

Magyar Tudomány

A TALAJOK SOKFÉLESÉGE
ÉS SZEREPE A KÖRNYEZETBEN
vendégszerkesztő: Németh Tamás

Shakespeare titka
Polányi Mihályra emlékezve 2016-ban
A hatalomgyakorlás mint szaktudás

2016•10

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Felelős szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasszerkesztő:

MAJOROS KLÁRA, SELEANU MAGDALÉNA

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőbizottság:

BENCZE GYULA, BOZÓ LÁSZLÓ, CSÁSZÁR ÁKOS, HAMZA GÁBOR,
LUDASSY MÁRIA, SOLYOSI FRIGYES, SPÄT ANDRÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GIMES JÚLIA, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, MATSKÁSI ISTVÁN, PERECZ LÁSZLÓ,
SIPOS JÚLIA, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR, ZIMMERMANN JUDIT

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: (+36-1)3179-524, telefon: (+36-1)4116-253
matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest.

Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél,

www.posta.hu WEBSHOP-ban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>),

e-mailen a hirlapelfizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon,

levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél: www.posta.hu WEBSHOP-ban

(<https://eshop.posta.hu/storefront/>), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, hirlapelfizetes@posta.hu

Belföldi előfizetési díj egy évre: 11 040 Ft.

Nyomdai munkák: Inferno Reklám Kft.

Felelős vezető: Farkas Dóra

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

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

A talajok sokfélesége és szerepe a környezetben

Vendégszerkesztő: Németh Tamás

Németh Tamás – Michéli Erika – Tóth Gergely – Várallyay György: Bevezető	1154
Michéli Erika: A talajok képződése és sokfélesége	1156
Várallyay György: A talaj multifunkcionalitása és korlátozó tényezői	1162
Tóth Gergely – Hermann Tamás – Tóth Brigitta – Németh Tamás: A talajok minősége	1175
Németh Tamás – Tóth Gergely – Berényi Üveges Judit: A talajvédelem jelentősége és szabályozása	1184

Tanulmány

Varga Péter: A Földrengési Observatóriumtól a Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatóriumig	1192
Kállay Géza: „Játszóhely az egész világ” – Shakespeare (1564–1616) titka	1218
Hargittai István: Polányi Mihályra emlékezve 2016-ban	1230
Sudár Balázs: A hatalomgyakorlás mint szaktudás. Gondolatok a magyar fejedelemiség létrejöttéről	1237

Tudós fórum

Lantos Nóra – Máriási Dóra – Szemán Dénes – Vida Katalin – Kovács Mónika: Beszámoló <i>A társadalmi nem: elméleti megközelítések, kutatási eredmények</i> konferencia előadásairól	1243
Kitüntetések	1251

Vélemény, vita

Nagy László: Hozzászólás Somogyi Péter tagtársunk javaslatához	1253
Falus András: Somogyi Péter akadémikus javaslatához	1255

Az MTA új levelező tagjainak bemutatása

Felinger Attila	1257
Halmi Péter	1259
Szöllősi János	1261
Zaránd Gergely Attila	1263

Kitekintés (Gimes Júlia)

Könyvszemle (Sipos Júlia)

Történet és kultúra (<i>Percz László</i>)	1268
Rendhagyó közgazdasági előadások (<i>Bod Péter Ákos</i>)	1271
A kutyaetológia kulisszatitkai (<i>Petschner Anna</i>)	1275
Kultúrafelfogások (<i>Standeisky Éva</i>)	1278

A talajok sokfélesége és szerepe a környezetben

BEVEZETŐ

Németh Tamás

az MTA rendes tagja

Kaposvári Egyetem, MTA Agrártudományi
Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet
nemeth.tamas@agrar.mta.hu

Tóth Gergely

az MTA doktora

E. B. Közös Kutatóintézet, Ispra, Olaszország
gergely.toth@jrc.ec.europa.eu

Michéli Erika

az MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár,

Szent István Egyetem Mezőgazdasági
és Környezettudományi Kar
Talajtani és Agrokémiai Tanszék
Micheli.Erika@mkk.szie.hu

Várallyay György

az MTA rendes tagja

MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Talajtani és Agrokémiai Intézet
g.varallyay@rissac.hu

Bolygónk véges, a több mint 225 millió évvel ezelőtt kialakult földfelszín csak kevésbé és időlegesen változott, a terület kétharmadát víz, egyharmadát szárazföld alkotja. A szárazföldnek mintegy 11%-a alkalmas szántóföldi művelésre, ez nem több, mint 1,5 milliárd hektár. A bolygó népessége 2012-ben meghaladta a hétmilliárdot, alig több mint 0,2 hektár jut egy lakosra. Magyarország – viszonylag – kedvező adottságokkal rendelkezik, nálunk ez a terület meghaladja a 0,4 hektárt.

Az elmúlt évtizedek globális és térségi problémái, beleértve a klímaváltozást, az élelmiszer- és vízhiányt, rámutattak a talajok meghatározó jelentőségére az emberi élet minőségében, és nem túlzás kijelentenünk:

az emberiség földi jövőjében. A 2015. évet az ENSZ a Talajok Nemzetközi Évének nyilvánította, azonban célkitűzései, vagyis a figyelemfelkeltés és ismeretterjesztés továbbra is fontos feladatunk, melynek jegyében készültek e rövid tanulmányok.

A talaj a Föld legkülső, mállott szilárd kérge, amely a talajképződés tényezőinek (alapkőzet, éghajlat, élővilág, emberi tevékenység, idő) együttes hatására végbemenő anyag- és energiaforgalmi folyamatok eredményeképpen jön létre a litoszféra, atmoszféra, hidroszféra és bioszféra kölcsönhatásának zónájában. A talaj egy négyfázisú, négydimenziós, polidiszperz rendszer. Elemi szemcsékből, aggregátumokból és különböző méretű,

alakú és térbeli elrendezésű szerkezeti elemekből álló szilárd fázisának pórusterét részben levegő (talajlevegő), részben víz (talajoldat), részben a talajlakó élőlények (bióta) és növényi gyökérzet biomasszája tölti ki. A talaj heterogén térben: horizontálisan foltos, vertikálisan rétegzett és változik időben. A talaj három specifikus, unikális tulajdonsággal rendelkezik:

- termékenység,
- multifunkcionalitás,
- természetes megújulóképesség (reziliencia).

A talaj (pedoszféra) igen sokrétű funkciót lát el földi rendszerünkben. Az elsődleges élelmiszer- és biomassza-termelésen túl, élőhelyet ad a legkülönbözőbb szervezeteknek, a folyóknál és tavaknál is nagyobb mennyiségű édesvizet tárol és szűr, megköti és tárolja a szennyezést, mellyel befolyásolja a globális szénforgalmat. Hatékony biokémiai reaktor-

ként lebontja és átalakítja a talajba került elhalt szervezeteket és más anyagokat, biztosítja a tápanyagok körforgalmát, nyersanyagot és felszín biztosít az emberi élet modern lakó-, közlekedési, ipari és más működési környezetének, továbbá megőrzi a földtörténeti és történelmi emlékeket.

A talajok képződése igen lassú, összetett folyamat, mely bolygónk különböző klimatikus és földrajzi régióiban, de még a Kárpát-medencén belül is változatos talajokat eredményezett, melyek a felsorolt funkciók betöltésében igen eltérő képességűek. A talajoknak, azok tulajdonságainak, funkcióinak és ezzel kapcsolatos környezeti és gazdasági értékének ismerete igen fontos a megfelelő talajhasználat, a talajvédelem és a szabályozás tervezésekor. Rövid tanulmányainkban e témakörök rövid ismertetésével igyekszünk bemutatni egyik legjelentősebb természeti erőforrásunk, a talajtakaró jelentőségét.



A TALAJOK KÉPZŐDÉSE ÉS SOKFÉLESÉGE

Michéli Erika

az MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár,
Szent István Egyetem Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Talajtani és Agrokémiai Tanszék
Micheli.Erika@mkk.szie.hu

A talajok képződése

A talajok képződésének kiinduló anyaga a *kőzet*, melynek összetétele és mállási tulajdonságai alapvetően meghatározzák a képződő talaj tulajdonságait. A *klimatikus viszonyok*, elsősorban a csapadék, továbbá a hőmérsékleti és párolgási viszonyok pedig meghatározzák, hogy milyen irányú és intenzitású transzportfolyamatok mehetnek végbe, melyeket aztán jelentősen módosíthatnak a *domborzati viszonyok*. A *biológiai tényezők*, főleg a biomasza és az azt lebontó szervezetek, az emberi tevékenység, valamint a képződésre rendelkezésre álló *idő*, a többi felsorolt *talajképző tényezővel* együttesen határozzák meg, hogy a világ egyes területein milyen *talajképző folyamatok* mennek végbe, és alakítják a kiinduló kőzetet eltérő szintekre tagozódó talajokká.

Hazai talajaink sokfélesége

Hazánk talajtakarójának sokféleségét is a Kárpát-medence változatos kőzetei, domborzati és klimatikus viszonyai, az ősi növénytakaró, és a képződési folyamatok aránylag rövid ideje határozta meg. Földünknek az utolsó jégkorszak által átalakított felszínein, mint hazánkban is, sokkal fiatalabb, egyben kedvezőbb tulajdonságú talajok találhatóak, mint

az évmilliók óta stabilabb geológiai és klimatikus viszonyok között képződött, erősen mállott, idős felszíneken.

Stefanovits Pál és munkatársai (Stefanovits, 1963; Szabolcs, 1966; Máté, 1960) nevéhez fűződő genetikai szemléletű talajosztályozási rendszerünk a hasonló tényezők és folyamatok által képződött talajokat *típusokba* sorolja, a típusokat pedig földrajzi törvényszerűségek figyelembevételével főtipusokban egyesíti. Az alábbiakban az egyes főtipusokhoz tartozó talajtípusok kerülnek rövid ismertetésre. Területi kiterjedésüket az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet honlapján (URL1) található térképsorozatán, jellemző talajszelvényeik fotói pedig a függelékben találhatók.

A fejlődésükben gátolt *váztalajok* főtipusába sekély, kedvezőtlen tulajdonságú talajok tartoznak. A *köves, sziklás és a kavicsos váztalajok, valamint a fűtő- és humuszos homoktalajok* esetében az elsődleges talajképződést korlátozó tényező maga a talajképző kőzet. A kemény, összefüggő kőzet vagy a nagy kvarctartalmú homok lassú mállása és az ezzel gyakran párosuló folyamatos felszínpusztulás gátolja a talajosodás folyamatát.

A *földes kopár talajok* esetében a mállás ugyan előrehaladott, azonban domborzati

viszonyok és gyakran emberi hatások következtében felszínük erőteljesen pusztul. A váztalajok ezáltal gyenge tápanyag- és nedvesség-tároló és -szolgáltató képességű, fejletlen talajok, melyek védelme a további pusztulástól, elsősorban állandó növénytakaró biztosításával, kívánatos. Elterjedésük főként a magasabban fekvő, kőzetkibukkanásokkal tarkított területeken és homokvidékeinken jellemző.

A *közethatású talajok* főtipusába szintén sekély rétegű talajok tartoznak, azonban ezekben előrehaladottabb a fejlődés, elsősorban a talajréteg vastagsága, és az erőteljes humuszszódás révén. A felszíni talajszintek kiváló tulajdonságokkal rendelkezhetnek, azonban a közeli talajképző kőzet nagymértékben meghatározza e talajok kedvezőtlen, szélsőséges nedvességháztartását, és így termékenységét. A *rendszina talajok* karbonátos kemény kőzeten (mészkövön, dolomiton), a *fekete nyiroktalajok* kiömlési vulkáni kemény kőzeten (andeziten, bazalton, rioliton), míg a *ranker talajok* mélységi magmás, átalakulási vagy más, nem karbonátos, erősen szilikátos kőzeten (grániton, homokkővön, palákon) alakulnak ki. Közös tulajdonságuk, hogy a sekélyen megjelenő kőzet következtében csekély mennyiségű nedvességet képesek tárolni, így a nedves, buja vegetációs időszakokat igen száraz időszakok váltják. A *humuszkarbonát talajok* puha, erősen karbonátos kőzettel (márgás üledékek) vagy a felszín közelébe erodált karbonátfelhalmozódásos talajszintekkel jellemezhetők. E talajoknak sincs a felszíni humuszos szint alatt más, átalakult talajszintjük, azonban nedvességbefogadó és -tároló képességük a főtypus előbb felsorolt tagjainál kedvezőbb. Leginkább erdőterületek taljai, azonban gyakran használják őket gyümölcs-, esetenként szántóföldi termés-

tésre. Erózióérzékenységük miatt védelmet, folyamatos növényfedést igényelnek.

A *csernozjom talajok* főtipusa egyesíti hazánk legkedvezőbb tulajdonságú talajait. Korábbi, *mezőségi talajok* elnevezésük utal arra, hogy e talajok az ősi gyepes növénytakaró alatt lejátszódott talajképződés eredményei. Elsősorban löszön vagy löszszerű üledéken képződtek, és közös jellemzőjük a humuszanyagok nagymennyiségű felhalmozódása, a kedvező, morzsalékos szerkezet kialakulása és a nagy biológiai aktivitás. A gyepes vegetáció évente elhaló, igen kedvező összetételű, felszíni és főként a felszín alatti gyökérszövetből származó biomasszatömege szolgáltatja a kialakuló mély humuszos szintek kiinduló anyagát. A humuszszódás folyamatában a talajszervezetek gyors bontási és szintetizáló tevékenységének szintén jelentős szerepe van. Képződési területük a kiegyenlített nedvességgazdálkodású sík területekre jellemző, így talajszintekre tagozódásukat sokkal inkább a gazdagodási és átalakulási, és kevésbé az áthalmozási folyamatok határozzák meg.

A *mészlepedékes csernozjom* típus a Kárpát-medence sajátos talaja, melyben az egyensúlyi nedvességgazdálkodás eredményeként a löszből származó kalcium-karbonát időszakosan oldódik, de nem mosódik mélyre, hanem a szárazabb időszakokban, lepedék formájában a talaj szerkezeti elemein kicsapódik. Ez segíti a közel semleges kémhatás fenntartását és a kiváló szerkezet stabilizálását. Az *öntés csernozjom* talajok régi folyóteraszok és az árterek taljai, melyek az erőteljes humuszszódás mellett megőrizték rétegzettségüket. A *régi csernozjom talajok* mély fekvésű területekre jellemzőek, melyekben megjelennek a közeli talajvíz okozta időszakos levegőtlenesség szürke és vörös rozsdás bélyegei. A *kilúgzott csernozjom* talajokra a kalcium-karbonátnak

nagyobb mélységbe történő mosódása jellemző, így ezekben sem mészlepedéket, sem más formában megjelenő karbonátfelhalmozódást nem találunk a felszín közelében.

A mezőségi talajok kiváló tulajdonságai gyakran sérülnek. A sok évszázados, gyakran helytelen gazdálkodás tömörödést és szerkezetleromlást okoz. A leromlás visszafordítása lassú, több emberöltőt igénylő folyamat, ezért legkiválóbb talajainkon igen fontos az okszerű, talajkímélő gazdálkodás (Birkás, 2001).

A **barna erdőtalajok** képződését elsősorban a hűvösebb, nedvesebb klimatikus viszonyok, a fás növényállomány által termelt és évenként a felszínre kerülő avertömeg, valamint az azt elbontó és átalakító szervezetek határozzák meg. A fás vegetáció biomasszájának csupán kicsiny, 1–2%-át alkotja az évente képződő avar, melynek bontása, humuszosodása eredményeként a mezőségi talajokénál jóval sekélyebb és kedvezőtlenebb összetételű humuszos szintek képződnek. A párolgás mértékét jelentősen meghaladó csapadék a talajoldat lefelé irányuló transzportfolyamatait és a talaj erőteljes szintekre tagozódását eredményezi. A humuszosodás, a kilúgzódás és a szintekre tagozódás mértéke szerint változatos típusokat egyesít e főtípus. A Ramann-féle barna erdőtalajokként is ismert *barna főldekben* csupán az oldható anyagok, főként a kalcium-karbonát lúgzódig a mélyebb szintekbe. Az *agyagbemosódásos barna erdőtalajokban* az apró agyagzemcsék levándorlásával a felszín közeli szintek szegényedése, gyenge savanyodása, mélyebben pedig az agyagdúsulási szint képződése jellemző. Amennyiben az agyag felhalmozódása olyan erőteljes, hogy az már gátolja a talajoldat mélybeszivárgását, *pangóvízes barna erdőtalajok* alakulnak ki. Homokos szövetű talajképző kőzet esetén, gyakran nem egy összefüggő talajszintben,

hanem ismétlődő sávokban történik az agyag felhalmozódása, és úgynevezett *kovárványos barna erdőtalajok* képződnek. A kilúgzás jelentős előrehaladásával a *savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok*, ha pedig az elsavanyodást podzolosodás kíséri, *podzolos barna erdőtalajok* képződése megy végbe. A csernozjom talajok felé az átmenetet, a kilúgzás és az erőteljes humuszosodási folyamatok együttes jelenlétével a *csernozjom barna erdőtalajok* képviselik. A barna erdőtalajok eltérő tulajdonságai és termékenysége alapján változatosan hasznosulnak a legkiválóbb szántóktól a rétekig vagy erdőterületekig. Kiterjedésük részben a hűvösebb, csapadékosabb, magasabb térszíneken, illetve a középhegységek és alföldek peremterületein jellemző.

A **szikés talajok** főtípusába tartozó talajok kialakulásában és tulajdonságaikban a vízben oldható sók és az erőteljes párolgás döntő szerepet játszottak. A sók részben a talajoldatban oldott állapotban, részben pedig a szilárd fázisban kristályos sók alakjában vagy a sók nátrium és magnézium ionjainak a talajkolloidok felületén adszorbeált formájában jelennek meg. A sók mennyisége, minősége és a talajszelvényben való eloszlása szabja meg a szikés talajok tulajdonságait és típusba sorolását. A *szoloncsák talajokra* a felszínen vagy a felszín közelében történő sófelhalmozódás jellemző. Mivel csak gyér, sőtűró növényzet képes rajtuk megtelepedni, csak gyengén humuszosak és a talajvíz okozta glejesség mellett a talajképződés egyéb bélyegeit nem mutatják. A *réti szolonyec* talajokban a nátrium- és magnéziumsók dominálnak, és okoznak sajátos bélyegeket, melyek közül a lúgos kémhatás mellett, a kedvezőtlen, oszlopos szerkezetű felszínalatti talajszintek a legszembetűnőbbek. A *szoloncsák-szolonyec* talajok átmenetet képeznek az előbb említett típusok között, míg

a *sztyeppesedő réti szolonyec* talajok a szikesevést okozó oldható sókat tartalmazó talajvíz süllyedése következtében a csernozjom talajok felé mutatnak átmenetet. A szikés talajok javításának jelentős múltja van (Várallyay, 2001), mára azonban csak csekély hányaduk művelt. Jelentős részük védett legelő vagy természetvédelmi terület.

A **réti talajok** keletkezésében az időszakos túlnedvesedés játszott nagy szerepet. Ez lehet a mélyen fekvő területeken időszakosan összegyűlő csapadékvíz vagy a közeli talajvíz következménye. A vízhatásra bekövetkező levegőtlenítés a humuszos szintek igen sötét, majdnem fekete színű megjelenését és az ásványi részek redukcióját váltja ki. A *típusos réti talajokra* a mély, sötét felszíni szint és annak hirtelen átmenete jellemző a mélyebb szintek felé. A talajvízzel folyamatosan telített talajszint kékeszürke redukált színnel, míg az időszakosan átszellőző réteg vörös rozsdás foltokkal jellemezhető. Gyakran erőteljes karbonátfelhalmozódás is jellemzi e talajokat, mely főként ágasbogás göbcecsek formájában mutatkozik. A további típusok más főtípusokra jellemző átmeneti jellegei szerint kerültek elkülönítésre. A *szoloncsákos réti talajok* az oldható sók, a *szolonyeces réti talajok* a nátriumfelhalmozódás, az *öntés réti talajok* a rétegzettség, a *lápós réti talajok* a felszíni részlegesen lebomlott szerves szint, míg a *csernozjom réti talajok* a mezőségi talajokra jellemző nagy mennyiségű, jól humifikálódott szerves anyag alapján különülnek el. A többletvíz hatásának mértéke szerint kiváló szántóterületek, vagy rétként és legelőkként hasznosulnak.

A **lápotalajok** főtípusába tartozó talajok vagy állandó vízborítás alatt képződtek, vagy a képződés során az év nagyobb részében vízzel telítettek voltak. A jellemzően vízi növényzet generációi a levegőtlen viszonyok között

csak részlegesen bomlanak el, és így azok tözegesedett rétegekként halmazodnak fel. Mivel e talajok jelentős részét az elhalt biotömeg és csak csekély mennyiségű ásványi rész alkotja, szerves talajoknak is hívjuk őket. A típusok elkülönítése a „talajanyag” összetétele és mélysége, valamint az esetleges lecsapolás alapján történik. A *mohaláptalajok* magasan fekvő, hűvös, csapadékos területen képződnek, és tömegüket elhalt, egymásra települt tözegmohatelemek le nem bomlott anyaga alkotja. A *síkláptalajok* mélyen fekvő területek taljai. Anyagukat a le nem bomlott nád, esetleg fás növényzet rostjaiból, szövetéből álló rétegek alkotják. A láptalajok mélysége több méter is lehet. A *lecsapolat vagy telkesített láptalajok* esetében mesterségesen vagy természetes módon süllyed a talajvíz szintje, és így a bomlási folyamatok előrehaladnak. A növényi rostok eltűnésével *kotusodik* a tőzeg. A láptalajokban felhalmozódott óriási mennyiségű szerves szén bomlása a klímaváltozás tükrében nem kívánatos. Ezért a talajvíz megfelelő szinten tartása fontos feladat. Láptalajaink kisebb része legelő, egy részük sajnálatosan kitermelés alatt áll, jelentős részük azonban természetvédelmi terület.

Folyóvizek, tavak üledékeinek és a lejtők hordalékainak talajképződési folyamatait az időszakonként megismétlődő áradások és az utánuk visszamaradó üledék, illetve az erózió által elmozdult talajrészecskék másodlagos lerakódása gátolják. Szelvényeikben nincs a talajképződési folyamatokra jellemző szintekre tagolódás, az egyes rétegek közötti különbségek csupán az üledéksor eltérő összetételének köszönhetőek. Tulajdonságaik elsősorban a folyók által lerakott vagy a lejtőn lehordott anyag összetételével függenek össze. A *nyers öntéstalajok* fiatal üledékek taljai, melyekben a humuszosodás csekély mértékű, míg a hu-

muszos öntéstalajok felszíne már erőteljesen humuszosodott. Előfordulásuk értelemszerűen a lejtők aljában, illetve a folyók, tavak árterületeire jellemző.

Hazánk talajai globális összehasonlításban

Hazánk talajviszonyai európai és globális összehasonlításban is igen kedvezőek. Bolygónk legkedvezőbb talajképző kőzetén, a löszön képződött mély humuszos rétegű mezőségi talajok jelentős hányadát teszik ki művelt területeinknek. Hasonlóan kedvező talajok csak más mérsékelt övi füves pusztákon, az eurázsiai sztyeppéken, az észak-amerikai prériken és a dél-amerikai pampákon képződtek. Termékenységük egyetlen korlátozó tényezője a csapadék és annak eloszlása. Nagy kiterjedésű barna erdőtalajaink és a réti talajok szintén a Föld kedvező tulajdonságú, természetesen termékeny talajai közé tartoznak, és hazánkban is fontos szerepet töltenek be az élelmiszer- és más biomassza-termelésben. További ismertetett talajaink kisebb jelentőségűek a mezőgazdaságban, azonban más környezeti funkcióikkal és szolgáltatásaikkal igen kedvező közeget biztosítanak számunkra a minőségi életfeltételek megteremtéséhez és fenntartásához.

A **hideg éghajlati övezet állandóan fagyos és tundra területeinek talajai** lényegesen eltérnek a mérsékelt éghajlati övezet és hazánk talajaitól. A megtelepedő és elhaló vegetáció bontására az év során csak igen rövid idő áll rendelkezésre, így a le nem bomlott vagy csak részlegesen lebomlott biomassza tözeges felhalmozódása, vagyis szerves talajok kialakulása megy végbe. A világ szerves talajainak több mint kétharmada a hideg égövben található. A bennük tárolt szerves szén és a globális felmelegedés következtében végbenő gyorsuló bomlás földünk jövője szempontjából is

jelentős kérdéseket vet fel, és irányít figyelmet e talajok kutatására.

A **mérsékelt éghajlati övezet északi határának tajga területein** a boreális erdők által termelt savanyú alomanyag a bontásra alkalmas rövid időszakok következtében általában nagy vastagságban halmozódik fel. Alatta leginkább erősen kilúgzott, elsavanyodott, gyakran podzolos talajok képződnek. A **mediterrán** területeken az időszakos erőteljes párolgás a sók, főként a kalcium-karbonát felszínközeli felhalmozódását eredményezte, ezért e talajok általában kedvezőtlen mértékben karbonátosak.

Még nagyobb mértékben térnek el hazánk talajaitól a **trópusi és szubtrópusi** területek talajai. Mivel ezek általában évmilliók óta stabil felszínek, és meleg csapadékos klímájukban sem volt jelentős változás, a folyamatos erőteljes mállás és kilúgzódás következtében a kedvező talajalkotókban rendkívül elszegényedtek. Összetételükre a hazai talajokra jellemző nagy töltésű (és megkötő képességű) ásványok helyett leginkább csak a kis töltésű kaolinit és kvarc, valamint a vörössérgás színüket is meghatározó vas és alumínium oxidok és oxihidrátok jellemzők, kémhatásuk pedig savanyú. E talajokon való gazdálkodás önmagában nagy kihívás, de különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy jelentős kiterjedésük épp a szegény, elmaradott területekre esik.

A **forró és hideg sivatagok** talajai a málláshoz, a vegetáció és más szervezetek megtelepedéséhez és egyes talajfolyamatok végmeneteléhez szükséges nedvességi és hőmérsékleti viszonyok hiányában jellegtelen, szintekre tagozódást nem mutató, terméketlen talajok. **Más bolygók felszínei** leginkább a sivatagi és hideg száraz területek fedetlen kopárjaihoz hasonlíthatók. Mivel folyékony

állapotú víz és élő szervezetek nincsenek jelen, azért az aprózódáson túl sem a mállás, sem

pedig földi talajainkra jellemző talajképző folyamatok nem mennek végbe.

Kulcsszavak: *talajképző tényezők, talajképző folyamatok, talajtípusok*

IRODALOM

- Birkás Márta (szerk.) (2001): *Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban*. Szent István Egyetem, Gödöllő. 307.
- Máté Ferenc (1960): Javaslat a hazai réti talajok osztályozására. *Agrokémia és Talajtan*. 9, 121–131.
- Stefanovits Pál (1963): *Magyarország talajai*. 2., bővített, átdolgozott kiadás. Akadémiai, Budapest

- Szabolcs István (szerk.) (1966): *A genetikai üzemi talajterképezés módszerkönyve*. (OMMI Genetikai Talajterképek. Ser. I. No. 9.) OMMI, Budapest
- Várallyay György (2001): Szemléltetváltások a magyarországi talajjavítás történetében. *Agrokémia és Talajtan*. 50, 119–135. • <http://tinyurl.com/zvqofq>
URL: <http://mta-taki.hu/hu/keptar/agrotopo>



A TALAJ MULTIFUNKCIONALITÁSA ÉS KORLÁTOZÓ TÉNYEZŐI

Várallyay György

az MTA rendes tagja

MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet
g.varallyay@rissac.hu

A talaj az életminőség három alapvető tényezőjének (elegendő egészséges élelmiszer, tiszta víz, kellemes környezet) egyik meghatározó eleme. Ésszerű használata és védelme ezért a fenntarthatóság egyik összetársadalmi kulcskérdése (Lal, 2002; Németh et al., 2005; Németh – Várallyay, 2015; Várallyay, 2015).

A talaj mint multifunkcionális természeti erőforrás

A talaj három specifikus, unikális tulajdonsággal rendelkezik:

- **Feltételesen megújuló természeti erőforrás.** (Greenland – Szabolcs, 1993; Németh – Várallyay, 2015; Várallyay, 2015). Ésszerű és szakszerű használata esetén nem tűnik el, állapotában nem szűnik meg. Természetes megújuló képessége (*resilience*) révén képes bizonyos stresszhatások okozta károsodást/„sérülést” követően megújulni, s az eredetihez közeli (sőt esetleg kedvezőbb) állapotába visszatérni. Ez a megújuló képesség az élet (minőség) fenntarthatóságának egyik kulcskérdése, aminek azonban szigorú és nélkülözhetetlen (bár néha nehezen biztosítható, s gyakran átgondolatlanul elmaradt vagy elhanyagolt) feltételei vannak. De lehetséges! Bizonyítja ezt, hogy a talaj már jóval az ember Föld-

dünkön történő megjelenése előtt is végezte funkcióit (az akkor létrejött biomassza képezi alapanyagát mai fosszilis energiahordozóink, szén- és kőolajkészleteink kialakulásának) anélkül, hogy eltűnt vagy állapotában megszűnt volna. Hacsak nem akadályozta „megújulását” ennek feltételeinek hiánya, elmaradása vagy szünetelése, természeti okok vagy átgondolatlan emberi tevékenység következtében.

- **Termékenység.** (Láng et al., 1983; Stefanovits, 1992; Szabolcs – Várallyay, 1978; Várallyay, 2003). Képes a talajban, a talajon vagy a talajjal egyéb kapcsolatban lévő élő szervezetek (biota, természetes növényzet, termesztett kultúrák) alapvető életfeltételeit (levegő-, víz- és tápanyagellátását) *egyidejűleg*, többé vagy kevésbé biztosítani.
- **Multifunkcionalitás.** (Várallyay, 2002; Várallyay, 2015). A talaj mint feltételesen megújuló természeti erőforrás:
 - (a) A növényi biomassza-termelés alapvető közege, a mezőgazdaság legfontosabb termelészköze, a bioszféra primer tápanyagforrása.
 - (b) Több természeti erőforrás (sugárzó napenergia, légkör, felszíni és felszín alatti vízkészletek, biológiai erőforrások) együttes hatását ötvözve és közvetítve

biztosít közvetlen vagy közvetett „életteret” az élő szervezetek túlnyomó hányadának. A természet hatalmas biológiai reaktora, amely a földi lét egyik nélkülözhetetlen feltétele, a bioszféra pótolhatatlan mozaikja.

- (c) Hő, víz és növényi tápanyagok, és – kényszerből – hulladékok és szennyező anyagok természetes raktározója. Ily módon képes a természet szélsőségeit – bizonyos mértékig – kiegyenlíteni, vagy legalábbis tompítani; az élővilág – bizonyos szintű – víz- és tápanyagellátását a raktározott készletekből rövidebb-hosszabb idejű víz- és tápanyag-utánpótlás nélküli időszakokra is biztosítani.
- (d) A bioszféra nagy kiegyensúlyozó képességgel (puffer kapacitással) rendelkező eleme, amely egy bizonyos határig képes mérsékelni a talajt érő különböző stresszhatásokat, illetve azok káros következményeit.
- (e) A természet hatalmas szűrő és detoxikáló rendszere, amely képes a talaj felszínére vagy a talajba jutó szennyező anyagoktól, s azok káros hatásaitól a talajt, a felszín közeli geológiai rétegeket és a felszíni és felszín közeli vízkészleteket „megvédeni”, s ez által azok sokoldalú hasznosíthatóságát lehetővé tenni.
- (f) A bioszféra hatalmas gén rezervoárja, számos (inkább *számítalan!*) faj természetes élőhelye, így feltétele és biztosítóka a természet biológiai diverzitásának.
- (g) Hordozza (fedi, őrzi, konzerválja) természeti örökségünk és történelmünk számos fennmaradt reliktumát, amelyek Földünk és társadalmunk múltjáról nyújthatnak értékes felvilágosítást.
- (h) A talajra (vagy a talajba) épít az ember a talajból származó építőanyagokból;

felszínén bányákat nyit; felszíne alól vizet, energiahordozókat és ásványkincset termel ki; a felszín szilárd burkolattal (*soil sealing*) vagy vízzel fedi, megakadályozva a természetes megújulást.

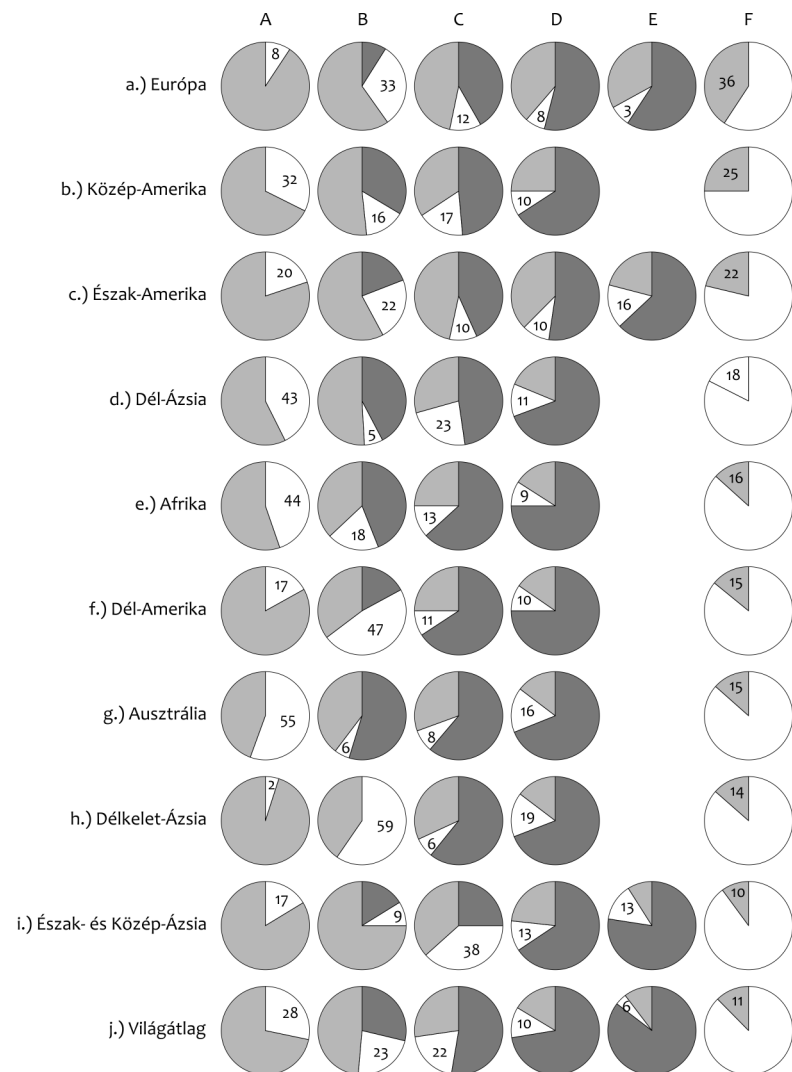
A felsorolt tulajdonságok és funkciók egyaránt fontosak, de azok mindegyikének zavartalan teljesítését nem lehet a talajtól elvárni. A különböző talajfunkciók fontossága, jelentősége, „súlya” térben és időben állandóan változott és változik ma is. Hosszú időn át csak a biomassza-termeléssel kapcsolatos funkciók voltak fontosak. Később felértékelődtek a környezettel, illetve a különböző emberi tevékenységekkel kapcsolatos funkciók. Egy-egy funkció (ki)használásának mértéke, módja ugyancsak roppant nagy változatosságot mutat az adott kor és hely társadalmi elvárásaitól, célkitűzéseitől függően. Gyakran egy másik – az adott helyzetben elhanyagolt vagy háttérbe szoruló (szorított) – funkció rovására, s ezzel kedvezőtlen, káros, néhány esetben súlyos (sőt katasztrofális) gazdasági, környezeti, sőt társadalmi következményeket okozva.

