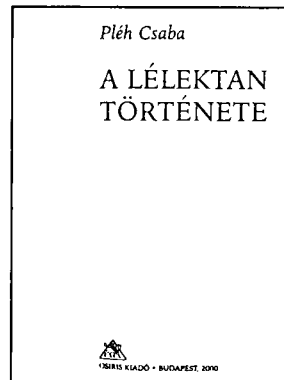
Ennek a kettősségnek néhol persze kiütköznek a hátrányai is. A szerző egyfelől nem eléggé következetes a tudománytörténeti szál kibontásában: a fejezetek előrehaladtával a tudománytörténeti rekonstrukció fokozatosan háttérbe látszik szorulni, s helyét mindinkább a tankönyvi narráció veszi át. Másfelől a szerző gyakran csak megemlíti a történeti kutatás bizonyos álláspontjait, ám nem rekonstruálja vagy elemzi azokat. Ez egy tankönyvben teljesen helyénvaló lehet, ám a tudománytörténeti igény bizonyos mértékig kivánna ebben a tekintetben.

Pléh Csaba könyvének struktúrája nagyban követi előző pszichológiatörténeti művének szerkezetét. A különbségek azonban szembeötlők, s ez jórészt a fent említett kettősségből fakad. Nem árt tehát röviden összehasonlítani a két könyvet, mert ezzel a fentebb elmondottak is illusztrálhatók. Nem pusztán arról van szó – ami már első pillantásra is szembeötlő – hogy a *Pszichológiatörténethez* (Budapest: Gondolat, 1992) képest *A lélektan története* többszöröseire duzzadt, s új fejezetekkel egészült ki, hanem arról is, hogy a történeti anyag feldolgozásában a két mű egészen

eltérő szempontokat követ. A *Pszichológia-történet* (vö. 28. sko) alapvetően három szempont szerint tekint a diszciplína történetére, úgymint a narratíva, a rendszerezés és az életrajzi beágyazás szemszögéből. Ez a hármas perspektíva valójában nem igazán szakad el a tudománytörténet-írás konzervatív felfogásától, s azt pusztán a „nagy emberek történeteként” fogja fel. Tankönyvi perspektívából ez talán kevésbé problematikus, viszont tudománytörténeti hozadéka igencsak kétségbe vonható. Nem ez a helyzet azonban *A lélektan történetével*. A szerző itt jóval markánsabb tudománytörténeti koncepcióval tekinti át a diszciplína történetét. Ezt a koncepciót vázolja műve bevezetésében és első fejezetében. Perspektívája bevallottan Bruno Latour tudomány szemléletéhez áll a legközelebb, azonban számos szempontot is adoptál más, elsősorban tudás-, illetve tudomány szociológiai elméletekből. S talán éppen ez a kötet legnagyobb érdeme. Megmutatja, hogy a tudománytörténet-írásnak sokkal komplexebbnek kell lennie annál, semhogy egyszerű narrációval vagy rekonstrukcióval beérhetnénk. Ugyanakkor a szerző nem esik át a ló másik oldalára sem. Az a felismerés, hogy a tudománytörténetben a történelemnek, azaz a tudományhoz képest externális tényezőknél is figyelmet kell szentelni, nem vezet oda, hogy végül a tudomány maga marad ki önnön történetéből, s vész el a szociológiai, történeti és más perspektívájú rekonstrukciók erdejében. S ennek jelentőségét értékelni kell, tekintve, hogy hazánkban az ilyesfajta tudománytörténeti tudatosság meglehetősen ritkának számít.

Éppen a hazai tudománytörténeti kutatások ilyenén jellege miatt tekinthető talán kissé igaztalanoknak az a kifogás, amelyet Pléh Csaba metodológiájával, egészen pontosan e metodológia bizonyos tendenciájával szemben fogok a következőkben megfogalmazni. Arról van szó, hogy noha a szerző erőteljesen támaszkodik bizonyos tudománytörténet-írási programok módszertanára, nem eléggé érzékeny az általa háttérnek tekintett programok különbözőségeire, s ezáltal hajlamos egymással vitatkozó nézőpontokat is egységesen tekinteni. Jó példája ennek, hogy a

