

Magyar Tudomány

KÖZLEKEDÉS A XXI. SZÁZADBAN

Vendégszerkesztő: Michelberger Pál

Tallózás a humor világában

Innováció és kutatás-fejlesztés

„Semmiből” is lehet valami

2008•2

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

169. ÉVFOLYAM – 2008/2. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CZELNAI RUDOLF, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL,
SOLYOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

CSAPÓ MÁRIA, GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, JÉKI LÁSZLÓ, MATSKÁSI ISTVÁN,
PERECZ LÁSZLÓ, SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524

matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

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

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

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

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

Közlekedés a XXI. században

Vendégszerkesztő: Michelberger Pál

Michelberger Pál: Bevezető	130
Michelberger Pál: Közlekedés a XXI. században	131
Tánczos Lászlóné: Hatékony közlekedésbiztonsági stratégia kialakítása	145
Fülep Tímea – Palkovics László: Elektronikus jármű- és infrastruktúra-rendszerek a közlekedésbiztonság növelésének szolgálatában	163
Holló Péter: Gondolatok a hazai közúti közlekedés biztonságáról	175

Tanulmány

Hárdi István: Tallózás a humor világában	186
Magda Sándor – Dinya László – Magda Róbert: Innováció és kutatás-fejlesztés	192
Vesztergombi György: „Semmiből” is lehet valami	204

Vélemény, vita

Tóth József: A magyar tudománypolitika hibái	215
--	-----

A jövő tudósai

Bevezető (<i>Csermely Péter</i>)	221
A tehetséggondozás térségi hálózati programja Borsod-Abaúj-Zemplén megyében (<i>Kormos Dénes</i>)	221
Fogaadj örökbe (<i>É. Kiss Katalin – Péntek János</i>)	224
Aranyelme Tehetséggondozó Egyesület (<i>Szűcs Imre</i>)	226

Megemlékezés

Borzsák István (<i>Ritoók Zsigmond</i>)	229
---	-----

<i>Kitekintés (Jéki László – Gimes Júlia)</i>	232
---	-----

Könyvszemle

Ha jövő, akkor világűr (<i>Szabados László</i>)	238
Egyháztörténet mint művelődéstörténet (<i>Ritoók Zsigmond</i>)	239
Borhi László: Magyarország a hidegháborúban. A Szovjetunió és az Egyesült Államok között, 1945–1956 (<i>Szalontai Balázs</i>)	241
A Dante-kódex hasonmás kiadásáról (<i>Szabó Tibor</i>)	243
A modern francia spiritualizmus forrásvidéke. Horváth Gizella: Maine de Biran. Egy filozófus életútja (<i>Horváth Pál</i>)	245
Átalakulás és nem rendszerváltás? (<i>Csehi Zoltán</i>)	249

Közlekedés a XXI. században

BEVEZETŐ

Michelberger Pál

az MTA rendes tagja

Az éghajlatváltozás, a fokozódó felmelegedés felismerésével egyre többen foglalkozik a tudomány és a nagyközönség is az előidéző okokkal, melyek sorában az ipar mellett a közlekedés, a szállítás negatív megítélése dominál. Mintha Pompeius jó kétezer évvel ezelőtt már felismerte vagy előre látta volna a jelenlegi helyzetet: közlekedni szükséges, akkor is, ha ennek veszélyei, káros következményei vannak. A közlekedés egyesek szemében áldás, mely a társadalom, az emberiség megmaradásának fontos eszköze, mások szemében átok, mely tönkreteszi a környezetet, és veszélyezteti az emberiség biológiai létét. A problémát tárgyilagosan, elfogultság nélkül – *sine ira et studio* – kell vizsgálni. Nem célunk a két ellentétes nézet összebékítése vagy kompromisszum keresése, hanem inkább a valós előnyök és hátrányok kimutatása és a jövő sürgető – igen rövid időn belül megoldandó – feladatainak felvázolása. A társadalom, a technika és környezet három, egyszerre aktív és passzív főszereplője a közlekedésnek, de a sürgető feladatok megoldásában a társadalomnak és

a technikának van kiemelt szerepük. A környezetet a társadalomnak és technikának kell megvédeniük a társadalom érdekében.

A bonyolult, szinte áttekinthetetlen feladatkörből a Közlekedéstudomány Európai Platformja a *közlekedés biztonsága* és a *biztonságos közlekedés* témáját tárgyalta a Budapesten szervezett 6. Európai Közlekedési Kongresszusán. Az elhangzott negyven előadásból három dolgozatot mutatunk be.

Tánczos Lászlóné a közlekedésbiztonság javításának társadalmi (elsősorban gazdasági) kérdéseivel, Palkovics László és Fülep Tímea a járművek „aktív” balesetbiztonságával, az informatika és automatizált járművezetés alkalmazásának lehetőségeivel, végezetül Holló Péter a pályaeépítés, forgalomszervezés és a balesetbiztonság kapcsolatával foglalkozik. Mindhárom tanulmány a szűk szakmai szempontokon kívül rámutat a társtudományok szerepére is a balesetbiztonság javításában.

Kulcsszavak: *közlekedés biztonsága, biztonságos közlekedés*

KÖZLEKEDÉS A XXI. SZÁZADBAN

Michelberger Pál

az MTA rendes tagja

*Navigare necesse est,
vivere non est necesse...*

Pompeius

1. Bevezetés

A közlekedés meghatározó eleme a társadalmi szükséglet, de a közlekedés alakulásába és fejlődésébe a környezet és a közlekedés technikai megoldásai is beleszólnak. Mindezek a befolyások a három elem aktív szerepéből következnek, de ugyanakkor a kölcsönhatásukból kialakuló „megvalósult” közlekedés vissza is hat a társadalomra, a környezetre és a technikára. Mindhárom elemnek tehát egyidejűleg van aktív és passzív szerepe.

Az utóbbi időben szinte kizárólag a közlekedés környezetkárosító hatásáról olvashatunk a napi sajtóban. A legnagyobb vita a közúti közlekedés fajlagos CO₂-kibocsátása körül alakult ki. (Az egyéb, levegőt szennyező, káros vegyületek kibocsátása a katalizátoros utánégetésnek köszönhetően az újabb kocsiknál az elmúlt tíz évben 80–90 százalékkal megszűnt.) Az EU politikusai 2012-re 120 g/km értékre szeretnék csökkenteni az új gépkocsik átlagos CO₂-kibocsátását. (Jelenleg 140 g/km az érvényes előírás.) A gépkocsigyártók túl egyoldalúnak tartják az előírást, hiszen ennek teljesítését kizárólag gyártási intézkedésekkel kellene elérni. Az európai gyárak már jelenleg is több olyan típust gyártanak, melyek képesek a 2012-es követelmé-

nyek teljesítésére „normális” üzemi körülmények között. A forgalmi viszonyok anomáliái (torlódások, forgalmi lámpák okozta várakozások stb.) és egyes vevői körök luxusingényei (extra nagy teljesítményű gépkocsik használata) akadályozzák az előírt átlagérték teljesítését. A CO₂-kibocsátás csökkentését ezért nem lehet a gépjárműgyártók feladatára redukálni. Az ilyen egyoldalú szemlélet többet árt a balesetbiztonságnak (például a súlycsökkentés miatt romlik a gépkocsik passzív biztonsága, vagy a klimatizálás elhagyása gyorsabban kifárasztja a vezetőt, ezzel növeli a balesetveszélyt stb.), mint amennyit a környezetvédelemben nyerünk.

A műszaki folyóiratokban folyó szakmai vita azt a látszatot kelti, hogy politikusaink végre felismerték a környezetvédelem fontosságát, a járműgyártók, közlekedési szakemberek ezzel szemben megátalkodottan ragaszkodnak a környezet, a természet tönkretételéhez. A valós helyzet azonban egészen más. A közlekedési szakemberek (pályaépítők, járműgyártók és forgalomszervezők) már évtizedek óta foglalkoznak a közlekedés és környezet harmóniájának megteremtésével, és sok részfeladat megoldásában jelentős sikereket értek el (biztonság fokozása, katalizátoros utánégetés, hibridhajtás kifejlesztése stb.).

A közlekedés előtt álló feladatok megoldása azonban nem redukálható egyetlen határérték előírására, még kevésbé tehető annak

teljesítése egyetlen réteg (jelen esetben az autógyárak) kötelezettségévé. (Korábban az ún. kaliforniai teszt előírásainak teljesítésével ezt rendszeresen elérték, de a követelmények szigorításával a régebbi gyakorlat előtt-utóbb kifulladás.) A közlekedés környezetszennyezésének (és a balesetek számának, valamint a fajlagos energiafogyasztásnak) csökkentése azonban igen bonyolult, soktényezős rendszer változtatásából, illetve javításából áll, melyben a kölcsönhatások mérlegelése és az előírások megfogalmazása a döntéshozóktól nemcsak természettudományos és műszaki, hanem mély társadalomtudományi ismereteket is igényel. A közlekedés szakemberei igyekeznek ezt az összetett feladatot áttekinteni, és legjobb tudásuk szerint megoldani. Külön nehézséget jelent ebben a tevékenységben, hogy az egyes részfeladatok optimális megoldása önmagában nem vezet a teljes feladat optimális megoldására.

Az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – érzékeltetem a közlekedés XXI. századi helyzetét és az ebből levezethető legfontosabb feladatokat.

2. Tartós tendenciák

a XXI. század közlekedésében

2.1 Tartós növekedés az áru- és személyszállításban (1. ábra)

A növekedést alátámasztja:

- a népesség növekedése különösen a harmadik világ országában,
- a turistaforgalom növekedése (jelenleg kb. 600 millió turista utazik évente 500–1000 km távolságra),
- a városiasodás fokozódása, a megapoliszok számának állandó növekedése, ami a városon belüli áruelosztást csak közúton valósíthatja meg,

- a technikai és életmódfejlődés miatt új, diverzifikált, ellátási szállítási igények jelennek meg a jövőben,
- egyre több, korábban nem autózó fog részt venni a közlekedésben; a saját gépkocsi a személyes szabadság, demokrácia és életszínvonal szimbólumává válik.

Figyelemreméltó a szoros kapcsolat a GDP és a közlekedés teljesítményének növekedése között. A személyközlekedés (4–5 %-os) és az áruszállítás (2–3 %-os) teljesítménynövekedése ollóba fogja a GDP 3 %-os évi növekedését. Ez azt mutatja, hogy a személyközlekedés nemcsak gazdasági tényezőktől függ, de mélyebb társadalmi és politikai tartalma is van.

2.2 Törtélen minőségi igénynövekedés

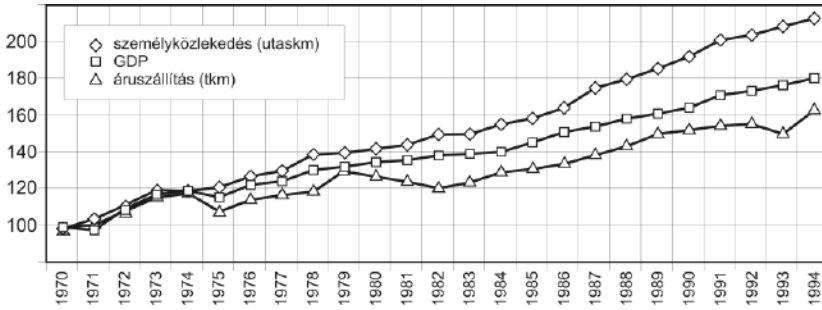
A minőségi fejlesztést alátámasztó főbb szempontok:

- a helybe szállítás mint kereskedelmi versenytenyező,
- az áru minőségének megőrzése (hűtés, rázásmentesség, biztonsági előírások),
- az utazási kényelem fokozása (szolgáltatások, klimatizálás),
- a balesetbiztonság fokozása.

2.3 Átrendeződés a közlekedési ágazatok között (egyenlőtlen fejlődés)

A közlekedési ágazatok hatékonysága nagyon eltérő. A fajlagos energiafogyasztás szerint a rangsor például: hajó, vasút, közút, repülő; a kiindulási pont és a célállomás megközelítése szempontjából ezzel szemben a közúti közlekedés a legkedvezőbb, az elérhető sebesség tekintetében viszont a repülés vezet. Az eltérő szempontok változása miatt az átrendeződés folyamatos. Jellegetes, már korábban megindult átrendeződési folyamatok pl.:

- transzatlanti utasforgalomban a repülőgép kiszorította a hajózást,



1. ábra • Az EU-tagországek gazdasági növekedése, a személyszállítási és áruszállítási teljesítmények változása az elmúlt 25 évben (1970-ben 100 %). Forrás: Ruppert, 2000, 33–54.

- Európában mind a személy-, mind a teherforgalomban folyamatosan nő a közúti szállítás részaránya a vasút rovására.

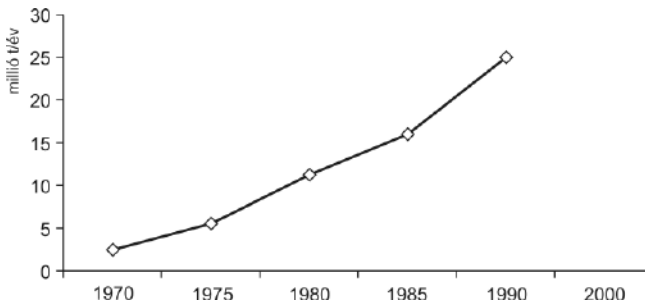
2.4 A közlekedési ágazatok versenye mellett növekszik az ágazatok egymásra utaltsága, együttműködése

Ennek már eddig megjelent jellegzetes formái (bár ezek terjedése a kívánatosnál lassúbb):

- kombinált szállítás mind a személy-, mind az áruforgalomban (közúti-vasúti, közúti-vízi, vasúti-vízi, közúti-repülő) (2. ábra)
- kiegészítő (komplementer) szolgáltatások (például: nagyvárosi tarifaegységműködés a vasúti és közúti fuvarozók között, repülőtérre jutás megszervezése).

3. Néhány adat a tendenciák hatásainak érzékeltetésére

A Földnek több mint hatmilliárd lakója jelenleg kb. 900 millió gépkocsit üzemeltet. Az összes járművek száma eléri az egymilliárdot, és zömük belsőégésű motorral (vagy hajtóművel) szerelt. A gépkocsiállomány évenként 30–40 millió járművel gyarapodik. A gyarapodás aránya a fejlett ipari államokban jelenleg mintegy 80 %-ra tehető, a fejlődő országok 20 %-os részesedésével szemben. Ez utóbbi arány azonban az elmúlt kettő-öt évben (elsősorban a kínai autóipar gyors fejlődése miatt, de hasonló változások várhatók Dél-Amerikában, Indiában és Indonéziában



2. ábra • A kombinált forgalom alakulása a Német Szövetségi Köztársaságban az elmúlt 25 évben (a 2010-re prognosztizált érték 100–200 millió t)

is) rohamos növekedést mutat. 2020 körül a becslések szerint a fejlődő országok a legyártott gépkocsik 50 %-át fogják üzembe állítani anélkül, hogy a fejlett országok gépkocsi-állománya csökkenne. A telítettséget kb. hárommilliárd gépkocsival érjük el valamikor a XXI. század második felében, ha a jelenlegi társadalmi nézetek és gazdasági tendenciák nem változnak.

4. Társadalmi és műszaki következmények a közlekedés jelenlegi fejlődéséből

A vázolt közlekedési, szállítási fejlődés részben kedvező, részben azonban igen kedvezőtlen változásokat idéz elő a társadalomban, a műszaki életben, illetve a természeti környezetben. A kedvező és kedvezőtlen következményeket egyrészt politikusainknak kell mérlegelniük döntéseik során, másrészt, a hátrányok enyhítése érdekében a mérnököknek kell a tudomány eredményeinek ismeretében határozott kutatási és műszaki fejlesztési feladatokat nagyon rövid idő alatt megoldaniuk.

4.1. A mind tömegesebbé váló közlekedés kedvező hatása

- Az egyéni közlekedés (személygépkocsi) fokozott elterjedése erősíti az *egyéni szabadság* megvalósítását, így hosszabb távon megeremti a politikai szabadság technikai alapját.
- Az egyéni közlekedés növeli a *társadalmi egyenlőség* érzetét, még akkor is, ha egy Audi és egy Trabant között igen nagy a különbség. Ez a különbség azonban minőségileg más, mint a lovagló nemes és a gyalogló pór különbsége.
- Az egyéni közlekedés elterjedésével az emberiség igen nagy százaléka megismeri más népek életét, nyelvét, szokásait, értékeit, és személyes *kapcsolatokat* is kiépít.

Ez hosszabb távon csökkentheti a nemzeti szembenállásokat, elősegíti a másság megértését.

- A járműgyártás és a közlekedés a fejlett országok munkavállalóinak mintegy 20 %-át *foglalkoztatja*. Minden ötödik-hatodik alkalmazott vagy az autógyártásban, vagy az azt kiszolgáló iparágakban, illetve a közlekedésben dolgozik. Egyetlen autógyári munkahely létesítése további három munkahelyet teremt a kiszolgálóiparban. A tétel megfordítva is igaz: az autógyári munkahelyek megszüntetése katasztrofális munkanélküliséghez vezet az egész gazdaságban.
- Az autógyártás (és a közlekedéssel kapcsolatos más iparágak is) nagymértékben támaszkodik a *high tech* fejlesztésekre. A működő robotok több mint 60 %-a az autógyártásban dolgozik, sőt nagy részüket autógyári technológusok fejlesztették ki. Az informatika a járműkutatás, fejlesztés, tervezés, kísérletezés, gyártás, értékesítés és üzemeltetés minden lépését áthatja, és alkalmazása visszahat az informatika fejlődésére. A fordii sorozatgyártást épp az informatika segítségével lehetett a XX. század végén a megrendelő egyéni kívánságait kielégítő egyedi gyártássá alakítani. (A Henry Ford által megfogalmazott jelszó „Nálam mindenki olyan színű autót vásárolhat, amilyet csak kíván, feltéve, ha az egy fekete T-Modell” helyett a modern autógyárak több száz egyéni kívánságot képesek tetszőleges kombinációban kielégíteni. Az Ikarus-gyár 200-as buszcsaládjának is több mint 250 variánsa létezett.)

4.2. A közlekedés kedvezőtlen hatásai

- A közlekedés *energiafogyasztása* rohamosan növekszik (1. táblázat). A szállításban

az energetikai hatások igen kicsi, a felhasznált energia a kitermelt kőolaj energiataralmának legfeljebb 10 %-át teszi ki, 90 %-ot magára a kitermelésre, az üzemanyag lepárlására és szétosztására, illetve a kipufogógázok és hűtővíz melegítésére fordítunk. A kőolajon kívüli alternatív energiaforrások csak kísérleti stádiumban léteznek, tömeges bevezetésük még nem gazdaságos.

- A járművekben és pályaeépítésben *felhasznált anyagok* mennyisége is rohamosan nő, ráadásul a tönkrement, forgalomból kivont járműbe, pályaszakaszba vagy egyéb infrastruktúrába beépített anyag alig 30 %-át tudjuk újrahasznosítani. Az újrahasznosításra kifejlesztett technológiák zöme csak a fejlett ipari államokban használható, a fejlődő országokban a roncsautók és egyéb hulladékok csak a környezetet szennyezik.

- A közlekedés és járműipar már jelenleg is a legnagyobb *környezetszennyező*. A járművek égéstermékkel a levegőt, hulladékaikkal a talajt és a vizeket terhelik. Különösen a környezetre veszélyes árukat szállító járművek balesetei terhelik a pályák közelében a talajt és a felszínt, illetve felszín alatti vizeket. A közlekedés keltette zaj és rezgések az út menti lakosságot és az épített környezetet teszik tönkre. Az autó- és vasúti pályák zárt, kisméretű életterekre szabdalják a természetes ökológiai rendszereket, a szétválasztás miatt beltenyészetek alakulhatnak ki, ami a növény- és állatvilág degradációjához vezethet. Az autópályák és országutak betonnal, aszfalttal lefedett területe hozzávetőleg másfél magyarországnyi területet vont ki az egyébként növényvel borított földfelszínből.

Közlekedési ágazat

Fajlagos energiaigény

	kJ/árutkm	kJ/utaskm
vasúti közlekedés	~ 300	~ 400
közúti közlekedés	~ 1600	~ 400
közúti egyéni közlekedés	-	~ 3000

1. táblázat • A vasúti és közúti közlekedés fajlagos energiafelhasználásának átlagos értékei Magyarországon az 1990-es években

Közlekedési ágazat

halálos baleset/100 M utaskm

Légi közlekedés	0,08
Vízi közlekedés	0,08
Autóbusz-közlekedés	0,13
Vasúti közlekedés	0,3
Személygépkocsi	1,2

2. táblázat • A halálos balesetek száma 100 millió utaskilométerenként az USA-ban (az 1970-es és 80-as évek átlagértékei). A vasút/közút fajlagos baleseti aránya ~ 1/4, Magyarországon ugyanez az arány ~ 1/8

- A közlekedés növekedésével óhatatlanul növekszik a *közlekedési balesetek* abszolút száma, és ezen belül nő a halálos balesetek száma is (2. táblázat). A fejlődő országok fokozott bekapcsolódása a közlekedés bővülésébe az elmaradott infrastruktúra miatt még a fajlagos (szállítási teljesítményre vagy járműszámra vonatkoztatott) baleseti jellemzőket is rontani fogja. Jelenleg évente egy közepes méretű város lakossága hal meg közlekedési balesetben, változatlan feltételek mellett az évszázad második felében már egy nagyváros halálával kell számolnunk (3. ábra).

A FIA 2006. 10. 20-án kelt nyilatkozatában a közúti közlekedésben évi 1,2 millió halálos balesetről és 50 millió sérülésről számol be. Nemzetközi szakértők szerint ez 2020-ig több mint 60 %-kal fog nőni (~2 millió halott és 80 millió sebesült a közúti forgalomban).

5. A közlekedés negatív következményeinek enyhítéséből levezethető feladatok

A XXI. században a közlekedés és szállítás növekedése csak akkor viselhető el, ha a társadalom minden érintett rétege a saját feladatkörén belül mindent elkövet a fenntartható fejlődés megvalósítása érdekében. A fenntartható fejlődés megvalósítása a tudósokon és mérnökökön kívül megköveteli a politikusok, gazdasági vezetők, sőt az összes polgár tevékeny részvételét a jövő alakításában. A döntő lépéseket azonban a tudósoknak és mérnököknek kell megtenniük. A legfontosabb, már jelenleg is körvonalazható feladataink az alábbiak:

5.1. Az energiafelhasználás hatásfokának javítása

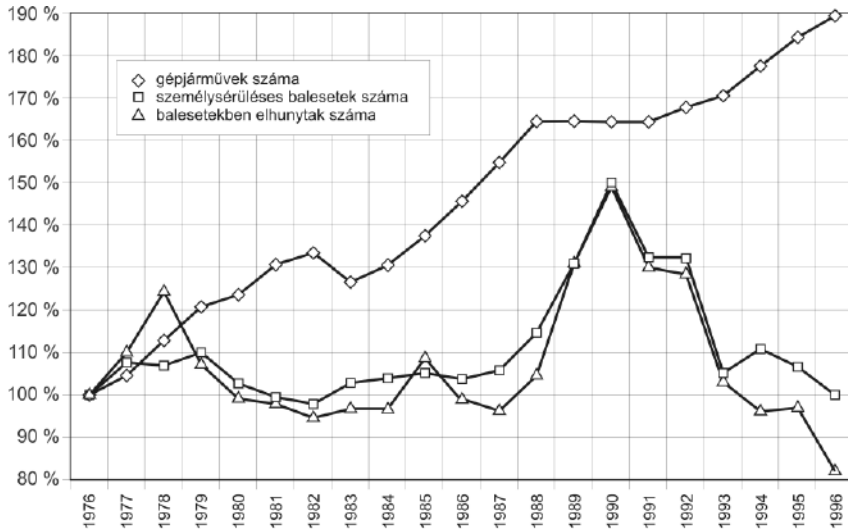
Az energiafogyasztás hatásfokának javítása a jövő fejlesztési feladatainak központi kérdése.

A fosszilis energiaforrások végeessége, az energiafelhasználás progresszív növekedése, de mindenekelőtt az energiafogyasztás és környezetszennyezés közötti igen szoros, pozitív korreláció indokolja e kitüntetett helyet. A kérdéskör elemzése egyúttal kitűnő példa annak megmutatására, hogy ezek a feladatok mennyire összetettek, milyen sokfajta szakember, iparvállalat, közigazgatási fórum együttműködése, harmonikus kooperációja szükséges az eredményes megoldáshoz. A hatásfokjavítást, vagy ami ezzel egyenértékű, a fajlagos energiamegtakarítást önkényesen három csoportba sorolom:

- primer megtakarítás az erőforrás (motor) hatásfokának javításával,
- szekunder megtakarítás a jármű fejlesztésével,
- tercier megtakarítás a forgalom és a fuvar szervezésével, logisztikával. (4. ábra)

A csoportosítást elsősorban az indokolja, hogy a különböző energiamegtakarítási módok más-más szakember kompetenciájába tartoznak. Az egyes módok megvalósítása, de a megvalósítás fajlagos költségei és a bevezetés eredményessége, illetve időbeli késleltetettsége is alapvetően eltérő.

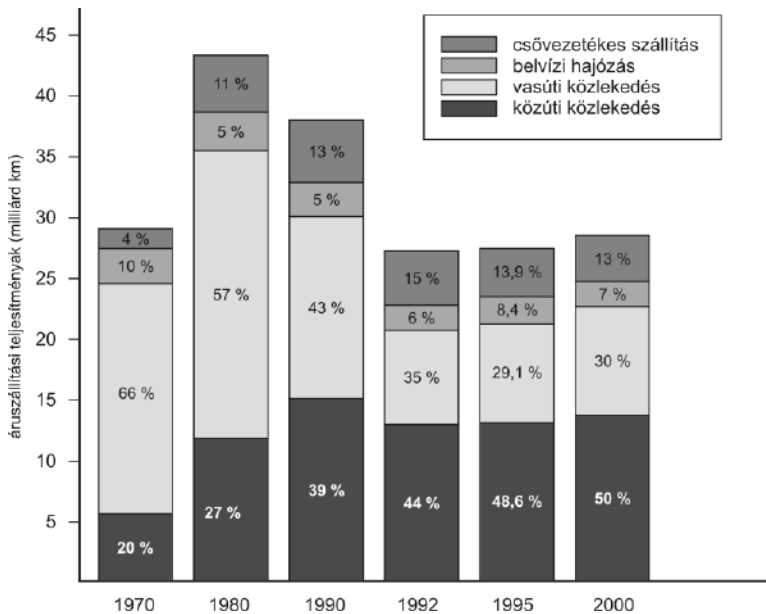
A primer energiamegtakarítás a belső égésű motorokat fejlesztő mérnökök feladata. Idetartozik a termikus és mechanikus hatásfok javítása, a keveredési és égési folyamat tökéletesítése és az optimális üzemelési tartomány automatikus beállítása. Jelentős eredményt csak elektronikus szabályozással érhetünk el, mivel a közvetlen emberi szabályozás a nagy időkésleltetés és a rendkívüli figyelemösszpontosítás miatt gyakorlatilag kivihetetlen. Ez a fejlesztés rendkívül költségigényes, a megtakarítás igen érzékeny a



3. ábra • A hazai gépjárművek, a személy sérüléses balesetek és az ezek következtében meghalt személyek számának változása 1976–1996 között (1976-ban 100 %)

pontos beállításra. Az üzemeltetőtől állandó ellenőrzést, karbantartást és fokozott gondosságot követel meg. A termikus hatásfok

javításához új szerkezeti anyagok (kerámiák) szükségesek, és bár a fajlagos energiaigényt és ezzel a fajlagos káros emisszióit is csökken-



4. ábra • Közlekedési munkamegosztás az áruszállításban

ti, de ezen belül növekszik az NO_x részaránya. Legnagyobb hátránya azonban az, hogy javító hatása csak az új hajtóműveknél érvényesül, a teljes gépjárműállomány tehát legfeljebb tízéves késéssel cserélhető át teljes egészében fejlesztett motorral üzemelő járműparkra. Ez alatt a tíz év alatt azonban e fejlesztések eredményei is elavulnak, az időközbeni újabb fejlesztés eredményeinek bevezetésében pedig megismétlődik az időkéselettetés. Így a mindenkor műszakilag lehetséges és a tényleges üzemeltetési állapot között állandósul a késleltetés.

A szekunder energiamegtakarítás a járműfejlesztő mérnökök feladata. Idesorolom a hajtáslánc harmonizálását és hatásfokjavítását, a hibrid hajtást, a légellenállás és menetellenállás csökkentését, a járművek önsúlyának csökkentését, illetve a szállítható hasznos terhelés növelését. Különösen városi üzemben jelentős energiamegtakarítás érhető el a rekuperátoros fékezéssel. A hulladékenergiák (hűtővíz, kipufogógázok) hasznosítása akár az energetikai fő- és mellékfolyamatokban (fűtés, szellőzés, klimatizálás) ugyancsak javítják az összehatásfokot. A szekunder energiamegtakarítás fajlagos költségei (1 % energiamegtakarításra jutó költség) valamivel kisebbek a motorfejlesztés költségeinél és a bevezetés időkésedelme is – legalábbis egyes esetekben – lényegesen rövidebb lehet. (Például a légellenállást csökkentő terelő lemezek a tehergépkocsi vezetőfülkéje fölött, vagy egy kisebb menetellenállást előidéző, új mintázatú gumiabroncs nemcsak az új tervezésű járművekre, hanem a már öt-tíz éve üzemelő tehergépkocsikra is felszerelhetők.)

A terciér energiamegtakarítás a közlekedést tervező, logisztikával foglalkozó mérnökök feladata. Idesorolható a gondos fuvarszervezés, útvonaltervezés, a gyűjtő és elosztó

szállítási rendszerek kialakítása. A forgalom-szervezés és -irányítás, beleértve esetleg a műholdas követő- és irányítórendszer kiépítését is, nagymértékben csökkenthetik a szállításra felhasznált energia mennyiségét. Ésszerű feladatmegosztás az egyes közlekedési ágazatok között, kihasználva a vízi, vasúti, illetve közúti szállítás fajlagos energiaszükségletének különbözőségét. A kombinált fuvarozás továbbfejlesztése, a határátkelések, vámvizsgálatok egyszerűsítése (kombinált fuvarozásnál menet közben is elvégezhető) lényegesen olcsóbban és főleg rövidebb idő alatt az egész járműparkra (időkéselettetés nélkül) kiterjedően bevezethető a haszonjármű-közlekedésben. A városokban ezt kiegészíthetik a zöldhullámos forgalomirányítással, külön haszonjárműsávok létesítésével stb.

Látható, hogy az energiamegtakarítás legígéretesebb területe a terciér megtakarítás. Egyúttal az elején elmondottak értelmében ezzel kíméljük leginkább a környezetet. Természetesen a jövő fejlesztő munkájában mindhárom megtakarításra szükségünk van. A társadalmat valóban kielégítő eredményt csak e három terület összehangolt és egymást kölcsönösen kiegészítő fejlesztésével érhetünk el.

Az energiamegtakarítás fontos forrása lehet a jövőben a közlekedési igények csökkentése. Az elektronika, informatika elterjedése átalakíthatja a foglalkoztatást és az iskolarendszert is. A munkák jelentős része otthon is elvégezhetővé válik, ezért a napi munkahelyre utazás a jövőben csökkenhet, ugyancsak csökkenhet az iskolai forgalom és a postai küldemények egy részének (levél) továbbításához szükséges szállítási feladat. A jövő elektronizált világát jelenleg még nem tudjuk átlátni, de a közlekedési igények exponenciális növekedése előbb vagy utóbb telítődik, és degresszív szakaszba kell átlépnie, mert a

forgalom növekedése maga fogja megakadályozni a közlekedést.

5.2. Anyagtakarékosság

Az anyagtakarékos járműgyártás az egész évszázadban központi kérdés volt, mivel az anyagtakarékos könnyűszerkezet a közvetlen gazdasági eredményen túlmenően folyamatos energiamegtakarítást tesz lehetővé az üzemeltetés folyamán. A repülőgép-építésben egyenesen műszaki követelmény az önsúly csökkentése. A jelenkorban azonban nem elégedhetünk meg az egyszerű súlycsökkentéssel, tudomásul kell vennünk, hogy a nyersanyagforrásaink – hagyományos energiaforrásainkhoz hasonlóan – végesek, ezért mindent el kell követnünk a felhasznált anyagok újrahasznosítása érdekében. Az ismételt feldolgozást a környezetkímélés is indokolja, mivel a gyártási, üzemeltetési hulladékok és a tönkrement járművek maguk is többnyire környezetszennyezők. A járműgyártók, tervezők és közületi üzemeltetők szemlélete az utóbbi időkben már kedvező irányban változott. Kevésbé változott meg a pályatervezők és -építők gondolkodása (valószínűleg a pályák lényegesen hosszabb élettartama miatt).

A felhasznált anyag mennyiségét természetesen nemcsak a gondosabb – a jármű teljes életciklusára kiterjedő – tervezéssel, valamint lehetőség szerint hulladékmentes gyártási technológiával érhetjük el, hanem fel kell használnunk a modern anyagtudomány által rendelkezésünkre bocsátott új, javított tulajdonságú szerkezeti anyagokat is. A növelt szilárdságú vagy kifáradást tűrő szálerősítésű kompozit anyagok új konstrukciós elvek lehetőségeit vetik fel, melyekkel gazdaságosabb, hosszabb élettartamú szerkezeteket tudunk alkotni.

A technológiai és tervezési eljárások korszerűsítésével az újrahasznosítás tudatos ki-

építésével az informatika eszköztárának használatával finomított szilárdsági és élettartamméretezéssel az anyagfelhasználás racionalizálásának a feltételeit megteremthetjük, de tényleges eredményeket csak az üzemeltetők (járműtulajdonosok) együttműködésével érhetünk el.

A legnagyobb gondot azonban a harmadik országok magánüzemeltetői fogják okozni, akik második vagy harmadik tulajdonosként lepusztult, karbantartás nélküli járműveiket és alkatrészeit az utak mentén fogják elhagyni. Semmilyen gondos tervezés vagy gyártás nem tudja megelőzni a gondatlan magánüzemeltetők károkozását.

5.3. Környezetvédelem

A közlekedés levegőszennyező hatása (CO₂, CO, NO_x stb.) közismert, szerepe az ipari és lakossági szennyezés mértékével közel egyenlő mértékű, de várhatólag a jövőben részaránya jelentősen túllépi a jelenlegi 50 %-ot. Káros hatását fokozza, hogy a repülés kivételével a szennyező források a felszín közelében mozognak, és a nagyvárosokban koncentrálnak, illetve néhány kitüntetett pályaszakaszon. Ez a sajátosság szükségessé teszi, hogy a szokásos emissziós (kibocsátási) vizsgálatok mellett a jövőben nagyobb súlyt fektessünk az imissziós vizsgálatokra, hiszen az emberi szervezet végső soron az imissziós hatásokra reagál.

A közlekedés talaj- (és víz-) szennyező hatása kevésbé jelentős, mint a vegyipar, kohászat és kemizált mezőgazdaság okozta károk, ennek ellenére a fáradtolaj, az elhasznált akkumulátorok, a gyártási, javítási és karbantartási hulladékok, sőt számos esetben az elhagyott roncsautók, a veszélyes árut szállító teherautók balesetei, az úttestek kopóanyagai (vasoxid, aszfalt és beton) is terhelik a környe-

zetet. A károsító hatás elsősorban az üzemeltetőktől, karbantartóktól függ, a gyártók, fejlesztők és tervezők kevésbé tudják befolyásolni ezeket a körülményeket.

A közlekedési pályák által elfoglalt területeken hiányzik a növényzet, és a pályák szétdarabolják az ökológiai rendszereket. A dinamikus növekvő közlekedési igény miatt újabb pályákat kényszerülünk építeni, és ezzel tovább rontjuk az ökológiai helyzetet. Megfontolandó a jövőben emeletes pályák (vasút, közút egymás felett) építése, bár ezek rendkívül költségesek. (Japánban a helyszűke miatt több helyen alkalmazzák.) Egy 2×2 sávós autópálya leállósávval és az átlagos oldal kiegészítésekkel 36 m, míg egy kétirányú vasúti pálya csak 14 m szélességű sávot igényel.

A környezetszennyezés csökkentésének (vagy legalább szintentartásának) műszaki megoldásai ugyanazok, mint amiket az energia- (és anyag-) megtakarításnál felsoroltam. Így a három feladatkör elválaszthatatlanul összetartozik.

5.4. Balesetek elkerülése, illetve kárenyhítés

A közlekedés balesetbiztonságának fokozása már a XX. században is a műszaki fejlesztés központi kérdése volt. Nem véletlenül került *Barényi Béla* képe a detroiti Autómúzeumba az autóipar legnagyobbjai közé. Az általa kidolgozott aktív (balesetet megelőző) és passzív (a baleset következményeit enyhítő) balesetbiztonság fogalma ma már közhelynek számít, és az ezeken a területeken elért látványos eredmények (blokkolásgátló, kipörgésgátló, oldalstabilitás fokozása elektronikusan szabályozott kerekenkénti fékezéssel, illetve biztonsági öv, ütközési légzsák, gyűrődési zónák a gépkocsi elején és végén stb.) sorra bevezetésre kerültek. A kutatás és fejlesztés azonban

korántsem fejeződött be, és számos további, járműre, pályára, illetve forgalomirányításra vonatkozó műszaki, sőt az egész társadalmat, a közlekedésben résztvevőket, törvényhozókat érintő feladatot kell megoldanunk.

A teljesség igénye nélkül néhány fontosabb kutatási téma:

- A közlekedés emberi (társadalmi) oldalának feltárása
 - laikus járművezetők „megbízhatósága”,
 - az észlelés, döntés és beavatkozás időkéstelhetése (biológiai retardáltság),
 - az egyének életkortól, vérmérséklettől, egészségi állapottól függő mentalitásbeli különbségei,
 - az egyre automatizáltabb jármű lélektani és szociológiai hatásai, jogi tisztázatlanságok a felelősség megállapításában,
 - figyelemmegosztás járművezetés közben (járműirányítás, telefon, képernyő-információ).
- A környezet hatása baleseti szituációk kialakulására
 - pályaalapot, vonalvezetés (3. táblázat),
 - éghajlati és időjárási tényezők (hó, jég, víz, szél, látási viszonyok...),
 - a közlekedésben részt vevő további járművek szerepe
- A közlekedés jogi szabályozása
 - az előírások fizikai megalapozottsága,
 - az előírások betartása, betartatása,
 - a szabályok megszegésének szankcionálása,
 - a baleseti körülmények szakértői tisztázásának bizonytalanságai (a megtörtént baleset fizikai szempontból biztosan nem lineáris differenciálegyenletekkel leírható folyamat, melynek kezdeti értékei ugyancsak biztosan pontatlanul adhatók meg, az ilyen jelenségeket nevezi a tudomány káoszoknak),

Megépülés éve	A csomópont helye a közút száma, km szelvénye, csp.	Balesetek						
		Az átépítés előtt				Az átépítés után		
		Kimenetel				Kimenetel		
		H	S	K	Össz.	H	S	K
1993	73, 24 – Sümeg	–	4	2	6	–	–	–
1994	3, 37	1	3	5	9	–	–	–
1994	Pápa	–	7	4	11	–	–	2
1993	75, 76	3	5	16	24	–	–	–
1995	75, 38 Lenti	1	6	10	17	–	–	–
1992	7, 61	–	1	3	4	–	–	3
1996	7, 76, 68	2	20	20	42	–	–	–
1993	86, 87	1	1	5	7	–	–	–
1995	8, 84	–	3	16	19	–	–	–
1996	86, 84	1	1	5	7	–	–	–
1993	8, 86	4	11	10	25	–	–	–
1990	53, 55	3	14	21	38	–	–	–
1996	82, Szanter u.	2	3	14	19	–	–	–
	18	79	131	228	0	0	5	

3. táblázat • A hazai körforgalmi csomópontok balesetbiztonsága, összehasonlítva az átépítés előtti állapottal. (A táblázatban H = halálos, S = súlyos, K = könnyű sérüléses balesetet jelent évenként)

- az egyre automatizáltabb jármű okozta baleset jogi felelőssége tisztázatlan,
- A közlekedésirányítás szerepe a balesetek elkerülésében
 - jármű-, illetve flottairányítás különféle célfüggvények (legrövidebb út, legkorábbi érkezés, minimális energiafelhasználás és szennyezés stb.) szerint optimálva,
 - forgalmi viszonyoktól függő, elkerülő útvonalajánlás,
 - folyamatos járműkövetés és ellenőrzés.
- A forgalomban részt vevő járművek állapotvizsgálata közlekedésbiztonság szempontjából
 - roncsolásmentes hibadetektálás,
 - beavatkozás a hiba elhárítása érdekében (a jelenleg naptárhoz kötött beavatkozás helyett),
- a beavatkozó szerviz megbízhatóságának minősítése.
- A forgalomban részt vevő, eltérő felszereltségű és eltérő korú automatizált és nem automatizált járművek együttműködése
 - konvoj- (flotta-) irányítás,
 - a közlekedésben részt vevő partnerek közvetlen automatizált érzékelése, beavatkozás a baleset elkerülése érdekében,
 - az automatizált jármű számítógépének véges pontosságából következő „mikrokáosz” befolyása a balesetbiztonságra.
- Az eltérő fejlettségű országok közlekedési infrastruktúrájában mutatkozó, igen nagy különbségek hatása a balesetbiztonságra; a második és harmadik tulajdonosnál üzemelő gépkocsik megbízhatósága.

6. Jelenleg ismert közlekedésszervezési és műszaki megoldások, melyeknek elterjesztésével a negatív tendenciák káros hatásai csökkenthetők

Az alábbi, teljességre nem törekvő felsorolással érzékeltetni kívánjuk, hogy alapvető forradalmi változtatás nélkül is jelentős javulást érhetnénk el a növekvő közlekedési volumen ellenére is. Joggal merülhet fel a kérdés, hogy ismertségük ellenére miért nem vezetik be ezeket a megoldásokat. A legtöbb esetben a bevezetés elhúzóódásának (vagy teljes elmaradásának) gazdasági okai vannak. Az új megoldások költségesek a korábbiaknál, bár a különbség az idő múlásával egyre csökken, hiszen a hagyományos közlekedés energiahordozóinak ára ingadozva, de tartósan növekszik. Előbb-utóbb érdemes lesz az új közlekedési rendszer infrastruktúráját is kiépíteni.

A hagyományos közlekedés fennmaradását a tömegek konzervativizmusa, ragaszkodása a megszokotthoz is elősegíti. Az újnak olcsónak és szignifikánsan előnyösebbnek kell lennie a hagyományosnál ahhoz, hogy valódi áttörés következzen be használatában. (Erre is találunk példát a közelmúltban a mobiltelefon elterjedésében.)

6.1 Közlekedéspolitikai, szervezési és gazdasági intézkedések

- A kormányzati (és EU-szintű) intézkedések a vasúti szállítás visszaszorulásának megállítására a kedvezőbb energetikai mérleg ellenére gyakorlatilag hatástalanok.
- Sebességkorlátozás bevezetése az energiaforgasztás és balesetek számának csökkentésére. (Egyéni szabadságjogok korlátozásának tekintik néhány államban.)
- P+R mozgalom. (Parkolj a város határán és használd a tömegközlekedési eszközö-

ket.) (Általában sem a parkolóhelyek száma, sem a tömegközlekedés sűrűsége nem kielégítő.)

- Vasúti és közúti pálya közös nyomvonalon emeletes kivitelben (Nagyon költséges.).
- A több éven keresztül működő Concorde repülésének megszüntetése gazdasági okokból.

6.1 Műszakilag sikeres kísérletek

- A 100 km-en csak 3 l üzemanyagot fogyasztó gépkocsi sorozatgyártása.
- A bioüzemanyagok (etanol, repceolaj stb.) használata csak szórványos.
- Hidrogénhajtású gépkocsi (csak kísérleti eredmények vannak).
- Belsőégésű motor és elektromos hajtás (hibrid üzem), bár energetikailag sokkal kedvezőbb, stacionárius üzemet valósít meg, (mint a hagyományos) egyelőre kísérleti stádiumban.
- Akkumulátoros hajtás kizárólag „cél felhasználásra”.
- Az 1839 óta ismert üzemanyagcella gazdasági okokból kísérleti stádiumban maradt.
- Mágnes lebegtetésű, lineáris motorral hajtott vasút építése, bár energetikailag és menetteljesítmény szempontjából igen kedvező, a pályaépítés költségei miatt alig két-három rövid pályán működik.

7. Közlekedésfejlesztési jövőképek

Az előzőekben felsorolt közlekedésszervezési és műszaki megoldások természetesen befolyásolták a közlekedéspolitikusok gondolkodását, és igen gyorsan kialakult egy jövőképkutató új tudományos irányzat. Ezek a jövőképek csak lehetőségeket jelentenek, melyek megvalósulása a tényleges szervezési intézkedésektől és műszaki fejlesztésektől függ, ha a

társadalom elfogadja és gazdaságosak. A jövő-kép összeállításának ez a sokoldalú függés adja a nehézségét.

A parttalan fejlődési prognózis helyett legtöbbször határozott célokat definiálnak, ezeket tekinthetjük a peremfeltételeknek. Szám-ba veszik a technikai fejlesztés, forgalomnövekedés és gazdasági növekedés trendjeit, ezek jelentik a probléma kezdeti értékeit. A definiált peremfeltételek és kezdeti értékek mellett keresik meg a feladat lehetséges megoldását (megoldásait), és a megoldásokból vezetnek le a szükséges közlekedéspolitikai lépéseket, intézkedéseket.

Az elérendő célokat (peremfeltételeket) három területre koncentrálták:

- *Környezetvédelem* (például: károsanyag- $[\text{CO}_2, \text{NO}_x, \dots]$ kibocsátás előírt mérséklése 2020-ig; természetvédelmi területek megőrzése, infrastruktúra- [pálya-] felület legfeljebb 5 %-os növekedése)
- *Regionális fejlesztés* (például: perifériális régiók elérhetőségének javítása, fizikai elérhetőség helyettesítése távközléssel)
- A közlekedés *hatékonyságának* javítása (például: teljes önfenntartás a közlekedésben piaci feltételek mellett, közösségi támogatás megszüntetése).

A műszaki fejlesztési, gazdasági növekedési és ebből következő szállítási feladatok növekedési trendekből (kezdeti értékek) négy oldalt vizsgáltak kiemelten:

- A közlekedésben lehetséges *kooperáció* fejlődése és az ezzel ellentétes folyamatok (a kooperáció mind államok, mind közlekedési ágazatok, alázatok között lehetséges).
- A széles értelemben vett *technológiai fejlesztés* (például: járművek, hajtásrendszerek, pályák, forgalomirányítás stb. új módszerei).

- A gazdasági és társadalmi folyamatokból adódó *szállítási igény növekedése* (például a GDP és a szállítási teljesítmény már évtizedek óta szorosan együtt változik az EU-államok többségében).
- A szállítási teljesítmények növekedésének „*leválasztása*” a gazdasági növekedésről (termelés és fogyasztás földrajzi közelítése).

A jövőképeken túlmutató kérdés, hogy a 2020-ra elért, valójában rövid távú célok milyen lehetőséget teremtenek a továbblépésre. E tekintetben figyelemreméltó *Tánczos* professzor asszony fogalmazása:

„Fontos az a kérdés is, milyen dinamikával, milyen sebességgel halad majd át az emberiség a 2020-as időmetszeten. Vajon folyamatos lesz-e a 2020-ig vezető fejlődési pálya, lehetővé teszi-e majd a további javításokat, a még »feszesebb« célértékek elérését? Erre példaként említhető az üzemanyagellátás vagy a cellás hibrid meghajtású személygépkocsi bevezetése, melyhez valamennyi, jövőképhez vezető forgatókönyvben csak korlátozott piacot rendeltek. Ezeknek a járműveknek később a nagyobb arányú piaci térhódítása jelentősen hozzájárulhat a környezet állapotának javulásához. A környezetre vonatkozó célértékeket ezért csak olyan közbenső célkitűzéseknek célszerű tekinteni – különösen a CO_2 -kibocsátásra vonatkozókat –, amelyekre hosszabb távon sokkal ambiciózusabb határértékek vonatkoztatandók.” (*Tánczos*, 2000, 227.)

Összegzés helyett

Gondolkodásunkat és ezzel a tanulmányt is befejezhetjük volna *Tánczos* professzor asszony idézetével, de óhatatlanul felmerül a kérdés, hogy ebben az egyre globálisabbá váló világban nekünk, magyaroknak van-e aktív szerepünk, vagy passzív, felhasználói szereppel is megelégszünk?

A magyar gazdaság szerepe szinte elhanyagolható a világ gazdaságban, de megfordítva, a járműgyártás, közlekedés szerepe meghatározó a magyar gazdaságban. Lemaradásunk, passzívvá válásunk a világot nem, de a saját gazdaságunkat és társadalmunkat igen nehéz helyzetbe hozhatja. Egyértelmű, hogy részt kell vennünk az új jövőképek kialakításában és főleg részt kell vállalnunk az elfogadott variánsok megvalósításában. Felkészültségünk, szellemi adottságaink megfele-

lőek, a Magyarországra települt multinacionális vállalatok általában részt vesznek a technológiai fejlesztések megvalósításában, és ebben a mi szakembereinknek szerepük lehet, mint ahogy korábban is ott voltak a közlekedés és járműfejlesztés területén Barényi Béla, Galamb József, Jendrassik György, Kármán Tódor és még sokan mások.

Kulcsszavak: *közlekedés, energiafelhasználás, környezetvédelem, baleset elkerülése*

IRODALOM

- Glatz Ferenc (szerk.) (2000): *Közlekedési rendszerek és infrastruktúrák*. (Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián) MTA, Budapest
- Magyar István (szerk.) (2000): *Közlekedéspolitika, vasútfejlesztés, informatika*. (Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián, Műhelytanulmányok) MTA, Bp.
- Magyar István (szerk.) (2000): *Városi és térségi közlekedés*. (Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián) MTA, Budapest
- Magyar István (szerk.) (2005): *Közlekedés és globalizáció*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest
- Michelberger Pál (1993): *Közlekedés, környezet, mérnöki felelősség*. Akadémiai, Budapest
- Ruppert László (2000): Az átalakuló közép-kelet-európai közlekedési és a magyar közlekedés várható fejlődése. In: Glatz Ferenc (szerk.): *Közlekedési rendszerek és infrastruktúrák. Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián*. MTA, Budapest, 33–54.
- Tánczos Lászlóné (2000): Magyar felkészülés a közlekedés globalizációjára – Technológiai Előretétekintési Program. In: *Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián*. MTA, Budapest



HATÉKONY KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI STRATÉGIA KIALAKÍTÁSA

Tánczos Lászlóné

az MTA doktora, egyetemi tanár
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésgazdasági Tanszék
ktanczos@kgazd.bme.hu

1. Bevezetés

A tanulmány egyrészt a szakminisztérium megbízásából készült hazai kutatások eredményeiről ad áttekintést, másrészt az EU 6. kutatási keretprogram közlekedésbiztonsággal összefüggő projektjeinek eredményeit mutatja be. Tekintettel az egyes alágazatok egymástól jelentősen eltérő közlekedésbiztonsági jellemzőire és a közúti közlekedés munkamegosztásban betöltött meghatározó szerepére, a tanulmány csak a legjelentősebb környezeti kárt okozó közúti közlekedés biztonsági kérdéseivel összefüggő kutatási eredmények tárgyalásával foglalkozik.

Általánosságban megállapítható, hogy a közúti közlekedésbiztonság terén az Európai Gazdasági Közösség, majd az Európai Unió kezdeményezései már korábban is jelentős eredményeket hoztak – csökkent a halálos és egyéb balesetek száma, mérséklődtek a vonatkozó társadalmi terhek. Ugyanakkor a közlekedésbiztonság számos kérdésének megoldása a társadalmi szintű hatékonyság és hatásosság tekintetében további kutatásokat és nagyfontosságú fejlesztéseket tesz szükségessé. Ezek főként abban jelentenek előrelépést

a témában történt korábbi kezdeményezésekhez képest, hogy a közlekedésbiztonság fejlesztését fokozottan összekapcsolják a stratégiai – főképpen gazdasági – szabályozások meghatározásával, vagyis a „használó/károkozó fizessen” elv méltányos és gazdaságpolitikailag is indokolható, a fenntartható mobilitás alapelveivel harmonizáló érvényesítésére törekednek.

Magyarország EU-csatlakozása egyértelművé tette, hogy a hazai közlekedésbiztonság minőségi hiányosságainak csökkentése érdekében a kutatások során a hangsúlyt – az EU és a hazai közlekedéspolitika célkitűzéseivel egyaránt egyező módon – a következőkre kell helyezni:

- az EU közlekedéspolitikájának a közúti közlekedésbiztonsággal kapcsolatos időszzerű irányai és a baleseti helyzet alakulásával összefüggő kezdeményezések vizsgálata;
- a hazai közúti közlekedésbiztonsági helyzet elemzése és a trendek értékelése;
- a közlekedésbiztonság fejlesztési stratégiái, különös tekintettel az átfogó közlekedéspolitikai célrendszerrel összehangolt programokra;

- a közlekedésbiztonsági fejlesztések stratégiai, gazdasági, szabályozási hátterének biztosítása, a szabályozási eszközök és azok bevezetésének feltételrendszerei és várható hatásai;
- javaslatok kidolgozása a magyar közúti közlekedésbiztonság EU-konform szintjének elérésére és biztosítására.

Mindezek érdekében, a stratégiai döntések kellő megalapozásához a témával összefüggő kutatások:

- a hazai sajátosságokat is figyelembe vevő, az egyes célkitűzések elérésére kialakult „legjobb” európai eljárások alkalmazási feltételeinek, a vonatkozó akadályok leküzdése módozatainak elemzésére és
- bizonyos adatfelmérések és elemzések alapján a hazai helyzet értékelését szolgáló összehasonlítható vizsgálatok elvégzésére terjedtek ki.

A végső cél a **hatékony közúti közlekedésbiztonsági stratégia** kialakítása és megvalósításának biztosítása, a magyar közlekedéspolitika stratégiai célkitűzései között szereplő, társadalmi szinten is hatékony életminőségjavítás elérésére, ami egyben az EU vonatkozó céljainak való megfelelést is jelent, ugyanakkor **figyelemfelhívás a hazai erőfeszítések fokozására, mivel az utóbbi néhány évben a közlekedésbiztonsági jellemzők javulása lelassult**, illetőleg kedvezőtlenebbül alakult.

2. Az EU közös közlekedéspolitikájának közúti közlekedésbiztonsággal összefüggő céljai és a célok megvalósításának eszközei a nemzetközi trendek elemzése tükrében

A közúti közlekedés biztonságának javítása az EU közös közlekedéspolitikájának egyik kulcsfontosságú kérdésköre. E tekintetben – a közlekedés rendszerelemeihez illesztve – négy jól körülhatárolható területet lehet kiemelni:

1. a közúti infrastruktúra (beleértve a pályasínt és egyéb létesítmények) tervezését, építését és fenntartását,
2. a gépjárművek kialakítását (a passzív és az aktív biztonság növelését),
3. a forgalmi irányítást és ellenőrzést és
4. a járművezetői magatartás befolyásolását.

A *Közúti biztonság elősegítése az EU-ban (Promoting Road Safety in the EU)* megnevezésű európai szintű akcióprogramot 2001-ben zárták le. Ezután az EU Bizottság a 2010-ig terjedő időszakra egy újabb akcióprogramot indított, amelyben a költség–haszon megközelítés alapján a következő területeket jelölte ki elsődleges prioritással:

- a biztonsági előírások jobb alkalmazása (szabálykövető, engedelmes magatartás) és a kapcsolódó ellenőrzések és büntetések harmonizációja,
- új technológiák bevezetése a gépjárműgyártásban és a közúti infrastruktúra fejlesztéseknél,
- gépjárművezető-képzés folyamatos megújítása, tökéletesítése,
- infrastruktúra-fejlesztések (beruházások) és a műszaki követelmények egységesítése,
- drogok és gyógyszerek hatásainak tudatosítása gépjárművezetés esetén.