A talaj funkcióinak megvalósulását, azok zavartalanságát a talajtulajdonságok együttese határozza meg. Ez viszont a talaj anyag- és energiatranszport folyamatainak függvénye és eredménye. E folyamatok megismerése, hatásmechanizmusának tisztázása, meghatározó/befolyásoló tényezőinek és szabályozási lehetőségeinek feltárása tehát a korszerű talajtani tudomány alapvető célkitűzése, legfontosabb feladata (Németh et al., 2005; Németh – Várallyay, 2015; Várallyay, 2015).

A talaj multifunkcionalitásának, megújuló képességének (rezilienciájának), termékenységének eredményességét, hatékonyságát a „felszín közeli geológiai képződmények – talaj – víz – biota – növényzet – felszínközeli

atmoszféra” kontinuumban végbemenő abiotikus és biotikus transzport, transzlokációs és transzformációs folyamatok, illetve a talaj ezek hatására végbemenő víz-, anyag- és energiaforgalma határozzák meg (Várallyay, 1985).

A klasszikus magyar talajosztályozás ökoszisztémák múlt vagy jelenbeni hatása alatt végbemenő talajfolyamatokat tükröz. Nyelvünk gazdagsága roppant kifejező: erdőtalaj; mezősegi talaj; réti talaj; láptalaj; öntéstalaj;



1. ábra • Az agroökológiai potenciált korlátozó főbb tényezők a Földön (az összes terület százalékában). A – szárazság; B – elem-stressz (hiány, vagy károsító többlet); C – sekély termőréteg; D – túl bő nedvességviszonyok; E – állandó fagy; F – nem károsított • fehér: az adott tényező által érintett terület; sötétszürke: az addig felsorolt tényezők által együttesen érintett terület; világosszürke: nem érintett terület.

szikes talaj! Ezért kell megőrizni, továbbfejleszteni, pontosítani, s talajhasználati rendszerünket erre építeni (Stefanovits 1992).

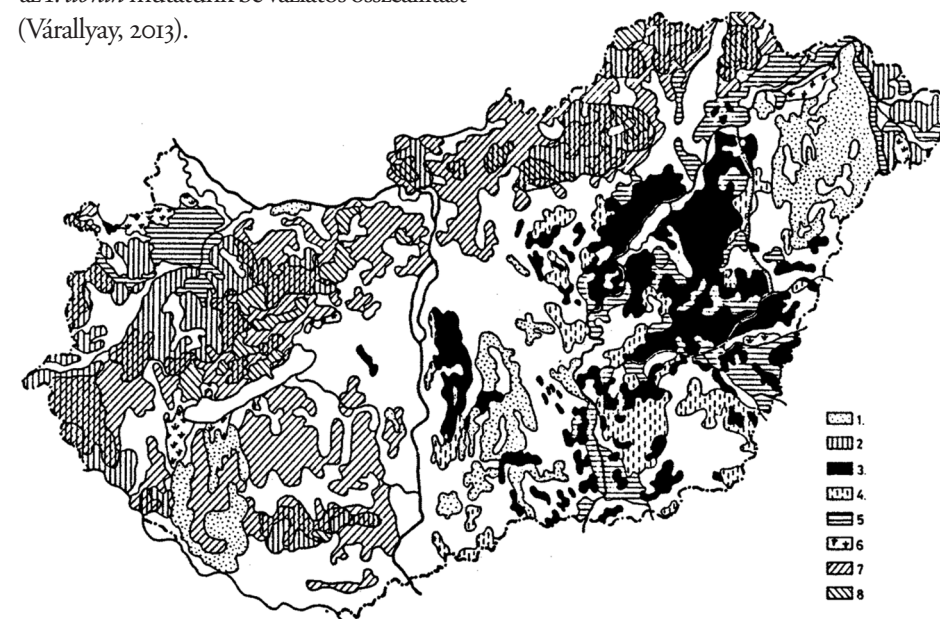
Valamennyi folyamat megindulásában, alakulásában jelentős szerepet játszik a víz. Közvetlenül mint oldószer, reagens és/vagy szállító közeg, közvetve pedig, mint a talajképződésben jelentős szerepet játszó ökoszisztémák (bióta, természetes növényzet, természetes kultúrák) nélkülözhetetlen életfeltétele (Láng et al., 1983; Várallyay, 2003; Várallyay, 2006).

A talaj multifunkcionalitását akadályozó tényezők

A talaj multifunkcionalitását, agroökológiai potenciálját a Föld jelentős területein korlátozzák különböző gátló tényezők, amelyekről az 1. ábrán mutatunk be vázlatos összeállítást (Várallyay, 2013).

Bolygónk szárazföldjeinek csupán 11%-án nem jelentkezik ilyen gátló tényezők. A talaj „fedése” és a más irányú földhasználat (*soil sealing*) ugyancsak hatalmas (és a felgyorsuló társadalmi fejlődés miatt sajnos ma is növekvő) területeket foglal el. Így a hasznosított területek kiterjesztése csak egyre kedvezőtlenebb természeti adottságokkal rendelkező (egyre több korlátozó tényezővel egyre súlyosabban érintett) területek felé történhet, ami egyre nehezebb és költségesebb kényszer.

Hazánkban a *viszonylag* és *általában* kedvező természeti adottságok ellenére is nagy területeken fordulnak elő talajtermékenységet gátló tényezők, mint ezt a 2. ábra szemléletesen tükrözi (Szabolcs – Várallyay, 1978; Várallyay, 2015).



2. ábra • A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. 1 – Nagy humoktartalom (Magyarország területének 8%-a); 2 – Savanyú kémhatás (12,8%); 3 – Szikesedés (8,1%); 4 – Szikesedés mélyebb talajrétegekben (2,6%); 5 – Nagy agyagtartalom (6,8%); 6 – Láposodás, mocsarasodás (1,7%); 7 – Erózió (15,6%); 8 – Felszín közeli tömör kőzet (2,3%); Nem gátolt (42,1%).

A természeti adottságokhoz vagy alkalmazkodni kell (megfelelő területhasználattal, művelési ág és vetésszerkezettel, agrotechnikával), vagy – amennyiben lehet, szükséges és racionális – meg kell változtatni azokat meiorációval, talajjavítással, vízrendezéssel. Az ezirányú döntést a természeti viszonyok és az adott gazdasági, társadalmi helyzet diktálja, s ezt a kedvezőtlen következmények elkerülése érdekében célszerű figyelembe venni.

Talajdegradációs folyamatok

A talajdegradáció komplex folyamat, amely a talaj anyagforgalmának számunkra kedvezőtlen irányban történő megváltozását jelenti (Lal, 2002; Várallyay, 2006). Sokoldalúan káros következményei közül legfontosabbak a következők: talaj- és termőfelület-vesztés vagy felszabdálás; zavarok a talaj normális funkcióiban; kedvezőtlen változások a talaj anyagforgalmi folyamataiban, fizikai, vízgazdálkodási, kémiai, biológiai és agronómiai tulajdonságaiban; talajtermékenység-csökkenés; kedvezőtlenebbé váló talajökológiai körülmények a természetes növényzet vagy a természetű növények számára → csökkenő biomasszahozam, kisebb termés; nehezebb mezőgazdasági hasznosíthatóság, növekvő termelési költségek; káros környezeti mellékhatások; kockázatos szennyező anyagok felhalmozódása a talajban, a felszíni és felszín alatti vízkészletekben és a táplálékláncban; tájrombolás.

Talajdegradációs folyamatok természeti okok (éghajlati és vízháztartási szélsőségek, domborzat, természeti katasztrófák) vagy a legkülönbözőbb emberi tevékenységek (mezőgazdasági és ipari termelés, bányászat, irracionális földhasználat, átgondolatlan és nem megfelelő agrotechnika), sőt az általános társadalmi fejlődés (település és infrastruktúra-

rafeljesztés, urbanizáció, másirányú földhasználat) hatására egyaránt bekövetkezhetnek.

Előfordulásuk **világprobléma**, mint ezt a GLASOD (*Global Assessment of Soil Degradation*) Program részletes felmérései egyértelműen igazolták, rámutatva a különböző talajdegradációs folyamatok típusára, formáira; mértékére, súlyosságára; területi elterjedésére, kiterjedésére; sőt annak természeti és emberi tevékenységből adódó okaira is. A részletes felmérés tömörített összefoglalását tartalmazza az *I. táblázat* (Oldeman et al., 1991).

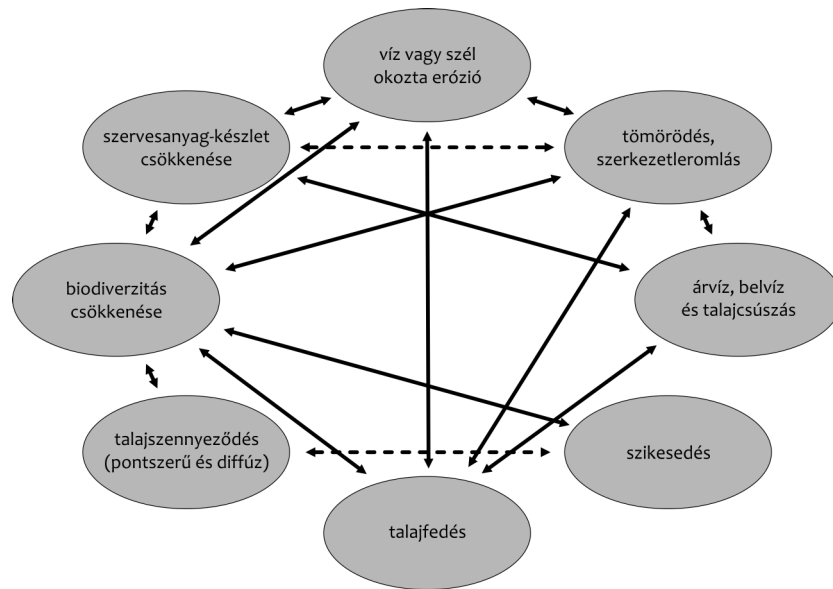
A számszerű adatok által bemutatott **talajdegradációs világkép** szomorú helyzetet mutat, s súlyos veszélyekre hívja fel a figyelmet. A felmérés szerint a talajdegradációs folyamatok tovább károsítanak, fenyegetik talajkészleteinket, hisz a kiváltó okok, negatív stresszhatások köre egyre szélesedik, fenyegetésük egyre súlyosabb. A kiváltó okok és folyamatok megelőzésére, megakadályozására, mérséklésére irányuló védelmi intézkedések nem képesek (legalább) egyensúlyt tartani a folyamatok terjedésével, erősödésével. Pedig erre a különböző szintű talajvédelmi stratégiák keretében hatalmas erőfeszítések történnének. Igaz, a stratégiák körültekintő és alapos megfogalmazását nem mindig követi azok gyakorlati megvalósítása. **Európa talajvédelmi stratégiájában** a talajt fenyegető nyolc veszély került megfogalmazásra: *3. ábra* (Várallyay, 2005).

Sajnos ezek a **talajdegradációs folyamatok** – kivétel nélkül – előfordulnak Magyarországon is, és korlátozzák talajaink multifunkcionalitását, kedvező agroökológiai adottságainkat. Közülük a legfontosabbak a következők (Szabó et al., 1999; Várallyay, 2006):

- Víz vagy szél okozta erózió.
- Savanyodás.
- Sófelhalmozódás, szikesedés.

típus	fokozat				összesen	kontinens					
	enyhe	közepes	erős	igen erős		Afrika	Dél-Amerika	É.- és K.-Am.	Ázsia	Ausztrál-Ázsia	Európa
felalajvesztés	301,1	454,4	161,2	3,8	204,8	204,8	95,1	80,8	365,3	81,7	92,8
felszín-deformáció	42,0	72,2	56,0	2,8	173,0	173,0	28,0	25,2	74,3	1,1	21,8
vízterelőzés	343,1	526,6	217,2	6,6	1093,5 (56%)	227,4 (46%)	123,1 (51%)	106,0 (67%)	439,6 (58%)	82,8 (81%)	114,6 (52%)
felalajvesztés	230,5	214,6	9,2	0,9	455,2	170,7	22,7	37,5	165,8	16,4	42,1
felszín-deformáció	38,1	29,3	14,5	–	81,9	14,3	18,4	1,7	47,5	–	–
ráfutás	–	9,7	0,5	1,0	11,2	1,5	0,8	–	8,9	–	–
szélerózió összesen	268,6	233,6	24,2	1,9	548,3 (28%)	186,5 (38%)	41,9 (17%)	39,2 (25%)	222,2 (30%)	16,4 (16%)	42,1 (19%)
tápanyagvesztés	52,7	63,4	19,9	–	136,0	45,4	68,2	4,2	14,6	0,4	3,2
szikesedés	34,6	20,8	20,4	0,8	76,6	14,8	2,1	2,3	52,7	0,9	3,8
talajszennyezés	4,1	16,2	0,6	–	20,9	0,2	–	0,4	1,8	–	18,5
savanyodás	1,7	2,9	2,9	–	5,8	1,4	–	0,1	4,1	–	0,2
kémiai degrad. össz.	93,1	103,3	42,1	0,8	239,3 (12%)	61,8 (12%)	70,3 (29%)	7,0 (4%)	73,2 (10%)	1,3 (1%)	25,7 (12%)
tömörödés	34,9	22,1	11,3	–	68,3	18,2	4,0	1,0	9,8	2,3	33,0
belvízvesztés	6,0	3,7	0,8	–	10,5	0,5	3,9	4,9	0,4	–	0,8
szervesanyag-vesztés	3,3	1,0	0,2	–	4,5	–	–	–	1,9	–	2,6
fizikai degradáció össz.	44,2	26,8	12,3	–	83,3	18,7	7,9 (3%)	5,9 (4%)	12,1 (20%)	2,3 (2%)	36,4 (17%)
mindösszesen	749,0 38%	910,3 46%	295,8 15%	9,6 1%	1964,4 100%	484,4 25%	243,2 12%	158,1 8%	747,1 38%	102,8 5%	218,8 12%

I. táblázat • Talajdegradációs folyamatok a Földön



3. ábra • Talajdegradációs folyamatok Európában

- Fizikai degradáció: talajszerkezet leromlása, tömörödés, cserepedés.
 - A talaj vízháztartásának szélsőségesé válna: egyidejűleg fokozódó belvízveszély és aszályérzékenység.
 - Biológiai degradáció: kedvezőtlen mikrobiológiai folyamatok, szervesanyagkészlet csökkenése.
 - Kedvezőtlen változások a talaj biogeokémiai körforgalmában, elsősorban növényi tápanyagforgalmában.
 - A talaj pufferképességének csökkenése, talajszennyeződés, környezeti toxicitás.
- A talajdegradációs folyamatok bekövetkezése két tényező függvénye:
- a kiváltó ok karaktere (jellege, erőssége, tartama, valószínűsége, hatásmechanizmusa);
 - a talaj környezeti érzékenysége (mégpedig nem általában, hanem különböző stresszhatásokkal szemben specifikusan).

A felsorolt degradációs folyamatok karakteréről, jellemzőiről, különböző fokozatának földrajzi elterjedéséről, azok okairól, kiváltó vagy befolyásoló tényezőiről, valamint megelőzésének, kiküszöbölésének, mérséklésének lehetőségeiről Magyarország 2005-ben megfogalmazott és publikált *Országos Talajvédelmi Stratégia* tartalmaz részletes adatokat, információkat (Németh et al., 2005).

Bármennyire is súlyos veszély a talajdegradációs folyamatok bekövetkezése, terjedése, súlyosbodása, a talajdegradáció – az esetek túlnyomó részében – nem óhatatlan és kivédhetetlen következménye a társadalmi fejlődésnek és a mezőgazdasági termelésnek. A degradációs folyamatok, valamint azok káros környezeti/társadalmi/gazdasági/társadalmi következményei többnyire megelőzhetőek, megszüntethetőek, vagy legalább bizonyos tűréshatárig mérsékelhetőek.

Mégpedig ebben a prioritási sorrendben! S itt kell a megbízható Prognózisokra (előrejelzés) alapozott Prevenció (megelőzés) Prioritásának Presztízsét (4P) kihangsúlyozni (Németh et al., 2005; Várallyay, 2000).

Lehet, hogy a megelőzés nem látványos tevékenység, nem eredményez közvetlen gazdasági hasznot, de vitathatatlanul eredményesebb, hatékonyabb, olcsóbb, kisebb kockázattal járó és biztonságosabb beavatkozás, mint a már bekövetkezett károk felszámolása (amelyre – ettől függetlenül – természetesen szintén szükség van).

A közvélemény, sőt gyakran a rövid távon gondolkodó döntéshozók is a kárfelszámolást favorizálják, hisz hatását látványosabban lehet bemutatni, mint a megelőzés hosszú távú befektetésének hasznosulását. Fájdalmas katasztrófák, haváriák szükségesek egy-egy probléma aggódo felismerésére és elismerésére. Ezek élveznek prioritásokat. Az akut problémák megoldására fogantatott látványos intézkedések mellett gyakran feledésbe, de legalábbis „takarásba” kerülnek a nem annyira látványos (de többnyire sokkal nagyobb területeket, több embert érintő) preventív intézkedések.

Ilyen intézkedések prioritásának indokoltságát csak megfelelő *szakmai érvekkel* lehet elfogadtatni. Ehhez pedig nélkülözhetetlenül szükségesek az alábbi lépések:

- a jelenlegi állapot és a veszélyeztetettség (környezeti érzékenység, toleranciaküszöb) jellemzése: adatbázis, monitoring;
- a jelenlegi helyzetet kialakító folyamatok felmérése; létrehozó tényezőinek, okainak és hatásmechanizmusának tisztázása (oknyomozó elemzés);
- a beavatkozási lehetőségek feltárása és várható hatásainak előrejelzése (impaktanalízis);

- a fenti „próbákat kiálló” alternatív megoldások módszereinek kidolgozása és gyakorlati megvalósítása.

Korlátozott vízkészletek, szélsőséges vízháztartási helyzetek

A víz mint oldószer, reagens és szállító közeg, jelentős, gyakran meghatározó szerepet játszik a „geológiai képződmények – talaj–víz–biota–növény–felszínközeli légkör” kontinuum anyag- és energiaforgalmi folyamataiban; a talaj kialakulásában, változásaiban, degradációjában; termékenységében; környezeti érzékenységében (Várallyay, 2003).

A Föld vízkészletének csupán 2,6%-a édesvíz, ami különböző formákban van jelen, mégpedig nagyon szélsőséges tér- és időbeni eloszlásban. A szaporodó emberiség egyre nagyobb és egyre sokoldalúbbá váló vízigényét e korlátozott édesvízkészletekből kell(ene) egyre teljesebb körűen kielégíteni. Természetes tehát, hogy ezekért egyre élesebb harc folyik, s egyre sokoldalúbb erőfeszítések történnek azok minél jobb hatásfokkal történő hasznosítására, amelyben viszont még nagy lehetőségek rejlenek. Egyik ilyen lehetőség a víz talajban történő hasznos tározásának eddiginél jobb és hatékonyabb kihasználása.

Magyarország mint a hidro(geológiai) gyakorlatilag zárt Kárpát-medence legmélyebb része *átlagosan és viszonylag gazdag vizekben*. Vízgazdálkodására mégis a szélsőséges vízháztartási helyzetek egyre nagyobb gyakorisága, tartama; súlyosodó gazdasági, ökológiai, környezeti, társadalmi következményei jellemzőek. A víz vagy túl sok (árvíz, belvíz, túlnedvesedés), vagy túl kevés (szárazodás, aszály), de csak ritkán optimális mennyiségű. Növekszik a belvízveszély és aszályérzékenység, gyakran ugyanazon a területen ugyanabban az esztendőben (Várallyay, 2006, 2013).

A **lehulló csapadék** a jövőben sem lesz több (sőt a prognosztizált globális felmelegedés következtében esetleg kevesebb) mint jelenleg, s nem fog csökkenni, sőt fokozódik annak tér- és időbeni variabilitása. Egyre növekvő gyakorisággal fordulnak elő heves, különböző halmazállapotú, nagyintenzitású záporok, zivatarok, felhőszakadások, roppant szeszélyes területi eloszlásban.

Márpedig távolról sem mindegy, hogy a lehulló „átlagos légköri” csapadék permetező eső, nagyintenzitású zápor, téli hó vagy éppen nyári jégeső formájában érkezik a talaj felszínére.

A Kárpát-medencében pedig, mint ezt az utóbbi évek szemléletesen, bár nagyon fájdalmasan igazolták az extrém csapadékos 2010., a kétarcú 2011., az aszályos 2012., valamint a belvizes, majd Duna-árvizes 2013. év példáján, éppen ennek a szeszélyes változottságnak van megkülönböztetett jelentősége, nem „igazodva” a naptár szerinti évszakokhoz, évszázados tapasztalatok alapján közmondásokban is megfogalmazott „népi időjóslási” dátumokhoz.

A 85–90%-ban szomszédos országokból érkező **felszíni vizeink** mennyiségének növekedésére sem lehet számítani, különösen nem a kritikus „kisvízi” időszakokban. Felhasználhatóságuk mértékét nemzetközi egyezmények szabályozzák, az országból kilépő vízfolyások garantálandó vízminőségével együtt.

Felszín alatti vízkészleteink ugyancsak nem termelhetők ki korlátlanul súlyos környezeti következmények nélkül, mint erre az utóbbi években a már-már katasztrofális következményekkel járó és „sivatagosodási tüneteket” okozó Duna–Tisza közti talajvízszint-süllyedés hívta fel a figyelmet. A mélyen elhelyezkedő talajvízből a gyökérszóna kapillaris vízutánpótlása nem biztosított. Nem is

beszélve arról, hogy a Magyar Alföld alatti talajvizek jelentős hányada gyenge minőségű: nagy sótartalmú és kedvezőtlen sóösszetételű, ami felhasználási lehetőségeiket gyakran korlátozza, sőt kizárja, felszínközébe emelkedésük pedig a másodlagos szikesedés veszélyével fenyeget.

Ilyen körülmények között megkülönböztetett jelentősége van annak, hogy – mint ezt a talaj vízgazdálkodási tulajdonságaira és nedvességforgalmára vonatkozó részletes és pontos adatbázisok és térképei számszerűen is igazolják – „**Az ország legnagyobb kapacitású, potenciális természetes víztározója a talaj.**” 0–100 cm-es rétegének pórussterébe az átlagos évi csapadék (550–600 mm) közel kétharmada (350–400 mm) egyszerre beleférne, s biztosíthatná a természetes növényzet és a természet kultúrák folyamatos vízigényének szinte zavartalan kielégítését. Ez azonban nincs mindig és mindenhol így, s talajaink vízháztartására, nedvesség- és anyagforgalmára a szeszélyes (emiatt nehezen kiszámítható és előre jelezhető) szélsőséges a jellemző. Ennek okait és következményeit foglaltuk össze a 2. táblázatban (Várallyay, 2003, 2013).

Magyarország talajainak 43%-a kedvezőtlen, 26%-a közepes és (csak) 31%-a jó vízgazdálkodású. Ezt mutatjuk be a 4. ábra kördiagramján a közepes és kedvezőtlen vízgazdálkodás okainak feltüntetésével.

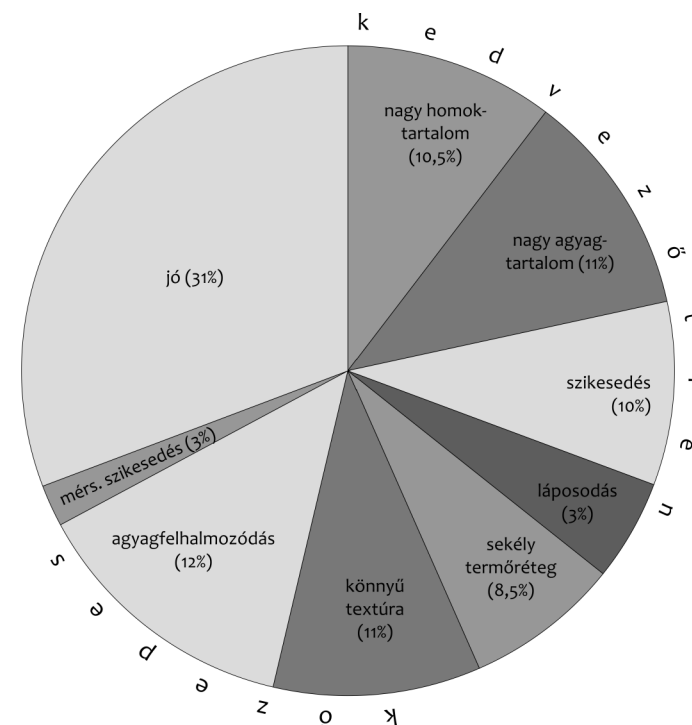
A részletes talajfizikai/vízgazdálkodási adatbázisban és térképeken mindezek a kategóriák természetesen pontos és számszerű jellemzőkkel és területi adatokkal együtt kerültek rögzítésre.

A nagy potenciális tározótér – szélsőséges vízháztartási helyzetek ellentmondás alapvető oka, hogy a talaj pórusainak hatalmas vízraktározó tere kihasználatlan. Kihhasználását az alábbi tényezők akadályozzák:

okok	következmények
légköri csapadék nagy és szeszélyes tér- és időbeni változása	vízvesztés (párolgás, felszíni lefolyás, szivárgás)
eső/hó arány, a hóolvadás körülményei	talajvesztés (szerves anyagok, tápanyagok)
domborzat (makro, mezo, mikro)	biota- és biodiverzitás-vesztés
talajviszonyok	növényvesztés (pusztulás, károsodás)
vegetáció	termésvesztés (mennyiség, minőség)
talajhasználat	energiavesztés

2. táblázat • Szélsőséges vízháztartási helyzetek okai és következményei

- A talaj felszínére jutó víz talajba szivárgásának akadályozódása vagy lelassulása. Ezt okozhatja:
 - a talaj pórussterének kisebb-nagyobb mértékű, esetleg teljes telítettsége (csapadékvíz, olvadékvíz, felszíni odafolyás vagy túllöntözés): „*tele palack effektus*”;
 - a felszíni réteg fagyott volta (például egy fagyott talajfelszínre hulló hó gyors tavaszi olvadásából származó víz talajba szivárgásának akadályozódása): „*befagyott palack effektus*”;
 - a talaj felszínén, ill. felszínközeli rétegeiben kialakult tömődött, igen lassú



4. ábra • Kedvezőtlen, közepes és jó vízgazdálkodású talajok területi megoszlása

víznyelésű, közel víz-átnemeresztő réteg (tömör közet; talajfolyamatok eredményeképpen létrejött akkumulációs szintek; helytelen agrotechnika által „kialakított” erősen tömődött rétegek) megjelenése: „*ledugaszolt palack effektus*”.

- A talajba beszivárgott víz „átszaladása” a talajszelvényen, mélybe szivárgása a talaj gyenge víztartóképesége miatt: „*lyukas palack effektus*”.
- A talajba beszivárgott, s ott tározott víz erős kötődése a talaj szilárd fázisának elemeihez, hozzáférhetetlensége a növények számára: *holtvíz-tartalom*.

Fenti okok eredményeznek szélsőséges vízháztartási helyzeteket, jelentenek belvízvesztést, fizikai vagy fiziológiai aszályérzékenységet, okoznak zavarokat a talaj vízháztartásában, anyagforgalmában és biológiai tevékenységében, csökkentve a termékenységet. A talaj potenciális víztároló képességének minél jobb kihasználásával eredményesen javítható a nagy kincset jelentő légköri csapadék hasznosulása, eredményesen csökkenthetők a talaj felszínére jutó víz lefolyási, párolgási és szivárgási veszteségei, s megelőzhető vagy csökkenthető a szélsőséges vízháztartási helyzetek kialakulásának valószínűsége, mérsékelhetők ezek sokoldalú káros következményei.

Mindent el kell követni tehát, hogy:

- a felszínre jutó víz minél nagyobb hányada jusson (szivárogon) a talajba (*megfelelő* talajállapot biztosítása; felszíni lefolyás és párolgás csökkentése);
- a talajba jutó víz minél nagyobb hányada *tárolódjon* a talajban (víztartó/vízraktározó képesség növelése, „szivárgási veszteségek” csökkentése);
- a talajban tározott víz minél nagyobb hányada váljon a növények számára hasznosíthatóvá („holtvíztartalom” csökkentése).

Ezzel válhat a talaj vízháztartás-szabályozása a talajfolyamatok túlnyomó részét kedvezően befolyásoló, s így a talaj természetes megújuló képességét, multifunkcionalitását biztosító intézkedéssé (Várallyay, 2003, 2013).

Talajfolyamatok szabályozása

A talaj funkcióképességét, funkcióinak zavartalanságát a talajtulajdonságok összhatása határozza meg, ami viszont a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi, talajképződési és talajpusztulási folyamatok eredménye. A talajjal kapcsolatos minden tevékenység, ezen folyamatok megváltoztatását jelenti, a tudatos (bizonyos termelési célok vagy a talaj állagának megőrzése, termékenységének fenntartása vagy fokozása, valamint táj- és környezetvédelem érdekében történő) beavatkozások éppúgy, mint a legkülönbözőbb egyéb emberi tevékenységek ismert vagy ismeretlen, kívánatos vagy kedvezőtlen, káros (mellék) hatásai (Várallyay 2000).

A talajfolyamatok szabályozása a korszerű talajtan és talajhasználat egyik legfontosabb feladata, amelyre egyre inkább szükség van, de egyre inkább lehetőség is van rá. Bár az erősödő kedvezőtlen hatások kivédése, megelőzése egyre nehezebb, mégis ki lehet és kell mondani azt az alaptételt, hogy talajkészleteink minősége, funkcióképessége, termékenysége megőrizhető, fenntartható! Ez azonban nem megy végbe automatikusan, hanem állandó és tudatos tevékenységet követel. A szabályozás célja lehet a jelenlegi állapot (talajfolyamatok → talajtulajdonságok) fenntartása, stabilizálása; a kedvezőtlen, nemkívánatos változások megelőzése, valamely előzetes állapot visszaállítása; vagy a jelenlegi állapot valamely cél szempontjából kedvezőbbé tétele, javítása. A szabályozás (szabályozottság) kívánatos mértéke az időnkénti állapotellen-

őrzéstől kezdve a teljes szabályozásig igen sokféle lehet, de nem nélkülözhető.

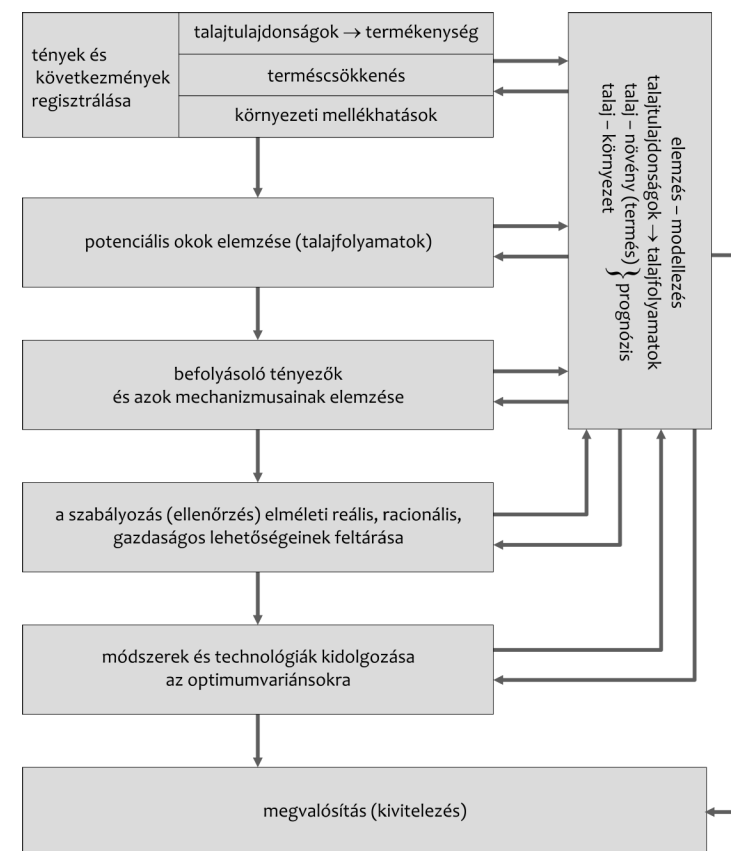
A talajfolyamatok szabályozásának logikusan és szükségszerűen egymásra épülő lépéseit foglalja össze az 5. ábra (Várallyay, 2000).

Az ábra alapján megállapítható, hogy a talajfolyamatok átgondolt, megalapozott, ésszerű, eredményes és hatékony szabályozásához megfelelő információk szükségesek (Szabó et al., 1999; Várallyay et al., 2002):

- egzakt, megbízható, megfelelő pontosságú, lehetőség szerint mért és mennyiségi adatok a különböző, jól definiált talajtulajdonságokról, azok térbeli megoszlásáról

és időbeni változásairól, mégpedig azok valószínűségi és gyakorisági értékeivel együtt;

- a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi folyamatokról, az azokat meghatározó és/vagy befolyásoló tényezőkről és azok hatásmechanizmusáról;
- a talajfolyamatok szabályozásának, a talajtulajdonságok megváltoztatásának lehetőségeiről, feltételeiről, körülményeiről, esetleges korlátairól, valamint a célul kitűzött, illetve bekövetkező változások talajtani és környezeti hatásairól, következményeiről.



5. ábra • Talajfolyamatok szabályozásának lépései

Mindez csak körültekintő és alapos hatás-
elemzések és reális prognózisok rendszerére
alapozva lehet a kívánt mértékben céltudatos,
eredményes és hatékony.

Zárókövetkeztetések

A mai korszerű talajtan legfontosabb célkitű-
zése a talajfolyamatok szabályozása (Várallyay,
2000, 2015). Ez biztosítja a talaj – mint fontos
természeti erőforrás – megújulásának feltéte-

leit, multifunkcionalitásának zavartalanságát,
ami az élehető emberi lét fenntarthatóságának
egyik prioritást érdemlő kulcsfeladata.