„science studies” latouri programját és a tudásszociológiai megközelítés edinburghi, elsősorban pedig David Bloor által képviselt és művelt programját folytonosnak tekinti (l. Bevezetés, I. fejezet; pl. 34. o.), miközben Bloor újabban nem győzi hangsúlyozni azokat a különbségeket, amelyek közte és Latour között valóságos szakadékot jelentenek (l. David Bloor „Anti-Latour”, *Studies in History and Philosophy of Science* 30, 1999, 81–112). Ez azonban aligha kisébbíti a szerző vállalkozásának érdemeit: *A lélektan története* valóban korszerű tudománytörténeti perspektívából tekinti át a diszciplínát, s a vállalkozás arányaihoz képest az a kifogás, hogy az alkalmazott metodológia néhol kissé nagy felbontású, nyilvánvalóan csekély súlyú. Ez könnyen belátható abból, hogy egy hasonló ellenvetés a történeti feldolgozás egyes állomásai tekintetében egész egyszerűen nevetséges volna.



Tovább csökkenti a fenti kifogás súlyát, hogy Pléh valóban igyekezett összegyűjteni és feldolgozni minden, a pszichológiatörténeti kutatások szemszögéből releváns munkát. Ez nem pusztán annyit jelent, hogy a diszciplína történetének majdhogynem minden zugát bejárja, hanem azt is, hogy integrálni igyekszik a historiográfia lehetséges ösvényeit. Ezáltal bizonyos különbségek óhatatlanul elmosódnak, ugyanakkor – s ez tankönyvi perspektívából különösen figyelemre méltó – az olvasó korszerű bevezetést kap a lehetséges megközelítésmódokhoz, és ezzel együtt a psi-

chológia történetének egyes korszakaihoz, jelentősebb személyiségeinek és iskoláinak munkáihoz. Pléh Csaba tehát teljességre törekszik, azonban néhol még a teljességgel sem elégszik meg. Gyakorta átnyúl a szűkebben vett diszciplína történetének határain, s a pszichológia eredményeit összefüggésbe hozza a szomszédos tudományterületek releváns eredményeivel is, ezzel is szélesítve a tudománytörténeti

horizontot. Mindent összevetve tehát a kötet előnyei messze felülmúlják a vállalkozás jellegéből fakadó hátrányokat: éppen a szerző mindenre kiterjedő figyelme teszi egyszerre kitűnő tankönyvvé valamint a pszichológia és a rokon területek története iránt érdeklődők alapvető kézikönyvévé.

(*Osiris Kiadó, Bp., 2000*)

Demeter Tamás

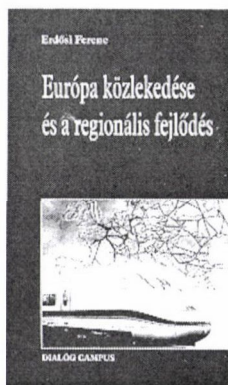
Erdősi Ferenc:

EURÓPA KÖZLEKEDÉSE ÉS A REGIONÁLIS FEJLŐDÉS

„Az összes találmány közül az ábécé és a könyvnyomtatás kivételével azok tettek a legtöbbet a civilizációért, amelyek a távolságot rövidítették le.” E mondattal kezdi Erdősi Ferenc terjedelmes monográfiájának bevezetését. Ha eltekintünk attól az egyébként stílusosan megengedhető pontatlanságtól, hogy a távolságok nem, csak a legyőzésükhöz szükséges idők rövidülnek le a technikai fejlődés következtében, e mondat valójában méltó helyre emeli a közlekedés szerepét a történelemben.

Nem utolsósorban a közlekedés és eszközeinek fejlesztése segítette Európát a múltban kiemelt gazdasági helyzetbe, és sok tekintetben ez fogja meghatározni jövőbeli szerepét is az amerikai és kelet-ázsiai versenytársaival szemben. Európa földrajzi adottságai (tagoltsága, hegy- és vízrajza, éghajlata stb.) modernizálták a tengeri, később a folyami hajózás kialakulását, majd az ebből fakadó gazdasági fejlődés kikényszerítette a szárazföldi közlekedést is. A gépjármű közlekedés (vasút, autó, repülő) úttörőjeként hosszú ideig sikerült is megtartani ezt a gazdasági előnyt, melyet az utóbbi időben azonban már megkérdőjelez az amerikai és japán fejlődés. A világkereskedelem közel 50%-a azonban még mindig Európára koncentrálódik, de hogy ez milyen ütemben és milyen irányban fog változni, az nagymértékben a jelenkor kihívásaira adott európai választól függ.