A közúti közlekedésbiztonsági kutatási program az irányelvek fejlesztésénél az alábbi négy fő területet támogatja:

1. *A közúton közlekedők biztonságának növelése.* A megfelelő „közút-használói” magatartás kialakítása szabályozással (előírások), ismeretterjesztő (tudatosító) reklámokkal, gépjárművezetői tesztekkel és tréningekkel, jobb ember-gép interfészekkel és a hatékonyabb végrehajtás kikényszerítésével.
2. *Biztonságosabb gépjárművek bevezetése.* Lehetővé kell tenni a telematikai és a vezetést segítő fedélzeti rendszerek, beren-

deezések széleskörű használatát, valamint az új, korszerű részegységek, megoldások és tervezési filozófiák fejlesztését, tesztelését, bevezetését és elterjesztését.

3. *Közüti infrastruktúra biztonságának javítása.* A közüti infrastruktúra biztonságának folyamatos növelése az alkotóelemek,

az ellenörzés, valamint az alkalmazott eljárások fejlesztésével és bevezetésével.

4. *Statisztikai adatbázis és értékelési rendszer létrehozása.* A baleseti eseményekről létre kell hozni és fent kell tartani egy olyan monitoringfunkciót ellátó, egységes statisztikai adatbázist, amely lehetővé teszi

ország	baleseti halálozás 2005/1990	ország	baleseti halálozás /millió lakos	ország	baleseti halálozás 100 mó ukm	ország	baleseti halálozás 100 ezer szgk
EU25	41 274/70 628	MT	42	SE	44	MT	80
BE	1089/1976	NL	46	UK	49	NL	106
CZ	1286/1291	SE	49	NL	50	SE	106
DK	331/634	UK	55	FI	60	DE	116
DE	5381/11 046	DK	61	DE	60	UK	118
EE	168/436	DE	65	DK	62	LU	150
EL	1614/2050	FI	71	IT	69	FI	153
ES	4442/9032	FR	88	FR	71	IT	157
FR	5339/11 215	EU25	90	LU	74	DK	168
IE	399/478	IT	93	EU25	90	FR	175
IT	5426/7151	AT	93	AT	92	AT	185
CY	102/116	IE	96	BE	97	EU25	188
LV	442/947	LU	101	MT	106	ES	219
LT	760/933	ES	102	ES	122	BE	221
LU	46/70	BE	104	IE	158	IE	240
HU	1278/2432	SK	PT	SL	159	SL	273
MT	17/4	PT	118	EE	173	CY	287
NL	750/1376	EE	125	PT	181	PT	297
AT	768/1391	CZ	126	CZ	182	CZ	325
PL	5444/7333	HU	127	EL	223	EE	340
PT	1247/2646	SL	129	SK	225	EL	369
SL	258/517	CY	135	HU	270	PL	441
SK	560/731	PL	143	CY	280	SK	430
FI	371/649	EL	145	LT	291	HU	442
SE	440/772	LV	192	PL	293	LT	522
UK	3336/5402	LT	223	LV	406	LV	595

1. táblázat • Az EU25 halálos közüti baleseteinek abszolút és fajlagos értékei 2005-ben
(Forrás: *EU Energy and Transport Statistical Pocketbook, 2006*)

különböző eljárások kifejlesztését, melyek kockázatelemzést végeznek, és a biztonságára gyakorolt hatásokat figyelik meg.

2.1 Nemzetközi trendek elemzése

Az elmúlt másfél évtizedben (1990–2005) valamennyi EU-beli, illetve csatlakozó országban jelentősen csökkent a közúti baleseti halálesetek abszolút, illetőleg relatív száma. A csökkenés mértéke 25 és 75 % között ingadozott. A legnagyobb csökkenést Spanyolországban, Portugáliában és *Magyarországon* regisztrálták: a 100 millió utaskilométerre jutó baleseti halottak száma 45 %-kal mérséklődött Spanyolországban és Portugáliában, míg Magyarországon abszolút számuk mutatott több mint 50 %-os csökkenést. Ugyanezen mutató legkisebb mértékű csökkenését Olaszországban és Görögországban tapasztalták.

A 2005. évi halálos közúti balesetek (30 napon belül meghaltak) abszolút számát és fajlagos (millió lakosra, 100 millió utaskm-re és 100 ezer személygépkocsira vetített) értékeit (a fajlagos értékeket rangsor szerint) mutatja az 1. táblázat. Az adatokból megállapítható, hogy a fajlagos mutatók tekintetében Magyarország az EU25 átlagához képest 1,4-szeres, 2,8-szoros, illetve 2,4-szeres értéket mutat, így rendre a 19., a 21., illetve a 23. helyet foglalja el a rangsorban.

A következő néhány adat arra hívja fel a figyelmet, hogy a mobilitásért még mindig túl nagy árat fizetünk Európában. 1970 óta például több mint 1,64 millió embertársunk halt meg az utakon. Bár a közúti balesetekben meghaltak száma a 90-es évek elején jelentősen csökkent, ez a tendencia az elmúlt években már nem annyira szembetűnő.

Az Európai Unióban 2000-ben **több mint 40 ezer ember halt meg**, és több mint 1,7 millió sérült meg közúti balesetekben. A leg-

veszélyeztetettebb csoport a 14–25 évesek korosztálya, akiknél a közúti baleset az elsőleges halálok. **Minden három emberből egy valamikor élete során megsérül balesetben.** A közúti balesetek közvetlenül mérhető költsége 45 milliárd euró körül van. A közvetett költségek (az áldozatok és családjaik fizikai kárait és lelki sérülését is beleértve) három-négyszer magasabbak ennél. Az éves költség 160 milliárd euróra tehető, ami az EU bruttó nemzeti termékének (GNP) 2 %-a (Petersen, 2000).

A közúti közlekedés biztonságára költött összegek nem tükrözik a helyzet súlyosságát. A közúti balesetek megelőzését célzó erőfeszítések még mindig elégtelenek; a megelőzésre költött mintegy hatmilliárd eurós összeg a balesetek összköltségének kevesebb, mint 3 %-át teszi ki.

A felelősség és az erőforrások is – központi és regionális szinten egyaránt – számos közúti közlekedésbiztonsági szervezet és hatóság között oszlanak meg, ami az átfogó nagyszabású intézkedéseket lehetetlenné teszi, és akadályozza az összehangolt intézkedések megteremtését.

A már megkezdett programok gyakran csak előfutárok, amelyek a lényegyet tekintve nem sokat tartalmaznak. A tényleges eredmények elérésének nehézségeivel szembesülve a tagállamok sokszor kulturális sajátosságokkal indokolják beletörődő viselkedésüket. Bizonyos műszaki intézkedések megtétele – így a biztonságos infrastruktúra megteremtése is – nagyobb beruházásokat igényel, amelyeket a tagállamok mindeddig vonakodtak végrehajtani.

Ha az összes tagállam elérné ugyanazokat az eredményeket, mint például az Egyesült Királyság és Svédország, akkor a halálos áldozatok száma évente 20 ezerrel csökkenne.

1998-ban a közúti balesetekben meghaltak számának aránya a hasonló népességű Svédországban és Portugáliában 1:4,5 volt. Ugyanez az arány az Egyesült Királyság és Franciaország között 1:2,5 volt (1998-ban Svédországban 531-en, Portugáliában 2425-en, az Egyesült Királyságban 3581-en, Franciaországban 8918-an haltak meg az utakon).

A közúti közlekedés halálozási kockázata adatait mutatja 2001-ben a 2. táblázat.

Arra a kérdésre, hogy mi lehet a közúti baleseti halálozási kockázat csökkenésének fő oka, az alábbi két intézkedési megoldást lehet kiemelni:

- Svédország esetében az infrastruktúra fejlesztése gyakorolta a legkedvezőbb és legnagyobb hatást. Ezen belül a szakértők a gyalogosok és kerékpárosok biztonságát fokozó intézkedéseket és a baleseti gócok felszámolását hangsúlyozták a javuló közúti biztonság fő okaként.
- Az Egyesült Királyságban végzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a közúti biztonságra a gépjárművek másodlagos vagy passzív biztonságának javítása fejtette ki a legkedvezőbb hatást. Jelentősnek ítélték az ittas vezetés eredményesebb megelőzéséből fakadó pozitív közlekedésbiztonsági hatásokat is.

Néhány sajátos, a *kerékpáros és gyalogos* közlekedőkre vonatkozó baleseti statisztikai adat értékelése is lényeges összefüggésekre irányít figyelmet.

Az Európai Bizottság Közlekedési Albizottságának adatai szerint Európában évente mintegy 7100 járókelő és 2500 kerékpáros válik közlekedési baleset halálos áldozatává (a kettő együtt az összes halálos baleset megközelítőleg 21 %-át teszi ki). A gyalogos sérültek száma éves szinten kb. 165 ezer, a kerékpárosoké 140 ezer fő.

Az Európai Közlekedésbiztonsági Tanács (ETSC) elemzései azt mutatják, hogy a 100 ezer utaskilométerre vetített halálos balesetek száma alapján a motorkerékpárosok a legveszélyeztetettebb közúti közlekedők (16 halálos baleset jut 100 ezer utaskilométerre). Őket követik a gyalogosok (7,5), majd a kerékpárosok (6,3). (Összehasonlításképp ez az érték a vasútnál 0,04, a repülésben 0,08, az autóbussznál 0,08.) Az átlagos érték: 1,1 halálos baleset/100 ezer utaskilométer. A vizsgálatok azt is kimutatták, hogy gyalogosgázolásnál a gépjármű 60 km/h-s sebességénél a legtöbb baleset halállal jár, míg 30 km/h-nál a halálozási arány ennél lényegesen alacsonyabb. A tanács véleménye szerint évente 2200 élet lenne megmenthető, 25 ezer súlyos sérülés pedig elkerülhető megfelelő intézkedések foganatosításával.

Hollandiában 5,4 haláleset jut egy Mrd kilométerre a gépjármű-közlekedésben, a kerékpárosoknál viszont 16,03.

A kerékpár népszerű közlekedési eszköz Dániában: 5,5 millió lakosra 4,5 millió kerékpár jut, ezzel szemben mindössze 1,6 millió személygépkocsi. A baleseti elemzések eredményei azt mutatják, hogy a „védtelen” közlekedési résztvevők halálozási kockázata hét-nyolcszor nagyobb a gépjárművel közlekedőkénél.

Ausztriában az összes baleset 9 %-a gyalogossal, 11 %-a pedig kerékpárossal történik. A halálos balesetekből 14 % érint gyalogost, 6 % kerékpárost, viszont ugyanez lakott területen: 44 % gyalogos és 12 % kerékpáros. Különösen veszélyeztetettek a fiatalok és az idősek. A gyalogosbalesetek 45 %-a szabad útszakaszon történő átkeléskor, 30 %-a pedig kereszteződésekben történik. A kerékpáros balesetek 44 %-ban esnek kereszteződésekre, 20 %-ukban pedig a kerékpáros egymaga szenved

sérüléseket. A gyalogosbalesetek 71 %-a, a kerékpáros balesetek 56 %-a személyautóval történő ütközés. A halálos balesetet szenvedett kerékpárosok 21 %-át tehergépkocsi vagy autóbusz gázolja el.

Látható tehát, hogy a balesetek számosságának összehasonlításából elsősorban a „védtelen közlekedők” – a gyalogosok, kerékpárosok – baleseteinek megelőzhetősége

emelendő ki, mint a beavatkozás viszonylagos eredményessége szempontjából hatékonynak minősíthető célcsoport. Ez a két csoport az, amely a veszteségértékek alapján magasabb arányt képvisel, mint a megsérült személyek száma szerint. A baleset megelőzésére fordított erőforrások szétosztásánál ezért célszerűnek tűnik ezen módosító arány figyelembe vétele.

		Áldozatok száma 100 000 lakosra				Sérülé- ses balesetek	Áldozatok száma egymilliárd utaskm-re			
		Életkor								
	Összesen	0-14	15-24	25-64	65 és fölöttre	100 000 lakosra	1 000 000 kilométerre	Közúton összesen	Lakott terü- leten kívül	Autópályán, autóúton
Ausztria	11,9	1,9	23	11,7	15	536	0,57	12,7	12,6	9,2
Belgium	14,5	2,9	30,8	14,3	13,9	462	0,54	16,3	—	7,6
Csehország	13	2,3	17,9	13,7	16,9	253	0,63	32,4	—	10,5
Dánia	8,1	2,1	15	7,3	12,9	128	0,15	9,2	9,7	4,1
Finnország	8,4	2	15,8	7,6	12,4	125	0,14	9,1	16,3	4,5
Franciaország	13,8	2,7	28,7	13,7	14,3	198	0,21	14,8	—	4,8
Németország	8,5	1,8	20,4	7,7	9,4	456	0,61	11,3	—	3,7
Görögország	19,3	3,3	32,7	19,6	23,4	218	0,30	26,7	—	—
Magyarország	12,2	2,2	12,8	13,6	16,1	181	—	—	—	10
Írország	10,7	3,2	20,1	10,2	11	180	0,18	10,9	10,8	7,4
Olaszország	11,1	1,5	19,9	10,3	12,7	366	—	—	—	9,9
Luxembourg	15,9	3,7	35,4	18,4	17,2	176	—	—	—	—
Hollandia	6,2	1,6	11,5	5,7	10,2	221	0,34	8,9	9,6	3,2
Lengyelország	14,3	3,7	16,8	16,1	18,8	139	—	—	—	—
Portugália	21,0	5,2	33,7	21,5	23,2	505	—	—	—	15,1
Szlovákia	11,4	—	—	—	—	152	0,59	46,9	—	—
Szlovénia	14	1,3	23,2	14,4	16,7	461	0,77	23,1	—	—
Spanyolország	13,	2,7	20,7	14,5	12,7	250	—	—	—	—
Svédország	6,2	1,1	12	6	8,6	178	0,23	8,3	—	2,5
Egyesült Királyság	6,1	1,7	12,4	5,9	7	402	0,52	7,5	7,9	2,1

2. táblázat • Közúti közlekedés halálozási kockázata (2001-ben) Forrás: International Road Traffic and Accident Database (OECD), 2003

2.2 Az EU közös közlekedés-politikájának a közúti közlekedés-biztonsággal összefüggő céljai

Az összes közlekedési mód közül a **közúti közlekedés a legveszélyesebb és az emberi életet tekintve a legdrágább**. Mintha csak az élet velejárójának lennének tekinthetők, a közúti balesetek csak mostanában kezdenek valamivel élesebb reakciókat kiváltani. Mivel lehetne egyébként magyarázni a közúti balesetek viszonylagos elfogadottságát, amikor Európa útjain naponta gyakorlatilag ugyanannyi ember hal meg, mint egy közepes hatótávolságú repülőgép szerencsétlensége során?

Éppen ezért a közutak biztonsága erősen foglalkoztatja az európaiakat; talán ez aggasztja őket a leginkább.

A vizsgálatok szerint az európai gépkocsi-vezetők szigorúbb közlekedésbiztonsági intézkedéseket – például jobb minőségű utakat, jobb gépkocsivezető-képzést, a közlekedési szabályok betartatását, a gépjárművek biztonságának ellenőrzését és közúti közlekedésbiztonsági kampányokat – szeretnék (Social Attitude..., 1997).

Az 1990-es évekig az EG Közösségnek nem volt egyértelmű hatásköre a közúti közlekedésbiztonság területén, így nehezen tudott intézkedéseket kidolgozni. Ennek ellenére a közösség régóta hozzájárul a közutak biztonságához. Az egységes piac létrehozásával lehetővé vált, hogy különösen a műszaki szabványosítás terén, több mint ötven irányelvvel (biztonsági öv kötelező használata, veszélyes áruk szállítása, sebességkorlátozó eszközök használata tehergépjárművekben, szabványos járművezetői engedélyek és valamennyi jármű szabványos műszaki alkalmassági vizsgálata) segítse elő a biztonságos járműalkatrészek és szerelvények fejlesztését.

A Maastrichti Szerződés végül jogi eszközöket biztosított a Közösség számára a kerek kialakításához és a közúti közlekedésbiztonságot érintő intézkedések megtételéhez.

A szerződésben biztosított új jogkörök ellenére egyes tagállamok máig nem hajlandók belátni, hogy a megfelelő európai közúti közlekedésbiztonsági politikára nyilvánvaló szükség van, és a szubszidiaritás elvére való hivatkozás megnehezíti a közösség fellépését.

Az Európai Uniónak 2010-ig azt a nagyratörő célt kell elérnie, hogy felére csökkenjen a közúti balesetek halálos áldozatainak száma; ezt emberi és műszaki tényezőkre egyaránt tekintettel lévő és a transzeurópai úthálózatot biztonságosabb hálózattá tevő összehangolt intézkedésekkel kell elérni.

Svédország 1997-ben nagyratörő tervet fogadott el, a cél az egész ország területén „zéró halálos áldozat és zéró komoly személyi sérülés közúti balesetekben” elérése. A program minden olyan területre kiterjed, ahol a helyi önkormányzatok és a vállalatok vezető szerepet játszanak. Például felkérték őket arra, hogy a járművekre és a fuvarozási szolgáltatásokra vonatkozó közbeszerzési szerződéseikben a biztonságos járművek kínálatának bővítése érdekében szabjanak meg biztonsági követelményeket. Rendszeresen korszerűsítették az úthálózatot, hogy csökkentsék a balesetek súlyosságát, és a magánszektorral közösen olyan ösztönzőket vezettek be, amelyek csökkentik a közúti közlekedés iránti keresletet, s ezáltal az úthasználók veszélyeztetettségét.

2.3 Az EU közös közlekedéspolitikája közúti közlekedésbiztonsággal összefüggő céljai elérésének eszközei

Az EU Bizottság az erőfeszítéseit annak érdekében fogja össze, hogy a baleseti halálos áldozatok száma a közutakon a felére csökken-

jen. Bár a halálesetek számának a felére csökkentése 2010-ig főként a nemzeti kormányok és a helyi önkormányzatok feladatkörébe esik, e cél eléréséhez az Európai Unió közreműködésére is szükség van, mégpedig nem csupán a jól bevált gyakorlati megoldások elterjesztésével, hanem intézkedések meghozatalával is, nevezetesen az alábbi területeken:

- a büntetések összehangolása és
- a közúti közlekedésbiztonság javítását célzó technológiák bevezetése.

A Bizottság 2005. évi felülvizsgálata megállapította az ambiciózus cél időarányos teljesítésében mutatkozó elmaradást, így a jövőben az ezirányú intézkedések érvényesítését szigorítani kell.

Terveket kell készíteni összehangolt jelzőtáblák és jelzések fokozatos bevezetésére az egész transzeurópai hálózaton, és ugyanezeket a jeleket kell használni a járművekben is. Hosszú távon egységes rendszert kell kialakítani a transzeurópai úthálózat szakaszainak azonosítására, hogy az úthasználóknak biztosítani lehessen a hálózat folyamatosan azonos minőségét, illetve a jelzések egyértelműségét.

A közlekedésbiztonsági hatástanulmányok és ellenőrző vizsgálatok tartalmát felül kell vizsgálni (a környezetvédelmi hatástanulmányokhoz hasonlóan), és biztosítani kell rendszeres elkészítésüket a transzeurópai úthálózat főútvonalaira vonatkozóan, különösen azon projektek esetében, amelyekhez európai társfinanszírozást igényelnek.

Az ittas vezetés elleni küzdelemben további erőfeszítéseket kell tenni, és választ kell találni a biztonságos vezetést befolyásoló **kábítószeres vagy gyógyszeres** szedésének problémájára.

A technológiai fejlesztések az automatikus berendezések és a járművön elhelyezett

vezetéstámogató eszközök bevezetésével tökéletesebbé teszik majd a szokásos ellenőrzési, illetve büntetési módszereket. Ugyanebben az összefüggésben az ún. fekete dobozoknak – más közlekedési eszközökhöz hasonlóan – a közúti járművekbe való beszerelése a balesetek okainak felderítését elősegítő paraméterek rögzítése céljából, növelné az autósok felelősségérzetét, felgyorsítaná a baleseteket követő bírósági eljárásokat, csökkentené a bírósági eljárások költségét, és hatékonyabb megelőző intézkedéseket tenné lehetővé.

Az Európai Unió fontos feladata, hogy ösztönözze azoknak az innovatív technológiáknak a bevezetését, amelyek **biztonságos új járművek** megjelenését eredményezik a piacon. Az **intelligens közlekedési rendszerek további biztonságnövelési lehetőséget jelentenek. Ezek fokozott alkalmazásba vételét az Európai Tanács 2001. márciusi stockholmi ülésén megerősített eEurópa terv is javasolja.** Ezzel kapcsolatban célszerű lenne minden új járműnél szorgalmazni az aktív biztonsági rendszerek bevezetését, amelyek általános elterjedését az autópárral kötetendő közösségi szintű megállapodás is elősegíthetné. Az innovatív technológiákkal, például forgalomirányító és ütközésselhárító rendszerekkel ellátott gépjárművek, a közlekedésbiztonságot akár 50 %-kal is javíthatják. A technológiai fejlődés az új anyagok kifejlesztése és a szerkezeti egységre vonatkozó új tervezési eljárások révén a járművek ütésállóságát is növelheti.

Ugyancsak ezzel függ össze, hogy a gumiabroncsok terén tapasztalható fejlődés (kisebb vízpermet a nehéz tehergépjárműveknél, jobb menettartás csúszós útfelületen, a gumiabroncsok puhaságára figyelmeztető riasztórendszer) rövid távon az üzemanyag-

fogyasztás és a gördülési zaj csökkenését eredményezi, egyúttal nagyfokú biztonságot is jelent.

Látványosan fejlődik a **jármű utasainak védelme** is ütközés esetén. Az elektronikus rendszerek az új intelligens védelmi eszközöket (például a légzsákok) a járműben utazók számára, alakjához és az ütközés jellegéhez igazítják, ami testre szabottabb védelmet biztosít. A biztonsági övek bekapcsolására figyelmeztető berendezésnek a járművek alapfelszerelésévé kell válnia.

Svédországban az utasok 95 %-a használja a biztonsági övet. A balesetben meghaltak fele azonban nem viselt biztonsági övet a baleset megtörténtekor.

A gyalogosok és a kerékpárosok nagyobb biztonsága érdekében az autók elülső részének tervezésére vonatkozó biztonsági szabványok évente 2000 ember életét menthetnék meg. E szabványok alkalmazásával kapcsolatban tárgyalások folynak az iparral egy önkéntes megállapodásról.

Végezetül, miután a forgalom növekszik, a jármű sebességének befolyásolása olyan fontos biztonsági szempont, ami a torlódási gondokat is enyhítheti. A megengedett sebesség betartása nemcsak biztonságosabb, de az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását is jelentősen csökkenti. Itt azok a technológiák tűnnek a legígéretesebbeknek, amelyek a forgalmi helyzet, az útviszonyok és a külső körülmények (például az időjárás) alapján minden pillanatban képesek megállapítani az optimális sebességet, és ezt az információt kijelzőn vagy a fedélzeti kommunikációs rendszer segítségével közlik a járművezetővel. Az Unió útjait és járműveit mielőbb fel kell szerelni ezekkel az új technológiákkal, és az információs rendszereket mindenki számára hozzáférhetővé kell tenni.

3. Az elmúlt időszak hazai közúti közlekedésbiztonsági helyzetének elemzése és értékelése

Világszerte igen sok közúti baleset következik be a megnövekedett gépjárműállomány és közúti forgalom miatt, melyekből jelentős anyagi károk származnak. Közúton az anyagi káron kívül a személyi sérülések balesetek jelentik a nagyobb kockázatot, illetve veszélyt. Ezek jelentős része a városokban, városi utakon és csomópontokban következik be a forgalom koncentrálódása miatt, ugyanakkor a kisebb sebességek miatt itt gyakoribbak a csak anyagi kárral járó balesetek, összevetve a személyi sérülések esetek számával. Ez az érték a becslések szerint, például Budapesten, kilenc-tízszere a személyi sérülések baleseteknek. Mivel Magyarországon a nem személyi sérülések balesetekre nincs bejelentési kötelezettség, ezért ezek az értékek csak becslített adatok.

A baleseteket és az azokat okozó tényezőket megvizsgálva, bizonyos törvényszerűségeket vehetünk észre, amelyek segíthetnek ezen balesetek megelőzésében. Az okokat többféleképpen lehet csoportosítani, illetve a forgalombiztonságot befolyásoló tényezőket többféleképpen lehet kategorizálni. A baleseteknek általában több okuk van, s a baleset körülményeinek is jelentős szerep jut. Az okok különböző mértékben szerepelnek (főok, mellékok, közvetett és közvetlen ok). Sok esetben nehéz megállapítani a tényezők mértékét, az érintett emberek felelősségét.

3.1 A személyi sérülések közúti közlekedési balesetek alakulásának áttekintése és elemző értékelése

A hazai halálos kimenetelű közúti közlekedési balesetek alakulását az elmúlt másfél évtizedben az 1. ábra, a 2006. évi összes közúti

baleset okok szerinti megoszlását pedig a 2. ábra mutatja be

Az 1. ábrán látható halálos közúti baleseti adatok elemzése alapján adható értékelés szerint megállapítható, hogy Magyarország közlekedésbiztonságában 1995-től kezdődően ugyan javulás figyelhető meg, ez a tendencia azonban nem mutat folyamatos csökkenést, hanem jelentős ingadozásokkal terhes (pl. 2002-ben és 2006-ban növekedés). A csökkenő tendencia egyrészt köszönhető a rendszerváltozást követően meghozott intézkedéseknek, melyek közül a legeredményesebbek

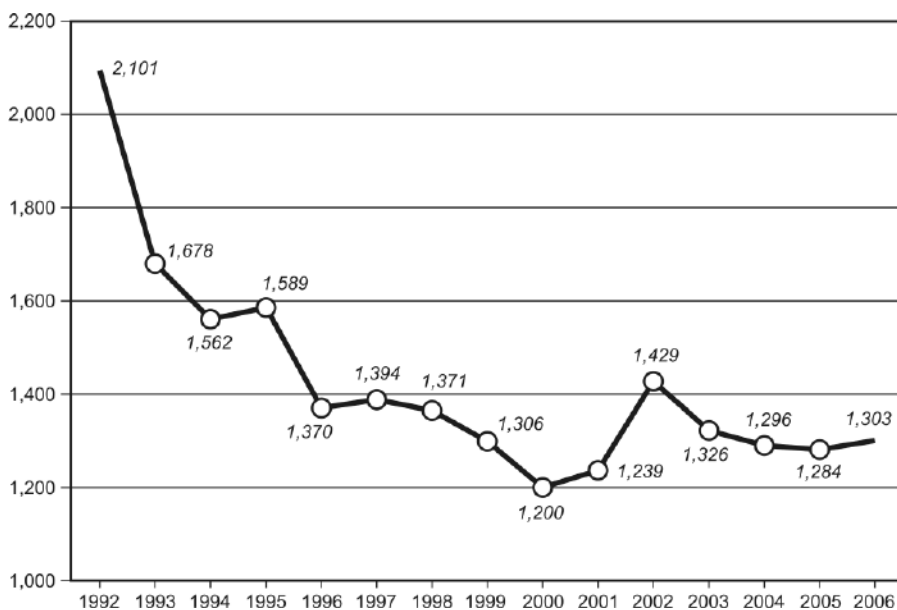
- a lakott területen belüli sebességhatár 60 km/h-ról 50 km/h-ra való csökkentése,
 - a gépjárművek nappal, jó látási viszonyok között is kötelező, tompított fényszóróval történő kivilágítása és
 - a körforgalom elterjesztése,
- valamint annak, hogy a gépjárműipar egyre biztonságosabb autókat gyárt. Ez vonatkozik

a fékút csökkenésére és a stabilitásra, amelyek következtében elkerülhetők a balesetek, valamint a passzív és főleg az aktív biztonság növelésére, amelynek következménye, hogy a balesetek kimenetele a halálos és a súlyos felől a könnyű felé tolódik el.

Több év közúti baleseti statisztikáinak elemzése alapján megállapítható, hogy a fő ok végső soron:

- a gyorsajtás,
- az ittas járművezetés
- a következmények felerősítése miatt a biztonsági öv használatának elmulasztása

A megnövekedett gépjárműállomány miatt egyre gyakoribbak a közlekedési dugók. Ezek már nemcsak a fővárosban, hanem vidéki nagyvárosainkban is egyre súlyosabb problémát jelentenek. A két kritikus időszak: reggel 7–8.30-ig, illetve délután 4–6-ig, ami nemcsak a városban belül okoz problémát, hanem a városba bevezető utakon is. A dugókban



1. ábra • Halálos kimenetelű közúti közlekedési balesetek alakulása (ezer)

lelassult forgalom miatt nem alakulhatnak ki nagy sebességkülönbségek, így az ott történt balesetek kimenetele főként anyagi káros, ritkán könnyű sérülések.

Fontos azonban kiemelni, hogy a közúti közlekedés biztonságát elsődlegesen nem a balesetek száma, hanem a balesetek súlyossági foka veszélyezteti.

A javuló tendencia ellenére e tekintetben vagyunk legjobban elmaradva a közlekedésbiztonság tekintetében az európai átlagtól. A fő cél tehát a halálos és a súlyos balesetek számának csökkentése. Ehhez szükséges áttekinteni a baleseteket előidéző legfontosabb okokat illetve a hatékony beavatkozás szempontjából kiemelt szereppel bíró okozókat.

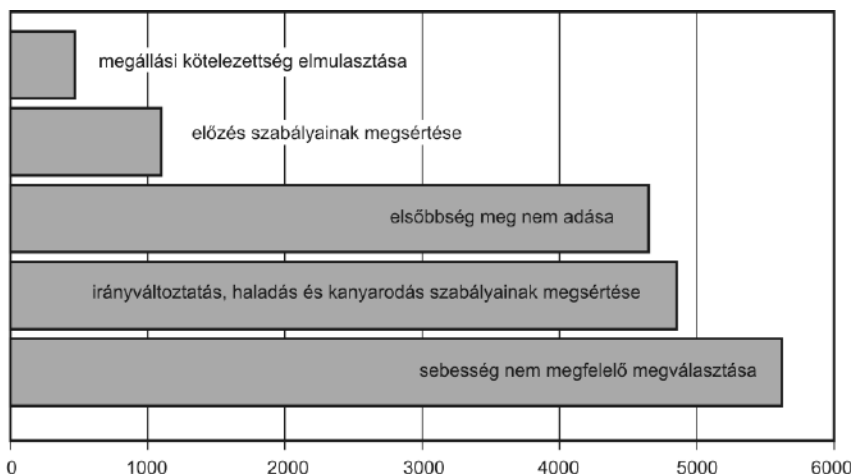
3.2 A járművezetők által elkövetett leggyakoribb járművezetési hibák

A közúti balesetek okozói a legtöbb esetben a járművek vezetői, például 2001-ben a személyi sérülések balesetek 51 %-át a járművezetők okozták. Ez a nagy arány mind a közlekedési morál, mind a járműállomány romlásával összhangban áll. A motorizáció növe-

kedése miatt a gépkocsiállomány az elmúlt évtizedben jelentősen megnőtt, országosan több mint 15 %-kal, míg Budapesten 22 %-kal nőtt a gépkocsi száma. A gépjárművezetők jelentős része a KRESZ szabályait rugalmasan kezeli, nem ismeri, vagy a képzés óta elfelejtette, illetve nem követte a vonatkozó előírások változását. A balesetek legnagyobb részét a személygépkocsi-vezetők okozzák. Az 1990-ben bekövetkezett mélyponthoz képest javulás figyelhető meg egészen 2001-ig, amikortól ez az érték stagnálónak vált, a folyamat kedvező üteme megtorpan, és az elmúlt két évben a statisztikai adatok már enyhe emelkedést is mutatnak a megfigyelt jellemzőkben.

A megállási kötelezettség elmulasztása – Tipikus vezetői hiba, ami a megállási kötelezettséggel rendelkező kereszteződéseknel, illetve a gyalogos-átkelőhelyeknél okoz problémát. Ilyen jellegű hiba fordul elő az esetek 18 %-ában.

Irányváltoztatás, a kanyarodás szabályainak be nem tartása – Az irányváltoztatáskor lép fel a balesetek 14 %-a. Ennek oka lehet az



2. ábra • A balesetek okok szerinti megoszlása

irányjelzés rossz időzítése vagy esetleg teljes elhagyása, így ez megint összefügg a gyakorlatlansággal vagy gondatlan vezetéssel.

A sebesség nem megfelelő alkalmazása – Az egyik leggyakoribb baleseti ok a járművezetőkkel kapcsolatban az abszolút és relatív gyorsajtás, mely az összes baleset 13,7 %-át adja.

Az előzés szabályainak be nem tartása – Különös figyelmet érdemel a kiemelkedően sok szabálytalan előzés, mert zömében emiatt következik be a frontális ütközés, amelynél a legmagasabb a halálozási arány.

Az elsőbbség meg nem adása – Az elsőbbség meg nem adása 2001-ben a balesetek 12 %-át okozta.

Világítási szabályok megszegése – Az éjjeli balesetek száma általában magasabb, mint nappal, és a sérülések is súlyosabbak. Ezért fontos a jármű és a közút megfelelő kivilágítása is. Jó közvilágítással a balesetek 30 %-kal csökkenhetnek.

3.3 *Ital és drogok hatása alatti járművezetés*

Itt említhetjük az ittas vezetéset, és a KRESZ egyéb szabályainak megsértését. Ilyen jellegű baleset az esetek 14 %-ában fordul elő. Sokszor fordul elő rosszullet, illetve elalvás is vezetés közben.

Ittas vezetés – 1998-ban az összes bűnelkövető 1,6 %-a folytatott iszákos életmódot, 18,8 %-uk pedig alkoholos állapotban volt a bűncselekmények elkövetésekor. Igen jellemző az alkohol hatása a közlekedési bűncselekmények elkövetőinél is. 1998-ban a közlekedési bűncselekmények elkövetőinek 70,1 %-a állt alkohol hatása alatt az elkövetéskor. 1998-ban az iszákos életmódot folytató bűnelkövetők közül

kiemelkedő nagyságrendben, 34,2 %-ban követtek el közlekedési bűncselekményeket. Példaként említhető, hogy 1998-ban az összes bűnelkövető közül 26 332 személy állt alkohol hatása alatt, ebből 48,3 % közlekedési bűncselekményt követett el.

Az ittas balesetek – összes baleseten belüli – részarányában az 1990-es évtől kezdődően tapasztalható lényeges javulás. Ugyanakkor 1995-től lényegében az arányok állandóságot mutatnak. Magyarországon az ittasan okozott személyesérüléses balesetek részaránya – habár országoként eltérő a megengedett véralkoholszint felső határa, az összehasonlítást mégis az teszi lehetővé, hogy nyilvántartanak minden olyan balesetet, amelyet alkoholos befolyásoltság állapotában álló személy idézett elő – nemzetközi összehasonlításban még mindig magas.

A baleset időpontja szerinti vizsgálat bemutatja, hogy az ittas állapotban okozott balesetek gyakorisága 19–03 óra közötti időszakban magasabb az átlagnál, melyen belül fokozott emelkedés érzékelhető; a 0–3 óra között történt baleseteknél minden harmadik-negyedik járművezető ittas.

Életkori megoszlásban vizsgálva az ittas balesetokozókat, a 25–44 év közötti korosztály okoz átlagot meghaladó gyakorisággal ittas balesetet. A leggyakoribb a 19–24 éves korosztály alkoholos állapotban történő balesetokozása.

Vezetés drogok hatása alatt – Az utóbbi években egyre több baleseti esemény utal arra, hogy ilyen szerektől befolyásolt állapotban okoznak baleseteket. Az alkoholos állapotban közlekedő járművezetők kiszűrése mellett új követelmény a vezetésre károsan ható drogoktól befolyásolt ál-

lapotú járművezetők felismerése, a velük szembeni intézkedések megtétele.

Nemcsak Magyarországon, hanem Európa más országaiban is kezdeti stádiumban van a felismerés egzakt módszereinek kidolgozása és az ehhez szükséges technikai háttér megfelelő eszközökkel történő felszerelése, biztosítása.

Problémát okoz a „kemény drogok”, a „lágycsoporthoz” és az egyéb „pszichotrop” szerek fogyasztásának tiltó vagy engedő megítélésének, büntetethetőségének elhatárolása, az eltérő jogi, orvosi és rendészeti nézetkülönbségek miatt kialakult helyzet gyakorlatban is hatásos szabályozásának kialakítása.

3.4 Egyéb hibák

A járművek műszaki hibái – Ismert feltételezés, hogy a járművek műszaki állapota döntően felelős az esetlegesen kialakuló balesetekért, de a statisztikai adatok nem ezt támasztják alá. A baleseteknek mindössze 0,8 %-át okozza a jármű rossz műszaki állapota. A műszaki állapot javításában nagy szerepet kap a megelőző karbantartás és a vizsgáztatás. Magyarország járműállománya előregedett, és az utóbbi évben tapasztalható nagyarányú új gépjárműbeszerzések ellenére is legfeljebb csak enyhén javuló korösszetételű, ami nem is annyira a személygépkocsik, mint inkább a tehergépjárművek vonatkozásában okoz problémát. Ez egyre sürgetőbbben jelent megoldandó feladatot, nemcsak biztonsági, de gazdasági szempontból is.

A pálya hibája (úthibák) – Külföldi adatok szerint a balesetek számottevő százaléka a pálya hiányosságaira vezethető vissza, és a pálya, valamint a forgalmi viszonyok fejlesztésével a forgalombiztonság lényeg-

esen növelhető. A fejlett műszaki jellemzőkkel épített gyorsforgalmú utak járműkilométerre jutó balesetszáma felelősen a korszerűtlen utakénak. Az út mintakeresztelvényénél a burkolat szélességének, oldalesésének, a felület egyenletességének és érdességének, a burkolatszél feltüntetetésének (optikai vezetőszál), a leállósávnak és az optikai vezető elemeknek egyaránt fontos szerepük van.

Nagy jelentőségű az eltérő forgalmi áramlatok szétválasztása és a különböző jellegű úthasználók (például gyalogosok, kerékpárosok) elkülönítése is.

4. A közúti közlekedésbiztonság stratégiai szemléletű javításának fő nemzetközi irányai

Az európai szinten bevezetni kívánt és igen nagy erőket mozgósító közútbiztonsági program céljai a következők (A nemzetközi tapasztalatok felhasználása... , 1998):

- az úthasználók viselkedésének javítása a szabályrendszerek jobb megértése és közvetítése, valamint az alap- és továbbképzések biztosítása által,
- biztonságosabb járművek a technikai fejlesztések alkalmazásával (elsősorban az elektronikus berendezések, intelligens járművek alkalmazása által),
- az út infrastruktúra-fejlesztése a legjobb megoldások terjesztése által,
- a szabálysértések ellenőrzésének egyszerűsítése,
- a veszélyes helyek kiemelt kezelése,
- a balesetek, események adatainak egységes gyűjtése,
- végső soron a közúti halálos balesetek számának felezése 2010-re.

Az EU a következő területekkel foglalkozik a közúti közlekedés biztonságának növelése érdekében:

- biztonsági öv fokozott vagy teljeskörű használata,
- periodikus műszaki felülvizsgálat bevezetése,
- útmenti ellenőrzések fokozása,
- tachográf alkalmazása (a forgalmi magatartás utólagos ellenőrizhetősége érdekében),
- sebességkorlátozás,
- a jármű méreteire és tömegére vonatkozó előírások,
- veszélyes áruk szállításának szabályozása,
- vezetői engedély és a vezetői képzés egységesítése,
- a járműszabványok műszaki harmonizálása,
- biztonsági követelmények a transzeurópai úthálózatra a műszaki fejlődés figyelembe vételével,
- egészség- és általános értelemben vett fogyasztóvédelem.

A koncepció szerint minden szinten törekedni kell a közlekedésbiztonság növelésére; ennek lehetséges módjai:

- minden érdekeltet meg kell hívni az Európai Közúti Biztonsági Okirat aláírására,
- az összes aláíró további elkötelezettségét figyelni kell.

A baleseti adatok gyűjtésével és elemzésével felfedhetők a biztonsági problémák, ami lehetőséget ad a prioritások azonosítására és az intézkedések, új technológiák hatásainak vizsgálatára. A múlt tanulságait figyelembe véve további kutatások és technológiai fejlesztések szükségesek, melyek során nemcsak a műszaki haladás, hanem a társadalmi változások is figyelemmel kísérendők. A kiindulást alapozó tanulmányok jelentik, beleértve a társadalmi, gazdasági aspektusokat is. A további fejlesztésekhez (jármű, infrastruktúra, egyéb eszközök) magántőke bevonása szük-

séges, valamint együttműködést kell szorgalmazni a biztosítótársaságokkal a baleseti kockázat költségeinek arányos és közvetlen szétosztására, a díjak meghatározására.

5. A stratégiai gazdasági szabályozási eszközök előkészítésére vonatkozó feltételek kidolgozása és a várható hatások számbavétele

A közúti közlekedésbiztonság növelését – és egyúttal a közlekedéspolitikában kitűzött rendszerhatékonysági célok megvalósítását – előremozdító stratégiai szintű gazdasági szabályozási intézkedések előkészítésével összefüggésben a következő két lényeges kérdéskör vizsgálata szükséges (A hazai közlekedéspolitika..., 2004):

1. a társadalmi költség bázisú közlekedési árképzés (Tánczos – Bokor, 2003) – mint alapvető közlekedéspolitikai gazdasági-szabályozási eszköz – megvalósításával kapcsolatos elméleti és gyakorlati problémák és lehetséges megoldások számbavétele az alábbiak mentén (különös tekintettel a közúti közlekedésre):

- a közlekedési árképzés társadalmi költség-bázisra helyezésének elméleti kérdései;
 - a társadalmi költségalapú, használatból arányos díjképzés implementációjának feltételei, korlátozó tényezők;
 - az alkalmazási korlátok lebontását célzó fokozatos bevezetés elvének érvényesíthetősége;
2. az előbbi, az árképzés korszerűsítését, új alapokra helyezését célzó eszköz illesztése a tágabb értelmű, fenntarthatóságot célzó közlekedésfejlesztési programokba.

A közlekedés externális hatásainak mind teljesebb körű internalizálását megvalósító társadalmi költségalapú árképzés mint közlekedéspolitikai eszköz(rendszer) akkor ültethető át a gyakorlatba, ha az egy tágabb értel-

mű, több egymást kiegészítő intézkedésből álló csomag részeként kerül implementálásra. A nemzetközi szakirodalom általában az alábbi három csoport szerint különbözteti meg az alkalmazható eszközöket:

- a.) szabályozási eszközök/intézkedések: olyan akciók, amelyek célja a közlekedésszereplők magatartásának befolyásolása különféle szabályok – korlátozások, szabványok, irányítás stb. – rendszere által. A szabályok lehetnek megengedők (kívánatos viselkedést elősegítők, támogatók) vagy tiltók (nemkívánatos magatartást megelőzők, korlátozók);
- b.) gazdasági eszközök/intézkedések: akciók, amelyek célja a közlekedésszereplők magatartásának befolyásolása jóléti elemek juttatásával vagy elvonásával;
- c.) fizikai eszközök/intézkedések: olyan akciók, amelyek célja a közlekedésszereplők magatartásának befolyásolása a rendelkezésre álló infrastruktúra-kapacitás, eszköz- és járműállomány mennyiségi és/vagy minőségi változtatásával.

A közlekedési árképzési és díjszedési rendszerek átalakítása a gazdasági eszközök közé sorolható, ugyanakkor sikeres alkalmazása feltételezi számos más, kiegészítő intézkedés megtételét is. Ezek a legújabb európai kutatási eredmények (**Implementing Pricing Reform...**, 1998) alapján leginkább az alábbiak lehetnek:

- szabályozási eszközök:
 - a területfelhasználás – behajtás, zónák stb. – szabályozása (különösen a parkolási, behajtási díjakhoz kapcsolódóan);
 - alternatív munkaidőrendek preferálása;
 - közlekedésbiztonsági előírások szigorítása;
 - emissziós standardok szigorítása;

- gazdasági eszközök:
 - az adórendszer összhangba hozása az új közlekedési díjszedési módokkal;
 - a díjakból származó bevételek átlátható, s (legalább részben) a közlekedési rendszerbe visszaforgatott felhasználása (utóbbiba beleértve a „korai veszteséket” átmeneti kompenzációját is);
 - a közlekedésfejlesztés PPP (Public Private Partnership) finanszírozása elvi lehetőségeinek kialakítása;
- fizikai eszközök:
 - infrastruktúra-fejlesztés – mennyiségi és minőségi (az új infrastruktúra használatáért „szívesebben” fizet a használó);
 - intelligens közlekedési megoldások alkalmazása (a díjfizetés automatizálása és integrálása más, például utazási/utas-információs funkciókkal).

6. Javaslatok a hazai közúti közlekedésbiztonság fokozására az EU-konceptciókkal és a hazai közlekedéspolitikával összhangban

A közlekedésbiztonság – kiemelten a közúti közlekedés biztonságának – **fokozása** csak az Európai Unió közös közlekedéspolitikájában foglalt és az azzal összhangban kialakított hazai közlekedéspolitikai célok figyelembe vételével valósítható meg eredményesen. Tekintettel a közlekedési rendszerkapcsolatok összetett voltára (ember, infrastruktúra, jármű, irányítás), a közlekedésbiztonság alakulását befolyásoló tényezők sokféleségére, és az alkalmazásra szóba jöhető, konzisztens szabályozási eszközök meghatározásának és implementálhatóságának társadalmi korlátaira, a többéves kutatás eredményeként kialakított **javaslatok az alábbi csoportokba rendezve** foglalhatók össze:

1. A közúton közlekedőkkel (úthasználók) kapcsolatos biztonságnövelés

- a járművezető-képzés folyamatos tartalmi fejlesztése és a gyakorlati képzésében a módszerek javítása az egységes EU-követelményrendszerhez történő folyamatos igazodással;
 - fokozott ellenőrzés szükséges a visszaélések megszüntetésére, különös tekintettel az átmeneti időszakra;
 - határozott, következetes fellépés a szabályok érvényesítésében az egységesített ellenőrző és büntetési rendszerek alkalmazása érdekében
 - a jogosítványszerzés rendszerbe foglalása, életkor szerinti lépcsőzetes kialakítással;
 - az életbiztonságot növelni kell a kerékpáros közlekedésben a bukósik terjesztésével;
 - az országos útvonalak átkelési szakaszain és a városi utakon a helyi sajátosságoknak megfelelő szabályzatokat fejleszteni kell;
 - jelentős szemléletváltozást kell elérni a veszélyes gépjárművezetés okainak feltárásával és a közúti közlekedési magatartás defenzívávé tételével;
 - fokozottan fel kell készülni a külföldi (de „EU-belföldinek” számító) járművekkel való kapcsolattartásra;
 - ki kell használni az új tájékoztatási lehetőségeket a zavartalan forgalomlebonyolítás érdekében (Galileo-rendszer);
 - az áruszállításban fokozottan ellenőrizni kell az AETR-egyezmény betartását (digitális menetíró készülék alkalmazása);
 - fokozni kell a rakodás és a rakományképzés biztonságának ellenőrzését, és erre ösztönözni kell a fuvarozókat;
 - a nagyszámú, kis raktömegű szállítóművek egységes biztonsági követelményeit és ellenőrzését érvényesíteni kell.
2. Járműtechnikai fejlesztések a közlekedésbiztonság érdekében
- a magyarországi gyakorlatban a legfontosabb az EU típus minősítésű járművek, vagy az EU-előírásainak megfelelő járművek alkalmazásának biztosítása;
 - az ellenőrzések szigorításával kell megoldani a biztonságos forgalomképesség elérését, vagyis a biztonságot fokozó fejlesztések működőképessé legyenek, és használatuk előírászerűen valósuljon meg;
 - különös gondot kell fordítani mind a passzív, mind pedig az aktív biztonsággal összefüggő berendezések alkalmazására és működőképességére. Megfontolandó a járművek biztonsági felszereltségére vonatkozó előírások bővítése, például a téli és a nyári gumibroncsok előírt alkalmazásával.
3. A közúti infrastruktúra biztonságosabbá tétele
- alapvető az útellenőrzési gyakoriság növelése mellett a fenntartási hiányosságok/ elmaradások felszámolása;
 - a hálózatfejlesztési prioritásokat a TEN-T-hálózatrészekben az EU-követelmények meghatározzák, ugyanakkor a belföldi elvárásokat is fokozottan tekintetbe kell venni, mint például az egyes városokat elkerülő útszakaszok létesítése, az elmaradt burkolatfelújítások, az elégtelen útpályaszélességek megszüntetése;
 - fel kell készülni az egységesítésre az útfejlesztések és a forgalomirányító táblák tekintetében is;
 - meg kell szüntetni a veszélyes vasúti átkelőket (vasút–közút kereszteződéseket);
 - a közúti közlekedési informatika minőségi fejlesztését jelentő műholdas navigációs rendszer alkalmazását biztosítani kell (Galileo); beleértve annak alkalmazását a baleseteknél és más segélynyújtási esetekben is.

4. A közlekedésbiztonság növelése az adatgyűjtés és balesetelemzés által

- a magyar közúti baleseti statisztikák adatai általában lehetővé teszik a megfelelő elemzéseket. Az EU-tagországok információs rendszerével (CARE) teljesen konformmá kell tenni a hazai baleseti adatgyűjtést és feldolgozást;
- az információgyűjtést és az elemzést a közúti járműveken is fejleszteni lehetne a „fekete doboz” alkalmazásával. Erre fel kell készülni, mert lehet, hogy az EU-ban bevezetésre kerül.

5. Stratégiai gazdasági szabályozási eszközök a közlekedésbiztonsági célkitűzések megvalósítására

- a társadalmi átlagköltség-alapú úthasználati árképzés fokozatos bevezetése, amelynél a költségek tartalmaznák az infrastruktúra, a közlekedési szolgáltatók, a használók (egyéni közlekedők), a balesetek és a környezeti károk költségeit, emellett megjelennek a használattal összefüggő díjak, adók és esetleges támogatások is;
- a gyakorlati alkalmazásnál javasolható a továbblépést a társadalmi határköltségek alapulvétele (és a határbevételeké) jelentené (ez azonban egyelőre csak nagyobb távlatban jöhet szóba);
- fel kell készülni tehát a társadalmi átlagköltség-alapú árképzés EU-bevezetésére, amely először az úthálózati infrastruktúra finanszírozásában érvényesülhet;
- a javaslat megvalósításánál figyelembe kell venni az EU-tervezés alatt álló elektro-

nikus útdíj beszedési rendszerének adaptációjára való felkészülést is;

- a bevezetéshez gazdaságpolitikai döntés kell; ezt meg kell valósítani, mert enélkül a közlekedésbiztonsági fejlesztések nem finanszírozhatóak.

7. Összefoglalás

A tanulmány célja a hazai közlekedésbiztonság növelését elősegítő stratégia kidolgozása volt. E cél megvalósítása érdekében a tanulmány az EU közös közlekedéspolitikájának közlekedésbiztonsággal összefüggő céljainak és eszközeinek áttekintéséből kiindulva elemezte a vonatkozó nemzetközi trendeket, bemutatta és értékelte a hazai közúti közlekedésbiztonság elmúlt másfél évtizedben kialakult helyzetét, a főbb rendszerelemek szerint csoportosítva a közlekedésbiztonság alakulását meghatározó tényezőket (ember, jármű, infrastruktúra, szabályozás), rávilágított a legfontosabb ok-okozati összefüggésekre, ismertette a közlekedésbiztonság stratégiai szemléletű javításának fő nemzetközi irányait és az integrált közlekedéspolitikával összehangolt közlekedésbiztonsági programok fontosabb tartalmi vonatkozásait, rámutatott a gazdasági szabályozás lehetőségeire, végül javaslatokat dolgozott ki a hazai közúti közlekedésbiztonság fokozását célzó EU-konform eszközrendszer alkalmazására.

Kulcsszavak: *közlekedésbiztonság, közúti közlekedési infrastruktúra, közúti járműbiztonság, emberi tényező, gazdasági szabályozás*

IRODALOM

- A hazai közlekedéspolitikai és a közúti közlekedésbiztonság célkitűzéseinek megvalósítását szolgáló stratégiai gazdasági szabályozási eszközök kialakítása.* (2004) BME Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest (Témavezető: Dr. Tanczos Lászlóné)
- A közúti közlekedés stratégiai tervezési feltételeinek EU-kompatibilis meghatározása.* (2002) BME Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest (Témavezető: Dr. Tanczos Lászlóné)
- A nemzetközi tapasztalatok felhasználása a közúti közlekedési balesetek gazdasági veszteségeire vonatkozó számítási módszer továbbfejlesztésére.* (1998) BME Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest (Témavezető: Dr. Tanczos Lászlóné)
- Implementing Pricing Reform in Transport Networking.* EU 6th FP. 2005-2007. (1998) BME Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest (Témavezető: Dr. Tanczos Lászlóné)
- Petersen, Ewa Hedkvist (2000): *Priorities in EU Road Safety – Progress Report and Ranking of Actions* (Közlekedésbiztonsági prioritások az EU-ban – Helyzetjelentés és intézkedési sorrend)., COM(2000)125 – C5-0248/2000 – 2000/2136(COS)
- Social Attitude to Road Traffic Risk in Europe* (A közúti közlekedés veszélyeivel kapcsolatos társadalmi attitűdök Európában) (1997)
- Tanczos Lászlóné – Bokor Zoltán (2003): A közlekedés társadalmi költségei általános és mód specifikus hazai sajátosságai. Közlekedéstudományi Szemle. 8.



ELEKTRONIKUS JÁRMŰ- ÉS INFRASTRUKTÚRA-RENDSZEREK A KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG NÖVELÉSÉNEK SZOLGÁLATÁBAN

Fülep Tímea

doktorandusz hallgató
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem, Gépjárművek tanszék
fulep.timea@auto.bme.hu

Palkovics László

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem Gépjárművek tanszék
palko@auto.bme.hu

Bevezetés

A biztonságkritikus rendszerek fejlesztése a jövő járműveivel kapcsolatban főleg arra a társadalmi követelményre épül, miszerint az emberek biztonságosabb, megbízhatóbb járműveket akarnak látni az utakon, amelyek a vezetőnél hatékonyabban képesek az összetettebb helyzetek kezelésére. Az intelligens járműrendszerek alkalmazásával bizonyos mértékben úgy növelhető a közlekedési sűrűség, hogy a közlekedési balesetek száma nem feltétlenül növekszik. A lényegesen nagyobb mozgási energia miatt a személygépkocsikkal összehasonlítva a haszongépjárművek részvételével bekövetkező balesetek következményei komolyabbak.

A közlekedés volumenére és összetételére vonatkozó európai előrejelzések mindegyike – kis eltérésekkel – azt mutatja, hogy az elkövetkező évtizedben jelentős növekedés várható. A közúti közlekedés volumene egyes becslések szerint 55–95 %-os mértékben növekedhet, aminek kezelése a jelenlegi közleke-

dési infrastruktúra állapota mellett egyre nehezebb. További problémát jelent ennek a növekedésnek az összetétele, hiszen jelentős mértékben növekszik az áruszállítás volumene, amelyben továbbra is a teherjárművek játsszák a legnagyobb szerepet.

Ennek indoka a termelés struktúrájának változásában keresendő: mind a gyártó, mind a beszállító arra törekszik, hogy az adott áru minél rövidebb ideig legyen az ő kezelésében, csökkentve ezzel a gyártás költségeit és természetesen a saját rizikóját. S bár emelkedik a kombinált szállítás jelentősége, a rugalmassága miatt továbbra is a közúton történő célba juttatás marad a legjelentősebb.

Az 1. táblázat összefoglalja és értékeli azokat a lehetőségeket, amelyek potenciális alternatívát jelentenek e helyzet kezelésére. Nyilvánvalóan a közúton szállított mennyiség csökkentése lenne a legkézenfekvőbb, hiszen egy vasúti mozdony motorjának a környezetre gyakorolt hatása nem több mint három-négy teherautóé, azonban több százszoros mennyiséget képes elszállítani.