Kulcsszavak: *talajképződés, talajfolyamatok,
talaj multifunkcionalitása, talaj vízgazdálkodá-
sa, talaj anyagforgalma, talajtermékenység,
multifunkcionalitást gátló tényezők, talajdegradá-
ciós folyamatok, talajfolyamatok szabályozása,
fenntartható talajhasználat*

IRODALOM

- Greenland, D[ennis] J[ames] – Szabolcs I[stván] (eds.)
(1993): *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. CAB
International, Oxon, UK
- Lal, Rattan (ed.) (2002): *Encyclopedia of Soil Science*.
Marcel Dekker, New York
- Láng István – Csete L. – Harnos Zs. (1983): *A magyar
mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordu-
lón*. Mezőgazdasági, Budapest
- Németh Tamás – Stefanovits P. – Várallyay Gy. (2005):
*Talajvédelem. Országos Talajvédelmi Stratégia tuda-
mányos háttere*. Környezetvédelmi és Vízügyi Mi-
niszterium, Budapest • [http://www.ktm.hu/szakmail/
karmentes/kiadvanyok/talaj_tajekoztato/index.htm](http://www.ktm.hu/szakmail/karmentes/kiadvanyok/talaj_tajekoztato/index.htm)
- Németh Tamás – Várallyay György (2015): A termé-
szeti erőforrások fenntarthatósága. Mi van, ha nincs?
Gazdálkodás. 3, 201–219. • <http://tinyurl.com/22z3lq>
- Oldeman, L. Roel – Hakkeling, R. T. A. – Sombroek,
W. G. (1991): *World Map of the Status of Human-
Induced Soil Degradation. (ISRIC Report 1990/07)*
Wageningen–UNEP, Nairobi • [http://www.isric.org/
isric/webdocs/docs/ISRIC_Report_1990_07.pdf](http://www.isric.org/isric/webdocs/docs/ISRIC_Report_1990_07.pdf)
- Stefanovits Pál (1992): *Talajtan*. Mezőgazdasági, Buda-
pest (Az 1999-es kiadás • [http://tinyurl.com/
zmxvypa](http://tinyurl.com/zmxvypa))
- Szabó J. – Várallyay Gy. – Pásztor L. – Suba Zs. (1999):
Talajdegradációs folyamatok térképezése országos és
regionális szinten térinformatikai és távérzékelési
módszerek integrálásával. *Agrokémia és Talajtan*. 48,
3–14.
- Szabolcs István – Várallyay György (1978): A talajok
termékenységét gátló tényezők Magyarországon.
Agrokémia és Talajtan. 27, 181–202.
- Várallyay György (1985): Magyarország talajainak víz-
háztartási és anyagforgalmi típusai. *Agrokémia és
Talajtan*. 34, 267–298.
- Várallyay György (2000): *Talajfolyamatok szabályozá-
sának tudományos megalapozása. (Székközlő, 1995–1998. III.)* MTA, Budapest, 1–32.
- Várallyay György (2002): A talaj multifunkcionalitásának
szerepe a jövő fenntartható mezőgazdaságban. *Acta
Agronomica Hungarica*. (50 éves jubileumi külön-
szám). 13–25.
- Várallyay György (2003): *A mezőgazdasági vízgazdál-
kodás talajtani alapjai*. Egyetemi jegyzet. FVM
Vízgazd. Osztály, Budapest–Gödöllő • [http://tinyurl.
com/jbm2k3u](http://tinyurl.com/jbm2k3u)
- Várallyay György (2005): Talajvédelmi stratégia az EU-
ban és Magyarországon. *Agrokémia és Talajtan*. 54,
203–216. DOI: 10.1556/Agrokem.54.2005.1-2.15 •
<http://tinyurl.com/hjddm6h>
- Várallyay György (2006): Soil Degradation Processes
and Extreme Soil Moisture Regime as Environmental
Problems in the Carpathian Basin. *Agrokémia és
Talajtan*. 55, 9–18. • <http://tinyurl.com/hhrmoo8>
- Várallyay György (2013): A talajok vízgazdálkodása.
Magyar Tudomány. 174, 11, 1285–1292. • [http://www.
matud.iif.hu/2013/11/02.htm](http://www.matud.iif.hu/2013/11/02.htm)
- Várallyay György (2015): Soils as the Most Important
Natural Resources in Hungary (Potentialities and
Constraints). A Review. *Agrokémia és Talajtan*. 64,
2, 321–338. DOI: 10.1556/0088.2015.64.2.2 • [http://
tinyurl.com/jcqlmgn](http://tinyurl.com/jcqlmgn)
- Várallyay György (2015): Soil as a Multifunctional
Natural Resource. *Columella*. 2, 1, 7–17. DOI:
10.18380/SZIE.COLUM.2015.1.9. • [http://tinyurl.
com/j7u9lvm](http://tinyurl.com/j7u9lvm)
- Várallyay György – Szabóné Kele G. – Marth P. –
Karkalik A. – Thury I. (2002): *Magyarország talajai-
nak állapota (a talajvédelmi információs és monitoring
rendszer (TIM) adatai alapján)*. Földművelésügyi
Minisztérium Agrárkörnyezetvédelmi Főosztály, Bp.

A TALAJOK MINŐSÉGE

Tóth Gergely

az MTA doktora
EB Közös Kutatóintézet, Ispra, Olaszország
gergely.toth@jrc.ec.europa.eu

Tóth Brigitta

PhD, MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Talajtani és Agrokémiai Intézet,
Pannon Egyetem Georgikon Kar
toth.brigitta@agrar.mta.hu

Hermann Tamás

MSc,
Pannon Egyetem Georgikon Kar
tamas.hermann@georgikon.hu

Németh Tamás

az MTA rendes tagja
Kaposvári Egyetem, MTA Agrártudományi
Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet
nemeth.tamas@agrar.mta.hu

Hazánk nemzeti vagyonának egyik legfon-
tosabb eleme a területét borító talajtakaró. Ez
a talajtakaró minőségét, hasznosítási lehető-
ségeit és ökológiai jelentőségét tekintve
igencsak változatos. Ennek a változatos talaj-
takarónak a minősége többféle szempontból
is vizsgálható a talajhasználati célok és a ta-
lajokkal szemben támasztott elvárások szerint.
Mivel talajaink egyszerre több olyan funkciót
is ellátnak, amelyek hasznosítása – akár köz-
vetlenül, akár az ökológiai rendszerek fenn-
tartásán keresztül – fontos lehet, a minőség
megítélésénél érdemes ezeket a funkciókat
számba venni. Jelen kiadványban Várallyay
György (2016) részletezi a különböző talaj-
funkciókat és jellemzőiket. Az Európai Bi-
zottság *Talajvédelmi stratégiája* (EB, 2006)
hét főbb talajfunkciót jelölt meg, amelyeken
keresztül a talajok a társadalom számára szol-
gáltatást nyújtanak: (1) biomassza-termelés;
(2) a víz, tápanyagok és egyéb anyagok táro-
lása, szűrése és transzformálása; (3) a biológiai
sokféleség fenntartásának közege; (4) az em-
beri tevékenység színhelye, meghatározója;
(5) nyersanyag-szolgáltató; (6) szénraktározó

és szénforrás; (7) geológiai és archeológiai
örökség hordozója.

A talajminőség megítélését az egyes talaj-
funkciók alapjait adó természeti viszonyrend-
szer értékelésén túl a talajokkal szemben tá-
masztott társadalmi és egyéni elvárások jelen-
tősen módosíthatják. (A *Magyar Értelmező
Kéziszótár* meghatározása szerint a *minőség*
általános értelemben is a szubjektív elvárások-
nak való megfelelés mértékére utal.) A talaj-
hasznosítási preferenciák kialakítása ugyan-
akkor csakis a talajok ismeretében és a talaj-
hasznosítás környezeti hatásának figyelembe
vételével történhet.

A talajminőségnek világszerte többféle
tudományos meghatározása létezik. Hagyo-
mányosan a talajokat az egyik – kitüntetett
– talajfunkcióra való alkalmasság, a termékeny-
ségük mértéke alapján ítélik meg (Máté,
1960). A hagyományos talajminőség értelme-
zés tehát a növénytermesztési használatra való
alkalmasság mértékét jelenti, amely egyéb
környezeti, majd közgazdasági mutatókkal
kiegészülve a földminőség, végül a földérték
meghatározásának alapjául is szolgál (Máté

– Tóth, 2003). A termékenység mértékének kifejezésén túl mára a talajminőség a talaj azon képességére is utal, amely alapján képes betölteni ökológiai funkcióit. A nemzetközi szakirodalom ma már elsősorban ilyen, tágabb ökológiai értelmezésben használja a talajminőség (*soil quality*) fogalmát. Főként az észak-amerikai talajtani irodalomban elterjedt megközelítés szerint a talaj minőségét három fő feladatának – a tartamos biológiai produkció, a környezeti minőség, valamint a növényi és állati (valamint emberi) egészség biztosítása – együttese mutatja. Ugyancsak főleg Észak-Amerikában honosodott meg a talajegészség (*soil health*) fogalma, ami a természetes állapothoz viszonyítva és a környezeti érzékenységet is figyelembe véve a biológiai alapok fenntartása szempontjából jellemzi a talajokat.

Az utóbbi évtizedben az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal összefüggésben a talajfunkciók ellátásának kérdése Európában is egyre nagyobb jelentőséget kapott, és a talajminőség megítélésében a fenntarthatóság kritériuma is általánosan megjelent. Az egymással is kölcsönhatásban lévő talajfunkciók ökoszisztéma-szolgáltatásokban betöltött szerepe különböző súlyú, közvetlen vagy közvetett is lehet, és időben is változhat, a külső hatások függvényében. Ez a megközelítés tükröződik az Európai Bizottság által javasolt talajminőség definícióban is, ami szerint a „talajminőség annak kifejezője, hogy az adott talaj – a talajfunkciók változó körülmények közötti ellátásával (a külső hatásokra kifejtett lehetséges reakciókkal) – milyen mértékben képes az ökoszisztéma-szolgáltatásokat támogatni”.

Ez a talajminőség értelmezése alkalmas arra, hogy a fenntarthatóság követelményeinek megfelelő egységes rendszerbe helyezze a talaj funkciók képessége, a degradációs ve-

szélyeztetettség és a talajhasználat megítélését, egyben lehetőséget adva olyan időben változatos tényezők figyelembe vételére is, mint például az éghajlatváltozás.

A talajok képessége a különféle funkciók ellátására függ a talaj fizikai, kémiai és biológiai jellemzőitől, a kialakulásuk helyén érvényesülő klimatikus, domborzati és hidrológiai viszonyoktól, valamint az emberi beavatkozásoktól is. Az utóbbi évtizedek hazai és nemzetközi kutatásai jelentősen gyarapították a talajfunkciókról, így a talajok minőségéről meglévő ismereteinket. Ennek ellenére talajkészleteink funkciók képességeinek teljességéről még nem áll rendelkezésünkre részletes információ, sokról (például biológiai sokféleség a talajban) még áttekintő térkép sem.

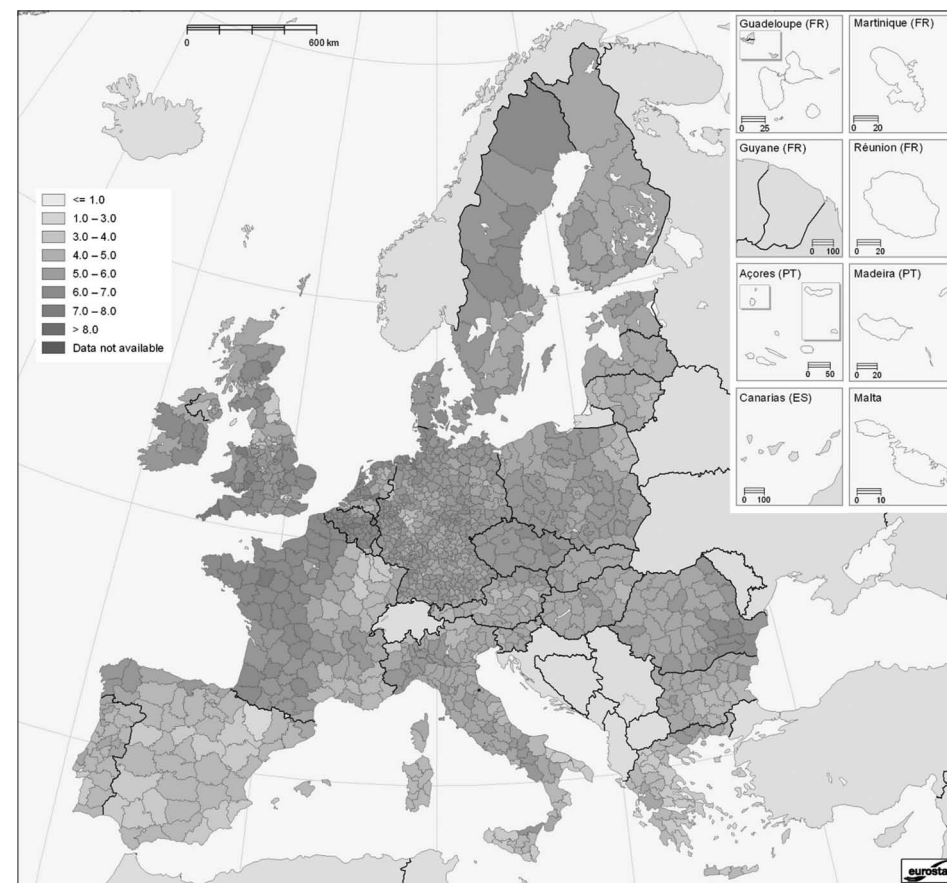
Ugyanakkor a talajok, illetve termőföldek növénytermelési képességéről, annak évről-évre változatosságáról és befolyásolásának lehetőségéről meglehetősen pontos ismereteink vannak. Ez alapján összehasonlíthatjuk hazánk mezőgazdasági területeinek növénytermelési lehetőségei között, amit akár gazdasági és társadalmi összefüggésben is vizsgálhatunk (Máté, 1999), de a hazai lehetőségeket is összevethetjük Európa vagy a világ más országainak mezőgazdasági potenciáljával (Tóth et al., 2013).

A klasszikus megközelítés, tehát a termőföldek minőségét a növénytermelés szempontjából tekintve Magyarország az EU-n belül az átlagos adottságú területek közé tartozik (1. ábra). A kiemelkedő adottságokról szóló közkeletű vélekedés tehát nem teljesen helytálló. Az igaz, hogy talajaink fizikai és kémiai tulajdonságai, szerkezete és szervesanyag-készlete is többnyire jó közeget nyújt a növényfejlődéshez, de ez hazánkban az optimálisnál kedvezőtlenebb csapadékviszonyokkal párosul. Így ha talajaink nagy része jó mi-

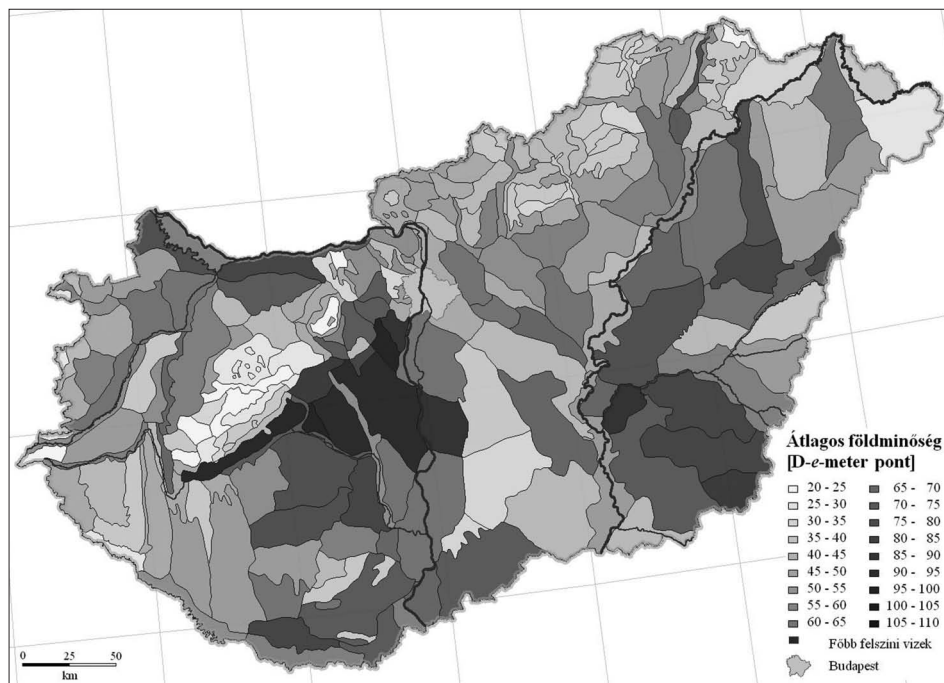
nőségű is, ez az előny a nem öntözött területeken a kevésbé kedvező klimatikus viszonyok miatt a termőföldminőségben már nem teljesen érvényesül. Legalábbis a nyugat-európai országok átlagos viszonyaival összehasonlítva itthon alacsonyabb az átlagos termelési potenciál. A mediterrán országokéval összehasonlítva viszont magasabb, és Magyarország mezőgazdasági területei világviszonylatban is a jobb adottságúak közé tartoznak.

A termőföld minősége országon belül nagy változatosságot mutat. Ez részben a

talajok minőségbeli különbségeiből adódik, részben az eltérő domborzati és hidrológiai viszonyokból, valamint a klimatikus adottságokból. A földminőség tehát tükrözi a talajminőséget, de kiegészül egyéb környezeti jellemzőkkel is. Mint a 2. ábra térképének mintázata is mutatja, a Mezőföld, a Körös-Maros köze, a Hajdúság és a Kisalföld termesztési viszonyai a legkedvezőbbek. Természetesen vannak tájegységek, ahol nagy a talajfeleségek változatossága, ami egyben a földminőség változatosságát is jelenti, így az



1. ábra • Szántóföldek átlagos minősége az Európai Unió régióiban. (Dimenzió nélküli viszonzámokkal kifejezve; forrás: Eurostat, 2016.)



2. ábra • Áttekintőtérkép Magyarország kistájainak földminőségéről a D-e-Meter rendszer szántóminősítési eljárása szerint (Tóth et al., 2014)

„átlagos” érték mögött fontos különbségek bújnak meg. Nem véletlen, hogy bármely talajminősítés vagy földminősítés valójában csak parcellaszinten – illetve a parcellán belüli talajfoltra – ad igazán megbízható értéket. Az ország fő tájegységei termőhelyi potenciáljának a kistájak földminőségi pontjai alapján számított pontérték alapján megállapíthatjuk, hogy a legnagyobb tájegységek

átlagos földminőség-értékei között is jelentős különbségek (1. táblázat).

A Dunántúlon nagy különbségek vannak az egyes kistájak szántóinak átlagos termékenységében, míg a Duna–Tisza közén a kistájak földminőségi átlaga kiegyensúlyozottabb. Míg ezeken belül is előfordulnak

	Dunántúl	Duna–Tisza köze	Tiszántúl
átlagos földminőség	52,5	48,3	64,2
összesített földminőség (D-e-Meter pont×10 ⁶)	127,2	107,4	85,6
földminőség változatossága (CV% D-e-Meter pont)	40,3	28,3	30,5

1. táblázat • Főbb tájegységek szántóinak minősége a D-e-Meter földminősítő rendszer szerinti viszonyszámokkal kifejezve (Tóth, 2014)

gyengébb és jobb területek is, a Duna–Tisza közén a legtöbb kistáj földminőségének kiegyensúlyozottságát az alacsony és közepes minőségű területek túlsúlya adja. A Dunántúl változatos földminőségi mintázata és a Tiszántúli vidékek átlagosan nagyobb értékű földminősége is világosan látszik az 2. ábrán bemutatott térképen.

A kistájak átlagos növénytermesztési potenciálja, illetve annak kiaknázási lehetőségei mellett a szántóföldi területek összes potenciálja is fontos lehet. A legnagyobb, azaz 100 000 hektárnál nagyobb szántóterülettel rendelkező kistájak (Csongrádi-sík, Szolnok-túri-sík, Bácskai löszös síkság, Békési-hát, Közép-Mezőföld, Békési-sík) területei egyben kiváló minőségűek is. A Dunántúli-középhegység és az Észak-Magyarországi-középhegység kistájain ezzel szemben kis területen rossz minőségű szántók találhatók. Természetesen a mezőgazdasági hagyományok, a tájképi elemek védelme, a természetvédelmi és a társadalmi szempontok ezekben a kistájokban is indokolhatják a szántók további művelését.

Népességszámához képest hazánk mezőgazdasági területeinek kiterjedése viszonylag nagy, így ha annak mennyiségét (területét) és minőségét sikerül megőrizni, úgy saját talajkészleteinkre támaszkodva élelmiszerellátásunk hosszú távon is biztosított lehet. Ez ellen számos kedvezőtlen tendencia hat, a klímaváltozás negatív hatásaitól kezdve a különféle talajdegradációs folyamatokig.

A klímaváltozás tendenciáinak hazai befolyásolására csekély lehetőség van. Hatásai, például az aszályos periódusok gyakoribbá válása vagy a rövid ideig tartó túl bő csapadék-anomáliák még változatlan talajminőség esetén is ronthatják a termőföld biomassza-termelő képességének jelenlegi helyzetét. Helyes talajhasználat, a vetésszerkezet optima-

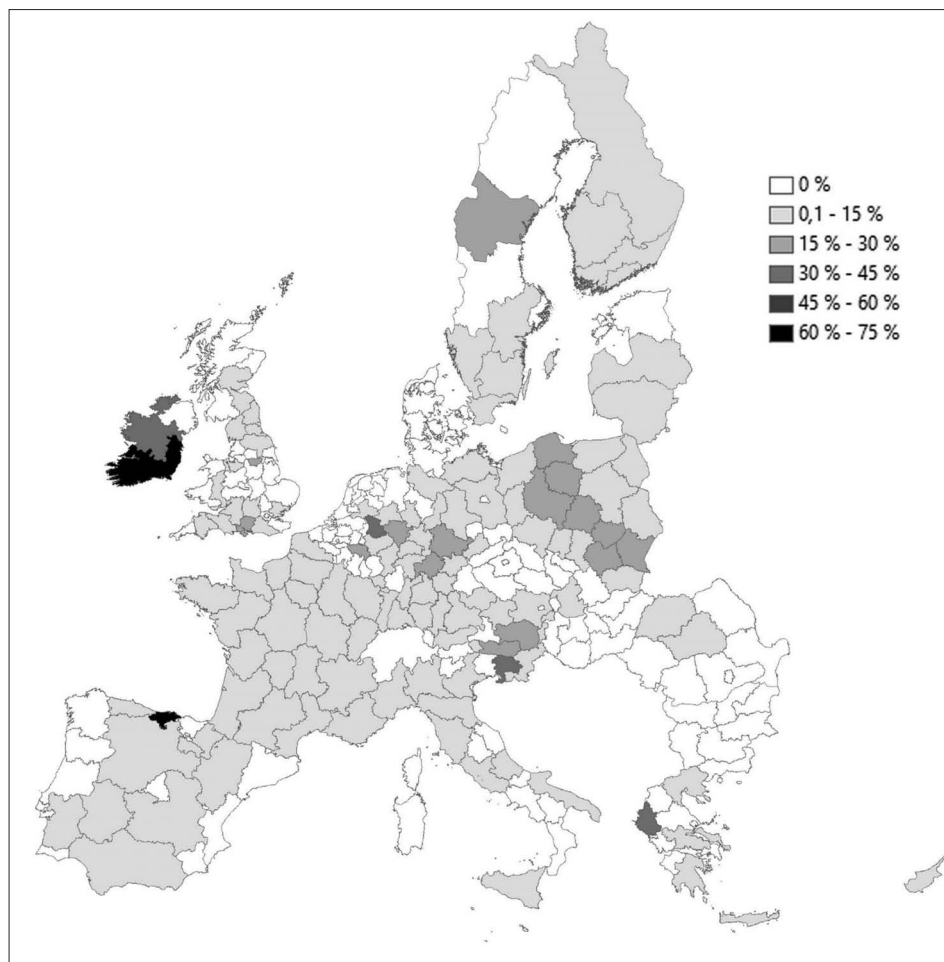
lizálásával ugyanakkor a negatív hatások tompíthatók (Láng et al., 2007).

A talajminőséget fenyegető veszélyek közül a talajdegradációs folyamatok előidézésében már jóval nagyobb a földhasználók felelőssége. Az Európai Unióban a már idézett *Talajvédelmi stratégia* a talajminőségre leselkedő degradációs veszélyek között említi a hazánkban is jelentős eróziót, szikesedést, talajtömörödést, a szerves széntartalom csökkenését, a talajok biológiai sokféleségének csökkenését, a savanyodást. Ezek mind a talajhasználattal is összefüggő olyan degradációs folyamatok, amelyek mértéke és talajminőségre gyakorolt hatása nagyban függ mind az adott talaj, mind a hatások receptorának jellemzőitől (például erodálhatóság). Ezeknél a degradációs veszélyeknél tehát a környezeti hatások, a földhasználat és a talajjellemzők együttesen szabják meg a bekövetkezés valószínűségét és mértékét, beleértve a talajminőségben okozott kárt. Ezek mellett két olyan degradációs folyamat is veszélyezteti talajkészleteinket, amelyek hatásai szinte teljesen függetlenek a talaj mint receptor jellemzőitől. Egyik a talajszennyeződés, másik a talajfedés vagy beépítés. A talajszennyezés emberi tevékenység következménye. Hatásait némileg tompíthatják a talaj jellemzői, de megjelenése független a talajféleségtől, azt kizárólag az ember okozza. Az Európai Unió első egységes talaj-felvételezésének nehézfém-tartalom-vizsgálati eredményei alapján az antropogén terhelés e fajtájának tekintetében mezőgazdasági területeink az Unióban a legtisztábbak között vannak. Ez hosszú távú versenyelőnyt is jelenthet a magyar mezőgazdaság számára, és természetesen az itt élők élelmiszerbiztonságának alapját is adja. A 3. ábra európai összehasonlításban mutatja az egyes régiók mezőgazdasági talajaiban előforduló, a meg-

figyelési határértéken felüli kadmiumkoncentrációjú minták arányának térbeli mintázatát. A talajminőség és talaj mint gazdasági erőforrás hasznosítása szempontjából különös jelentőségű lehet ez az új adatokkal alátámasztott ismeret. Ezt húzza alá, hogy vannak olyan nyugat-európai országok (például Hollandia), ahol a talajminőség megítéléséhez elsősorban a szennyezettség mértékét veszik alapul, nem függetlenül attól, hogy ennek a tényezőnek van kitüntetett szerepe a talaj

közvetlen gazdasági hasznosíthatóságában (lásd egészséges élelmiszerek termelése) és az esetleges környezetvédelmi kárelhárításokat illetően is.

Sajnos a másik, helyhez kötött és ember által előidézett degradációs folyamat esetében, a talajfedés (egyes szakmai anyagokban: talajlezárás) esetében hazánk helyzete már korántsem ilyen kedvező. Épp ellenkezőleg, termőterületeinket Európában az egyik leggyorsabb ütemben vonjuk ki a művelésből,



3. ábra • A megfigyelési határértéket meghaladó kadmiumkoncentrációjú talajminták aránya az egyes EU-régiók mezőgazdasági területein, a LUCAS-felmérés alapján (Tóth et al., 2016).

hogy azokat beépítsük. A következő generációk életlehetőségei szempontjából is az egyik legfontosabb erőforrásunkkal való ilyen pazarló bánásmód meglátásunk szerint nehezen indokolható. A talajfedés az egyik legnehezebben, legnagyobb költséggel helyrehozható degradációs kár, amely a sokrétű talajfunkciók közül egynek a kizárólagos hasznosítására sajátítja ki az adott terület talaját, miközben megszünteti a talaj ökológiai funkcióit, így az ezekből származtatható egyéb (közvetlen vagy közvetett) hasznosítási lehetőségeket. A termőföldcsökkenés, ezen belül is kiemelten a jó minőségű szántók – infrastruktúra-fejlesztési célú – kivonása a művelésből tehát ellehetetleníti a talajtól függő ökoszisztéma-szolgáltatásokat. A talajfedésből származó károk mértékét felismerve az Európai Bizottság 2012-ben adta ki iránymutatását ennek korlátozására (EB, 2012). Az iránymutatás szerint a területi tervezés során a talajminőséget is figyelembe kell venni, a jó minőségű talajok nem eshetnek áldozatul az gazdasági fejlődésnek. A talajminőség figyelembe vételére számos jó példa létezik európai országokban.

A talajminőség figyelembe vételét a területi tervezésben és a földügyi műveletek egyéb területein Magyarországon is jogszabály rögzíti. Ennek végrehajtása ugyanakkor – mint az elmúlt évtized beépítési gyakorlata is mutatja – sokszor nem a jogalkotó szándékának megfelelő. Ebben sok tényező játszik szerepet, amelyek közül a talajminőség értékelésének megfelelő módszertani és térképi háttér hiánya lehet az egyik.

Magyarországon máig a feudalizmus viszonyai között, természettudományos háttér nélkül, gazdasági alapon meghatározott és számos hibával terhelt aranykorona a termőföldek értékmérője. Eközben világszerte robbanásszerűen fejlődnek a talajinformációs

rendszerek, amelyek a talajok funkcióinak felmérését, a funkciók képesség és degradáció monitorozását szolgálják. A hazánkban jelenleg is használatban lévő földértékelési módszer (az ún. *aranykorona-rendszer*) a természeti tényezőket eredetileg csak közvetett módon figyelembe vevő és mára közgazdaságtani szempontból is túlhaladott, a modern társadalmi igényeknek megfelelni nem tudó rendszer (Niklasz, 1997). Az aranykorona-rendszer közismert módszertani hiányosságai (Király, 1993) és az ezekből fakadó becslési hibái több mint egy évszázada tudományosan is bizonyított tények (Horusitzky, 1898). Ennek ellenére Magyarországon napjainkig nem került bevezetésre olyan módszer, amely pontosan számot tudna adni a mezőgazdasági területek potenciális termőképességéről, illetve a termőképességet befolyásoló környezeti, és ezen belül talajtani tényezők egymáshoz való viszonyáról, valamint ennek a viszonyrendszernek más ökoszisztéma-szolgáltatásokban játszott szerepéről. Hazánk talajvagyonáról, illetve az azzal történő gazdálkodásról így legtöbbször hiányos vagy egyoldalú információk alapján hozhatók csak döntések, holott a 2000-es években hazánkban is kidolgozásra került egy, a legújabb tudományos követelményeknek is megfelelő, objektív és sokoldalú földminősítési rendszer, az ún. *D-e-Meter* rendszer, ami már minden szempontból megfelelő eszköze lehet a mezőgazdasági és környezeti tervezésnek és szakpolitikáknak.

Zárszó

A talajminőség a talajfunkciók ellátásának képességét mutatja. A talajfunkciók közül hagyományosan a biomassza-termelést tekintettük elsődlegesnek (korábban kizárólagos fontosságúnak), mára valamennyi talajfunk-

ció szerepe megnőtt. A társadalom fenntartásához egyaránt fontos a talajok szénraktározó képessége (éghajlat-szabályozás), a talaj mint élő közeg biológiai sokfélesége (talajegészség és ökológiai egyensúly fenntartása, új gyógyszerek stb.), szűrő, pufferoló és transzformáló képessége (szennyeződések és egyéb káros hatásokkal szembeni védekezés), vízraktározó képessége, valamint az, hogy a talaj régészeti és geológiai örökség hordozója is.

A talajfunkciók ellátásának képessége bonyolult viszonyrendszeren alapul, amelyben a természeti és emberi hatások változó jelentőséggel, de egymással szoros kölcsönhatásban érvényesülnek.

Magyarország jó helyzetben van, népességéhez képest viszonylag nagy és világviszonylatban jó minőségű a talajvagyon, bár klimatikus adottságaink miatt termőföldjeink európai összehasonlításban nem tartoznak a legtermékenyebbek közé.

Hazánk változatos talajvagyon sokféle ökológiai funkciót tölt be, a szikes puszták gyepek és más, egyedi életközösségek fenntartásától, az árvízvédelmi vízraktározáson keresztül az intenzív mezőgazdasági termelés biztosításáig.

Mezőgazdasági talajaink tiszták, ami nagy és eddig teljességgel kihasználatlan versenyelőnyt jelenthet a magyar mezőgazdaságnak.

Magyarország vészés gyorsasággal és szinte válogatás nélkül éli fel talajvagyonát, amikor infrastrukturális beruházásaihoz és városfejlesztéseihez nem veszi figyelembe annak ökológiai és biomasza-termelési jelentőségét és végességét.

A gazdaság fejlesztése során tehát különös gondot kell fordítani a talajfunkciók megőrzésére a talajvagyon területi fogyásának megállítására, a talajvédelem jogi szabályozásának erősítésére és betartására.

A földminőség mintázatának ismerete a mezőgazdasági fejlesztések tervezésén túl komplex földhasználat-tervezési döntéshozatalt is segíthet, például az infrastrukturális beruházások területi optimalizálását is. Ehhez szükség van egy környezeti szempontokat is érvényesítő új talajminősítési rendszer általános bevezetésére.

A világ népességének jövőbeli élelmiszerigényére vonatkozó előrejelzések növekvő felhasználást prognosztizálnak, a művelhető területek kiterjedésének jelentős növekedése nélkül, a nem élelmiszertermelő földhasználati formák térnyerésével és az egyéb termelési feltételek (például a rendelkezésre álló víz mennyisége) romlása mellett. Ez a felismerés növekvő élelmiszerárakat vetít előre, ami felértékelheti a jó talajminőségű termőterületeket, és növeli az e termőföldek minőségének pontos meghatározása iránti igényt.

Az élelmiszer termelésén kívüli talajfunkciók jelentősége szintén egyre fontosabbá válik, egyrészt az ökológiai rendszerek megőrzése, másrészt az ökoszisztéma-szolgáltatások egyre jobb kihasználása szempontjából. Ezen képességek fenntartásához kulcsfontosságú a talajminőség megőrzése, illetve javítása.

Sürgető egy olyan, talajtani alapú földminősítő rendszer bevezetése, ami a talajok többféle funkcióját parcellánként jellemzi, és ami összefüggésbe hozható a degradációs kockázatokkal is. A természettudományos földminősítés alapján szükséges egy „Nemzeti talajminőség-ellenőrzési rendszer” kiépítése, amely segítségével folyamatosan monitorozható a talajvagyon mennyiségi és minőségi állapotának alakulása, és az ebből nyert ismeretek alapján határozható meg a talajvagyon-gazdálkodás legfontosabb teendői, például (további) konkrét talajvédelmi beavatkozások.