Európa és ezen belül az Európai Unió is versenyben áll a világ többi részével, és e verseny nagymértékben a táj értelmű közlekedési feladatok megoldásának színvonalától függ. (A táj értelmű közlekedésen a személyek, áruk, pénz és információ áramlását értem.) Erdősi könyve e fontos kérdés európai múltjáról és jelenéről szól, leszűkítve a közlekedést a személyek és áruk forgalmára (mivel az információk áramlásáról külön tanulmányt készít).



A közlekedés még leszűkített tartalommal is igen bonyolult, összetett probléma, melyet számos gazdasági, politikai, sőt emocionális hatás is befolyásol. Hosszabb időtávon természetesen a földrajzi adottság-

gok a meghatározóak (bár ezeknél is előfordulhat, hogy egyes nyersanyaglelőhelyek időközben kimerülnek), de a politikai, államigazgatási, sőt ideológiai szempontok is hosszabb-rövidebb időre alapvetően megváltoztathatják a közlekedési stratégiákat és struktúrákat. (Pl. a két német állam egyesítése előtti és utáni időszak bel-német közlekedése alapvetően különböző.)

A könyv három fő fejezetre oszlik. Az I. fejezet az *európai kommunikáció általános jellemzőivel*, ezen belül is a közlekedés és területfejlődés kölcsönös hatásával, történelmi alakulásával foglalkozik. Részletesen taglalja az egyes közlekedési ágazatok (vonat, közút, repülő) műszaki, gazdasági, valamint regionális szerepét. A II. fejezet az európai közlekedés *szerkezetének orientációs változását*, közösségi érdekű átalakítását – tehát lényegében a jelent – elemzi. A szerkezetváltás fő irányjai mellett a mobilitás időbeli és távlati változását, a közlekedéspolitikai problémáit és a többé-kevésbé kikristályosodott transz-európai hálózatok hatását vizsgálja nagy mennyiségű forrásmunkát feldolgozva. A III. fejezet az egyes jellegzetes *európai régiók sajátosságait* taglalja, bemutatva a földrajzi, gazdasági, demográfiai, vagy akár „ideológiai” szempontból adódó aszimmetriákat. Végül rövid jövőbe tekintés zárja a kötetet.

A mű három fejezetéből legérdekesebbnek a III. fejezetet tartom, mert egy-egy régió többé-kevésbé egységes szempontok alapján vizsgálható. Belső ellentmondások nem szakítják szét a szerző értékelését. Az első fejezet Európa egészével foglalkozik, és ez már túl heterogén földrajzi, gazdasági egység, a második fejezet pedig magán viseli az európai közlekedéspolitikusok jelenkori bizonytalanságát, hezitálását. (Félreértések elkerülése végett nem kérem

számon a szerzón a jelenkor közlekedési ellentmondásainak feloldását, hiszen erre a gyakorlatilag szinte korlátlan pénzügyi lehetőségekkel rendelkező Európai Unió sem képes politikai okokból.)

Ellentmondások ellenére az egész mű érdekes és helyenként izgalmas olvasmány. Különösen ajánlható történelemmel, gazdasággal vagy politológiával foglalkozó tudósoknak, valamint gyakorló politikusoknak. Műszakiaknak a könyv kevés új ismeretet nyújt, a szerző e téren a már megvalósított és bevált eszközök mennyiségi fejlődését értékeli, nem vagy alig foglalkozik a közlekedés technikai oldalának jelenleg kibontakozó forradalmi átalakulásaival (az informatika hatása a közlekedési eszközökben, irányításban, pályákban, az eszközök előállításában) és fel sem veti – az európai aszimmetria nyomán természetesen tekinthető – Európa és a harmadik világ között jelentkező aszimmetria gazdasági és így közvetve a regionális fejlődést befolyásoló hatását.

A könyv tartalmi mondanivalójának értéke mellett ki kell emelnem a gondos és szép kivitel, a bőséges és tanulságos térképmellékletet, a gazdag irodalomjegyzéket és a hasznos név-, tárgy- és földrajzinévmutatót.