Lehetőségek	Mellette szól	Ellene szól
A közúti személy- és teherforgalom csökkentése és más eszközök igénybe vétele	Lényegesen kisebb környezeti hatás	Alacsonyabb flexibilitás
A közúti infrastruktúra fejlődése felgyorsul, intelligenssé válik	Erős gazdasági hatás (munkahelyek stb.)	Lassú, társadalmi tiltakozással jár
A nem út jellegű közlekedési infrastruktúra fejlesztése	Azonnali hatás	Az adott problémát csak részben kezeli
A közlekedési sűrűség növelése (kisebb követési távolság, nagyobb megengedett sebesség)	Nincs infrastrukturális igénye	Jelentős mértékben csökkentheti a közlekedés biztonságát
A jármű megengedett terhelésének és méreteinek növelése	Jelentősen megnövekedett szállítási kapacitás	Az infrastruktúra terhelése megnő vagy módosítást igényel

1. táblázat • A közlekedés volumenének kezelésére vonatkozó alternatívák

Problémát a vasúti szállítás flexibilitása okoz. Természetesen fel lehetne gyorsítani a közúti infrastruktúra fejlesztését is, ami egy sor pozitív hatással jár (munkahelyteremtés, gazdaság növekedése), azonban ez jelentős részben az államok által finanszírozott, emiatt lassú, valamint társadalmi tiltakozással jár (például Németország nyugati felében újabb autópályák építése gyakorlatilag lehetetlen).

Ami lényegesen ígéretesebbnek tűnik, az a nem út jellegű infrastruktúra, hanem az irányító rendszer fejlesztése, ami azonnali hatással járhat. Ide tartoznak például a navigációs rendszerek, amelyek lehetővé teszik a jármű tervezett útvonalának dinamikus módosítását. Természetesen ezek a megoldások csak bizonyos mértékben tudják kezelni a problémát, de másokkal együtt jelentős hatással bírhatnak. A járművek sebességének növelése, ill. a követési távolság csökkentése is megoldás, hiszen így nő a közlekedési sűrűség, azonban vele párhuzamosan nő a balesetek

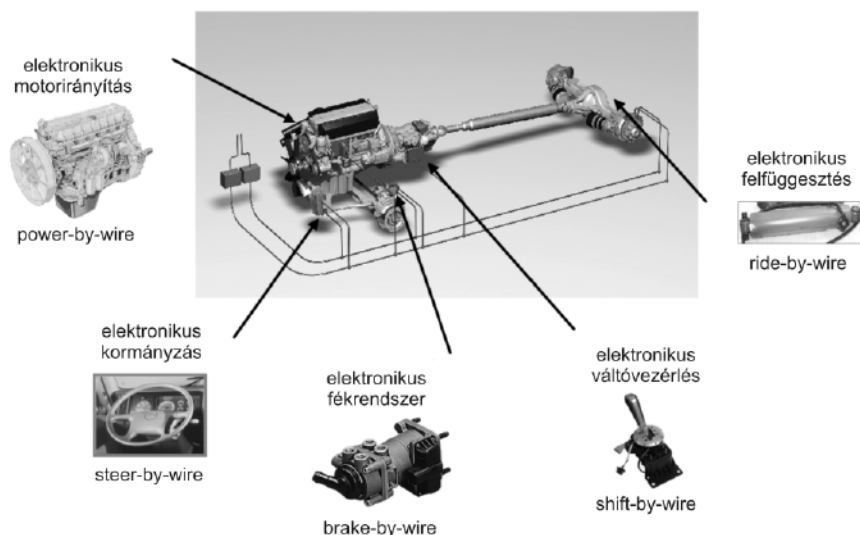
bekövetkezési valószínűsége is. Hasonló módon a járművek terhelhetősége és méreteik növelése is megoldást jelent, a megfelelő hátrányokkal. Az intelligens járműrendszerek ezekben az esetekben kínálhatnak megoldást, azaz bizonyos mértékben úgy növelhető a közlekedési sűrűség, hogy a közlekedési balesetek száma és az infrastruktúra terhelése nem feltétlenül növekszik (Palkovics, 2005).

Biztonsági rendszerek

Az esetek legnagyobb részében (kb. 96 %) vezetési hiba miatt következik be baleset. A gépkocsi vezetője nincs tisztában saját képességeivel és a fizika törvényeivel. Ez különösen olyankor szembetűnő, amikor a kanyart túlzottan nagy sebességgel veszí, és elveszíti uralmát a jármű fölött.

A blokkolásgátló fékrendszert (ABS¹) kiegészítő elektronikus menetstabilizáló prog-

¹ Anti-lock Brake System



1. ábra • Az intelligens járműirányítás alapját képező rendszerek

ram (ESP²) fokozott uralmat biztosít az autó felett. Jelentősen csökkenti az alul- és túlkormányozottságot, és extrém helyzetekben is beavatkozik a stabilitás és az úttartás érdekében. A rendszer különböző szenzorokkal érzékeli az autó viselkedését, és automatikusan szabályozza a motorteljesítményt, illetve az egyes kerekek fékezését. Akkor lép működésbe, ha síkos úton, kikerülő vagy vészelhárító manőver közben alul- vagy túlkormányozottságot észlelnek az érzékelők. Ez a szerkezeti elem csökkentheti a pályaelhagyásos balesetek számát.

Intelligens járműrendszerek

Az ismert aktív és passzív biztonsági rendszerek elkülönített funkciókat töltenek be a járművekben, és noha kommunikálnak egymással, alacsony az integráltsági szintjük (Fülep

et al., 2006). A fék- és kormányrendszerek még nem minden esetben elektronikusan vezéreltek, ezért fontos alapvetően fejleszteni a közlekedés biztonságát és hatékonyságát intelligens, elektronikusan vezérelt hajtáslánc alkalmazásával (Fülep et al., 2004).

A *by-wire* technológiák (1. ábra) mind működési, mind konstrukciós előnyökkel rendelkeznek, de alkalmazásuk biztonságkritikus rendszerekben a tervezési és fejlesztési folyamatok során különleges kezelést igényel.

Mi okozza a problémát, miért nem képes a jármű vezetője az említett helyzetek kezelésére? Ha az ábrára tekintünk (2. ábra), látható, hogy a járműről, annak környezetéből a vezető irányába nagy sebességgel áramlik az információ, ezek alapján azonban lényegesen lassabban alakul ki valamilyen tudatos reakció. Ehhez hozzáadódik még az izmok reakcióideje, valamint ezek függése a vezető pillanatnyi állapotától, valamint az a tény, hogy nem mindenről rendelkezik információval. Ezek együttesen eredményezik az adott helyzetben való nem megfelelő reakciót.

² Electronic Stability Program (A járművek biztonságával foglalkozó legtöbb multinacionális cég nyelve angol, ezért a fejlesztések betűszavai innen származtathatóak, bár a lézer hazai elterjedése előrevetíti meghonosodását.)

Az intelligens járműrendszerek ezt a szabályozó kört nyitják fel, és akár a járműről, akár a jármű környezetéről gyűjtött információ alapján küldhetnek figyelmeztetést a vezetőnek, vagy avatkozhatnak be a jármű viselkedésébe, akár úgy, hogy a vezető szándékát támogatják, de úgy is, hogy a vezetőt bizonyos időre felülbírálják, és annak szándékával ellentétes hatást fejtenek ki.

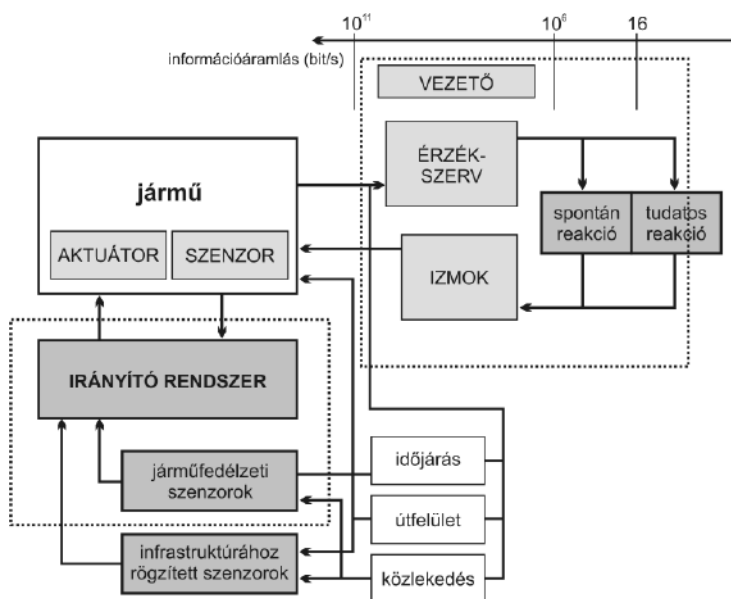
A menetdinamikai szabályozórendszerek alkalmazásának szükségessége

Kifejezetten valós helyzetnek számít, amikor a szerelvény pótkocsija közel van a felboruláshoz, azonban a jármű vezetője ebből közvetlenül nem sokat érzékel. A haszonjármű-balesetek jelentős része éppen ilyen felborulások eset; hasonló módon képtelen a személyautó vezetője a kicsúszás vagy megpördülés határán lévő járműben érzékelni az adott helyzetet, mivel a jármű dinamikájáról nincs közvetlen információja. Az autóversenyzők a kormány

folyamatos mozgásával próbálják kideríteni, mikor kerül a jármű a stabilitás határára, és ennek megfelelően mikor célszerű beavatkozni. A járművezetők többsége azonban nem versenyző. Az információ hiányán túl további problémát okoz, hogy még ha rendelkezünk is a megfelelő mozgásállapot-visszacsatolással, a vezetőnek ideje, képessége és eszköze sincs a helyes beavatkozásra.

A menetdinamikai szabályozórendszerek alkalmazásának feltételei

Hogy megértsük az intelligens járműrendszerek irányításba történő beavatkozásának lehetőségeit, röviden be kell mutatni, hogyan történik a jármű hagyományos irányítása, azaz hogyan vezetünk. Amikor a járművet irányítjuk, a vezető egy irányvektort fogalmaz meg, amelyet aztán a rendelkezésére álló kezelőszervek – váltókar, gázpedál, fékpedál, kormánykerék – segítségével közvetít az egyes, ma még diszkrétan irányított működtető



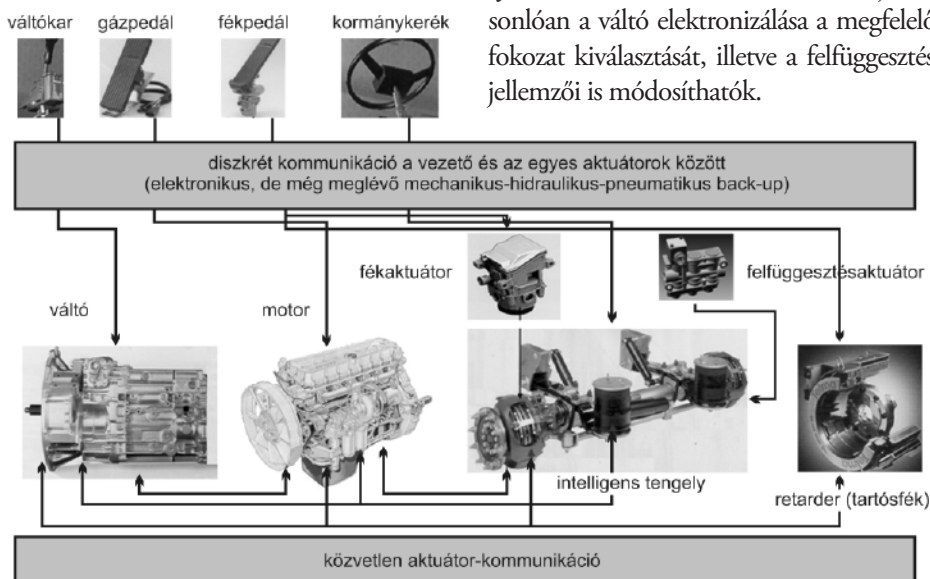
2. ábra • Intelligens rendszerek beavatkozása

elemek (aktuátorok) – a váltó, a motor, a kormánymű és a fékrendszer irányába. Az ezek által kifejtett hatások – váltófokozat, motor-nyomaték, kormányzási szög – eredményeképpen a gumibroncs és talaj közötti erők és nyomatékok a járművet bizonyos irányban elmozdítják, amelyet a vezető az általa képzelt irányvektorral összehasonlítva – ugyancsak diszkrét módon – korrigál.

A 3. ábra egy mai jármű vezető-aktuátor információátviteli rendszerét mutatja. A vezető az adott működtető elemmel az arra vonatkozó szándékát közvetlenül közli, azaz a nyomatékigényét a váltó megfelelő fokozatba kapcsolásával, illetve a gázpedál lenyomásával, az irányra vonatkozó igényét a kormány elforgatásával, illetve a lassulásra vonatkozó szándékát a fékpedál lenyomásával. A kapcsolat a vezető és az adott működtető elem között direkt, az esetek jelentős részében mechanikus, illetve pneumatikus vagy hidraulikus. Természetesen az egyes működtető elemek

már közvetlenül is kommunikálnak egymással, például a kipörgésgátlót lehetne említeni, amikor a rendszer a nagy nyomaték hatására kipörgő kereket érzékel, nemcsak a féken keresztül avatkozik be, hanem a motor nyomatékát is automatikusan csökkenti.

Ahhoz, hogy a korábban említett intelligens rendszerek működni tudjanak, szükség van az egyes működtető elemek vezetőtől független működtetésére is, aminek megoldása csak elektronikusán történhet. A menetdinamikai szabályozórendszerek szempontjából legfontosabb elemek az elektronikus motor-, váltó-, kormány-, felfüggesztés- és fékrendszer-irányítási lehetőség. Az elektronikus motorirányítási – az ún. *power-by-wire* – rendszer lehetővé teszi a tetszőleges, gázpedálállástól független nyomatékigény kielégítését, a kormányrendszerbe történő elektronikus beavatkozás – angolul *steer-by-wire* – bizonyos feltételek mellett az autonóm kormányzást, az elektronikus fékrendszer – *brake-by-wire* – az autonóm fékezést biztosítja, hasonlóan a váltó elektronizálása a megfelelő fokozat kiválasztását, illetve a felfüggesztés jellemzői is módosíthatók.



3. ábra • A jármű diszkrét irányítórendszere

Az elektronikus fékrendszer, illetve amit ma ezen értünk, haszonjárművekben 1996 óta szériefelszereltség, személygépkocsikban most kezd tipikussá válni. A rendszer az irányítása szempontjából valóban *brake-by-wire*, hiszen a vezető lassulásra vonatkozó igényét redundáns érzékelővel mérjük, majd egy sor más jellemző alapján a központi vezérlőegység kiszámítja, hogy az adott keréken milyen fékezési nyomatókat kell megvalósítani, és a kerékhez közeli elektropneumatikus, hidraulikus vagy a későbbiekben elektromechanikus működtető elem azt végrehajtja. Ilyen értelemben nincs közvetlen (mechanikus, pneumatikus) kapcsolat a fékpedál és a kerék-fék között, és az eddigi tapasztalatok alapján ezek a rendszerek magas megbízhatósággal működnek. Ami miatt mégis minden jármű fel van még szerelve ún. hidraulikus vagy pneumatikus biztonsági tartalék (back-up) rendszerrel, az a vevői igény és bizonyos fokú bizalmatlanság, azonban ez a rendszer a fékezési folyamatban csak akkor vesz részt, ha az elektronikus rendszer meghibásodott.

A kormányrendszer a járműdinamikára és a jármű-irányíthatóságra gyakorolt szempontból a másik leglényegesebb, elektronikusan irányítható alrendszer. A hagyományos kormányrendszerek esetén a vezető kormánykeréken kifejtett, kormányzásra vonatkozó szándékát mechanikus szerkezettel visszük át a jármű kormányzott kerekeire, és a jármű tengelyterhelésétől függően biztosítunk a vezető számára ráségítést. Hagyományosan ez hidraulikus rendszerrel történik, aminek az irányíthatósága nehézkes, valamint drága. Emiatt egy sor, a jármű kormányzását javító funkció megvalósítása problémába ütközik. Ez indokolja azt, hogy alapvetően személygépkocsikban, de hamarosan haszonjárművekben is alkalmazásra kerülnek az elektro-

mos motorral támogatott kormányrendszerek. A rendszer méri a vezető által kifejtett kormányzási nyomatókat, és ezek, valamint további járműjellemzők függvényében fejt ki ráségítő nyomatókat. Ha a kormánykereket a kormányszerkezettel összekötő rudat elvágjuk, a rendszer továbbra is alkalmas kormányzásra, azaz a rendszer egy valódi elektronikus kormány – *steer-by-wire* rendszerré – válik. Az ún. nyomatókráségítéses elektronikus kormányrendszer egy sor funkciót biztosít, ami könnyíti a kormányzást, és javítja a kormányzási érzést. Ilyen például a sebességtől függő ráségítő nyomatók, ami kis sebességnél nagy, a sebesség növekedésével csökken, vagy másik előnye a sebességfüggő kormány-visszatérítés. Az elektronikus kormányráségítés másik típusánál a kormányzási áttételt lehet változtatni, azaz a rendszer hozzáad vagy elvesz a vezető által kívánt kormánysszöghöz. Ezt a tulajdonságát a fékrendszer alapú menetdinamikai szabályozóval történő integrációnál használják ki.

A *drive-by-wire* rendszer következő eleme az automatizált váltó, amely közvetlen mechanikus kapcsolat nélkül működtethető már ma is. Amit lényeges megjegyezni, hogy a váltó nem tekinthető biztonságkritikus járműrendszernek, ezért az egykörös elektronikus architektúra kielégíti a rendelkezésre állás követelményeit. Az elektronika meghibásodása esetén rendszerint elérhető egy ún. *limp-home* funkció, azaz a váltó egy olyan módba kapcsol, amellyel biztonsággal elhagyható a meghibásodás helyszíne, és elérhető a legközelebbi autójavító.

Menetdinamikai szabályozórendszerek

A menetdinamikai szabályozórendszerek a járműre szerelt érzékelők jelei alapján működnek, azonban működésükhöz nincs

szükség a vezető közvetlen beavatkozására, a kialakult és az általuk optimálisnak ítélt mozgásállapot közti különbség hatására jönnek működésbe. Ilyen értelemben már autonóm rendszereknek tekinthetők, azonban közös jellemzőjük, hogy a vezetőt nem bírálják felül, hanem támogatják az általa meghatározott irány követésében. Ide tartoznak a menetdinamikai szabályozórendszerek, amelyek az előző részben bemutatott elektronikus működtető elemeket felhasználva befolyásolják a jármű dinamikáját.

A menetdinamikai szabályozórendszereket két csoportba lehet osztani: az egyik a jármű síkbeli – tehát az út síkjában történő – dinamikáját befolyásolja, míg a másik az út síkjától eltérő, dőlés, bólintási mozgásokat tudja megváltoztatni, és közös tulajdonságuk, hogy a jármű és a talaj közötti erővektor irányát és nagyságát módosítják. Amennyiben a hátsó tengelyen lévő kerekeken fellépő oldal-erő lecsökken, akkor a mellső tengelyen lévő nagy oldalirányú erő a járművet megperdíti a súlyponti tengelye körül, és a jármű kiperdül. Hasonló esetet idézhetünk elő, ha kis tapadású úton kanyarodás közben behúzzuk a kéziféket. Logikusan adódik a következtetés, hogy ebben az esetben a mellső tengelyen lévő kerékre ható oldalirányú erő lecsökkenésével a helyzet kezelhető lenne. A vezetőnek azonban nincs erre lehetősége, a menetdinamikai szabályozórendszer viszont éppen ezt teszi: a korábban bemutatott elektronikus fékrendszeren keresztül tudja fékezni ezt a kereket, és ezzel olyan nyomatékot képes kifejteni, amely a járművet stabilizálja.

Hasonló elven működik a jármű borulását felismerő és megakadályozó rendszer, ami szintén a kerékerővektorok manipulációján alapszik. Magas súlypontú járművek (SUV – *Sport Utility Vehicle* – szabadidőjárművek,

haszonjárművek) esetén a túl nagy kanyarsebesség ahhoz vezet, hogy a centrifugális erő és a keréken oldalirányban fellépő kerékerő alkotta erőpár a járművet felborítja. Logikusan adódik a következtetés, hogy ezen erőpár nyomatékának csökkentésével a felborulás elkerülhető. Az adott oldali kerék blokkolásával (illetve magas szliptartományba történő fékezésével) az oldalirányú erő jelentősen csökken, illetve természetesen csökken a jármű sebessége is, ami a centrifugális erő csökkenéséhez vezetve stabilizálja a jármű mozgását.

A menetdinamikai szabályozórendszer tervezésével szembeni alapvető követelmény, hogy ez a rendszer a vezető kormánykeréken keresztül kifejezett szándékát (mivel a rendszer más bemenettel nem rendelkezik) kövesse, azaz egy alkalmasan definiált ún. referencia- vagy virtuális járműmodellből kiszámítjuk az adott kormányszöghez és az aktuális sebességhez tartozó legyezési szögsebességet, és amennyiben a járművön mért érték ettől bizonyos határon túl eltér, a fék- vagy kormányrendszeren keresztül beavatkozunk. A fentiek azt is jelentik, hogy a rendszer minden esetben végrehajtja a vezető támogatását, tehát ha ő rosszul kormányoz, a rendszer segíteni fogja az utat szegélyező árok irányába is. Még egy fontos jellemzője van ezeknek a rendszereknek: ún. *fail-silent* jellegűek, azaz amennyiben a rendszer hibát észlel (nem hihető szenzorjel, a beavatkozás hatásossága lecsökken működtető elemhiba miatt), biztonságosan kikapcsol. Ami nem történhet meg, és ezt garantálja a rendszer bonyolult biztonsági szoftver része: a beavatkozás nem a vezető által kívánt irányban történik.

A fékrendszer-alapú menetdinamikai szabályozó működése egyszerű: a túlkormányzottá váló jármű – a vezető ellenkormányzása ellenére kanyarodó – esetén a kanyar sze-

rinti külső mellső kerék és a pótkocsi megfékezésével a jármű viselkedése stabilizálható, míg az alulkormányzottá váló jármű a vezető elkormányzása ellenére tovább egyenesen haladna, azonban a kanyaroldali belső kerék egyoldalú fékezésével olyan nyomatékot tudunk kifejteni, amely a járművet a kanyar irányába forgatja.

Mint korábban említésre került, az elektromos kormány (mind a nyomaték-, mind a szögrásegítésű, illetve a teljesen elektronikus, *back-up* nélküli) lehetőséget biztosít a jármű dinamikájának aktív befolyásolására a kormányon keresztül is. A következő generációs menetdinamikai szabályozórendszerek a fékrendszeren kívül a kormányba is be tudnak avatkozni annak érdekében, hogy a jármű viselkedését stabilizálják. Ha a vezető folyamatos gázadással állandó sugarú körön próbál kanyarodni, a hagyományos rendszer esetében a növekvő sebesség miatt a jármű kiperdül; a vezető ellenkormányzással és gázlétellel képes azt kompenzálni, bár ez jelentős gyakorlatot igényel. Az elektronikus kormányalapú menetdinamikai szabályozórendszer érzékeli ezt a helyzetet, és ellenkormányzással, valamint gázlétellel a járművet a kívánt irányba kormányozza. Amit fontos itt megjegyezni: bár a kormánykerék (azaz a vezető irányra vonatkozó szándékát kifejező jel) másik irányban áll, mint a kormányzott kerekek, ez a rendszer sem bírálja felül a vezetőt, hiszen a jármű abba az irányba halad, amerre a vezető kívánja.

A kormány- és fékrendszeralapú beavatkozás további lehetőségeket kínál. Az ABS-rendszer – blokkolásgátló – tervezése egy sor kompromisszumot tartalmaz, ezek egyike az osztott tapadású felületen – azaz az egyik oldali kerekek alatti tapadás lényegesen különbözik a másiktól – történő fékezés. A két kö-

vetelmény, amit ki kell elégíteni, nevezetesen a fékút és a vezető kormányzási korrekciója egymással ellentétben áll. Ha csökkenteni akarjuk az utóbbit, az ún. *select-low* stratégiát kellene alkalmaznunk, azaz mindkét oldalt az alacsonyabban elérhető fékerővel fékezzük, ez esetben ugyan nem keletkezik nyomaték, azaz a vezetőnek nem kell azt kompenzálnia. Ebben az esetben azonban a fékút lesz hosszabb, hiszen nem használjuk ki maximálisan a nagyobb tapadású oldalon elérhető fékerőt. A másik lehetőség, hogy a járművet a nagyobb tapadású oldalon elérhető fékerővel fékezzük, ekkor természetesen a fékút csökken, azonban a vezetőnek jelentősen többet kell – ha egyáltalán tud – kompenzálnia. Az ABS e két követelmény közötti kompromisszumos helyzetet eredményezi. Amennyiben azonban a fenti helyzetben az elektronikus kormányon történő beavatkozással már a fékezés kezdeti szakaszában tudjuk a fellépő helyzetet irányítani, a fellépő kiperdítő nyomaték lényegesen kisebb lesz, és nagyobb fékerőkülönbséget engedhetünk meg.

Hagyományos járművel történő fékezés esetén az adott manőver a vezetőtől több mint 120 fokos ellenkormányzást igényel, és emiatt a kis és nagy tapadású oldal között kisebb fékerőkülönbség engedhető meg. Az elektronikus kormányval történő beavatkozással a vezetőtől kívánt kormányzási beavatkozás a harmadára csökken, miközben a kormányzott kerekek természetesen a korábbihoz hasonló nagyságrendben kormányzódnak, és az adott manőver alatt a fékerőkülönbség magasabb lehet, ami a fékút közel 10 %-os csökkenését eredményezi. E példa jól mutatja, hogy az elektronikus rendszerek alkalmas integrálásával hogyan növelhető hatásosságuk.

A járműrendszerek irányításának új struktúrájában a döntéshozatali – főlérendelt írá-

nyítási és a végrehajtási alárendelt – szintek elválnak. A kommunikáció tartalma a két szint között a már említett irányvektor, mely a vezető szándékából és a környezetből/ről információval rendelkező érzékelők jeleiből áll össze. A végrehajtó szint a működtető elemein keresztül (váltó, motor, légellátó egység, kormánymű, fékrendszer) megfelelő beavatkozással ezt követi, illetve ha eltérés lép fel, a reaktív rendszerein keresztül (ezek a menetdinamikai szabályozórendszerek) beavatkozik. Ez az architektúra szükséges ahhoz, hogy bármilyen jövőbeni intelligens rendszer működhessen. Ha a fenti architektúrában a vezető irányra vonatkozó kívánságát, például a navigációs rendszer jeleivel vagy az útról érkező sebesség és irányjelekkel helyettesítjük, a jármű képes a teljesen vezető nélküli haladásra.

*Az elektronikus menetstabilizátor –
a nemzetközi jogalkotás jelenlegi állása*

Igaz, hogy a fékrendszerre épülő elektronikus menetstabilizátorokat (ESC – *Electronic Stability Control*) már sokkal korábban feltalálták (Kimbrough, 1991, Kimbrough – Van Moorhem, 1992; Palkovics – El-Gindy, 1995, 1996), azonban csak a közelmúltban kezdték el őket nagyobb számban alkalmazni a haszonjárműveken, ezért még nem túlságosan elterjedtek (Európában 5 % alatt van a részeseedésük, más piaci szegmensekben pedig igazából nem mérhető). Sokkal nagyobb számban található meg a rendszer a személygépkocsikban, hiszen egyes piacokon akár az összes nyilvántartott autó 60 %-ának is tartozéka lehet (részletek a tanulmány további részében található). Az ESC-rendszerek közlekedésbiztonságra gyakorolt pozitív hatása ma már nem kérdés, alkalmazásuk óta számos baleseti statisztikában nagyon jelentős javulás tapasztalható egyes baleseti kategóriákban.

A fenti tények (szélsőségesen különböző elterjedtség piacok és járműkategóriák szerint, baleseti statisztikák javulása) és a közlekedésbiztonság növelése iránti társadalmi igény felveti a törvényalkotóval szemben a kérdést: ha valóban ennyire egyértelműen pozitív a rendszer hatása, akkor eddig miért nem jelent meg ez a terület a jogszabályokban? Az ENSZ–EGB WP29-es munkacsoportja éppen ezért arra kérte fel a szakmailag illetékes munkacsoportot, hogy vizsgálja meg a kérdést, és tegyen javaslatot a jövőbeni jogszabályi keretek kialakítására.

- Bár az ESC-rendszerek működése (legalábbis műszaki szempontból) könnyen érthető, a szabályozásuk már kevésbé egyértelmű, és számos kérdés vár válaszra:
- Miért van szükség egyáltalán ezeknek a rendszereknek a jogi szabályozására, ha a piac mindenféle szabályozás nélkül egyértelműen elismeri az előnyeit?
- Milyen területen kellene a szabályozást bevezetni? Mivel minden korszerű rendszer beavatkozó eleme a fék, logikusnak tűnik, hogy az ENSZ–EGB 13-as előírását egészítsék ki. De mi a helyzet a jövőben megjelenő újabb technológiai megoldásokkal?
- Mit is kell pontosan szabályozni? Magát a rendszert nem lehet pontosan meghatározni, ezért inkább a menetstabilizáló funkciót kellene leírni.
- Hogyan történjen a szabályozás? Szükség van meghatározott minimális konstrukció előírására, vagy előírható olyan teszt, amely a teljesítményt egyértelmű, mérhető, kiértékelhető szempontok szerint méri?

Noha nem annyira műszaki, mint inkább politikai döntéstől függ, nem lehet megkerülni: Szükség van-e arra, hogy az ESC-rendszert kötelezően előírjuk egyes járműtípusokra?

*Az ESC-rendszerek nemzetközi áttekintése**Elterjedtség*

Amint azt korábban említettük, az ESC-rendszerek világszerte egyre inkább elterjednek. A legjelentősebb növekedés Európában tapasztalható. 2003–2004 között az Európai Unió országaiban átlagosan 29-ről 36 %-ra nőtt az ESC-rendszerek elterjedtsége. A legmagasabb arányt Németország érte el, ahol az újonnan forgalomba helyezett személygépkocsik 64 %-át már ESC-rendszerrel szerelik fel (minden jelentős német autógyártónál, köztük a DaimlerChryslernél, a BMW-nél, az Audinál és a Volkswagennél az alapfelszereltség része az ESC). A többi országot szemügyre véve azt látjuk, hogy az Egyesült Államok is felzárkózóban van: az ESC-rendszerek aránya 2004-ben meghaladta a 11 %-ot. Ez a dinamikus növekedés azonban elsősorban a személygépkocsiknál figyelhető meg, a teherautók még kimaradnak ebből a trendből. Bár 2003 óta már több gyártó is kínálja a rendszert, legalábbis Európában, az elektropneumatikus fékrendszerrel rendelkező haszonjárművek esetében még ez a helyzet. Érdekes, hogy az Egyesült Államokban sokkal nagyobb igény mutatkozik a teherautók ESC-vel történő felszerelésére, mint Európában. Amikor pedig a tengerentúlon elérhető lesz a rendszer, elterjedtsége valószínűleg rövid időn belül meghaladja majd az európai értékeket. A két piac közötti különbség oka elsősorban a gépjárműflották biztosításának eltérő konstrukciójában rejlik.

A baleseti statisztikákra gyakorolt hatás

Az említett növekvő elterjedtség miatt ma már mérhető az ESC-rendszerek közlekedési balesetekre gyakorolt hatása. Világszerte számos vizsgálatot végeztek már erről, jó összefoglalást

ad róluk Jennifer N. Dang (2004) és Riley Garrot (2005). A különböző forrásokból táplálkozó számadatok azonban mind hasonló végeredményre jutnak: az ESC megjelenése óta az egyjárműves (pótkocsi nélküli) balesetek száma 30–40 %-kal csökkent, míg a jármű feletti uralom elvesztéséből eredő halálos kimenetelű balesetek száma 60 %-kal esett vissza. A vizsgálatok külön hangsúlyt fektettek a magas tömegközéppontú járművekre, mint például az egyterűekre és a szabadidő-terepjárókra, ahol a javulás mértéke még ennél is meggyőzőbb.

Nemzeti jogalkotási kezdeményezések

A berendezés elterjedésével és az ESC-rendszerek előnyeinek egyértelművé válásával több ország és szakmai szövetség kezdte el az ESC-rendszerekhez kapcsolódó feladatterv meghatározását. Az Egyesült Államokban jelenleg komoly munka folyik (illetve a jelen cikk megjelenésének időpontjára ez talán már le is zárult) az ESC-rendszerek egységes követelményrendszerének kidolgozása érdekében. Az amerikai kormány az a célja, hogy bizonyos járműosztályokban kötelező felszereléssé váljon az ESC. Dánia a közelmúltban tette kötelezővé az ESC-rendszereket a turista-buszokon, és ebből a célból külön meghatározták az elektronikus menetstabilizálás fogalmát. Különböző szakmai szövetségek – például az amerikai egyesült államokbeli Autóipari Mérnökök Egyesülete (SAE – *Society of Automotive Engineers*, USA) – szintén foglalkoznak az ESC-rendszer meghatározásával. Még Új-Zélandon is dolgoznak ezen.

Az ESC szabályozása az ENSZ–EGB jogszabályi keretei között

Bár egyesek szerint a biztonsági öv feltalálása óta az ESC a legfontosabb olyan rendszer,

amely a közúti balesetek súlyosságát és számát tekintve jelentős javulást eredményezett, a helyzet mégsem a megszokottak szerint alakul: az autóipar kézzelfogható eredményt produkáló rendszert vezet be, a társadalom részéről is megvan az igény, még sincs olyan szabályozás, amely meghatározná, hogy mit nevezünk ESC-rendszernek, melyek a termékkel szemben támasztott konstrukciós vagy teljesítménykövetelmények, és végül, de nem utolsósorban, hogy milyen járműkategóriák esetében kellene kötelezővé tenni beszerelését. Az ENSZ–EGB által létrehozott *ad hoc* szakértői csoport ezt a hiányosságot igyekszik pótolni azzal, hogy világszerte egységes feladattervet dolgoz ki az ESC-funkcióra.

Az ESC-funkcióval kapcsolatos műszaki kérdések

Bár az elektronikus menetstabilizáló funkció működési elve jól ismert, van még néhány ezzel kapcsolatban megemlíthető fontos kérdés. Az ESC-funkció alapkövetelménye, hogy minden helyzetben kövesse a vezető szándékát, ami a következőket jelenti:

- a rendszer akkor lép közbe, ha a gépkocsi-vezető nem uralja a helyzetet,
- és a jármű optimális viselkedését egy olyan referenciamodellből számítja ki, amely a gépkocsivezető mérésekből kikövetkeztethető szándékán alapul;
- a beavatkozás arra irányul, hogy minimálisra csökkentse a mért és a számított (optimális) változóértékek közötti különbséget.

Ez a követelmény azt jelenti, hogy bár az ESC beavatkozik a jármű dinamikus viselkedésébe, ugyanakkor állandóan támogatja a gépkocsivezetőt, és nem hoz annak szándékával ellentétes döntést. Ráadásul az ESC-funkciónak – az ABS-hez hasonlóan – olyan meghi-

básodási jellemzőkkel kell rendelkeznie, hogy rendszerhiba esetén a működése biztonságos módon álljon le.

Az ESC funkcióinak említésekor meg kell különböztetni az úttest síkjába és a síkon kívül eső mozgásokkal kapcsolatos funkciókat, mert ezek a különböző gépjárműfajtánál elkülöníthetők egymástól, és előfordulhat, hogy egyes járműveknél csak az egyik fordul elő (a nyerges vontatóhoz például nincs szükség kitörés-, csak borulásgátlásra).

Fontos megjegyezni, hogy a szabályozásban következetesen menetstabilizáló funkciót, nem pedig rendszert említenek. Ennek az az oka, hogy az ESC-funkciók – még ha azok funkcionálisan meg is egyeznek egymással – más platformokon kerülnek megvalósításra személygépkocsikban (villamos komponensekkel rendelkező hidraulikus fékrendszer, elektrohidraulikus vagy elektromechanikus fékrendszer), a tehergépkocsikban (ahol az elektropneumatikus fékrendszer alkotja ezt a platformot) és a pótkocsikban.

Az egységes szabályozással kapcsolatban felmerülő további probléma a járműfajták sokfélesége: a jogszabályalkotónak a járművek széles skáláját kellene a szabályozásba bevonnia, az egyszerű kéttengelyes járművektől kezdve egészen a 8×8-as kerékképletű (nyolckerekű összerékhajtású jármű) nehéz teherautókig és a toló-csuklós kivitelű buszokig. Hogy mindezen gépjárműfajtákra érvényes lehessen, a szabályozásnak bizonyos fokig rugalmasnak kell lennie, ez azonban nem veszélyeztetheti az ENSZ–EGB jogszabályi keretei közt a külső szervezetek által folytatott tárgyalások jóváhagyási eljárását.

Összefoglalás

Az intelligens rendszerek alkalmazásának egyik központi problémája: Ki lehet küszö-

bölni a vezetőt az irányítási körből? Ennek a kérdésnek a megválaszolása kevésbé műszaki, sokkal inkább jogi és erkölcsi kérdés, ami a jövőbeni kutatások egyik kiemelkedő témáját jelenti. A fenti probléma feloldása valószínűleg annak az elfogadása lesz, hogy amennyiben a balesetet a vezető nem tudja elkerülni, akkor lehetőséget kell biztosítani a megfelelő intelligens rendszer beavatkozására. Ilyen elven működik az ún. ráfutásos balesetek következményeit csökkentő automatikus vészfékező rendszer, amely esetén ugyan a baleset bekövetkezik, de lényegesen enyhébb következményekkel, mintha a vezető nem fékezett volna. Különösen fontosak ezek a

rendszerek a haszonjárművek esetén, amelyek részvételével bekövetkező balesetek következményei a lényegesen nagyobb mozgási energia miatt komolyabbak. A haszonjárműrendszerek műszaki felépítésüket tekintve nem különböznek a személyautókban alkalmazott rendszerektől, az egyetlen különbség a rendszer megtérülésében keresendő: amíg személygépkocsiban ez nem feltétlenül szempont, addig a teherjárművek esetén az üzleti modell lényeges eleme.

Kulcsszavak: intelligens, elektronikus járműrendszerek, jogi szabályozás, elektronikus menetstabilizátor

IRODALOM

- Current Analysis of the Accident Statistics: Mercedes Passenger Cars Get Into Fewer Accidents* [Baleseti statisztikák friss elemzése: a Mercedes típusú személygépkocsik kevesebb balesetet szenvednek] www.media.daimlerchrysler.com
- Dang, Jennifer N. (2004): *Preliminary Results Analyzing the Effectiveness of Electronic Stability Control (ESC) Systems* [Előzetes eredmények az elektronikus menetstabilizáló (ESC) rendszerek hatásosságának elemzéséről]. DOT HS 809 790, Értékelés
- Fülep Tímea – Palkovics László (2004): *Reliability Analysis of Redundant Electronic Brake System for Heavy Goods Vehicle*. VSDIA 2004 Mini Conference, Budapest, Hungary
- Fülep Tímea – Óberling J. – Palkovics L. (2006): *Design of Redundant Brake-by-wire Architecture for Commercial Vehicles Based on Qualitative Reliability Approach*. BRAKING 2006 Conference, York, United Kingdom
- Garrot, Riley (2005): *The Status of the NHTSA's ESC Research* [Az NHTSA ESC-vel kapcsolatos kutatásának állása]. US-DOT NHTSA, 329244_web
- Kimbrough, Scott (1991): Coordinated Braking and Steering Control for Emergency Stops and Acceleration [A fékezés és a kormányzás koordinált vezérlése vészfékezésnél és gyorsításnál]. ASME WAM 1991, Proceedings of Advanced Automotive Technologies. DE, 40, 243.
- Kimbrough, Scott – Van Moorhem, William K. (1992): A Control Strategy for Stabilizing Trailers via Selective Actuation of Brakes [A nyergesvontatók stabilizálásának vezérlési stratégiája a fékek szelektív működtetésével]. ASME 1992, Transportation Systems, DSC. 44, 413–428.
- Palkovics László (2005): *Intelligens járműrendszerek. Mindentudás Egyeteme* előadás
- Palkovics László – El-Gindy, Moustafa (1995): Design of an Active Unilateral Brake Control System for Five-Axle Tractor-Semitrailer Based on Sensitivity Analysis [Öttengelyes nyergesvontató-szerelvény aktív féloldalas fékvezérlő rendszerének megtervezése érzékenységtanálízis alapján]. Vehicle System Dynamics. 24, 725–758.
- Palkovics László – El-Gindy, Moustafa (1996): Examination of Different Control Strategies of Heavy-vehicle Performance [A nehézjárművek teljesítményének vezérléséhez használt stratégiák vizsgálata]. ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control. 118, 489–498.

GONDOLATOK A HAZAI KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS BIZTONSÁGÁRÓL

Holló Péter

az MTA doktora

Közlekedéstudományi Intézet Kht., Széchenyi István Egyetem

hollo@kti.hu

I. Általános áttekintés

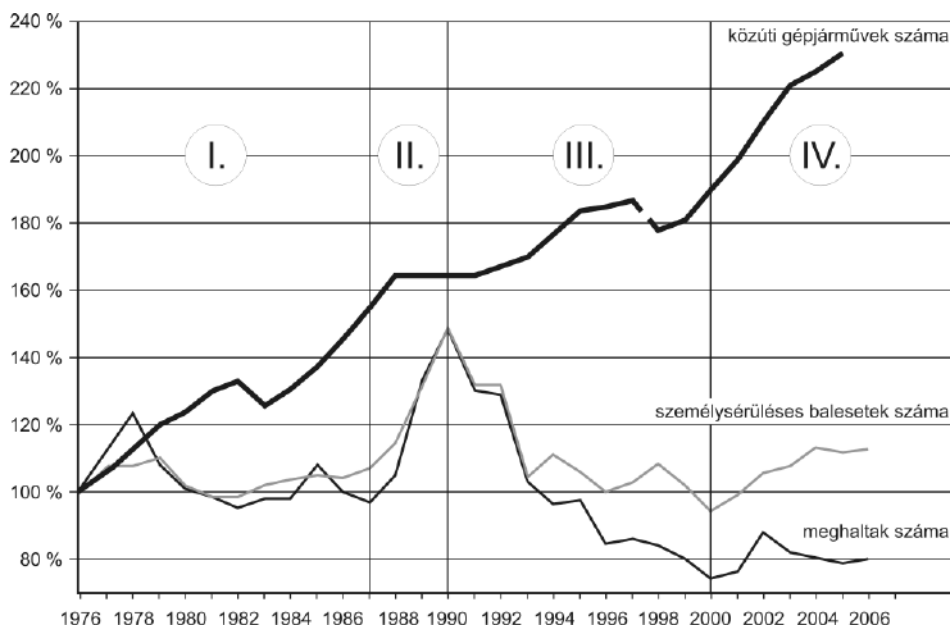
Mielőtt részletesebben foglalkozom a hazai közúti közlekedésbiztonság néhány kérdésével, röviden áttekintem az elmúlt harminc év történetét. Az *I. ábra* 1976-tól 2006-ig szemlélteti a közúti gépjárművek, a személysérüléses közúti közlekedési balesetek és az ezek következtében életüket veszített személyek számának alakulását.

A vizsgált időszak négy – jól elkülöníthető – szakaszra osztható. Az 1976-tól 1987-ig tartó szakaszt viszonylagos stabilitás jellemezte, a növekvő gépjárműállományt közel változatlan baleset- és áldozatszámok kísérték. Bár ez az állandóság kedvezőtlen szinten valósult meg, mégis bizonyos eredménynek volt tekinthető. Az 1987-től 1990-ig terjedő időszakra a gyors és intenzív romlás volt jellemző. Más, rendszerváltó országokkal összehasonlítva a hazai adatokat, ma már tudható, hogy ez a rendkívül gyors rosszabbodás a rendszerváltás negatív „mellékterméke” volt. A közutakon anarchia alakult ki, a rendőrség „elbizonytalanodott” (a rendőri ellenőrzés

gyakorlatilag megszűnt), a rendszerváltás teljesen elterelte a figyelmet a közúti biztonságról. Nemcsak a közvéleményét, hanem a politikusokét, döntéshozókét is. A helyzetet csak rontotta a nyugatról akkoriban behozott nagyteljesítményű gépkocsik gépjárművezetői tapasztalatot és rendőri ellenőrzést nélkülöző, tömeges megjelenése. Mai napig 1990 volt a közúti biztonság ún. „fekete éve”, amikor 2432 személy veszítette életét közúti baleset következtében.

Még ma is büszkén említik a szakmabeliek az 1990 és 2000 közötti „sikertörténetet”, amikor tíz év alatt több mint 50 %-kal csökkent Magyarországon a közúti balesetek halálos áldozatainak száma. Ez a siker sok tényezővel magyarázható. Elsőként kell említeni két markáns közlekedésbiztonsági intézkedést, a lakott területen belüli sebességkorlát 60 km/h-ról 50 km/h-ra való csökkentését, illetve a közúti gépjárművek nappal, jó látási viszonyok között is érvényes kivilágítási kötelezettségét lakott területen kívül (Holló, 1999). Azt talán kevesen tudják, hogy a sebességhatár csökkentésére sajnos nem a szakmai érvek alapján került sor, az intézkedés az akkori világbanki hitel egyik előfeltétele volt. Sajnos a két intézkedés közül ma már csak a nappa-

¹ 1976-ban vezették be Magyarországon a közúti baleseti halottak ún. harmincnapos definícióját, ettől az időponttól áll tehát rendelkezésre homogén idősor.



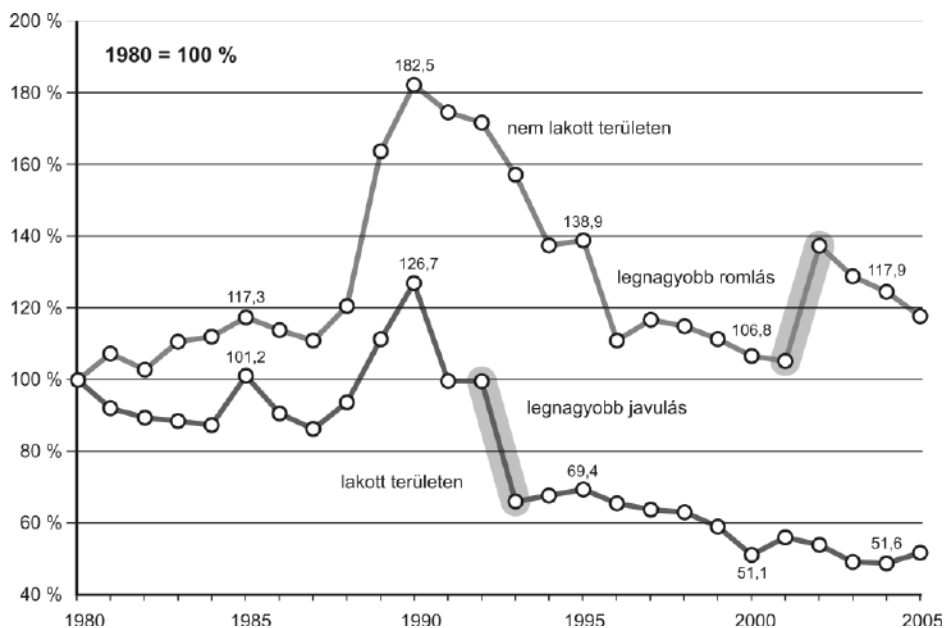
1. ábra • A hazai közúti biztonság jellemző szakaszai

li kivilágítás hatása mutatható ki, a sebességhatár 1993. évi csökkentéséből adódó közlekedésbiztonsági előnyöknek hatékony kikényszerítés hiányában – szinte nyomuk sincs. Az említett intézkedéseket a büntetési tételek szigorítása, a rendőri ellenőrzés és a közlekedésbiztonsági propaganda intenzívebbé válása kísérte. 1993-ban fogadta el az akkori kormány a Nemzeti Közlekedésbiztonsági Programot (NKP), amely bár nem volt igazán „nemzeti”, hisz nagyon kevesen tudtak csak róla, mégis talán nem volt véletlenszerű az az időbeli egybeesés, ami annak elfogadása és a közlekedésbiztonsági helyzet tartós és látványos javulása között mutatkozott. Az 1993. évi NKP a halálos és súlyos sérültek számának 25–30 %-os csökkenését irányozta elő a 2000. évig az 1992. évi adatokhoz képest. Ez a cél messzemenően teljesült. Tény, hogy az általános javuló trendet gazdasági és demográfiai tényezők is segítették.

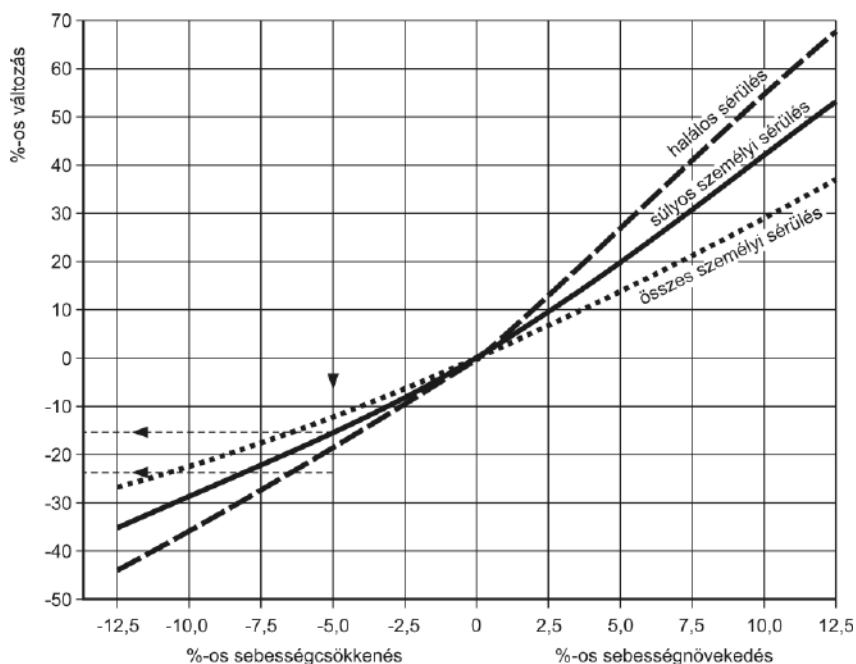
Egyrészt a növekvő üzemanyag- és gépjárműfenntartási költségek átmeneti forgalomcsökkentő hatása, másrészt a születések számának korábbi, drasztikus csökkenése következtében ebben az időszakban gépjárművezetői engedélyt szerzők (ún. „friss jogosítványosok”) jelentősen csökkent száma.

Reményeim szerint az 1990-es „fekete év” nem fog megismétlődni többé. Ahogy 1990 a legrosszabb, úgy 2000 a legjobb év volt a közúti biztonság szempontjából. Ebben az évben 1200 volt a közúti baleseti halottak száma, ez a szám azóta sajnálatos módon növekedést mutat.

2000 óta – ha messze nem is olyan mértékben, mint 1987 és 1990 között – újra romlik a hazai közúti közlekedés biztonsága. Jól látható ez a személyesérüléses közúti közlekedési balesetek számát jelző, egyértelműen emelkedő vonalon, de a meghaltak számának – 2002 és 2004 között átmenetileg visszaeső,



2. ábra • Meghaltak időszora lakott területen és lakott területen kívül



3. ábra • Összefüggés az átlagsebesség változása és a baleseti sérülések között

de 2006-ban újra növekvő – trendjén is. E romlás okairól – ha nem is szakmai körökben, de – megoszlanak a vélemények. Tudományos kutatási eredmények azonban egyértelműen igazolják, hogy a romlás fő oka a 2001 májusában lakott területen kívül megemelt sebességhatárokból, illetve azok intézkedésen túlmutató hatásaiban keresendő (Holló – Zsigmond, 2005). Az ezzel egy időben bevezetett – és a népszerűtlenségtől való félelemben tökéletesen hatástalanná „puhított” – közlekedési előéleti pontrendszer mellett a döntéshozók – mintegy „ellentételezésként” – megemelték az említett sebességhatárokat. A rákövetkező évben kétszázal többen vették életüket lakott területen kívüli, főleg úgynevezett országutakon (Holló – Zsigmond, 2005).

Különböző elemzés nélkül is nyilvánvaló, hogy a rendszerváltást követő időszakban mind a közúti baleseti halottak számában bekövetkező **legnagyobb javulás** (1993), mind a **legnagyobb romlás** (2002) a sebességhatárok változtatásához kapcsolódik (2. ábra).

Feltehető, hogy az 1990 és 2000 közötti „sikertörténetben” bízva a döntéshozók abban reménykedtek, hogy még egy kis „engedmény” sem ronthatja el a folyamatos javulást.

Sajnos a fizikai törvények országhatároktól függetlenül hatnak. Nem lehet elégszer hangsúlyozni azt a kutatások százaival alátámasztott összefüggést, Göran Nilsson ún. *power model*-jét (Nilsson, 2004), amely igazolja, hogy a baleseti halottak száma az átlagsebesség változásának negyedik hatványa szerint módosul (3. ábra).

Ha tehát az átlagsebesség 10 %-kal nő, a meghaltak száma – törvényszerűen – 50 %-kal lesz magasabb. ($1,1^4 = 1,4641$). Ez az összefüggés mindenütt igaz, mert alapvető fizikai és biomechanikai törvényszerűségeken alapul.

Rune Elvik norvég kutató a közelmúltban felülvizsgálta Nilsson modelljét, s arra a következtetésre jutott, hogy az összefüggések ma is helytállóak, azonban a meghaltak száma nem az átlagsebességváltozás 4., hanem 4,5. hatványa szerint módosul (Elvik et al., 2004).

Rendkívül sajnálatos, hogy napjainkban újra sebességhatár-emelési törekvéseknek lehetünk tanúi. Félreértés ne essék! Közismert, hogy a sebességhatárnak mindig összhangban kell lennie a szóban forgó közút kiépítettségével, közlekedésbiztonsági, forgalomtechnikai jellemzőivel. A tökéletes megoldás tehát a sebességhatárok – útkiépítettségtől függő – differenciálása lenne. De a differenciálás azt jelenti, hogy bizonyos utakon egyértelműen a sebességek csökkentésére, visszafogására van szükség. Ha a döntéshozók engednek annak a felelőtlen és szakszerűtlen nyomásnak, ami a sebességhatárok átgondolatlan és differenciálatlan emelésében nyilvánul meg, féltő, hogy Magyarország közúti biztonsági helyzete végleg tragédiába torkollik.

A közúti közlekedésbiztonsággal foglalkozók körében jól ismert az EU 3. Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogramja (European Road Safety Programme, 2003), illetve annak számszerű célkitűzése: 50 %-os csökkenés a közúti baleseti halottak számában 2001 és 2010 között. A jelenleg érvényes hazai közlekedéspolitika (Magyar Közlekedéspolitika 2003–2015, 2004) kidolgozói eleve elérhetetlennek tételezték fel az EU célkitűzését. A kiadvány *A közlekedésbiztonság javítása* című fejezete szerint: „...Cél, hogy [...] a 2001. évi személyesülési balesetszám 2010-re 30 %-kal, a balesetben elhunytak száma legalább 30 %-kal csökkenjen. 2015-re pedig ugyanezen értékek – az EU *Fehér Könyvében* 2010-ig előírt mértékben – 50 %-kal csökkenjenek.” (Megjegyzem, hogy az EU

Fehér Könyve – a legtöbb közlekedésbiztonsági programhoz hasonlóan – említést sem tesz a személy sérülések közúti balesetek számáról, egyedül a baleseti halottak számának csökkentésére fogalmaz meg számszerű célt. Ezen a ponton az utalás tehát pontatlan.)