Kulcsszavak: *talajfunkciók, termékenység, földminőség, földértékelés, ökoszisztéma-szolgáltatások*

IRODALOM

- EB – Európai Bizottság (2006): *A Bizottság közleménye a Tanácsnak, az Európai Parlamentnek, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. A talajvédelemről szóló tematikus stratégia.* (COM 2006/231 végleges) Az Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel • <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=URISERV%3A128181>
- EB – Európai Bizottság (European Commission) (2012): *Guidelines on Best Practice to Limit, Mitigate or Compensate Soil Sealing. Commission Staff Working Document.* SWD (2012) 101 final/2 Brussels • <http://tinyurl.com/cam7s4j>
- Eurostat (2016): *Statistics Explained. Agri-environmental Indicator – Soil Quality.* • <http://tinyurl.com/j8c9z9w>
- Horusitzky Henrik (1898): *Muzsla és Béla község határainak agronom-geológiai viszonyai.* (Földtani Intézet Évkönyve XII. 2.) Franklin, Budapest, 197–229. In: Fórizs József – Máté F. – Stefanovits P. (1972.) *Talajbonitáció – Földértékelés.* (MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei 30) 3, 359–378.
- Király László (1993): *Az aranykoronás földminősítő rendszer és annak hibája.* Talajvédelem III. 3-4., 10-16
- Láng István – Csete L. – Jolánkai M. (2007): *A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok.* Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Máté Ferenc (1960): *Megjegyzések a talajok termékenységiük szerinti osztályozásához.* *Agrokémia és Talajtan.* 9, 419–426.
- Máté Ferenc (1999): *Talajadottságok szerepe a hátrányos helyzet kialakításában.* In: *A mezőgazdaság*

szerepe a halmozottan hátrányos helyzetű térségek fejlesztésében. MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest, 29–36.

- Máté Ferenc – Tóth Gergely (2003): *Az aranykoronától a D-e-Meter számokig.* In: Gaál Z. – Máté F. – Tóth G. (szerk.): *Földminősítés és földhasználati információ.* Keszthely, 2003, december 11–12. Országos konferencia kiadványa. (ISBN 963 9495 25 5) Veszprémi Egyetem, Veszprém, 145–152.
- Niklasz László (1997): *Birtokkonceptió, birtokrendezés: Földminősítés, földhasználat, monitoring rendszer. Birtokrendezés, Földbérlet, Jelzáloghitel.* Országos Szakmai Konferencia Szöveges Dokumentációja. Népszabadság Oktatási Központ, Budapest, 1–8.
- Tóth Gergely – Rajkai K. – Bódis K. – Máté F. (2014): *Magyarországi kistájak földminősége a D-e-Meter szántó minősítési eljárás szerint.* *Tájökológiai Lapok.* 12, 1, 183–195. • <http://tinyurl.com/haxfj86>
- Tóth Gergely – Hermann T. – Da Silva, M. R. – Montanarella, L. (2016): *Heavy Metals in Agricultural Soils of the European Union with Implications for Food Safety.* *Environment International.* 88, 299–309. DOI: 10.1016/j.envint.2015.12.017 • <http://tinyurl.com/hfxqtos>
- Tóth Gergely – Gardi, C. – Bódis K. – Ivits É. – Aksoy, E. – Jones, A. – Jeffrey, S. – Petursdottir, T. – Montanarella L. (2013): *Continental-scale Assessment of Provisioning Soil Functions in Europe.* *Ecological Processes.* 2, 32, 1–18. DOI: 10.1186/2192-1709-2-32 • <http://tinyurl.com/hntfsut>
- Várallyay György (2016): *A talaj multifunkcionalitása és korlátozó tényezői.* *Magyar Tudomány. [jelen szám]*



A TALAJVÉDELEM JELENTŐSÉGE ÉS SZABÁLYOZÁSA

Németh Tamás

az MTA rendes tagja
Kaposvári Egyetem, MTA Agrártudományi
Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet
nemeth.tamas@agr.ar.mta.hu

Tóth Gergely

az MTA doktora
EB., Közös Kutatóintézet, Ispra, Olaszország
gergely.toth@jrc.ec.europa.eu

Berényi Üveges Judit

PhD, Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság
BerenyiuJ@nebih.gov.hu

Veszélyeztetett állatokról szóló hírekkel gyakran találkozunk. Egy madárfaj vagy egy panda megmentése tömegek figyelmét vonzza, aminek hatására sokan csatlakoznak állatvédelmi mozgalmakhoz, hogy segítsék a földi élet megővését. A hírekben gyakran szerepel az élőhelyek védelmének fontossága is, de rendszerint kimarad belőlük, hogy az egyik kulcs a talaj védelme. A talajé, ami a növények gyökerének támaszt, növekedésükhöz vizet és tápanyagokat nyújt, és ami a környezetbe kerülő káros anyagokat megszüri, átalakítja. A hírekben nem szerepel, hogy a földi élet megővése és erőforrásainkkal való fenntartható gazdálkodás egyik alapvető eleme talajkészségeink megvédése a degradációs hatásokkal szemben. Pedig egy olyan, emberi időléptéssel nem megújuló közegről van szó, aminek területe és minősége, elsősorban a népességnövekedés és gazdasági fejlődés következtében világszerte fogy, illetve romlik (FAO, 2015).

Hazánk a világon az elsők között foglalta jogszabályba a talajok védelmét, amikor az

erdők fenntartásáról hozott 1879-es törvényben a víz- és szélerózió, valamint a taposási kár megelőzésére az erdőművelésben megkötéseket rendelt. Az akkor új erdőtörvény ugyan jóval magasabb színvonalon állt a korábbi erdőtörvényeknél, a hatósági ellenőrzés hiánya a gyakorlatban később mégis súlyos gondokat okozott az erdők fenntartásában (Fekete, 1931). Mintha jelenleg is hasonló cipőben járnánk. Van egy, a 2007-es elfogadásakor előremutató törvényünk a termőföld védelméről, ami megfelelő javaslatokat tartalmaz a talaj védelme érdekében, mégis azt tapasztaljuk, hogy Magyarország európai viszonylatban is az egyik leggyorsabb ütemben fogyasztja termőterületét és a maradék termőföld is a szemünk előtt erodálódik, szennyeződik és szenved más degradációs károkat.

A termőföld területi fogyásának egyik oka, hogy a termőföld védelméről szóló törvényünk megengedő a termőföldek belterületbe vonását, majd beépítését (talajfedést) ille-

tően: csupán annyit ír elő, hogy lehetőség szerint a rosszabb minőségű földeket kell belterületbe vonni, egyszeri kompenzáció (ún. földvédelmi járulék) befizetése mellett. Más országok szigorúbban szabályozzák a kérdést. A német szövetségi talajvédelmi törvény (1998) a talaj multifunkcionalitásának megvédése, illetve helyreállítása érdekében a talajfedés felszámolására is kitér. A Kínai Népköztársaság Termőföld-gazdálkodási törvénye (2004) pedig előírja, hogy a művelésből kivont területeket más helyen, azonos területű és minőségű egyéb használatú földek művelésbe vonásával kell kompenzálni, és az azonos minőség biztosításához felmerülő költségeket a termőföldet művelésből kivonó fizeti. Továbbá a különböző szintű közigazgatási egységek állami adminisztrációs szerveinek előírja, hogy a területükön fekvő földek közül határolják le azt a legalább 80%-nyit, amely minősége miatt aztán a központi földvagyon részét képezi, és további, szigorúbb szabályozás alá esik.

Ma tehát a talaj jogszabályi védettsége sok országban szigorúbb a hazánkban érvényesnél.

A talajvédelem nemzetközi szabályozása, a hazai kezdetekhez hasonlóan, szintén a talajerózió elleni küzdelemmel kezdődött. Az első, kifejezetten a talajok védelmére irányuló törvényt az USA szenátusa hozta. A nemzetközi referenciaként kezelt 1935-ös talajvédelmi törvényt Roosevelt elnök a következő kijelentés kíséretében írta alá: „Egy olyan intézkedést hagyok jóvá, amely létfontosságú közérdekek védelmét segíti, nemcsak mára, de a következő generációk számára is”. A talajok védelmét a mezőgazdasági termelők érdekeivel összhangban meghatározó törvénnyel hozták létre az USA Talajvédelmi Szolgálatát is (1994 óta a Természeti Erőforrások Védelmének Szolgálat), ami számos

ország hasonló állami szervének jelentett és jelent mintát. Az állami talajvédelmi szolgálatok közül ugyanakkor nem az USA-é volt az első. Ezt évtizedekkel előzte meg az 1907-es alapítású Izlandi Talajvédelmi Szolgálat, ami a mai napig a szigetország talajokért felelős szerve, és többek között az ENSZ termőföld-javítási továbbképzési programjának (*Land Restoration Training Program*) is tagja.

Míg az USA szövetségi államainak helyi szabályozásai mellett szövetségi szinten is szabályozták a talajvédelmet és talajvédelmi szolgálatot hoztak létre, az Európai Unió egészében az ilyen irányú törekvések ellenére máig nincs egységes talajvédelmi szabályozás. Az EU tagállamaiban meglehetősen változatos a helyzet. Vannak olyan országok, ahol van törvényi szabályozása a talajvédelemnek, amit talajvédelmi hatóság felügyel, valamint talajmonitoring rendszer is működik, van, ahol ezek valamelyik eleme hiányzik.

Az EU egészében a talajvédelemnek csak egyes részelemei kerültek bele különböző ágazati programokba és jogszabályokba. A közös agrárpolitika lehetőséget ad a talajvédelemhez is kötődő támogatásokra (Magyarországon többek között talajvizsgálathoz és tápanyag-gazdálkodási tervhez kötötten). A szennyvíziszap mezőgazdasági felhasználását a környezet és különösen a talaj védelme érdekében szabályozó (86/278/EGK sz.) irányelv jelenti a talajokkal közvetlenül foglalkozó hatályos közösségi jogszabályt. A 86/278/EGK irányelv célja oly módon szabályozni a szennyvíziszap mezőgazdasági felhasználását, hogy a szennyvíziszap-elhelyezés megfelelő gyakorlatával elkerülhetők legyenek a termőföldre, növényzetre, illetve az állatokra és az emberre gyakorolt negatív hatások. Az irányelv a talajok nehézfém-tartalmának káros feldúsulásának kíván gátat szabni, amikor

előírja az egyes nehézfémek (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,) megengedhető lehetséges koncentrációját a mezőgazdasági hasznosítású talajokban, illetve az ezeken elhelyezendő szennyvíziszapokban. Az irányelv a tolerálható koncentrációk pontos meghatározását és a kihelyezhető szennyvíziszap mennyiségének meghatározását a tagországokhoz utalja. Talajvédelmi vonatkozású, de vízvédelmi célokat szolgáló jogszabály, a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló 91/676/EGK irányelv. Az irányelv előírja a tagállamok számára az úgynevezett nitrátérzékeny területek kijelölését a kijelölés szempontjainak megadásával, és a vízvédelmi célokat szolgáló helyes mezőgazdasági gyakorlat meghatározását, melyeket a nitrátérzékeny területeken kell kötelezően alkalmazni. Az irányelv a helyes mezőgazdasági gyakorlat elemeit írja elő, a részletszabályokat a tagállamok határozhatják meg, viszonylag szorosan előírt keretek közt. A helyes mezőgazdasági gyakorlat bizonyos elemei talajvédelmi célokat is szolgálnak, például a lejtős területeken történő trágyakijuttatás szabályai az erózió elleni védekezést is segítik.

A földtani közeg védelmét, így a talajokat is érinti a felszín alatti vizek szennyezése, valamint állapotromlása elleni védelemről szóló 2006/118/EK irányelv, a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló 2008/1/EK irányelv, valamint a környezeti felelősségről szóló 2004/35/EK irányelv, ami a környezeti károk megelőzésének, illetve felszámolásának kérdéseit szabályozza.

Az említett közösségi jogszabályok a talajvédelem egy-egy területén határoznak meg intézkedéseket, de egy átfogó, a talajok mint multifunkcionális képződmények és természeti erőforrások védelmét előíró jogszabály mindmáig nem került elfogadásra.

Az Európai Bizottság 2006-ban terjesztette elő a négy elemből álló *Tematikus Talajvédelmi Stratégia* (EB, 2006) javaslatát, benne a talajok védelmét szabályozó irányelvttervvel. A *Talajvédelmi Stratégiában* közzétett négy cselekvési terület a következő:

- keretjogalkotás a talajvédelem érdekében a fenntartható talajhasználat elsődleges céljával;
- a talajvédelem beépítése a tagállami és közösségi politikák kidolgozásába és talajvédelmi intézkedések foganatosítása azok végrehajtása során;
- a talajvédelem egyes területein meglévő ismereti hiányosságok megszüntetése az Európai Unió és a nemzeti kutatási programok által támogatott kutatások révén;
- a nyilvánosság figyelmének felhívása a talajvédelem jelentőségére.

A keretirányelv tervezete az erózió, a szervesanyag-csökkenés, a tömörödés, a szikesezés és a földcsuszamlások kockázatának kitett területek azonosítását, nyilvánossá tételét, továbbá a kockázat csökkentését szolgáló intézkedési programok/csomagok meghatározását írta volna elő. Ezen túlmenően, a tagállamoknak a szennyezett területek nemzeti jegyzékét is össze kellett volna állítaniuk, és ezen területek remediációját meghatározott ütemterv szerint el kellett volna végezniük, valamint a talajszennyezés megelőzése érdekében kötelesek lettek volna rendeleteket hozni a veszélyes anyagok talajba jutásának korlátozására.

Az Európai Parlament támogatta a bizottság javaslatát, de az Európa Tanácsban öt tagállam (Ausztria, Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia, Németország) blokkoló kisebbsége megakadályozta a javasolt jogszabály elfogadását. Az irányelvjavaslatot, hosszas tárgyalássorozatot követően és közel tíz

év elteltével végül az Európai Bizottság visszavonta. Ugyanakkor a *Talajvédelmi Stratégia* másik három eleme továbbra is érvényben van, így a talajvédelem más jogszabályokba integrálására is folyamatosak az erőfeszítések.

A legújabb törekvések arra irányulnak, hogy a talaj erőforrás jellegének kihangsúlyozásával készüljön egy közösségi irányelv, amely a talajban rejlő lehetőségek biztosítását védené, összefüggésben az élelmiszerbiztonsággal, klímaváltozással és biológiai sokféleséggel is. Az előkészítés alatt álló *Termőföld mint erőforrás (Land as a Resource)* akciójavaslat (EB, 2016) a folyamatban lévő nemzetközi kezdeményezésekre is épít. Ilyen kezdeményezés az ENSZ ún. *Zero Net Land Degradation* programja (UNCCD, 2012), amely olyan területhasználatot irányoz elő, ami a talajdegradáció megelőzésével vagy az esetleges degradációt kompenzáló rehabilitációval a vizsgált területen összességében nem jelent talajdegradációt.

Az újabb európai *Termőföld mint erőforrás* akciótervben, ugyanúgy, mint a *Tematikus Talajvédelmi Stratégiában* is, kiemelten szerepet kap a talajfedés elleni küzdelem. Mivel a talajfedés felszámolja a talajok multifunkcionalitását, ezért ellene a tagállamoknak fel kell lépniük, például a zöldmezős beruházások helyett a barnamezős területek rehabilitációjának ösztönzésével.

A degradáció (köztük a talajfedés) megelőzésén túlmenően a *Termőföld mint erőforrás* program a termőföldhasználati funkciókból származó társadalmi és gazdasági előnyök optimalizálását is célul tűzte.

Ugyancsak a talaj sokoldalú funkcióinak fenntartható kiaknázását hirdeti a *Megújított Talaj Világkarta* (FAO, 2015), amely preambulumban kiemeli, hogy a talajokra gyakorolt káros emberi hatás olyan kritikus szintet ért

el, amely a társadalmak elszegényedésével fenyeget. Az okszerű talajhasználattal nemcsak a fenntartható mezőgazdálkodás teremthető meg, de a klímaszabályozás és az ökoszisztéma-szolgáltatások lehetőségei is. Ebben az egyéneknek, kormányzati szervezeteknek és nemzetközi szervezeteknek is jól körülhatárolható felelősségük van, amiket a karta részletesen felsorol.

Új megközelítésű, a partnerség elvét előtérbe helyező kezdeményezés a Világ Talajpartnerség (*Global Soil Partnership*), mely a FAO égisze alatt alakult meg 2011-ben. Létrehozását az a gondolat vezérelte, hogy a világ talajkészletei végesek, és megőrzésük kritikus a világ növekvő népességének élelmiszerrel való ellátása céljából. A kezdeményezés célja, hogy a világ talajai egészségesek és termékek legyenek, melyek segítségével élelmezésbiztonsági és élelmiszerbiztonsági követelmények is teljesülnek, tehát képesek legyenek a világ növekvő népességének egészséges élelmiszerrel való ellátására. A partnerség elvei közé tartozik ugyanakkor az is, hogy az egyes országok saját erőforrásaival való rendelkezésének joga nem sérülhet. A partnerség a tagok önkéntes vállalásain és munkáján alapul. Ez magában foglalja a fenntartható talajhasználat irányelveinek kidolgozását, a talajok állapotának figyelemmel kísérését, a talajokkal, a talajvédelemmel kapcsolatos kutatási eredmények és jó gyakorlatok megosztását. A FAO a titkárság és az ún. *Healthy Soil Facility* pénzügyi alap működtetésével járul hozzá a partnerség munkájához. A munka elsődlegesen a FAO-régiók szerinti regionális talajpartnerségekben történik. A Magyarországot is magában foglaló európai régió regionális talajpartnersége 2013-ban alakult meg.

Hazánk a világszintű együttműködésben könnyebben férhet hozzá a külföld legmoder-

nebb, illetve legelőremutatóbb talajvédelmi megoldásaihoz, beleértve a talajvédelmi szabályozásokat, miközben megoszthatja a XIX. századra visszanyúló hazai talajvédelmi szabályozási tapasztalatait is.

Hazánkban ennek a területnek ugyanis hosszú és sokrétű előtörténete van. Az első talajvédelmet is célzó jogszabályi rendelkezések a 1879. évi XXXI. törvénycikkben (Erdő-törvény) találhatók. A jogszabály előírta, hogy azok a kopár területek, ahol a talaj megkötése többek közt a szél és a víz romboló munkájának megakadályozása és a futóhomok továbbterjedése céljából szükséges, beerdősítendők. Az így beerdősítendő területeket az erdőfelügyelő javaslata alapján a földművelésügyért felelős miniszter jelölte ki. A beerdősítési kötelezettség első helyen azokat terheli, akiknek a területét az erdősítés megvédi. Amennyiben az érintettek önként nem hajtják végre, a beerdősítés hatósági úton kikényszeríthető. A mezőgazdaságról és mezőrendőrségről szóló 1894. évi XII. törvénycikk a gyepek károsítására és a túllegeltetés hatására formálódó eróziós árkok kialakulásának megelőzésére fogalmazott meg intézkedéseket. Előírta továbbá, hogy azok a területek amelyek vízmósások kialakulása más birtokát is károsítja vagy károsíthatná, befásítandók. Itt megjelennek a talajszennyezés megakadályozásának kezdeti szabályai, mely szerint pénzbírsággal sújtható az, aki másnak földjére jogosulatlanul trágyát, csontot, döglött állatot, követ, cserepet és szemetet visz, illetőleg elás, vagy ha másnak a földjén gödröt ás. Az erdőkről és a természetvédelemről szóló 1935. évi IV. törvénycikk a véderdők (beleértve a talajvédelmi célokat szolgáló erdőket is) fogalmaz meg részletesebb szabályokat. A mezőgazdaság fejlesztéséről szóló 1942. évi XVI. törvénycikk földadók kedvezmény igénybevételét teszi lehetővé azon termőföldekre, amelyek a termőképesség megóvásán túlmenő javítást végeztek (költséges talajjavítási eljárásokat végeztek, a termőképességet megóvó berendezést létesítettek). Előírja továbbá, hogy a mezőgazdasági termelést fokozó, nagyobb költséggel járó talajjavító munkálatokat, különösen a szikjavítást, a meszeztést, a sáncolást, az alagsövezést a földművelésügyi miniszter a tervek elkészítésével, a munkálatok végrehajtásának szakserű irányításával, felügyeletével, anyag és eszközök nyújtásával, pénzbeli hozzájárulással vagy más alkalmas támogatással mozdítja elő.

A termőföld védelmét célzó első önálló törvény a mezőgazdasági rendeltetésű földek védelméről szóló 1961. évi VI. törvény, amely a termőtalaj megóvását minden földhasználó elsőrendű kötelességévé tette. E szerint a földhasználók kötelesek a rendelkezésükre álló és az általuk igénybe vehető minden eszközzel a talaj termőképességét fenntartani és növelni, a talajpusztulásnak kitett földeket a természeti erők pusztításaitól megóvni, beleértve a vízerózió és a defláció elleni védelmet is. A már kialakult vízmósásokat kötelesek megkötni, és ha szükséges, véderdőt telepíteni. Ez a törvény az erdők talajaira is vonatkozott. A törvény lehetővé tette önkéntes alapon talajvédelmi társulatok alakítását vagy a vízgazdálkodási társulatok tevékenységének bővítését, amennyiben a talajvédelmi célok megvalósítása ezáltal eredményesebbé válik. A törvény szerint a földhasználóknak a föld termőképességének megóvása és fokozása érdekében végzett munkáját az állam adó- és más kedvezményekkel támogatta. A termőtalaj humuszos rétegének mentését a felszín megbolygatásával járó tevékenységek (bányanyitás, építési beruházások) esetén is előírta a törvény.

A termőföld védelmét tehát már több mint száz éve jogilag is szabályozzák, amely jogszabályok mára egyre szélesebb területeken részletezik a talajvédelmi előírásokat.

A talajvédelem jogi kereteit meghatározó jogszabály napjainkban a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény. Ez a törvény a termőföld védelmét két csoportra osztja: a mennyiségi védelmet (földvédelem) és minőségi védelmet (talajvédelem) célzó előírásokra. Talajvédelem tekintetében meghatározza a földhasználó kötelezettségeit, melyek kiterjednek többek között a talajvédő gazdálkodás folytatására, az erózió elleni védelemre, a másodlagos szikesedés megelőzésére, a talaj szervesanyag-tartalmának megőrzésére. A törvény tiltja a humuszos termőréteg eltávolítását, kivéve az engedéllyel rendelkező beruházásokat, melynek során a humuszos termőréteg mentéséről, felhasználásáról gondoskodni kell. A helyben fel nem használható humusz mennyiség után járulékot kell az állam részére fizetni. A törvény szabályozza az állam tevékenységét is (például: talajvédelmi hatóság működtetése, talajvédelmi információs és monitoring rendszer üzemeltetése). Meghatározza a talajvédelmi hatósági engedélyhez kötött tevékenységeket, a talajvédelmi szakértőkre vonatkozó általános szabályokat, valamint azokat a tevékenységeket, melyekhez a hatósági döntést megalapozó, talajvédelmi szakértő által készített talajvédelmi terv szükséges.

A szennyvíz, szennyvíziszap, szennyvíziszap-komposzt mezőgazdasági területen történő felhasználását az európai uniós szabályozásnak megfelelően hazánkban külön kormányrendelet szabályozza: 50/2001 (IV. 3) Korm. rendelet a szennyvizek, szennyvíziszapok és szennyvíziszap-komposzt mezőgazdasági felhasználásáról. A szabályozás a biztonság

ságra történő törekvés érdekében meghatározza azokat a szennyvíziszapokat (minőségi paraméterekkel) melynél rosszabb minőségűek nem használhatók fel termőföldön, megadja a talajokban azt a károsanyag-tartalmat, amennyinél magasabb koncentráció esetén azon a talajon nem használható fel szennyvíziszap, vagy a további felhasználás már nem engedélyezhető, és megadja az évenként maximálisan megengedhető káros anyag mennyiségét.

Talajvédelmi célokat szolgál a termésmenvelő anyagok engedélyezéséről, forgalmazásáról és felhasználásáról szóló 36/2006 FVM rendelet, mely meghatározza a termékként engedélyezhető termésmenvelő anyagok típusainak minőségi paramétereit, az engedélyezési eljárás és az ezen termékekre vonatkozó hatósági ellenőrzés rendjét. Ezzel biztosítható, hogy a termőföldre kijuttatott termésmenvelő anyagok bizonyított pozitív hatással rendelkezzenek, és ne tartalmazzanak kockázatot jelentő mennyiségben káros anyagokat. A termékként való engedélyezésnél a káros anyagokra vonatkozó határértékek viszonylag szigorúak, biztosítva azt, hogy hosszú távon történő alkalmazásuk se okozhasson károsanyag-feldúsulást a talajban. Ez alól kivételt képeznek az úgynevezett *EK-műtrágyák*, amelyek az EU közösségi szabályozása alá tartoznak, melyet a műtrágyákról szóló 2003/2003/EK rendelet tartalmaz. Ez a rendelet azonban csak hatóanyagokra, segédanyagokra és egyéb fizikai paraméterekre fogalmaz meg követelményeket, káros anyag vonatkozásában nem. Mivel az EU rendeletei közvetlenül hatályosak a magyar jogban is, így ettől eltérő követelményeket nem alkalmazhat a tagállam, így például káros anyagokra vonatkozó további előírásokat és azok ellenőrzését sem. Ez alól kivétel néhány tagállam derogációja, akik a

II88

foszfortartalmú műtrágyákra alkalmaznak határértéket. Magyarország azonban sajnos ezzel a lehetőséggel nem tudott élni.

A talajvédelem céljait is szolgáló eszköz a mezőgazdasági támogatások rendszere, mely szintén közösségi szabályozás alá esik. A támogatások kifizetése bizonyos alapvető előírásokhoz kötött, ami a helyes mezőgazdasági és környezet-állapotelőírások és az ún. *jogszabályban foglalt gazdálkodási követelmények* betartását jelenti. A jogszabályban foglalt gazdálkodási követelmények közül talajvédelmi vonatkozása a *Nitrát irányelv*hez köthető helyes mezőgazdasági gyakorlat előírásainak van. A helyes mezőgazdasági és környezeti állapot előírásainak célja, hogy a területalapú támogatások kifizetését olyan környezetvédelmi és gazdálkodási minimumelőírások betartásához kösse, melyek lehetővé teszik a terület kedvező ökológiai állapotban tartását (50/2008 FVM rendelet). Ezen előírások közül talajvédelmi célokat szolgál a szőlőültetvényeken kialakított teraszok megőrzése, a minimális talajborításra vonatkozó előírás, és a gyepek túllegeltetéssel szembeni védelme.

Az ezen túlmenő kötelezettségek vállalását magasabb támogatási összegekkel segíti az állam, itt a támogatás összege a környezetvédelmi célból vállalt szigorúbb előírások betartásának költségeit, valamint a kieső jövedelmet célzott pótolni. Ide tartozik az agrár-környezetvédelmi programokban történő részvétel. Az előírások között a talajerózió és a belvíz elleni védekezés külön tematikus

előírás csoportként szerepel, de a szakszerű, talajvizsgálaton alapuló tápanyag-gazdálkodás alkalmazása is előírás (272/2014. (XI. 5.) FM rendelet).

Zárszó

A termőföld stratégiai fontosságát felismerve Magyarország már a XIX. században jogszabályokban rögzítette a termőföld védelmét, annak módjait. Jelenleg is részletes jogszabályok hivatottak megvédeni hazánknak ezt a vizek melletti legfontosabb természeti erőforrását. Mégis azt tapasztaljuk, hogy Magyarország európai viszonylatban is az egyik leggyorsabb ütemben építi be termőterületét, és a megmaradó talajkészletünk is számos degradációs kockázatnak van kitéve, sok helyütt és nagy területeken károsodásokat is szenvedve. Eközben világszerte felértékelődnek a gazdasági fejlődés és népességnövekedés következtében egyre csökkenő talajkészletek. Az előttünk álló nagy feladat az, hogy a földhasználat valamennyi területén – a területi tervezéstől a mezőgazdasági gyakorlatig – érvényt szerezzünk annak a célnak, hogy a többféle funkciót betöltő talajkészleteink további területi és minőségi kárt ne szenvedjenek, és még hosszú évszázadokra biztosítsák hazánk népességének biztonságos élelmiszerellátását, gazdasági prosperitását és kellemes környezetét.

Kulcsszavak: *talajvédelem, jogi keretek, hazai szabályozás, külföldi jogszabályok*

IRODALOM

- EB – Európai Bizottság (2016): *Land as a Resource*. (A termőföld-gazdálkodás szabályozásának háttere) • <http://tinyurl.com/j2pqnln>
- FAO – Food and Agricultural Organisation of the United Nations (2015): *Revised World Soil Charter*. FAO, Rome, Italy • <http://tinyurl.com/z6cdm5v>

- EB – Európai Bizottság (2006): *Thematic Strategy for Soil Protection* (2006) CEC. COM(2006)231 final. • <http://tinyurl.com/jcaj4rg>
- Fekete Zoltán (1931): Ünnepi beszéd az erdőtörvény 50 éves fennállásának emlékére. *Erdészeti Lapok*. LXX, 1, 16–27. • <http://tinyurl.com/jjle2xx>

- FAO (2015): *Status of the World's Soil Resources*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>
- Kínai Népköztársaság Termőföld-gazdálkodási törvény (2004) 中华人民共和国土地管理法 (2004年修订) • <http://www.ehs.cn/law/83874.html>
- Német szövetségi talajvédelmi törvény (1998): *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten* (Bundes-Bodenschutzgesetz-BBodSchG) BBodSchG Ausfertigungsdatum: 17.03.1998 • <http://tinyurl.com/hw54539l>
- Németh Tamás – Stefanovits P. – Várallyay Gy. (1997): Országos Talajvédelmi Stratégia tudományos háttérre. Kármentesítési tájékoztató. Talajvédelem. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium. Budapest
- UNCCD – United Nations Convention to Combat Desertification (2012): *Zero Net Land Degradation. A Sustainable Development Goal for Rio+20*. UNCCD Secretariat Policy Brief. Bonn • <http://tinyurl.com/zl5yeb5>
1879. évi XXXI. törvénycikk: Erdőtörvény • <http://tinyurl.com/h2s9gnc>

1894. évi XII. törvénycikk: a mezőgazdaságról és mezőrendőrségről • <http://tinyurl.com/hpda8dl>
1935. évi IV. törvénycikk: az erdőkről és a természetvédelemről • <http://tinyurl.com/z13lbnk5>
1942. évi XVI. törvénycikk: a mezőgazdaság fejlesztéséről • <http://1000ev.hu/index.php?a=3¶m=8189>
1961. évi VI. törvény: a mezőgazdasági rendeltetésű földek védelméről
2007. évi CXXIX. törvény: A termőföld védelméről • <http://tinyurl.com/gp5vx4q>
- 50/2001 (IV. 3) Korm. rendelet a szennyvizek, szennyvíziszapok és szennyvíziszap-kompozit mezőgazdasági felhasználásáról • <http://tinyurl.com/jynfy7>
- 50/2008. (IV. 24.) FVM rendelet az egységes területalapú támogatások és egyes vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot” fenntartásához szükséges feltételrendszer, valamint az állatok állategységre való átváltási arányának meghatározásáról • <http://tinyurl.com/gqah2hj>
- 272/2014 (XI. 5.) Korm. rendelet a 2014-2020 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről • <http://tinyurl.com/gvozm7>



Tanulmány

A FÖLDRENGÉSI OBSERVATÓRIUMTÓL A KÖVESLIGETHY RADÓ SZEIZMOLÓGIAI OBSZERVATÓRIUMIG

Varga Péter

a földtudományok doktora

MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet
Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium
varga@seismology.hu

„...előbb ismertük meg az égbolt tüneményeit,
még pedig régtől fogva, mint magát a Földet,
amelyen pedig az emberiség
kisedel játékai folynak.”

Réthly Antal: *Az időjárás* (1911)

A Magyar Királyi Egyetem Bölcsész Kari ülésének 1905. december 7-i jegyzőkönyvében a következő bejegyzés olvasható a Földrengési Observatórium alapításáról: „Kövesligethy ny. r. t. előterjesztést tesz, hogy az egyetemi földrajzi intézet kebelében, az intézet igazgatójának hozzájárulásával, egy seismológiai observatorium létesíttessék, amelynek vezetésével ő bíznák meg. Egyúttal kéri, hogy a kar obszervatóriumi felszerelésére a minisztériumtól mintegy 2251 koronányi és a folyó kiadásokra 625 koronányi összeg engedélyezését kérje. A kar hozzájárul és pártoló felterjesztést tesz.” Az új intézmény teljes neve: Királyi Magyar Tudomány Egyetemi Földrajzi Intézet Földrengési Observatóriuma.

Ezzel egy időben *Kövesligethy Radó* (1862–1934) egy másik intézetet is létesít, a Földrengési Számoló Intézetet. A vallás- és közoktatásügyi minisztérium (VKM) a két intézmény létesítését jóváhagyja azzal, hogy azok a minisztérium felügyelete alatt működjenek, de az Egyetem Bölcsész Karán kerüljenek elhelyezésre. A Földrengési Observatórium igazgatói tisztével Kövesligethy Radót, a Számoló Intézet igazgatói tisztével pedig *Jordán Károlyt* (1871–1959) bízza meg (1911-ben Jordán Károly igazgatói tisztéről lemond, és a VKM megbízása alapján utóda Kövesligethy Radó lesz). A Földrengési Observatóriumnak a „földmívelésügyi minisztérium átengedi a Földtani Intézet Vicentini és Omori-Bosch típusú szeizmográfjait”, a Magyar Tudományos Akadémia pedig az akkor legkorszerűbb műszernek számító Wiechert-féle horizontális szeizmográf beszerzési költségeit fedezi (közvetlenül a világháború kitérőse előtt egy Galicin-féle horizontális inga beszer-

zését is lehetővé teszi az obszervatóriumnak juttatott segély). A műszereket a Nemzeti Múzeum igazgatójának szívességéből a múzeum pincéjében helyezik el. Greffer vállalkozó 400 koronát adományozott a pince földrengés-megfigyelésekre alkalmassá tételére. Ezt az elhelyezést nem tekintették véglegesnek, mert a műszerek működését az alig több mint száz méterre zajló városi forgalom már akkor is jelentősen zavarta. Ennek ellenére a műszerek az 1960-as évek elejéig ezen a helyen maradtak. A bölcsészettudományi kar a *Lóczy Lajos* (1849–1920) vezette Földrajzi Intézet három helyiségét bocsátotta a két intézet rendelkezésére, mivel az intézet éppen akkor költözött a régi országház épületébe (ma Bródy Sándor utca 8.).

Az obszervatórium alapítását a geofizika és ezen belül a földrengéskutatás rohamos fejlődése indokolta világszerte, így Magyarországon is. A XIX. század utolsó két évtizedében a földtudományok legkiválóbb hazai művelői közül sokan fő kutatási területük mellett seismológiai kérdésekkel is foglalkoztak. De a XX. század elejétől a földrengésekkel kapcsolatos vizsgálatokat már csak olyan szakemberek és intézmények tudták eredményesen művelni, akik és amelyek számára a seismológia lett a központi téma. Ráadásul Magyarországon és a Balkán seizmikusan aktív területein még nem működött igazán korszerű seismológiai állomás („Budapest a földrengésmegfigyelő hálózat fájdalmasan hiányzó állomása” – állapította meg *Emil Wiechert* (1861–1928), a göttingeni egyetem professzora 1905-ben). Az obszervatórium sikeres tevékenységét biztosította, hogy 1905-re vezetője, Kövesligethy Radó a földrengéskutatás jelentős szereplője lett Magyarországon és külföldön is, és oktatói tevékenysége révén rendelkezésre álltak a munka végzéséhez szük-

séges szakemberek is. A hivatalos nevén *Királyi Magyar Tudomány Egyetem Földrajzi Intézet Földrengési Observatoriuma* az elsők között volt Európában, sőt világszerte is, amelyet a földrengések kutatására szerveztek, és hivatott volt egy ország seismológiai hálózatának összefogására. Az 1895–1905 közötti évtizedben – sőt néhány országban, így Magyarországon is már azt megelőzően – létrejöttek a makroszeizmikus adatgyűjtés szervezetei, és műszerekkel felszerelt állomások is létesültek (*1. táblázat*). De 1905 előtt seismológiai állomások hálózatát irányító intézménynek tekinthető szervezet még kevés volt. Ilyen volt a *John Milne* által a Wight szigeten lévő Shideban létesített obszervatórium (1895) és a *Georg Cornelius Karl Gerland* (1833–1919) által szervezett strasbourgi Kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung (1895). Ilyen céllal született a Földrengési Observatórium is.