Befejezőként, elolvasva a könyvet egyetlen nyitott kérdésem maradt. Én monográfiának tekintetem a művet, a 4. oldalon viszont az szerepel, hogy a felsőoktatási tankönyv-támogatási program keretében jelent meg. Ezek után tankönyv vagy szakkönyv-e a mű? Én az utóbbira szavazok, tankönyvként legfeljebb doktorandusz hallgatóknak tudnám ajánlani. (*Dialog Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2000. 548 o.*)

Michelberger Pál

A kiadásért felelős az Akaprint Kft. ügyvezetője
Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 24605
Felelős vezető: Freier László
Szerkesztőségvezető: Hernádi Miklós
Megjelent: 11,2 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0025-0325

SUMMARY

Péter Csemely:

What are stress proteins for? Old and new conceptions

Stress proteins constitute a ubiquitous, ancient cellular defense system. In the last twenty years the necessity of stress protein-mediated help in protein folding proved to be a rather general and essential phenomenon. Reorganization of protein structure is necessary for intracellular transport processes, signal transduction, protein degradation and the recovery of the cell after severe environmental stress. Hungarian groups have contributed quite a lot to explore novel functions of stress proteins: a model to understand the molecular details of stress protein function has been constructed, the role of stress proteins in cytoplasmic organization was elucidated, stress protein-membrane interactions were analyzed, an important role of stress proteins in apoptosis has been established, stress protein co-inducers were proved to be effective in curing many diseases and the role of stress proteins in the development of civilization diseases, such as atherosclerosis, diabetes and cancer was proposed.

Gyula Bencze:

Science and the media

The general public find it increasingly difficult to absorb the new results as well as the their implications for the society due to the rapid development of science and its applications. On the other hand in a democratic society science also bears the responsibility to the taxpayers to make sure that public funds allocated for research have been properly used.

As a consequence the social effects of the development of science have to be matched by an equally high level science popularization so that the public can have an informed opinion on every important issue affecting the life of science and express it through the available channels.

Sándor Jeszenszky – László Kovács – Albert Szalóky:

Ányos Jedlik, the physicist, electrical engineer and professor

Ányos Jedlik, a Benedictine and physicist, was born 200 years ago. This is the time when the practical applications of electricity, in other words, electrical engineering were beginning. As a professor, Ányos Jedlik made demonstration devices which are considered to be ancestors of various electrical appliances such as the electric motor, the dynamo and the electric lamp. In this respect he can be regarded as the first Hungarian electrical engineer. At the same time, he was a teacher for 53 years, including 38 years spent as professor at the Budapest University of Science. As a professor he not only dealt with electricity but also with other areas of physics. The precision devices he created in order to demonstrate wave motion and produce optical grates are of great importance. The authors of this article introduce Jedlik's career from the perspective of physical research, engineering work and teaching.

CONTENTS

<i>Péter Csermely</i> : What are stress proteins for? – Old and new conceptions	129
<i>Gyula Bencze</i> : Science and media	136
<i>Sándor Jeszenszky – László Kovács – Albert Szalóky</i> : Ányos Jedlik – physicist, electrical engineer and professor	143
<i>Zoltán G. Szabó</i> : Linguistics and language of poetry in the works of romantic Vörösmarty	164
Festive session of the General Assembly of the Hungarian Academy of Sciences	
<i>György Enyedi</i> : The century of social sciences	170
<i>László Keviczky</i> : Knowledge – an inexhaustible fond of resources	175
<i>Szilveszter E. Vizi</i> : Science takes risks by its very mission	179
Ideas and Values	
<i>Béla Mester</i> : Political community and freedom of religion	184
The Scientific Workshop	
Natural geography in Hungary (<i>Gábor Mezősi</i>)	193
The Hungarian Electronic Library (<i>Magdolna Zimányi</i>)	204
The future of electronic periodicals and libraries (<i>András Holl</i>):	212
The status of agricultural higher education in Hungarian language in the Carpathian Basin (<i>László Heszky</i>)	215
Debates and Opinions	
The position of Hungarian science in the international competition (<i>Dénes Berényi</i>)	217
The triple benefit of Esperanto (<i>Ottó Haszpra</i>)	219
Notebook	
Arrows of uranium over the Balkans (<i>M. Gy. – T. E.</i>)	222
History of Science	
Water-colours in the Library of the Hungarian Academy of Sciences and on the web (<i>Emil Krén – Béla Mázi – Béla Rozsondai</i>)	224
Obituary	228
Book reviews	231