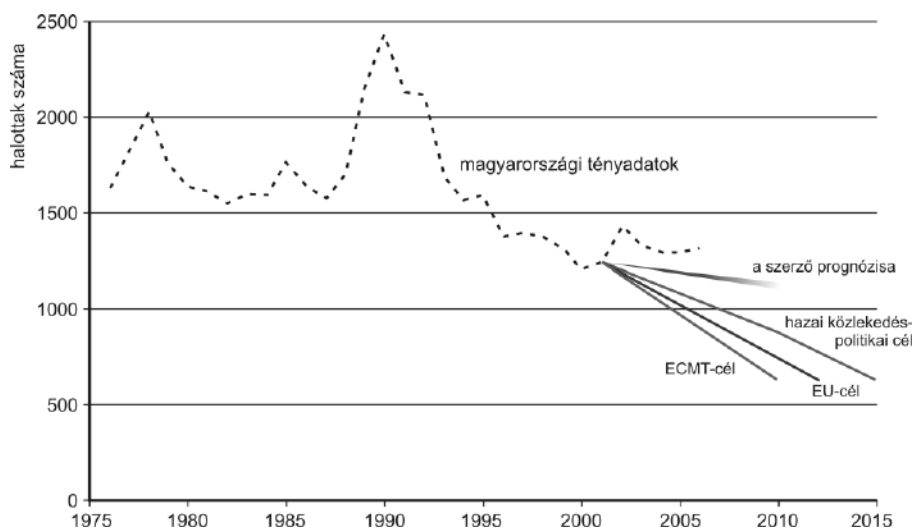
Ez a célkitűzés egyrészt nem túl ambiciózus, mert az EU-trendhez mért lemaradásunk további növekedését „irányozza elő”, másrészt sajnos reális, mert a jelenlegi közlekedésbiztonsági tevékenység mellett még ekkora eredmény sem várható. A célkitűzés valójában technikailag, műszakilag megvalósítható lenne, hisz Magyarországon rengeteg kihasználatlan lehetőség kínálkozik a közúti biztonság javítására. Ha azonban a hazai közúti közlekedésbiztonsági tevékenység jelenlegi szervezetségét, irányítását, összehangolását, finanszírozását, társadalmi és politikai súlyát, valamint a rendőri ellenőrzés elégtelen színvonalát vesszük figyelembe, meg kell állapítanunk, hogy nagyon kicsi az igazi áttörés, a

gyökeres fordulat valószínűsége. Korábban részletesen értékeltem a hazai közlekedésbiztonsági politikát, az ott tett megállapításaim többnyire ma is helytállóak (Holló, 2004).

Az Európai Közlekedési Miniszterek Konferenciája (ECMT) is megfogalmazott számszerű közúti biztonsági célt, ami csak abban különbözik az EU célkitűzésétől, hogy nem 2010-ig, hanem 2012-ig kívánja felére mérsékelni a közúti baleset következtében meghaltak számát (*Strategy for the Implementation of the Objective -50 % by 2012*. 2004).

Ha tekintetbe vesszük, hogy 2006-ban a magyar közutakon 1305 személy vesztette életét, ami a 2001. évi adathoz (1239) képest nem csökkenést, hanem 5,3 %-os növekedést mutat, azt kell mondanunk, hogy az ECMT célkitűzése még mindig reálisabbnak tűnik hazai viszonyok között, mint az EU-é.

A 4. ábrán egyrészt a közúti baleset következtében Magyarországon meghaltak tényleges számának alakulását tüntettem fel 1976



4. ábra • A közúti baleset következtében meghaltak tényleges számának alakulása Magyarországon 1976 és 2006 között. Az EU, az ECMT és a hazai közlekedéspolitikai célkitűzései, valamint a szerző előrejelzése

és 2005 között, másrészt bejelöltem a különböző célkitűzéseket. Az EU, az ECMT és a hazai közlekedéspolitikai számszerű célja mellett az ábrán saját – egyszerű baleseti modell (az ún. Smeed-féle összefüggés „aktualizált” változata) segítségével 1999-ben végzett előrejelzésem eredményeit is feltüntettem (Holló, 1999). Az akkor feltételezett motorizációs fejlődés alapján 2010-re a közúti baleset következtében meghaltak számát 1105–1134-re prognosztizáltam. A jelek szerint saját előrejelzésem tűnik a legrealisabbnak. Megállapítható, hogy a tényleges adatok sajnálatos módon valamennyi célkitűzés (előrejelzés) mögött elmaradnak, vagyis nagyobbak azoknál.

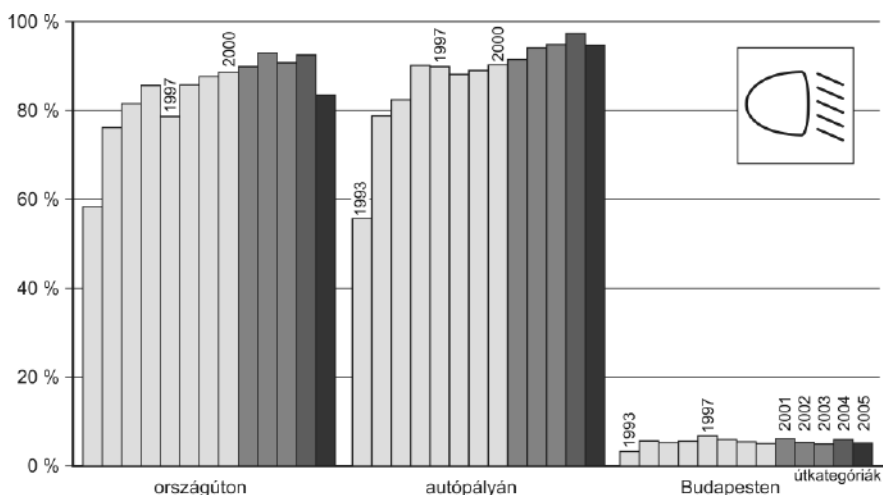
A továbbiakban mind az aktív, mind a passzív biztonság területéről egy-egy jellemző példát választottam, ezekkel foglalkozom részletesebben.

2. Aktív biztonság

A közúti balesetek bekövetkezését megakadályozni kívánó egyik intézkedés a gépjárművek kötelező nappali kivilágítása. (A nemzet-

közi szakirodalomban: **Daytime Running Lights – DRL**.) Kutatási eredmények (Koornstra et al., 1997; Elvik et al., 2003; Holló, 1998) bizonyítják, hogy ez a beavatkozás nemcsak a gépjárművek **nappali észlelhetőségét** javítja, hanem segíti azok **sebességének, távolságának és mozgásirányának** becslését is.

A szóban forgó intézkedés bevezetésében Magyarország úttörő szerepet játszott. 1984-ben motorkerékpárosok számára valamennyi úton előírták a nappali tompított fényszóróhasználatot. (Sajnos erre ma már elég kevesen emlékeznek. Úgy tűnik, hogy nemcsak a motorosok jelentős része, de a rendőrség is megfélemedezett e fontos előírás betartásáról, betartatásáról. Márpedig a kivilágított gépkocsik között cikázó kivilágítatlan motorkerékpárok súlyos közlekedésbiztonsági problémát okozhatnak.) Lakott területen kívül két lépésben (1993-ban és 1994-ben) valamennyi motoros járműre (azaz: gépkocsira, mezőgazdasági vontatóra, lassú járműre, segédmotoros kerékpárra) kiterjesztették e kötelezettséget. Negyedik lépésként (2001-ben) a se-



5. ábra • A tompított fényszórót nappal is előírászerűen használók aránya útkategóriák, illetve a terület beépítettsége szerint

gédmotoros kerékpárok kivilágítása valamennyi úton – a motorkerékpárokhoz hasonlóan – kötelező lett. Azóta az előírások már megengedik az „igazi” nappali menetlámpák használatát is. (Ezek fényereje és energiafogyasztása kisebb, mint a tompított fényszóróké, de nagyobb, mint a helyzetjelző lámpáké. Ilyenek láthatók például skandináv gyártmányú gépjárműveken.) Az 5. ábra a gépjárművek kötelező nappali kivilágításának hazai helyzetét mutatja.

Lakott területen kívül – mind ún. országutakon, mind autópályákon – magas szinten stabilizálódott a gépjárműveket nappal is előírászerűen kivilágítók aránya. Bár országutakon 2005-ben kis visszaesés mutatkozott, autópályákon 95 % körül volt az előírás betartóinak részaránya. (Ha a sebességhatárok betartása és a biztonsági öv viselésére vonatkozó hajlandóság is ilyen szintű lenne, Magyarország bizonyosan a legjobb közúti közlekedés-

biztonságú országok közé tartozna.) Ahogy 1993–94-ben úttörő jellegűnek minősült ez az intézkedés, ma már késlekedésnek tűnik, hogy a kétkerekű motoros járművek kivételével csak lakott területen kívül van érvényben. Az EU idevágó konzultációs anyaga (*Saving Lives with Daytime Running Lights*, 2006) táblázatos összeállítást közölt az alkalmazás jelenlegi helyzetéről (1. táblázat).

A táblázatból kitűnik, hogy az intézkedést alkalmazó 14 EU-tagállam közül tizenegyben valamennyi útra vonatkozik a gépjárművek nappali kivilágítási kötelezettsége, így a Cseh Köztársaságban, valamint a szomszédos Ausztriában, Szlovákiában, Szlovéniában is. Figyelembe véve, hogy ez az intézkedés a kutatási eredményekkel alá nem támasztott hiedelmekkel ellentétben jelentősen hozzájárul a **gyalogos és kerékpáros** elütések számának csökkentéséhez, célszerű lenne Magyarországon **lakott területen is** kötelezővé tenni a gépjár-

Ország	Hol kötelező a nappali kivilágítás?	Mikor kötelező a nappali kivilágítás?
Dánia	valamennyi úton	egész évben
Észtország	valamennyi úton	egész évben
Finnország	valamennyi úton	egész évben
Olaszország	autópályán és lakott területen kívüli úton	egész évben
Lettország	valamennyi úton	egész évben
Litvánia	valamennyi úton	novembertől márciusig
Ausztria	valamennyi úton	egész évben
Lengyelország	valamennyi úton	októbertől februárig
Portugália	kijelölt utakon	egész évben
Svédország	valamennyi úton	egész évben
Szlovákia	valamennyi úton	októbertől márciusig
Szlovénia	valamennyi úton	egész évben
Cseh Köztársaság	valamennyi úton	egész évben
Magyarország	lakott területen kívül	egész évben

1. táblázat • Gépjárművek nappali kivilágításának helyzete az EU-tagállamokban
(*Saving Lives with Daytime Running Lights*, 2006)

művek nappali kivilágítását. Az emberéletek megmentésén és sérülések elkerülésén túl a betarthatóság is egyszerűbb lenne, az automatikus kialakítás műszaki megoldása pedig új gépkocsik esetén minden nehézséget áthidalna. Az említett konzultációs anyag (*Saving Lives with Daytime Running Lights*, 2006) által javasolt megoldások közül az tűnik optimálisnak, amely új gépjárművekre adott időponttól különleges, automatikus (gyújtással működésbe lépő) nappali menetlámpák használatát, míg a régebbi gyártmányokra a tompított fényszóró kötelező nappali használatát írja elő. Ebben az átmeneti időszakban különös figyelmet kell majd szentelni a régebbi járműveknek, hiszen a kivilágított gépkocsi előtt közlekedő ki nem világított jármű könnyen észrevétlen maradhat számunkra, ami jelentősen növelheti a balesetveszélyt.

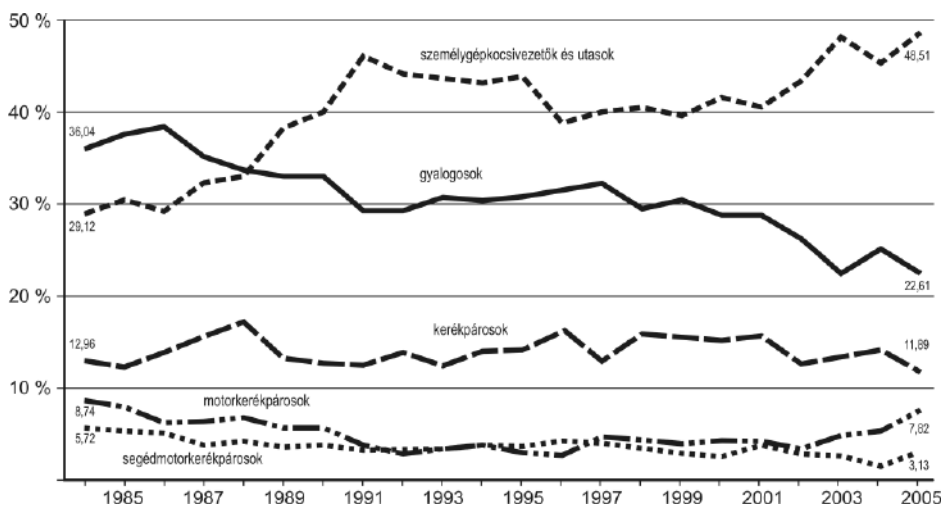
3. Passzív biztonság

A gépjárműben utazó személyek baleseti sérüléseit jelentősen enyhítheti az előírásoknak megfelelően használt biztonsági öv.

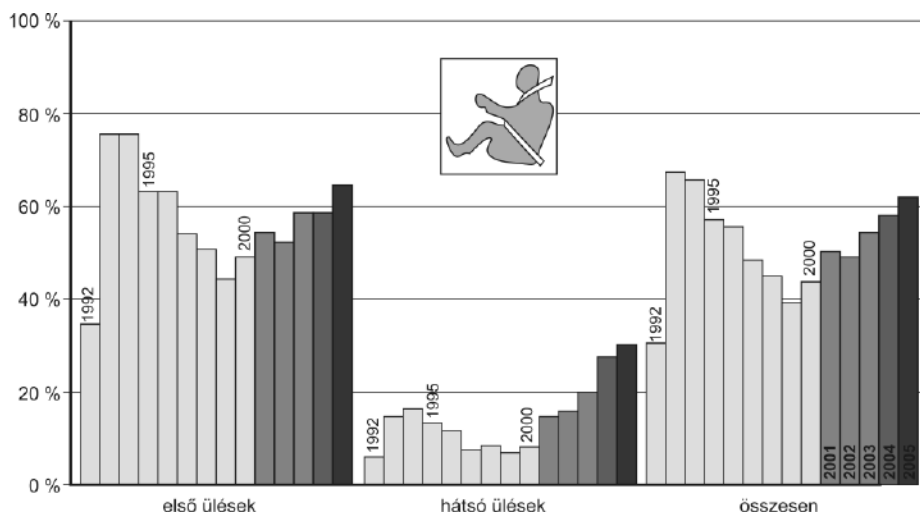
A 6. ábrán a közúti balesetek következtében meghaltak számának 1984 és 2005 közötti százalékos megoszlása látható a forgalomban való részvétel módja szerint.

Az ábrából jól látható, hogy 1988 óta nem gyalogosként, hanem személygépkocsi vezetőjeként vagy utasaként veszítik életüket a legtöbben. Ez bizonyos fokig a motorizációs fejlődéssel magyarázható, az azonban különösen nyugtalanító, hogy az 1996 és 2001 között stabilizálódni látszó (40 % körüli) részarány az utóbbi években meredeken növekedni kezdett, és 2005-ben már megközelítette az 50 %-ot. Ez azt jelenti, hogy a közúti **baleseti halottak csaknem fele személygépkocsiban** ülve szenvedett halálos sérüléseket. Nem vitás tehát, hogy a közúton közlekedők halálozási kockázatának csökkentéséért a személygépkocsi-vezetők és -utasok passzív biztonságának növelésével tehetünk a legtöbbet.

Ennek egyik legegyszerűbb, leghatékonyabb és legolcsóbb módja a biztonsági övet viselők arányának további jelentős növelése.



6. ábra • A közúti baleset következtében meghaltak számának százalékos megoszlása a forgalomban való részvétel módja szerint 1984 és 2005 között



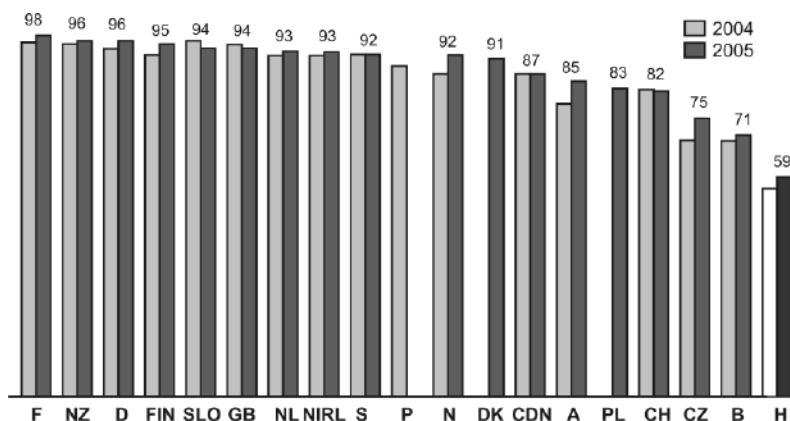
7. ábra • Biztonságiöv-viselési arányok alakulása a személygépkocsik első és hátsó ülésein (Véssey, 2004)

A 7. ábra a személygépkocsik első és hátsó ülésein megfigyelt biztonságiöv-viselési arány alakulását szemlélteti (Biztonsági gyermek-ülés- és biztonsági öv..., 2004).

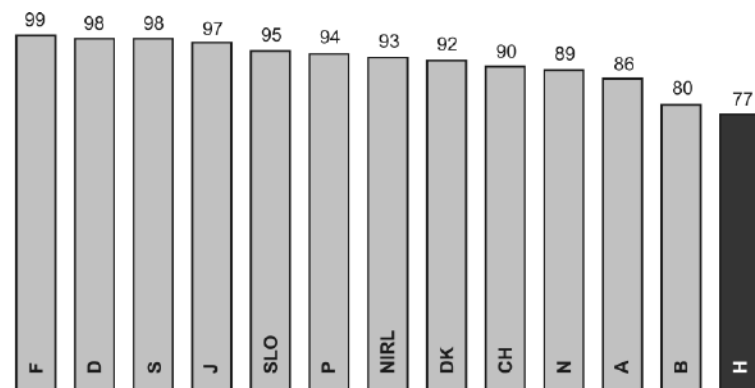
Az ábrából kitűnik, hogy a korábbi évek csökkenő trendjét emelkedő irányzat váltotta fel. Ebben a legnagyobb szerepet valószínűleg a közlekedési előéleti pontrendszer kedvező

irányú módosítása jelentette. Ennek ellenére a jelenlegi arányok még nemcsak a legjobb (1993–94. évi) hazai értékekhez képest, hanem nemzetközi összehasonlításban is nagyon alacsonyak.

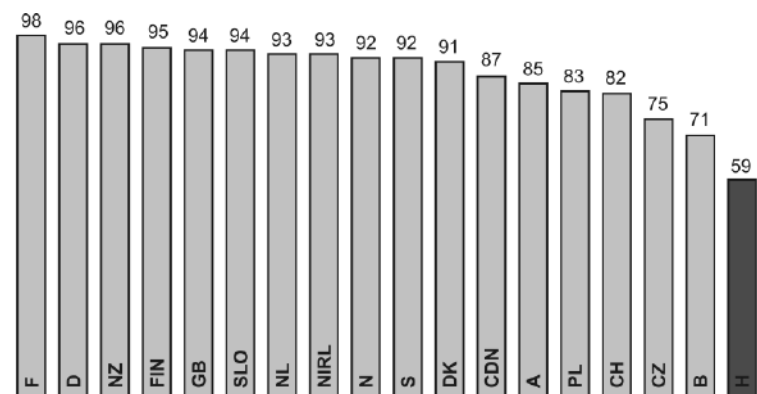
Világosan látható ez például a 8. ábrából, amely a gépjárművezetők lakott területen kívüli országutakon megfigyelt 2004. és 2005.



8. ábra • Gépjárművezetők biztonságiöv-viselési aránya lakott területen kívüli országutakon, nemzetközi összehasonlításban. (Forrás: IRTAD adatbank)



9. ábra • Gépjárművezetők biztonságiöv-viselési aránya autópályákon, nemzetközi összehasonlításban, 2005-ben. (Forrás: IRTAD adatbank)



10. ábra • Gépjárművezetők biztonságiöv-viselési aránya lakott területen, nemzetközi összehasonlításban, 2005-ben. (Forrás: IRTAD adatbank)

évi biztonságiöv-viselési arányait szemlélteti nemzetközi összehasonlításban. A kismértékű növekedés ellenére Magyarország a vizsgált országok közül mindkét évben „sereghajtónak” bizonyult.

Hasonló következtetés vonható le a 9. és 10. ábrából is. Sajnos a **hazai biztonságiöv-viselési arányok** a vizsgált OECD-tagállamok autópályáin és lakott területen belüli útjain megfigyelt 2005. évi értékek közül is a **legkisebbeknek** bizonyultak.

4. A vizsgált aktív és passzív biztonsági intézkedésekre vonatkozó következtetések, javaslatok

A gépjárművezetők nappali kivilágítási kötelezettségét ki kell terjeszteni a lakott területekre is. Fokozott figyelmet kell szentelni a motorkerékpárosokra vonatkozó előírások „felfrissítésének” és betartatásának. A motorkerékpárosok egyre romló baleseti helyzete különös aktualitást ad ennek az intézkedés-

nek. Tovább kell növelni a biztonsági öv-viselési arányokat. 90 % körüli érték elérése nem tűnik lehetetlennek hazai viszonyok között sem. Ennek eléréséhez nem csupán a közlekedési előéleti pontrendszert kell továbbfejleszteni, hanem következetes és szigorú rendőri ellenőrzésre és példamutatásra is szükség van. A jogi szabályozás területén meg kell szüntetni az indokolatlan kivételeket, és tovább szükséges fokozni a szakszerű felvilágosítás, tudatformálás hatékonyságát. Érdemes lenne felhasználni a biztosítás eszközeit is a biztonsági öv-viselés elősegítése érdekében. (Németországban például, ha kiderül, hogy

valaki azért szenvedett súlyos sérüléseket, mert nem viselt biztonsági övet, a biztosító csak a könnyű sérülés gyógykezelését fedezi, a súlyos és könnyű sérülés gyógyítása közötti költségek különbségét a sérültnek kell fizetnie. Magyarországon méltánytalan, hogy a fokozott kockázatot vállaló, a biztonsági övet be nem csatoló autósok gyógykezelését teljes egészében a Társadalombiztosítás (mai nevén Országos Egészségpénztár) állja.

Kulcsszavak: *közúti biztonság, közúti balesetek, közúti balesetmegelőzés, közlekedésbiztonság, aktív biztonság, passzív biztonság*

IRODALOM

- Biztonsági gyermekülés- és biztonsági öv használatával kapcsolatos reprezentatív adatgyűjtés és értékelés, korábbi évek adatainak felhasználásával történő folytatása. A TÜV NORD-KTI Kft. I-7308/04 sz. témajelentése.* (2004) Budapest, Témafelelős: Dr. Véssey Tamás.
- Elvik, Rune – Christensen, P. – Olsen, S. F. (2003): *Daytime Running Lights. A Systematic Review of Effects on Road Safety. TØI report 688/2003.*
- Elvik, Rune – Christensen, P. – Amundsen, A. (2004): *Speed and Road Accidents. An Evaluation of the Power Model. TØI report 740/2004.* December 2004. Oslo
- Holló Péter (1998): Changes in the Legislation on the Use of Daytime Running Lights by Motor Vehicles and Their Effect on Road Safety in Hungary. Accident Analysis and Prevention. 30, 2, March, 183–199.
- Holló Péter (1999): *A közúti közlekedésbiztonsági intézkedések hatékonyság-vizsgálata, különös tekintettel a nemzetközi összehasonlítás néhány módszertani kérdésére.* Doktori értekezés. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest
- Holló Péter (2004): *A közúti közlekedésbiztonság aktuális kérdései. „30 év Győrben” Jubileumi Tudományos Konferencia. Szekcióelőadások.* Főszerk.: Dr. Tóth Lajos. UNIVERSITAS-Győr Kht., Győr, 133–138.

- Holló Péter – Zsigmond Olivér (2005): Emelt sebeség-határok közlekedésbiztonsági hatásvizsgálata idősorok elemzésével. Közlekedéstudományi Szemle. 3, 90–95.
- Koornstra, Matthijs – Bijleveld, F. – Hagenzieker, M. (1997): *The Safety Effects of Daytime Running Lights.* SWOV, Report R-97-36, Leidschendam
- Magyar Közlekedéspolitikai 2003–2015.* (2004) Budapest
- Nilsson, Göran (2004): *Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety.* Bulletin 221. Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society, Traffic Engineering, Lund.
- Saving 20,000 lives on Our Roads. A Shared Responsibility. European Road Safety Programme.* Communication from the Commission. COM (2003) 311 final European Communities, Brussels, 2003.
- Saving Lives with Daytime Running Lights (DRL). A Consultation Paper Presented by the Inland Transport Services of the Directorate General for Energy and Transport.* European Commission, Brussels, 1 August 2006.
- Strategy for the implementation of the objective -50% by 2012. European Conference of Ministers of Transport Committee of Deputies.* Road Safety Group CEMT/CS/SR (2003)6/REV1, 13 Jan. 2004.

Tanulmány

TALLÓZÁS A HUMOR VILÁGÁBAN (A HUMOR ÉS A VICC PSZICHOLOGIÁJÁRÓL)

Hárdi István

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

*„Az emberiségnek
egy hatékony fegyvere van,
ez pedig a nevetés”*

Mark Twain

*„Ha egy dolog humoros,
keresd benne az elrejtett igazságot”*

G. B. Shaw

Bevezetésként hasznos röviden foglalkozni a terület *történelmével*. A viccek szájáról szájra terjednek, ami sokban emlékeztet a népies irodalomra, népmesére (Peters – Peters, 1974). A korok humora, viccei változóak. Néha azon csodálkozunk, „min nevettek nagyapáink?” Ennek jellemző példája az adoma. Ez általában derűs – legtöbbször nem nagy igényű – történetecske. Gyűjteményekben különféle összeállításban olvashatunk a témáról (például az egészségügy humoráról – Kun, 1983). A kérdéskörrel először *filozófusok* foglalkoztak, így Kant, Schopenhauer, Jean Paul, akik a meghatározás nehézségeiről is írtak (Freud, 1905, 1982). Mai napig jelentős Henri Bergson munkája (Bergson, 1986), amely új megvilágításba helyezte a témát. Különbséget tett a

vicc, a komikum és a humor között. Megállapította, hogy az „emberi szféra”: a reakció, a visszhangot adó, nevető ember, csoport nélkül nincs vicc, humor vagy komikum. A **pszichológusok** közül Theodor Lipps és Walter Heymann (Freud 1905, 1982) munkássága emelhető ki. A kísérletes pszichológia (Séra, 1980) a humorérzéklet különféle skálák segítségével is igyekezett megközelíteni.

A **szociálpszichológiai** megközelítés csoportok, népek, s az *aktuális helyzet* humorával foglalkozik. A viccek, például az *arisztokratá viccek* (Arisztid és Tasziló), a *zsidó viccek* (Kohn és Grün), a *cigányviccek* stb. ilyen tematikus csoportosításra adnak lehetőséget. A *bolondviccek*, az elmebetegekről alkotott társadalmi előítéletekről, az ő gondolkodásmódjukról ad képet. Rokon ezzel az *udvari bolondok* világa, akiknek mindent ki lehetett mondani, szabadabban kritizálhatták az uralkodót, miként a közmondás szerint is *Kinder und Narren sagen die Wahrheit* – gyermekek és bolondok megmondják az igazat. Előbbire példa a „gyermekszáj”, valamint a „Móricka viccek”. A *politikai viccek* lehetőséget adnak

a fennálló rend elleni kritikára és az elnyomottak érzéseinek, vágyainak kifejezésére; diktatúrában az indulatok levezetésére, „szelepként” szolgálnak.

A sztálinizmus korában divatosak voltak a „jereváni rádió” „hírei”: – *Van-e élet a Mars-on?* – adja fel a kérdést a jereváni bemondó. – *Ott sincs!* – hangzik a válasz.

Hasonlóan szepel jellegű az alábbi példa: Ketten beszélgetnek: – *A szovjetek felmennek a Holdra.* – *Mind?*

A **pszichoanalitikus** megközelítés, Sigmund Freud műve a vicc és a tudattalan viszonyáról (Freud, 1905, magyarul: 1982) új utat nyitott a témához. Korszakos hatása volt, s a lélekelemzésen belül és kívül egyaránt befolyásolta a gondolkodást. A vicc a tudattalanból származik, s a nevetés okozta öröm teszi lehetővé az elfojtás felengedését. Szerinte a viccelő egy tudatelőtesből származó ötletet ad át a tudattalannak, amelyen az dolgozik, és visszaküldi a tudatba. Ezen az úton szexuális és/vagy agresszív, valamint más késztetések kerülhetnek levezetésre. Az erkölcsöt képviselő felettes én nyomása enged, s így az egyébként tiltott tartalmak is kifejeződhetnek. Legjobb példái ennek a „disznó viccek”. Freud szerint a viccekben gondolati, vagy „érzelmi megtakarítás” is érvényesül, mely ugyancsak örömet okoz, s hozzájárul a hatáshoz. A „csattanó” rövid úton fejez ki valamit, amit egyébként hosszadalmasabb lenne részletesen kifejteni. Az akasztás előtt álló embernek ez a mondata sok mindent mellőzve röviden „süti ki” érzelmeit helyzetéről: *Na ez a hét is jól kezdődik...*

A humort, a humoros szót általában az egész témakörre alkalmazva használják, mint ami derűt, nevetést okoz. Freud megkülönbözteti a humort a vicctől (Freud 1928, 1948). Az önmagán vagy máson humorizáló a való-

ság, a bajok, a nehézségek, a személyes szenvedések fölé emelkedik, s úgy viselkedik velük, mint a felnőtt a gyermekkel. Így érthető Karinthy Frigyes azon megállapítása, hogy *Humorban nem ismerek tréfát*, mellyel a humor mélyebb igazságot tartalmazó, emelkedett jellegére utalt, szemben a pillanat szülte tréfa, vicc könnyedebb súlyával. Mark Twain halált okozó betegségéről szóló újsághírekre rövid közleményt tett közzé: *A halálomról szóló hírek kissé túlzottak.*

Nevetünk – már csak tömörsége miatt is – a szellemes mondaton, amellyel bagatelizálja, szétrombolja a hírlapi kacsát, mintha az nem is saját sorsáról szólna.

Freud a viccképződést az álommunkához hasonlította, s abban az álomkezelés ismert mechanizmusait alkalmazta – „viccmunkáról” – azaz benne sűrítésről, célzásról, eltolásról és szimbolizálásról szólt.

A *sűrítés* legjobb példái az ismert szóviccek, melyek két vagy több szó együttesével, összegyűrásával fakasztanak nevetést:

Megkérdezik egy ostromlott város túlélőjét: – *Hogy sikerült megúszni a viszontagságokat?* – *Bombásan...* – hangzik a válasz.

Ebben a *pompásan* és az átélt bombázás sűrítődik a *bombás* szóban. Freud ilyenkor „értelmi megtakarításról” beszél, amikor a gyors, rövid megjelöléssel gondolkodást, hosszabb magyarázkodást spórolunk meg, s egy szóból is megértjük a lényegét. A részletes elmondással elmaradna a humoros hatás.

A második világháború előtti viccben egy falusi pap ostromozni akarja közössége erkölcsét, és prédikációja végén, a nyomaték kedvéért, még hozzáteszi: – ...és ez valóságos *Szodoma és Gonorrhoea...*

Szóvicc, amely elszólásnak is felfogható: A Bibliából ismert a gonoszsága miatt elpusztult két város egyikének nevéből két szó cseng

egybe, s sűrítés nyomán a *Gomorra* szó helyett *gonorrheát* mond, amellyel – egyben célzó is a szabados életre – s az annak folyamán elterjedt nemi betegségre.

Az elírás, az elszólás egyik formája is lehet mosolyt, s ebben – mint ezt Freud *A mindennapi élet pszichopatológiájából* (Freud, 1904) tudjuk – az elfojtott, tudattalan impulzusoknak nagy szerepük van. Ezt példázza a *Népszava* címolaldalán, 1953-ban megjelent hír a szovjet diktátor haláláról:

„Mély *megrendeléssel* értesültünk Sztálin elvtárs haláláról”. – Nevetnünk kellett, mert kiderült, hogy ugyan a tény közlésére kényszerültek, de egyáltalán nem voltak „megrendülve” – ahogy egyébként ilyenkor érezni szoktak. Sőt: kifejeződött benne az elnyomó elleni agresszió, s tiltakozás az őszintétlen részvét megjártása ellen. Mindez röviden, egy szóba sűrítve.

Az agresszió elfojtásáról és feloldásáról szól egy, a Budapest ostroma utáni időkből származó vicc, amikor a rossz közbiztonságban, főként éjszakánként embereket gyakran levetkőztettek és kiraboltak: *Ingben és alsónadrágban áll egy ember a rendőrségen. Kikérdezik: – Hát magával mi történt? – Megtámadtak és kiraboltak norvég tengerészek! – Talán szovjetek? – Nem én mondtam! – hangzik a válasz.*

Ebben a megszálló katonáktól való félelem miatt a tettesekre olyan abszurd megjelölést használ, ami képtelensége miatt önmagában is nevetséges, s utána szorongva tovább védekezik „hogy nem ő mondta” ki – az igazat.

A következő példa a viccmunka több elemét is tartalmazza:

A gazdag, de közismerten zsugori ember temetésén a papnak beszédet kell mondania. Nehéz helyzetében ezt így oldja meg: – *És*

itt van előttünk az az ember, akinek jótettei örökké titokban maradnak. . . mert soha, soha senki nem tudott róla!

E viccnek *kritikus, agresszív* él is tulajdonítható: valójában azt közli, hogy az elhunyt gonosz, zsugori ember volt, aki soha senkinek semmit sem adott. Ezt azonban ironikusan teszi, úgy mondja el, mintha a halott titokban jótékonykodott volna. A szöveg kétértelműsége és a benne rejlő *célzás* azonban az *ellenkezőre utal*.

A viccek további megértést is lehetővé tesznek, mivel a bennük működő mélypszichológiai elemek a tudattalan, a „viccmunka” mellett további társadalomlélektani tanulságokkal is szolgálnak. Ebből a szempontból különösen tanulságosak a *bolondviccek*.

Ezek elvezetnek a **pszichiátriába**. Nem véletlen, hogy pszichiáterek is foglalkoztak e kérdéssel. Elsőként Ewald Hecker 1873-ban, majd – a pszichiátria nagy rendszeralkotója és iskolateremtője – Emil Kraepelin akadémiai tisztsége átvételekor írt a komikum pszichológiájáról. A „bolondviccek” egyik ősenek az 1785-ből származó (Peters – Peters, 1974), egy londoni orvosról, John Monróról (1715–1791) szóló viccet tekintik, amely nálunk is sokféle változatban ismert:

Monró, korának London egyik legismertebb pszichiáterét körülveszik betegei az elmegyógyintézetben, s kijelentik, hogy most beledobják az üstbe, a forró levesbe. Erre az orvos azt válaszolja, hogy ruhástól nem lehet, mert elrontaná a levest, ehhez le kell vetkőznie. Amíg ő lassan vetkőzik, időt nyer, megérkeznek az ápolók és megmentik.

Ez a vicc a *betegek veszélyességét és a pszichiáter okosságát* illusztrálja. Ez a motívum számos hazai és külföldi példában vissza-visszatér.

Ilyen az a hazai történet, amelyben az elmeorvost arra akarják a betegek kényszeríte-

ni, hogy ugorjon le a negyedik emeletről, de ő azzal menti ki magát, hogy leugrani könnyebb, mint ilyen magasra a földszintről felugrani – s ezzel az ötlettel elengedik

E példában a viszonylag egyszerűen gondolkodó betegeket az orvos „megfelelő” szintű ötlete „meggyőzi”. Az ily módon primitívnek, sőt butának beállított betegek (Peters – Peters, 1974) – úgy vélem (Hárdi, 2005) – *regresszióban* vannak – első példában orális-kannibalisztikus impulzusoknak engednek (meg akarják főzni, és meg akarják enni), a másodikban *mágikusan gondolkodnak* (az orvos képes a földszintről a negyedik emeletre felugrani). Ugyanakkor a pszichiáter mély *empátiáról* tesz tanúságot: annyira beleéli magát a betegek irreális világába, hogy azok gondolatát folytatja, s szinte azonosul velük.

Hasonlóképpen értelmezhető a következő példa:

Két beteg fest egy szobát, az egyik a létra tetején, a másik alatta, a padlón állva cseréli a vödörket, s festékkel látja el a magasban dolgozó társát. Amikor kifogy a fenti vödröből az anyag, el kell mennie a pótlásért, és a kiürült festékes vödört a magasból kellene lehozni. Mire megszólal: – Fogózz meg az ecsetben néhány percre, mert elviszem a létrát...

Ez az abszurd gondolkodásnak tűnő ötlet mágikus elemeket is tartalmaz (az ecsetbe bele lehet kapaszkodni), de a laikus számára „ez butaság”, mint ezt Petersék kifejtik. Szociálpszichológiai szempontból az ilyen viccek a pszichotikus betegekkal szembeni *előítéletek* is tartalmazzák, aminek – különösen a mai modern világban – semmi realitása nincs. Pontosabban: az elfogult társadalmi szemléletet tükrözik, a viccbeli beteg nem azonos a valósággal, akkor sem, ha lehetnek a viccben mélypszichológiai elemek.

A pszichiáter (vagy az „ideg orvos”) személyét illető sztereotípiák és előítéletek is bőven szerepelnek ezekben a viccekben.

Egy „vélt parazitózisban” szenvedő beteg elpanaszolja az orvosnak, hogy a bőre alatt „lévő” – vélt – bogarakat állandóan le kell magáról söpörnie... – *Jó, jó, de ne rám...* – hangzik a pszichiáter válasza.

Petersék szerint az ilyen viccek a *pszichés infekciót* illusztrálják, mely szerint az elmebetegekkel foglalkozó – orvos, ápoló – hivatása áldozatává válhat: „megfertőződik” a kóros tartalmakkal, azaz maga is beteggé válhat. Karinthy Frigyes is sok helyen írt az ő korában a még „zárt osztályról” elterjedt előítéletekről, amely szerint „a kulcs különbözteti meg a személyzetet a betegről”. A ma is élő vélekedéssel szemben az igazság az, hogy mint minden emberben, az orvosban is élhetnek problémák, konfliktusok, melyet ki-ki a maga módján old meg, esetleg szublimál. A pszichiátereknél ez a lehetőség a hivatásban is adott, a pályán élhetik ki humanista érdeklődésüket, problémamegoldó készségüket.

Már az ismertetett példák utaltak arra, hogy a bolondviccek még megváltozott formában is elmaradnak a tudomány fejlődésétől, például a *gyógyíthatatlanság* előítéletével, illetve a kórosnak vélt állapot változtathatatlanságának groteskségével:

Egy beteg magát XVI. Lajosnak véli. Az ápoló arról számol be a viziten a főorvosnak, hogy az illető már sokat javult, mert most már csak XIV. Lajosnak véli magát... (Peters – Peters, 1974)

Eltekintve attól, hogy ez nem felel meg a valóságnak, azaz nem így gyógyulnak a betegek, de az idő is eljárt a királyokról, Napóleonekról szóló téveszmék felett. Folytatni lehetne a példákat, és mindegyikhez még sokféle magyarázatot lehetne hozzáfűzni, de célszerű

végül összefoglalni a bolondviccek mentálhigiénés jelentőségét:

1. A pszichiátriai témájú viccekben a pszichés betegekkel kapcsolatos *társadalmi szemlélet és előítélet* tükröződik. A viccek ugyan tartalmazhatnak valós elemeket, de ezek inkább a szociálpszichológiai tényezőkre utalnak, mint a valódi betegek-re. A viccbeli „bolondok” nem azonosak a gyakorlatban kezeltekkel.
2. *Előítélet, izoláció és főként háritás* is szerepel bennük. Ez az elmebetegségtől való félelemben is gyökerezik. A „beteg az más”, „nem olyan, mint mi”, „veszélyes”, „elkülönítendő” stb. A kórostól érzett szorongást és agressziót a betegek-re vetítik ki. A társadalmi mellett az egyéniségnek is fontos a szerepe: ismert az elmebajtól való különféle jellegű szorongás.¹

A viccelésben – mint az eddigiekben is láttuk – nagy szerep jut az *érzelmeknek*, valamint a *hangulati tényezőknek*. Mindennapi életből ismert, hogy derűs, vidám emberek szeretnek „viccelődni”, gyermekek tréfát űznek egymással. A nevetés az egészséges élet kifejezője. Serdülők – sőt szerelmesek is – sokszor „ok nélkül” nevetgélnek. Mondhatni örülnek az életnek, egymásnak. Ugyanakkor a humor jelentkezhethet megterhelő, sőt depresszív hangulatot keltő helyzetekben is. Említettük az „akasztófahumor” példáját, az ironikus megjegyzést, amit a halálraítélt mond kivégzésre induláskor: *na ez a hét is jól kezdődik!* Anna Freud szerint a humor lehet a *há-*

rítás egyik formája (Sandler – Freud, 1985). Vannak „nevetős” emberek, akik vidámsága mögött szorongás rejtőzik. Chaplin a humor gyökerét a halál elleni védekezésben látja, az ember az egyetlen élőlény, aki nevetni tud, s így küzd a halálfélelem ellen (Hárdi, 2007). A nemrég elhunyt nagyszerű komikus, Hofi Géza kitűnő budapesti szobra egy halálfejet tart a kezében, mellyel szembenéz.

A viccmondásban, humoros jelenetek előadásában nagy szerepe van a *feszültségnek*. A jó előadók megfelelően előkészítik a poént, mely annál intenzívebben sült el, mennél jobb az előkészítés. Chaplin *Cirkuszában* gegetgegre halmozva a *crescendo* jelenetében lavinaszerű hatást ér el: mint díszletmunkás beviszi a porondra a bűvész kellékeit, s egy asztal rejtett gombjának „véletlen” megnyomására a bűvész trükkjei fokozatosan nyilvánvalóvá és nevetség tárgyaivá válnak. A jó viccmondás lehet művészet, amikor a tudattalan bemutatása – különösen jó előadókészség esetén – a személyiség flexibilitására is utal: jól tud bánni a tudattalanjával. Másfelől a jó előadó dramatizálással szinte szemünk elé hozza a viccbeli jelenetet vagy történetet, fokozza a feszültséget, s ezzel a poén is jobban „sült el”. Sok kiváló viccmesélőben sajátos egyéni humorérzék rejtőzik, mondataikból ellenállhatatlan derű árad – ami mind fokozza a hatást. A „poéngyilkosság” a humorérzék hiányáról, gátlásról, esetleg neurózisról árulkodhat.

A *tudományos közlésben, előadásban, oktatásban* fontos szerep jut a humornak. Az elvont tételek, nehéz problémák egy idő után megterhelhetik a hallgató figyelmét, s az ilyenkor elmondott – a kérdéshez kapcsolódó – anekdoták, viccek feszültségcsökkentők, pihentetők lehetnek. Így élénkebbé, színesebbé is válhat az előadás. Különösen hosszabb előadásoknál megnő a hallgatóságban a derű

¹ Megjelenik ez a tendencia az elmebajok elhelyezésében is, melyeket a városok perifériájára (Angyalföld, Lipótföld) vagy az ország szélére (Szentgotthárd) telepítettek. A történelem ezt még tovább bizonyítja: az Angyalföldi Tébolydából kórház lett, s a Lipótföld, azaz az Országos Pszichiátriai és Neurológiai Intézetet – megszüntették.

iránti igény: egy-egy fárasztó óra befejezése előtt, igénybevevő előadássorozatok vége felé könnyebben nevetnek – néha akár még egy emelkedettebb hangulatú mondaton is, s szívesen veszik az ellazulást keltő humort. A laikusokban a vicc oldhatja az újtól való félelmet, közelebb hozhatja a „magas pódiumon” beszélő tudóst. A lelkes, derűs ismeretterjesztés nem csupán értelmileg, de „érzelmileg is leköti” a hallgatóságot, ahogy ezt például Öveges professzor tévéelőadásainak népszerűségében is tapasztalhattuk. Természetesen – ahogy ezt jó előadóknál is látjuk – a tréfa, a vicc csak mértékkel alkalmazható.

A humor világának a **lelki egészségvédelemben, a mentálhigiénében** nagy a jelentősége. Már volt szó a viccnek feszültségcsökkentő mechanizmusáról. Freud is ír a humornak szenvedés elleni hatásáról, amelynek segítségével az ember felülemelkedhet bajain (Freud, 1928, 1948). Ugyancsak ismert stresszlelkűző tulajdonsága is. A *trauma feldolgozá-*

sát is szolgálhatja, ahogy ez – különös módon – a 2001. szeptember 11-i, az USA-t ért szörnyű terrortámadás után történt. A világot megrázó esemény nyomán Amerikában ilyen tárgyú viccek is keletkeztek.

Maga a nevetés is segíthet a lelki egészség fenntartásában. A nevetés nyomán a szervezetben endorfinok szabadulnak fel, részlegesen kicserélődik a tüdő reziduális levegője, a rekeszizom erőteljes mozgásai fokozzák a bélperisztaltikát, javul az emésztés, a szervezet immunháztartása – a kacagás „zsigeri kocogás” (Bagdy – Pap, 2005). Nemzetközi „nevető”- és „hahota-klubok” segítenek a lelki egyensúly fenntartásában, a gyógyulásban. Hazánkban 2000 óta kórházi gyermekosztályokon „bohócdoctorok” a kis betegek hangulatának javításával járulnak hozzá felépülésükhöz.

Kulcsszavak: *humor és pszichológia, vicc és a tudattalan, a vicc szociálpszichológiája, pszichiátriai viccek, humor és lelki egészség*

IRODALOM

- Bagdy Emőke – Pap János (2005): Gondolatok a nevetésről. *Psychiatria Hungarica*. 19, 5, 390–418.
- Bergson, Henri [1900] (1986): *A nevetés*. 3 kiadás. Gondolat, Budapest
- Freud, Sigmund [1904] (1941): *Zur Psychopathologie des Alltagslebens*. Ges. Werke. Bd: 4, Imago, London
- Freud, Sigmund [1905] (1982): A vicc és viszonya tudattalhoz. In Freud: *Esszék*. Gondolat, Budapest
- Freud, Sigmund [1928] (1948): *Der Humor*. Ges. Werke. Bd: 14, Imago, London
- Hárdi István (2005): *Pszichiátria a humorban* (Szerkesztői előszó). *Psychiatria Hungarica*. 19, 5, 378–379.
- Hárdi István (2005): *Humor a pszichiátriában* (Szerkesztői előszó). *Psychiatria Hungarica*. 19, 5, 440–441.
- Hárdi István (2007): A filmművészet halhatatlana: Charlie Chaplin. Adalékok egy zseni analíziséhez. *Magyar Tudomány*. 2, 226–232.
- Kun Erzsébet (1983): *Derítő-szerek*. Gondolat, Budapest
- Peters, Uwe Henrik – Peters, Johann (1974): *Irre und Psychiater*. Kindler, München
- Sandler, Joseph – Freud, Anna (1985): *The Analysis of Defence: The Ego and the Mechanisms of Defence Revisited*. International University Press, New York
- Séra István (1980): *A nevetés és a humor pszichológiája*. Akadémiai, Budapest
- Speier, Henrik (1975): *Witz und Politik*. Edition Interforum AG, Zürich

INNOVÁCIÓ ÉS KUTATÁS-FEJLESZTÉS

Magda Sándor

az MTA doktora, egyetemi tanár, rektor
smagda@karolyrobert.hu
Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös

Dinya László

egyetemi tanár,
tudományos és kutatási rektorhelyettes
Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös

Magda Róbert

egyetemi docens, tanszékvezető
Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös

Az OECD-országok tapasztalatai szerint a felzárkózási stratégia egyik sarkköve a versenyképes, gyors ütemben fejlődő országokban az innováció volt. A tudományos és technológiai fejlődés eredményeként mind nagyobb arányban jelentek meg az új termékek, termelési eljárások és vezetési-szervezési módszerek. A versenyképesség megőrzéséhez mind több tudományos és technológiai területen volt szükség a magas szintű tudásra. Azok a társadalmi, gazdasági és természeti kihívások, amelyekkel Magyarországnak szembe kell néznie, megkövetelik a kutatás, a technológia-fejlesztés és az innováció jelenlegitől nagyobb mértékű támogatását. Ezért alapvető szempont (elvárás), hogy a globális versenyben rivális más nemzetgazdaságok aktív állami politikáihoz képest a hazai gazdaság szereplői ne kerüljenek hátrányba.

A kibontakozóban levő tudástársadalomra jellemző „**fejlődési háromszög**” – oktatás, kutatás, innováció – **eredményes funkcionálása nélkül nem lehet sikeres egy vállalkozás, egy ország**, de az EU és a világ sem, ezért indokolt és szükséges mindhárom terület magas szinten való folyamatos fenntartása, mert ez biztosíthatja Magyarországon az ér-

tékteremtő gazdasági és társadalmi modernizáció megvalósítását. Kitűzött célunk, a sikeres jövő, a versenyképesség lehetőségeinek megválasztása érdekében indokolt megvizsgálni, hogy:

- az előző évszázad '70-es és '80-as évtizedeiben miért voltunk több területen (mezőgazdaság, gyógyszeripar stb.) is sikeresek,
- miért voltak képesek ebben az időszakban együttműködni az egyetemek, a Magyar Tudományos Akadémia kutatóintézetei, a szakminisztériumokhoz tartozó térségi kutatóintézetek és az állami vállalatok.

A fejlődés, a fejlesztés XXI. századi korlátait, lehetőségeit és a XX. század sikeres időszakait, a siker összetevőit elemezve az érzékelhető, hogy a mai átalakult környezetben az egyetemek többsége – eltávolodva korábbi oktatási elveitől – a gyakorlóterek és gyakorlóléhelyek hiánya ellenére is növeli BSc-szintű képzését, a tudományos igényű PhD-képzésnek pedig a magasan minősített oktatók alacsony létszáma miatt csak részben képes megfelelni. **A minőséget garantáló, valódi kapacitás-akkreditáció hiányában** a felsőoktatási intézmények 30–40 %-a az igényes, a szakmai megfelelést segítő gyakorlóléhelyek

helyett jobb esetben is csak képernyőn szemléltetik mindazt, amit már az alapszintű képzésnél is készség szinten követel meg a munkaerőpiac, a minősítéssel rendelkező professzorok kellő létszáma hiányában pedig nagy az eltérés a doktori iskolák színvonala között, ezért a gyengébbek távolodnak az igényes tudományos kutatástól, oktatástól. Ma már látjuk, hogy Magyarország versenyképességét az akadémiai kutatóintézetek, az egyetemek és az innovatív vállalkozások közös, egymással igen szorosan együttműködő tevékenysége eredményezheti. A Magyar Tudományos Akadémia kutatóintézetei és az egyetemek (egy-két kivételtől eltekintve) viszont ma nem érdekeltek a közös kutatásban, a közös tudományos képzésben. (Magda, 2007)

Arra választ keresve, hogy ez az együttműködés miként valósítható meg, igen eltérőek a vélemények, mert vannak, akik szerint **az MTA kutatóintézeteit az egyetemekhez indokolt csatolni** (Szabó, 2007), míg mások azt vallják (Magda, 2007), hogy többségében nem indokolt az önálló intézmények összevonása, mert versenyképes kutatás-fejlesztést úgy is el lehet érni, ha az egyes intézmények megtartják önállóságukat, ám a fejlesztést ösztönző támogatással azokat kell preferálni, akik együtt tudnak és akarnak dolgozni mind a kutatás-fejlesztésben, mind a tudományos képzésben. Véleményünk szerint így az egyetemre akkreditált doktori iskolákban az MTA kutatóintézetekkel közösen olyan tudományos igényű munka teremthető meg, olyan PhD-képzés kerül megvalósításra, ahol a doktoranduszok a kutatóintézetben és az innovatív vállalkozásokban is megmérik tudásukat, a vállalkozások fejlesztésében pedig egyetemi és kutatóintézeti professzoraikkal közösen vesznek részt. Magyarországon így

válhat három pillérre alapozottá (**innovatív vállalkozások, egyetemek, kutatóintézetek**) a kutatás-fejlesztés. Mindez a jelenlegi felsőoktatásban további változtatásokat követel, mert az a tudományegyetem, amelyik az MTA egyes kutatóintézeteivel a doktori képzésben hivatott innovatív szakembereket képezi, nem lehet egyben a munkaerőpiac első szintű kimenetét biztosító BSc-képzés meghatározó bázisa is. Ezért úgy gondoljuk, hogy hazánkban (Magda, 2007) öt-hat, nemzetközi szinten elismert, kiválósági központként működő kutató-tudományegyetem lehetséges. Ezen elképzelésünk közel áll az NKTH 2008–2013-as időszakra vonatkozó víziójához, amelyben a célszerű koncentrációból az alábbiak emelhetők ki:

- A tudásközpont politika célja a siker támogatása kell hogy legyen, szemben az EU kohéziós alapjaival és regionális Operatív Programokkal, amelyek célja a felzárkóztatás. Tehát a tudásközpont-politikának a sikeres központokat kell támogatnia, nem a lemaradókat. A tudásközpont-politika nem lehet régiópolitika, nem lehet szociálpolitika, nem lehet költségvetés-kiegészítő politika.
- Ez a politika országos kiválasztódási elvekre épüljön, mert végül a magyar tudásközpont-politika sikere is nemzetközi „darwini versenyben” dől el.
- Nem szabad egyszeri és önkényes központi hivatali döntéssel győztes tudásközpontokat kijelölni. Öt-hat év alatt, több lépcsőben, nyilvánosság bevonásával kettő-négy valódi tudásközpontot kell felépíteni, amelyek a nemzetközi piacokon is versenyképesek. Ezt a kiválasztódást a több-tucatnyi mai tudásközpont vállán kell létrehozni. A jelenlegi RET-ek felé sokféle támogatási formát folyamatosan mű-

ködtetni kell, tehát egyáltalán nem valami elsorvasztás a cél, hanem a kiemelkedők lépcsőzetesen progresszív támogatása.

- Világszínvonalú alapkutatásokat be kell vonni az exportpiacképes tudásversenybe. Ebben az NKTH-nak az MTA-val és az egyetemekkel szoros partneri viszony kiépítése szükséges. (Pártos, 2007)

Az öt-hat kiemelten támogatott és versenyképességét nemzetközi mércével is bizonyító (a világ 1–300. egyetemei között jegyzett) kutató-tudományegyetem mellett nélkülözhetetlenek azok a felsőoktatási intézmények is, amelyek az alapképzés követelményeinek megfelelően az alkalmazott ismeretek átadásában járnak élen, és így lesznek a szakképzés, a felnőttképzés és a BSc-képzés bázisai (ezek száma régióként kettő-három).

Az érvényben lévő felvételi rendszer alapján viszont ma a **felsőoktatási intézmények ellenőrzés** (ilyen célú akkreditáció) **nélkül határozzák meg kapacitásukat, nincs kontrollálva a főállású, tudományos fokozattal rendelkező oktatói állomány és a képzéshez elengedhetetlenül szükséges gyakorló háterek megléte** sem. Ezen három kritérium érvényesítésének hiánya akadályozza a versenyképes alapképzést, a képzésből kikerülők többsége a gyakorlat készség szintű ismerete nélkül szakmailag felkészületlennek minősül. Így azt vizsgálva, hogy képesek vagyunk-e a lisszaboni célok akár visszafogott szintű teljesítésére is, egyértelműen nemmel lehet csak válaszolni. Tudomásul kell ugyanis venni, hogy az alapszintű képzés nem „lebutított” MSc-program, s a mesterképzés nem „feltupírozott” BSc-képzés. Ezért felvetődik: *Hogyan tovább, magyar felsőoktatás, kutatás-fejlesztés?*

Ezen kérdések rövid taglalását az OECD nemrég megjelent felmérésére alapozva végezzük, mely szerint a felsőoktatásban szerzett

végzettséggel rendelkezők aránya Magyarországon jóval az OECD-átlag alatt van. Az ilyen képesítéssel rendelkező 25–64 év közötti népesség aránya Magyarországon 17 % a 26 %-os OECD-átlaggal szemben. A felsőfokú képesítésű fiatalabb (25–34 éves) népesség aránya hazánkban 20 %, míg ugyanez a szám az idősebb (55–64 éves) lakosság esetében 15 %. A felsőfokú oktatásba való beiratkozásokkal kapcsolatos jelenlegi tendenciák azonban arra utalhatnak, hogy a következő években több mint kétszeresére nő az ebben a formában tanulók száma. Ezek az egyetemi diplomák viszont jelenlegi felméréseink alapján a munkaerő-piaci igényeket csak korlátozottan elégítik ki, és ezt csak tetézi, hogy a jelenlegi felvételi rendszer sem arra ösztönöz, illetve a 2007/2008-ban felvett hallgatók sem abban érdekeltek, hogy gyakorlatorientált, a munkaerőpiacon versenyképes képzésben vegyenek részt.