Előzmény: A geofizika és a seismológia fejlődése a XX. század elejéig

A XIX. század elején, bár elképzelésekben nem volt hiány, a tudomány még meglehetősen kevés adattal rendelkezett bolygónk belsejéről. A Föld átlagsűrűsége meglehetősen pontosan ismert volt *Henry Cavendish* (1731–1810) nevezetes ingakísérlete (1798) alapján: $5,448 \pm 0,033 \text{ g/cm}^3$ (a jelenleg elfogadott érték: $5,517 \text{ g/cm}^3$). Tekintettel arra, hogy a XIX. század elejére a Föld lapultsága is ismert volt (a *Friedrich Bessel* [1784–1846] ellipszoidjához [1841] tartozó érték $f = 1/299,152815$ jól közelíti a ma elfogadottat), lehetőség nyílt a sűrűség meghatározására különböző mélységekben, feltételezve, hogy a Föld belseje homogén, a sűrűség lefelé haladva csak a hidrosztatikus nyomás következtében nő. *Édouard Roche* (1820–1883) elmélete szerint a sűrűség (ρ) függvényében:

Ausztria	1895	a laibachi (ljubljanai) földrengés után hozza létre földrengési bizottságát és az első állomást (1900-ban már négy van).
Belgium	1898	Uccle (Observatoire Royal d'Belgique)
Bulgária	1891	a makroszeizmikus szolgálat megszervezése
	1905	az első szeizmográfok (Bosch–Omori-ingák) megkezdik működésüket
Görögország	1897	első szeizmográf állomás (Athén, Agamemnone-féle műszer)
Hollandia	1904	De Bilt (Royal Netherlands Meteorological Institute)
Horvátország	1906	Zágráb (Konkoly–Vicentini-műszer)
Magyarország	1881	földrengési bizottság
	1902	első két állomás (Budapest, Ógyalla)
Nagy-Britannia	1894	Elkészül John Milne szeizmográfja
	1895	Milne Japánból visszatérve megalapítja a Wight-szigeten lévő Shide-ban obszervatóriumát
	1897	Milne a Royal Society támogatásával globális megfigyelőhálózatot szervez
	1899–1912	<i>Shide Circular Reports on Earthquakes</i>
	1913–	<i>International Seismological Summary</i>
Németország	1889	Ernst von Rebeur-Paschwitz megkezdí megfigyeléseit Potsdamban és Wilhelmshavenben
	1895	Strasbourg, Kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung
	1897	Emil Wiechert elkészíti az első csillapított szeizmográfot
	1898	Göttingeni Egyetem Geofizikai Intézete
	1904	Wiechert kétkomponenses vízszintes szeizmómétere (1906-ban már Lipcse, Potsdam, Strasbourg, Jéna, Hamburg, Budapest, Uppsala, Samoa állomásain is működik)
Olaszország	1873	Michele Stefano de Rossi együttműködve François-Alphonse Forel svájci limnológussal elkészíti az első intenzitásskálát
	1877	az első ismert szeizmóméter (Filippo Cecchi)
	1885	Giulio Grablovitz megalapítja az Ischiában működő obszervatóriumát, és az itteni megfigyelésekre támaszkodva kimutatja az összenyomási és nyírási hullámokat a szeizmogramokon
	1890	körül számos csillapítás nélküli szeizmómétert fejlesztenek ki (például Giuseppe Vicentini)

Oroszország	1900	a földrengési bizottság megalakulása
	1902	első öt szeizmóméteres állomás (Irkutsk, Nyikolajev, Taskent, Tiflisz [ma Tbiliszi], Jurjev [ma Tartu]) megkezdí működését
	1906	elkészül Borisz Boriszovics Galicin elektromágneses csillapítású és jellevételi műszere
Portugália	1902	az első két állomás az Azori-szigeteken létesült (Milne-ingák)
Románia	1892	a szervezett makroszeizmikus adatgyűjtés kezdete
	1902	Bukarestben Bosch–Omori-szeizmográfok kezdik meg működésüket (szeizmoszkópos mérések 1889-től folynak)
Spanyolország	1887	az első földrengés-megfigyelő állomás. A spanyol szeizmológia fejlődésében fontos szerepet játszottak a jezsuita földrengéskutatók (később más országokban is)
Svájc	1878	a világon elsőként földrengési bizottság alakul
	1907	első állomás
Svédország	1904	Uppsala az első szeizmológiai állomás Skandináviában
Szerbia	1893	a rendszeres makroszeizmikus adatgyűjtés kezdete
	1906	az első szeizmográfok működésének kezdete (Konkoly–Vicentini-ingák)

1. táblázat • A szervezett földrengéskutatás

és a szeizmográfokkal végzett megfigyelések kezdetei néhány európai országban

$$\rho(r) = \rho_c \left[1 - \alpha \left(\frac{r}{R} \right) + \beta \left(\frac{r}{R} \right)^4 \right]$$

(ahol ρ_c a sűrűség a Föld középpontjában, amely az α és β állandókkal együtt a felszíni $[2,7 \text{ g/cm}^3]$ és az átlagsűrűség $[5,517 \text{ g/cm}^3]$, valamint f felhasználásával meghatározható). Roche egyenletét számos kutató (köztük Kövesligethy) még a XX. század első évtizedeiben is használta a sűrűség mélységi értékeinek becslésére.

1862-ben *William Thomson* (1824–1907), a későbbi *Lord Kelvin* a Royal Societyhez benyújtott két tanulmányában megmutatta, hogy a Föld alakja a Hold és a Nap időben változó gravitációs hatásának következtében deformálódik, és átlagos rugalmassága az acélhoz hasonló. Kelvin elképzelését hosszú

ideig nem sikerült mérésekkel alátámasztani. Végül *Albert A. Michelson* (1852–1931) és *Henry G. Gale* (1889–1948) bizonyultak eredményesnek a Yerkes Observatóriumban 1914-ben végzett kísérletükkel. Az általuk kapott érték $8,6 \times 10^{11}$ cgs egység, az első megbízható adat a Föld nyírási modulusára, amely megfelel az acélra vonatkozó értéknek.

Az eddigiekénél többet a Föld szerkezetéről annak egészére vonatkozó adatokból nem lehet megállapítani. Olyan eszközre van szükség a Föld további megismeréséhez, amely nemcsak bolygónk általános tulajdonságainak meghatározására alkalmas, hanem belső szerkezetének kutatására is. Ilyen eszközt jelentenek a földrengéshullámok, amelyek az egész földtömeget átjárva mintegy átvilágítják

azt. Ahhoz, hogy ezzel a lehetőséggel élni lehessen, ki kellett dolgozni a földrendéshullámok elméletét, és létre kellett hozni azokat az eszközöket, a szeizmométereket, vagy ahogy gyakrabban, de nem egészen pontosan nevezik, a *szeizmográfokat*, amelyek alkalmasak a földrendések keltette rugalmas rezgések megfigyelésére.

A szeizmológia fizikai elméletének alapját *Simeon-Denis Poisson* (1781–1840) rakta le, amikor 1830-ban megmutatta, hogy rugalmas közegben a hullámmozgás két eltérő sebességű formában terjed. Ezek az összenyomási és a nyírási térfogati hullámok. *George Green* (1793–1841) néhány évvel később leírta a hullámok határfelületeken tanúsított viselkedését (törését és visszaverődését), míg 1850-ben *George Gabriel Stokes* (1819–1903) kidolgozta a pontszerűnek tekinthető hullámforrás elméletét. *Gabriel Lamé* (1795–1870) 1852 és 1859 között meghatározta a rugalmas közeget jellemző paramétereket. *August Schmidt* (1840–1929) stuttgarti tanár 1888-ban felismerte, hogy a hullámok pályája a Föld belsejében görbült, felfelé konkáv. 1885-ben *John William Strutt (Lord Rayleigh)* (1842–1919) megjósolta a felületi hullámok (Rayleigh-hullámok) létezését. Később, 1911-ben, *Augustus Edward Hough Love* (1863–1940) egy további típusú felületi hullám (Love-hullámok) létezését bizonyította be.

A földrendések megfigyelésére számos műszert fejlesztettek ki a XIX. század utolsó negyedétől kezdve. Az első szeizmográfot *Filippo Cecchi* (1822–1887) építette 1877-ben. Tőle származik maga a szeizmográf kifejezés is. A későbbi műszerek alapjául tulajdonképpen napjainkig a *Lorenz Hengler* (1806–1858) által felfedezett horizontális inga szolgált. Ezt *Johann Karl Friedrich Zöllner* (1834–1882) fejlesztette tovább, felismerve, hogy ez a

műszer nagyon érzékeny szeizmométerként is használható (1869).

Az egyszerű vízszintes inga elvén alapuló első modern szeizmométereket 1880 és 1895 között a Meidzsi-kor korszerűsítési tevékenységének támogatására Japánba szerződött brit szakemberek, *James Alfred Ewing* (1855–1935), *Thomas Gray* (1850–1908) és *John Milne* (1850–1913) készítették. 1884. március 25-én Milne műszerrel először regisztrált ember által nem érezhető szeizmikus jelet. 1895-ben visszatért Angliába, ahol a házában szeizmológiai obszervatóriumot rendezett be. Műszerével felszerelt globális hálózatot fejlesztett ki (állomásokat létesített elsősorban a Brit Birodalom területén). *John Johnson Shaw*-val (1873–1948) továbbfejlesztette műszerét. A Milne–Shaw-szeizmométer 1913-ban a beérkező földrendéshullámokat már ötszázszorosra tudta nagyítani.

Az 1890-es években több olasz tudós is foglalkozott földrendés-megfigyelő műszerek fejlesztésével. Közülük *Giuseppe Vicentini* (1860–1944) padovai professzor műszerét kell elsőként említeni, mert ezek Olaszországon kívül máshol is (többek között Magyarországon) működtek. Ugyancsak nemzetközi elismertségnek örvendett a japán *Ómori Fuszakicsi* (1868–1923) szeizmográfja (1899), amit kisebb változtatásokkal a strassburgi J&A Bosch cég gyártott, és a párizsi világkiállításon 1900-ban aranyérmert nyert. Omori–Bosch szeizmométerekkel indultak 1902-ben a magyarországi műszeres regisztrálások Budapesten és Ógyallán.

A Németországban készített műszerek közül elsőként *Ernst von Rebeur-Paschwitz* (1861–1895) eredetileg a Föld árapályának megfigyelésére szerkesztett műszere tett szert nemzetközi elismertségre, mivel a jelrögzítésre 1889-ben a világon elsőként használt fotó-

papírt, és foglalkozott műszerének mechanikus csillapításával. A műszer nagyítása közel háromszázszoros volt. 1898–99-ben készült el Emil Wiechert első légcillapításos vízszintes műszere, amely évtizedekig nagyon kedvelt volt a földrendéseket kutató szakemberek körében. Wiechert olaszországi látogatásának tapasztalatai alapján 1905-ben vertikális szeizmométert is épített.

Az első világháború előtti vertikális műszerek közül kiemelkedik *Borisz Boriszovics Galiciné* (1862–1916), amelyben először alkalmazott elektromágneses csillapítást és galvanométeres regisztrálást (1906).

Azt, hogy a földrendések nem lokális jelenségek, hatásuk a Föld egészét érinti, először *Magnus Nyren* (1837–1921) svéd csillagász alapította meg, amikor 1877. május 10-én Pulkovóban az obszervatórium tranzitműszere tengelyének 20 másodperces rezgését kapcsolatba hozta az ugyanezen a napon kipattant nagy (9-es magnitúdójú, azaz $M=9$) földrendéssel (Iquique, Chile). 1889. április 17-én Ernst von Rebeur-Paschwitz Potsdamban és Wilhelmshavenben műszereivel először készített szeizmogramokat egy távoli (Japánban kipattant) földrendésről, és ezzel egy csapásra megváltoztatta a szeizmológusok véleményét feladataikról, megindítva a Föld belső szerkezetének szeizmikus hullámokkal történő kutatásához vezető folyamatot. A távoli földrendésekről az első megbízható adatbázist valószínűleg *Giulio Grablovitz* (1846–1928) készítette az Ischia szigetén épített obszervatóriumban felállított műszerével. Az általa rögzített szeizmogramokból kimutatta az összenyomási és a nyírási térfogati hullámok jelenlétét. Eredményét valamivel nagyobb adatbázisra támaszkodva *Richard Dixon Oldham* (1858–1936) erősítette meg az asszami földrendésről írt monográfiájában

(1899), amelyben a felületi hullámok jelenlétét is sikerült igazolnia a szeizmológiai megfigyelésekből. Az 1902. évi guatemalai földrendéssel kapcsolatos vizsgálata alapján Oldham arra az eredményre jutott, hogy a Föld belsejében mintegy fél földszagárnyi magnak kell lennie, amelyben a szeizmikus sebességek lényegesen kisebbek, mint a felettük lévő anyagban. Azt is megállapította, hogy a magba belépő hullámok iránya megtörik. Ennek következtében a megfigyelő a felszín egyes részein árnyékvonalakat tapasztal, ahol a távoli rengésekkel eredő hullámok nem érkeznek be. A mag pontos méretét valamivel később, 1914-ben *Beno Gutenbergnek* (1889–1960) sikerült meghatároznia. 1909-ben a horvátországi Kupa-folyó mentén kipattant földrendés adatainak feldolgozásából *Andrija Mohorovičić* (1857–1936) megmutatta, hogy a Föld kérge néhányszor tíz km mélységig terjed, és azt a köpenytől egy éles határfelület (Mohorovičić-felület) választja el. *Karl Zöppritz* (1881–1908) 1907-ben elkészítette és Emil Wiechert sikerrel használta a földrendéshullámok út-idő görbéit, amelyek alapul szolgáltak a következő évek szeizmológiai kutatásaihoz.

A szeizmológia fent említett és ma már nem vitatott eredményeit a maguk korában nem fogadták kételyektől mentesen. *Harry Fielding Reid* (1859–1944), az Egyesült Államok kiemelkedő szeizmológusa 1915-ben és 1920-ban írt cikkeiben még arról írt, hogy Oldhamnak a földmag sugarára kapott eredményei nem megbízhatóak, mert az általa felhasznált szeizmogramokon rögzített jelek – tekintettel a fészektől mért nagy távolságokra – bizonytalanok az obszervatóriumokban használt órák nem kellő pontossága és a szeizmométerek nem megfelelő erősítése miatt. Szkeptícizmusát alátámasztja, hogy a mag és a Föld sugarának hányadosára kapott ered-

mények nagy szórást mutattak. Milne (1903) 0,95, Hans Benndorf (1870–1953) (1906) 0,8, Wiechert (1907) 0,7 értéket határoztak meg, bár az is igaz, hogy Oldham 0,4 hányadosa jól egyezett Gutenberg 1914-ben kapott eredményével (0,455). Teljes bizonytalanság uralkodott a mag fizikai állapotát illetően is. Sigmund Günther (1848–1923) a világ első geofizikai kézikönyvében (*Handbuch der Geophysik*, Stuttgart, 1897) a felszíni geotermikus gradiens értékeit nagyobb mélységekre extrapolálva arra az eredményre jutott, hogy bolygónk magja gáz halmazállapotú. Ezt elfogadva Gerland úgy gondolta, hogy a földrengések robbanások formájában ott keletkeznek, ahol a nagy nyomástól sűrített gázok hatnak a szilárd kéregre. Ezzel ellentétben, Gutenberg 1914-ben a magot szilárd halmazállapotúnak tekintette, és belsejében meghatározta a cseppfolyós közegben nem terjedő nyírési hullámok sebességét.

A földrengéskutatás fejlődése a XIX. század végére szükségessé tette egy nemzetközi szeizmológiai szervezet létesítését. Ez a nemzetközivé válás más tudományterületekhez hasonlítva késett: az első Nemzetközi Meteorológiai Konferenciára 1853-ban került sor Brüsszelben, időbeli sorrendben ezt követte az első Geodéziai Konferencia (Berlin, 1864), a Nemzetközi Földrajzi Szövetség kongresszusa (Antwerpen, 1871) és az első Nemzetközi Geológiai Kongresszus (Párizs, 1878). A szeizmológia nemzetközi szerveződésének kezdetei a földrajzi kongresszusokhoz kötődnek. A VI. Nemzetközi Földrajzi Kongresszuson (London, 1895) Gerland, a Strasbourgi Egyetem Földrajzi Intézetének vezetője előterjesztette Ernst von Rebeur-Paschwitz javaslatát egy egységes műszerezettségű nemzetközi szeizmológiai hálózat létrehozására és egy központi iroda létesítésére. A javaslatot a

kongresszus támogatta. Rebeur-Paschwitz kezdeményezésének hatását mutatja, hogy a legtöbb európai országban két évtizeden belül megindultak a szeizmográfokkal történő földrengés-megfigyelések. A következő, VII. Nemzetközi Földrajzi Kongresszuson (Berlin, 1899) Gerland javaslatára létrehozták a Nemzetközi Földrendéskutatói Állandó Bizottságot (magyar tagja Schafarzik Ferenc [1854–1927], a Magyar Földrendési Bizottság Elnöke). Tulajdonképpen ez az állandó bizottság volt a szeizmológia első nemzetközi szervezete, amelynek legfontosabb feladata az első Nemzetközi Szeizmológiai Konferencia megszervezése volt, amelyre Strasbourgan került sor 1901. április 11–13. között. A konferencia elismeréssel fogadta Schafarzik Ferenc beszámolóját a magyarországi földrengéskutatás eredményeiről. Ez volt az oka annak, hogy Kövesligethy Radót, a budapesti tudományegyetem tanárát beválasztották a Potsdami Geodéziai Intézet igazgatója, Friedrich Robert Helmert (1843–1917) vezette, kisebb létszámú (hattagú) operatív, nemzetközi állandó bizottságba. A konferencia ajánlására a strasbourgi egyetemen már működő Hauptstation für Erdbebenforschung mellett megalakult a szeizmológia első, bár ideiglenes intézménye, a Központi Iroda, ahova a résztvevők földrengés-megfigyelési adataikat megküldik. A konferencia résztvevőinek elképzelése egy tudományos testületi alapon álló szövetség megalakítása volt. Azonban a japán és az orosz résztvevők ajánlására a konferencia egy, a kormányok által létrehozott és azok felügyelete alatt működő szervezet létrehozásában állapodott meg, és felkérte a német kormányt a szükséges lépések megtételére. A konferencia magyar résztvevői Schafarzik Ferenc, Kövesligethy Radó és Konkoly Thege Miklós (1842–1916) voltak.

Tekintettel a Strasbourgan hozott határozatra, a következő konferencián a kormány által meghatalmazott képviselőnek kellett képviselnie Magyarországot. Ennek megfelelően az 1903. márc. 13-i minisztertanácsi ülés jegyzőkönyvének 22. pontjában az olvasható, hogy a „vallás- és közoktatásügyi miniszter úr” előterjesztésére „a ministertanács jóváhagyja, hogy [...] a földrengések megfigyelése körüli eljárás szabályozása céljából a folyó év nyarán Strassbourgan tartandó II-ik nemzetközi értekezletre a magyar kormány részéről dr. Kövesligethy Radó budapesti egyetemi nyilvános rendes tanár küldessék ki.”

A II. Nemzetközi Szeizmológiai Kongresszuson (Strasbourg, 1903. július 24–28.) tizenkilenc állam képviseltette magát hivatalos delegátussal. A hivatalos képviselők mellett sok érdeklődő is jelen volt (így a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet asszisztense, Réthly Antal [1879–1975] is). A kongresszus legfontosabb feladata a szerveződő Nemzetközi Szeizmológiai Asszociáció alapszabálytervezetének elkészítése volt.

A kongresszushoz csatlakozó szakmai program első ülésének témája: „Nem földrengés-lökésektől okozott mozgások; a földkéreg egyes részeinek mint egésznek mozgásai; egyes részek lassú mozgásai”. Az ülésen Kövesligethy felolvasta Eötvös Loránd (1848–1919) levelét, amelyben az ingamérések szeizmológiai felhasználhatóságára hívja fel a figyelmet: „Mi hasznát vehetné a szeizmológia az én gravitációs megfigyelési módszereimnek? [...] Mennél tovább gondolkozom ezen, annál inkább látom, hogy igen nagyot. Mert ha a cél a földkéregben előálló változások [...] megfigyelése, akkor az első dolog mégis csak lehetőleg behatolni eme kéreg jelen állapotának rejtélyeibe” – írta Eötvös példák illusztrált ismertetőjében.

Egy, az első világháború előtt létező tekintélyes nemzetközi tudományos szervezet, az Akadémiák Szövetsége 1904. évi tavaszi londoni ülésének határozata (elsősorban brit és francia delegátusainak véleményére alapozva) ellenezte, a német kormány által összehívott második konferenciája kezdeményezte a Nemzetközi Szeizmológiai Asszociáció létrejöttét. Érdekes egybeesés, hogy ezzel az üléssel egy időben és ugyancsak Londonban jött létre Franciaország és az Egyesült Királyság között az *entente cordiale*. Néhány hónappal később azonban az Akadémiák Szövetségének bizottsági ülésén (Frankfurt am Main, 1904. október 10–11.) mégis elfogadták a tervezett asszociáció létrehozását, és az Akadémiák Szövetsége magának csak a „bradyseismikus” jelenségek megfigyelését tartotta meg. (A ma már ritkán használt *bradyseismikus* kifejezés modern megfelelője: *kéregmozgás*.) Ennek megfelelően már nem volt akadálya a III. Nemzetközi Szeizmológiai Konferencia (Berlin, 1905. aug. 15.) megtartásának. Erre Kövesligethy a magyar csatlakozási szándékot kimondó minisztertanácsi hozzájárulás birtokában utazhatott Berlinbe. Az 1905. május 3-i minisztertanácsi ülés 34. pontja alatt a következő olvasható: „A vallás- és közoktatásügyi miniszter úr a ministertanács hozzájárulását kéri ahhoz, hogy Magyarországnak a »földrendéskutató nemzetközi szövetkezetben« oly módon való belépését bejelenthesse, hogy Magyarország államjogi suverenitása ezen szövetkezetben minden más államtól teljesen függetlenül érvényesüljön; továbbá, hogy ezen szövetkezet »Állandó Bizottságába« tagul Magyarország részéről dr. Kövesligethy Radó budapesti tudományegyetemi rendes tanárt kiküldhesse s a belépés évi 1600 márkás díját tárczája terhére elvállalassa. A ministertanács hozzájárulását megadta”. A ma furcsának tű-

nő hivatkozás Magyarország államjogi szuverenitására azért került a jegyzőkönyvbe, mert ebben az időben a Monarchia másik fele, Ausztria még nem akart az alakuló szövetségbe belépni.

A berlini konferencia résztvevői 1905. augusztus 15-én aláírták a Nemzetközi Szeizmológiai Szövetség alapszabályát, és Emil Wiechert ajánlására a kongresszus résztvevői Kövesligethy közfelkiáltással megválasztották a szövetség, azaz az ISA (Association internationale seismologique, International Association of Seismology) főtitkárának. A főtitkár az ISA fizetett munkatársa volt, aki a közgyűlések közti időben az elnökkel együttműködve intézte a szövetség folyó ügyeit, levelezését. Ugyancsak a főtitkár feladata volt a szövetség állandó bizottságának és közgyűléseinek konferenciáin elfogadott dokumentumok és az azokon elhangzott előadások szövegének nyomtatásban történő kiadása. A nyomtatás 1905–1922 között Budapesten, a tudományos kiadványok megjelenítésére specializálódott Hornyánszki nyomdában történt.

Előzmény: A hazai földrendéskutatás kezdetei

Bár a földrendésekkel kapcsolatos legkorábbi hazai munkák a XVII–XVIII. században születtek (*Schnitzler Jakab* [1636–1684] könyve: *Számvetés Isten szaváról és a földrendések természetéről* [1681], *Istvánffy Miklós*, 1622; *Kaprinai István* (†1786); *Kolinovics Gábor*, 1767, *Grossinger János* földrendésszövegei, katalógusai [1783]), mégis az első tudományos célú földrendéskutatásra a móri földrendéssel (1810. január 14., $M=5,4$) kapcsolatban került sor, amikor a Királyi Helytartótanács utasítására a Pesti Egyetem a földrendések hatásainak kivizsgálására három professzor vezette bizottságot küldött ki: *Fabrics Lajost* (1758–1810), *Kitaibel Pált* (1757–1817) és *Tomcsányi*

Ádámot (1755–1831). Kitaibel és Tomcsányi a jelentést a nyilvánosság számára könyv alakban készítették el, amelynek melléklete a világ első izoszeizma-térképe. Ezt követően láttak napvilágot földrendésekkel foglalkozó tanulmányok a *Tudományos Gyűjteményben* és a *Tudománytárban*. Ezek közül kiemelkedik *Nyíri István* (1776–1838) sárospataki tanár fizikai megalapozottságú elmélete a földrendések okáról és a hatásterjedés mechanizmusáról (1835). Az 1858. január 15-i földrendés (Zsolna, $M=5,6$) hatásainak vizsgálatára a királyi Magyar Természettudományi Társulat földtudománnyal foglalkozó szakemberekből álló bizottságot küldött ki a jelentős földrendés makroszeizmikus vizsgálatára. A bizottság jelentését *Hunfalvy János* (1820–1888) készítette el. Említést érdemel még *Jeitteles Lajos Henrik* (1830–1883) munkája, *A földrendések legnevezetesebb kiindulási vagyis középpontjai Magyar- és Erdélyországban*, amely a földrendési zónákat jelöli ki a Kárpát-medencében.

A Zágrábban 1880. november 9-én történt földrendés ($M=6,3$) hatására a Magyarhoni Földtani Társulat Schafarzik Ferenc kezdeményezésére 1881. november 9-én megalapította a Földrendési Bizottságot, amely 1905-ig tevékenykedett. Ebben az időben világszerte alakultak ilyen testületek. Az első földrendési bizottságot Svájcban szervezték meg 1878-ban. A második bizottság Japánban létesült (1880). Több regionális bizottság alakult Németországban (Szászországban [1875], Bajorországban [1879], Badenben [1880], Würtembergben [1886]). A világon harmadikként alakult országos szintű magyar Földrendési Bizottság, amelynek szervezetét és feladatokrétát a svájci mintát követve határozták meg. A bizottság feladatai a következők voltak:

- az érezhető földrendések makroszeizmikus feldolgozása és makroszeizmikus jelenté-

sek készítése, amelyek a Földtani Társulat kiadványában, a *Földtani Közönyben* jelentek meg,

- monográfiák készítése az erősebb földrendésekről,
- a műszeres mérések megkezdése, ezek alapján mikroszeizmikus bulletinek készítése és publikálása.

A bizottság munkáját kiváló geológusok irányították: *Szabó József* (1822–1894) elnök, Schafarzik Ferenc, Lóczy Lajos, *Szontágh Tamás* (1851–1936), *Hantken Miksa* (1821–1893). 1899-ben Schafarzik Ferenc lett az elnök, a bizottság tagjai *Kispatic Mihály* és Kövesligethy Radó lettek. A bizottság több helyen szervezett szeizmoszkópos megfigyeléseket az általa beszerzett Lepsius-szeizmoszkópokkal, amelyeket Kalecsinszky Sándor fejlesztett tovább (1891). A megfigyelésekről kevés adat maradt fenn, de tudjuk, hogy ilyen eszközök működtek Budapesten, Ógyallán, Temesváron, Pécsen, Zombolyán, Kalocsán (a lista valószínűleg nem teljes). A szeizmográfokkal felszerelt első két állomáson, Budapesten és Ógyallán 1902-ben kezdődtek a regisztrálások előbb Omori–Bosch, majd Vicentini típusú horizontális ingapárokkal.

1903-tól a makroszeizmikus adatok gyűjtése Darányi Ignác földművelésügyi miniszter rendeletére a Földrendési Állandó Bizottságtól a Magyar Királyi Országos Meteorológiai és Földmágnassági Intézethez került. Az intézet igazgatója, Konkoly Thege Miklós már korábban is kezdeményező szerepet vállalt a földrendéskutatásban az ógyallai megfigyelő-állomás létesítésével. A Vicentini-szeizmográfok egy módosított változatából öt darabot készített az intézet műhelyében. A módosítás abban állt, hogy a beérkező első szeizmikus jel hatására a regisztrálás sebessége megnőtt. A műszereket Budapesten, Ógyallán és

Temesváron állították fel, továbbá Konkoly egy-egy műszert ajándékozott Mohorovičićnak és a szerb szeizmológusoknak. A Meteorológiai és Földmágnassági Intézet asszisztense, Réthly Antal lett a makroszeizmikus adatgyűjtés irányítója, a rendszeresen megjelenő makroszeizmikus bulletinek összeállítója, és a magyar földrendés-katalógus elkészítése is feladata lett. Réthly katalógusa 1912-ben már 1422 eseményt tartalmazott, és 1918-ban készült el. Első publikálására 1952-ben (!) került csak sor (823 a véglegesen igazoltan tekinthető földrendés a katalógusban). Réthly munkájának színvonalát jelzi, hogy művét, *A kárpátmedencék földrendései*-t még a késői megjelenés ellenére is milyen nagy szakmai elismerés övezte: a térségünk szeizmicitásával foglalkozó szakembereknek 1952-től napjainkig használt kézikönyve lett, és a könyv megjelenését olyan nagy szaktekintélyek, mint Beno Gutenberg (Pasadena, Kalifornia), Max Toperzer (Bécs), Ernst Tams (Hamburg), Mario Bossolasco (Milánó), Victor Conrad (Cambridge, Massachusetts), Jean Lugeon (Zürich) üdvözlötték a szerzőnek írt leveleikben. Ugyancsak a Meteorológiai és Földmágnassági Intézet makroszeizmikus megfigyelések végzése céljából egy kétezer főből álló „külső munkatársi” csapatot szervezett. *Marczell György* (1871–1943) tervei szerint épült fel Ógyallán a földrendési observatórium, amelynek munkáját ő irányította 1904-ig. Ugyancsak ő látta el a magyar állomások műszereinek felügyeletét, és ő állította fel 1906-ban a Wiechert-féle műszert a Nemzeti Múzeum pincéjében. Ezekben az években jelentősen nőtt a szeizmológiai tárgyú publikációk száma, ezek főként az intézet szakemberei által birtokolt és az ott is szerkesztett *Időjárás* című folyóiratban láttak napvilágot.

*Előzmény: Kövesligethy Radó
geofizikusi pályafutása 1905 előtt*

Kövesligethy kapcsolata a földtudományokkal 1887 novemberében kezdődött, amikor *Csáky Albin* (1841–1912) kultuszminiszter asszisztensi állásba nevezte ki a Meteorológiai és Földmágnességi Intézetbe. Az akkor a budai Lovag úton lévő Novák-villában működő intézet a sivár viszonyok miatt nem nyerte el tetszését, és Eötvös Loránd hívására 1888 szeptemberében tanársegéd lett intézetében, amelynek neve akkor Természet- és Erőműtani Gyűjtemény volt. Tanársegédi éveiben, 1888 és 1894 között fontos szerepet vitt főnöke már korábban megkezdett és ezekben az években kibontakozó gravitációs kutatásaiban. Az első torziós inga 1891 májusában készült el. „Nekem jutott a szerencse, hogy először észlelhettem a Rudas fürdő akkori gépházában a Gellért-hegy hatását, majd az Akadémia palotájának első emeletén az 1891-ik évi dunai magas víz befolyását. [...] Ugyancsak 1891 nyarán észleltük Tangl Károly tanártársammal a Sághegy gyönyörű kettős kúpjának platóján a nehézség változásait, melyeket Bodola Lajos műegyetemi tanár geodéziai mérésekkel kísért” – írta 1923-ban Kövesligethy, aki 1891-ben részt vett Eötvösnek a gravitációs állandó meghatározásával kapcsolatos méréseiben is. Még egy éve sem dolgozott Eötvös mellett, amikor a „kosmographia és geophysika magántanára” lett (1889. október 5.). Valószínű, hogy világszerte az elsők között volt (talán ő az első), akinek magántanári képesítése kiterjedt a geofizikára is. Eötvös Loránd és *Kondor Gusztáv* (1825–1897) ajánlása alapján 1893-ban megkapta a „czimzetes nyilvános rendkívüli tanár” címet, majd a következő évben nyilvános rendkívüli tanárrá nevezték ki a Lóczy Lajos által irányított,

1891-ben létrehozott Földrajzi Szemináriumhoz. Az egyetemi szemináriumokat a gimnáziumi tanárok képzésének segítése céljából létesítették. Oktatóhelyként is és a kutatói gondolkodást fejlesztő intézményként is működtek. Tulajdonképpen itt indult igazán Kövesligethy mai szemmel nézve hihetetlenül sokoldalú oktatói tevékenysége. Oktatott meteorológiát, csillagászatot, előadásai a mai és az akkori (ún. matematikai) földrajz, később (1903-tól) a geofizika és szeizmológia szinte minden területével foglalkoztak. Előadásait diákjai, kollégái életük jelentős élményeként említették még évtizedek elteltével is.

A Földrajzi Szemináriumban töltött években fordult Kövesligethy érdeklődése a szeizmológia felé. 1895-ben megtartott, magyar és német nyelven nyomtatásban is megjelent (1895 és 1897) akadémiai székfoglalója, *A sísmikus tünemények új geometriai elmélete* már ezt a változást tükrözte. Ez a munka volt az egyik első, amely elméleti úton kísérelte meghatározni a földrendéshullám sebességét a Föld belsejében. Ne felejtjük el, hogy ebben az időben még nem álltak rendelkezésre műszeres mérésekből meghatározott sebességértékek, és a bolygószerkezetről csak annyi volt ismert, amennyit Roche 1848-ból származó egyenletéből meg lehetett határozni.

Wiechert és Ludwig Carl Geiger elméleti és mért sebességadatokat összefoglaló munkájában (1910), amely már tartalmazza Karl Bernhard Zoeppritz és Wiechert megfigyelési adatait, még ekkor is Kövesligethy 1895-ben elméleti úton kapott két eredményét idézi, mivel akkor ezek voltak a legmegbízhatóbb számított sebességértékek. Fontos témákkal foglalkoztak ezekben az években a *Seismographikus feljegyzések értelmezése* (1901), *A földrendési elemek számolása* (1905), *A nagy földrendések energiája* (1905) című munkái.

Egyetemi tanári pályája ekkoriban történelen: 1897-ben a kozmográfia nyilvános rendkívüli tanára, majd 1904-ben nyilvános rendes tanár.