Az elmúlt években ugyan jelentősen nőtt a felsőoktatásba bevont hallgatók száma, de az egyes felsőoktatási intézmények célkitűzéseit vizsgálva azt látjuk, hogy ezek a képzések sokkal inkább a hallgatók megtartását, semmint a munkaerőpiacon való sikeres elhelyezkedésüket szolgálják. Ezért, megítélésünk szerint, a jelenlegi kedvezőtlen struktúra a következő öt-hat év munkaerő-piaci lehetőségeit negatívan befolyásolhatja. (Ezt támasztja alá *A versenyképesség növelésének lehetőségei az Észak-magyarországi Régióban* című OTKA-kutatásunk is.) Amikor a felsőoktatási képzésről szólnunk, akkor az elszomorító jelenre és jövőre vonatkozó prognózisnál nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy egyre nagyobb számban kerülnek ki felkészületlen személyek (tanulók a közoktatásból). Ezért az oktatás teljes rendszerében a minőségi követelményekre való törekvés

kell hogy érvényesüljön. Mindez viszont csak hosszú távon hozhat eredményt, ezért napjaink munkaerő-piaci követelményeit rövid programokkal, korszerű felnőttképzési tematikákkal elégíthetjük ki. Ha azt vizsgáljuk, hogy az innovációnak a humán oldalon milyen korlátai vannak, akkor a piramis csúcsáról elindulva a kutatásfejlesztésben jártas professzor, a kutatásfejlesztés folytatásában, kimunkálásában részt vevő tudományos műhelyek, az itt bizonyítani akaró hallgatók, a munkaerőpiac mérnökei, technikusai és szakmunkásai együttesen hozhatnak a jelenleginél megalapozottabb eredményt (ez volt a jellemző és a siker alapja az 1970-es évek időszakában), ez segítheti Magyarország versenyképességét.

Tanulmányunk első részében – ha korlátozottan is, szükségesnek tartottuk az általunk felvetett kérdések, problémák ilyen formában való áttekintését; második részében a kutatás, innováció, gazdaság kapcsolatát az

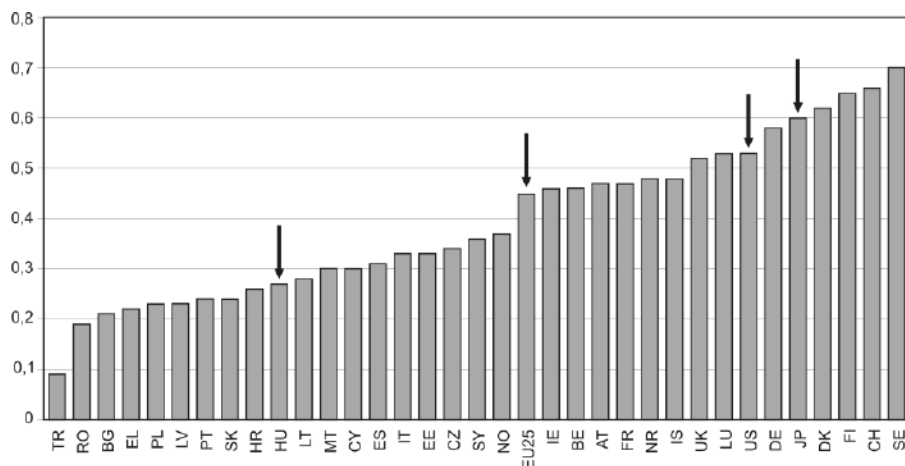
- innovációs pozíciónk a nemzetközi mézőnyben,

- innovációs kihívások, feladatok,
- innováció a gyakorlatban a Károly Róbert Főiskola példáján mutatjuk be.

1. Helyünk a világban

Magyarország helye az összevont innovációs index szerinti rangsorban (2006) az OECD-országok mézőnyének **utolsó harmadában** van. (1. ábra) Itt az összevont innovációs index mutatója a (0...100) pont közötti skálán az alábbiak szerinti részterületeket jellemző tényezőket összesíti (zárójelben a 2005., illetve a 2006. évi pozíciónk, és a nyíl mutatja a változás irányát):

1. Az innováció hajtóerejét mérő indikátorok (23 → 24)
2. Az ismeretek előállítását mérő indikátorok (9 → 15)
3. Az innovativitást és a vállalkozási hajlandóságot mérő indikátorok (17 → 22)
4. A tudás alkalmazását mérő indikátorok (14 → 14)
5. A szellemi tulajdon hasznosítását mérő indikátorok (19 → 19)



1. ábra • Magyarország innovációs pozíciója az OECD-országok mézőnyében
(Forrás: www.mfor.hu)

Ha ezen belül csak az EU-országokat tekintjük, ebben a mezőnyben az innovációs index (SII) alapján összesített pozíciónk 2005-ben, illetve 2006-ban a következő:

2005 – SII: 0,31; EU-helyezés: 15.

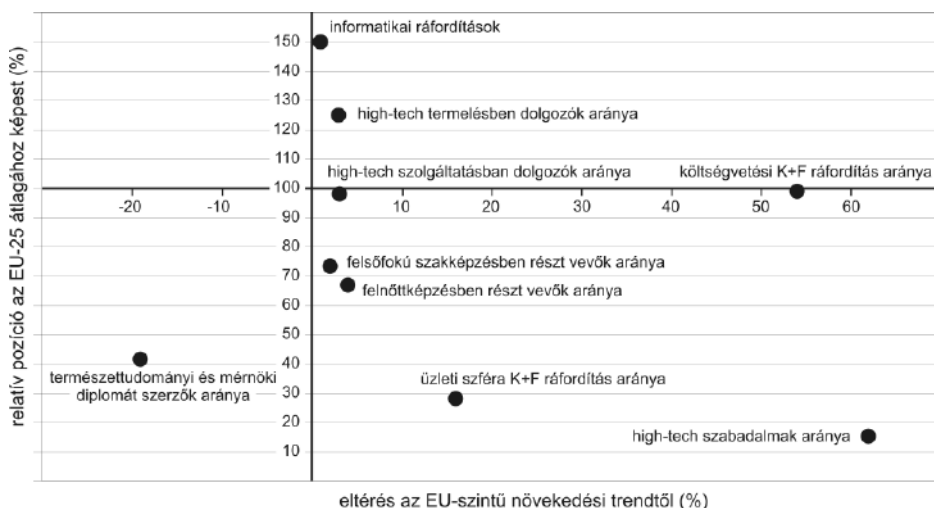
2006 – SII: 0,26; EU-helyezés: 20.

Visszaesésünk alapvetően két mutatóhoz „köthető”: az ismeretek előállítását (2.), és az innovativitást – vállalkozási készséget mérő (3.) indikátorokhoz. Bár a tendencia a mutatók mögötti abszolút számokat tekintve relatív (más országok gyorsabban fejlődnek, mint mi), illetve térségünk több országa hasonló pozícióban van, a kérdés akkor is fennáll: miért alacsonyabb nálunk az ismeretek előállításának intenzitása, illetve az innovatív vállalkozási készség, mint versenytársainknál? És mit – vagy miről – tehetnek ez ügyben a felsőoktatási intézmények és a kutatóintézetek, illetőleg mennyiben felelős a kormányzati támogatási rendszer?

Ez különösen annak fényében érdekes, hogy – szemben a közvélekedéssel – **nem a K+F-re fordított közkiadások mértéke az**

igazán alacsony, hanem a vállalkozási szféra ilyen jellegű ráfordítása. Legalábbis a 2. ábra azt mutatja, hogy az ilyen célú költségvetési kiadások aránya kb. megegyezik az EU-átlaggal, növekedése pedig azt is meghaladja – ellenben az üzleti szféra K+F ráfordításai ehhez képest jóval visszafogottabbak. (www.trendchart.org) Az Ernst and Young legfrissebb felmérése alapján Magyarországon a külföldi tőkebeáramlás mindössze négy %-a jutott a kutatás-fejlesztési ágazatba 2001 és 2005 között. Ezekkel a ráfordításokkal az Európai Unió tagállamai közül a 10. helyen állunk. A külföldi tőkén belüli innovációs részarányt legalább a hét %-os uniós átlagig lenne indokolt emelni. A vállalati innovációs ráfordítások bővítését elsősorban az elkövetkező hét évben rendelkezésre álló európai uniós pályázati támogatásokból lehet segíteni. A 2. ábra arra is rámutat, hogy a korábban említett „fejlődési háromszög” mely pontjain van relatív lemaradásunk, és hol tudunk lépést tartani.

Ugyanakkor arra is ráirányítja a figyelmet, hogy az üzleti szféra imént említett csekély



2. ábra • Magyarország innovációs pozíciója az EU-ban (Forrás: www.trendchart.hu URL2)



3. ábra • A lineáris innovációs modell

szerepvállalása mellett az oktatási rendszer különböző elemei (felnőttképzés, felsőfokú szakképzés, gyakorlatigényes képzés) és a szellemi termék-előállítás intenzitása is jelentős változtatásra szorul. Megemlítendő, hogy az új rendszerű innovációs járulékfizetés bevezetésének hatását ez az ábra még nem érzékeltetheti.

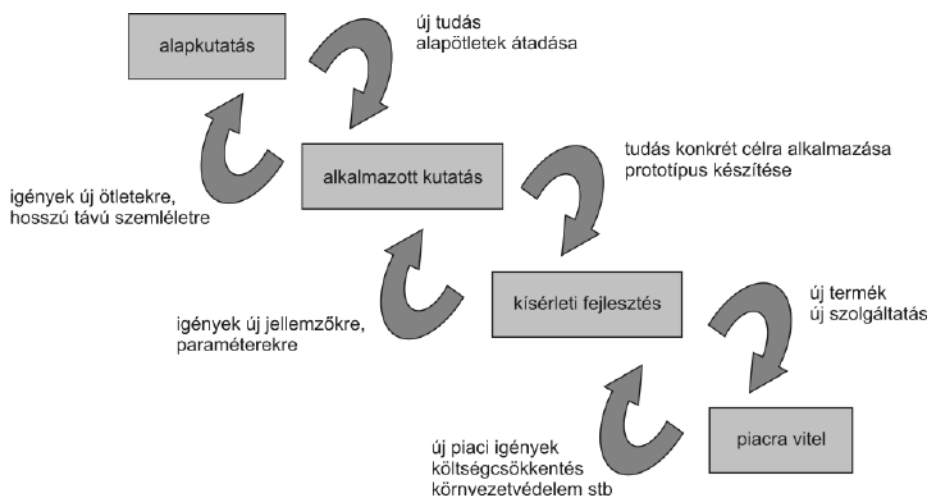
2. Innovációs kihívások, feladatok

Alapvető gazdaságstratégiai kérdés, hogy mi biztosítja a magyar gazdaság európai felzárkózását és az egyensúlyi pozíciók stabilizálását, ha külső vagy belső okok következtében lecsökken a külföldi működő tőkebefektetések dinamikája. Ebben a **növekedés és a foglalkoztatás legfontosabb tartaléka** a termelő és *szolgáltató* ágazatok létszámának közel háromötödét foglalkoztató **kis- és középvállalati**

szektor értéktermelő képességének növelése. A magasabb hozzáadott érték (jövedelem) realizálásának nem egyedüli, de elengedhetetlen feltétele a technológiai színvonal növelése, az összességében erőteljesen **innovációs tevékenység erősítése**, valamint a külső tudományos-technológiai eredmények átvétele és hasznosítása. Az innovációt hagyományosan még többnyire a lineáris modell szerint jelentik meg (3. ábra).

Gyakorlati tapasztalataink alapján kijelenthető, hogy a **lineáris modell** már túlhaladott és erőltetett, **nem hatékony, mert egyoldalúan kínálatorientált** megoldásokhoz vezet. Valójában sokkal szorosabb az elemek közötti kölcsönös összefüggés, különösen a technológiai ciklus felgyorsulásával.

A kínálatorientált megoldások esetünkben azt jelentik (és erre a hazai gyakorlat



4. ábra • A nemlineáris innovációs modell

számtalan példával szolgál), hogy a „tudásgyárak” (felsőoktatási intézmények, kutatóintézetek) nem az innovációs keresletből, hanem saját kompetenciáikból indulnak ki, amikor valami újat akarnak produkálni. Bár néhány felsőoktatási intézményben már tudatosulni látszik a paradigmaváltás szükségessége, miszerint **„eddig azt tanítottuk, amihez értetünk – ezután ahhoz kell értenünk, amit tanítanunk kell”!** Ez a szemlélet kell hogy érvényesüljön a kutatásban is.

Ezért az innováció gyakorlatában napjainkban már egyre inkább a nemlineáris modell érvényesül, amelyben az innováció négy fázisa interaktív (oda-visszacsatolós) módon kapcsolódik (4. ábra).

Az innováció ilyen modellben való vizsgálata új megvilágításba helyezi a kapcsolódó szervezési / szervezeti, finanszírozási / érdekelt-ségi kérdéseket is, amelyek megválaszolására újszerű megoldásokat kell(ene) találnunk. **Ha ugyanis az egyes láncszemek között átfedés és kölcsönhatás van, akkor azok szervezeti elkülönülése is feloldódik,** így a lánc mindegyik szereplőjének kellőképpen otthonosnak kell lennie a szomszéd láncszemek tevékenységében, azok hatásában.

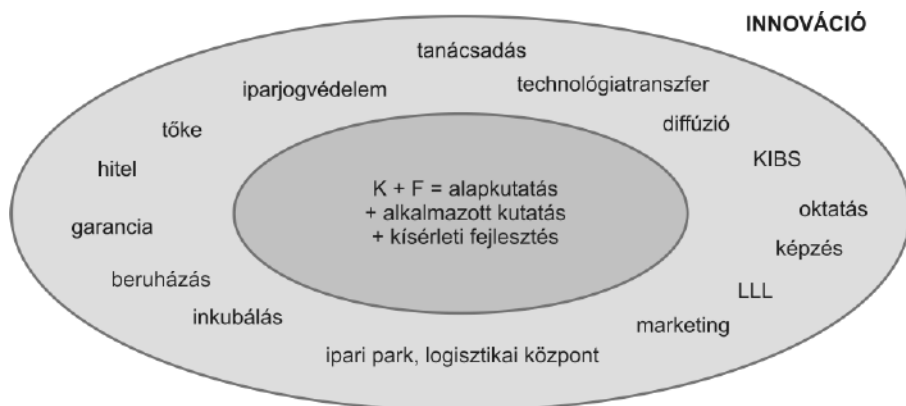
Ehhez azonban tisztázni kell az innováció és a kutatás (K+F) viszonyát, tartalmi eltéréseit is. (5. ábra)

Mindezek alapján értelmetlen egymástól fogalmilag szigorúan elválasztani a kutatást és az innovációt, mert ez a sokszínű, összetett tevékenység egyazon rendszerhez tartozik. Nagyon leegyszerűsítve a K+F és az innováció kapcsolatrendszer a 6. ábrán látható mechanizmust érvényesíti.

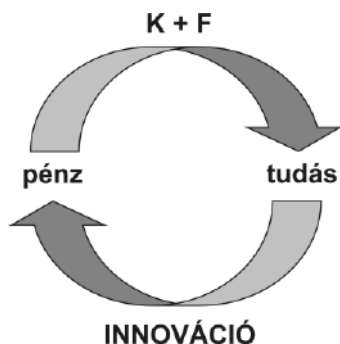
Az innováció így összekötő kapocs a kutatás és a gazdaság között, mert céljai egyaránt illeszkednek a gazdaság fejlesztési célkitűzéseire, illetve a kutatás társadalmi funkciójához. Az innováció céljai tehát:

- Versenyképes gazdaság
- Fenntartható fejlődés
- Javuló életminőség
- Nagy hozzáadott értéket létrehozó (jó fizetett) munkahelyek
- Egészséges környezet, egészséges lakosság

Ebben a megközelítésben az innováció a versenyképesség erősítésének is fontos eszköze, mert egy gazdaság versenyképességében – több más tényezővel karöltve – az innováció is fajsúlyosan jelenik meg. Az innováció ezt a szerepét a következő feltételrendszer meg-



5. ábra • Keverjük-e még a K+F és az innováció fogalmát?



6. ábra • A K+F és az innováció ugyanazon rendszerhez tartozik

léte esetén képes hatékonyan betölteni: – közvetlen tényezők:

- Innovációt segítő jogi környezet
- Erős K+F, innovációs intézményrendszer
- Vállalkozási és kockázatvállalási készség

Közvetett tényezők:

- Stabíl makrogazdasági környezet
- Képzett, folyamatosan tanuló népesség
- Jól működő tőkepiacok

Az innováció ezt a versenyképességet erősítő szerepét mindig az adott környezettől

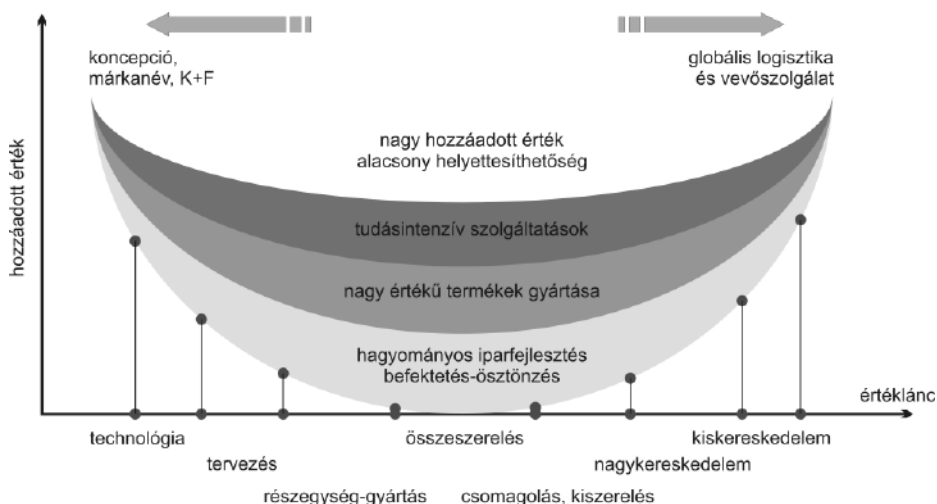
függő mértékben és módon tölti be, ami a sajátos átmeneti gazdasági (és társadalmi) viszonyok között Magyarországon más régióktól – még szűkebb környezetünkötől, az EU-tól is – eltérően jelenik meg:

- Észak-Amerika a kutatásban és az eredmények hasznosításában egyaránt eredményes.
- Ázsia kevés saját kutatással is sikeres, a másutt létrehozott új tudásra alapoz.
- Európa erős a kutatásban, de gyenge a hasznosításban („európai paradoxon”).
- Magyarországon – legalábbis lefelé – az európai paradoxon fokozottan érvényes.

Célszerű tudomásul vennünk, sőt kihasználnunk, hogy az innováció szorosan kapcsolódik a nagy hozzáadott értékű termékek / szolgáltatások előállításához (az ún. „ipari mosoly-görbe” felső részéhez): (7. ábra)

A görbe több tanulsággal szolgál:

- Azé a haszon, akié a **márkanév** és a vevőknek nyújtott szolgáltatások joga.
- Jól fizetnek a görbe két végén az innovatív, tudásalapú szolgáltatások (konceptió,



7. ábra • Az ipari „mosoly-görbe” – prof. Si Csintaj (Chintay Shih) nyomán

márkanév megalkotása, K+F, technológia-fejlesztés, szabadalmak, marketing, kereskedelem, vevői szolgáltatások).

- Nyomott áron, óriási versenyben, mérsékelt jövedelmezőséggel értékesíthető vizsont a rutinmunka (a görbe közepe = termelés)
- De még a görbe mélypontján (az értéklánc legkevésbé „kifizetődő” részén) is eltérő a hagyományos termelés, a nagyobb értékű termékek előállítása, vagy a tudásintenzív szolgáltatások (például: az informatikai vagy az exkluzív turisztikai szolgáltatások) pozíciója.

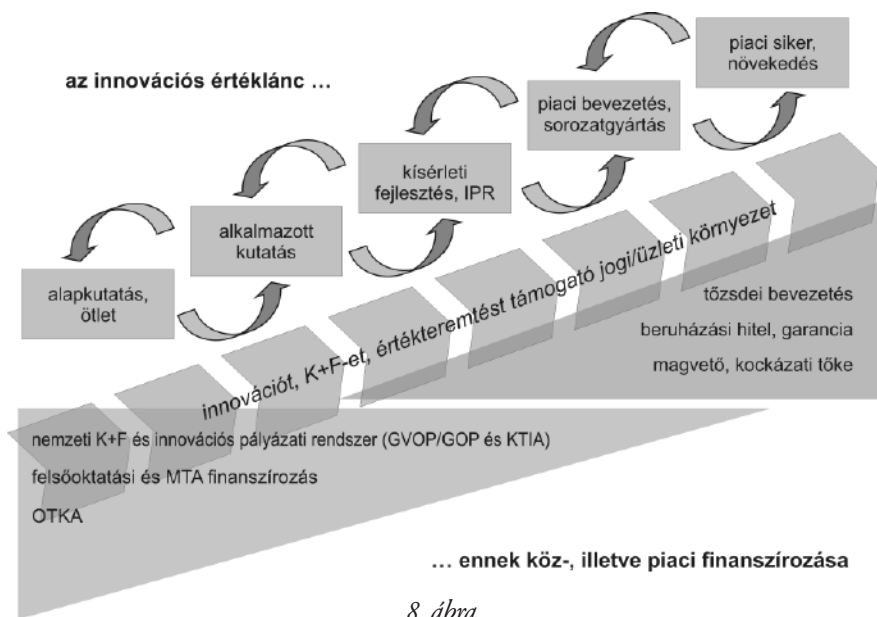
Magyarországnak mint kis országnak, amely gazdaságilag nyitott és természeti erőforrásokkal szűkösen ellátott – a globalizálódó versenyben szinte egyetlen előnye marad: **az innovációs értéklánc versenytársainknál hatékonyabb kialakítása és működtetése: (8. ábra)**

Ahhoz, hogy mindez eredményes legyen makro-, mezo- és mikroszinten egyaránt

pontosan tisztában kell lenni a szervezési, finanszírozási felelőségekkel, a kooperációs lehetőségek kiaknázásával. A komplett rendszert a **8. ábra** foglalja össze, és ebből megítélhető, hogy melyik szereplő (állami költségvetés – K+F intézmények – üzleti vállalkozások stb.) az értéklánc melyik pontján kell(ene), hogy szerepét betöltse, és ahhoz milyen eszközökkel kell rendelkeznie.

3. Innováció a gyakorlatban

A fentiek ismeretében, és intézményünk saját tapasztalataira alapozva dolgoztuk ki a modellt, amely a bioenergetikai ágazat kiépülésének során létrejövő (létrehozandó) integrációkhoz kíván innovációs mintarendszerként szolgálni (9. ábra). Ehhez a kiindulási alapot az „Asbóth Oszkár” húzóágazati program keretében 2005 végén elnyert pályázat biztosítja, amely bioenergetikai tudáscentrum és erre épülő innovációs klaszter létrehozását tűzte célul. A három főirányban (hőenergia –



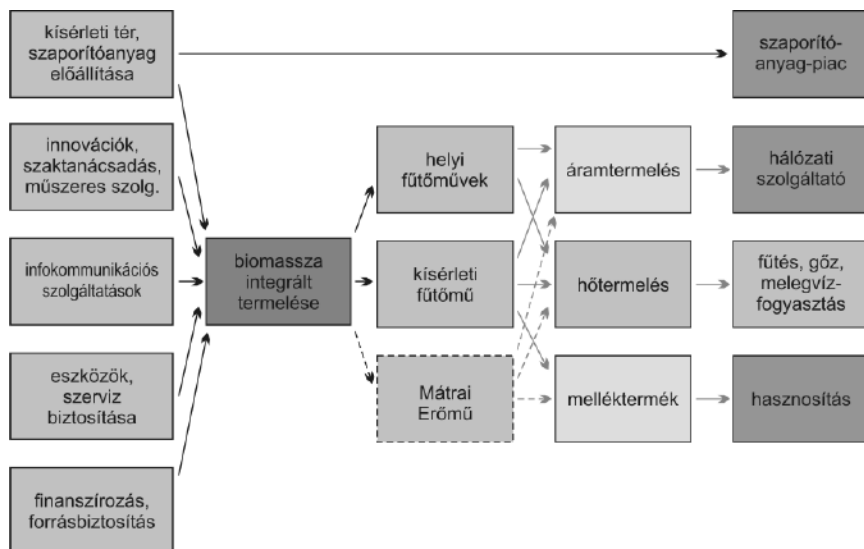
biogáz és biohajtóanyag előállítás) folyó kutatások huszonöt kutatási téma kapcsán felölelik a vertikálisan és horizontálisan integrált rendszerek valamennyi innovációt igénylő területét. Közülük potenciális gazdasági jelentősége alapján **kiemelkedő fontosságú a biomassza-alapú integrált hőenergetikai rendszer kialakítása, amelyhez hasonlók létrehozása az országban mintegy 1 millió ha mezőgazdasági területen lehetséges.**

A 9. ábrán látható tevékenységek, illetve infrastrukturális feltételek közül **alábbiak tartoznak a bioenergetikai tudáscentrumhoz:**

- Kísérleti tér, szaporítóanyag előállítása (120 ha terület)
- Biomassza hőhasznosítási célú termesztése (150 ha terület)
- Innovációk, szaktanácsadás, műszeres szolgáltatás (a Bioenergetikai Innovációs Klaszter tagjainak bevonásával)
- Infokommunikációs szolgáltatások (az Innovációs Klaszter Centrum révén)

- Kísérleti fűtőmű (1 MW teljesítmény, KRF Tangazdaság)
- Hőtermelés (kísérleti, ill. növényházfűtés)

A többi tevékenység az együttműködő partnerek révén valósul meg (mezőgazdasági vállalkozók, hőerőmű, pénzintézetek, mezőgazdasági integrátorok). Ebben az integrált rendszerben a kutatás – innováció – gazdaság összekapcsolódása úgy valósul meg, ahogyan az a korábbiakban elmondottak alapján a legcélszerűbb. A valós piaci (fogyasztói, felhasználói) igényekből az innovációs értéklánc mentén visszafelé haladva jelennek meg az egyes energiahordozók (itt kerül feldolgozásra a fellelhető és hasznosításra alkalmas melléktermék is). Az energiát előállító részegységek között fontos innovációs szerep jut a pályázatból létesített kísérleti fűtőműnek, melynek hasznosításával lehetőségünk nyílik optimális tüzeléstechnikai megoldások kidolgozására a kisebb kapacitású helyi fűtőművek számára. A Mátrai Erőmű nagy volumenű



9. ábra • Biomassza alapú integrált hőenergetikai rendszer (KRF-Gyöngyös)

biomasszaigénye miatt részben mint felvásárló, részben pedig a hasonló méretű energiatermelők számára mint innovációs megoldásokat kidolgozó (ún. „tisztá technológiák”, illetve együttégetési eljárások) klasztertag szerepel az integrációban. A biomassza-termelő mező(erdő)gazdasági vállalkozók integrálása egyidejűleg több póluson is megvalósul:

- a feldolgozóüzemek (fűtőművek) hivatalból hosszú távú (15–20 éves) szerződéses kapcsolatban állnak a termelőkkel,
- a tudásközpont biztosítja a folyamatosan felmerülő innovációs igények kielégítését, a szaktanácsadást, a továbbképzést, az információs szolgáltatásokat, beleértve a finanszírozási modellt is,
- a tudásközponttal szoros együttműködésben, de önálló vállalkozásként a szaporítóanyag-telep(ek) biztosítják az integrált termelők számára a megfelelő fajtaválasztékot, és hasonló konstrukcióban működik a technológiai eszközök (gépek, berendezések, anyagok) biztosítása.

Ebben a rendszerben nem a részegységek elnevezése a fontos, hanem az, hogy miként valósul meg a kutatás, innováció, üzleti vállalkozás szoros kapcsolódása, melyben **az oktatás mint tudásszolgáltatás** vesz részt.

Összegzés

A kutatás, technológiafejlesztés és innováció jelentőségét megnövelik azok a társadalmi, gazdasági és természeti kihívások, amelyekkel Magyarországnak szembe kell néznie. A kedvezőtlen demográfiai jelenségek, a gazdasági növekedés lelassulása, a versenyképesség nem kellő mértékű növekedése, a munkanél-

küliek magas aránya, a régi és új versenytársak (EU fejlett országai, Japán, Kína, India stb.) jobb, illetve gyorsan javuló K+F és innovációs teljesítménye, a fosszilis energiahordozó-készletek gyors ütemű fogyása, valamint az ellátás bizonytalansága, az éghajlatváltozás fenyegető perspektívái – hogy csak néhány fontosabb kihívást említsünk – elengedhetelenné teszik a felmerülő problémák alapos megértéséhez és orvoslásához szükséges tudás gyarapítását, elmélyítését. Így, ha hazánk fel akar zárkózni, és lépést akar tartani versenytársaival, fokozni kívánja vállalkozásainak versenyképességét, szembe kíván nézni a fenntartható fejlődés követelményeivel és más kihívásokkal, úgy állampolgárainak egyre több valódi értéket képező tudást kell birtokolniuk, újabb ismereteket kell megszerezniük nemcsak a tudás előállítása, hanem annak gyakorlati hasznosítása terén is.

Mindezek alapján kiemelkedően fontos a kutatás-fejlesztés – elsősorban az alapkutatás – szerepe a magasan kvalifikált munkaerő képzésében, az emberek kreatív és együttműködési készségeinek fejlesztésében. Ezért fogalmazódik meg követelményként a K+F területén az aktív, kezdeményező állami szerepvállalás szükségessége. A kutatás-fejlesztés és innováció elősegítését célzó állami tevékenység, különösen a szervezeti-irányítási rendszer, túlságosan széttagolt. Ezért javasoljuk, hogy az NKTH a jövőben ismét kormányhivatal legyen, felügyeletét a Miniszterelnöki Hivatal vezető miniszter lássa el.

Kulcsszavak: innováció, kutatás-fejlesztés, felsőoktatás, nemzetközi versenyképesség

IRODALOM

- Dudits Dénes (2007): Géntechnológia a növénybiológiai kutatásban és a bioiparban. Magyar Tudomány. 4, 404–417.
- Helgertné Szabó Ilona – Magda Sándor (2005): A versenyképesség növelésének lehetőségei az Észak-magyarországi Régióban. OTKA kutatás – 49120
- Lengyel Lajos (2007): Hozzászólás Magda Sándor: „Tudomány és felsőoktatás” című cikkéhez. Gazdálkodás. 51, 1, 79–82.
- Magda Sándor (2007): Tudomány, felsőoktatás, versenyképesség. Magyar Tudomány. 3, 332–341.
- Markovszky György (2007): Vita az agrár-felsőoktatás jövőjéről. Gazdálkodás. 51, 2, 78–80.
- Mészáros Sándor (2007): A felsőoktatás a tudásgazdaság felé. Gazdálkodás. 51, 3, 67–71.
- N. Sándor László (2007): A tudomány dolga, hogy szüntelenül figyelmeztessen... – Portré-interjú a 75 éves Láng Istvánnal. Magyar Tudomány. 4, 510–517.
- Nábrádi András (2007): Tudomány és felsőoktatás. Gazdálkodás. 51, 2, 68–77.
- Patay István (2007): Hozzászólás a tudományról, felsőoktatásról folyó vitához. Gazdálkodás. 51, 1, 75–78.
- Patkós István (2007): Vita a hazai felsőfokú agrárorktatásról. Gazdálkodás. 51, 4, 91–98.
- Pártos Ferenc (2007): NKTH Innovációs Alap – Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégia, 2008–2013. Kézirat.
- Szabó Gábor (2007): Gondolatok a tudomány és a felsőoktatás kérdéseiről folyó vitához. Gazdálkodás. 51, 5, 48–53.
- Tenk Antal (2007): Permanens reform – vagy valami más? Gazdálkodás. 51, 1, 71–74.
- Vizi E. Szilveszter (2007): A tudomány korszaka. Magyar Tudomány. 3, 273–282.
- URL1: <http://www.mfor.hu/cikkek/GKM.html>
- URL2: www.trendchart.org/reports/documents



„SEMMIBŐL” IS LEHET VALAMI

Vesztergombi György

egyetemi tanár, fizikus
veszter@rmki.kfki.hu

Nem az a misztikum,
hogy *milyen* a világ,
hanem az, hogy *van*.
(Ludwig Wittgenstein)¹

Az utóbbi időben számos cikk jelent meg a *Magyar Tudományban* a részecskefizikával kapcsolatban (Horváth Dezső, Lévai Péter, Fodor Zoltán cikkei és Hargittai Magdolna megemlékezése Telegdi Bálintról). Mi újat lehet még mondani ebben témában?

Személyes válaszként Freeman Dyson híres könyvéből: *Disturbing the Universe*-ből idéznék, ahol beszámol egy beszélgetésről, amelyben Szilárd Leó közli Hans Bethe-vel, hogy naplót szándékozik írni:

„– Nem szándékozom közzétenni, csak rögzíteni akarom a tényeket Isten számára.

– Nem gondolod, hogy Isten úgyis tudja a tényeket?

– Igen, valóban tudja a tényeket, de vajon tudatában van a tények *ezen* változatának is?”

Vagyis én is úgy érzem, hogy az elmondandókkal kapcsolatban nekem is van személyes változatom. Másik lényegesebb szempont az időpont rendkívülisége. A küszöbön áll a

világ legnagyobb részecskegyorsítójának, a Genfben épülő CERN LHC-nak a beindulása, amelyben az első ütközéseket 2007 novemberében tervezik² megfigyelni, ha semmi rendkívüli nem jön közbe.

A tervek eddig is elég közismertek voltak, de e cikk írása idején gyakorlatilag az összes kulcselemet (köztük az 1232 darab 15 méteres szupravezető dipól mágnes) már legyártották, és a zömét már be is szerelték a 27 kilométeres alagútba. Ugyanúgy, ahogy ötszáz évvel ezelőtt csak nagyon kevesen voltak tisztában azzal Kolumbusz, illetve Magellán hajóinak indulásakor, hogy milyen történelmi jelentőségű esemény tanúi, a mai közönség sem igen érti, hogy milyen alapvetően új dolgot jelenthet egy gyorsító beindítása. E cikk célja, hogy ezt az eseményt megpróbálja megfelelő történeti/történelmi látószögbe állítani.

Bevezetésül kezdjük egy nem éppen a szellemi csúcspontok ostromló, gyakran hallható viccel. Két szőke nő éppen dicsérő szavakat keres egymás intellektuális képességeinek jellemzésére. Az egyik kijelenti: A te fejedben *vákuum* van! Amire a másik így replikázik: A tiédben pedig *semmi* sincs!

¹ Az idézet John. D. Barrow *A semmi könyve* című művének *A semmivel kapcsolatos filozófiai problémák és megoldások* fejezetéből való, amely könyv lényegében a cikk megírása után került a kezembe. Mindenkinek ajánlom, akit a témakör más megközelítése is érdekel.

² Sajnos a részecskefizikában is érvényes a Murphy-törvény, akármilyen gondos a tervezés, ami elromolhat, az elromlik. Mivel a cikk eredeti változata még 2006-ban készült, ezért a nyomdába kerülés időpontjában érvényes állapotot az utószóban foglaljuk össze.

A találós kérdés: Melyiknek sikerült jobban megsérteni a másikat? Mellékkérdés: Melyik a jobb fizikus, illetve melyiknek fizikus a férje?

Tudományos tanulmány esetén gyakran lehet hallani olyan értékelést, hogy az *semmiről* sem szól, a jelen esetben azonban valóban büszkén vállalom, hogy „a” *semmiről* fogok beszélni. A lényeg éppen abban van, hogy a modern fizika éles különbséget tesz a fizikai vákuum és a filozófiai semmi között. Ennek az állításnak a tartalmát legkönnyebben valószínűleg egy rövid történelmi összefoglaló alapján érthetjük meg.

Szokás szerint a görögöknél kellene kezdeni, de nekem csak az arisztotelészi *horror vacui* jut az eszembe. A természet irtózása a vákuumtól, az ürességtől az ember egyik legtermészetesebb tapasztalatának tűnik. A kérdéshez való általános hozzáállást jól jellemzi Stephen Hawking: *A Világegyetem dióhéjában* (*The Universe in a Nutshell*) 2001-ben megjelent könyvében idézett XIX. századi Charles Lambtól származó mondása: „Nincs titokzatosabb rejtély számomra, mint a[z üres] tér és az idő. Ugyanakkor semmi sem zavar kevésbé, mint a tér és az idő, hiszen sohasem gondolok rájuk.”³ A saját ferdítésembe az *üres* szót azért csempésztem be, hiszen aki pusztán tér-időről beszél, az burkoltan feltételezi, hogy arról van szó, ami akkor marad ott, ha már mindent eltávolítottunk.

A továbbiakban külön hivatkozás nélkül nagy vonalakban követem Hawking érvelését, s inkább azt fogom kiemelni, ha attól eltérek.

Az első matematikai modellt a térre és időre Isaac Newton adta a *Principia Mathematicában*, amelyet 1687-ben publikált. Newton

³ „Nothing puzzles me like time and space. And yet nothing troubles me less than time and space, because I never think of them.”

modelljében a tér és az idő szolgáltatta a hátteret, az üres színpadot, amelyen az események történtek, de amelyre azok semmilyen hatással sem voltak. A tér és idő egymástól teljesen függetlenek voltak. A színpad és különösen benne a múlt és jövő irányában egyaránt végtelennek feltételezett idő megoldhatatlan filozófiai és matematikai problémákat hordozott magában (hőhalál, az éjszakai égbolt sötétsége stb.).

A newtoni elméletben, ahol a tér és idő egymástól függetlenül létezhetett, fel lehetett tenni azt a kérdést: Mit tett Isten mielőtt a világot megteremtette? Szent Ágoston szerint nem szabad erről a témáról viccelődni mint az olyan ember, aki azt mondja: „A poklot készítette azoknak, akik túl kíváncsiak.” Hawking egyetértőleg jegyzi meg, hogy a modern gondolatok nem állnak távol attól a Szent Ágoston-i állítástól, hogy a föld és ég teremtmése előtt Isten nem tett semmit.

Ez az a pont, ahol eldönthetjük a két szöke nő problémáját: akinek a fejében a SEMMI van, az a valódi filozófiai üresség, mai kifejezéssel Ősrobbanás „előtti” állapotban leledzik, és joggal sértődhet meg, mert ennél a szintnél valóban nincs alább, ahol persze fizikai értelemben nincs értelme az „előtti” szónak.

Viszont az, akinek a fejében a fizikai *vákuum* van, egyenesen büszke lehet, hiszen a következőkben éppen azt próbáljuk bizonyítani, hogy ez az igazi *valami*, amelyben a világegyetem lényege van elrejtve. A fizikai vákuum diadalútja az elektromágneses tér felfedezésével kezdődött, és reméljük, a „mi” közreműködésünkkel jut csúcspontjára.

Mielőtt azonban ennek részleteire rátérnénk, érdemes végigkövetni azt a meglehetősen kacsaringós utat, amelyen idáig eljutottunk.

A XIX. század végén, *akárcsak napjainkban*, széles körökben elterjedt volt az a nézet, hogy kezünkben van a természet teljes leírása. Azt képzeltek, hogy a teret egy bizonyos folytonos közeg tölti ki, amit „éternek” neveztek. A fénysugarak és rádióhullámok úgy terjednek az éterben, ahogy a hanghullámok mint nyomáshullámok a levegőben. Az elmélet teljességéhez csupán ennek az éternek a rugalmassági együtthatóit kellett volna meghatározni. Az tűnt a legszembeütőbb étereffektusnak, hogy az éterben mozgó megfigyelt sebességétől függően más és más értéket kellene kapni az álló éterben állandó sebességgel haladó fényre. A híres Michelson–Morley-interferencia-kísérlet bebizonyította, hogy a megfigyelt fénysebesség teljesen független volt az interferométer sebességétől vagy irányától.

Nagyon érdekes választ adott a rejtélyre George Francis FitzGerald és Hendrik Lorentz. A válasz azért érdemel utólagosan külön figyelmet, hiszen itt történik tudomásom szerint először a vákuum anyagának, az éternek a benne mozgó testek tulajdonságaival való összekapcsolása. Nem kevesebbet állítottak ugyanis, mint hogy az éteren keresztül haladó testek a mozgás irányában *összenyomódnak* (Lorentz-kontrakció) az órák pedig *lassulnak*. A két effektus eredményeként a mozgó rendszerben is az eredetinek adódik a látszólagos fénysebesség. Egészen más oldalról ragadta meg a problémát Albert Einstein. Fizikai törvényeinek nem szabad attól függeniük, hogy álló vagy bármilyen sebességgel mozgó *inerciarendszerben* végezzük-e a megfigyeléseket. Ez az állítás végső soron arra az axiómára volt redukálható, hogy bármilyen sebességgel mozogjanak is a megfigyelők, az általuk mért fénysebesség ugyanaz marad.

A két megoldás bármely adott helyzetben azonos mérési eredményeket jósol, lásd Já-

nossy Lajos részletes analízisét, vagyis kísérletileg nem lehet a két elmélet között méréssel különbséget tenni. A fizikai tartalomban azonban összehétközhetetlennek tűnő ellentét van. A Lorentz–FitzGerald–Jánossy-konceptió megőrzi az abszolút tér és a külön abszolút idő fogalmát, csak épp a természet olyan csalafinta, hogy azt, hogy a sok-sok lehetséges inerciarendszer közül, melyik az igazi, semmilyen méréssel nem lehet megállapítani a speciális relativitás elméletén belül, vagyis teljes az egyetértés Einsteinnel abban, hogy a mért fénysebesség minden inerciarendszerben ugyanaz, bár a testek „súrlódnak” az éterben. Persze ez súrlódás egészen különleges, mert nem jár energiavesztéssel, hiszen abszolút értelemben továbbra is igaz a Galilei-féle tehetetlenség elve.

Einsteinnek tévesen szokták azt tulajdonítani, hogy bebizonyította, hogy *nincs* éter. Einstein ugyanis ennél sokkal ravaszabb volt. Ő csak annyit állított, hogy nincs *szükség* éterre a jelenségek magyarázatához.

A helyzet tovább bonyolódott az általános relativitás felfedezésével. Igaz-e továbbra is a fénysebesség állandóságának az elve? Valóban nincs kitüntetett inerciarendszer? Hogyan magyarázzuk akkor, hogy csak egy bizonyos rendszerben igaz a Világegyetem izotróp táguulása? Mi az, ami görbül a tömegek között? Einstein erről megint csak szemérmes hallgatásba burkolózik. Bizonyos értelemben Einstein besétált ellenfelei csapdájába, hiszen ő is azt állítja, hogy a tér-idő elválaszthatatlan kapcsolatban van a benne levő testekkel, sőt tovább is megy, hogy az anyag-energia tenzor alakítja ki a tér görbületét. Mielőtt ezen izgalmas kérdések rejtelseiben elmélyülnénk, maradjunk még egy kis ideig a fényt hordozó elektromágneses klasszikus éternél, mert még ott is vannak felderítetlen titkok.

A köznapi életben is feltehetjük a kérdést, hol is találkozhatunk a vákuummal? Továbbiakban általában elhagyjuk a fizikai jelzőt, mivel mindig a semmitől eltérő fizikai vákuummal fogunk foglalkozni. Először lássuk, hogy mi a *valami*. Itt megint a görögök jutnak eszünkbe: Demokritosz és az *atom*. Vajon mennyi vákuum van egy atomban, vegyük a legegyszerűbbet, a hidrogénatomot, amelyet egy kb. 10^{-10} m sugarú gömbnek szoktunk elképzelni. Próbáljunk egy kicsit az atom héja mögé nézni!

A XX. század talán legnagyobb forradalma éppen ezen a „piciny dióhéjon” belül játszódott le, ugyanis ebben bújtt el az egész *kvantummechanika*. Eszerint az atom térfogatának a zömét – a 10^{-15} m sugarú mag 15 nagyságrenddel kisebb térfogatától eltekintve – az elektronhéj foglalja el, amely állapotát a hullámfüggvény írja le. A hullámfüggvény természetéről máig megoszlik a közvélekedés, bár a *kvantum-térelmélet* megalkotása után igazából eldöntöttnek tekinthető a kérdés. A Born-féle valószínűségi értelmezés szerint a hullámfüggvény abszolút értéke annak a valószínűségét adja meg, hogy a pontszerű elektront az adott helyen találjuk. Vagyis az elektronhéj mint valami folytonos közeg nem létezik, mivel csak valószínűségi amplitúdót jelent arra, hogy van-e ott valami. Mivel a mérések szerint az elektron minden mérésben pontszerűnek bizonyult, ezért az elektron által ténylegesen elfoglalt térfogat valójában *nulla*. Az atom csak egy olyan térfogatot jelöl, amelyben valahol bármelyik pillanatban fel tűnhet egy pontszerű elektron, de aktuálisan nincs ott „semmi”. (*Vigyázat itt, nem véletlen az idézőjel, mert ez a stilisztikai semmi, éppen az üres teret, a fizikai vákuumot akarja jelenteni.*) A jelenség klasszikusan is modellezhető. Tegyük fel, hogy van egy kis, 1 cm átmérőjű

mogyoróknk mindentől távol a világűrben egy 1000 km átmérőjű gömb közepén, és a gömbhéjon belül egy parányi, napelemes meghajtású szúnyog röpdös, melynek tömege a mogyoróénál kétezerszer kisebb, pontos nagyságát nem tudjuk, mert nincs olyan műszerünk, amellyel ilyen kis méreteket ki lehetne mutatni. A szúnyog helye teljesen véletlenszerű lehet, hiszen oda repül, ahová akar. Ugye abban egyetérthetünk, hogy ez az 1000 km-es gömb teljesen üres?

Döbbenjünk rá arra a pusztá tényre, hogy még a keménynek és sűrűnek képzelt anyagdarabok is valójában teljesen üresek. Az a fizika csodája, hogy ez valószínűségi értelmű hullámfüggvény ilyen szilárd képződménynak tud látszani. Képzeljük el, hogy amikor a széken ülünk, akkor valójában a protonoknak megfelelő parányi kis tűkre támaszkodunk, és *bár kellene*, de nem csodálkozunk, hogy nem szúrja a fenekünket, mert az is hasonló szerkezetű. Az a jelenség, hogy diszkrét dolgok folytonosság látszatát keltik, persze teljesen általános. Gyerekkorom egyik sokkoló felismerése volt, amikor nagyítóval megnézve rájöttem, hogy az újságokban megjelenő képek egyedi pontokból vannak összerakva.

Bár talán a szükségesnél nagyobb feneket kerítettem neki, ezt elkerülhetetlennek tartottam, hiszen a következőkben éppen itt az atom belsejében szeretnénk az igazi, modern *elektromágneses éter* tulajdonságait közvetlenül megfigyelhetővé, sőt *mérhetővé* tenni. A történetet egy személyes kitérővel szeretném kiegészíteni, megragadva az alkalmat, hogy a néhány hónapja elhunyt híres, magyar származású fizikusról is megemlékezzek. Telegdi Bálinttal 1970-től kezdve véletlenszerűen, de rendszeresen kapcsolatba hozott a sors. A személyes találkozásokon túlmenően rám a legnagyobb benyomást a *Mind over Matter*.

The Intellectual Content of Experimental Physics című rövid esszéje tette, amelyben mint a nagy nemzedék – Szilárd, Fermi, Wigner... – egyik utolsó mohikánja teszi le voksát az elméleti fizikusok által háttérbe szorított kísérletezők teljesítményének realisabb értékelése érdekében. Példaként említi a Lamb-kísérletet, melynek eredménye ugyan a legszelebb körben ismert, de magáról a kísérletről általában még a fizikus professzoroknak sincs halvány fogalmuk sem. A dolog szíven ütött, mert már én is évek óta tanítottam kísérleti részecskefizikát, de ez nem volt része az előadásomnak, sőt magam sem hallottam róla a részleteket egyetemi tanulmányaim során.

A CERN-ben gyakran összefutottunk a kávézó környékén, egyszer rákérdeztem, miért is olyan zseniális a Lamb-kísérlet. Szavamon fogott, és másnapra berendelt az irodájába, hogy beavasson a kísérlet rejtelseibe, amit magától személyesen Lambtól tudott meg. Sajnos nem volt nálam magnó, ezért a kétórás előadás finomabb részletei gyenge memóriám áldozatául estek. Itt most csak a technikai részletek ismertetésére szorítkozhatom, hogy megértsük, milyen egyszerű egy zseninek kimutatni a világ *egyik* legrejtélyesebb összetevőjének, az éternek a nyomait. Lamb trükkje az volt, hogy a spektroszkópiai problémát gyakorlatilag részecskefizikai módszerrel oldotta meg: egyedi atomok állapotát vizsgálva. Szerencséje is volt, hogy elméleti fizikus lévén a második világháború alatt mint tehetséges fizikust a radarfejlesztésekhez hívták be katonának. Így kisujjában volt a mikrohullámú technika, amely kezében varázsszesszőnek bizonyult, amikor újra visszavonulhatott a tudományos kutatások területére.

Az már a háború előtt végzett spektroszkópiai vizsgálatok alapján köztudott volt, hogy valami gubanc van a $2S_{1/2}$ és $2P_{1/2}$ állapotok

körül. Paul Dirac fantasztikus pontosságú egyenlete a hidrogén színképvonalak legfinomabb részleteit is halálos pontossággal megadta. Egyértelmű volt az elméleti jóslat, hogy ennek a két energianívónak pontosan egybe kell esnie, viszont a kapott eredmények nem voltak ezzel összhangba hozhatók.

Lamb realizálta, hogy ennek a kérdésnek fundamentális jelentősége van, hiszen a két nívó közötti eltérést csak valami egészen új kölcsönhatás okozhatja, amely túlmutathat a kvantummechanikán. Valóban így is lett, Lamb mérése egy új, a máig legsikeresebb elmélet, a kvantum-térelmélet alapkövévé vált. Később azt is meg fogjuk érteni, hogy mi köze ennek a vákuumhoz, de gondolom, mindenkinek felcsigáztam annyira az érdeklődését, hogy minél előbb szeretné megismerni a kísérlet részleteit.

Az igazi tudomány művészet. Telegdi szellemében magát a mérőeszközt egy Stradivari-hegedűhöz lehet hasonlítani, a mérést pedig ahhoz, ahogy Paganini eljátszsa ezen a hegedűn egyik szerzeményét.

A kísérleti berendezés nem igazán nagyszabású, elért az íróasztal sarkán. Az *1. ábrán* láthatók a főbb alkotóelemei, amelyeket a mérés gondolatmenetének megfelelő sorrendben mutatunk be.

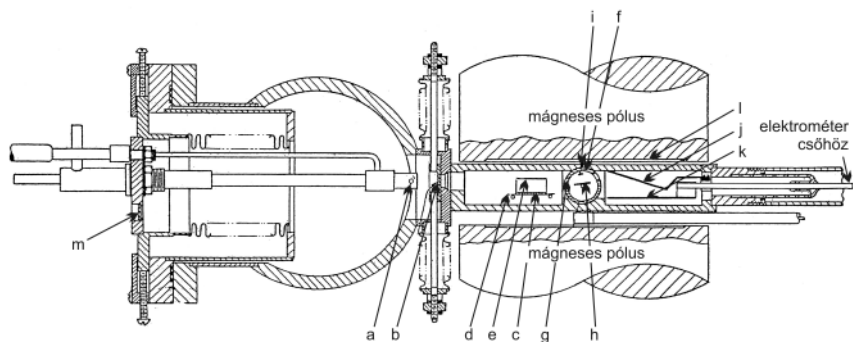
Az első lépésben a molekuláris hidrogénből atomi hidrogént kell előállítani. Ezt szolgálja az a) jelzésű wolframkátyha, melyből a molekulák termikus disszociációja után a b) jelzésű nyílason hidrogén atomnyaláb lép a c)-d)-e) jelzésű tartományba, ahol az áthaladó atomokat keresztirányú elektronok gerjesztik úgy, hogy minden 100 millió H-atom közül egy, azaz *egy* (!) kerül a mágikus $2S_{1/2}$ állapotba. Gregory Breit, Teller Ede számításai szerint ez az állapot $1/7$ másodpercig él, ami gyakorlatilag metastabil hosszú élettart-

tamot jelent, persze csak akkor, ha nem esik egybe a $2P_{1/2}$ nívóval, amely csak 1,6 nanomásodpercig él. Ha ugyanis egybeesnének, vagy nagyon közel lennének egymáshoz, akkor a környező tér elektromos zaja Stark-effektus lévén rögtön átvinné a P-állapotba. Keletkezik persze minden más állapot is, de azok is gyorsan bomlanak. Így a detektor végén levő j) jelű detektor lemezig vagy alapállapotú vagy $2S_{1/2}$ állapotú H-atomok jutnak el. A legnagyobb csel az, hogyan válasszuk ki a metastabil H-kat a többi közül. Az ötlet Einstein Nobel-díjas fotoeffektusára emlékeztető jelenségre vezethető vissza. A detektor végén levő j) jelű elektródába csapódó H-atomok csendesen elnyelődnek, ha alapállapotban vannak, de a gerjesztett $2S_{1/2}$ állapotú atomok becsapódáskor a benne levő gerjesztési pluszenergia elég ahhoz, hogy egy elektron fotoeffektusszerűen kirepüljön, és elérje a k) jelű anódot. Mivel a wolframkályhából folyamatosan jönnek a H-atomok, ezért amíg van gerjesztés, addig folyamatosan egy icipici áramot tu-

dunk megfigyelni az elektrométeren. Ez felel meg a Stradivari-hegedű A hangra való behangolásának.

Ezután lép elő Lambból a hegedűvirtuóz. A vonó két részből áll: a mikrohullámú f) becsatlakozó és a l) mágnes. A játék lényege, hogy a két nívó között gyors átmenetet tudunk létrehozni, ha mikrohullámú fotonok energiája éppen megegyezik az energiakülönbséggel. A mágneses tér szerepe, hogy e nívók helyét a spin és pályamomentumok szerint a Zeeman-effektusnak megfelelően hegedűvirtuózként variálja, ahogy a hegedűs megfelelő pontokra helyezve ujját a húrokon, változtatja a hangmagasságot. A dallam pedig annak felel meg, hogy hogyan változik a nyugalmi állapothoz képest az elektrométer árama.

Lamb pontosan megmérte az S- és P-nívók közötti energiakülönbséget, valamint a mágneses tér és mikrohullám frekvenciájának kombinálásával feltárta az egyes nívók komplett spin- és pályamomentum szerkezetét. Bár a Dirac-elmélet pontosan azonos energiát ad,



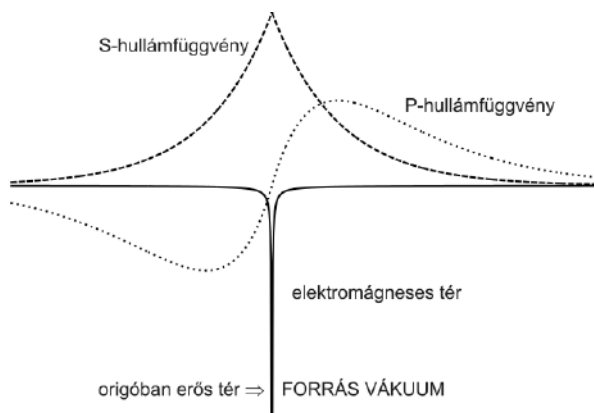
1. ábra • A készülék keresztmetszete: a – wolframkályha a hidrogén disszociálásához; b – mozgatható nyálás; c – az elektronágyú katódja; d – rács; e – anód; f – hullámvezető; g – nyílások, melyeken keresztül a metastabil atomok átmennek a nagyfrekvenciás kölcsönhatási téren; h – egy lapocsk, amely a hullámvezető középponti vezetékéhez van erősítve; i – elektródák; j – jel-fogó metastabil atomok felfogására; k – kollektor a felfogóból kijövő elektronok számára; l – a mágnes pólus felülete; m – a wolframkályha hőmérsékletének megfigyelésére szolgáló ablak.

ugyanakkor pontosan leírja a két energiaszint közötti alapvető különbséget is a hullámfüggvényekben. Az S-állapotban az elektron a legnagyobb valószínűséggel az origó közelében helyezkedik el, míg a P-állapotban ott éppen zérus ez a valószínűség (2. ábra). Így az a különleges helyzet áll elő, hogy az elektron mintegy hőmérő működik, és az S-pálya magasabb energiája azt jelzi, hogy a proton közvetlen közelében az $1/r^2$ törvény következtében igen erős elektromágneses tér miatt „felforr” a vákuum. Ez az a bizonyos *új jelenség*, amelyet a Dirac-egyenlet nem vett figyelembe, csak a kvantum-térelmélet, amely nemcsak a részecskéket, hanem magát a köz-
tük levő teret is kvantálja, ahol erős a *klasszikus értelemben* vett tér, ott *kvantum értelemben* virtuális fotonok és részecske–antirészecske párok keltése folyik. Ezért szokás ezt második kvantálásnak is nevezni. A virtuális részecskék jelenlétét bizonyítja a Lamb-kísérlet mint az *első mérés a fizikai vákuum léteire vonatkozóan*.

Most már, Lamb után, értjük, hogy van valami a vákuumban, de továbbra is nyitva áll az a kérdés, hogy mi ez a valami, illetve hozzáférhető-e annak „anyaga” közvetlen kísérletek számára?

Próbáljuk számba venni, hogy egyáltalán milyen alapvető anyagfajtákat ismerünk és mióta?

Természetesen itt az anyag végső alapfajtái érdekelnek, amelyeket mai nyelven leptonoknak, hadronoknak és közvetítő vektorbozonoknak hívnak. Meglepő, de az elmúlt több mint száz év alatt mindössze az Antoine Henri Becquerelék klasszikus α (atommag), β (elektron) és γ (foton) sugaraihoz hasonló részecskéket fedeztük fel, és feltártuk részletes tulajdonságaikat. Ma már tudjuk, hogy az atommagokban a nukleonok (protonok és neutronok) kvarkokból állnak, amelyeket ma pontszerű elemi építőköveknek tekintünk. A kvarkokból álló részecskéket összefoglalóan *hadronoknak* nevezzük. Az ugyancsak pontszerű elektron társait (neutrínók, müon, tau) is felderítettük, és összefoglalóan *leptonoknak* nevezzük. Az utóbbi évtizedek legfontosabb részecskefizikai fejleménye a foton partnereinek a Z- és W-bozonoknak a felfedezése volt. Az elektromágneses és gyenge kölcsönhatásokat egyesítő Weinberg–Salam-modell által jósolt részecskéket a CERN-ben Carlo Rubbia kezdeményezésére találták meg. A Weinberg–Salam-modellben azonban ennél több



2. ábra

is van! *Megjósolja a vákuum anyagát!* A vákuumot egy bizonyos skalár-bozon tér tölti ki, amelynek az elemi állapotai a Higgs-részecskéék. Ezen Higgs-bozonoknak is nevezett részecskék nélkül a Weinberg–Salam-elméletet magába foglaló *Standard Modell* összeomlana, mert ezek biztosítják, hogy a részecskéeknek legyen tömegük. Tömeg nélkül nem létezhetnének, mert akkor minden részecskének állandóan fénysebességgel kellene haladnia.

Hogyan lehet az, hogy – a Lamb-eltolódástól eltekintve – eddig ezt a fizikai vákuumot nem vettük észre? A valóságban persze ilyen eset még ennél nyilvánvalóbb jelenségek esetén is előfordulhat. Körülbelül ugyanaz a helyzet, mint a levegő esetén, ahogy azt a *Magyar Tudomány* 2005. áprilisi számában Mészáros Ernő a *Hogyan fedezték föl a levegőt?* című cikkében részletesen leírja.

„A döntő lépés megtétele a szicíliai Empedoklész (i. e. 484–424) nevéhez fűződik, aki először bizonyította tudományos egzaktással, hogy a levegő, ez a láthatatlan anyag, valóban létezik.”

„Empedoklész fejtette ki először azt is, hogy az anyagok négy elemből, levegőből, vízből, földből és tűzből állnak. Ezt a gondolatot az időszámításunk előtti negyedik században *Az égbolt*, *Meteorológia* és *A keletkezés és pusztulás* című műveiben Arisztotelész (i. e. 384–322) is magáévá tette.”

Ha egy kicsit csavarunk ezen az értelmezésen, akkor azt mondhatjuk, hogy a földet a hadronokkal (a tömeget hordozó atommagokkal), a vizet a leptonokkal (az atomhéjjal mint a formálható látható anyaggal) és a tüzet a fotonokkal azonosítjuk, akkor mi most, 2500 évvel később, a három látható anyagfajtához keressük a mi *levegőnket*.

Miként a levegő, a Higgs-anyag is csak mélyebb megfontolások alapján válhat szá-

munkra átéltető szemléletes valósággá. Talán közelebb visz a megértéshez, ha levegő helyett Higgs-óceánról beszélünk, amelyben úgy élünk, mint a hal a vízben. (*Vigyázat, ez csak egy újabb metafora, és nem keverendő össze a fenti víz-lepton metaforával.*) Valószínűleg a halak számára sem tűnik fel a víz jelenléte, hiszen úszkálás közben nem igazán kell vele törődniük. A halak áramvonalas teste lehetővé teszi, hogy minimális turbulenciát kifejtve látszólag erőlködés nélkül ússzanak. Így ezen kis sűrűlódástól eltekintve azt mondhatjuk, hogy amikor a hal egyenletesen úszik, akkor a fejével szétűrja a vizet, amihez persze energia kell, de amelyet visszanyer, amikor a farka körül visszasimítja a vizet. Így csak ahhoz kell egyszer energiát befektetnie, hogy ezt a fejétől farkáig terjedő áramlást létrehozza. Ez a gyorsuláskor befektetett energia persze kis hal esetén kicsi, nagy hal esetén nagy, mivel több vizet kell mozgásba hozni. Azt mondhatjuk, hogy a gyorsítással szembeni erő kifejtés a hal nagyságától függ, így a newtoni értelemben vett tehetetlen tömegnek a mozgásba hozott víz mennyisége felel meg.

Hasonló jelenség játszódik le akkor is, amikor az egyes részecskék a Higgs-óceánban mozognak, csak itt a vákuum anyagát kell a mozgásnak megfelelően átrendeznie. Vagyis a részecskék tömege itt is a közeggel való kölcsönhatásban realizálódik. A műionnak nagyobb a tömege, mint az elektronnak, mivel jobban belekavar a Higgs-óceánba.

A hasonlat valóban tetszetős, de vissza lehet kérdezni, hogy jó, de csak akkor hiszem el, ha a körülvevő közeget akkor is meg tudom figyelni közvetlenül, ha nincsen ott másvalami. A vízből ki lehet kanalizálni egy adagot, a levegőt cseppfolyósítani lehet, és palackba lehet zárni. Úgy tűnik, a Higgs-óceán esetén most jött el a pillanat, amikor

az „egy csepp tenger” valósággá válik. A CERN-LHC gyosítónál épített hatalmas CMS- és ATLAS-detektorok az ilyen markolóknál szerepét játsszák, amikor a fizikai vákuum egy darabkáját kicsipptetve megpróbálják a Higgs-részecskét kimutatni.

Ha a Lamb-kísérletet a hegedűszólóhoz hasonlítottuk, akkor Higgs-bozon keresésére olyan nagyzenekarra van szükség, amely képes Händel Messiás-oratóriumát vagy Beethoven IX. szimfóniáját eljátszani. Valóban, a szükséges apparátus méretei lenyűgözőek. A forrásként szolgáló LHC-gyorsító 27 km-es alagútjával minden szempontból csúcsteljesítményt jelent. Az ellentétek dialektikus egységeként foghatjuk fel azt a tényt, hogy ez egyszerre lesz a Világegyetem leghidegebb és legmelegebb helye, ugyanis az egész szupravezető gyorsító rendszer hőmérséklete 1,8 Kelvin lesz, míg a világűr 2,7. (Persze lehet mikroKelvineket is elérni *köbcentikben*, de itt több ezer *köbméteres* rendszerről van szó.) Ugyanakkor az ütközés pillanatában olyan hatalmas energiasűrűség lép fel, amelynek megfelelőjét csak az Ősrobbanás legkezdetibb pillanataiban lehetett volna megfigyelni, vagyis azóta nem volt még ilyen meleg a világ egyetlen pontján sem.

Hogy Lamb óta mennyit fejlődött a kísérleti technika, az jól mérhető azon, hogy neki még csak $100 \cdot 1\,000\,000$ atom közül kellett az S-állapotú H-atomot kiválasztania, itt viszont

$10^{16} = 1\,000 \cdot 1\,000\,000 \cdot 1\,000\,000$
proton–proton ütközés közül kell egy-egy Higgs-bozont kiválasztani.

Az ATLAS- és CMS-detektorok részleteinek leírásától itt most eltekintünk, csak néhány jellegzetes vonást szeretnék kiemelni. Az informatika központi szerepet játszik abban, hogy egyáltalán valamit láthassunk,

hiszen átlagban majdnem minden nanomásodpercben történik egy ütközés. Mivel a detektorok sugara 10 méter nagyságrendű, csak ahhoz több mint 30 nanomásodpercre van szükség, hogy az egyes ütközésekből kirepülő müonok elérjék a detektor szélét (a többi részecske a detektor belsejében elnyelődik). A kísérletek hatalmas térfogata a helytől függő sűrűséggel detektorcellák millióival van kitöltve. A CMS-ben az aktív cellák száma megközelíti a százmilliót, amelyeket másodpercenként legalább egymilliószor meg kell „nézni”, azaz kiolvasni, és eldönteni, hogy szükségünk van-e vagy sem az adott ismeretre. Nagyon szigorú válogatásra (ún. triggerre) van szükség, mivel az adatok kis töredékét tárolva is évenként több petabyte (PB) információ gyűlik össze.

Kérdés az, hogy ilyen hatalmas szénakazalban hogyan ismerjük fel a különlegesen ritka Higgs-tűt? A főproblémát az jelenti, hogy a Higgs-bozon hihetetlenül rövid ideig él, ezért csak a bomlástermékeiből tudunk a jelenlétére visszakövetkeztetni. Különösen nehezíti a helyzetet, hogy leginkább kvarkokra szeret bomlani, amelyek azonban szintén nem figyelhetők meg közvetlenül, és a másodlagosan keletkező termékek teljesen beleolvadnak a háttérbe, bár itt egy kis segítséget jelent, hogy szeret *b*-kvarkot tartalmazó részecskékre bomlani, amelyek már néhány száz mikronnyi távolságra képesek elrepülni.

Fizikusok hada dolgozik a megfelelő azonosítási módszerek kidolgozásán, de reméljük, hogy az alternatív módszererek előbb eredményre vezetnek. Ezek azon alapulnak, hogy ritkán, de előfordulnak a Higgs-nek olyan bomlásai is, amikor két foton vagy két Z-bozon repül ki. A Z-bozonok persze tovább bomlanak, de ha mind a kettő müonokra bomlik, akkor egy különlegesen jellegzetes

négyműonos végállapot jön létre, amely a kísérleti fizikusok álma, mert ennél tisztább állapotot nagyon nehéz elképzelni. Úgy is nevezik ezt a bomlási módot, hogy bearanyozott (gold-plated). A CMS-kísérlet alapötlete éppen az volt, hogy olyan detektort építsünk, amelyik erre van optimalizálva. Mivel a műonok akkor ugranak ki a háttérből, ha minden más részecskét megölünk abszorber segítségével, amelyen csak a műonok képesek átjutni, ezért minél tömörebb, sűrűbb detektort terveztünk. Innen az elnevezés: *Compact Muon Solenoid*. Ugyanakkor az óvatosság azt kívánta, hogy több vasat is tartsunk a tűzben, ezért az abszorber előtt a világ legprecíziósabb fotondetektorát helyeztük el, amely 80 ezer ólomwolfranát egykristályból fog állni.

A kétfotonos bomlás akkor válik rendkívül fontossá, ha a Higgs-tömege kisebb, mint két Z -tömeg, ugyanis akkor az energiamegmaradás miatt nem lehetséges a bearanyozott bomlási csatorna. Amilyen szerencsénk van, minden jel arra mutat, hogy valóban ez a helyzet. A legvalószínűbb érték 120 GeV-nél van. Ez bizonyos értelemben még pikánsabbá teszi a helyzetet. Felmerül ugyanis a kérdés, valóban csak az LHC-n lehet a Higgs-t felfedezni? Vagy esetleg már a LEP-en is megvolt erre a lehetőség? Esetleg befut a FERMILAB, a Chicago melletti FNAL, mint a sötét ló? Kis tömegű Higgs-bozon keltésére elegendő a 2 TeV energiájú gyorsító, ami nekik van, csak az a kérdés, hogy mekkora a keltési hatáskeresztmetszet, vagyis mennyi ideig kell mérni, hogy észlelhető jelet kapjunk. A mérések már több mint három éve folynak, de egyelőre nincs eredmény. Viszont mire az LHC-ből eredmény várható lesz, újabb hároméves előnyt szereznek.

Megismétlődhet a történelmi helyzet, hogy bár Amerikát a vikingek (FNAL) is

felfedezhették, de csak Kolumbusz (LHC) útvjáról vannak (lesznek) hiteles adataink. Ugyanis ha az FNAL-ban sikerülne is kimutatni a Higgs-bozonra utaló eseményeket, az csak elvi jelentőségű lenne, mivel a részletes tanulmányozására mégis csak az LHC-n lesz lehetőség.

Eddig szándékosan csak a fizikai vákuum anyagára, a Higgs-bozonra összpontosítottam, mert az egyszerre jelenti a „standard fizika” betetőzését, csúcspontját. Sarkosan úgy szoktam fogalmazni, hogy a Higgs-bozon az SM-katedrális kupolájának a sarokköve, záróköve, amely nélkül az egész építmény romba dőlne. Ugyanakkor ez valami gyökere-sen újnak is a kezdete, hiszen egy alapvetően új anyagfajta tárul fel előttünk annak potenciálisan megszámlálhatatlan új lehetőségeivel. Ez csak a jéghegy csúcsa.

Első kérdés: Ha létezik egy Higgs-bozon, létezik-e több is? A SM legnépszerűbb kiterjesztése a *Minimálisan Szuperszimmetrikus Standard Modell* (MSSM) elmélet, amely elvileg biztosabb alapokon nyugszik, legalább öt új Higgs-bozont jósol.

Második kérdés: Ha az MSSM igaz, akkor hol vannak az ismert részecskék szuperszimmetrikus párjai? Felfedezésük még izgalmasabb lépést jelentene, mint az antirészecskék felfedezése, mivel ez úgy kettőzné meg a világot, hogy minden fermionhoz hozzárendelne egy új bozont, és fordítva.

Harmadik kérdés: Igazából hány dimenziós a vákuum? Mi a kapcsolat az elemi részecskék kvantummechanikája és a gravitáció között?

Kő András említi Edisonról szóló cikkében: „Azt tartják, ami létező, azt meg kell mérni, ami mérhetetlen, azt el kell hinni, s ami hihetetlen, azt el kell képzelni.” A vákuum anyagának izgalmas történetében talán

végre eljutottunk a mérhetőség állapotába, de a további lépésekhez valószínűleg szükség lesz minden képzelőerőnkre.

Bár végig azt a benyomást igyekeztem keltien, hogy legalábbis rövid távon nagyon tudjuk, hogy mit akarunk, mi a célunk; de sohasem feledjük, hogy csak „alvajárók” vagyunk, ahogy azt Arthur Koestler megmutatta Kopernikusz, Kepler és Galilei emblematicus alakjain keresztül. Minden határozottságunk ellenére Goethével kell egyetértenünk:

„Nie kommt man so weit, wie dann, wenn man nicht weiss, wohin man geht.” (Az ember akkor juthat a legmesszebbre, amikor nem tudja, hogy hová megy.)

A cikk befejezése utáni kiegészítések: 2007. március 27-én este nyomáspróba közben megadta magát az LHC-gyorsítóba szerelt egyik, Amerikából (FNAL) szállított szupravezető mágnes. Keresik a hiba okát, de egyelőre még nem ismert, hogy ez mennyivel késleltetheti az LHC indulását. Közben hírek kaptak szárnya, hogy a CDF-kísérletben (FNAL) mintha látnának valamit a 160 GeV-es Higgs-tömeg környékén. Vagyis a helyzet „fokozó-

dik”, a történet talán kriminek vagy sci-fi-nek sem lesz akármí.

2007. július 15-én az a helyzet, hogy a hiba amerikai mágnesek megerősítése folyamatban van, és 2008 májusára ígérik a gyorsító teljes energiával való elindítását. Mivel itt a Space Shuttle-nál többszörösen bonyolultabb rendszerről van szó, ezért jogos izgalommal várhatjuk, hogy ezt a végső határidőt valóban sikerül-e betartani, és megindulhat a kirándulás az *igazi semmibe*.

A cikk nyomdába adása idején sajnos újabb kisebb csúszásról lehet beszámolni. 2008 májusa továbbra is érvényes, de akkorra csak az egyes gyűrűkben ígérik az első protonok körbefuttatását, és csak a nyár folyamán várják a teljes energiára való gyorsítást. A CERN önbizalmát ezzel a határidővel kapcsolatban az jelzi, hogy az LHC hivatalos avatási ünnepségét 2008. október 21-ére tűzték ki, amelyre a meghívókat az állam- és kormányfőknek már postázták.

Kulcsszavak: *téridő, kvantummechanika, kvantumtérelmélet, fizikai vákuum, vákuumpolarizáció, Higgs-bozon*

IRODALOM

- Barrow, John D. (2005): *A semmi könyve*. Akkord, Bp.
- Dyson, Freeman (1979): *Disturbing the Universe*. Sloan Foundation Science Series. Macmillan, New York
- Fodor Zoltán (2006): Az erős kölcsönhatás fázisdiagramja. Magyar Tudomány. 5, 536.
- Hargittai Magdolna (2006): Egy örökmozgó fizikus. Magyar Tudomány. 8, 991.
- Hawking, Stephen (2001): *The Universe in a Nutshell*. Bantam Press, London, magyarul: *A Világegyetem dióhéjban*. Fordította Both Előd. Akkord, Budapest, 2006
- Horváth Dezső (2006): Szuperszimmetrikus részecskék keresése a CERN-ben. Magyar Tudomány. 5, 550.
- Jánossy Lajos (1971): *Theory of Relativity Based on Physical Reality*. Akadémiai, Budapest
- Koestler, Arthur (1959) *The Sleepwalkers, A History of Man's Changing Vision of the Universe*. Macmillan, New York, magyarul: *Alvajárók*. Fordította Makovecz Benjamin. Európa, 1996
- Lamb, E. Willis (1957): A hidrogénatom finomszerkezetéről. Fordította: Nagy Károly. Fizikai Szemle. 7, 16–20.
- Lévai Péter (2006): Kvark-tomográfia: femtométeres anyagminták vizsgálata a magfizikában. Magyar Tudomány. 5, 559.
- Mészáros Ernő (2005): Hogyan fedezték föl a levegőt? Magyar Tudomány. 4, 426.
- Telegdi Bálint (1990) *Mind Over Matter: The Intellectual Content of Experimental Physics*. CERN Yellow Report. 90-09.

Vélemény, vita

A MAGYAR TUDOMÁNPOLITIKA HIBÁI

Tóth József

a műszaki tudományok kandidátusa
a Diósgyőri Gépgyár nyugalmazott szaktanácsadója

Az elmúlt évek során az illetékesek olyan vélekedést alakítottak ki, hogy a Magyar Tudományos Akadémia nemzetközileg is kiemelkedő, magas színvonalú teljesítményt tud felmutatni (Pléh et al., 2006, 1511.) és a „magyar tudomány nemzetközi kisugárzása eredményei révén hazánk ismét Közép-Európa szellemi központja lehet”. (Vizi, 2007, 283.).

Valójában azonban a magyar tudomány relatív elmaradottsága, hasznosságának hiánya egyszerű statisztikai adatokon át is jól regisztrálható. Nevezetesen Magyarország az 1980-as években 26. volt a tudományos publikációk világsorrendjében és 21. helyen állt a hivatkozások/cikk vonatkozásában (Berényi, 1999, 1421.), ugyanakkor pedig 53. helyen voltunk a hazai bruttó termék (GDP) tekintetében.

Korunkban, amikor a gazdasági teljesítmény fokozásának legfőbb motorja a tudomány közvetlen termelőerővé válása, ez a magyar sajátosság: az előkelő publikációs adatok mellett a gazdasági teljesítmény ugyancsak elmaradott, arra mutat rá, hogy a magyar tudománypolitikában nagy hibának, illetve hibáknak kell lenniük.

Az alapkutatás mindenhatósága

A tudomány mai jelentőségét illetően vitátlan, hogy „valóban a tudomány korszakát éljük, hisz az egyes termékek árában egyre nagyobb értéket képvisel a hozzáadott szellemi tőke.” (Vizi, 2007, 273.), de már vitára ad alkalmat az ebből következő megállapítás: „Érdemes tehát befektetni a kutatásba, azon belül az alapkutatásba...” A vitatott rész az, hogy az író csúsztat, amikor a kutatásra vonatkozó megállapítását minden egyéb megállapítás nélkül az alapkutatásra teszi aktuálissá.

Nem az egyedüli csúsztatás ez az alapkutatás *kontra* alkalmazott kutatás vitában. Ilyen például az a megállapítás is, amely szerint „az állami tudománytámogatásnak egyértelműen az alapkutatásokra kell koncentrálnia, vagyis a hosszú és közepes távú kutatások finanszírozására”. (Róna-Tas, 2006, 1007.).

Ebben az idézetben a csúsztatás az, hogy az alapkutatást a hosszú távú és közepes távú kutatásokkal azonosítja, míg az alkalmazott kutatást hallgatólagosan rövid távúnak hirdeti. Holott valójában az alapkutatás célja a létrehozott új tudományos eredmény publi-

kálása valamely külföldi lapban, és ezzel az alapkutató célját elérte; míg az alkalmazott kutatás célja valamely piacon értékesíthető új termék kikutatása, előállítása, piacra vitele és haszonnal történő értékesítése. Ilyenformán az alkalmazott kutatás a maga folyamatában nemhogy rövid távú lenne, valójában az esetek túlnyomó részében időben túlmegegy az alapkutatások időintervallumán. (Ha csak azt nem vesszük tekintetbe, hogy az alapkutató sokszor három-négy évet vár, míg cikke az élenjáró nemzetközi folyóiratban megjelenik. De ez már nem kutatás, hanem türelem kérdése.)

Tehát az alapkutatás és az alkalmazott kutatás lényeges különbsége nem a hozzá szükséges időintervallumban van, hanem abban, hogy az alapkutatás célja a publikáció, míg az alkalmazott kutatás célja a hasznosság piaci megmértetése. Ezt az alapvetően egyszerű különbséget szinte mindenki tudja, de csak kevesek fejezik ki kristálytisztán, hogy az alapkutatás dominanciájának elismeréséhez egy olyan értékrend elfogadására van szükség, „amely elsődlegesen nem a hasznot tekinti” (Pléh, 2006, 884.). Ezen különleges értékrend szellemében van, aki minden külön indoklás nélkül egyszerűen kijelenti: „Az alkalmazott kutatás nem az akadémiai hálózat feladata” (Enyedi, 2006, 362.), és van, aki arra hivatkozik, hogy „...minden nemzetközi tapasztalat azt mutatja: sikeres alapkutatás nélkül nincs sikeres technológiatranszfer és hazai gazdasági fejlődés sem”, illetve, hogy kívánatos „az alapkutatás hangsúlyának erősítése (a fejlesztési folyamat, az innovációs lánc lerövidülésével ez elengedhetetlen a K+F-hez).” (Vizi, 2005, 763–764.).

Ahelyett azonban, hogy a kutatást féltjük a piactól, hogy a piac értékítéletét igyekezzünk mindenáron kiiktatni, inkább magát a piacot

kell kutatni, és ha ezt elegendő mélységben és alapossággal végezzük, akkor rájöhethetünk, hogy sem a nemzetközi tapasztalat, sem az innováció nem támasztja alá az alapkutatás mindenhatóságát.

A marketingkutatási tevékenység egészének lehetőségeit áttekintve Dik Warren Twedt az Amerikai Piackutatók Egyesülete egyik kiadványában (Twedt, 1978, idézi Tóth, 1988, 121.) leírja, hogy az amerikai vállalatok a piacot öt fő körben huszonkilenc szempont alapján kutatják. A huszonkilenc vizsgálati szempont alapos tanulmányozásával megállapíthatjuk, hogy egy, a termékkutatás körébe bevont versenyerterméket a résztvevőktől függetlenül tanulmányoznak, tehát ebben a kutatásban sem a vevő, sem a csere, sem az eladó szempontjai nem játszanak szerepet. Kizárólag az önmagában vett termék jó minősége bír jelentőséggel; a kiugróan jó minőség önmagában képes eldönteni a termék eladhatóságát.

A termék minőségét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a terméket eladni képes, jó minőség kétfajta módon állítható elő:

1. ugyanazon termékgeneráción belül a pontos megmunkálás, a kulcsín és az olcsó előállítás rövid távon eredményez eladhatóságot;
2. ha a piacon elterjedt termékhez képest egy vagy több generációval előrelépő új generációjú termék jelenik meg, akkor az a kezdetlegesebb kivitel, rosszabb kulcsín és a drágább előállítás esetén akár hosszabb távon is képes eladni a terméket (Tóth, 1998).

Könnyű belátni, hogy a kétféle eladhatóságot biztosító minőség közül az első a nagy tőkeerővel és modern termelőeszközökkel rendelkező vállalatok gazdálkodási területe, amivel rizikó nélkül uralhatják a piacot; míg a második esetet megcélzó gazdálkodás esetén, akár

a kis tőkeerejű, lestrapált termelőeszközökkel rendelkező vállalatok is érvényesülhetnek a piacon, főleg abban az esetben, ha új termék-generációjuk lényegi elemeit jól megfogalmazott szabadalmakkal védik a jól kiszemelt piacon.

Ezen fejtegetés folytán napjaink különleges piackutatása az új generációjú termékek fejlődéstörvényei kikutatásában körvonalázódik. Különösen kedvező lehetőség például, ha új gépgenerációk tervezéséhez modellként a biológiai lények sok millió év alatt kikristályosodott fejlődéstörvényeit vesszük alapul.

A vizsgálatokat elvégezve igen érdekes eredményre juthatunk (Tóth, 1998, 15–36.): gépek, gépi termékek esetében az új termékgenerációk a következő módon keletkezhetnek:

- I. egyszerű projekció (az ismert elemek kombinálása);
- II. ugrásos projekció (egy vagy több generáció átlépése);
- III. az alkotó mechanizmusok minőségének változtatása;
- IV. elméleti modellváltás (alaptudományi eredmények bekapcsolása)
- V. új alaptudományi eredményekre alapozó K+F.

Tehát az a meglepő eredmény adódik, hogy az új termékgenerációk megalkotásához az első két esetben nemhogy alapkutatás, de még alkalmazott kutatás sem szükségeltetik, csupán a már ismert elemek újszerű kombinálása; bizonyos részleges alkalmazott kutatás kell a harmadik esetben; teljeskörű alkalmazott kutatás szükségeltetik a negyedik esetben, amikor már korábban ismert alaptudományi eredményeket kapcsolunk be a modellalkotásba; és, igazán meglepő: csak az ötödik esetben szükséges új alapkutatás elvégzése.

Ha tekintetbe vesszük, hogy a felsorolás szerint haladva nő, mégpedig rohamosan nő

az új generációjú termék kifejlesztésének költsége és időszükséglete, érthető az a legújabb USA-gyakorlat, amely szerint az új termékek kifejlesztésénél nemcsak alapkutatásba nem bonyolódna, de még alkalmazott kutatást sem végeznek, annak költség- és idővonzata miatt. Megelégednek az ismert elemek újszerű kombinációjának minőségfokozásával, amely egyszerű projekcióval megoldható (tervezői szinten előre vetítik az új minőséget).

Oda jutottunk tehát, hogy sem a nemzetközi tapasztalat, sem az innováció folyamata nem igényli alapkutatások elvégzését, csak nagy távlatban és rendkívüli költségek árán kapcsolható a termékek generációs váltása alapkutatások elvégzéséhez.

A tudományos minősítés egyoldalúsága

Az MTA újabb kori gyakorlatában a tudományos minősítés gyakorlata és teljes rendje az alapkutatás mindenhatóságára épülő egyoldalúságtól szenved. Ezt egy példakénti doktori eljárás rövid kronológiája kapcsán érzékeltetem.

A pályázó *A gépek generációs fejlődése* című akadémiai doktori pályázatával két évvel korábban megjelent könyvével (Tóth, 1998) pályázott, kibővítve annak tartalmát négy, államtitokká nyilvánított hadiipari szabadalmával, és húsz oldalon csatolta ipari újításainak jegyzékét (74 díjazott és 402 díjazatlan) javaslatával, amely 92 egyéb publikációval együtt 568 darabot számlált.

Csatolta társszerzőinek (két akadémikusnak, egy egyetemi tanárnak és egy üzemvezetőnek) a nyilatkozatait arra vonatkozólag, hogy a pályázat téziseibe foglalt új tudományos eredmények a pályázótól származnak. A benyújtott tézisek közül tizennégy új tudományos eredmény a technikai innováció általános és speciális összefüggéseire vonatkozott,

tizenöt polgári alkalmazás egy-egy szabadalom igénypontjait összegezte, öt haditechnikai alkalmazásból egy haditechnikai paradigma-váltást írt le, négy, államtitoknak nyilvánított hadiipari szabadalmat ismertetett, és hat tézis iparpolitikai alkalmazások körébe tartozott.

Pályázati kérelmében feltüntette, hogy a pályázat interdiszciplináris: a Műszaki Tudományok Osztályán belül a gépszerkeztant, az elméleti és alkalmazott mechanikát érinti, míg a Gazdaság- és Jogtudományok Osztályán a hadtudomány, az ipargazdaság és a politika tudományághoz sorolandó. Külön lapon csatolta a titokvédelmi határozatot.

A beindult eljárás másfél évig állt, mivel az államtitok minősítésű tézisek miatt az előadó hosszú hónapokon át csak tehetetlenül sopánkodott, holott a doktori szabályzat (1995. júl. 21-i 6. pont (1) bek.) előírja, hogy „A nyilvánosság kivételesen korlátozható, ha titokvédelmi okból az indokolt”. A pályázó másfél évi tétlenség után *hallgatott a jó szóra*, és törölte a téziszüzetben (mind az ötven darabban) a titkosított találmányok téziseit.

Ezután az eljárás felgyorsult, és másfél hónap alatt a pályázat elutasításra került, mivel „a Műszaki Tudományok Osztálya javaslata szerint a publikációs tevékenység nem éri el a megkívánt szintet, idegen nyelvű publikáció nincs, szakterületén nem mutatható ki új eredmény, kevésszámú publikációra való hivatkozások tudományos szempontból nem értékelhetők. A felsorolt indoklás alapján a Műszaki Tudományok Osztálya 17,2 % szavazattal nem javasolta a pályázat elfogadását”

A pályázó értetlenségét fejezte ki, hogy a gyakorlatban alkalmazott és bevált ipari újításait nem veszik publikációszámba, annál is inkább csodálatraméltó ez ama száz újításnál, amelyet országos elterjesztés szándékával könyvben is közreadott (Tóth, 1976). Szintén

furcsállotta, hogy 48 külföldi, vagyis idegen nyelvű szabadalmát figyelmen kívül hagyták az idegen nyelvű publikációk számbavételénél. Az elutasítás nem megkívánt szintű publikációs tevékenysége megállapításra reagálva a cáfolat kifejti, hogy „A pályázó nem tartja alacsonyabb rendűnek publikációja társadalmi-gazdasági haszonzelvétségét az ún. *tudományos szempont* improduktív, gazdasági szempontokat mellőző felfogásánál”.

A bírálat azon állítása, mely szerint a pályázó „szakterületén nem mutatott ki új eredményt”, közönséges rágalomnak tekinthető azon tények ismeretében, hogy az új eredményeket rögzítő tézisek közül 19 db a pályázó (és társai) szabadalmi igénypontjain nyugszik, és a szabadalmak esetén maga az illetékes állam szerve garantálja a világszinten fennálló újdonság, minőségi előrelépés és az ipari hasznosíthatóság kritériumainak teljesülését. Ilyenféleképpen a szabadalmak a legértékesebb publikációknak tekinthetők.

Sajnálatos körülmény, hogy az MTA 1995. júl. 21-én életbe léptetett Doktori Szabályzata nem ismeri el a tudományos tevékenységet igénylő, a társadalom számára hasznos, új és a gyakorlatban hasznosított alkotást mint a tudományos fokozat elnyerésének alapjául szolgáló munkát. E tekintetben a szabályzat igen súlyos visszalépést jelent a korábbi, 1970. évben kiadott szabályzathoz képest.

Megállapítható tehát, hogy az MTA doktori eljárásában a megadott szabadalmakat, minden ellenkező híresztelés ellenére (Bobrowszky, 2006, 1394.) figyelmen kívül hagyják, és mint instrukció nem igaz, hogy „a hasznosságnak, mint elérendő célnak, esetenként meg kell jelennie a kutatói tevékenységben”. (Vizi, 2006, 771.)

Más forrásból (Vértes, 2006) megállapítható az is, hogy az akadémikusválasztásban

sem merül fel a gazdasági haszonszerzés kritériuma.

Az MTA kutatási pénzeinek elosztásában is kizárólag az alapkutatás támogatása jelenik meg: „Akárcsak korábban, az MTA tagjai és doktorai pályázhatnak, alapkutatás jellegű témákkal.” (Meskó – Pléh, 2006, 1245.)

Ezzel kapcsolatban pusztába kiáltott szó, mely szerint „csak a nagyon gazdag országok engedhetik meg maguknak, hogy olyan kutatásokkal foglalkozzanak jelentősebb ráfordításokkal, amelyeknek hasznát a kultúrában, az oktatásban, illetve a gazdaságban nem élvezhetjük belátható időn belül”. (Vinkler, 2006, 1253.). Ilyenféléképpen nem véletlen, hanem teljesen természetes, hogy „a KSH adatai alapján Magyarországon az állami kutatóhelyen létrehozott szabadalmak száma az elmúlt években szinte fordított arányban áll a K+F ráfordításokkal”. (Boda, 2006)

Nem lennénk azonban teljesen igazságosak, ha nem említenénk meg, hogy az MTA intézethálózatában van számos értékes alkalmazott kutatási eredmény is (Pálincás, 2006), azonban ezek nagy része ipari kapcsolatok és megfelelő hírverés hiányában észrevétlenek és felhasználatlanok maradnak.

Az sem véletlen talán, hogy az MTA gazdasági eredményeinek hiányát firtató közgyűlési hozzászólás, nevezetesen Lukács Józsefnek, az MTA rendes tagjának, az MTA 2004. évi rendes közgyűlésén elhangzott hozzászólása, amely azt kifogásolta, hogy Magyarország Európában szellemi erő tekintetében a 13. helyen áll (a publikációs sorrend alapján), míg a GDP/fő/év alapján csupán a 29. helyet foglalja el, kimaradt az MTA hivatalos beszámolójából (Magyar Tudomány. 2004/6, 765–774.), s csupán a folyóirat egy későbbi számában (2004/8, 922.) név és cím nélkül, rövid utalásban kapott kiigazítást.

A tudományos kutatás haszonzelvűségének kimondásában a sok hátramoszdító vélemény mellett, ugyan jóval kisebb számban, de újabban megjelennek pozitív, előremutató kinyilvánítások is. Így például „egyetértünk azzal, hogy a széles értelemben vett hasznosság követelményének meg kell jelennie a kutatói tevékenységben”. (Vizi, 2007, 281.)

A felsőoktatási intézményeknél fordulatot jósoló vélemény is megjelent, mely szerint „a felsőoktatási intézmények elsősorban ne az alapkutatásban, hanem – az alapkutatási ismereteket birtokolva – az alkalmazott kutatás elterjesztésében, az alkalmazott kutatás értéként való továbbvitelében legyenek érdekelték. Ezzel szolgálhatják eredménnyel a gazdaságot és a munkaerőpiacot, így válhatnak regionális tudásközponttá, így segíthetik az ágazatok közti együttműködést, a térségük versenyképességét”. (Magda, 2007, 336.)

Nem hallgatható el, hogy az 1950–60-as években az MTA gyakorlatában az alapkutatás nem volt fetisizálva, és még az 1970-es évek elején is örömmel fogadták, és az Akadémia szolgálati találmányaként jelentették be szabadalmaztatásra akár az aspiránsok kutatási eredményeit is. Ilyen példákat idézhetünk az 1975-ben megszüntetett MTA Nehézgépészeti Munkaközösségnél jegyzett találmányok közül, amelyek egyikét (Tóth, 1973) örömmel vette át az Energiagazdálkodási Intézet, egy másik az Akadémia jogról történő lemondása után magánszabadalom lett (Tóth, 1974a), de volt olyan is, amelyik visszavonás után, azóta sem került szabadalmaztatásra. (Tóth, 1974b)

A szubjektív idegenkedésen kívül semmi akadályja sincs annak, hogy a régmúlt gyakorlatához visszatérve és a közelmúlt nagy eredményéhez: a köztestületi tagsághoz igazítva, megfelelő szakmai előbírálattal az MTA felkarolja és menetében támogassa a szabadal-

mi szintű kutatási eredményeket. Így lenne igazán értelme a köztestületi tagságnak, amely tagság jelenleg a kandidátusok és az egyetemi doktorok számára, azaz a tagság 80–85 százalékat kitevő, mintegy kilencezer fő számára semmilyen előnyt nem jelent. Ennek a jelentős számú, tudományosan minősített tagságnak az ilyen értelmű, alkotó munkára történő orientálása esetén valóban valóra válhatna

„A cél, hogy a magyar tudomány ismét a világ élvonalába tartozzon, és húzóágazata legyen a magyar gazdaság versenyképességének!” (Vizi, 2006, 769.)

Kulcsszavak: *kutatás, alapkutatás, alkalmazott kutatás, termékgeneráció, egyszerű projekció, ugrásos projekció, mechanizmus-elméleti modellváltás.*

IRODALOM

- Berényi Dénes (1999): A magyar tudomány világversenyben. Magyar Tudomány. 12, 1414–1422.
- Dobrovsky Jenő (2006): Rejtélyek és fortélyok. Hozzászólás az üzleti titok és a know-how kérdésköréhez a Polgári Törvénykönyv reformja kapcsán. Magyar Tudomány. 11, 1385–1395.
- Boda Miklós (2006): Vélemény, vita. Magyar Tudomány. 7, 890–891.
- Enyedi György (2006): Alkalmazkodás a 21. század világához: az MTA szükséges megújulása. Magyar Tudomány. 3, 361–364.
- Magda Sándor (2007): Tudomány, felsőoktatás, versenyképesség. Magyar Tudomány. 3, 332–341.
- Meskó Atila – Pléh Csaba (2006): Tájékoztató a támogatott kutatócsoporti pályázatokról. Magyar Tudomány. 10, 1245–1252.
- Pálinkás Gábor (2006): Tudomány, innováció, életminőség – Az MTA intézethálózatának kiadványa. Magyar Tudomány. 2, 221–223.
- Pléh Csaba (2006): A tudomány szabadsága a pénz világában. Magyar Tudomány. 7, 879–885.
- Pléh Csaba – Fábri Gy. – Radácsi L. (2006): Az átalakuló akadémia: háttér és távlatok az MTA reformfolyamatában. Magyar Tudomány. 12, 1510–1535.
- Róna-Tás András (2006): Tudomány, akadémia és a piac. Magyar Tudomány. 8, 996–1007.
- Tóth József (1973): *Nagyfordulati dugattyús kompresszor 168384 tszu Magyar Szabadalom*. Bejelentés: 1973. I. 3. Tulajdonos: Energiagazdálkodási Int., Budapest.
- Tóth József (1974a): *Bolygóforgattyús forgattyús mechanizmus 169885 tszu Magyar Szabadalom*. Bejelentés napja: 1974. IX. 12. Tulajdonos: a feltaláló.
- Tóth József (1974b): Gépi kovácsoló kalapácsok, főleg ellenütős kalapácsok új konstrukciója MA-2604 sz. magyar szabadalmi bejelentés. Bejelentés napja: 1974. IX. 12. Tulajdonos: Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. (Az MTA Nehézgépzési Munkaközösség megszűnése miatt visszavonva.)
- Tóth József (1976): *100 újítás a gépiparban*. Műszaki, Budapest
- Tóth József (1988): A revolúciós innováció tudatos alkalmazása, Közgazdasági Szemle. 1, 120–125.
- Tóth József (1998): *A gépek generációs fejlődése. A géptervezés hatékonyságának okozása biológiai fejlődésanalógiák felhasználásával*. a szerző kiadásában, Miskolc, (a Magyar Tudomány. 1999/4. 510. oldalán ismertetve)
- Twedt, Dik Warren (1978): *Survey of Marketing Research*. American Marketing Association, Chicago
- Vértes Attila (2006): Néhány gondolat és javaslat a *Hogyan válasszunk akadémikust?* című, az MTA elnöksége által közzétett ajánláshoz. Magyar Tudomány 3, 365–366.
- Vinkler Péter (2006): Javaslat az MTA tudományos kutatóintézeti hálózatának átalakítására. Magyar Tudomány. 10, 1253–1260.
- Vizi E. Szilveszter (2006): Új értékek teremtése, régiék megtartása: Az átalakuló Akadémia (MTA közgyűlés, 2006. V. 9.). Magyar Tudomány. 6, 766–772.
- Vizi E. Szilveszter (2007): A tudomány korszaka. Magyar Tudomány. 3, 273–282.
- Vizi E. Szilveszter (2005): Elnöki beszámoló az MTA 2005. V. 3-i tisztújító közgyűlésén. Magyar Tudomány. 6, 749–766.

A jövő tudósai

BEVEZETŐ

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet huszonegyedik számában elsőként *Kormos Dénes* országgyűlési képviselő foglalja össze a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei tehetséggondozó hálózat példaszerű működését. Ezt követően *É. Kiss Katalin* és *Péntek János* akadémikusok számolnak be az erdélyi „Fogadj örökre” tehetségmentő programról. Végezetül pedig az

Aranyelme Tehetséggondozó Egyesületet mutatja be *Szűcs Imre*, az egyesület elnöke. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése, vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert a csermely@puskin.sote.hu e-mail címen.

Csermely Péter

az MTA doktora

(Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani Intézet)

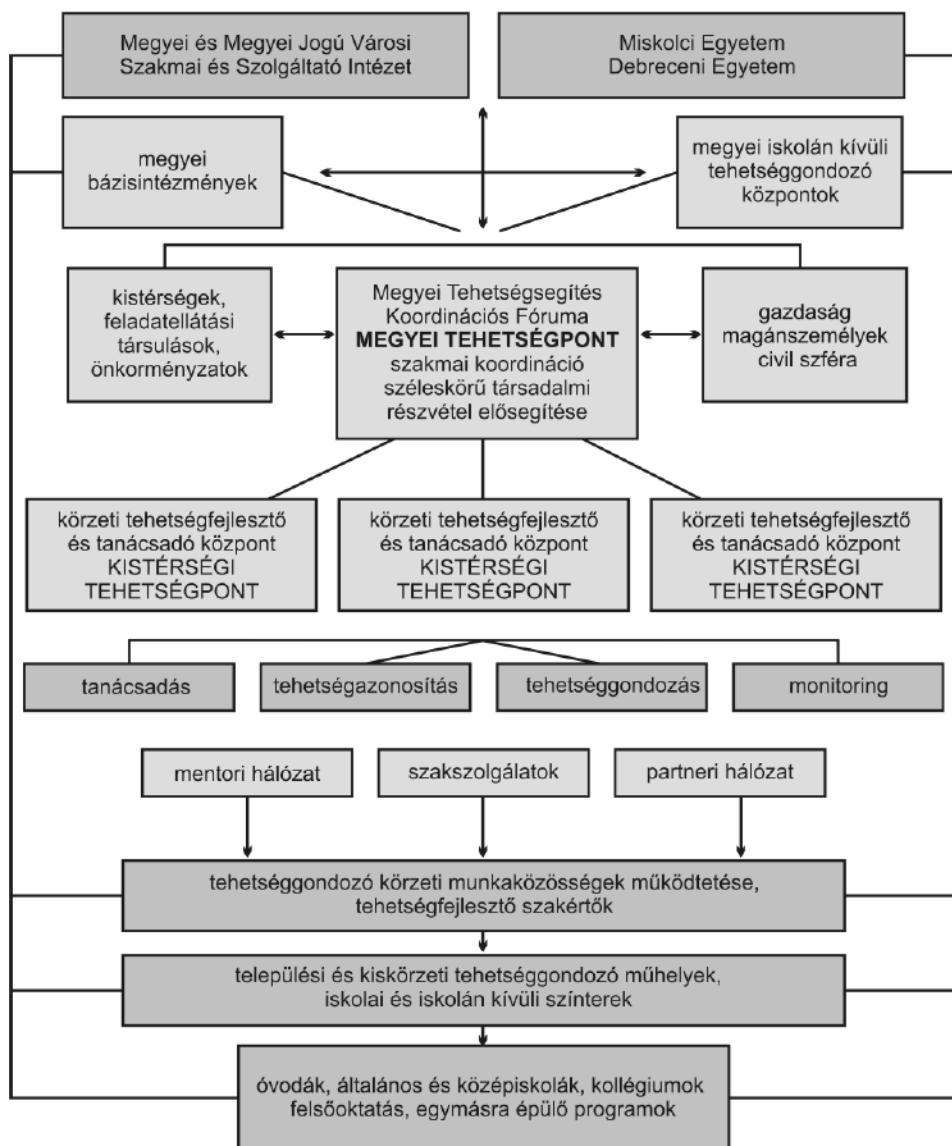
A TEHETSÉGGONDOZÁS TÉRSÉGI HÁLÓZATI PROGRAMJA BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN MEGYÉBEN

A tehetséggondozás Borsod-Abaúj-Zemplén megyei hálózati programjának bemutatása előtt célszerűnek tartjuk, hogy kiemeljük annak a komplex feltételrendszernek néhány elemét, melyek alapvetően meghatározták a hálózat kialakításának tartalmi és szervezeti kereteit. A megye településszerkezetére jellemző az aprófalvas térségek túlsúlya. A 357 településből 138-ban a lakosságszám nem éri el az ötszáz főt, 81 községben ötszáz és ezer közé tehető a lélekszám. A kisiskolákban komoly nehézségeket okoz a szakos ellátás, a speciális fejlesztőmunkába bevonható szakemberek alkalmazása. Egyre növekszik azon tanulók száma, akik a szociokulturális hátrányok, il-

letve a részképesség hiányosságok miatt szakszerű segítséget igényelnek. A kisiskolák finanszírozási nehézségeiből adódóan a szakemberhiány mellett nehezen biztosíthatók azok az órakeretek, amelyek a jó képességű, tehetség-ígéretnek tekinthető tanulók fejlesztését szolgálják. Külön probléma az iskolai teljesítményben közvetlenül nem mutatkozó, illetve az akadályoztatott tehetségek felkutatása, fejlesztése. Számukra egy ilyen program az egyik leghatékonyabb esélyjavító tényező lehet.

Mindezek alapján a tehetségkutatást, tehetségsegítést nem csupán egy összetett pszichológiai-pedagógiai problémaként, hanem valódi társadalmi szükségletként értelmeztük. A térség versenyképességének fokozása szempontjából is meghatározónak tekintettük a meglévő képesség és tehetségpotenciál feltárását, segítését és hasznosulását. Láthatóan ez egy olyan összetett, többtényezős feladat, ami- ben az oktatási rendszer fontos szerepet kap,

A HÁLÓZATI PROGRAM FELÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE



de eredményes megoldás csak szélesebb társadalmi részvétellel lehetséges.

A hálózati program kiépítésének folyamatában melyek voltak azok az előzmények, amelyekre építeni lehetett? Fontos alapértéknek tekinthetjük, hogy a pedagógusok részé-

ről nagy volt a program iránti érdeklődés, motiváltság, valamint komoly együttműködési szándékot tapasztaltunk az iskolán kívüli partnereknél is. Jól lehetett építeni a társulásokra és a kultúrák közvetítés intézményeire, szervezeteire (tizenkét közoktatási feladatfel-

látási társulás), valamint a civil szférára. Fontosak voltak a már működő programok, amelyek multiplikáló szerepére feltétlen számítani lehetett. Ezekből kiindulva, az egész megyét átfogó háttérkutatások tapasztalatait is hasznosítva, 2003-ra épült ki a hálózat alaprendszere. A működés anyagi erőforrásaihoz a megyei önkormányzat, Miskolc városa és Megyei Köznevelési Központ és Kistérségi Intézmény nyújt támogatást. Ezenkívül pályázatok, önkormányzatok és egyedi adományok is hozzájárulnak a működés feltételeihez. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyei tehetséggondozó hálózati programhoz tíz térségi decentrum negyvenhárom intézménye csatlakozott, ahol 72 műhelyben 1030 tanuló fejlesztése folyik.

Minden szakmai program esetében fontos a megfelelő tudományos háttér biztosítása. Esetünkben két felsőoktatási intézmény, a Debreceni Egyetem Pedagógiai és Pszichológiai Tanszéke és a Miskolci Egyetem Neveléstudományi Tanszéke támogatja a hálózatépítő munkát. Elsősorban háttérkutatásokban, tehetségek azonosításának segítségével, a képzésben és továbbképzésekben számítunk ezekre a szaktanszékekre.

A **Megyei Tehetségfejlesztési Koordinációs Fórum** kettős feladatot lát el. Egyrészt a szakmai és szakszolgálati intézményeken keresztül közvetíti a hálózat felé szakmai jellegű szolgáltatásait:

- módszertani segítség
- képzések szervezése
- programfejlesztés–koordináció
- információs bázis, nyomon követés.

Másrészt a program társadalmi elfogadottságának, támogatottságának erősítése érdekében minél több együttműködő partner bevonására törekszünk.

A **hálózatépítésben meghatározó szerepük van a körzeti tehetségfejlesztő és tanács-**

adó központoknak (decentrumok – kistérségi tehetségpontok). Ezek általában lefedik a kistérségi társulásokat. Feladataik:

- a kistérségi tehetséggondozó munkaközösségek segítése
- tanácsadás pedagógusoknak és szülőknek
- közreműködés a tehetségazonosításban
- iskolán kívüli partnerek bevonása, mentori hálózat építése
- a tehetséggondozó műhelyek támogatása, módszertani segítése
- monitorozás, a programban résztvevők követése
- komplex tehetségfejlesztő szaktáborok szervezése.

Valamennyi decentrumban dolgozik pszichológus és tehetségfejlesztési koordinátor.

A hálózat legfontosabb gyakorlati elemei a **települési, kiskörzeti tehetséggondozó műhelyek**. Azok a műhelyek kapnak támogatást, ahol egy-egy műveltségi vagy szakterületen komplex képességfejlesztést valósítanak meg. Az évközi műhelymunkához önismereti programok és nyári táborok kapcsolódnak. A műhelyeknél további feltétel, hogy a maximum tizenöt fős csoportból 50 % lehet a székhely intézmény tanulója.

A **bázisintézmények** olyan közoktatási és közművelődési intézmények, amelyek egy vagy több tehetségterület fejlesztésében gazdag tapasztalatokkal rendelkeznek. Ebből adódóan a gyakorlati módszertani tapasztalatok átadásában, szaktáborok szervezésében, mentorálásban számítunk rájuk.

Folyamatosság, egymásra épülés. A hálózati program az óvodától indulva több iskolafokon – korosztályon – át az egyetemig terjed. Felépítésében jól illeszkedik a Magyar Génius Integrált Tehetségsegítő Program célkitűzéseire. A folyamatosság mellett fontos az egymásra épülés, a résztvevők nyomon köve-

tése, orientálása. Szeretnénk elérni, hogy minél több tehetségígéretből legyen megvalósuló tehetség, és minél több tehetséges fiatal kerüljön régióink felsőfokú intézményeibe. Reménykedünk abban is, hogy a tehetségek

segítése a megyénkben és az országban is valódi társadalmi üggyé válhat.

Kormos Dénes

szakpedagógus, országgyűlési képviselő
kormoton@t-online.hu

„FOGADJ ÖRÖKBE”

Tehetségmentő program Erdélyben

Európa keleti felében, különösen pedig a kisebbségi oktatásban kontraszelektációs hatása van annak, hogy az oktatási fokozatokon fölfelé haladva a tanulás egyre inkább próbára teszi a családok anyagi teherbírását. Sok és egyre több tehetséges fiatal többszörösen hátrányos helyzete miatt kénytelen abbahagyni tanulmányait. Ennek következménye az, hogy egy korábbi adat szerint *az erdélyi falusi magyar gyerekeknek csak 5 %-a érettségizik. Az 1992-es népszámláláskor a magyarság felsőfokú iskolázottság tekintetében a 9. helyet foglalta el Románia nemzetiségei között. A helyzet azóta sem változott meg gyökeresen, ha az oktatás lehetőségei bővültek is, és szelleme szabadabbá is vált. Nagyon sok erdélyi falusi családnak – különösen azoknak, amelyek több gyermeket nevelnek, amelyeket munkanélküliség vagy betegség sújt, vagy ahol csak egy szülő van – nem telik rá, hogy gyermekeiket középiskolába járassák, vonat- vagy autóbusz-bérletüket, kollégiumi díjukat kifizessék. A szórványokból származó gyermekek elkallódásához a román nyelvi, kulturális környezet, a magyar iskola messzesége, a falusi iskolák és a szórványoktatás alacsonyabb színvonala is hozzájárul. Az iskolázatlan falusi szülők körében kicsi a tanulás presztízse, a tudás értéke; sokuk előtt nem világos, hogy az európai versenyhelyzetben a 8–10 osztályt végzett fiataloknak nagyon nehéz lesz helytállniuk; többségükre munkanélküliség vagy segéd-*

munkás lét vár. A továbbtanulást akadályozó tendenciák a romániai magyar nemzeti közösség jövőjét is veszélyeztethetik.

A „Fogadj örökbe” tehetségmentő program, amelyet **erdélyi és magyarországi egyetemi tanárok kezdeményeztek 2003-ban**, ezen a helyzeten szeretne enyhíteni. A program keretében magyarországi magánszemélyek nyújtanak ösztöndíjat tehetséges szegény sorsú erdélyi falusi magyar fiataloknak. A támogatók hozzájárulása havi 5000 forint. Minden tanulónak két-két támogatója van. A támogató megkapja támogatottjának nevét, címét, fényképét, és félévenként beszámolót kap támogatottjának iskolai előmeneteléről is. Azt a támogató maga dönti el, hogy személyes kapcsolatba kíván-e lépni az általa támogatott gyerekkel. Sok személyes kapcsolat kialakulásáról tudunk; ezek is fontosak lehetnek a szórványhelyzetben gyakran izolálódó, magyar anyanyelvüket, kultúrájukat csak nehézségek árán fenntartó családok számára.

A program működtetését a magyarországi Baptista Szeretetszolgálat vállalta magára, beillesztve már létező „Fogadj örökbe!” programjába. Ugyanakkor a tehetségmentő akciónak nincs semmiféle felekezeti vonatkozása. A Szeretetszolgálat végzi a támogatók toborzását, valamint a támogatások összegyűjtését és Romániába való átutalását.