Néhány hónappal azt követően, hogy Emil Wiechert ajánlására megválasztották az ISA főtákarának, 1905 szeptemberében az Egyetem Földrajzi Intézete és Földrajzi Szemináriuma a korábbi egyetemi főépületből (ami a mai ELTE Rektori Hivatalának és Jogi Karának otthont adó épület helyén állt) az országgyűlés alsóházának akkor felszabadult épületébe költözött.

Kövesligethy intézete 1911 elején a Műegyetem korábbi épületébe, a Múzeum körút 6. alá költözött. Kapcsolata a Földrajzi Intézettel ekkor megszűnt, ezért az obszervatórium nevéből is elmaradt a Földrajzi Intézet. Kövesligethy intézetének neve ettől az időponttól Kozmográfiai Intézet (1911–1913), majd Kozmográfiai és Geofizikai Intézet (1913–1934).

Az Egyetemi Földrendési Observatórium az első világháború előtti években

Az eddigiekből látható: egy szeizmológiai intézmény alapítására Magyarországon 1905-ben a hazai és nemzetközi igény és a reális feltételek egyaránt megvoltak. Ennek megfelelően 1905-ben a mikro szeizmikus szolgálat a megszűnő Földrendési Bizottságtól a Földrendési Observatóriumhoz került, átvéve annak műszereit is, majd 1911-ben a makroszeizmikus adatok gyűjtését is átvette a M. Kir. Orsz. Meteorológiai és Földmágnességi Intézettől. A makroszeizmikus adatok gyűjtésében személyi változás azonban 1911-ben nem következett be, mivel erre a munkára Kövesligethy Réthly Antalt kérte fel mint az obszervatórium külső munkatársát. Réthly meteorológusi munkája mellett tehát egészen 1975-ben bekövetkezett haláláig folytatta a

földrendésekkel kapcsolatos kutatásait. 1905-ben a vallás- és közoktatási miniszter egy másik intézményt is alapított: a Földrendési Számoló Intézetet. Igazgatója Kövesligethy ajánlására Jordán Károly lett, aki ezt a munkakört 1911-ig töltötte be. Az alapítás elsődleges célja az ISA strasbourg-i központjában folyó adatfeldolgozás támogatása volt. A feldolgozó munka elvégzéséhez Kövesligethy méltán számított a feladat iránt lelkesedést mutató hallgatói és doktoranduszai munkájára, hiszen mint Réthly 1963-ban írta: „hallgatói lelkesedtek a kitűnő előadóért”. Kövesligethynek valószínűleg volt egy további terve is, amikor a Számoló Intézet létrehozására tett javaslatot. Az ISA központ tudományos munkatársi feladatainak ellátására tanítványát, Szirtes Zsigmondot delegálta, majd megkísérelte (sajnos eredménytelenül) az ISA 1913-ban esedékes kongresszusának Budapestre hozatalát. Ez utóbbi tervéhez a minisztertanács támogatását is sikerült megszereznie. Az 1911. szeptember 20-i minisztertanácsi ülés jegyzőkönyve 25. pontjának szövege a következő: „A vallás- és közoktatásügyi miniszter úr előadja, hogy a földrendés kutató nemzetközi államszövetség magyar osztályának megbízásából dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanár az államszövetség 1913-iki bizottsági ülésének Budapesten leendő megtartását kívánatosnak tartván, azzal a kéréssel fordult hozzá, hogy az ily értelmű meghíváshoz a kormány felhatalmazását megkapja, [...] Budapestre mint az 1913. évi bizottsági ülés székhelyére eső választást a magyar kormány nevében elfogadhassa, vagy a körülményekhez képest e meghívást annak nevében egyenesen megtehesse. Előadó miniszter úr megjegyzi, hogy az e czímen felmerülő költség körülbelül 2400 koronát tesz ki s hogy ezen összegnek az 1913. évi költségvetésébe való felvétele ellen a pénz-

ügyminiszter úr észrevételét nem tett. A minisztertanács a kért felhatalmazást megadja.”

1905-ben szeizmológiai állomásokat működtet a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet a budapesti mellett már Ógyallán és Temesváron, a Magyar Királyi Tengerészeti Akadémia pedig Fiumében. Ezek az intézmények elfogadták, hogy megfigyelési eredményeiket a budapesti Földregési Observatóriumban dolgozzák fel, és azokat egy közös mikroszeizmikus bulletinben tegyék közzé. (August Sieberg szerint 1906-ban Ausztriában hét, Belgiumban öt, Magyarországon öt, Németországban hat, Spanyolországban pedig egy szeizmológiai állomás működött.)

Az 1902-től működő ógyallai állomás épülete a Meteorológiai Observatóriumban volt. Leírása Konkoly Thege Miklós írásából maradt ránk: „A kert közepén nyolcszögletes, előszobás pavilon áll, melyben a földregésjelzők állanak a padlótól elszigetelt óriási betontömbön. A pavilonban egy pár Bosch-féle műszer van, úgynevezett »Strassburger Schwerependel«, melyekből két egyenlő példány áll működésben, és pedig az egyik észak-dél, a másik kelet-nyugat irányban. Ezek inkább microseizmikus czélt szolgálnak. A másik, az óriási ingájú Vicentini-Konkoly-féle műszer, a mely tulajdonképpen két részből áll. Az egyik a horizontális hullámzást jelzi, a másik pedig a vertikális lökéseket írja fel a bekormozott papírszalagra. Mellettük egy contact-óra csüng a falon, a mely perczenként, egy külön jelzővel, a kormozott papírszalagokra jelet ad. A Vicentini-Konkoly-féle műszer horizontális ingája oly érzékeny, hogy, ha két méter távolságból csak reáfújunk, akkor a tűk óriási kiütést mutatnak, habár a rajta lógó súly 110 kilogramm.” 1911-ben az állomáson egy modernebb, Mainka-féle szeizmométert is felállítottak. A temesvári állomást

egy meteorológiai állomással együtt 1901-ben Berecz Ede (1839–1910) hozta létre saját kertjében, a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet felügyelete alá helyezve azt. Az állomáson eleinte csak az eseményt jelző, de nem regisztráló szeizmoszkópok különböző típusai működtek, majd itt állították fel 1905-ben a Meteorológiai és Földmágnességi Intézet műhelyében készült Vicentini-Konkoly-féle szeizmométerek egyikét. Berecz Ede halála után a megfigyeléseket lánya, Ottilia irányította. A fiumei állomáson 1903-tól egy Vicentini típusú műszer működött a Tengerészeti Akadémia épületének második emeletén (ezeket a műszereket a szokásos pilléren történő elhelyezés helyett az épületek falához kellett rögzíteni). Az állomás vezetője Peter Salcher (1848–1928), az akadémia fizika- és mechanikaprofesszora volt, aki a gyorsan mozgó testek (pl. puskagolyók) fényképezésével foglalkozott Ernst Mach (1838–1916) kérésére. Zágrábban a szeizmológiai megfigyelések 1906-ban kezdődtek az ottani Meteorológiai Observatórium épületében egy Konkoly-Thege Miklós által ajándékozott Konkoly-Vicentini-szeizmométerrel. Ezt váltotta fel az 1909-ben vásárolt Wiechert-féle műszer. Ettől kezdve a zágrábi állomás már nem szerepel többé a Kövesligethy által szerkesztett mikroszeizmikus bulletinben (*Éves jelentés a magyar szent korona országainak állomásairól*). Kalocsán a földregésvizsgálatok megkezdése Hüninger Adolf (1849–1911) nevéhez fűződik, aki 1884–1885-ben állt a Haynald Observatórium élén. Az ő igazgatása alatt hozták létre a Geodinamicus Intézetet. Az első földregésvizsgáló készüléket ide Olaszországból, Michele Stefano de Rossitól rendelték 1884-ben. A műszerek beszerzésével azonban komoly problémák lehettek, mert nincs nyoma annak, hogy ez az eszköz valaha is mű-

ködött volna. 1909-ben Várossy Gyula (1858–1926) kalocsai érsek alapítványt tett korszerű földregésjelző készülék beszerzésére, és ebből vásároltak még abban az évben egy 200 kg tömegű Wiechert-szeizmométert. Ez volt az állomás műszere 1910–1914 és 1937–1963 között. Az állomás irányítását először a Haynald Observatórium nevét napfizikai kutatásaival világhírűvé tévő Fényi Gyula (1845–1927), majd Kövesligethy tanítványa, Angehrn Tivadar (1872–1952) végezték. Cholnoky Jenő (1870–1950), a kolozsvári Ferenc József Egyetem Földrajzi Intézetének igazgatója szervezte meg az ottani szeizmológiai állomást 1911-ben. A megfigyelésekhez két Mainka típusú vízszintes ingát vásárolt, amik az akkor még álló Farkas utcai színházban, az első magyarországi színházépületben működtek. Az épületet 1821–1906 között használták színházként. Ezt követően üresen állt, ezért Cholnoky 1911-ben ide tudta telepíteni műszereit. Az állomás felügyeletét Kenessey Kálmán (1890–1960) látta el, aki 1921 után az ógyallai observatórium élére került. A Magyar Földrajzi Társaság Alföldi Bizottsága Cholnoky és Réthly kezdeményezésére és irányítása alatt 1908-tól kezdődően az Alföld szeizmológiai kutatására három állomást szervezett. Ezek közül az ungvári 1909-től működött a helyi meteorológiai állomás vezetője, Gulovics Tivamér középiskolai tanár irányítása alatt. Ide hozták át Ógyalláról az Omori-Bosch-ingát. Szeged városa jelentős beruházással szintén 1909-ben szeizmológiai állomást épített. Az állomás működéséről a világháború előtti évekből nem maradt fenn adat, a szegedi állomás neve a magyar mikroszeizmikus bulletinben 1939-ben jelenik meg először. Tudomásunk van arról, hogy Kecskeméten is szerveztek állomást, de erről az állomásról sem maradt fenn érdemi adat 1914 előttről.

A Földregési Observatórium munkatársai tudományos eredményeiket vezető hazai folyóiratokban (*a Filozófiai Társaság Közleményei, Akadémiai Értesítő, A Tenger, Bányászati és Kohászati Lapok, Földrajzi Közlemények, Földtani Közlöny, Időjárás, Matematikai és Fizikai Lapok, Matematikai és Természettudományi Értesítő, Stella, Természettudományi Közlöny*) és idegen nyelvű folyóiratokban (*Astronomische Nachrichten, Bolletino della Società Sismologica Italiana, Die Erdbebenwarte, Gerlands Beiträge zur Geophysik, Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Verhandlungen der Ersten Internationalen Seismologischen Konferenz, Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft*) tették közzé.

Eredményeiket a nemzetközi és a hazai szakmai közvélemény egyaránt számon tartotta. Kövesligethy kutatásainak középpontjában a földregések geometriai elméletének kidolgozása állt. Célja a szeizmológiai állomások által rögzített mikroszeizmikus adatok feldolgozásának lehetővé tétele volt (eredményeit a *Földtani Közlöny, a Matematikai és Természettudományi Értesítő, a Gerlands Beiträge zur Geophysik, a Bolletino della Società Sismologica Italiana* különböző számaiban is ismertette). Tanítványa, a később matematikusként világhírré szert tett Egervári Jenő (az observatóriumban 1914 és 1918 között dolgozott) magyar és német nyelven 1917-ben megjelent dolgozatában (*Mathematikai és Fizikai Lapok és Gerlands Beiträge zur Geophysik*) megmutatta, hogy Kövesligethy mikroszeizmikus elmélete egybevágó eredményeket szolgáltat Gustav Herglotz és Emil Wiechert későbbi eredményeivel. Itt kell megemlíteni Kövesligethy egy másik matematikus munkatársának, Jordán Károlynak, a hazai statisztikai kutatások megteremtőjé-

nek szintén a témába vágó dolgozatát: *La propagation des ondes sismiques* (1907). Kövesligethy módszert dolgozott ki a földrengéshullámok kilépési szögének meghatározására (*Gerlands Beiträge zur Geophysik*, 1906), *Seismonomia* című könyvében (Modena, 1906) eljárást ad az érezhető földrengésekből adódó makroszeizmikus intenzitás értékein alapuló fészekmélység-meghatározáshoz, ami nagyon fontos volt a XX. század elején, hiszen a fészkek aránylag csekély mélységét az akkori nagyon ritka hálózat és a vertikális műszerek fejletlensége miatt csak ritkán és pontatlanul lehetett megállapítani. Ez volt a fészekmélység meghatározását lehetővé tevő első (ma is használt) eljárás a világon. Makroszeizmikus módszerét *János Imre és Pécsi Albert* (akik 1905 és 1907, illetve 1906 és 1913 között voltak az obszervatórium munkatársai) alkotó módon használták, és továbbfejlesztették. Mikro- és makroszeizmikus elméleteinek felhasználásával tanítványai több földrengés fészekmélységét határozták meg (Schwalm Amadé az 1902-ben kikapott japán, Halász Rezső az 1904. évi balkáni, Róna Gyula az 1899-es cerámi, Starmann Béla egy balkáni, Fenyves Jakab az 1906. évi kolumbiai, Hille Alfréd a Calabriát 1905-ben pusztító, Csengeri Margit az 1913-as balkáni földrengését). Ezen számítások alapján Kövesligethy 1913-ban arra az eredményre jutott, hogy „a Föld nagyobb részén érezhető rengések fészekmélysége 36 km körül jár”, ami kiválóan megegyezik jelenlegi ismereteinkkel. Mivel ebben az időben még nem állt rendelkezésre információ a sűrűség és a hőmérséklet mélységi eloszlásáról, és Gutenberg 1914-ben kapott sebességadatait sem ismerhette még, arra a következtetésre jutott, hogy a módszerével meghatározott 36 km-es fészekmélység a földkéreg alsó határát jelöli ki, ami alatt a kőzetek már olvadt állapotban

vannak. Kövesligethy szívesen és többször foglalkozott a földrengésekkel kapcsolatos gyakorlati kérdésekkel. Több szakvéleményt készített a MÁV, a pénzügyminisztérium és magánszemélyek részére. Így például az 1911. október 29-i kissármási gázkitöréssel kapcsolatos vitás kérdésben munkatársaival (*Wodetzky Józseffel* [1872–1956] és *Strömpl Gáborral* [1885–1945]) közösen kimutatta, hogy a kitörést földrengés okozta, a bíróság e szakvélemény alapján az állam, illetőleg a pénzügyminisztérium ellen indított többmillió kártérítési pert megszüntette. Intézetének munkatársaival beható vizsgálat tárgyává tették „Budapest egyes kerületeinek földrengésekkel szemben tanúsított ellenállóképességét”.

A Földregési Observatóriumban folyó kutatások kapcsán meg kell emlékeznünk Réthly Antal és Szirtes Zsigmond eredményeiről is. Réthly mint az obszervatórium Kövesligethy által felkért külső munkatársa számos monográfiát írt a magyarországi (így például a Balaton környéki, a jókői, a kecskeméti, a móri) földrengésekről. Két térképben foglalta össze az addig végzett kutatásainak eredményeit (*Magyarország földrengési térképe* [1913] és *A Kárpátok övezetének földrengés erősségi térképe* [1918]). A magyar geofizika fejlettségét mutatja az a térkép, amely a makroszeizmikus adatokból meghatározott izoszeisztákat, Eötvös-inga-méréseinek és mágneses megfigyeléseinek eredményeit együtt ábrázolja. A térképet Eötvös a XVII. Földmérési Kongresszuson (Hamburg, 1912) mutatta be, és beszámolt a komplex kutatásról, amelynek során Réthlyvel közösen kísérelték meg kapcsolatba hozni a rengés forrását az eltemetett tektonikai szerkezetekkel.

Szirtes Zsigmond, Kövesligethy tanítványa 1907 és 1914 között az ISA strasbourgi központjában dolgozott. Ő jelentette meg a

központ egész Földet magába foglaló, 1905–1908 évekre vonatkozó mikroszeizmikus éves jelentéseit, a központ által publikált tudományos monográfiák és dolgozatok jelentős részének szerzőjeként. Az általa készített mikroszeizmikus jelentések úttörő voltáról *Charles Francis Richter* (1900–1985) tesz említést 1958-ban megjelent könyvében.

A Földregési Observatórium-beli munka hatással volt tudósaink tevékenységére. Számos szakember indult innen, bár közülük csak kevesen maradtak (maradhettek) megszeizmológusnak. Hosszabb-rövidebb időszakokra olyan neves kutatókat tudott Kövesligethy a földrengéskutatás iránt érdeklődővé tenni, mint Eötvös Loránd, Cholnoky Jenő, Lóczy Lajos, Hevesy György, Konkoly Thege Miklós, Steiner Lajos, Zemplén Győző. Az obszervatórium igazgatóján kívül nem rendelkezett fizetett álláshellyel. Csak Kövesligethy kiváló kapcsolatai a kormánykörökkel és a gazdasági élet prominenseivel tették lehetővé számára, hogy ennek ellenére ideiglenesen több kutatót is tudjon foglalkoztatni.

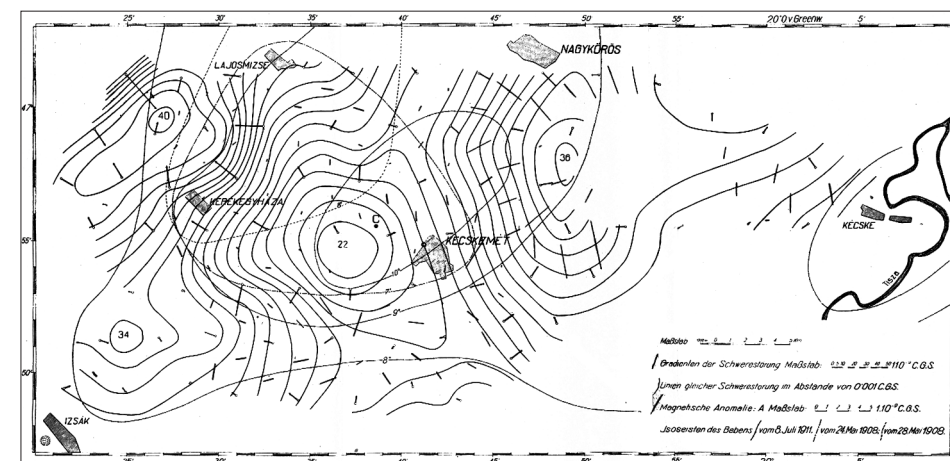
A két világháború közötti évek

A háború szele azonnal elérte az obszervatóriumot. A történekről Kövesligethy Radó számol be távirati stílusban az obszervatórium összevont, az 1913–1919-re vonatkozó, francia nyelven írt mikroszeizmikus bulletinjében (1920):

„– A magyar szeizmológia szolgálat fejlesztése során 1913-ban rendeltünk a Szent-Pétervári Akadémia fizikai laboratóriumától hat Galicin típusú ingát mechanikus regisztrációval a másodrendű állomások részére. Csak egy pár lett szállítva és összeszerelve a budapesti központi obszervatóriumban.

– A történetíró csak augusztus vége [ti. 1914. augusztus vége] felé tud visszatérni hazájába, a Nemzetközi Szeizmológiai Egyesület Galicin herceg elnöksége alatt Peterhofban rendezett ötödik konferenciája után.

– Az obszervatóriumot elhagyottan találja, mivel az assisztensek, Hille A. és Szilber J., valamint a technikus Külös E. behívót kaptak a hadseregbe. Külös E. Szerbiában esett el,



1. ábra • Az 1911. július 8-i kecskeméti földrengés komplex geofizikai térképe együtt ábrázolja az izoszeisztákat, Eötvös ingaméréseinek gravitációs adatait és mágneses megfigyeléseinek eredményeit. Eötvös Loránd előadásából a XVII. Földmérési Kongresszuson (Hamburg, 1912).

Hille A. jelenleg hadifogoly Szibériában, és csak Szilber J. vehette fel újra munkáját 1918 decembere óta.

– 1914 augusztusa során a szeizmológiai szolgálat teljesen fel lett függesztve (megjegyzés: a világháború kitörésétől egészen 1936 végéig Magyarországon csak egy állomás, a budapesti működött). A budapesti megfigyelési adatsorban is voltak rövidebb megszakítások az inga vagy az óra meghibásodásai miatt, melyet nem tudtunk rögtön megoldani a folytonos anyagihiány miatt. Emiatt csak néhány napja üzemel a Galicin szeizmográf.

– Az iroda sorozatosan vett fel alkalmazottakat: Kövesligethy fiát (ifjabb Kövesligethy Radót) (önkéntesként 1914. szeptember), Hoffmann E. (1914 szeptember – 1917 szeptember), Egerváry J. (1914 szeptember – 1918 január), Lassovszky K. (1918. szeptember óta) és Csengeri M. (1916 január óta).”

A világháború utáni években kritikus helyzet alakult ki. Ennek egyik oka az ország gazdaságának válsága. A Budapesti Földrengési Observatórium költségvetése 1925/26-ban az 1913/14 évinek mindössze 7%-a. Csak a budapesti Wiechert-inga működtetésére van lehetőség. De itt is az állomás pinchhelyiségei és eszközei teljesen leromlott állapotban vannak. Nincs elegendő pénz a megfigyelések folyamatos végzéséhez. A leghosszabb regisztrációs szünet: 1925. négy hónap kiesés. „A háborút követő nehézségeket figyelembe véve, 1928-ban sikerült először megszerezni a szükséges összeget a Wiechert-inga tisztítására és szerelésére. A műszert június 1-én szedtük szét, a szerelése október 2-ig tartott. Ennek következtében egy 16 hónapos megszakítás van a rögzítésekben.” – írja Kövesligethy Radó 1928-ban. Nincs pénz a makroszeizmikus adatgyűjtésre sem. A Földrengési Observatórium nem rendelkezik asszisztensi munka-

erővel. Fizetett asszisztensi státusszal a háború előtti években sem rendelkezett, de akkor voltak olyan bevételei, hogy azok segítségével nem állandó munkatársakat alkalmazzon. De ez a forrás 1918 után elapadt.

A legnagyobb problémát azonban munkatársainak és magának Kövesligethynek 1919 őszétől történő meghurcolása jelentette. Réthly Antal, aki a Tanácsköztársaság idején közigazgatási szerepet vállalt (ügyosztályvezető volt a Népgazdasági Tanács II. Földművelésügyi Főosztályán) csak az előléptetési rendszerben került hátrányos helyzetbe. Szirtes Zsigmond, aki a világháborút végigharcolta, és számos háborús kitüntetés birtokosa volt, a háború után (1918 őszén) címzetes egyetemi tanár lett, majd a Tanácsköztársaság idején kinevezték a Földrajzi Intézet élére *Czirbusz Géza* intézetvezető eltávolítása után. Oktatási jogától 1920-ban – ma már nem teljesen érthető vádpontok alapján – megfosztották, és 1934-ben beadott felülvizsgálati kérelmének sem adtak helyt. Ez az ígéretes szeizmológus örökre elveszett a tudomány számára. Későbbi, 1941-ig tartó életéről nem sokat tudunk. Hasonlóan el kellett hagynia az Egyetemet Szilber Józsefnek is (az ellene felhozott vádat nem ismerjük), aki vállalkozási tevékenységbe kezdett a polgári repülés terén, és évekig az Air France képviselőjét vezette. Különösen súlyos volt Kövesligethy egyetemi meghurcoltatása, minek következtében 1919 szeptembere és 1924 szeptembere között nem oktathatott az egyetemen. Az ellene felhozott „vád”, mint az a Bölcsészakari Tanács 1921. április 21-i ülésének jegyzőkönyvéből kiderül: a Tanácsköztársaság idején Eötvös megüresedett helyére *Kármán Tódort* javasolta (Kármán 1913 óta az Aacheni Műszaki Főiskola tanára, a Tanácsköztársaság idején a Közoktatási Népbiztosság oktatás-

ügyi és tudománypolitikai osztályának vezetője), és mert 1919. május 26-án „örömmel üdvözölte” *Kunfi Zsigmond* közoktatási népbiztost (Kunfi 1919 júniusában lemondott hivataláról, és követelte a diktatúra felszámolását [Varga – Grácz, 2013]). Üldöztetésének befejeződését valószínűleg elősegítette, hogy a Magyar Földrajzi Társaság melléállt, és 1924 májusában neki ítélte a társaság 1922-ben alapított Lóczy Lajos-emlékermét. 1924 szeptemberében a vallás- és közoktatásügyi miniszter előadásai megtartására szólítja fel, és ezzel üldöztetése véget ér. Háború előtti hazai és nemzetközi kapcsolatai sérültek (Magyarország a húszas évek végéig nem vehet részt a nemzetközi tudományos testületek munkájában). Ennek következtében tanítványai és obszervatóriumi munkatársainak száma a háború előttinél lényegesen kisebb. 1920 és 1932 (nyugdíjazásának éve) között csupán öt tanítványa szerzhette doktorátust, akik közül csak egy volt szeizmológus. A fejlődés folytonossága megszakadt.

Kövesligethy utolsó egyetemi éveiben az 1932 végén várható nyugdíjazása miatti veszélyeket igyekezett elhárítani. Mivel a Földrengési Observatórium nem tartozott a budapesti Királyi Magyar Tudomány Egyetem kötelékébe, csak addig maradhatott annak épületében, amíg a Kozmográfiai és Geofizikai Tanszék élén Kövesligethy állt. A másik probléma abból eredt, hogy az obszervatórium nem rendelkezett álláshelyekkel. Kövesligethy az igazgatói feladatok ellátásáért nem tartott igényt fizetésre, többi munkatársa pedig különböző pénzforrások segítségével bérezett alkalmi munkavállaló volt. Mindkét nehézségen kívánt úrrá lenni, amikor 1927-ben kérésére a VKM a Földrengési Számoló Intézetet a Földrengési Observatóriummal egyesítette, és az Országos Magyar Gyűjtemény-

ménygyetembe sorolta be, amelyet 1922-ben országgyűlési határozat alapján hoztak létre az egyetemektől függetlenül dolgozó közgyűjteményi intézményeket összefogó nagy, közös szervezeteként. Kövesligethy lépését a következőkkel indokolja 1934-ben *Hóman Bálint*hoz írt levelében: „Mikor Intézetemet 1927-ben kérésre a Gyűjteménygyetembe olvasztották, abban reménykedtem, sőt erre ígéretet is kaptam, hogy a Gyűjteménygyetem közös nagy státusa Intézetem tudományos személyzetének előmenetelére kedvező hatással lesz”. A Gyűjteménygyetem 1928. május 9-én jóváhagyott *Szabályrendelete a budapesti Földrengési Observatórium szervezetéről* valóban rögzíti azt a tényt, hogy az „obszervatórium személyi és dologi kiadásairól a Gyűjteménygyetem költségvetése keretében történik gondoskodás”. Mivel hiába várt az obszervatórium munkatársainak végleges állásba helyezésére, 1932 augusztusában előterjesztést tett a Gyűjteménygyetem Tanácsának. Ebben kérte *Szilber Józsefné Dr. Csengeri Margit* és *Dr. Simon Béla* szaknapidíjasok asszisztensi állásba történő kinevezését. Szilber Józsefné már 1916. január 1. óta dolgozott az obszervatóriumban, és ellátta a mikroszeizmikus szolgálatot. Simon Béla 1925. február 1. óta munkatársa, feladata a makroszeizmikus szolgálat. „Az ehhez szükséges geológiai, tektonikai képzettségét hosszú évek alatt szerzte meg. Utódomul őt ajánlom. Igazán méltó a feladatra” – írja Kövesligethy a tanácsnak –, „de addig, míg erre nincs meg a pénz, az igazgatói állást díjmentesen” ellátja (mint ahogy tette az elmúlt huszonhat év során). Kövesligethy mint egyetemi tanárt 1933. január 1-től a Kormányzó rendelete alapján nyugdíjba helyezték. A Gyűjteménygyetem Tanácsa *Tass Antal* (1876–1937), a Konkoly Thege Alapítványi Csillagvizsgáló Intézet igazgatójának

ajánlása alapján kéri Hóman Bálint minisztert, hogy Kövesligethy 1933. január 1. után is vezethesse az obszervatóriumot. Mivel munkatársai véglegesítésére még mindig nem került sor, Kövesligethy a VKM-ben dolgozó egyik ismerősén keresztül közvetlenül Hómanhoz fordult, aki kérésének helyt adott, és 1934. június 22-én két asszisztentst nevezett ki az obszervatóriumba: Szilberné Csengeri Margitot és Simon Bélát. „A földregési intézetet 29 év előtt alapítottam, és ez most az első eset, hogy kinevezett tisztviselői vannak. Ez emberi számítás szerint az Intézet jövőjét biztosítja. Ezért volt nekem oly fontos a két kinevezés. Öregségem legnagyobb gondjától szabadultam meg. Dr. Simon Béla szaknapidíjas minőségben 10 év óta munkatársam [...] öt nevelem utódomul; igazán hivatott az állásra” – írta Kövesligethy egy levelében. Ugyancsak Tass Antal véleményére támaszkodva kérte a Gyűjteményegyetem a miniszter segítségét a Földregési Observatórium elhelyezésével kapcsolatban, mivel Kövesligethy utódjának kinevezése után nem lesz lehetőség arra, hogy továbbra is az egyetemi intézet helyiségeit használják. A VKM helyt ad a kérésnek, és 1934. szeptemberében az obszervatórium az Egyetemi Alapítvány házába (Simmelweis u. 2.) költözik. Kövesligethy a Földregési Observatórium túléléséhez oly fontos két problémát az utolsó pillanatban tudta megoldani, mert 1934. október 11-én váratlanul meghalt.

Még 1934-ben Simon Béla lett az obszervatórium megbízott igazgatója, de csak 1940-ben kapott végleges kinevezést. A késedelem oka valószínűleg az, hogy 1935-ben a pénzügyi nehézségei miatt eredeti formájában 1934-ben megszűnő Gyűjteményegyetemtől a Földregési Observatóriumot a Konkoly Thege-Alapítványi Csillagvizsgáló Intézettel együtt az abban az évben 300. évfordulóját ünnepe-

ző egyetemhez csatolják, amely ekkor veszi fel Pázmány Péter nevét. A Gyűjteményegyetem megmaradó feladatait a Magyar Nemzeti Múzeum veszi át. Így például a Földregési Observatórium tisztviselői továbbra is a múzeum személyzetének létszámába tartoznak. Az Országos Földregési Observatórium a Pázmány Péter Tudományegyetem „vagyonállaághoz tartozó és az Egyetem Tanácsának felügyelete alatt álló tudományos intézmény” (1935. évi V. tc. 4§), tehát nem tartozik az egyetem egyetlen karához vagy intézetéhez sem. Működését adminisztratív szempontból az Egyetem Tanácsa felügyeli az alá rendelt Földregési Observatóriumi Szakbizottság segítségével. A VKM Hivatalos Közlönyének XLVI. évf. 22. számában (1938) megjelent miniszteri rendelet szabályozza az Observatórium szervezetét és ügyvitelét, valamint az Observatóriumi Szakbizottság összetételét és hatáskörét. Az Observatórium élén álló igazgatót, akit „a Szakbizottságnak az Egyetemi Tanács által megerősített ajánlása alapján a m. kir. vallás- és közoktatásügyi miniszter, illetve ennek előterjesztésére az államfő nevez ki.” Simon Béla végleges igazgatói megbízása részben e bonyolult, többlépcsős kinevezési eljárás következtében késett. A késés másik oka az lehetett, hogy egyes bölcsészkarai intézetvezető tanárok célszerűbbnek látták volna, ha a Földregési Observatórium az intézeti rendszerbe tagozódna be. Konkrétan Cholnoky Jenő 1937. júniusában az Egyetemi Kari Bizottsághoz (pontosabban talán az Observatóriumi Szakbizottsághoz) címzett levelében azt írja, hogy „a budapesti Földregési Observatórium igazgatója kezdetűl fogva egyetemi professzor, Kövesligethy Radó volt, s ez a minősége professzori működését egyáltalán nem zavarta”. Javasolja, hogy az „Intézetet [ti. az obszervatóriumot]

helyezzék a Földrajzi Intézet szervezetébe. Ekkor nem kellene külön szeizmológus igazgató”. Cholnoky közölte, hogy a szeizmológiában kellő tapasztalattal rendelkezik. A kolozsvári Ferenc József egyetem Földrajzi Intézetében tíz évig „tanulmányozta a földregéséket és a műszereket”. Mint a Földrajzi Társaság Alföldi Bizottságának elnöke, ő létesítette, vagy buzdítására létesült a szegedi, a kalocsai, kecskeméti és ungvári állomás. Felállításukban személyesen részt vett. Ezek az állomások később, megállapodásuk alapján a Kövesligethy vezette obszervatóriumhoz kerültek.

Az események ismeretében tudjuk, hogy Cholnoky javaslatát az egyetem végűl nem fogadta el, és 1940-ben Simon Béla végleges igazgatói megbízást kapott. De addigra, 1937. novemberében az obszervatóriumnak ismét költöznie kellett. Ezúttal, mivel *Rybár István* (1886–1971) dékán levele szerint (1937. április) az egyetem minden igyekezete ellenére sem tud helyet biztosítani a Deák Ferenc utca 12-be, a Hariseion Alapítvány házába. Itt célszerű megemlíteni, hogy Simon Béla kérésére a VKM 1942-ben kiadott rendeletével az intézet nevét megváltoztatta. Az új név: budapesti királyi magyar Pázmány Péter Tudományegyetem Országos Földregésvizsgáló Intézet.

Bár az obszervatóriumnak 1934. nyara óta két állandósított asszisztens állása van, ez a rendelkezésre álló szakszemélyzet alacsony létszáma miatt még a makroszeizmikus szolgálat ellátásához és az egyetlen budapesti állomás üzemeltetéséhez sem elegendő. Cholnoky említett levelében is a létszámprobléma megoldását tartja a legfontosabb megoldandó feladatnak. Az állások létrehozásához sem a Nemzeti Múzeumnak, sem az egyetemnek nincs pénze. További nehézséget jelent – mint az az obszervatórium VKM által kiadott szer-

vezeti és ügyviteli szabályzatában olvasható – hogy „tudományos tisztviselőűl csak az rendelhető ki, aki szeizmológiából mint fő-tárgyból, vagy kozmográfiából mint főtárgyból, de földregési tárgyű értekezéssel doktori oklevelet szerzett”. Olyan professzor pedig, aki ilyen jellegű doktori tevékenységet irányítani tudott az egyetemen, Kövesligethy nyugdíjazása óta nem volt. Ezért átmenetileg olyanok is szóba jöhettek, akik „fizikából vagy matematikából szereztek doktori oklevelet”. Simon Béla többeket tudott hosszabb-rövidebb ideig bevonni az obszervatórium munkájába. Néhányan közülük több évig dolgoztak vele, és később más tudományterületeken érték el eredményeket. *Petrich Géza* 1936. novemberétűl 1940-ig vett részt az obszervatórium munkájában. A második világháború után az *Ábrázoló Geometriai Tanszék* első vezetője lett 1949–1966 között a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Karán. *Szalkay Ferenc* „sub auspiciis Gubernatoris” bölcsész-doktor az obszervatórium 1934-tűl 1940-ig foglalkoztatta. 1957 után az Optikai és Finommechanikai Központi Kutató Laboratórium igazgatójaként nagy pontosságű lencsehibavizsgálati módszereket fejlesztett ki. *Tarján Imre* kiemelkedő kristályfizikus és biofizikus, a Simmelweis Orvostudományi Egyetem Biofizikai Intézetének alapító igazgatója, az MTA Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya 1976 és 1990 között elnökhelyettese, majd elnöke 1935-tűl néhány évig szintén az obszervatórium munkatársa volt. A háború után, 1949–1950-ben az intézet munkatársa volt *Géczy Barnabás* Széchenyi-díjas paleontológus, 1973-tűl 1995-ig az ELTE Őslénytani Tanszékének vezetője.