Az ösztöndíjasok kiválasztása pályázat útján történik. A pályázatok meghirdetésére, értékelésére, az ösztöndíjasokkal való kapcsolattartásra Kolozsváron létrehoztuk a Nyilas Misi Tehetségtámogató Egyesületet. Ma már

a Nyilas Misi Egyesület tart kapcsolatot a támogatók egy részével is; ők adományukat közvetlenül az Egyesület magyarországi bank-számlájára utalják. Az Egyesület mindig a tanév vége felé hirdet ösztöndíjpályázatot – olyan 7–9. osztályban tanulók számára, akik falusi vagy szórványkörnyezetben élnek, nagyon jól tanulnak, és családjukban az egy főre eső bruttó havi jövedelem nem haladja meg a hivatalos minimálbért, a 440 lejt (kb. 31 000 Ft). (Az ösztöndíjat ténylegesen elnyerők családjában az egy főre eső jövedelem ennek általában csak töredéke.) Rendkívül tehetséges és ugyanakkor halmozottan hátrányos helyzetű tanuló a lakóhelyi környezettől függetlenül is pályázhat. A pályázatokat pedagógusokból álló kuratórium bírálja el és rangsorolja. Az értékelésben fontos szerepet játszik az a pályázó osztályfőnöke által kitöltendő kérdőív, mely a tanuló motiváltságára, egy-egy területen megmutatkozó kiemelkedő képességeire kérdez rá. A sikeres pályázók szüleivel a Nyilas Misi Egyesület szerződést köt; ebben a szülők vállalják, hogy támogatás esetén legalább érettségig taníttatják gyermeküket, méghozzá magyar nyelven. A gyerekek tanulmányi előmenetelét, családjuk helyzetét a Nyilas Misi Egyesület által felkért tutorok kísérik figyelemmel.

A program ötödik éve működik sikeresen. Az első tanévben 100, a következőben 255 volt a támogatottak száma, 2005-ben 387, 2006-ban 533 (köztük első ízben öt, Csíkszeredában tanuló csángó gyermek). A támogatott

középiskolások számát ötszáz körül szeretnénk stabilizálni, azaz minden tanévben nyolcvan-száz új ösztöndíjasnak szeretnénk támogatót találni. A gyerekek tanulmányi átlaga 9,7 körül van (a romániai 10-es értékelési rendszerben); tucatnyian országos tanulmányi és művészeti versenyeken is díjakat szereztek. Az első harminchat ösztöndíjas 2007-ben sikeresen leérettségizett, és huszonheten egyetemre is bejutottak. Most azt tervezük, hogy – amennyiben a támogatók ezt vállalják – őket egyetemi hallgatóként is segítjük, esetleg az előzőeknél nagyobb összeggel.

A program bővülése és a támogatók lassú cserélődése új támogatók folyamatos bevonását teszi szükségessé. A *Magyar Tudomány* olvasóit is arra kérjük, csatlakozzanak a „Fogadj örökbe” akcióhoz, és barátaik, kollégáik figyelmét is hívják fel rá. A program biztonságos működtetéséhez tartalékalapot is szeretnénk létesíteni. A program működés módja, az egyéni adományok személyre szóló jellege ezt eddig nem tette lehetővé. A hosszú távú működés biztonságát garantáló pénz-alap megteremtéséhez intézményi, vállalati szponzorok segítségét várjuk.

É. Kiss Katalin

az MTA levelező tagja, a Nyilas Misi Tehetség-támogató Egyesület alapító tagja
ekiss@nytud.hu

Péntek János

az MTA külső tagja, a Nyilas Misi Teheségtámogató Egyesület alapító tagja
pentekj@gmail.com

ARANYELME TEHETSÉGGONDOZÓ EGYESÜLET

Az egyesület 2004 nyarán alakult, az alapító tagok a Fővárosi Pedagógiai Intézet Tehetség-gondozó Központjának munkatársai voltak. Az egyesület célja komplex tehetséggondozó szolgáltatás működtetése, a tehetséggondozás ügyének előmozdítása. A közhasznú civil szervezetként bejegyzett társaság tagjai és egyben munkatársai a tehetséggondozás ügyében elkötelezett pszichológus és pedagógus szakemberek, kutatók. Munkájukat választott elnökség koordinálja, segíti és ellenőrzi. A tehetséggondozó szolgáltatások két alappillére a fókuszált pszichológiai tanácsadás és a komplex tehetséggondozó foglalkozások. A szolgáltatások közül a tanácsadás nyitott, bármely tehetséggyanús vagy tehetséges gyermek és szülei által igénybe vehető, míg a komplex foglalkozásokat a tanácsadáson részt vett, valamely tehetségkomponensben az életkori szint fölött teljesítő gyermekek számára ajánljuk fel.

Fókuszált pszichológiai tanácsadás (tehetség-tanácsadás)

A tanácsadás célja a tehetség pszichológiai eszközökkel történő azonosítása, a szülőben felmerülő kérdések tisztázása, konkrét helyzetekben, felmerülő problémákban való segítségnyújtás. A tanácsadásra telefonon vagy e-mailben jelentkeznek a szülők, itt egy előzetes szűrésen mennek keresztül: a jelentkezéseket fogadó munkatársunk meggyőződik róla, hogy a tanácsadásra jelentkező szülő kérdése, kérése, problémája a tehetség-tanácsadás keretein belül értelmezhető-e. Tájékoztatja a jelentkező szülőt a tanácsadás menetéről, és időpontot egyeztet a klienssel. A tehet-

ség-tanácsadás háromlépcsős folyamat, tartalmaz egy, a szülővel folytatott beszélgetést, a gyermek vizsgálatát, és a vizsgálat eredményeinek megbeszélését. A tanácsadást erre kiképzett, tapasztalattal és elméleti háttérrel rendelkező, pszichológus végzettségű személy végzi. A szülővel folytatott beszélgetés vagy „első interjú” során a pszichológus rögzíti a kliens kérdéseit, problémáit, majd félig strukturált interjúban tájékozódik a gyermek fejlődéséről, észlelt tulajdonságairól, a szülő gyermekkel kapcsolatos tapasztalatairól, feltételezéseiről. A gyermek vizsgálata interjúból, a gyermek alapvető érzelmi és motivációs beállítódását, valamint érdeklődését felmérő tesztekkel, valamint kognitív képességeinek, és kreativitásának részletes felméréséből áll. A harmadik fázisban a szülőt részletesen tájékoztatjuk a vizsgálat eredményeiről, elmagyarázzuk az egyes eredmények jelentését, és a vizsgálat eredményeinek értelmezésével megvázoljuk azokat a kérdéseket, amelyekkel a szülő a tanácsadásra jelentkezett. A tehetségesnek diagnosztizált gyermekek számára felajánljuk egyesületünk komplex tehetséggondozó programjait.

A tanácsadásra jelentkező szülők nagy része objektív képet szeretne kapni gyermeke képességeiről, és emellett specifikus kérdésekre is választ keres: milyen iskolába írassa a gyereket, fejlessze-e valahogy, okozhatja-e a gyermek tehetsége az iskolában jelentkező problémákat stb. A szülő kérdéseire a tanácsadás összetett jellegének köszönhetően szinte minden esetben kielégítő, számára segítséget jelentő módon választ kap, a tanácsadáson részt vevő szülők felméréseink alapján szinte kivétel nélkül elégedettek a szolgáltatással.

Tapasztalataink szerint azon klienseink, akik rendszeresen járnak az egyesület programjaira, a későbbiekben szívesen kérnek tanácsot

pszichológusainktól vagy programvezetőinktől. Fontos számunkra, hogy klienseink egyesületünk munkáját nem egyszerű terméként, hanem a szülő, a gyermek és az egyesület szakemberei közötti folyamatos kapcsolatként éljük meg, hisz így valósul meg a tehetséggondozás teljes komplexitásában.

A gyermek vizsgálatával egybekötött háromlépcsős tanácsadásnak feltétele a gyermek feladathelyzethez kapcsolódó készségeinek megfelelő érettsége. A vizsgálatot ezért öt-hat éves kor előtt nem végezzük el, ilyen esetekben a szülőnek adunk tanácsot a gyermeket optimálisan fejlesztő környezet, tevékenységek és szülői magatartás terén. A tanácsadás felső életkori határa általában tizennégy év, amikor a legmegfelelőbb középiskola kiválasztásában segítünk, de előfordul, hogy klienseink már középiskolás korukban pályaválasztási segítségért keresik fel tanácsadóinkat.

A pszichológiai tanácsadást három pszichológus végzi, éves szinten nyolcvan–száz-húsz gyereket vizsgálunk. A tanácsadásra jelentkezők nagy része Budapestről és vonzáskörzetéből érkezik, de sok, vidékről érkező megkeresésünk is van.

Komplex tehetséggondozó (gazdagító) programok

A programok elsődleges célja a tehetséges gyermekek iskolán kívüli, speciális módszerrel történő fejlesztése-gazdagítása. A programok nem iskolai tantárgyak, sokkal inkább a gyermeki érdeklődés területei köré épülnek. A foglalkozásokat szombat délelőttönként tartjuk, egy adott téma köré szerveződő program nyolc alkalomból áll. Legfontosabb pedagógiai elveink a gyermekek érdeklődésének központba helyezése, a kiscsoportosság, az oldott légkör biztosítása, a gyermekek kíváncsiságának felkeltése, információéhségük ki-

elégítése mellett a gyermekek együttműködési készségének fejlesztése. Nagy hangsúlyt fektetünk az egészen korai tudományra nevelésre, a kérdezés és a megismerés örömeinek megtapasztalására, a logikus és a kreatív gondolkodás együttes fejlesztésére, valamint a különböző információk közötti kapcsolatok kialakítására. Tapasztalataink szerint a gyerekek ilyen közegben sokkal bátrabbak, nyitottabbak, kreatívabbak és önállóbbak, mint a hagyományos iskolai tanítás során. Mivel a gyerekek maguk választják ki az érdeklődésüknek megfelelő programot, a foglalkozásokon és a táborban hozzájuk hasonló képességű és érdeklődésű gyerekek között vannak, ami amellett, hogy szintén fejleszti őket, legalább akkora örömforrás számukra, mint maguk a foglalkozások.

Fontos pedagógiai elvünk, hogy kollégáink csak minimális külső megerősítést (szóbeli dicséretet) alkalmaznak, és elkerülik, hogy a gyermekek belső – a cselekvés, megismerés örömeiből táplálkozó – motivációja külső jutalmaknak, pontozásnak, rangsoroknak vagy versenyzetésnek essen áldozatul. A feladatok, problémák, bemutatott jelenségek helyes kiválasztásával, az életkornak megfelelő kihívást jelentő, ám elsősorban kooperatív problémamegoldást igénylő feladathelyzetek kialakításával tapasztalatunk szerint a gyerekek legalább olyan intenzív, de időben tartósabban fennmaradó szellemi és kreatív tevékenységre motiválhatóak, mintha versenyhelyzetbe helyeznénk őket.

A programok tervezésekor a legfontosabb szempont, hogy az adott téma a gyermekek számára érdekes, gondolatébresztő formában legyen megjelenítve, és hogy lehetőleg minél több, a gyermekek részéről potenciálisan érdeklődésre számot tartó olyan területet le tudjunk velük fedni, melyek speciális irányú

tehetséggel rendelkező gyermekek számára az optimális fejlődés biztosítékát jelentik, illetve amely a készségek, képességek kiegyensúlyozott fejlődéséhez szükséges fejlesztést biztosítják. Ahhoz, hogy a csoportokban hatékony és minden gyerek számára kihívást jelentő és hasznos munka folyhasson, a programok életkori keretek között kerülnek meghirdetésre. Általában maximum két-három év életkori eltérés az, ami ezekben a csoportokban még problémamentes működést hoz. A foglalkozásokat nagyóvodás kortól tizenkét-tizenhárom éves korig hirdetjük, a programokon részt vevő gyermekek nagy része hat-tíz éves. Éves szinten mintegy háromszáz-háromszázötven gyerek vesz részt a foglalkozásokon.

Szakmai alapelvünk, hogy a kiegyensúlyozatlanul fejlődő gyermekek számára a tehetséggondozó tevékenység mellett az elmaradott területek fejlesztését írjuk elő, hiszen nem célunk, hogy a fejlődésbeli vagy képességbeli aszimmetriákat fenntartsuk, tovább növeljük. Különös gondot fordítunk az intellektuális téren előreszaladt, de finom-motorikus, érzelmi vagy szociális készségeik terén életkorukhoz képest elmaradást mutató gyermekek csoportos és egyéni fejlesztésére.

A foglalkozások nagy részét (mivel nem tantárgyakra épülnek) az adott tudományterületen alapos ismeretekkel rendelkező és gyermekekkel való foglalkozás terén tapasztalt fiatal tudósok, kutatók tartják. A foglalkozásvezetők a tudomány változatos területeiről érkeznek: biológus, nyelvész, régész, csillagász, vegyész, programozó és mérnök végzettségű kollégák mellett a gyermekek kiegyensúlyozott fejlődését pedagógus, drámapedagógus és fejlesztőpedagógus kollégák foglalkozásai segítik. A foglalkozásvezetők és a pszichológusok együttműködése folyamatos: az adott

gyermekkel való differenciált foglalkozáshoz legtöbb esetben nélkülözhetetlen a gyermeket vizsgáló, a gyermek adottságait, a szülői és iskolai háttérrel alaposan ismerő pszichológussal folytatott rendszeres konzultáció. A különlegesen tehetséges gyerekek egyéni fejlesztését kollégáink a szülő kérésére, de a pszichológus jóváhagyásával és szupervíziója mellett végezhetik.

A tehetséggondozó foglalkozások speciális, intenzív formája az évről évre megrendezett nyári tábor, ahol a gyerekek az év közben heti bontásban tartott foglalkozásokon megismert aktivitásokon kétszer négy teljes délelőttön keresztül vehetnek részt. A táborban, csakúgy, mint év közben, a gyerekek maguknak választják ki az őket legjobban érdeklő foglalkozásokat. Éves szinten kb. negyven gyermeket táboroztatunk.

Egyéb tevékenységek, együttműködések

Egyesületünk megalakulásától fogva partner-intézménye az ELTE PPK tehetséggondozó szakpedagógusokat képző szakjainak. A hallgatók számára hospitálási, próbatanítási és konzultációs lehetőséget biztosítunk. Iskolák felkérésére részt veszünk pedagógiai programok és iskolai tehetséggondozó szisztémák kidolgozásában és működtetésében; munkatársaink rendszeresen adnak elő oktatási és mentálhigiénés fórumokon, konferenciákon, látnak el vendégelőadói vagy szakértői feladatokat iskolákban. A tehetséges gyermekek iskolaválasztását segítve együttműködünk számos tehetséggondozó iskolával. 2007-től regisztrált Tehetségpontként és a Nemzeti Tehetségsegítő Tanács tagjaként működünk.

Szűcs Imre

elnök, Aranyelme Tehetséggondozó Egyesület
aranyelme@gmail.com

Megemlékezés

Az elmúlt év december 9-én, kevéssel kilencvenharmadik születésnapja előtt elhunyt Borzsák István, az ELTE emeritus professzora, a Magyar Tudományos Akadémia és számos külföldi tudós társaság tagja, az Akadémiai Aranyérem és más kitüntetések tulajdonosa, Széchenyi-díjas ókortudós.

Élete nem volt könnyű. Születésekor (1914. december 24.) az első világháború ágyúi dörögtek, a fiatal tanárt a második világháború ragadta magával mint katonát, amit szibériai hadifogság követett. 1956-os viselt dolgai miatt állásvesztésre ítéltett, majd a szenvedélyes tanár a tanítástól elzárva a budapesti egyetemi könyvtárba került, s csak 1963-ban kapott újra lehetőséget, hogy egyetemen taníthasson (Debrecenben), s csak 1978-ban, hatvannégy éves korában lett végre az ELTE Latin Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. Ekkortól számos hazai és külföldi elismerésben részesült, de olyan életkorban, amikor az ezek miatt érzett örömben már némi rezignáltság is vegyül.

Borzsák azonban e kedvezőtlen körülmények között sem szűnt meg a tudományt művelni. Huszonkét éves korában doktorált az ókori íróknak a Kárpát-medencéről való ismereteit tárgyaló értekezésével, melyről



BORZSÁK ISTVÁN
(1914–2007)

csak külföldön tizenegy ismertetés jelent meg. Hamarosan (1941) magántanárrá habilitálják, de ekkor már folytonos katonai behívások szakítják meg a munkát, majd egy időre a fogolytábor nyeli el őt. Szellemi érdeklődését ennek embertelen körülményei közt sem veszíti el, megtanul oroszul, s hazatérve fordítja a szovjet ókortudomány nem mindig becses, de akkor mindig „példaképül” és „mértékül” szol-

gáló alkotásait, segítve ezzel oroszul nem tudó kollégái és hallgatói eligazodását az új körülmények között. Amellett újult erővel kezdi újraépíteni tudományos munkásságát. Tudományos és tudományszervező tevékenységét később sem tudták a nem mindig kedvező körülmények megtörni, olykor éppen új területek meghódítására sarkallták. Könyvtárosi éveiben a magyar 15–16. század kultúrájába mélyedt (Vitéz János filológiai tevékenysége; az antikvitás 16. századi képe), Debrecenbe kerülve a több mint két évtizedes szünetelés után csak alig éledező klasszika-filológiai tanszéket csakhamar az ókortudományi kutatások egyik nemzetközileg is számon tartott fészkevé építette ki, s idegen nyelvű folyóiratot is indított. Hatvannégy éves volt, mikor a budapesti tanszék élére került, s ebben az életkorban a legtöbben in-

kább már csak korábbi eredményeiket takarítják be, ő a tanszék új felvirágzását érte el, s maga is új meg új témák kutatásába fogott.

Tudományos munkásságának legfontosabb területe a római irodalom kutatása volt. Alig van olyan jelentős római író, akiről ne írt volna legalább egy fontos dolgozatot, de különösen két nagy íróval foglalkozott elmélyülten. Az egyik Tacitus, akiről a leghatalmasabb (80 kötetes!) nemzetközi összefogással készült ókori lexikonban könyvterjedelmű cikket írt (és azon kívül részlettanulmányok egész sorát), akinek összes műveit magyarra fordította, akinek *Agricolájához* kitűnő, a legmagasabb tudományos követelményeknek megfelelő kommentárt készített. A másik Horatius, akinek összes költeményeihez ő írta az első tudományos igényű kommentárt magyarul, akinek ő készítette új kritikai kiadását a görög és latin írók egyik legrangosabb, ugyancsak nemzetközi együttműködésben készülő sorozata, a *Bibliotheca Teubneriana* számára, figyelembe véve addig figyelmen kívül hagyott kéziratokat, számos ponton megvédvé a kézirati hagyományt filológusok „szövegjavító” szenvedélyével szemben, s akinek egyes ódáit külön tanulmányokban elemezte, kitűnő példáit adva annak, hogy mit jelent a filológiai alaposztottságú költeményértelmezés, ha olyan gazdag, széleskörű szövegismeretre támaszkodik, mint az övé.

Másik kedves kutatási területe a Nagy Sándor-hagyomány vizsgálata volt. Ismeretes, hogy a nagy makedón uralkodó alakja milyen nagy hatást tett az utókorra: minden hódító számára ő volt a példakép, s a történetírók is hajlamosak voltak arra, hogy őket kicsit Nagy Sándorra stilizálják. Borzsák nemcsak azt mutatta ki, hogy ez a törekvés még sokkal erősebben érvényesül az ókor történetíróinak esetében, mint azt korábban

látták, hanem ebből kiindulva azt is, hogy a – számunkra csak romjaiban ismert – hellenisztikus történetírás mily elevenen hatott a római történetírókra, egyebek közt Róma korai történetét illetően: Ahol ősi római szóbeli hagyomány lecsapódására gyanakodtunk, ott görög történetírók elbeszéléseinek római „honosításáról” van szó. (Csak egy példa: Az eke szarva mellől dictatorra elhívott Cincinnatus történetének előzményét Borzsák ismerte fel a Nagy Sándor-hagyomány egy mozzanatában, s ő hívta fel a figyelmet arra, hogyan jelenik meg ez a régi történet Pietro Metastasiónál, illetve Mozart *Il re pastore*-jában is.)

Borzsák ugyanis nemcsak az ókor irodalmában volt jártas, hanem az újkor kultúrájában is. Ezért lehetett munkásságának egy további területe az ókor továbbélésének vizsgálata. Elsősorban a magyar irodalom vonatkozásában – a Nagy Sándor-hagyománynak a magyar irodalomban kimutatható hatásáról szolt akadémiai székfoglalója –, de értekezett például Lucretius francia felvilágosodás kori hatásáról is.

A továbbélés kutatásának egy sajátos formája az ókorral foglalkozó tudomány történetének vizsgálata is. Borzsák ezen a téren is tevékeny volt, számos kisebb részlettanulmány mellett (egyik utolsó dolgozata is ilyen volt) egy nagyobb terjedelmű monográfia Budai Ézsaiásról és egy kismonográfia Ábel Jenőről tanúsítja ezt.

Bármilyen szűkek is egy ilyen nekrológ keretei, nem lehet nem megemlékezni Borzsák Istvánról, a tanárról. Nemcsak mint ismeretközlőről, hanem mint olyanról, aki az oktatáson túl gondját is viselte tanítványainak. Az egyiknek úgy, hogy mikor gondoktól terhelten már-már feladta, hogy tudománnyal foglalkozzék, „nem hagyta békén”,

míg nem doktorált, s ezzel megmentette a tudomány számára, a másiknak úgy – később nagy tekintélyű professzor lett külföldön –, hogy első dolgozatának stílusát javítgatta mondatról mondatra. Volt, akit tudományos kapcsolatai révén külhoni tanulmányúthoz segített, mikor az igen ritka dolog volt,

volt, akinek nagy nemzetközi tekintélyével egyengette útját külföldön, s ki tudná elsorolni mind a sok segítséget, amit tanítványai tőle kaptak. Távozása vesztesége az egész magyar ókortudománynak általában, de vesztesége tanítványainak személy szerint is.

Ritoók Zsigmond
a MTA rendes tagja



Kitekintés

ÁTTÖRÉSEK 2007-BEN

A Science a korábbi évek gyakorlatát követve most egy tízes listába foglalta a 2007. év legfontosabbnak tartott tudományos felfedezéseit.

A lista élén, az első két helyen genetikai eredmények állnak. A DNS-szekvencia feltárására alkalmas gyorsabb, olcsóbb módszerek bevetésével feltáruznak az emberiség genetikai variációi, ahogy mind több egyén (elsőként James Watson és Craig Venter) teljes genetikai állományát feltérképezik. A korábban véltnél sokkal elterjedtebbek a DNS-ben a kiterjedt strukturális változások. A saját genetikai állomány megismerése nagy lehetőség a személyre szabott gyógyszerelés megvalósítására, egyéniségünk megértésére, ugyanakkor magában hordozza a diszkrimináció és a magánszféra elvesztésének kockázatát is.

A második helyre a sejtek átprogramozását tették. Bőrsejtekhez néhány gént hozzáadva azok az őssejtekhez hasonlóan viselkedtek. Az embriókból vett őssejtek alkalmazását politikai és etikai viták kísérik, az új módszer kiutat adhat ebből. 2006-ban japán kutatók négy gént juttattak be egerek farkából vett sejtekbe, eredményül az őssejtekre hasonlító és hasonlóan viselkedő sejteket kaptak. Néhány hónappal később ugyanez a japán csoport és amerikai csoportok bebizonyították, hogy az átprogramozott sejtek valóban egyenértékűek az őssejtekkel. Novemberben japánok és amerikaiak közölték, hogy az egerek-nél sikeres megoldás embernél is működik.

A Pierre Auger Obszervatórium detektorrendszerével kimérték, milyen irányból jönnek a legnagyobb energiájú kozmikus sugarak. Többségük egy 250 millió fényévre levő galaxis aktív magja, egy hatalmas fekete lyuk irányából érkezett. (A részletekről lásd a *Kitekintés* rovatot a *Magyar Tudomány* 2008/1 számában.)

Feltárták az adrenalin receptorszerkezetét. A receptorok szerkezete, a kötési pontok ismerete hatásosabb, biztonságosabb gyógyszerek tervezését segítheti elő. Az adrenalin receptorszerkezetének feltárásán két kutatócsoport csaknem két évtizedig (!) dolgozott. Kb. ezer hasonló receptor pontos szerkezete vár még megismerésre.

Szilárdtestfizikusok váratlan tulajdonságokra bukkantak átmeneti fémoxidok tanulmányozása során. Ide tartozik a mágneses tér kis megváltoztatásával elérhető nagy változás az elektromos ellenállásban. Különböző oxid-kristályokból készített szendvicsszerkezetekkel jobb eredmények elérése várható, mint félvezető eszközökkel. A szendvicsek összetételére rengeteg variációs lehetőség létezik, új tulajdonságok sorának felfedezése várható.

Kísérleti fizikusok megtaláltak egy elméletileg előre jelzett jelenséget: félvezető szendvics közepébe illesztett vékony higany-tellurid réteg elektronjai szokatlanul viselkednek, fellép a kvantum spin Hall-effektus.

Feltárták, hogyan specializálódnak az immunsejtek az azonnali, illetve a hosszú távú védelemre. A T-sejtek osztódása során két

különböző sejt születik, az egyik azonnal felveszi a harcot, a másik a memóriasejtben akár évtizedekig is vár a betolakodó újabb megjelenésére.

A szerves kémiában a molekulák átalakításakor rendszerint egyesével módosítják a szénlánchoz kapcsolódó függelékeket. Izraeli kutatók ruténiumalapú katalizátorral aminosavakat és alkoholosokat alakították át egyetlen lépésben amidokká. Kanadában két gyűrűs alakú molekulát kapcsoltak össze. Mások azt a módszert utánozták le, amellyel a mikrobák a nagy létra alakú toxinokat szintetizálják.

A hippocampus sérülése miatt amnéziás emberek az egészségeseknél kevésbé voltak képesek hipotetikus szituációkat (pl. tengerparti fürdözést) elképzelni. A hippocampus sérülése képzeletüket és memóriájukat károsította. Más vizsgálatok feltárták, hogy a múlt felidézése és a jövő elképzelése hasonló agyterületeket aktivál, közte a hippocampust. Egyelőre bizonyítatlan feltételezés szerint, az agy múltbeli események töredékeiből konstruálja meg a lehetséges jövőket.

Kanadai kutatók tizennyolc évi próbálkozás után bebizonyították, hogy a cheker játékban mindig döntetlen lesz az eredmény, ha a két játékos nem vét hibát. (A cheker a damajáték egyik változata, 8×8-as táblán, 12–12 koronggal játsszák.) A játékban 500 milliárd féle lehetőség van a korongok elhelyezésére. A kutatók 39 billió elrendezést tartalmazó adatbázist hoztak létre, és elemeztek. Algoritmusuk más területeken, pl. a DNS-ben kódolt információ kiolvasásában is használható.

Az amerikai TIME magazin egy sor témában, így a tudományban is összeállította 2007 legjobbainak listáját.

Első helyre amerikai és japán tudósok eredménye került: felnőtt bőrszövetet programoztak

át úgy, hogy azok az őssejtekhez hasonlóan viselkedtek. Ez az áttörés elvezethet betegségek újfajta kezeléséhez, embriók elpusztítása nélkül állandó lesz a sejtellátás.

A második helyre a kaliforniai és texasi csillagászok által felfedezett szupernóva került, ez az eddig megfigyelt legnagyobb és legfényesebb csillagrobbanás. A robbanásban egy 100–200 naptömegű csillag esett össze fekete lyukká kb. 240 millió fényév távolságban.

Az emberi genom feltérképezése foglalja el a harmadik helyet, két társaság versenyez az elsőségért egy-egy személy teljes génszekvenciájának feltérképezéséért, mindketten „DNS-szupersztárok”: James Watson és J. Craig Venter.

Londoni kutatók emberi csontvelőből működő szívbillentyűszövetet hoztak létre, a szövet szívbillentyű alakúra növeszthető, három-öt éven belül kerülhet sor az első transzplantációra emberben.

Ötödik helyre került az új fajok felfedezése az Antarktiszhoz közeli mély, korábban gleccserjéggel borított vizekben, többek között óriás tengeri pókokat, húsevő szivacsokat, egy sor fatetűre emlékeztető rákfélét találtak.

Kínában hosszú, nyúlánk combú dinozaurusz maradványaira bukkantak, emiatt kérdésessé vált az a korábbi feltevés, hogy a húsevők mind kisebbé váltak, ahogy egyre madárszerűbbé alakultak.

Hetedik helyre a világ legöregebb állata került. Az izlandi partok közelében fedeztek fel egy négyszázöt évesnek bizonyult kagylót, korát a héjában levő gyűrűk megszámolásával állapították meg, a vizsgálathoz el kellett pusztítani az állatot.

Az állatok után ismét csillagászat következett a 8. helyen. Brit tudósok három Jupiter-szerű exobolygót fedeztek fel egy csillag körül. Élet nem lehet rajtuk, mert túl forróak, de

ugyanezen csillag körül lehetnek kisebb, hűvösebb bolygók is.

Egy 1952-ben, Dél-Afrikában talált koponya az első fosszilis bizonyíték a modern embernek a Szahara alatti Afrikából való eredetére, ezek az ősök 65–25 ezer éve indulhattak el Euráziába.

A 10. helyre szerbiai ásványlelet került. Az ásvány összetétele (kálium, lítium, bór, szilícium-hidroxid) megfelel a 2006-os *Superman Returns* című filmben szerepelt ásványénak. Filmbeli előképével szemben a jadaritnak nevezett új ásvány nem zöld és nem világít.

A NASA is tízes listát közölt az év legfontosabb felfedezéseiről, eseményeiről.

Elindították a Constellation programot: új űrjárművet építenek, hogy az asztronauták 2020-ban visszatérhessenek a Holdra.

A Nemzetközi Űrállomás (ISS) fedélzetén fogott kezét két hölgy, Peggy Wilson, az űrállomás első parancsnoknője és az odaérkezett űrrepülőgép parancsnoka, Pam Melroy.

Augusztus 4-én útjára indították a Mars felé a Phoenix űrszondát, amely 2008. május végén ereszkedik le az északi pólus közelében, legfontosabb feladata a felszín alatti vízjég tanulmányozása.

Jelentősen megnőtt az ISS mérete, térfogata; az új napelemeknek köszönhetően csaknem megduplázták az energiatermelést. Három űrrepülőgép vitte fel az új elemeket, amelyeket huszonhárom űrséta során építettek az állomáshoz.

A NASA műholdjai kiterjedt vízhálózatot fedeztek fel az Antarktison, a gyorsan mozgó jégáramlások alatt. Egy jég alatti tóból az óceánba távozik a víz.

Szilícium-karbidból olyan integrált áramkört építettek, amely 4000 órát működött

folyamatosan 500 Celsius-fokos hőmérsékleten. Korábban csak néhány órát működtek a chipek ilyen magas hőmérsékleten.

Új csúcsokat állított fel Sunita Williams, a nők közül ő töltötte a legtöbb időt egyhuzamban űrállomáson (195 nap), a hölgyek között övé az űrséták időtartamrekordja is (29 óra 17 perc), ő volt az első asztronauta, aki az űrállomáson lefutotta a maratoni távot. Az amerikai férfiaknál hasonló kategóriákban Mike Lopez-Alegria áll az élen: 215 nap egyhuzamban az űrállomáson, 67 óra 40 perc űrséta.

A Chandra-obszervatórium észlelte az eddig megfigyelt legfényesebb csillagrobbanást. A felfedezésből arra következtetnek, hogy a rendkívül nagy tömegű csillagok felrobbanása gyakori lehetett a korai Világegyetemben. A megfigyelt adatok alapvetően eltérnek a szupernehéz csillagokra vonatkozó elméleti előrejelzésektől.

Sikeres kísérleteket hajtottak végre az X-48B kódnevű hibrid konfigurációjú repülőgéppel, amely a hagyományos repülőgépek és a mozgatható szárnyú repülőgépek legjobb tulajdonságait egyesíti. A modell képes lesz teljesíteni a következő repülőgép-generációtól elvárt paramétereket: kis zaj, alacsony emisszió, nagy teljesítmény, rövidebb kifutópálya.

A NASA tizenhárom más űrügynökséggel együtt kidolgozta a globális kutatási stratégia kereteit. Az űrexpedíciókat a Naprendszer azon égitestjeire összpontosítják, amelyeken egyszer emberek élhetnek, dolgozhatnak.

Breakthrough of the Year. Science. 21 December 2007. 318, 1833, 1842–1849.

Mahr, Krista: The 10 Best Scientific Discoveries. TIME. 24 December 2007. 48–49.
NASA's Top Exploration and Discovery Stories of 2007. NASA News. 17 December 2007. 07-278

J. L.

MI VÁRHATÓ 2008-BAN?

A *Science* idén a következő területeken vár fontos eredményeket, felismeréseket. Megkezdődnek a fizikai kísérletek Genfben, a CERN Nagy Hadron Ütköztetőjénél (LHC), a világ legnagyobb energiájú ütköztető részecskegyorsítójánál új részecskék felfedezése, alapvető kérdések tisztázása várható.

Gyors ütemben folytatódik a kutatás a gének kifejeződését kontrolláló kis RNS-molekulákkal, mikroRNS-sel tárják fel a betegségek mechanizmusát, közelebb jutnak a működésükkel kapcsolatos alapkérdések megválaszolásához.

Az év végére nagyjából feltárják a Neandervölgyiek genomját, folytatják a kihalt faj és a *Homo sapiens* összehasonlítását. Az olcsóbb, gyorsabb technikai lehetőségeknek köszönhetően több kihalt faj genomjának feltárása is várható.

A kerámia-oxid szupravezetőkhoz hasonló összetett anyagokban (multiferroics) elektromos térrel manipulálták a mágneses doméneket. A kapcsoló mechanizmus javítása mellett új számítógépchipeket készítenek ilyen anyagokból, ezekben a chipekben kombinálják az eddig külön egységek által végzett logikai és memóriaműveleteket.

Meghatározzák mintegy kétszáz, az emberben élő baktérium genomját. Megkezdik a bélben, bőrben, szájban élő mikrobaközösségek részletes feltérképezését, más környezetben, például jéghegyeken és forró hamuban is keresnek mikrobákat.

Új módszerek bevetésével tárják fel, hogyan kezelik az információt a neuronhálózatok, agyi rendellenességeknél hogyan romlik el működésük. Közel százféle fluoreszkáló színnel jelölik a neuronokat, lézerrel elemzik az egyes neuronok elektromos aktivitását,

mágneses rezonancia módszerrel tárják fel az agyterületek közötti kapcsolatokat.

Breakthrough of the Year: Areas to Watch. *Science*. 21 December 2007. **318**, 1848–1849.

J. L.

ZÖLDSÉGEKKEL AZ INFARKTUS KÖVETKEZMÉNYEI ELLEN

Ha valaki sok salátát és egyéb zöldséget eszik, infarktus esetén kevesebb szívizomsejtje pusztul el – írják amerikai kutatók állatkísérleteik alapján az Amerikai Tudományos Akadémia folyóiratában (PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America).

Korábban már megjelentek közlemények arról, hogy az állatok az emberi infarktushoz hasonló oxigénhiányra a zöldségben megtalálható nitrátvegyületek hatására jobban képesek alkalmazkodni.

David Lefer (Albert Einstein College of Medicine) és munkatársai a kísérleti egerek ivóvizébe egy héten át nitrit- és nitrátvegyületeket keverték, míg a kontrollcsoport tagjai ugyanazt ették, ám ivóvizük nem tartalmazott nitrogénvegyületeket.

Ezután infarktuszerű állapotot idéztek elő az egereknél: szívük vérellátását fél órára jelentősen korlátozták. A mérések szerint a nitrátos vizet fogyasztó egerekben 52 százalékkal kisebb volt a szívizomkárosodás, mint a kontrollcsoport tagjainál. Ha azonban ezeknek a vegyületeknek a mennyiségét az egerek táplálékában is csökkentették, azaz alacsony nitráttartalmú tápot kaptak, a szívizomkárosodás még jelentősebb volt.

A nitrit- és nitrátvegyületek hatása azzal magyarázható, hogy belőlük a szervezetben értégitó nitrogén-monoxid képződik.

Nitrátok elsősorban a növényi táplálékban: salátákban, a spenótban, a zellerben és a répafélékben; nitritvegyületeket a tartósított húsfélékben, felvágottakban találhatók.

A nitrit- és nitrátfogasztásnak semmiféle ismert kockázata nincs, viszont részben megmagyarázhatja az egészséges mediterrán étrend szívvédő hatását, noha az aránylag sok zsírt tartalmaz – mondja Lefer.

Leferral feltehetően sokan nem értenek egyet, hiszen a nitritvegyületek a bélben rákeltő nitrozo-vegyületekké alakulhatnak. Ő azt mondja, hogy ilyesmit nem tapasztaltak, de a daganatok kialakulásához hosszabb idő kell, tehát ez az állításuk erősen vitatható.

Bryan, Nathan S. – Calvert, John W. – Elrod, John W. – Gundewar, Susheel – Ji, Sang Yong – Lefer, David J.: **Dietary Nitrite Supplementation Protects Against Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 2007. 104, 48, 19144–19149.

G. J.

ÚJABB ADALÉK AZ INFARKTUS GENETIKAI HÁTTERÉHEZ

Az 1-es kromoszóma egyik génjének bizonyos szerkezete hajlamosít a vér magasabb koleszterinszintjére, mégpedig a hordozóknál túl nagy az erek falát károsító ún. LDL, azaz a káros koleszterin mennyisége. A brit Patricia Munroe és munkacsoportja (London School of Medicine and Dentistry) állítja ezt az *American Journal of Genetics* folyóiratban.

A génről már régebben tudták, hogy kapcsolatba hozható a szív- és érrendszeri katasztrófákkal, most Munroe-ék ennek okát fedezték fel. A kutatók szerint az új ismeret segíthet a veszélyeztetettek szűrésében, és esetleg új gyógyszercélpontként is szolgálhat, mert a gén működésének befolyásolása új típusú koleszterincsökkentők fejlesztéséhez vezethet.

A kutatások alapjául két adatbázis szolgált. Az egyikben kétezer, magas vérnyomású ember huszonöt, szív- és érrendszeri katasztrófákkal összefüggő adatait, például koleszterinszintet, nátrium- és glukózmennyiséget – tartalmazta, míg a másik háromezres adatbankban genetikai adatok is szerepeltek. A kutatók eredményeiket a kettő összevetésével kapták.

Reuters.com. 2008. január 10.

G. J.

A NIKOTIN MEGVÁLTOZTATJA AZ AGY STRUKTÚRÁJÁT

A szülők újabb ok miatt aggódhatnak, ha kamasz gyerekek dohányzik. Amerikai kutatók szerint ugyanis a kamaszkori cigizés megváltoztatja az agy fejlődését, az idegrostokat tartalmazó fehérállomány szerkezetét. Hasonló kárt okoznak azonban a magzati korban „elszívott” cigaretták is.

Leslie Jacobsen (University School of Medicine) és kollégái tizenévesek agyát vizsgálták, mégpedig dohányzókét, akiknek anyja terhessége alatt nem dohányzott; olyanokét akik cigarettáznak és édesanyjuk is dohányzott, amikor velük volt terhes, és olyanokét, akik maguk nem dohányoznak, de anyjuk cigizett a terhesség alatt. A kutatók agyi képalakító eljárással kimutatták, hogy az anyai

dohányzás és gyerek dohányzása egyaránt más szerkezeteket alakít ki a fülhöz vezető idegrostokban, bár a károsodás nagyobb, ha a kamasz dohányzik, mint ha csak anyja dohányzott terhessége alatt. Mindez azt jelenti, hogy kamaszkorban, amikor az agy szerkezetében számos érési folyamat zajlik, az agy különösen érzékeny a nikotin hatására – mondja Jacobson. Vizsgálataik következő részében olyan kamaszokkal fognak foglalkozni, akik abbahagyták a dohányzást. Azt szeretnék ugyanis vizsgálni, hogy a nikotin által létrehozott változások véglegesek-e vagy reverzibilisek.

A kutatók korábban azt találták, hogy a dohányos kamaszoknál hallási és vizuális figyelemzavarok figyelhetők meg, a fiúknál olyan jelentősek voltak a hallási deficitiek, amelyek már iskolai teljesítményüket is zavarhatják. Jacobsenék ilyen előzmények után vizsgálták a fülhöz vezető idegrostok szerkezetét.

Journal of Neuroscience. 2007. 12, 27, 13491–13498.

doi:10.1523/JNEUROSCI.2402-07.2007

Neuropsychopharmacology. DOI: 10.1038/sj.npp.1301398

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia



Könyvszemle

Ha jövő, akkor világűr

Az első mesterséges hold felbocsátása szó szerint korszakalkotó tudományos és műszaki teljesítmény volt, hiszen ezen eseménnyel 1957. október 4-én az űrkorszakba léptünk. Az első szputnyik történelmet írt, és ennek immár ötven éve...

Mára a Föld körül keringő űreszközök a mindennapi élet nélkülözhetetlen részeivé váltak a műholdas távközléstől kezdve az időjárás-előrejelzésen át a pontos helymeghatározásig. De a hétköznapijaink kényelmét biztosító számos találmány is az űr kutatásnak-űrtevékenységnek köszönhető. Az űr kutatás költségeinek csökkentése miatt kényszerült rá az emberiség a technikai eszközök miniatürizálására (vajon gondolunk-e erre, amikor a tenyerünkben tartjuk valamelyik szórakoztató-elektronikai készülékünket?), továbbá az űreszközök üzembiztos működéséhez különféle ütésálló, kopásálló, hőálló stb. anyagokat kellett kikísérletezni. A műszaki fejlesztés ezen eredményei idővel ugyancsak megtestesültek hétköznapi használati tárgyainkban.

Az űrkorszak kezdetének fél évszázados jubileuma nemcsak a visszapillantásra ad alkalmat, hanem az előtekintésre is. A jövőbe azonban senki nem lát, ezért az eddigi eredmények és a lehetőségek figyelembevételével csupán a tendenciák körvonalazhatók.

Ezt kíséri meg – a tudományosság talajáról kiindulva – az *Almár Iván–Galántai Zoltán* szerzőpáros. Egy űr kutatással foglalkozó

csillagász és egy jövőkutató gondolatai az emberiség jövőbeni kozmikus kapcsolatairól mindenképpen érdekesek: egyrészt e kapcsolatok tág értelmezése miatt – hogyan viszonyul majd az ember az űr kutatáshoz?; milyen kozmikus hatások veszélyeztetik a Földet?; milyen fejlődés várható az idegen civilizációkkal való kapcsolatfelvétel terén? – hanem a két szerző eltérő szakmai képzettségéből következő nézetkülönbségek ütköztetése miatt is.

A könyv témagazdagsága jól érzékeltethető néhány kiragadott fejezetcím felsorolásával: hagyományos és nem hagyományos hordozóeszközök, hordozórakéták, űrlift; az űrszemét problémája; kozmikus veszélyek, különös tekintettel a kisbolygó- és üstökösbecsapódásokra; kozmikus környezetvédelem; űrturizmus; üzenetküldés földönkívülieknek; csillagközi utazások előkészületei.

Minden fejezet helyzetáttekinthetiséssel indul, amelyet az adott témakörhöz kapcsolódó kérdések megfogalmazása és megválaszolása követ. Ezt a hagyományosnak nem nevezhető tárgyalásmódot az indokolja, hogy így tehető igazán világossá a két szerző nézőpontja és véleménye közötti eltérés bizonyos kérdések kapcsán. E felépítés további előnye az, hogy az olvasó maga is felmérheti: vajon a témakör áttekintését olvasva felvetődött-e benne ugyanez a kérdés, azaz mennyire „fogta meg” a téma. Mert a szerzők gyakorlott ismeretterjesztőkként különös figyelmet fordítottak arra, hogy a helyzet objektív áttekintésében elhelyezték a kérdés csíráját, hogy aztán a saját,

egyéni álláspontjukat (olykor mások véleményére is utalva) részletesen is kifejtsek az egyes kérdésekre adott válaszukban.

Az ember és a kozmosz kapcsolatára jellemző helyzetből kiindulva a jelenlegi tendenciák ismeretében a könyv meggyőzően tárja az olvasó elé, hogy hosszú távon nincs más alternatívája az emberiségnek, mint az, hogy a világűrbe való terjeszkedéssel biztosítsa saját továbbélését. Az is kiderül azonban a műből, hogy ennek megvalósítása az emberiség eddigi legnehezebb feladata. Még a Földre leselkedő kozmikus veszélyekkel és azok elhárításával sem vagyunk teljesen tisztában, de az űrturizmus kialakulása és várható fellendülé-

se már jelzik, hogy a kis kezdőbetűs ember sem akar mindig a Földön maradni. Idegen civilizációkról sincs még tudomásunk, bár keresésük már több évtizede tart, viszont az elmúlt néhány évben megindult a más csillagok körül keringő bolygók „üzemszerű” felfedezése, egy-két éven belül pedig a Föld távoli ikertestvérei is kimutathatókká válnak.

Valóban itt az ideje, hogy ki-ki elgondolkodjon az emberiség és a kozmosz jövőbeli viszonyáról – vezérfonalnak e könyvet tekintve. (*Almár Iván – Galántai Zoltán: Ha jövő, akkor világűr. Budapest: Typotex, 2007*)

Szabados László

csillagász

Egyháztörténet mint művelődéstörténet

Néhány évvel ezelőtt jelent meg Komoróczy Géza szerkesztésében az *A zsidó Budapest* című nagy sikerű munka (azóta angol változata is megjelent). Kósa László szerkesztésében most egy újabb, jól körülhatárolható embercsoportnak, a reformátusságnak a főváros társadalmi és kulturális életében betöltött szerepét körültekintően vizsgáló terjedelmes, összesen 1571 lapos mű látott napvilágot, melyet csak üdvözölni lehet.

A török kiűzése után a II. József-féle türelmi rendeletig protestáns nem kaphatott polgárjogot Pesten, s így a 18. század végén református arisztokraták hoztak létre gyülekezetet cselédekből, hordárokból, vagyis szegény emberekből. A reformátusság ennél fogva rendkívül heterogén összetételű volt. A 19. században, különösen annak közepétől egyre nagyobb falusi tömegek áramlottak a fővárosba, másfelől megnövekedett a jórészt nemesi eredetű, de már polgári értelmiségi foglalkozást űzők száma is, a sokszínűség tehát fokozód-

dott. A reformátusság helyzetének vizsgálata így bizonyos mértékben a kisvárosnak nagyvárossá változása folyamatának vizsgálatát is kellett hogy jelentse, e folyamat minden örvendetes és keserves elemével együtt.

A szerkesztő ennek megfelelően alakította a mű szerkezetét, mely így nem szűken értelmezett egyháztörténeti munka lett, hanem egy, az egyházzal hol szorosabb, hol lazább kapcsolatban álló társadalmi csoport változó élet- és gondolkodási formáinak vizsgálata, éspedig úgy, hogy az egyes fejezetek szerzői ezeket a formákat európai összefüggésben vizsgálják. A magyar reformátusságra ti. elevenen hatott az európai racionalista, liberális teológia éppúgy, mint a skót puritanizmus vagy a német pietizmus, s ezek követőik számára majd ilyen, majd olyan cselekvési programot is jelentettek. Ha tekintetbe vesszük, hogy Budapest egyre meghatározóbb szerepet játszott az ország életében, érthető, hogy a budapesti reformátusság élete, tevékenysége kihatással volt az egész ország reformátusságára is. (Elég azokra a nagy hatású igehirdető lelkészekre gondolni, akikkel a könyv is fog-

lalkozik.) A mű mégsem lép fel a korszakmonográfia igényével. Hogy egy ilyen monográfia megírásának ma még milyen nehézségei volnának, Kósa László bevezetőjében összefoglalta, s a könyvet mint „monografikus jellegű tanulmánykötetet” határozta meg. Ez igaz, s ebből adódnak is átfedések. De hogy a munkában e majdan megírandó monográfia már benne rejlik, hogy annak vagy azoknak, akik ezt a munkát majd megírják, ez a tanulmánykötet nagyon megkönnyíti a dolgát, végül, hogy senki, aki a 19–20. századi magyar művelődés történetével foglalkozik, e művet nem nélkülözheti, aligha vitatható.

Nincs rá lehetőség, hogy egy rövid ismertetés keretében a kötet valamennyi tanulmányt ismertessem, csak néhányat ragadok ki. A fejezetek (összesen harmincegy szerző munkája!) a vitathatatlan tények, a számok, statisztikák felől halad azok értelmezése, illetőleg az általánosabb felől a részleges felé. Először a statisztikai adatok alapján vázolja (az adatokat térképekre is vetítve) Budapest vallásföldrajzát (valamennyi felekezet adatait figyelembe véve), valamint ennek változásait, majd a reformátusság demográfiai, társadalmi és kulturális sajátosságait tárgyalja, amint ez a statisztikákból kiolvasható (25 lapnyi táblázat kíséri e fejezetet).

Ezután következik a reformátusságnak az egyházi szervezet (jogilag 1931-ig a Kálvin téri gyülekezet) keretén belül való vizsgálata: Kik fizettek a dualizmus korában egyházi adót, és hányan nem (meglepően sokan: az elvilágiasodó gondolkodás, a falusi közösségből való kiszakadás következménye), milyen foglalkozást űztek a fizetők, milyen volt a más felekezetekhez való viszony, amint az főképp a vegyes házasságok és a vallásváltások esetében tapasztalható. E fejezet foglalkozik részletesen a skót Misszióval, melynek, alapítói szándéka szerint,

a zsidók keresztyén hitre való térítése volt a célja, de amely e célból iskolát is működtetett. (A Misszió szigorúan ragaszkodott a meggyőzés alapján való keresztelezéshez, de a zsidótörvények idején vezetői, teológiai meggyőződésüket félretéve éppúgy keresztelek minden további nélkül, mint számos más lelkész.) Végül két tanulmány foglalkozik a gyülekezet vezető testületének, a presbitériumnak összetételével a 19. században, ill. 1932 és 1949 között. (Figyelemreméltó változások mentek végbe mind a társadalmi összetételben, mind az egyházkormányzati súlyban.)

Egy fejezet foglalkozik a reformátusság Budapesten működő, de országos hatáskörű szerveivel (zsinatok, konventek), majd a Kálvin téri egyházközségből gyakorlatilag lassan kikülönülő, 1932-től jogilag is önállóvá váló, s így a budapesti egyházmegyét alkotó egyházközségeket, történetüket veszi sorra egy terjedelmes tanulmány. Ezt követik az ezekben az egyházközségekben szolgált kiemelkedő lelkészegyénségek s az egyház életében jelentős szerepet vállaló családokat, világi személyeket tárgyaló fejezetek. Egy nevet emelek ki, aki egyházi körökön kívül nem nagyon ismert, Soos Gézáét, aki a református ifjúsági mozgalmakból indulva – mint a *Soli Deo Gloria* Diákszövetség vezetője a Magyar Élet Kiadó mellett szervezője volt a szárszói konferenciáknak is – a magyar ellenállási mozgalom és a zsidómentés egyik fontos személyisége lett.

Öt fejezet foglalkozik a budapesti református tanintézetekkel, három a tudományos gyűjteményekkel, hat a társadalmi egyesületekkel. Ez utóbbiakról külön is érdemes volna részletesebben szólni (miért szaporodtak, milyen irányzatok érvényesültek bennük), de csak három dolgot emelek ki. Egyházi szellemű, de lényegében az egyháztól független („civil”) kezdeményezésre szerveződtek; jórészt önkén-

tes adományokból élték (sokszor nehezen); céljuk a hitből fakadó szociális segítség volt (kórház, árvaház, ifjúsági egyesületek, melyek sok fiatalot óvtak meg az elkallódástól stb.).

Az 1909-es Kálvin-jubileumról szóló fejezetből sok minden tudható meg a „kálvinista öntudatról”, a sajtót áttekintő fejezetekből egyebek közt a 20. században az irodalommal, filmmel való kapcsolatokról. A felekezetek közti kapcsolatokról szóló fejezetek csak az evangélikusokkal való kapcsolatokat tárgyalják (kísérletek az unióra és ezek kudarca), érdemes lett volna bővebbre venni a kört.

*Borhi László: Magyarország
a hidegháborúban. A Szovjetunió
és az Egyesült Államok között,
1945–1956*

Az Egyesült Államok „nem foglalkozhat úgy Magyarországgal, egy volt ellenséggel, úgy, ahogyan Görögországgal. Magyarország ellenség volt, Görögország örökös, állandó szövetséges. Magyarország szovjet csapatok fegyveres megszállása alatt áll... Görögország független állam. Magyarország ezért nem kérhet és nem is kaphat tőlünk segítséget a görög módon. Párhuzamos tragédiák, de nem kezelhetjük őket párhuzamos módon”, foglalta össze az USA álláspontját Arthur Vandenberg, az amerikai szenátus külügyi bizottságának elnöke azt követően, hogy 1947 májusában Rákosi Máttyás – szovjet biztatásra – lemondásra és emigrációba kényszerítette Nagy Ferencet, Magyarország legitim miniszterelnökét. E felettébb visszafogott reagálás éles ellentétben állt azzal a könyörtelen eltökéltséggel, amely Farkas Mihály – Rákosi egyik legközelebbi munkatársa – szavaiból csendült ki: „Ha valami komoly ellenzéki párt alakul, rövid

Az utolsó előtti fejezet a háború utáni hitbéli ébredést tárgyalja, az utolsó, szomorú fejezet az 1950 és 1970 közti évek néhány eseményét. A munkát időrendi táblázatok, egyházi fogalmak magyarázata, névmutató és egy rövid angol összefoglaló egészíti ki. A két kötetet csaknem ötszáz kép gazdagítja. (*Reformátusok Budapesten. Tanulmányok a magyar főváros reformátusságáról. Szerkesztette Kósa László. I–II. Bp., Argumentum Kiadó–ELTE BTK Művelődéstörténeti Tanszék, 2006*)

Ritoók Zsigmond
a MTA rendes tagja

időn belül a Kommunista Párt szétveri... Itt csak az fog történni, az helyes a magyar nép számára, amit a Kommunista Párt akar.”

Miért nem lépett fel erősebben az amerikai kormány a magyar demokrácia védelmében, és miért ragaszkodott ennyire a Magyarország feletti osztatlan uralomhoz a sztálini szovjet vezetés? Milyen okok idézték elő a két szuperhatalom közötti viszony fokozatos megromlását, és mivel magyarázható, hogy Kelet-Európában a hidegháború sohasem csapott át „forró háborúba”? Hogyan tévesztette meg Sztálin magyar tárgyalópartnereit? Miképpen vélekedtek az amerikai diplomataik a kisgazdapárti politikusokról, és milyen benyomásokat szerzett Nagy Ferenc az Egyesült Államokban? Játsoztak-e jelentős szerepet a gazdasági megfontolások Sztálin hódító politikájában? Volt-e eredménye annak, hogy Rákosiék olykor tiltakoztak a szovjet katonák erőszakoskodásai ellen? Miképpen folytatott az USA gazdasági-lélektani hadviselést a magyarországi kommunista rendszer ellen, és miért maradt tétlen az 56-os forradalom során?

A fenti kérdésekről bőséges információt találunk a *Magyarország a hidegháborúban. A Szovjetunió és az Egyesült Államok között*,

1945–1956 című könyvben, mely a Corvina Kiadó gondozásában látott napvilágot 2005-ben. Szerzője, Borhi László, az 1945 utáni szovjet–magyar és magyar–amerikai kapcsolatok egyik legjobb hazai ismerője. Műve mindenekelőtt azért bír különleges tudományos értékkel mind a magyar, mind a külföldi olvasók számára (2004-ben angolul is megjelent, *Hungary in the Cold War* címmel), mert Borhi egyaránt folytatott kutatásokat a magyar, az orosz és az amerikai levéltárakban, és így az egyes eseményeket nem csupán egy, hanem több perspektívából is láttatja. Sajnos, a korszakkal foglalkozó hazai történetések közül eddig csak kevesen találtak rá módot, hogy a hidegháború mindkét szuperhatalmának politikájáról helyi levéltári források tanulmányozásával alkossanak képet, s ennél fogva hol a szovjet, hol az amerikai fél lépéseit voltak kénytelenek másodlagos forrásokra támaszkodva ismertetni.