1913 és 1936 között Magyarországon csak egyetlen állomás működött, a budapesti, a Nemzeti Múzeum pincéjében, és ennek te-

vékenysége is kedvezőtlen körülmények között folyt. Az 1000 kg tömegű Wiechert-inga többször is elromlott, javítása pedig elhúzódt. A kieséseket kényszerből a Galicin-ingák párhuzamos működtetésével igyekeztek pótolni. A legnagyobb nehézséget azonban a városi közlekedésből eredő nagy szeizmikus zaj jelentette. „A nagy forgalom a Múzeum körúton a regisztrálást egyenesen lehetetlenné teszi. Az április 28-án Kecskeméten volt földrendés, melyet a Kecskeméti Földrendési Observatórium készülékei jeleztek, és nagyobb területen éreztek, a budapesti szeizmogramon elemezhetetlen” – írja Simon Béla 1937-ben. Azt, hogy a hely földrendések megfigyelésére alkalmatlan, már régen tudták. Ezért 1914 nyarán a székesfőváros egy 600 négyzetméteres ingyentelket bocsátott az observatórium rendelkezésére. Az observatórium épületének tervét *Schoditsch Lajos* (1872-1941) építész el is készítette, a pénz is rendelkezésre állt. De közbejött a világháború... A főváros ígéretére a háború után is emlékeznek, és egy telket jelöl ki a kis-svábhegyi Hyeronimi (ma Határőr) úton. A terv is elkészül, de 1941-re nem jön össze a szükséges 220 ezer pengő. És megint jött a háború...

1932-ben Kövesligethy elkészítette a Kecskemétre tervezett Piarista Gimnázium pinceszében megvalósítandó állomás tervét. Az egyház az állomást befogadta, a helyiség kialakítását Kecskemét városa anyagilag támogatta. Az épület 1934-re elkészült, de a földrendések megfigyelése csak 1937-ben indul, korszerű műszerekkel (Querwain- és Piccard-féle horizontális és vertikális Wiechert-szeizmométerekkel). Szeged városa az 1920-as években vásárolt egy pár Mainka típusú horizontális ingát, amit átengedett az 1921-ben oda települő Kolozsvári Egyetem Földrajzi Intézetének. A műszereket az egyetem épületének

udvarán emelt épületben helyezték el. Működéséről 1939-ig nem maradt fenn dokumentum, amikor is az állomás neve megjelenik az *Országos Földrendési Observatórium Mikroszeizmikus Jelentésében*. A kalocsai Haynald Observatórium tulajdonában lévő 200 kg tömegű Wiechert-inga 1940-től működik ismét 1914 óta. Az, hogy a mai Magyarország területén 1940-re négy állomást sikerült létesíteni, Simon Béla tevékenységének jelentős eredménye. Ez így van akkor is, ha tudjuk, hogy az állomások elhelyezése kedvezőtlen volt. Mind a négy a Duna-Tisza közén, települések belvárosi részén volt található. Ezt természetesen tudta az intézet igazgatója is. Azt tervezte, hogy a Galicin-ingákat Sopronba telepíti. Ez a terv sajnos a háború kitörése miatt nem valósulhatott már meg. Amikor a két világháború között tevékenykedő szeizmológusaink munkájára gondolunk, nem szabad megfeledkezni arról, hogy – helyi szakember hiányában – legalább havonta egyszer meglátogatták az állomásokot, elvégezték a műszerállandók meghatározását, az eszközök ellenőrzését és karbantartását. Az ő feladatuk volt a szeizmogramok kiolvasása is. Így az igazi kutatómunkára kevés idejük maradt. Ennek ellenére Simon Béla egy sor tanulmányt jelentetett meg 1935-1945 között. Elkészítette a magyar medence földrendési térképét, könyvet írt *A földrendések* címmel, tanulmányai jelentek meg a földrendéskutatás történetéről, Várpalota és környékének földrendéseiről, az 1810. évi móri földrendésről, az 1940. november 10-i romániai katasztrófális földrendés Észak-Erdélyben megfigyelt hatásairól, évente elkészítette a magyar makroszeizmikus és esetenként a mikroszeizmikus jelentéseket. A földrendéskutatás gyakorlati alkalmazási lehetőségei érdeklődésének középpontjában állottak.

Rendszeresen írt népszerűsítő cikkeket elsősorban a *Búvárba* és a *Természettudományi Közönybe*. Az 1930-as évek második felétől három sorozatba rendezve rendszeresen jelentek meg az Országos Földrendési Observatórium (majd Országos Földrendésvizsgáló Intézet) kiadványai: A-sorozat: mikroszeizmikus bulletinek (megjelenés évente); B-sorozat: makroszeizmikus bulletinek (megjelenés évente); C-sorozat: tudományos értekezések (köztük Simon Béla: *A földrendéskutatás története*, [1948]; Sieberg, August: *A német birodalmi földrendéskutató intézetben végzett építészműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében*, [1942]; Turi István: *A budapesti menetgörbe*, Bogsch László: *A Kárpát-medence fejlődéstörténete és földtani felépítésének vázlatja* [1948]).

Az első és második bécsi döntés következtében rövid időre az Országos Földrendésvizsgáló Intézet hálózatába került az 1918 után elvesztett állomások közül Ógyalla, Ungvár, Kolozsvár, de ezek közül csak az ógyallai szolgáltatott szeizmogramokat 1938-1943 között. 1944-ből egyetlen magyar állomás működéséről sincs információ.

Valószínűleg Budapest erősödő bombázása miatt 1944 áprilisában a Földrendésvizsgáló Intézetet Egerbe telepítik, ahonnan októberben a bombázások intenzitásának csökkenése és a front közeledése következtében tér vissza. Látva a Budapestre váró sorsot, „1944 novembere és decembere között az igazgató húzta kocsin [...] a legfontosabb felszerelési tárgyainkat Budapesten megsz-

va biztonságba helyezte [...] lehetővé téve az Intézeti munka megindítását” – írja Simon Béla 1945. május 29-én, a VKM-nek címzett levelében. Megmaradtak a földrendésjelző műszerek, de odavesztek az időjelvelő készülékek és egy kivételével a kontakt órák. „A Deák Ferenc utca 12. szám alatti házat Budapest ostroma alkalmával 19 romboló és 2 gyújtóbomba találat érte. Ennek következtében az Intézet helyiségei teljesen tönkrementek. Az épületet a Fővárosi Közmunkák Tanácsának értelmében le kell bontani”, áll a VKM-nek a Minisztertanácshoz 1945. december 10-én kelt felterjesztésében. „Elégett 700 könyv, 2000 különlenyomat és a makroszeizmikus gyűjtemény.” Az igazgató ezért kénytelen 1957-ig ideiglenesen a Kanizsai utca 26. alatti épületben, egy rokonai tulajdonában lévő garzonlakásban elhelyezni intézetét. Az ideiglenes állapot 1957-ig tart.

A második világháború utáni évek

A világháború után a Magyarországon maradt három állomás közül 1945-ben csak Kalocsa működéséről készült bulletin, 1946-ban már Budapest is működik, míg Kecskemét csak 1951-ben indul újra. Az intézet irodáinak elhelyezése érdekében tett ismételt kísérletek eredménytelenek maradtak. Pedig Simon Bélának a vallás- és közoktatásügyi miniszterhez küldött és a címzett által a Minisztertanácshoz támogatón továbbított felterjesztésében akkor üresen álló nyolc budai épület címe szerepel.

A Gazdasági Főtanács 1948. szeptember 9-i ülésén úgy határoz, hogy „a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem kebelében működő Konkoly Thege alapítványi Csillagvizsgáló Intézetet és az Országos Földrendésvizsgáló Intézetet [...] épületeikkel, tartozékaikkal, minden tudományos és egyéb fel-

¹ Világhírű szeizmológus, a német szeizmológiai szolgálat vezetője volt 1932 és 1945 között. A háború éveiben együttműködést szervezett a Németországgal szövetséges országokkal, 1941-ben a román, a görög és a magyar szolgálatok vezetőivel tanulmányt jelentetett meg a Németországon kívüli országok földrendéskutatásáról.

szerelésekkel együtt a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemtől külön kell választani és az állam tulajdonába kell bocsátani”. Továbbá a „Konkoly Thege alapítványi Csillagvizsgáló Intézet és az Országos Földrengésvizsgáló Intézet külön-külön önálló intézetekként közvetlenül a vallás- és közoktatásügyi miniszter felügyelete alá kerülnek” – áll a Dinnyés Lajos miniszterelnök és Vas Zoltán, a Főtanács titkára által aláírt határozatban. Lehetséges, hogy az intézet VKM-on keresztül közvetlen kormányfelügyelete az oka annak, hogy a minisztertanács 1950. április 28-i ülésének kell foglalkoznia Szirtes Zsigmond özvegyének nyugdíj-kiegészítésével?

Az így önállóvá vált Földrengésvizsgáló Intézet új helyzetében is hiába várt elhelyezésének megoldására, a munkához szükséges eszközök javításához és beszerzéséhez szükséges pénzügyi támogatásra. Az MTA Geodéziai és Geofizikai Bizottsága 1950. július 26-i ülésének támogató javaslata ellenére az „MTA részéről nincs semmiféle érdeklődés az Observatórium iránt” – írja 1950 decemberében a VKM tudományos ügyosztályának munkatársa. A helyzet rendezése érdekében a minisztertanács 1951. augusztus 11-i ülése határozatot hoz az Országos Földrengésvizsgáló Intézet felügyeletének átadásáról a bányá- és energiaügyi miniszternek. Ennek megfelelően a Közoktatásügyi Minisztérium augusztus 21-én átadja a szeizmológiai szolgálatot. Az intézet kiadványaiban és szakirányú levelezésében továbbra is használhatja korábbi elnevezését (1971-ig). Az MTA Műszaki Osztályának titkára helyesli az Országos Földrengésvizsgáló Intézetnek a *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium* felügyelete alá helyezését, illetve annak a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetbe (ELGI) történő beolvasztását, hogy az az ELGI Szeizmológiai Osztályaként

működjön tovább eredeti nevének megváltozása mellett. A szeizmológusok az ELGI Damjanich utca 28b. alatti irodáiba költöztek. Az állomáshálózatban változás nem volt. A kutatómunka élénkülésének jele, hogy az 1956 januárjában Dunaharaszti térségében kipattant rengés műszeres adataiból *Bisztricsány Ede* (az ELTE Geofizikai Tanszékének munkatársa) és *Csomor Dezső* meghatározzák a Conrad- és a Mohorovičić-határfelületek átlagos mélységét térségünkben (20,2 km és 33 km) és az 1880–1956 közötti makroszeizmikus adatokból *Csomor és Kiss Zoltán* elkészítik Magyarország szeizmicitási térképét. Bisztricsány mintegy háromszáz adat felhasználásával tapasztalati egyenletet adott a hosszú periódusú hullámok időtartama és a magnitúdó értéke közötti kapcsolatra. Simon vezetésével a szeizmológusok az energetikai létesítmények földrengésbiztonságának kérdéseivel foglalkoznak.

A szeizmológiai kutatások fejlesztése érdekében az ELTE 1951-ben alapított Geofizika Tanszékének vezetője, *Egyed László* az ötvenes évek második felében kezdeményezte az MTA által támogatott tanszéki kutatócsoport létrehozását. Ennek feladata a terv szerint a Föld belső szerkezetének kutatása és egy új, az ELGI keretein belül működő Országos Földrengésvizsgáló Intézet állomásaitól független szeizmológiai állomáshálózat létesítése. Ennek megfelelően 1962 és 1964 között különböző szervezetek anyagi támogatásával megépült három, ma is működő állomás: Budapesten a Sas-hegyen (1962), a Mátrában Piskés-tetőn (1964) és Sopron-Bánfalván (1964), amelyeket elsősorban szovjet gyártmányú Kirnos-ingákkal láttak el. A hálózat központja a Sas-hegyi Observatórium lett, ahol 1964-re egy kisebb, a hetvenes és a kilencvenes években bővített kutatóépü-

let is létesült. Az új állomások a Commission Seismologique Europeenne 1964. szeptemberi budapesti ülésének résztvevői szerint akkor Európa legmodernebb állomásainak voltak tekinthetők. A következő években hosszabb-rövidebb ideig működött még állomás Debrecenben (1963–1964), Tihanyban (1986–1987) és Jósvalfőn (1970–1982).

1963-ban a Geofizikai Tanszéken működő MTA-kutatócsoport átvette az ELGI-től az Országos Földrengésvizsgáló Intézet személyzetét és állomásait, eredeti nevét új helyén is megőrizve. Az átvételt indokolta, hogy az ELGI-re – amelynek ebben az időszakban jelentős átalakuláson is át kellett esnie – egyre nagyobb népgazdasági feladatok hárultak (elsősorban a műszerfejlesztések és a bányászati nyersanyagok kutatása terén), és így a szeizmológia fejlesztésére nem maradt se pénz, se kapacitás. Ráadásul a Földrengésvizsgáló Intézet állomásainak helye (városközponti elhelyezkedésük miatt) az 1960-as évek elején szakmai szempontból elfogadhatatlan volt, műszereik pedig mind elavultak. Ezért a budapesti állomás 1962-ben a Nemzeti Múzeum pincéjéből a Sas-hegyre került (a Wiechertinga átköltöztetésére csak 1963–1964-ben került sor, és új helyén csak 1965 végéig működött), a kalocsai és szegedi állomás 1963-ban megszűnt, és a kecskeméti is leállt 1971-ben. A Geofizikai Tanszéken tevékenykedő egyesített csoport létszáma 1964-ben tizenegy volt: négy fő kutató (szeizmológusok), öt műszerész, egy-egy technikus és adminisztrátor. 1964 végén Egyed László javaslatot tett az MTA Szeizmológiai Kutató Laboratórium létesítésére. Elképzelése szerint ez a húsz kutatóra és összesen több mint hatvan főnyi létszámúra tervezett kutatóhely két osztályból (földrengési, valamint földbelső-szerkezeti és paleofizikai osztályok) állt volna, és kutató-

bázisa lehetett volna a hazai általános geofizikai (ezen belül szeizmológiai) kutatásoknak. Sajnos ez a terv nem valósult meg, annak ellenére, hogy támogatta az MTA Föld- és Bányászati Szakcsoportja és a Műszaki Tudományok Osztálya.

1971-ben az MTA javaslatára a kormány határozatot hozott a soproni Geodéziai és Geofizikai Kutató Laboratóriumok MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetévé egyesítéséről. Egyed László 1970-ben bekövetkezett halála után a szeizmológiai tanszéki kutatócsoport személyzete és eszközei ebbe az új intézetbe kerültek a Geofizikai Főosztály egyik osztályaként (a GGKI 1971-ben elfogadott szabályzatában nem Szeizmológiai Osztály, hanem Szeizmológiai Observatórium elnevezés szerepel). Az intézménycserét a kormánynak küldött előterjesztés azzal indokolja, hogy „az observatórium kapacitása, kiterjedt hálózata már túlnőtte a támogatott tanszéki kutatócsoportok optimális kereteit, [...] az observatórium feladata, a tudományos kutatás iránya jól kiegészíti, komplexebbé teszi a Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet tudományos munkáját, [...] a tevékenység [ti. a szeizmológiai] eddig is függetlenül történt a Geofizikai Tanszék más irányú kutatásaitól, [...] az observatóriumi és kutatási feladat ez ideig elsősorban Egyed László akadémikus személye miatt fűződött a Geofizikai Tanszékhez”. A GGKI-hoz történő csatlakozással megszűnt a magyar szeizmológiai szolgálat hagyományos Országos Földrengésvizsgáló Intézet neve (2. és 4. táblázat). A GGKI által átvett állomások száma ugyanúgy négy volt, mint 1963-ban. Igaz, az 1971-ben működő állomások elhelyezése kedvezőbb, műszerezettségük modernebb lett.

Az elkövetkező években tovább csökkent a földrengésjelző hálózat állomásainak száma

(1973-ban megszűnt a kecskeméti, majd 1986-ban a jószafeői állomás), és így nyolc évig csak három állomás működött, eggyel kevesebb, mint az ötvenes években. 1992-ben a német kormány adománya, egy STS-2 háromkomponenses szeizmográf került a piszkéstetői állomásra. A műszerhez tartozó feldolgozó számítógépet Budapesten helyezték el. Ez a műszer volt az első széles sávú, háromkomponenses műszer Magyarországon. Bár üzemszerű működése a megfelelő adatátviteli megoldás keresése miatt néhány évet késett, megjelenése egy új (2002-ben megindult) széles sávú, digitális állomáshálózat kiépítése első lépésének bizonyult. Itt kell megemlékez-

ni arról a segítségről, amelyet a Humboldt Alapítványtól (Bonn, Bad Godesberg) kapott a magyar földrendéskutatás. Az alapítvány két további széles sávú állomás műszerezettségének költségeit fedezte 2004-ben és 2011-ben. Ezek a műszerek először Mórágynon és Létavértesen lettek telepítve. Az alapítvány ezenkívül az analóg regisztrálás céljaira két értékes írószerkezetet, továbbá számítógépeket és könyveket juttatott a GGKI-nak, ezen belül a budapesti Szeizmológiai Observatóriumnak. A 2012-ig létesült további négy széles sávú állomás közül kettőt OTKA-műszerpályázat keretében sikerült beszerezni, egyet az MTA támogatásával, egy további-

Királyi Magyar Tudomány Egyetem Földrajzi Intézet	1905–1911
Királyi Magyar Tudomány Egyetem Kozmográfiai Intézet	1911–1913
Királyi Magyar Tudomány Egyetem Kozmográfiai és Geofizikai Tanszék	1913–1927
Országos Magyar Gyűjteményegyetem	1927–1935
Pázmány Péter Tudományegyetem	1935–1948
Kormány	1948–1952
Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet	1952–1963
Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszék	1963–1971
MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet	1971–2012
MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Intézet	2012–

2. táblázat • Az obszervatórium befogadó szervezetei

Földrendési Observatórium	1905–1927
Budapesti Szeizmológiai Observatórium	1927–1937
Országos Földrendési Observatórium	1937–1942
Országos Földrendésvizsgáló Intézet	1942–1971
Szeizmológiai Osztály	1971–1998
Szeizmológiai Főosztály	1998–2012
Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium	2012–

3. táblázat • Az obszervatórium hivatalos nevei

pedig a GGKI saját költségvetéséből fedezett. Ez tette lehetővé a széles sávú digitális regisztrálásra való áttérést Budapesten (2002) és Sopronban (2002), valamint új állomások létesítését Becsehelyen (2006) és Tarpán (2006).

Időközben (1994-ben) a Soproni Regionális Műszerközpont kiépítésére kapott pályázati költségkeret terhére két rövid periódusú állomást sikerült felszerelni Sopronban és Gyulán a Kinematics cég szeizmometereivel és adatgyűjtőivel. A budapesti adatközpont a két állomás adatait telefonon keresztül kapta meg. A gyulai állomás 2002-ben megszűnt, a soproni műszer 2009 óta Csókakőn működik. 1995 és 2012 között a Szeizmológiai Főosztály munkáját segítették azoknak az állomásoknak (számuk általában tíz körül volt) mérési eredményei is, amelyeket a Paksi Atomerőmű megbízásából a GeoRisk Kft. működtetett az ország középső területein. 1997-ben a potsdami *GeoForschungsZentrum (GFZ)* és GGKI Szeizmológiai Osztálya megállapodott abban, hogy a piszkéstetői állomás legyen az általuk fenntartott GEOFON-hálózat tagja, és a német fél az adatokért cserébe vállalta az állomás hardver- és szoftverfejlesztését. A legutóbbi időben (2003–2004-től) a GEOFON-hálózat céljaira kifejlesztett adatátviteli szoftver (SeedLink protokoll) lehetővé teszi, hogy a budapesti adatközpont a hazai és mintegy nyolcvan külföldi állomás adata-

IRODALOM

- Bisztricsány Ede – Csomor Dezső (1981): 75 years of Seismological Research in Hungary. *Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica*. 16, 423–434.
- Mónus Péter – Tóth László (2013): A magyar szeizmológiai hálózat fejlődése és jelenlegi helyzete. *Magyar Tudomány*. 174, 1, 53–64. • <http://www.matud.iif.hu/2013/01/07.htm>
- Schweitzer, Johannes (2004): German National Report, Part A, Early German Contributions to Modern Seismology. In: Lee, William H. K. et al. (eds.):

1905–1911	Sándor utca 8.
1911–1934	Múzeum körút 6.
1934–1937	Semmelweis utca 2.
1937–1945	Deák Ferenc utca 12.
1945–1957	Kanizsai utca 26.
1957–1963	Damjanich utca 28/b.
1963–	Meredek utca 18.

4. táblázat • Az Observatórium irodái

it valós időben tudja kezelni, lehetővé téve a földrendések paramétereinek pontosabb és gyorsabb meghatározását, a hatékonyabb kutatómunkát.

Így 2012 elejére - amikor az MTA szervezeti reformja keretében megalakul az MTA Csillagászati Földtudományi Kutatóközpontja és ezzel egy időben a Szeizmológiai Főosztály átalakul a Geodéziai és Geofizikai Intézet részeként működő Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatóriummal - az országos földrendési szolgálat már korszerű műszerezettséggel, adatátviteli és adatfeldolgozási eszközökkel ellátott tagja a nemzetközi szeizmológiai hálózatnak.

Kulcsszavak: földrendés, szeizmóméter, Földrendési Observatórium, Országos Földrendés Vizsgáló Intézet, Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium, tudománytörténet

International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology. Academic Press

Varga Péter (2009): Common Roots of Seismology and of Earth Tide Research. A Historical Overview. *Journal of Geodynamics*. 48, 241–246. DOI:10.1016/j.jog.2009.09.032 • <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00594439/document>

Varga Péter – Grácz Zoltán (2013): Kövesligethy Radó és a magyar földrendéskutatás. *Magyar Tudomány*. 1, 29–52. • <http://www.matud.iif.hu/2013/01/06.htm>

„JÁTSZÓHELY AZ EGÉSZ VILÁG”: SHAKESPEARE (1564–1616) TITKA

Kállay Géza

PhD, egyetemi tanár, ELTE Angol–Amerikai Intézet Angliztika Tanszék
kallay@ucsc.edu

„A Múzsák Shakespeare finomra csiszolt szófordulataiban szólalának meg, ha angolul beszélnek” – írta Francis Meres már 1598-ban az akkor harmincnégy éves költőről és drámaíróról.¹ Pedig akkor még olyan, később a leghíresebbek közé sorolt darabjain van innen, mint a *Hamlet* (-1600), a *Vízkereszt* (-1601), a *Lear király* (1605), a *Macbeth* (1606) vagy *A vihar* (1611). Meres nem fukarkodik a dicsérettel: szerinte egyenesen Ovidius „édes-szellemes lelke lakik” a „mézédes nyelven zengő”, „könnyed szelídséggel” alkotó szerzőben, és Ovidius a kor egyik legünnepeltebb, legjobban szeretett példaképe volt. *Gentle* vagy *sweet* Shakespeare: saját korában ez a két jelző jelenik meg neve előtt leggyakrabban, ha művei kerülnek szóba. Vagy „*honest Will*”-nek (derék, ’becsületes’ Willnek) nevezik, ha Shakespeare-t, az embert említik. A *gentle* és a *sweet* jelentései itt inkább ’kellemes’, ’gyönyörködtető’, ’nem túlzó’; olyan embert jelöl, aki mindig tudja a kellő – a korban nagyra

értékelt – mértéket. A *gentle* értelme persze lehet ’nyájas’, ’szelíd’, ’kedves’, ’gyengéd’ is, a *sweet* pedig elsősorban ’édes’: talán ezek a jelentések is bejátszanak a hízelgő Shakespeare-portréba.

Meres túlradó dicsérete azonban kivételnek számít; Shakespeare saját korában nem volt a „leg”-ek embere. Nem őt tartották a legjobb lírai költőnek, mert annak a nála pont tíz évvel idősebb Sir Philip Sidney, valamint Sidney nagy felfedezettje, Edmund Spenser, és – később – John Donne számított. Sidney-t, aki a németalföldi csatákban szerzett sebesülésébe halt bele 1586-ban, valóságos kultusz övezte: ő volt a „reneszánsz ember” leghitelesebb megtestesítője; egyszerre kitűnő vívó, lovas, és a szavak mestere, valamint elsőrangú gondolkodó is, az egyik első angol nyelvű esztétikai-filozófiai értekezés, *A költészet védelmében* (*An Apology for Poetry*) című, már akkor nagyhatású mű szerzője. Donne pedig roppant költői erőről tanúskodó, a Szent Pál-katedrálisban mély átéléssel előadott prédikációiról is komoly hírnévre tett szert. Nem Shakespeare volt a legműveltebb drámaíró, mert a szintén egyetemi végzettség nélküli, szorgalmas autodidakta, a nála nyolc évvel fiatalabb rivális, Ben Jonson sokkal jártasabbnak tűnik a latin sőt, görög költői és drámai minták ismeretében és követésében. Jonson

le is szólt – már vetélytársának halála után – Shakespeare „csékély latin” és „még kevesebb görög” tudását, bár lehet, hogy csak annyit akart mondani: *annak ellenére*, hogy a „*gentle*” Shakespeare kevéssé ismerte a klasszikusokat, nagyobb alkotott Szophoklésznel, Senecánál, Plautusnál és a többi nagy klasszikus drámaírónál. Ez utóbbit – a később itt még többször felbukkanó – „Első fólió (*First Folio*)”-ban, Shakespeare nagyságát dicsérő versében írja, amely fényes jövőt jósol „a kedves (*sweet*) avoni Hattyú”-nak; ez egyébként az egyik legfőbb bizonyíték, amely összeköti a drámák szerzőjét a stratfordi születésű William Shakespeare-rel. Jonson szerint Shakespeare mind időben, mind térben hódítani fog: nem egyetlen időszak tekintetében nagy költő ő, hanem „minden idők” poétája, és „Európa minden országa tisztelettel övezi majd”. Pedig Shakespeare nem volt korának legtermékenyebb szerzője sem, mert ezzel Thomas Heywood dicsekedhetett, aki azt állította, hogy „közel kétszáz darabban volt benne a keze, vagy legalábbis egy nagyujja”. A kor kutatói kb. hatezerre teszik az első angol nyelvű tragédia, a *Gorboduc* (1565) megjelenése és a színházak 1642-es bezárása közötti „aranykorban” keletkezett, eredeti színpadi művek számát (ennek kb. egytizede maradt ránk); Heywood műveinek mennyisége ennek fényében is tiszteletre méltó. Shakespeare harminchét (vagy ennél néhányal több) darabja húszegynéhány éves londoni tartózkodás alatt (kb. 1587 és 1610 között) nem kis teljesítmény, de eltöri Heywood – persze inkább szó szerint *darabra* mérhető – teljesítménye mögött, bár a *Kedvességgel megölt asszony* (*A Woman Killed With Kindness* – Nemes Nagy Ágnes fordításában *Pusztító szeretet*) izgalmas dráma és az *Othellóval* mutat rokon vonásokat.

Shakespeare korabeli megítélését bonyolítja, hogy elsősorban drámai műveit és a szövegeit tanulmányozzuk és tartjuk nagyra; kevesen olvasták elbeszélő költeményeit, az először 1593-ban megjelent *Venus és Adonist* (*Venus and Adonis*) és a *Lukrécia meggyalázását* (*The Rape of Lucrece*). Holott Shakespeare valószínűleg ezeket tartotta legfontosabb alkotásainak, abból ítélve, hogy a két, egyformán Southampton grófjának „legmélyebb kötelességtudattal”, illetve „végtelen szeretettel (*love*)” ajánlott kötet roppant gondos szerkesztő keze munkáját dicséri. A *Venus és Adonis* különösen nagy költői siker volt: csupán Shakespeare életében nyolc kiadást ért meg. Ezzel szemben az életében megjelent drámákról és az 1609-ben Thomas Thorpe által közreadott százötvennégy szonetttről még az is eldönthetetlen, vajon a szerző jóváhagyásával kerültek-e nyomdába. A lírai költészetet legnagyobbra értékelő korai angol újkorban a dráma éppen ekkor van a mai értelemben vett „irodalmi” műfajjává válás útján. 1616-ban, Shakespeare halálának évében Ben Jonson már alkalmasnak találta az időt, hogy „Összes műveit” fólióba rendezze és kinyomtatassa, és ezzel nemcsak verseit, hanem drámáit is „klasszicizálta”. A fólió komoly – és drága – irodalmi alkotások befogadásra is alkalmas megjelenési formává vált. A hét évvel Shakespeare halála után volt színésztársai, John Heminges és Henry Condell által összeállított, a kor szokásainak megfelelően prózai és verses ajánlásokkal – többek között, mint említettem, Jonsonéval – kezdődő, a mecénásoknak, Pembroke és Montgomery grófjának „dedikált” ún. *Első fólió* is egyértelműen a drámai műfajok elismertségének növekedését mutatja.

Ha Shakespeare munkásságát a korabeli mércével mérjük, minden jel arra mutat, hogy

¹ Nem jelzem minden adatról külön-külön, honnan vettem őket, mert ez a terjedelmet közel duplájára növelné. A Shakespeare-rel kapcsolatos dokumentumok megtalálhatóak a *The Norton Shakespeare* Függelékében (Greenblatt et al., 1997, 3321–3363.). A Shakespeare életére, korára, kortársaira vonatkozó adatok az *Irodalom*-ban felsorolt művekből származnak. Ahol másképpen nem jelzem, a fordítás az enyém.

nem „mindenki fölé magasodó” szerzőről van szó. Inkább arról, hogy Shakespeare remekül „beleillett a csapatába”; „egy volt a nagyon jók között”. A színpadra szánt dráma megvalósítása minden időben kollektív alkotás, Shakespeare idejében pedig még a drámák közös komponálása is megszokott gyakorlat volt, ő is több darabját (a *VIII. Henriket* biztosan, valószínűleg a *Macbethet*, az *Athéni Timont*, talán másokat is) társszerzőkkel írta. Nem tudjuk, pontosan mikor és miért érkezett Londonba; esetleg a Királynő Társulatához, a Queen's Companyhoz csatlakozott 1587-tán, amikor az Stratfordban járt. De viszonylag hamar felhívta magára a figyelmet, és a legelső őt említő, ma hozzáférhető dokumentum 1592-ből az irigység és a gyűlölet hangján szólal meg. A fiatal színpadi szerzőt Robert Greene – akkor jó nevű drámaíró, népszerű románcok és regények mestere – vitriolos pamfletben támadja meg. Greene halálos ágyán óva inti pályatársait a „felkapaszkodott varjútól”, aki „a mi tollainkkal ékeskedik”. Shakespeare úgy jelenik meg, mint egy „*Johannes fac totum*”, azaz olyan személy, aki azt hiszi, mindenhez ért, „minden lében kanál”. Ez talán arra utal, hogy a vidékről a fővárosba, a zömében – mint Greene, vagy Christopher Marlowe is – Cambridge-ben végzett színházi szerzők közé cseppenő fiatalember nemcsak drámákat írt, hanem színész is volt, bár az utóbbinak – úgy tűnik – nem volt kiemelkedő. Azonban később ő lett társulatának „dramaturgja” is: a „házi szerzőség” mellett az ő feladata volt megítenni, egy benyújtott új darab érdemes-e az előadásra, ő javasolt változtatásokat, alakított és írt át darabokat. Bár a mai fogalmak szerinti „plágium” nem létezett, s a szerzők – épp a „mester” iránti tisztelet jeleként – akár több sort is minden változtatás nélkül vettek át egymástól, Greene

valószínűleg arra céloz, hogy ez a „varjú”, aki azt hiszi, ő az egyetlen „színpadrázó” (*Shakespeare scene*) az országban, minden tudományát, eredetiségét és ötletét tőle, Greene-től lopta. Henry Chettle, Greene barátja és műveinek sajtó alá rendezője a Shakespeare-re vonatkozó sorokat – nagy szerencsénkre – megjelenítette, de bocsánatkérő kommentárt fűzött hozzájuk, messzemenően elismerve, hogy az ifjú szerzőről mindenkitől csak jót hallott: minden tekintetben becsületes, egyenes jelleműnek mondják, akinek szépen csiszolt, előkelő, városi stílusa van. A támadás Shakespeare-t mindenesetre nem zavarta abban, hogy 18 évvel Greene halála után, kb. 1610-ben a *Téli regé* alaptörténetét Greene 1588-ban megjelent prózában írt románcából, a *Pandos-tóból* vegye, talán elégtétellel, vagy épp Greene emléke előtt nagyvonalúan tisztelegve.

A feltékenységet és elismertséget egyaránt tükröző incidens után egészen Meres fent idézett, elragadtatott véleményéig nem halunk Shakespeare-ről „irodalomkritikát”, az azonban kétségtelennek tűnik, hogy sikeres volt, anyagi tekintetben bizonyosan. A fennmaradt adásvételi szerződések tanúsága szerint már 1597-ben 60 fontért megvásárolja szülővárosának, Stratfordnak második legnagyobb, *New Place*-nek (Új Hely) nevezett köházát, 1602. május 1-én pedig igen jó minőségű városi földekért 320 fontot fizet ki. Majd 1605. július 24-én újabb 440 fontot, amivel „tizedet” szerez magának, azaz bizonyos, a Stratford környékéről származó mezőgazdasági termékek bevétele után 10% illeti meg – ez önmagában évi kb. 40 font biztos jövedelmet jelent. Hatalmas összegek; egy vidéki nemesúr évi jövedelme 50–150 font volt, egy inas egy egész évre kapott kb. 3 font fizetést, egy „gimnáziumi” tanár évi 10 fontot, de a színházi társulatnak 3 fontba került egy sokrészes, díszes, például

királyi jelmez is a szabónál, és telt ház esetén kb. ennyi volt egy – délután 2 és 4 között tartott – előadás bevétele. Shakespeare azok közé számított, akik a színházból – esetében az 1599-től működő Globe Színház vállalkozásából, amelynek egytized részben részvényese is volt – komoly vagyona tettek szert. Ezzel sem áll azonban egyedül: Shakespeare tragikus hőseinek (Hamlet, Othello, Lear stb.) színpadi megformálója, Richard („Dick”) Burbage, sőt, a Shakespeare társulatát menedzselő egész Burbage család, vagy az egyik rivális társulat, a *Lord Admirális Embereinek* (*Lord Admiral's Men*) nagyszerű tragikus színésze, Edward Alleyn, és mások is tekintélyes pénzüsszegek birtokában vonultak vissza.