Borhi munkája tehát egyértelműen úttörő jelentőségű, annál is inkább, mert szerzőnk nagy súlyt fektet rá, hogy mind Moszkva, mind Washington intézkedéseit kritikusan, de objektíven, mindennemű demonizálás vagy idealizálás nélkül ábrázolja. Tartózkodik attól, hogy az amerikai biztonságpolitika fő tendenciáit néhány vezető (például Franklin D. Roosevel) személyes adottságaiból és nézeteiből vezesse le; ismételten kimutatja, hogy a Magyarország geopolitikai jelentőségére (vagy inkább jelentéktelenségére) vonatkozó amerikai értékelések nem sokat változtak 1944–1956 között, függetlenül attól, hogy demokrata vagy republikánus adminisztráció ült-e éppen a Fehér Házban. Pontosan látja, hogy az Egyesült Államok mint globális hatalom egyidejűleg volt kénytelen foglalkozni legalább fél tucat potenciális válsággóccal, melyek közül Németország, Ausztria, Dél-Eu-

rópa, a Közel-Kelet vagy Korea lényegesen előbb állt a State Department prioritáslistáján, mint a „felszabadíthatatlannak” tekintett Magyarország.

Borhi szakértelme nem csupán a levéltári források felkutatásában mutatkozik meg, hanem a témára vonatkozó nyugati történet- és politikatudományi szakirodalom feldolgozásában is. Nagy figyelemre tarthatnak számot azok az utalások és kritikus kommentárok, melyeket a diplomácia elméleti és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó amerikai és brit szerzők (Hedley Bull, Stephen Krasner, Kenneth Waltz, Edward Luttwak és mások) nézeteire tesz, sőt szerintem hasznos volna egy később megírandó cikk formájában külön ismertetőt is készítenie a nyugati szakirodalomban fellelhető korábbi és jelenlegi irányzatokról. Noha műve talán kissé túlságosan is empirista és pozitivistá jellegű, az elméleti kérdések iránti érdeklődést hiba volna elvitatni tőle. A magam részéről teljes mértékben egyetértek azzal a hangsúllyal, melyet Borhi a szovjet politika gazdasági mozgatórugóinak vizsgálatára fektet, mivel a gazdasági természetű nézeteltérések azokban a konfliktusokban is fontos szerepet játszottak, melyekre a Szovjetunió és más kommunista államok (Jugoszlávia, Albánia, Kína, Észak-Korea, Mongólia és Vietnam) között került sor.

A hazai szakirodalom áttekintése terén Borhi szintén nagyfokú objektivitásról tesz tanúbizonyságot. Előítéletek és polemikus velleitások nélkül hivatkozik olyan történeteszek műveire, akik különböző, egymással nem-egyszer sarkosan ütköző nézeteket vallanak; számára mindenekelőtt az jelent mércét, hogy tartalmaz-e hasznos és újszerű információt a szóban forgó munka vagy sem. Ez a körültekintés indokolt is, mivel Borhi személyes levéltári kutatásai során lényegesen nagyobb figyel-

met szentelt az amerikai–magyar viszonyoknak és a szovjet–magyar gazdasági kapcsolatoknak, mint például az 1945-ös szovjet megszállásnak vagy a sztálinista koncepciók pereknek, s így az utóbbi témák taglalásakor elsődlegesen más szerzők műveiből merít.

Borhi könyve alapvetően összefoglaló jellegű alkotás, egyetemi oktatás céljára felettébb alkalmas. A magyarra lefordított külföldi szakmunkák közül leginkább Andrzej Paczkowski *Fél évszázad Lengyelország történetéből* című művével állítható párhuzamba, mind érényei, mind hiányosságai tekintetében. A Rákosi-rendszer és az 1956-os forradalom történetében jártas hazai kutatók számára főleg azok a fejezetei hoznak újat, melyek Magyarország sorsát az amerikai külpolitika, illetve a szovjet gazdasági expanzió kontextusába helyezik. A nyugati szakirodalom szemszögéből nézve többek között az képez benne elméleti jelentőségű újdonságot, hogy aprólékosan dokumentálja: Kelet-Európa „szovjetizálása”, a demokratikus intézmények szisztematikus aláásása nem csupán 1947-ben, a Marshall-terv meghirdetése nyomán kezdődött

meg, hanem már jóval korábban; a nyugati hatalmak számára Magyarország a szovjet megszállás kezdetétől fogva zárt területté vált. Politikaelméleti szempontból azonban a könyv inkább csak kezdeményezésként értékelhető, mivel talán kissé túlságosan is gazdag a részletek, események felsorolásában, hosszabb elemzésre a bevezetőn és a végső konklúzióon kívül kevés példát látunk. Másfelől viszont az események aprólékos rekonstruálása folytán a mű jobbára mentes a tárgyi tévedésektől (a Standard-ügyet az addigra már kivégzett Rajkkal összefüggésbe hozó utalás kivételesnek tekinthető). A mű stílusa olvasmányos, bővelkedik a korabeli politikusoktól származó színes és szókimondó idézetekben, melyek nemegyszer többet árulnak el a nagyhatalmi vezetők szándékairól és nézeteiről, mint a hivatalos egyezmények és jegyzőkönyvek. (*Borhi László: Magyarország a hidegháborúban. A Szovjetunió és az Egyesült Államok között, 1945–1956. Budapest: Corvina, 2005*)

Szalontai Balázs

történész

Mongolia International University, Ulanbator

A Dante-kódex

hasonmás kiadásáról

A magyar dantisztika egyik régi és vitatott kérdése: vajon a Budapesti Egyetemi Könyvtárban őrzött, nagyon értékes, úgynevezett Dante-kódex mikor és hol keletkezett, hogyan került Budára, és valóban a Corvinák között őrizték-e?

Ezekre a kérdésekre ad most egy lehetséges választ az a kétkötetes munka, amely a Szegedi Egyetem és a Veronai Egyetem közös szerkesztésében és kiadásában látott napvilágot. Ez a nagyalakú mű igazi kuriózum a világ és elsősorban a magyar tudományosság

történetében, hiszen valamikor, de nem sokkal Dante Alighieri halála (1321) után másolták pergamenre benne az *Isteni színjáték* mindhárom részét (canticáját). Egyediségét ezenkívül pedig még az is mutatja, hogy a gazdagon díszített és iniciálékkal bőven ellátott kötetben ismeretlen művész által készített 94 művészi miniatura és öt tollrajz található.

A kötetek szerkesztői, Pál József (Szegedi Tudományegyetem) és Gian Paolo Marchi (Veronai Tudományegyetem) az első kötetben azokat az olasz nyelvű tanulmányokat közölték (magyar és angol absztrakttal), amelyek próbálják megfejteni a *Codex Italicus I* néven ismert mű eredetét, illusztrációinak készítő-

jét és Budára kerülésének (valamint vissza-kerülésének) történetét és körülményeit.

A második kötet az igazi újdonság, hiszen ez jó minőségű fotómásolatban magát az egész kódexet tartalmazza. A török szultán, II. (Nagy) Szulejmán által 1521-ben Törökországba vitt, és a Topkapı Szeráj alagsorába került kötet a többi elhurcolt zsákmánnyal együtt hihetetlen károkat szenvedett. A gyönyörű díszítéseket és miniatúrákat azonban (az 1877-ben szultáni adományként visszakerült) kötetben az 1990-es években budapesti papírrestaurátoroknak sikerült megmenteni, s ezzel a kódex kivételes értékét nemcsak megőrizték, hanem jelentőségét még növelték is.

Az első kötet tanulmányai néhány igen lényeges és új megállapítást tartalmaznak. Pál József tanulmányában például összegzi azokat a vonatkozásokat, amelyek Dante műveiben Magyarországra vonatkoznak. Külön kiemeli Martell Károly pozitív említését a *Paradysom* VIII. énekében, valamint azt, hogy az egyetemes birodalom, a világmonarchia eszméje iránt elkötelezett Dante úgy beszél Magyarországról, mint amely annak szerves része. Érdekesnek tartjuk Pál József tanulmányában azt is, hogy szerinte Babits Mihály fordítói munkájában valószínűleg felhasználta Benedetto Croce esztétikai megállapításait és Dante-könyvének szellemiségét.

A tanulmányok olasz és magyar szerzői további érveket keresnek és sorakoztatnak fel a budapesti kódex keletkezésével kapcsolatban. Prokopp Mária (az esztergomi Botticelli-freskóra vonatkozó elképzelése után) egy újabb, igen merész hipotézissel áll elő. A neves művészettörténész ugyanis, miután sorra veszi az összes érvet amelle, hogy a kódex Velencében keletkezett, azt fogalmazza meg, hogy a kódexben található miniatúrákat Nagy Lajos király magyarországi mű-

helyében is készíthette valaki. Ezzel az álláspontjával azonban egyedül maradt, mert a kötetben erre senki sem reagált.

Giorgio Fossaluzza tanulmánya viszont a kódexről és miniatúráiról rendkívül figyelemre méltó megállapításokat tesz. Ő a hagyományos, Berkovits Ilona-féle felfogás (eredetileg 1928-ban keletkezett disszertáció megállapításai) mellett érvel, amely szerint a mű velencei miniatúrákkal van illusztrálva. Fossaluzza meggyőző érvekkel (és képekkel) szolgál arra nézve, hogy a kódex Andrea Dandolo dózse uralma, azaz 1342 körül egy velencei *scriptorium*ban készült. A szöveg másolója és az illusztrációk számára készített, velencei dialektusban írt instrukciók szerzője szorosan együttműködött, ők ketten jól ismerhették a dantei művet, míg a miniatör nem, ő csak az előírt szöveget ábrázolta. Az elbeszélő, narratív jellegű illusztrációk velencei eredetére számos képi illusztrációt mutat be, amelyek a velencei eredetet igen erőteljesen valószínűsítik. Nem beszél azonban arról, amit a XIX. században Pulszky Ferenc gondolt, hogy a miniatúrák „Giotto iskolájának hatása alatt” készültek volna. Új elem viszont Fossaluzza értelmezésében annak kifejezett hangsúlyozása, hogy az illusztrátor bolognai-padovai stílusú és ízlésű, Velencében dolgozó művész lehetett.

Egy másik olasz tudós, Michelangelo Zucarello viszont talán még ennél is érdekesebb megállapításokat tesz, most már az eredeti Dante-szövegre vonatkozóan. Végigolvasva az *Isteni színjáték*nak a budapesti kódexben található teljes szövegét, kimutatta, hogy ebből a változatból 2643 sor, azaz az eredeti dantei szövegnek majdnem 20 %-a hiányzik. Ez már az ókori, klasszikus szövegeknél is előfordult (gondoljunk csak Platón esetére, akinek – a másolók „jóindulatának” köszönhe-

tően több műve maradt fenn, mint amennyit valójában írt). Zuccarello a szövegkihagyásokat tudatos választásnak tartja. Olyan tercínák maradtak ki (olykor akár harminc tercina, tehát majdnem száz sor is egy énekből), amelyeket a másoló a fő gondolatmenethez nem tartott feltétlenül szükségesnek. Így kimaradtak a hasonítások („come...così”), a pokol bugyrainak részletezése, bibliai vagy mitológiai leírások, nehezen megfeythető teológiai vonatkozások, a szimbolikus nyelven írt próféciák és a toszkán krónika számos eseménye, amit a velencei másoló talán a Velencei Köztársasághoz túlságosan is távolinak vélt. Így érthető, hogy a budapesti *Codex Italicus I* nem szerepelhet az Enrico Malato által Dante-monográfiájában felsorolt *Isteni színjáték* alapszövegei között.

Különleges érdekessége az első kötetnek az a rekonstrukciós munka, amit az eredeti kódex üresen maradt lapjain található szöveggel kapcsolatban végzett el Domokos György. A kódex végére beírt életbölcseleti kérdések ugyanis sokáig nem képezték a kutatás tárgyát. Domokos György ezeket a bejegyzéseket Albertano da Brescia *Liber de Amore* című könyvével hozza összefüggésbe, kimutatja azok szerzőségét, elemzi a párhuzamosan latinul és

velencei dialektusban írt szöveg nyelvi jellegzetességeit. Azon túl azonban, amit megállapít, hogy ugyanis a hasonló forrásai vagy szisztematikussága miatt került volna ide ez a szöveg, mi úgy véljük, hogy éppen az életbölcseisége miatt gondolhatta valaha úgy az, aki beírta a szövegeket, hogy illik az erkölcsi tartalmakkal teletűzdelt *Isteni színjáték*hoz.

S végül, az első kötet végén Fabio Forner és Paolo Pellegrini hatalmas munkával helyreállította a kéziratban fennmaradt *Codex Italicus I* teljes szövegét, és átírta azt filológiai-lag pontos formában.

A kötetek kiadása a világ dantisztikai irodalmának fontos eseménye. A hazai dantisztika is gazdagodott vele, mert tovább szélesítette azoknak a körét, akik a magyarországi Dante-kutatások iránt külföldön is egyre fokozottabban érdeklődnek. Egyúttal felhívta a figyelmet a hazai dantisztika számos, nemzetközileg is értékelhető eredményére. (*Dante Alighieri: Commedia, Biblioteca Universitaria di Budapest, Codex Italicus I. szerkesztők: Gian Paolo Marchi – Pál József. I–II. Verona: Szegedi Tudományegyetem–Università degli Studi di Verona, 2006*)

Szabó Tibor

filozófus, Debreceni Egyetem Politológia Tanszék

A modern francia spiritualizmus forrásvidéke

Horváth Gizella: Maine de Biran.

Egy filozófus életútja

Maine de Biran, az 1766 és 1824 között élt francia bölcselet neve még a filozófia történetében járatos magyar olvasóközönség előtt is meglehetősen ismeretlenül cseng. Egyetlen terjedelmesebb szöveg olvasható tőle magyar nyelven, az is csupán másfél évtizede; neve

nem szerepel filozófiai kézikönyveink, lexikonjaink zömében, alakját, szellemi teljesítményét pedig csak azok a kevesek ismerik, akik alapos jártasságra tettek szert a francia szellemi élet 1800 utáni történéseinek sorában. Ilyen körülmények között már olvasatlanul is bátor szellemi vállalkozásnak ítéltető Horváth Gizella vállalkozása, aki egy kis kötetben avat be minket Maine de Biran életének eseményeibe és gondolatrendszerének titkiba. Egy ilyen szellemi portrékötet természetes bevezetése a szerző korának, életének, művei

utóéletének áttekintése, amelyet rövid, olvasmányos formában tár elénk a szerző. A maga idejében és saját hazájában jelentős gondolkodónak tekintett de Biran Franciaország történetének viharos korszakában élt; a királyi testőrség tagjaként még az *ancien régime* idején kezdte felnőtt életét, a forradalom első éveiben pedig autodidaktaként szerezte filozófiai, matematikai és orvosi műveltségét. 1795-től tisztviselőként, hivatalnokként, politikusként forgolódott a közéletben; konzervatív királypárti meggyőződése dacára szolgálta a direktóriumot, Napóleon birodalmát, a Bourbon-restaurációt. Akadémiai-egyetemi karrierre sikertelenül áhítozott, de bölcseleti írásaival nevet szerzett magának. Ha csak tehette, vidéki birtokán többnyire be soha nem fejezett kézíratainak megszövegezésével foglalkozott, közben azonban aktív részese volt kora filozófiai és tudományos társasági életének. A 19. század derekától a francia bölcselek több nemzedéke tekintette mesterének, kézíratai azonban sokáig csak töredékesen, rossz kiadásokban voltak hozzáférhetőek. Pedig szellemi jelentősége aligha volt vitatható; ma őt tekintjük a modern francia spiritualizmus atyjának, Bergson és Blondel, az új keresztény bölcselet és a voluntarisztikus perszonalizmus egyik, sok vonatkozásban máig is homályban maradó előfutárának. De Biran gondolkodói jelentősége ennek dacára kétségtelen; a szakirodalomban legfeljebb abban van vita, hogy életműve a szenzualizmus utáni új gondolkodásmód megalapozása, a modern én-filozófia megteremtése vagy a nyitott katolikus szellemfilozófia megteremtése szempontjából jelentős-e igazán. Az utókor értékelésében a legfontosabbnak a szerző által is kiemelt, Bergson irányába mutató szellemi szál, a modern francia spirituális idealizmus megteremtését eredményező pa-

radigmaváltás tűnik, ám azt sem felejtethetjük el, hogy például Gerhard Funke 1947-es monográfiája, vagy a modern katolikus bölcselettörténet szintézisét kínáló Coreth – Neidl – Pfligersdorffer-féle kézikönyv (*Christliche Philosophie im katholischen Denken des 19. und 20. Jahrhunderts*. [Coreth et al., 1987]) már egyenesen a modern francia katolikus szellemiség megteremtőjeként értékeli gondolkodónkat. Horváth Gizella de Biran szellemi habitusának bemutatására kettős utat választott: egyrészt gondolkodónkat abba a szellemi sorba illesztette be, amely a késői francia felvilágosodás ortodox szenzualistáitól (Condillac) az ideológiai iskoláig (Condorcet, Cabanis, Destutt de Tracy) vezet. Bölcseleti pályája kezdetén de Biran maga is az „ideológusok” érzet-monizmusának hatása alatt állt, gondolkodói útja pedig nem egyéb, mint az ebből a szellemi pozícióból való eljutás a spirituális dualizmus világába. A megalkotott művek mellett – és ezekből kidolgozott formában de Biran keveset hagyott hátra – a szellemi környezet vizsgálatán túl a gondolkodó belső világát feltáró személyes források és feljegyzések adhatnak módot egy-egy bölcseleti élettörténet jobb megértésére. Gondolkodónk esetében is így van ez: Horváth Gizella számára is természetes volt, hogy de Biran naplófeljegyzéseit használja olyan forrás gyanánt, amely „leleplezi” a filozófus „titkát”, azt a szellemi utat, amely a belső, eredendő tapasztalat erejével vezette de Biran gondolkodói fejlődését a szenzualizmuskritikától az én és a lélek filozófiáján mint a tudat titkának kulcsán keresztül az ember számára külső, partner-én, Isten keresése irányába. De Biran első – és kivételesen még életében megjelent, befejezett – írásában, a *Mémoire sur l'Habitude*-ben (Értekezés a megszokásról) már megfogalmazódik a tu-

datot a külső érzetek passzív befogadására ítélő szenzualizmussal szembeni elégedetlenség. Ennek biztos jele, hogy a megszokás, az ismétlés és ismétlődés hatására benyomásaink hol megerősödnek, hol pedig elhalványulnak? Ez a kérdés de Biran szerint csak akkor válaszolható meg, ha feltételezzük tudatunk aktivitását benyomásainkkal szemben; ez az aktivitás lényegében a *motilité*, erőfeszítéseink belső érzete, amely tudatállapotaink konstitutív elemének tűnik, olyan belső reflexiónak, amely tudatunkat, tudatos énlünket teszi felismerhetővé, és a mechanikus monizmus ellenében egy olyan dualizmus irányába mutat, amelyben a külső érzet és a belső hajlam, hozzáállás és nyitottság kölcsönhatásban áll egymással. Így válik a megszokás de Biran gondolatmenetében a reflexív tudati aktivitás eszközévé és ez vezet majd Horváth Gizella elemzése szerint is Ravaisson, majd Bergson spirituális tudatkritikája felé. De Biran szellemi fejlődésében addig elért eredményei alapján az első komoly fordulat valamikor 1803–1804-ben következett be: ekkor vette kezdetét az a szellemi folyamat, amelyet könyvünk szerzője az én-metafizika kibontakoztatási folyamatának, egy sajátos tudatfenomenológia irányába tett gondolati lépésnek értékel. Horváth Gizella az én-metafizika kibontakozásának folyamatát a *Mémoire sur la décomposition de la pensée* (A gondolkodás elemekre bontásáról) és a *Rapport de physique et du moral de l'homme* (Az emberi test és lélek közötti kapcsolatáról) című de Biran-művek alapján vizsgálja, amelyek Descartes kritikája az én-tudat keletkezésére és mibenlétére keres magyarázatot. E vizsgálódás fő szellemi állomásai a gondolkodás folyamatának elemekre bontása és az aktív én mint lény viszonya a tárgyakhoz és önmagához. Megállapítása szerint a gondol-

kodás elemzése a passzív befogadó érzékenység (receptivitás) és az aktív tudatosság (racionalitás) kettősségét mutatja, amelyek mögött azonban szervező erőként, eredendő tényként az erőfeszítés érzése és az abban önmagát feltáró én áll. Horváth Gizella alapos elemzése szerint ebben a folyamatban jut döntő szerephez az akarat, amely értelmzésében az én kezdeményező képessége, annak a sajátos én-tudatnak a forrása, amely a neki ellenálló, akaratunknak gátat szabó test szubjektív tényével kerül szembe, és tudatunk belső appercepciójának akadályja. Az elemzők szerint de Biran számára ebben a helyzetben az én-tudat kontinuitásának biztosítása lehetett a fő szellemi kihívás, amelyet rendszerében a lélek fogalom biztosíthat. Ám a lélek-szubsztancia nem a világ fenomenális, hanem noumenális rendjének eleme: a racionális megismerés róla és az általa biztosított, a spirituális és materiális én-t összekötő kapcsolatról már nem tehet biztos kijelentéseket. Ez egy új fogalom bevezetését kívánja: de Biran rendszerében 1815 és 1818 között jelenik meg a hit fogalma és az e fogalom révén kiépíthető antropológia iránti igény. Talán némi kétely támadhat bennünk, amikor Horváth Gizella de Biran vallásos fordulatát történelmi és politikai tapasztalatokkal és ideológiai támaszkeresséssel magyarázza, hiszen elemzése éppen azt bizonyítja, hogy de Biran – talán nem-tematikus vallásossága és istenkeresése nem a restauráció katolizáló szellemiségével, hanem gondolatrendszere belső fejlődésével, a fenomenális és a noumenális valóság közötti, az én megértését gátló nehézségekkel van összefüggésben. Új, végül torzóban maradt antropológiájában csak találgathatjuk, hogy milyen megoldást talált volna de Biran Isten és a hit számára, hogy közben sikerüljön megőriznie az én harmóniá-

ját és konzisztenciáját: ebből a szempontból talán azok a Horváth Gizella által is hivatkozott gondolatok a legbeszédesebbek, amelyek Isten énné válására és énünk Isten felé fordulására utalnak, óhatatlanul azt juttatva az eszünkbe, hogy ez a ténylegesen soha ki nem dolgozott gondolkísérlet de Biran vallásfilozófiájának a helyét a modern perszonális szemlélet, valamint az Istent és az embert egymásra definiáló egzisztenciális és antropológiai teológiák és filozófiák világában jelöli ki, és egy olyan szellemi folytonosság rejtett meglétére utal, amely A. Gratry érintésével és M. Blondel rendszerén át a 20. századi francia katolicizmus „nyílt irányzataiig” vezet el. Horváth Gizella impozáns de Biran-elemzése nem volna azonban teljes könyve utolsó fejezete nélkül, amely a metafizika magasából alászállva bölcseleink politikai-közéleti gondolkodóként való bemutatására vállalkozik, és egy olyan következetes és erkölcsileg emelkedett konzervatív gondolkodót mutat be, aki jól illeszkedik a 19. századi keresztény-konzervatív társadalomelméletek szélsőségektől és illúzióktól is mentes fejlődésének folyamatába. Mindent egybevetve, alapos és jól megírt munka Horváth Gizella de Biran-monográfiája, amely értékes adalék a 19. századi francia szellemi élet fejlődésének folyamatához, és segít megérteni azokat a gondolkodói utakat is, amelyek a felvilágosodás százada után komoly szellemi átrendeződéshez és egy új, modern keresztény szellemiség kibontakozásához is elvezettek. Az elismerés és a dicséret szaván túl engedtessek meg azonban végül egy olyan észrevételt is megfogalmaznom, amely talán a filozófiatörténet-írás sajátos frusztrációjának egy makacsul nem évülő jelenségét illeti. Horváth Gizella remek és de Biran iránti leplezetlen szellemi odaadástól átítatott munkáját számomra már-már

érthetetlen szabadkozással kezdi. Ennek a jele az, amikor „filozófiai portörölről” beszél, és kis híján arról biztosítja az olvasót, hogy az alábbiakban egy alig olvasott, már-már a feledés homályába merülő szerző kevésbé fontos életművének állomásain fog végigkalauzolni minket. Érdemes volna elgondolkozni azon, hogy – főleg a könyv ismeretében – nem lett volna indokoltabb „portörölés” helyett „kincskeresést” emlegetnie a szerzőnek. Hiszen de Biran élet- és pályarajza, gondolkodói teljesítményének elemzése számomra éppen azt bizonyítja, hogy egy filozófus életművét nem elsősorban olvasottsága és ismertsége kellene hogy minősítsen – főképpen nem a filozófiatörténetben járatos közönség számára, hanem azok az avatott kutató által feltárt és bemutatott gondolati értékek és szellemi hatásmechanizmusok, amelyek önmagukban, az összehasonlítás és a mérckelés kényszere nélkül teszik értékelhetővé egy-egy gondolkodó intellektuális teljesítményét. Horváth Gizella érdeme éppen abban van, hogy a bevezető szabadkozás tiszteletkörei ellenére bizonyítani tudta: Maine de Biran valóban olyan gondolkodó volt, akinek életműve eredeti és koherens, fontos szellemi teljesítmény, egy valódi szellemi paradigma-váltás dokumentuma, amely nélkül a modern francia spiritualizmus az övének inkább reflektorfényben álló teljesítményei sem volnának érthetők és értelmezhetők. (*Horváth Gizella: Maine de Biran. Egy filozófus életútja. Kolozsvár: Pro Philosophia, 2005*)

Irodalom: Coreth, Emerich – Neidl, W. M. – Pfligersdorffer, G. (Hrsg.) (1987): *Christliche Philosophie im katholischen Denken des 19. und 20. Jahrhunderts*. 1–3. Verl. Styria, Graz–Wien–Köln

Horváth Pál

MTA Filozófiai Kutatóintézet

Átalakulás és nem rendszerváltás?

„És itt a törvény – véres lázadók,
Hamis bírák és zsarnokok mezéből
Fehérre mosott könyvnek lapjain”
V. M.

A magyar jogrendszer átalakulása 1985/1990–2005 – konferencia és kötet elsősorban a szervezőket, a téma kigondolóit, szerkesztőit-megvalósítóit dicséri. A magyar jogrendszer átalakulásának ilyen átfogó, általános érvényű és részletes feldolgozása úttörő jellegű.

Maga a kiadvány is páratlan, két kötetben, igényes megjelenésben, 1165 oldalon, sötét, béke-kék színben, amely a középkori táblaképek ultramarinját, a szellem időtlen sugárzását idézi fel. A könyv hetvenkilenc hosszabb referátum és rövidebb korreferátum megjelenítésével az elmúlt tizenhét év jogi átalakulásának szinte teljes és hiteles képét adja.

Maga a mű egészében nem több és nem kevesebb, mint számvetés, visszatekintés arra a korszakra, amelyet kezdetben még rendszerváltásnak, aztán átmenetnek, napjainkban pedig egyesek sokadik (?) köztársaságnak neveznek. A vállalkozás egyedülálló, az ötlet kitűnő, a felkért hozzászólók a magyar jogáztársadalom ismert, többnyire a folyamatos konszolidációt képviselő alakjai. Az összhangzat pedig már-már egységes harmóniát sugall, a jogfejlődés láthatóvá varázsolt íve a felismert rossztól fokozatosan az ész által uralt – gondos jogászok által gondozottan – egyre jobb megoldás felé halad – lineárisan fejlődik és konkrét iránya van, értéktartalma pedig pozitív. De valós-e ez a kép? Hol maradt például a jogi oktatás bemutatása? Mielőtt ebben elmélyednénk, még néhány szó a szellemet palackba záró személyekről.

A kötetet a szerkesztők – nevük is említessék: Jakab András és Takács Péter urak – hét

nagyobb fejezetre osztották: I. Alkotmányjog; II. Közigazgatási jog; III. Büntetőjog és más bűnügyi tudományok; IV. Magánjog, valamint az ahhoz kapcsolódó jogterületek; V. Egyéb jogterületek (agrárjog, munkajog, pénzügyi jog, környezetvédelmi jog stb.); VI. Nemzetközi jog és európai jog; VII. Társadalom, politika, jog. A kötetet függelék, a konferencia programja, a kötet szerzőinek mutatója zárja. A konferenciát Cs. Kiss Lajos szervezte.

Hiányoljuk a kötetből azt az előszót, amelyből az olvasó megtudhatná, milyen szálakkal kapcsolódik ez a kötet a kiadóként is megjelenő Eötvös Loránd Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Karához – amely a szervezés nemes feladata mellett a nevét adta a vállalkozáshoz, de amelynek számos kiváló oktatója nem kapott lehetőséget, hogy elmondja egy-egy témáról véleményét. A szerzők kiválasztásának szempontjai is érdekelnék a jelen és jövő olvasóit, ezért még utólag is célszerű lenne közzétenni. Például hol maradtak a déliek (Szeged és Pécs), Kecskés és Kiss professzorok és a közjogi iskola?

Alapos, többé-kevésbé lényegre törekvő, nagyobb részben egységes jogszemléletet és jogfelfogást sejtető és tükröző írások olvashatók, amelyek közül például a pénzügyi jogi és a nemzetközi jogi részt feldolgozó írások eltérő szemlélete üdítően újszerű megközelítése a jogászai gondolkodás és paradigma végleges determináltságának illúzióját egészségesen rombolja.

Egy ilyen összefoglaló önmagában jelentős és szembenézésre sarkalló teljesítmény, a „nagy szembenézés”, a „nagy összegzés” katarzisa azonban elmarad – az írások többségükben megmaradnak pozitivisták, érték- és kritikai élt mellőző tárgyleírás körében – tisztelet a kivételeknek.

Egyes témákra valószínűleg lehetett volna alaposabban felkészült és kevésbé jogpozitivistá szerzőket is találni. Érthetetlenül kevés az olyan referátum, amelyik a hasonló történelmi sorsfordulót megélő államok jogi átalakulására utalna, tekintene ki. Azért napjainkban nem egy tudományos szigeten élünk. Nagyon kevés kritikus hangvételű elemzés olvasható, a dolgozatok nagy része egyszerű leírás, még kevesebb a tudományos igényességet tükröző dolgozat – ez valószínűleg annak tudható be, hogy a szerzők nagy része leírásként, *descriptióként*, semmint tudományos feldolgozásként fogta fel a saját témáját.

A kötet közjogi tanulmányaiból az a szemlélet sugárzik, hogy a jog nem más, mint a kihirdetett tárgyi jogszabály, az ebből következő feladat pedig ezen jogszabályi anyag változásának a bemutatása. A jog a formalizált jogszabállyal azonos. Ebben a rendszerváltás után egyedüli újdonságot az Alkotmánybíróság működése hozta – a bírói szubjektum előtérbe állítása a személytelen bírói korszak után mindenképpen dicséretes váltás, és valamennyi jogág részére irányt mutató, de talán túldimenzionálni sem szükséges.

A jogpozitivistá bemutatás szerintünk kétes értékű, hiszen felidézve a 80-as években végzett jogi tanulmányokat, nem annyira a formális joggal volt gond, mint az érvényesülésével. A jog nem azonosítható az írott jogszabályokkal, a jog nem a jogszabályok nyomtatott betűiből áll. Különösen érthetetlen ez a pozitivistá szemlélet az igazságszolgáltatás átalakulásának körében, jóllehet a korreferencia módszertani kérdések, szociológiai szemlélet felvillantásával az ilyen jogi értékelés egyoldalúságára felhívta a figyelmet. Ez a nyers, materialista jogfelfogás – mondhatnánk, pozitivistá szemlélet – még olyan tanulmányok körében is kimutatható, mint

az ún. „életjogról” szóló beszámolóban és annak opponensi kritikájában.

A magánjogon belül a fő- és részmák felosztását nem tartjuk sikeresnek, a polgári jogot több részre kellett volna osztani, mivel a személyi jog és a tulajdonjog alapjaiban újult meg. A kereskedelmi jog nem azonosítható a társasági joggal, már az alapvető fogalomhasználat kereskedelmi jog = gazdasági jog kiinduló tételei is a mélyebb elemzés iránti teljes igénytelenséget mutatják. Olyan zavaros értékítéletek is olvashatók, miszerint a szocialista jog a társulások körében a későbbi társasági jogot pozitívan termékenyítette meg; mi tekinthető itt pozitívnak, a „fából vaskarika csinálás” kísérlete? A túlélés lehetősége? Az apport és a társasági részesedés átruházásának részletkérdései helyett célszerű lett volna akár a szellemi alkotások jogát, vagy a családjogot, de akár a személyek jogát külön-külön tárgyalni.

A pozitivistá joganyag bemutatása az ún. szociális jog terén már-már fájó szikárságú, a munkajogi referátum történeti kiábrándultsága is csak a történések megértésének kísérletét mutatja.

A kötet összbenyomása – hangsúlyozva a kivételek üdítő szellemi különbségét – nem más, mint egy vizsgára történő felkészülés tananyaga: ez és ez történt, ennek a jogszabálynak a helyébe egy másik lépett, már a rendszerváltozás előtt megindultak a változások, és azóta is folytatódnak stb., stb.

Kevés lenne ez a történelmi távlat a tények tudományos megítéléséhez? Már abban is eltérnek a vélemények, volt-e valóságos rendszerváltozás a jogi szférában, hiszen a változások – állításaik szerint – a szocialista reformok sodrába logikusan illeszkedtek, azt folytatták, és most is ennek, a már a 80-as években elkezdődött folyamatnak vagyunk a tanúi.

Egyáltalán, a könyv címének sokat sejtető utalása: 1985/1990–2005, a kezdeti időpont meghatározhatatlanságára utal? Változott-e alapjaiban és érdemében a joganyag 1989/1990 óta? Számos szerző erre az egyértelmű kérdésre mellébeszél, a válaszaikat nem a két kiválasztott történelmi időpontra vetítik, hanem a történelmi és jogalkotási folyamat tényeinek leírásában – folyamatában – értelmezik. A jelen sorok írója az egyetemen a rendszerváltás előtti jogot tanulta még, az államvizsgáját is abból tette le, ezért kijelentheti, annak az öt évnek a jogi materiájából – már eleve kivonva a nem jogi, hanem kizárólag ideológiai tárgyakat –, kb. 10 %-a az, ami még ma is bizonyos használhatósági erővel bír, nem feledve a jogtörténet előtti tiszteletet és annak időtlen értékállandóságát. A kötet egyes szerzőinek az írásai mást tükröznek, ők azok, akik ebben a folyamatban részt vettek, ki tanúként, ki kodifikátorként, ki folyamatos kodifikátorként, ki egyéb állami pozícióban – mások pedig független és tudományos szemlélként, illetve diákként. Ez utóbbi csoportba sorolható szerzők írásai bírnak azzal az erkölcsi és tudományos erővel, amellyel messze kiemelkednek a „permanens rendszerváltástól a sokadik köztársaság ideológiája” aktív alakítóinak, haszonélvezőinek és szereplőinek ideológus és tudománytalan reflexiói közül.

A rendszerváltozás utáni „értékválságot” és botcsinálta belpolitikánkat legjobban a büntetőjog beszámolóí bizonyítja. Nagy professzor úr a büntetőjogi dogmatika szétverésének vészharangját kongatta meg. A politika közvetlenül és direkt módon szolt bele a büntetőjogba, annak autonómiáját teljesen figyelmen kívül hagyva. A büntető eljárásjog szinte követhetetlen Canossa-járásának évei ezek: az új Be. hatályba lép, mégsem lép, módosul, majd hatályba lép stb. E lépések az

állam büntető hatalma megfogalmazásának küszködését és legitimációs hiányát, mondhatnánk, kulturátlanságát mutatják.

Egyes szerzők által jó hangzású romantizizmussal felidézett Kádár-rezsim – Prokrusztész-ágyának számító 1956-os forradalom jogi értelmezésének bakugrái, a semmisségi törvények mellett a bűnösök büntetlensége, a bűnök eliminálása, sőt – egyes személyek részéről ennek már-már érthetetlen merészségű nyílt vállalása – mutatja az átmenet értékkereső–értékeltérítő–értékmanipuláló korszakát. Nem véletlen, hogy az írárok jogpozitivizmusa visszahúzódik a jog jogszabályként történő felfogásának elefántcsonttoronyába –, és még a természetjogi felfogás sem kap megnyilvánulási lehetőséget. Hack Péter kiáltó kérdései szegeznek egyedül szembe az olvasóval – a kötet számos írása által is felerősítve: Te érted, mi történt itt, és miért így történt? Ha vagyonokat lehetett ismételtén, sokadszorra a történelemben törvénytelenül konfiskálni, embereket és emberi sorsokat törvényesen az állam által jól fizetett állambiztonsággal manipulálni, halálos bírói ítéletek sokaságát alaptalanul megítélni –, akkor nincs helye számonkérésnek? Nincs helye az igazságtalan történekek társadalmi és jogi értékelésének? Nincs mód a bűnök feletti pálcátörésre? – akkor ez így fog továbbmenni, ez lesz a kódolt kulturális emlékezetünk, és mindenki nyugtassa vagy heccelje magát természetének, származásának, családi környezetének, politikai nézeteinek megfelelő értelmezéssel? Nincs legkisebb közös többszörös a múltbeli bűnök listáját érintően? Azaz nincsenek, és nem is voltak jogilag értékelhető bűnök? De ha voltak, akkor azokra a jognak nem kell reagálnia? A társadalomban nincs minimális értékítélet sem, nem is alakul és lehetőleg ne is alakuljon ki ilyen?

Márpedig voltak változások. Ezt az írások nagy része igazolja. Változott a jog emberképe, és szerencsére megváltozott az emberek jogfelfogása. A jog napjainkra a küzdelem, a harc, sőt, a mindennapi küzdelmek eszköze lett. Ott is jogot keresnek az emberek, amely életszférához nincs köze a jognak. Az alkotmányjog körében a demokratikus szocializmusból formálisan és tartalmában is képviselői demokrácia lett, és az ezt szabályozó joganyag a napi próbák alatt alakul, recseg-ropog, de áll. Alapvetően megváltozott az államigazgatás, közigazgatás (Herbert Küpper), ezt sem lehet hasonlítani a Kádár-rezsim, félig korrupt, félig lusta/laikus és centrális irányításához. Más az állam és a gazdaság alanyai közti viszony, az állam az APEH útján tudja régi reflexiókat idézve „fenyegetni” a gazdálkodókat, de közvetlen interakcióra a jogi eszközök már csak kisebb számban állnak rendelkezésre. Megváltozott alapjaiban a honvédelem, és sorolhatnánk még a kötet tanulmányainak témáit. A korábban elnyomott és szőnyeg alá söpört jogterületek felvirágoztak, megjelentek, ide sorolandó a kisebbségi jog, a kisebbségek védelme, Majtényi Balázs szép munkája ezt bemutatja. De amint már említettük, alapvetően megváltozott az ember és a jog viszonya is, mármint a születés, halál, eutanázia „nagy kérdéseinek” körében – ezeket Jobbágyi Gábor dolgozata mutatja be szemléletesen. Kevésbé változott a büntetőjogi gondolkodás paradigmája, Bárd Károly alapos és gondolatébresztő írása meggyőző bennünket az általa megfogalmazott problémákról. Szerencsére a változásoknak volt és van egy egészséges gravitációs ereje, amely

Európa felől és afelé terel bennünket, és amely sok-sok területen a maga szabályozásával jogunk részét képezi.

Nagy erénye a kötetnek olyan új jogi kategóriák feltámasztása, mint például a történelem és ideológiák kövei által felmorzsolts nemzet, olyan jogászai szakmához méltó örök kérdések újrafelvetése, mint a monizmus és dualizmus problémája, a nemzetközi jog és a belső, állami jog viszonya, valamint újabban az Európai Közösség és az Európai Unió és a szuverenitás kérdése. De a figyelmet és dicséretet érdemlő résztanulmányokból sem tud még felépülni az az összhangzat megszólítására hivatott harang – mint Tarkovszkij felejtethetetlen Andrej Rubljov-filmjében –, amely a megújulás hírére elvihetné a világba. Ehhez a jognak ismét a mindennapok kultúrájává kell válnia, olyan kulturális erőnek, amelynek nem kell a múltbeli dicstelenségektől folyamatosan akként elhatárolódnia, hogy csak önön kívül mezének változtatására legyen képes. Ennek a pozitívista – mondhatnánk valószínű kulturális gyökerek nélküli – jogfelfogásnak meg kell újulnia.

Mindenképpen javasoljuk elolvasni Horváth Pál megrendítően tragikus történetét, a királyi magyar egyetem életének sorsdöntő évszázadairól, korábbi vagyoni és egyéb problémáiról, amelyek a jelenben, ijesztően hasonló strukturális mélységben tovább élve, ugyanúgy folytatódnak. (*Jakab András – Takács Péter (szerk.): A magyar jogrendszer átalakulása 1985/1990–2005. I–II. Budapest: Gondolat, 2007*)

Csehi Zoltán

M. A., dr. jur., LL. M. (Heidelberg), PhD
egyetemi docens, ELTE ÁJK, PPKE JÁK

A magyar bányaegészségügy története

A magyar bányaegészségügy története c. könyv (szerkesztők Ungváry György és Varga József) az MTA Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Osztályközi Tudományos Bizottság három évtizedes tevékenységéről megemlékező konferencia (2007. október 25.) alkalmából került kiadásra. A könyv megjelenését az MTA Földtudományok Osztálya és a Bányaegészségügy Bányabiztonság Alapítvány támogatása tette lehetővé.

A külső megjelenésében tetszetős könyv számos szemléletes ábrát, táblázatot, diagramot, az egyes témákhoz illeszkedő képet tartalmaz, ami a szerzők és szerkesztők összehangolt munkáját dicséri. A könyv tartalmilag tizenegy fejezetből áll. A hazai bányaegészségügy történetével és a bányatársládák/bányatárspénztárak létrejöttével, tevékenységével hat szerző foglalkozik. A bányászati foglalkozási betegségek témakörét és az ehhez kapcsolódó tudományos kutatásokat három tanulmány részletezi. A kötetet a Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Osztályközi Tudományos Bizottság három évtizedes munkáját bemutató fejezet zárja.

A magyar bányaegészségügy történetét feldolgozó könyv (4–320. oldalak – kivéve a bányabalesetekről szóló fejezetet) úgyszólván a hazai bányászat kezdetétől napjainkig kíséri meg bemutatni a bányászbetegségek létrejöttének, orvoslásának alakulását a hippokratészi medicinától a reneszánsz kori gyakorlaton át az utóbbi évszázadokban felismert bányászszály és szilikózis betegségek megjelenéséig, érintve az utóbbi évtizedekre jellemző foglalkozási megbetegedéseket – köztük a radon okozta tüdőrákot is. Ezen fejezetből megismerhetjük azon személyek neveit, akik

sokat tettek a bányaegészségügy terén – itt kiemelve Tóth Imre selmecbányai bányaeorvos tevékenységét, akit a betegségek megelőzése révén méltán tekinthetünk a munkaegészségügy és a foglalkozás-egészségügy úttörőjének. A leírtak alapján megismerhetjük, hogy a bányavidékeken (Selmecbánya, Besztercebánya, Ujbánya) már a XIII. és XIV. században létrejöttek a bányakórházak előzményeként az úgynevezett ispotályok, amelyekben gondoskodtak a beteg és idős, rászoruló bányászokról.

Szemléletesek és olvasmányosak – a bányász összetartozás szellemét és a közös kiszolgáltatottság bátorságát és hitét tükröző – a bányatársládák és bányatárspénztárak kialakulását, működését bemutató fejezetek. Az önszegélyezés gondolata, szervezete és hatósági felügyeletének működése először a bányászat területén honosodott meg, évszázadokkal megelőzve más szakmák szociális ellátási rendszerének létrejöttét. Az első, alapszabályokon nyugvó társládát Magyarországon 1496-ban Thurzó János alapította. A kötet részletes információkat nyújt egy-egy meghatározó jelentőségű bányatárspénztár és bányatárspénztári kórház tevékenységéről, bemutatva azok létszámára, a megbetegedésekre, szolgáltatásaikra és a gazdálkodásukra utaló adatok alakulását. A fejezetből megismerhetjük, hogy udvari, kamarai rendelettel 1786 évtől kötelezővé tették a bányatársládák létrehozását és fenntartását, valamint 1820-tól a bányamunkások számára és a bányatárspénztárak szervezete, működésére vonatkozó törvényi szabályozást.

A könyvből megismerhetjük a „trianoni békeszerződés” következtében a bányatárspénztárak számának, taglétszámának, vagyonának jelentős csökkenését. A XIX. század végétől bevezetésre került a kötelező és egysé-

ges betegségleyezés rendszere, majd 1925-től általánossá vált a nyugdíjbiztosítási és 1927-től a betegbiztosítási rendszer. A bányaegészségügy-történet fejezetek a szerzők eltérő szemlélete és képzettsége, valamint az egyes időszakokra vonatkozó forrásanyagok hozzáférhetősége következtében – az eltérő részletességű feldolgozás, a leíró jellegű részek és a tudományos elemzések együtt szerepeltetése – tartalmaznak átfedéseket és rejthetnek hézagokat, de összességében jól informálnak, és felkeltik az érdeklődő olvasó figyelmét a témakör iránt.

A könyv külön fejezetekben tárgyalja a porvédelem és a bányászati foglalkozási megbetegedések terén az utóbbi fél évszázadban elvégzett kutatásokat. A leírtak alapján levonható következtetés, hogy a műszakiak és orvosok, valamint más szakmabeliek összefogása lehet eredményes az egyes bányászatspecifikus megbetegedések megelőzése terén. Ezt jól példázza a Mecsek bányászatában a szilikózis megbetegedések jelentős mérséklődése, amelyet a Mecseki Szénbányák Kutatási Osztályán végzett porvédelmi vizsgálatok, valamint az Országos Munkaegészségügyi Intézetben és a Pécsi Orvostudományi Egyetemen (POTE) koordinációjával végzett kutatások alapoztak meg. Sajnálatos, hogy a POTE-n végzett kutatások eredményeit a kötet részletesebben (a szerkesztők kezdeményezése ellenére) nem tartalmazza – ezt részben pótolja a bizottság tevékenységének a könyv 321–350. oldalain olvasható ismertetése, amely értékeli a POTE-n végzett, a bizottság munkáját elősegítő kutatások eredményeit is. (A recenzens megjegyzése: a bizottság tevékenységéhez kapcsolódó kutatási témákban 1977–2006 között a POTE munkatársai több mint száz közleményt publikáltak.)

A könyv utolsó fejezete tartalmazza a Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Osztályközi Tudományos Bizottság 1977. évben történt létrehozása óta a bányászok egészségvédelme terén végzett munkáját. A fejezet választási ciklusonként részletezi a bizottság céljait és elért eredményeit, felsorolva a bizottság munkájában résztvevőket. A közel harminc oldal terjedelmű feldolgozás részletes képet ad az egyes időszakok tevékenységéről, amely érzékelteti az eltérő feladatokhoz igazodó munkastílus és munkamódszerek változásának indokoltságát.

A bizottság kezdeményezői közül hármat emelünk ki, melyek alátámasztják tevékenységének eredményességét, és az érintettek körében megfelelő elismerést váltottak ki. Ezek:

- A mecseki bányászatban elvégzett egészségi helyzetteltérítés és a POTE-n és koordinációjával más intézményeknél elvégzett vizsgálatok alapján a bizottság 1986. évben a Bányai Dolgozók Szakszervezetével együttműködve kezdeményezte az illetékes kormányzati szerveknél a Mecsek bányászatában foglalkoztatottak egészség romlásának megelőzését célzó időkorlátozás – az úgynevezett bányásznyugdíj – bevezetését, amit a Minisztertanács 1986. november 27-én elfogadott.
- 1997. évben a bizottság az illetékes kormányzati szerveknél kezdeményezte az összetett egészségkárosító hatásoknak kitett uránbányászok követéses egészségi vizsgálatainak megvalósítását, ami beépült a „magyarországi uránércbányászat megszüntetésének rekultivációs feladatainak” programjába, és lehetővé vált *négy-öt ezer* bányász egészségi állapotának szűrése, több száz esetben a kártalanítandó foglalkozási megbetegedés megállapítása.

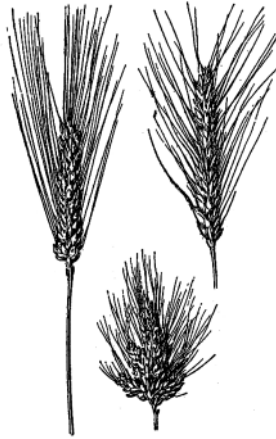
- Az emberi szervezet munkavégzés közbeni fiziológiai változóinak megismerésére irányuló kezdeményezés felkarolása, mérések feltételeinek megteremtése és nemzetközi összehasonlításban is példa nélküli mértékű vizsgálat elvégzése, az eredmények értékelésének koordinálása a bizottság közreműködésével valósult meg. Ezen újszerű vizsgálati módszer információi felhasználhatók a munkakörülmények javí-

tását célzó műszaki-fejlesztési és munkaszervezési intézkedések megalapozásánál, valamint a foglalkozás-egészségügy és a tudományos kutatások más területein is.

(Ungváry György – Varga József szerkesztők: *A magyar bányaegészségügy története*. Budapest, Argumentum Kiadó, 2007, 355 p.)

Tigyi József

az MTA rendes tagja
a Bányaegészségügy–Bányabiztonság
Alapítvány kuratóriumának elnöke



CONTENTS

Transportation in the XXI. Century

Guest Editor: Pál Michelberger

Pál Michelberger: Introduction	130
Pál Michelberger: Transportation in the XXI. Century	131
Mrs. László Tánczos: Setup of an Efficient Strategy for Transport Safety	145
Tímea Fülep – László Palkovics: Electronic Vehicle and Infrastructure Systems for Enhancing Traffic Safety	163
Péter Holló: Impressions of the Hungarian Road Safety	175

Study

István Hárdi: Gleaning in the World of Humour	186
Sándor Magda – László Dinya – Róbert Magda: Innovation and Research-Developement	192
György Vesztergombi: Something from „Nothing”	204

Discussion

József Tóth: Malfunctions in Hungarian Science Politics	215
---	-----

<i>The Scientists of the Future</i>	221
---	-----

Obituary

István Borzsák (<i>Zsigmond Ritoók</i>)	229
---	-----

<i>Outlook (László Jéki – Júlia Gimes)</i>	232
--	-----

<i>Book Review</i>	238
--------------------------	-----

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért elsősorban olyan kéziratokat fogad el közlésre, amelyek a tudomány egészét érintő, vagy az egyes tudományterületek sajátos problémáit érthetően bemutató témákkal foglalkoznak. Közlünk téma-összefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület új eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket, szakmai szempontú könyvismertetések.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30 000 leütést (a szóközökkel együtt, ez kb. 8 oldalnak felel meg a MT füzetekben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat, képeket is tartalmaz, a terjedelem 20–30 %-kal nagyobb lehet. Beszámoló, recenziók esetében a terjedelem ne haladja meg a 7–8 000 leütést. *A teljes kéziratot .rtf formátumban, mágneslemezen és 2 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.*

3. A közlemények címének angol nyelvű fordítását külön oldalon kell csatolni a közleményhez. Itt kérjük a magyar nyelvű kulcsszavakat (maximum 10) is. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét és tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését és – ha közölni kívánja – e-mail-címét kell írni. A külön lapon kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

4. Szöveg közbeni kiemelésként *dőlt*, (esetleg *félkövér* – semibold) betű alkalmazható; ritkítás, VERZÁL betű és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kell megadni.

5. A rajzok érkezhetnek papíron, lemezen vagy email útján. Kérjük azonban a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; a vonalas, oszlopos, stb. grafikonoknál tehát ne használjanak színeket. Általában: a grafikonok, ábrák lehetőség szerint minél egyszerűbbek legyenek, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak

méreteit. A lemezen vagy emailben érkező ábrákat és illusztrációkat lehetőleg .tif vagy .bmp formátumban kérjük; értelemszerűen fekete-fehérben, minimálisan 150 dpi felbontással, és a továbbítás megkönnyítése érdekében a kép nagysága ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. Az irodalmi hivatkozásokat mindig a közlemény végén, abc sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve). Ha azonos szerző(k)tól ugyanabban az évben több tanulmányra hivatkozik valaki, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Kérjük, *fordítsanak különös figyelmet a bibliográfiai adatoknak a szövegben, illetőleg az irodalomjegyzékben való egyeztetésére!* Miután a Magyar Tudomány nem szakfolyóirat, a közlemények csak a legfontosabb hivatkozásokat (max. 10–15) tartalmazzák.

7. Az irodalomjegyzéket abc sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

- Folyóiratcikkek esetében:

Alexander, E. O. and Borgia, G. (1976). Group Selection, Altruism and the Levels of Organization of Life. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 9, 499–474

- Könyvek esetében:

Benedict, R. (1935). *Patterns of Culture*. Houghton Mifflin, Boston

- Tanulmánygyűjtemények esetén: von Bertalanffy, L. (1952). Theoretical Models in Biology and Psychology. In: Krech, D., Klein, G. S. (eds) *Theoretical Models and Personality Theory*. 155–170. Duke University Press, Durnham

8. Havi folyóirat lévén a *Magyar Tudomány* kefelevonatot nem küld, de az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során végzett, apró változtatásokat a szerző egy adott napon a szerkesztőségben ellenőrizheti.

3. Kiá dsasz trin csórea?
 Komáromate te szluzsinen.
 A(v) pále trin csórea!
 Múlya tro dadóro.
 Dá rupuno ranik,
 Csin tro dadeszkero siro.
 Ustyí upre mro dadóro!
 Nastik ustyev mro csavóro.
 Mráthyóra (mra atyhóra) ár
 apatindé,
 Mre muszóra ári sutjilé.
4. Csajóri románi!
 Ma phir pale mande,
 Mer má me lukeszto szlyom.
 Doszta phirgyom pale tute,
 Má me tut nastik lav,
 Lukeszteszke kampi te dsan.
5. Utczu devla! szo kérgyom?
 Avreszkera gadssa kamlyom,
 Ekvar, duvar csumidinyom,
- Odoleha odaj muklyom.
 Khere dsáhi, de na tromav,
 Mer mri gádsi nasavla man.
 Te khere dsá, ki mri gulli
 [gádsi,
 Maj meg odá megsegitilla,
 Patyav mre gulle devle.
- Hova mégy három árva?
 Komáromba szolgálni.
 Jöjj vissza három árva!
 Meghalt apácskád.
 Adok ezüst vesszőt,
 Vágd meg apád sírját.
 Kelj fel apácskám!
 Nem kelhetek fel fiacskám,
 Szemecskéim kiapadtak,
- Karocskáim kiszáradtak.
 Czigány lány!
 Ne járj utánam,
 Mert már én katona vagyok.
 Eleget jártam utánad.
 Már én téged el nem vehetlek,
 Katonának kell mennem.
- Jaj istenem! mit míveltem.
 Másnak nejét szerettem,
 Egyszer kétszer megcsókol-
 [tam,
 Avval ott hagytam.
 Haza mennék, de nem merek,
 Mert nőm megölne.
 De haza megyek, édes felesé-
 [gemhez,
 Majd még odább megsegít,
 Hiszem édes istenemet.

KIS GYÜLÉS, JUL. 12. 1852. 5. ór.

(A' philosophiai és társadalmi tud. osztályai' számára).

Kubinyi Ágoston tisz. tag' helyettes elnöklete alatt

Jelen az illető osztályokból: Kállay rr., Karvasy, Pauler, Tóth, Wenzel ll. tt. — Egyéb osztályokból: Bajza, Bugát, Érdy, Győry, Kiss, Vörösmarty, rr. tt., Brassay, Csorba, Hunfalvy, Tasner, ll. tt. — Toldy Ferencz titoknok.

KARVASY ÁGOSTON lt.

az egyéni tulajdonjogról 's a' szabad concurrentiáról státusgazdászati tekintetben szóló, június 21. olvasatni kezdett értekezését befejezte.

ÖSZVES KIS GYÜLÉS, JUL. 12. 1852. 6. órákor.

Kubinyi Ágoston tisz. tag' helyettes elnöklete alatt

Jelen: Bajza, Balogh, Érdy, Győry, Jerney, Kállay, Kiss, Vörösmarty rr. tt. — Brassay, Csorba, Hunfalvy, Karvasy, Pauler, Repicky, Tasner, Tóth, Wenzel ll. tt. — Toldy Ferencz titoknok.