Persze Shakespeare elsősorban a színházi világon kívül forgatta ügyesen a pénzt; legfőbb ambíciója minden jel szerint az volt, hogy a megfelelő pillanatban jómódú földbirtokosként telepedjen vissza szülővárosába. Úgy tűnik, ez a pillanat 1610-tán következett be, amikor szintén Stratfordban élő lánya, Susanna révén unokával is büszkélkedhetett. Onnan sejtjük, hogy 1610 után már sokkal több időt töltött Stratfordban, mint Londonban, hogy utolsó, még egyedül írt darabjában, a *Téli regében* és *A viharban* a rendezői utasítások jóval számosabbak, mint a korábban írt drámákban. Feltételezhető tehát, hogy személyesen nem volt jelen a próbákon, hogy szóban irányítsa a színészeket – az ő korában a mai „rendező” még nem létezett, és a színpadra vitelt a szerző vagy egy tapasztalt színész segítette. A Shakespeare-tudósok közül leginkább Stanley Wells képviseli azt az álláspontot, hogy Shakespeare már 1610 előtt is jóval több időt töltött Stratfordban, mint azt a legtöbb életrajzírója feltételezi (Wells, 2002, 33–38.). Tudjuk, hogy Shakespeare szülei, John Shakespeare és Mary Arden egészen az 1570-

es évek végéig jómódban éltek, hála az apa bórccserző és kesztyűkészítő műhelyének és más üzleti vállalkozásainak. Hogy William járt-e a stratfordi, igen színvonalas oktatást nyújtó „gimnáziumba” (*Grammar School*), írásos nyoma nincs, de sok osztálynévsor elveszett, és a drámaíró széles körű olvasottságából valószínűsíthető. 1582. november 28-án házasságot kötött a nála nyolc évvel idősebb Anne Hathaway-jel; az esküvővel sietni kellett, mert 1583. május 25-én már első gyermeküket, Susannát keresztelik. 1585. február 2-án az ikrek, Judith és Hamnet² keresztelőjét ünneplik; Hamnet 11 éves korában – nem tudni mi okból – meghalt. A fennmaradt dokumentumok tanúsága szerint a családnak semmi más jövedelme nem volt, mint amit William hozott a házhoz, sőt, úgy tűnik, a közben tönkrement szüleiéről és öt testvéréről is ő gondoskodott, bár senki sem tudja, mivel foglalkozott az iskola befejezése és a Londonba kerülés közötti időszakban. De Londonból a keresetét rendszeresen haza kellett juttatnia, s ezt a legbiztonságosabban személyesen lehetett megtenni, sőt, Wells azt is feltételezi, hogy a darabjait is zívesebben írta „vidéki magányában” (Wells, 2002, 37–38.). Shakespeare házasságáról és családtagjaihoz fűződő, otthoni viszonyairól persze csak találgatások vannak (mint oly sok másról), elsősorban a végrendelete alapján (amelyen láthatóan reszkető betűkkel szerepel az aláírása, az egyetlen hitelesnek tekinthető kézírásos emlék tőle). Például az, hogy feleségére csak

² A *Hamnet* név a Hamlet írásbeli variánsa volt. De Shakespeare nem későbbi világhírű hőse miatt keresztelte egyetlen fiát Hamnetnek, egyik szomszédjának, a fiú keresztapjának volt ez a neve. Akkoriban szokás volt a keresztapa nevét adni a fiúnak, a keresztanya nevét a lánynak. A Hamlet nevet pedig Shakespeare a darab forrásaiból vette át.

a „második legjobb ágyat” hagyja, nem jelent feltétlenül rossz házasságot, mert ez a házastársak dupla „nási ágya” volt. A legjobb ágy – Samuel Schoenbaum szerint (Schoenbaum, 1975, 174.) – a vendégeknek volt fenntartva, a házastárs pedig a törvény szerint automatikusan megörökölte az elhalt vagyonának egyharmadát és holtig tartó „haszonélvezeti” joga volt a házra, amelyben házastársával élt, de erről nem kellett a végrendeletben megemlékezni. A néhány véletlenül fennmaradt dokumentumból – hiszen ki gondolta volna akkor, hogy bármilyen, Shakespeare-rel kapcsolatos írásnak mekkora jelentősége lesz később – spekulálni éppoly bizonytalan vállalkozás, mint stratfordi „nyugállományról” beszélni; ezt egy olyan vérbeli színházi emberől, mint Shakespeare nehéz is volna elhinni. A társulatban a helyét nagy valószínűséggel elfoglaló, kitérő drámaíróval, John Fletcherrel még három darabot írt *A vihar* (1612) után is: a már az Első főlíóban is szereplő *VIII. Henriket* (melyet újabban a Shakespeare-szakirodalom *All Is True [Minden igaz]* címmel emleget), a *Két nemes rokont* (*The Two Noble Kinsmen* – ezt mára a legtöbb Shakespeare-összkiadás kanonizálta), és a *Cardéniót*, amely elveszett, és csupán egy 18. századi átdolgozásból következtethetjük ki hozzávetőleges tartalmát. A mai kánonból egyedül a hányatott sorsú *Pericles* nem került az Első főlíóba; ezt végül az 1664-es Harmadik főlíó fogadta be.

Ahogy Chettle, a korabeli feljegyzések Shakespeare-t, az embert egyenes, becsületes³ jellemnek mutatják, igaz, hűséges barátnak,

³ Az *Othellóban*, ahol az *honest*, illetve *honesty* szó ötvenkétszer fordul elő, az *honest Will* ezt a jelzőt elsősorban Jagóval kapcsolja össze; különösen Othello szereti ismételtetni: „becsületes Jagó”. Ha ennek van hírértéke, sokat elmond arról, Shakespeare mennyire érezte az embert kiismerhetőnek, önmagát is beleértve.

aki derűsen fordul mindenkihez, szereti az okos társaságot, ahol szívesen csillogtatja elméjét. Shakespeare – úgy tűnik – csupán saját társulatának írt darabokat, és másutt színészként sem lépett fel: ha mindenáron „leg”-ekkel kívánjuk illetni, igaznak tűnik, hogy ő korának leghűségesebb színházi embere. Amikor egy pestisjárvány miatt elrendelt, több mint egy esztendei kényszerszünet után a londoni társulatok 1594 nyarán újjászerveződnek, a már említett Burbage család által vezetett *Lordkamarás Emberei* (*The Lord Chamberlain's Men*) között találjuk, és ez így is marad halála napjáig. A társulatot – vélhetően magas színvonalú előadásai miatt – az Erzsébet királynő halála után angol trónra lépő skóciai Jakab magának akarta, 1603 májusa után tehát „a Király Emberei” (*The King's Men*) néven működtek tovább, mint I. (Skóciában VI.) Jakab (James Stewart) szolgái. Mint minden társulatot, Shakespeare-ét is egy magas rangú főnemes patronálta, azaz szolgálként tartotta számon őket; köpönyegükön viselheték uruk címerpajzsát, ami a csapnivaló közbiztonsági viszonyok között komoly védelmet jelentett. Elsősorban a patronus házában (kastélyában, palotájában) adtak elő, főleg nagy ünnepek alkalmával; az olyan nagy színházakban, mint a Globe, a Rose, a Hope, vagy Fortune csak „gyakoroltak”, „próbáltak” – voltaképp így tudtak megélni a belépti díjként szedett bevételből. Megélhetési szükség és gyakorlási vágy miatt turnéztak vidéken is, ahol – mint az 1576-tól Londonban folyamatosan szaporodó, fából épült, több ezer ember befogadására alkalmas nagyszínházak elterjedése előtt – kocsmákban és nemesek házaiban léptek fel, jó időben az udvaron ácsolva ideiglenes színpadot.

Meres azt is megemlíti, hogy Shakespeare egyformán kiemelkedő a komédiák és tragé-

diák szerzőjeként, miközben a kortársak többsége vagy inkább komédiákra specializálódott (mint például Jonson vagy Thomas Dekker), vagy tragédiákra (Christopher Marlowe, John Webster stb.), és a Shakespeare-éhez hasonló kettősség – ugyanilyen természetesség mellett – kivétel, de azért megtalálható például az igencsak Shakespeare-tanítványnak tűnő Thomas Middletonnal. Shakespeare harmadik főműfaja, a magyarul általában „királydráma”-ként emlegetett „historia” (*history play*) a kor szemléletében nem válik el élesen a tragédiától (és ez megfordítva is érvényes). Királydrámát mások is írtak (például Marlowe: *II. Edvárd*), de az Shakespeare újítása, hogy „évadokat”, sorozatokat, voltaképp két tetralógiát írt. Heminges és Condell az Első főlíóban a históriáknak a komédiák és tragédiák között külön blokkot nyitott, ezzel mintegy a „sajátos angol műfaj” rangjára emelve a „királydrámát”. A „tragédiák” csoportját a fontos szereplők halálával végződő drámák alkotják, a „komédiák” közé nagyjából a házassággal végződő darabok kerültek. Mára egy-egy darab műfaji besorolása megváltozott, illetve a komédiákat a Shakespeare-tudósok alcsoportokra („zöld/romantikus vígjáték”, például *Ahogy tetszik*; „keserű komédia”, például *Szeget szeggel*; „románc”, például *A vihar*) osztják, de alapvonaliban a két színészárs rendszerezése kanonikusnak bizonyult.

Az 1623-as, 907 oldalas, kb. nyolcszáz (egyesek szerint ezer) példányban kinyomtatott Első főlíó mindenképp döntő fordulópontra Shakespeare utóéletében. Sajnos nagyon úgy tűnik, hogy az egyes blokkokon belül a drámák egymásutánja semmiféle tartalmi vagy keletkezési logikát nem követ; mivel akkor már sok darab kiadási joga más kiadóknál, illetve nyomdászoknál volt, a

művek zömében abban a sorrendben követik egymást, ahogyan a főlíó nyomdásza, Isaac Jaggard és szindikátusa a kiadási jogokat meg tudta vásárolni. Az Első főlíó nélkül olyan darabokat nem ismernénk, mint a *Vízkereszt*, a *Macbeth* vagy *A vihar*. És bár a főlíó megjelenése előtt – főleg a társulat anyagi helyzetén lendítendő – tizenkilenc Shakespeare-darab megjelent már quartó, azaz „negyedré” formátumban (ezek voltak a kor olcsó „paperbackjei”, például *III. Richárd*, *Romeó és Júlia*, *A velencei kalbár*, *Othello* vagy a már említett *Pericles*, néhányuk többször is), egyes darabok quartó-, illetve főlíó-beli változatai között komoly eltérések vannak, ezért a főlíó nélkül sok szövegváltozattal is szegényebbek lennénk. Condell és Heminges (akikről Shakespeare a végrendeletében is megemlékezett, tehát közeli jó barátai voltak) többnyire sűgőpéldányokból állították össze a *Mr. William Shakespeare komédiái, históriái [királydrámái, történelmi színművei] és tragédiái* (*Mr. William Shakespeare's Comedies, Histories and Tragedies*) című nagyméretű, sok vesződséggel (és hibával) több, mint egy éven át nyomtatott, 1 fontért árult, akkor „nagy sálátára” emlékeztető laphalmazt.

A „nagyon Sokféle Olvasóhoz” (*To the great Variety of Readers*) című bevezetőben Heminges és Condell persze nem arról ír, hogy a Globe-nak nevezett színházból induló szerző globális tekintélyre fog szert tenni, Kínától Egyiptomig, Máltától Amerikáig. Arról sem, hogy minden időnk legismertebb, legnagyobb hatású szerzője lesz – egymagában „kulturális ikon” és „intézmény”, sokak szemében a „modern európai ember” első és máig érvényes művészeti megformálója; efelé – mint láttuk – a főlíóban Ben Jonson hajlik. A két színész legfőbb érve a megjelentetés mellett, hogy egy „olyan nagyszerű barát és munka-

társ (*friend and fellow*) emléket, mint a mi Shakespeare-ünkét”, ébren kell tartani. „De nem a mi felségterületünk, akik csak össze-szedtük a munkáit, és most átadjuk nektek, hogy dicsérjük őt” – írják bevezetőjük végén.

„A ti tisztetek ez [mármint megítélni munkásságát], akik olvassátok. És erre nézve azt reméljük, hogy különbözőféle képességeiteknek megfelelően, eleget fogtok találni benne, ami egyszerre vonz és ragad meg benneteket: mivel az ő szelleme és szellemessége [*wit*] épp annyira nem maradhat rejtve, mint amennyire nem szabad, hogy elveszen. Ezért olvassátok, és újra és újra. És ha akkor sem tetszik, akkor biztos, hogy valamiféle nyilvánvaló veszélyben vagytok [*surely you are in manifest danger*], ha még mindig nem értitek...” (Greenblatt., 1997, 3350.).

Már az lenyűgöző, hogy két színész, akik a színdarabok több szerepét nagy valószínűséggel számtalanszor alakították, sok sorát kívülről fújták, és mi sem volt nekik nyilvánvalóbb, mint hogy ezeket a szövegeket Shakespeare nem a szemnek, hanem a fülnek szánta, most ennyire az olvasó helyzetébe tudják képzelni magukat. A módszer: újra és újra elolvasni, ízlelni, értelmezni a mondatokat (akkor még sokan hangosan olvastak), ami-ben annak elismerése is benne rejlik, hogy ezek nem könnyű szövegek, ezekkel dolgozni kell. De az sem kizárt, hogy még a tapasztalt színházi ember kimondatlan bölcsessége is meghúzódik a buzdítás és jó tanács mögött: egy igazán nagy színész a szövegén kívül még legalább nyolcféleképpen kommunikál a közönségével, és jeleníti meg – az előadás mindig jelen idejű közvetlenségében, a drámai helyzet éppen adott és persze esetleges feszültségében – ami a szöveg alatt, a „szubtextusban” rejtőzik. Ami első hallásra nem lenne érthető a színpadról, azt a jó színész

kézmozdulattal, testtartással, arcjátékkal helyre tudja tenni, ki tudja fejteni, „el tudja magyarázni”.

Az olvasó azonban ilyen segítséget nem kap; egyedül van az értelmezés nehézségeivel, neki szemmel felfogott szavakon kell kiigazodnia, és módszerként csak az újraolvasás – és persze a „színpadra képzelés” – áll rendelkezésére. Ezzel azonban élnie kell, mert ha még mindig nem érti Shakespeare-t, akkor „veszélynek” van kitéve. Nem könnyű kitalálni, mire gondolhatott itt Heminges és Condell. Talán ez az első alkalom, amikor Shakespeare-olvasók a mester feltétlen tekintélyére hivatkoznak: ha nem értem a szöveget, nem a szerzőben, hanem bennem van a hiba. Heminges és Condell az utolsó előtti mondatban kilátásba helyezik, hogy esetleg Shakespeare más barátai segíthetnek az értelmezésben, de mi ezt a lehetőséget már biztosan nem vehetjük igénybe. Én legszívesebben egyfelől úgy értelmezem a mondatot, hogy – mint ezt Géher István megfogalmazta – „Shakespeare: tükröz”: szövegek megértésének mélységeit mérő, az irodalomhoz fűződő viszonyainkat, szellemi arculatunkat, állapotunkat felmutató tükrökép (Géher, 1988, 9.). Másfelől az előszóírók meghökkentő állítása azt is jelentheti, hogy ha nem értem Shakespeare-t, és elmegyek olyan utalások, sejtetések, értelmelek, szubtextusok mellet, amelyek a szövegben rejtőznek, azért forgok veszélyben, mert az életről és az életemről tudok kevesebbet; azzal nem vagyok tisztában, hogy én mit jelentek és jelenthetek.

Annyi bizonyos, hogy már a „Shakespeare-recepció” hajnalán felsejlik a színpadi Shakespeare és az olvasott Shakespeare különbsége. Amikor Heminges és Condell útjukra bocsájtják egy vérbeli színházi ember hátrahagyott írásait, talán valóban valami

olyasmire tapintanak rá, ami – legalábbis az egyik – fő oka annak, hogy Shakespeare még mindig a színpadon van, még mindig olvasuk „újra meg újra”, hogy őt tartjuk a „legnagyobbak”. Mi ez az ok?

„*Totus mundus agit histrionem*” – ez volt a Globe színház címerpajzsának jelmondata, fölötte Hercules domborműve magasodott, amint vállain tartja a Földet. A mondat szó szerinti jelentése: „az egész világ teszi/játssza a színészt”, azaz: az egész világ színészkedik; közkeletű fordítása: „színház az egész világ”. Ezt a mondatot: *All the world's a stage* (egész pontosan: 'az egész világ színpad, játszóhely, játszó-tér') Shakespeare a melankolikus Jacques szájába adja az *Ahogy tetszikben*,⁴ így kezdődik híres monológja az ember életének hét korszakáról: az emberi játszó-teret itt – kronologikus logikát követve – az emberi idő tagolja:

*A világ egy nagy színpad,
és minden férfi és nő ott színész:
megvan a belépése, távozása.
Egy emberélet sok szerepet ad:
hét felvonást. Első a csecsemő,
dajkájja karján bög s öklendezik.
Aztán a nyugős kisdíák, aki
megmosdva, reggel vonszolja a táskát
az iskolába. Aztán a szerelmes,
sóhajt, mint a kazán, a nő szeméről
bús verset ír. Aztán a katona,
cifrán káromkodó, párdúc-szakállú,
kényes a nevére, gyors, lobbanékony,
s a hírnév buborékját hajkurássza
az ágyú torkában. Aztán a bíró,
kerek hasú, kappannal jól kibélelt,
a szeme szigorú, szakállá nyírott,*

⁴ Az *Ahogy tetszik* értelmezéséhez az alábbi kiadásokat használtam: Dusinberre (2006), Hattaway (2000), Gilman (1963).

*tud bölcs példát és közhelyes ügyet,
így játssza szerepét. A hatodik
a sovány, papucos kis öregúr,
az orrán szemüveg, övében erszény,
ifjúkori nadragja szép ma is,
de szörnyen lötyög fonnyadt lábain,
s az öblös férfihang helyett a gyermek
vékonyka sípja szól. A legutolsó,
e mozgalmas darab záró színe,
a második gyerekkor: csak felejtés,
se fog, se szem, se íz, más semmi sincs.*

(2.3.139–166)⁵

Az ember életét hét korszakra osztani, az embert mint az univerzum, a „makrokozmosz” főszepelőjét, „mikrokozmoszát” színpadra képzelni reneszánsz közhely; mondhatni „közhelyes ügy”, mint amelyet a monológbeli bíró „tud”. Megtalálható a korban a nagy tekintélynek örvendő Hippokratésztól a humanista tudós Juan Luis Vivesig; Vives egy ideig Angliában tevékenykedett, I. Tudor Mária, „Bloody Mary” házitánítója is volt. De megvan Thomas Lodge *Margaritéjében*, vagy Withal 1599-es, az *Ahogy tetszik* – valószínű – keletkezési évében megjelent *Dictionary*-jében is. Utóbbiban a „színház” szócikkben ez áll: „Theatrum ... Ez az élet játék vagy színdarab, a világ színpad, tele változással minden tekintetben, minden ember színész, és ezért állandóan tesz-vesz”. Sőt, az egész téma azért kerül szóba a darabban, mert néhány pillanattal azelőtt az Elűzött Herceg – aki a hozzá hűségesekkel az Ardeni-erdőben él – Orlando különös „belépője” után megjegyzi:

*Látod, van másutt is boldogtalan,
Ezen az általános, nagy porondon*

⁵ Nádasy Ádám fordítása (Nádasy, 2008, 63–64.).

[*wide and universal theatre*, szó szerint: 'széles és egyetemes színház']
szomorúbb műsorok is láthatók,
mint a miénk" (2.4.136-139).

Orlando, aki azt hitte, az erdőben „csak vadság létezik” (108) és kivont karddal követelt ételt az éppen lakomához ülő társaságtól, a szíves invitálás hallatán elmegy a család öreg szolgájáért, Ádámért, aki hűségesen követte a vadonba, de most jártányi ereje sincs az éhségtől. Jacques monológja azt az időt tölti ki, amíg Orlando vissza nem tér, hátán az öreg Ádámval, akit talán maga Shakespeare játszott. Orlando (esetleg Heminges vagy Condell?), a darab hősszerelmes, a fák törzsein „publikáló” (rossz) költője a hátán becipeleli az elaggott szolgát játszó népszerű „házi költőt” talán már a vadonutój Globe színpadára (valószínűleg ezzel a darabbal nyílt meg a színház 1599-ben, vagy az *V. Henrikkel*) – hatásos pillanat, méltó a nyíltszíni tapsra, amit talán meg is kapott a korabeli törzsközönségtől.

Shakespeare tehát – mint annyiszor – átír valami korában jól ismert szöveget, közkeletű vélekedést, hasonlatot, allegóriát – a darab cselekményének nagy része eleve a jónevű Thomas Lodge 1590-ben publikált *Rosalymde* című, prózában írt „regényéből” származik, persze Shakespeare alaposan megtoldja, például olyan alakokkal, mint Borotva, vagy maga Jacques. De ez a monológ is tartogat meghökentető, nem szokványos elemeket. Az még korjelenség, hogy bár Jacques szövegének elején „férfit és nőt” emleget, a felsorolt szerepek kizárólag férfiaké, és csak egy „dajka” és egy „nő” tűnik fel passzív női háttéralként, az utóbbi is csak azért kell, hogy a szemérről (az angolban szemöldökéről, *brow*) verset írjon a Szerelmes. Ugyanakkor épp ez a

megfelekedés a nőkről illik jól Jacques jellemképebe, ő ugyanis – ha egyáltalán társaságban van – inkább férfiak között szeret lenni, ellenez minden házasságot, s a darab végén a menyegzőknek sem kíván tanúja lenni. De ha meggondoljuk, hogy maró szatírjában minden egyes kornak a kellemetlen, sötét oldala emelkedik ki, és – a közkézen forgó leírásokkal ellentétben – nem említi például az apát (esetleg a nagyapát), vagy az elégedett földbirtokost, vagy a Nappal összekapcsolt „beérkezett”, „eredményes” embert sem, akkor megkérdendő, szegényellük-e magunkat helyette azért, hogy nőkre nem készíti el a „hét kor” kórképét.

A nagy drámai költészet egyik titka itt a metonímia és a metonímiák gondos megválogatása, hiszen a hét korszak hangulatát csupán néhány szóval van hely és idő megidézni. Minden egyes korszak mint *jellem*, (drámai) karakter tűnik fel egy-egy pillanatra valami nagyon kézzelfogható megnyilvánuláson, tárgyon keresztül: öklendezés (az angolban egyenesen *puke*: az újszülött hány), iskolatáska, megmosott (az angolban 'ragyogó', 'fénylő', *shining*) arc, kazán, vers, párdúc-szakáll, ágyú, has, kappan, szem, nyírott szakáll, ügypapucs, orr, szemüveg, erszény, nadrág, láb, hang, síp, fog, szem. Míg végül elérünk Shakespeare egyik kedvenc témájáig, a *semmiig* (bár itt nem a *nothing*, hanem a franciás *sans everything*, 'minden nélkül' formában). A *semmi* kiemelt szerepet kap majd a tragédiákban – például a *Lear királyban*, a *Macbethben* –, vagy a tragikus atmoszférájú *Téli regében* is. Főleg az arc, kisebb részben más testrészek és a beszédhang területéről villan fel egy-egy konkrét részlet, „darab”, hogy köréje egy-egy kis színpadkép épüljön. Mintha az emberi test részeitől, illetve a színész „eszköztáráról” készülné jegyzék; mintha annak elismerése

rejlene ebben, hogy a színész a hangjával, arcával, lábával, mozgásával és néhány jellemzdarabbal teremt atmoszférát maga körül, idézi fel előttünk a megformált alakokat. A színházon belül kapunk tehát önmagát újraalkotó, újraértelmező színházat, egy másik kedvelt shakespeare-i témát – gondoljunk csak a *Szentivánéji álmra*, a *Hamletre*, vagy *A viharra* –, ahol minden apró jelenet az életkor egyik (erősen negatív) aspektusát mutatja fel.

Az eljárás módszeres, mégis a szavakkal mozgó, olvasó szem, a színházban a fül valami feszültségre lesz figyelmes. A csecsemőből iskolás lesz, majd szerelmes (rossz) költő – ez még rendben van. De a katonából hogyan lesz bíró? Nem kellene ehhez egyetemre járni? (A londoni jogáskollégiumok, például az Inns of Court hallgatói Shakespeare közönségének fontos rétegét képezték.) És a potrohos bíróból lesz a nyeszlett, vagyonos öregúr? Ráadásul az „öregúr” nem foglalkozás, mint a katona vagy a bíró. És hol van a tanár, a professzor, a tudós, az orvos, a miniszter, az ügyvéd és ügyész, a kereskedő, a hajós (matróz, kapitány), a vadász, a halász, a földműves, az ács, a lakatos, a bognár, a cipész, a csizmadia, a nyergesmester, a kovács, az asztalos, a szabó – a kesztyűkészítő? És még sorolhatnám. Ezek Shakespeare korában mind fontos, megbecsült foglalkozások, élethivatások. Fontosnak tűnik tehát az is, ami *nem* kerül említésre, mert így jöhetünk rá: Jacques nem annyira katonából vagy bíróból – a két expliciten megfogalmazott foglalkozásból – akar gúnyt űzni; itt inkább a foglalkozásokat használja egy mentalitás, egy életkor jellemző felmutatására. Hiszen bizonyos szerepek elvben nem zárják ki egymást: a katona vagy a bíró is lehet szerelmes, a sovány öregúr is lehet bíró. Tehát a „katona” és a „bíró”, bár

egy-egy életkor főszereplőjeként lép elének, képek tekintetében ugyanolyan metonimikus „aspektushordozó”, mint az „iskolatáska”, a „kazán” vagy az „erszény”. Kelléke, (hátán) cipelője egy tipikus megnyilvánulásnak: a kb. húsz-harmincéves ember önérzetességét, lobbanékony, sértődős „természetét” hordozza „a katona”, az elkényelmesedő, de szüntelenül szigorúan ítélkező negyvenes-ötvenes jellegzetessége a „bíró” magatartás.

A szimmetria, mielőtt mechanikussá válna, megbomlik tehát, hajszálrepedések mentén kezdenek finoman elcsúszni a képek, hogy valami végtelenül elszomorított mondjanak minden szerepünkről. Nemcsak önmagában hiábavaló és magányos mindegyik életkor, de a „második gyerekkor”-ba lépő, körkörösön voltaképp önmagához visszatérő fogatlan, vaksi, „íztelen” és „ízletlen”, sőt, „ízletelen” (*sans taste*), esztétikailag is visszataszító öregség a „ragyogó emberi képességek” teljes elvesztésével jár az élet végső alkonyán. Minden a semmibe torkollik: az egész úgy, ahogy van, értelmetlen. És nem tudjuk meg, miért vagyunk mindennek kitéve, miért kell mindezt elviselnünk, mert mire visszatekintve számvetést készíthetnénk, mindent elfelejtünk. Fog rajtunk az idő, elemészt – szó sincs itt sem túlvilágról, sem bármely korszakban valami „maradandó” megalkotásáról, se valódi szerelemről, barátságról, együttlétről. Magányosságról, látszat-létről, az éppen-életben a halálról van szó, amelynek torkából fogatlan koponya mered ránk: csupa talán önmagában jól játszott, de életszerepként csupán kínzó, rossz, halátlan színpadi jelenlétről, ami nem vezet sehová, és nem kecsegtet semmiféle ígérettel. A végsőóra befutó Orlando – aki az előbb kardjával valóban mint katona hőzöngött, és hamarosan sóhajtozva írja verseit az erdőben végig magát fú-

nak tettető „Rozalindájának” – még fiatal, Ádám öreg. De Ádámnak mind a szeme, mind a fogai rendben lévőnek tűnnek. Kit játszik akkor ez a páros? Lássuk Orlandóban inkább a Shakespeare korában töretlenül népszerű Aeneas, aki a hátán mentette ki idősapját a lángoló Trójából? Vagy Ádám mégiscsak az utolsó szerep, a megsemmisülés „ilusztratív ikonja” lenne? Ahogy tetszik?

De hát – többek között – éppen ezért van még Shakespeare mindig színpadon, ezért olvassuk, újabb és újabb jelentéseket fedezve fel benne. Mert szövegei tartalmazzák (a szövegekben annyiszor egyben saját nevével is játszva): *as you Will* – ahogy te akarod. Felmutat, felkínál egy aspektust, és „nagy porondot”, „széles kört” mér ki nagyvonalúan az olvasónak, a közönségnek, hogy az mozoghat, és más és más szögből láthassa újra meg újra ugyanazt. A szöveg pedig megáll, mielőtt valami egyértelműen azonosítható jelentésbe futna, mielőtt helyettünk döntene az értelmezésről. Az elmúlt négy száz évben valahogy mindig sikerült egy megint csak eldöntetlen – talán eldönthetetlen – aspektust felfedezni. Nem minden drámájában – ma is csupán tizenöt-husz darabja van folyamatosan a közérdeklődés középpontjában (a filológusok, irodalomtudósok itt kivételek). A 17. század végén, s a 18. században sokan rosszalották – John Dryden, Pope, Voltaire –, hogy „barbár kora” miatt fittyet hányt a „hármasság” szabályának, de a „természet költőjének”, aki nem a szimmetrikus francia kertre, hanem a vadul burjánzó angol kertre hasonlít, megbocsátottak. Aztán – Goethe, Schelling, Coleridge, Hazlitt, Stendhal, Victor Hugo, Keats, Emerson, Petőfi, Arany János; (Tolsztojt kivéve szinte minden későbbi „nagy szerző”) – az érzelmek, a szerelem, a féltékenységek, a gonosz indulatok hiteles ábrázolását, a

konfliktusokban, a „hatalmas ellentétekben” összecsapó metafizikai erőt csodálták és elemezték. Az „esendő ember” felmutatását a királyokban; a gondolkodás, a döntés, a vágy, az ambíció, a bűn és büntudat útvesztőinek, lehetőségeinek és lehetetlenségének felmutatását, a transzcendens erővel felvett küzdelmeket ünnepelték a tragikus alakokban. Meg a humort, a nyelvi leleményeket, az élceket, a „poénokat”, a helyzet- és jellemkomikumokat, a váratlan, komikus kontrasztokat a vígjátékokban, miközben észrevették, hogy a tragédiákba állandóan komikus, a komédiákba tragikus elemek keverednek. Bámulták az ötvenezer szó körüli, páratlan szókincs gazdag áramlását, azt, hogy a vesztes is győztes maradhat, ha megtartja emberi méltóságát. Nemzetek – német mintára ide tartozunk mi is – tanulták fordításán keresztül, mi az „irodalom”. Persze nem kizárólagosan, de Shakespeare nálunk is hamar „nemzeti költő” lett.⁶ Ma sokan lázadó, felforgató „szubverzív” erejére figyelnek, ahogyan átértelmez, átír egy-egy korabeli, illetve ma is elterjedt közéletet, régi történetet vagy magát a történelmet.

Shakespeare – legalábbis egyik – titka, hogy bármely metonimikus aspektust pillantjuk is meg, az – talán mert szerzőjük színész is volt, illetve nagyon ismerte azokat, akiknek a szerepeket írta – már szövegének mondataiban, a színpadi meglevenítés előtt előadott, „performált”, megélt, animált, „lelkésített” formában jelenik meg.⁷ Shakespeare Jacques monológjában nem leírja az élet hét stációját, hanem azonnal színpadra teszi, és előadhatja a csecsemővel, az iskolásfiúval, és

⁶ Shakespeare magyar recepciójáról máig a legfontosabb munka Dávidházi (1989).

⁷ A shakespeare-i aspektusra és performativitásra nézve lásd Bate, 1997, 319–340. Jonathan Bate ezeket Ludwig Wittgenstein kései nyelvfilozófiájával kapcsolja össze.

így tovább a fogatlan aggastyánig; a figura életkor, az életkor karakter lesz, de kétszeresen, „kettős beágyazottsággal”, mert ezt a darabban épp Jacques mondja: a karaktert játszó színész elemzi, de egyszerre *elő is adja* a színészt. Jacques szavaiból az is következik, hogy elég akár valamely életkorban lennünk – és van-e itt kivétel? –, hogy mi is a játszó között érezzük magunkat: már éveink száma nagy szereplehetőség, különösen, ha nem csupán „történet velünk”, mint ezekkel a karakterekkel, hanem tudatosan éljük át, hány évesek vagyunk; így juthatunk közelebb ahhoz is, mit jelent az idő. „És minden férfi és nő ott színész: *And all the men and women are merely players*”: itt a *merely* nemcsak ’csupán’-t vagy ’tényleges’-t jelenthet, hanem azt is: ’teljesen’.

IRODALOM

- Bate, Jonathan (1997): *The Genius of Shakespeare*. Picador, London Preview • <http://tinyurl.com/guofezm>
- Bate, Jonathan (2008): *Soul of the Age. The Life, Mind and World of William Shakespeare*. Penguin, London–New York
- Crystal, David – Crystal, Ben (eds.) (2002): *Shakespeare's Words. A Glossary and Language Companion*. Penguin Books, London • <http://tinyurl.com/yau7809>
- Dávidházi Péter (1989): „Isten másodszületője”: *A magyar Shakespeare-kultusz természetrajza*. Gondolat, Bp.
- Dobson, Michael – Wells, Stanley (eds.) (2001): *The Oxford Companion to Shakespeare*. Oxford University Press, Oxford–New York
- Dusinberre, Juliet (ed.) (2006): *William Shakespeare: As You Like It. (The Arden Shakespeare. Third Series)*. Thomson Learning, London
- Evans, G. Blakemore (1987): *Elizabethan and Jacobean Drama*. A. and C. Black, London
- Géher István (1988): „Shakespeare: Tükkör”. In: Fabiny Tibor – Géher István (szerk.): *Új Magyar Shakespeare Társaság*. Modern Filológiai Társaság, Budapest, 9–15.
- Gilman, Albert (ed.) (1963): *William Shakespeare: As You Like It. (Signet Classics)*. New American Library, New York

Nem arról van szó: ’sajnos *csak* színészek vagyunk’, vagy ’hát, *tényleg, valóban* színészek vagyunk’. Hanem arról: fel- (majd le-)lépve mindenki „teljes játszó”, totális alakító, abszolút megformáló lehet – vagy már az is – ezen a „széles, egyetemes játszóhelyen”. Annak minden kellemes és kellemetlen következményével. Valószínűleg mindenki „győztes” szerepeket szeretne játszani. De gyötrelmes, fájdalmas, nehéz szerepeket is lehet *jól* játszani. Lehet, hogy ez a legtöbb, amit tehetünk.

Kulcsszavak: *William Shakespeare (1564–1616), Shakespeare kora, Shakespeare jelentősége, dráma, drámaértelmezés, színház, reneszánsz angol irodalom, kora újkori angol irodalom, Ahogy tetszik (As You Like It, kb. 1599)*

- Greenblatt, Stephen et al. (eds.) (1997): *The Norton Shakespeare*. W. Norton and Company, New York–London
- Halliday, Frank Ernest (1969): *A Shakespeare Companion*. Penguin Books, Baltimore, MD
- Hattaway, Michael (ed.) (2000): *William Shakespeare: As You Like It. (The New Cambridge Shakespeare)*. Cambridge University Press, Cambridge
- Kastan, David Scott (ed.) (2000): *A Companion to Shakespeare*. Blackwell Publishers, Oxford–Malden
- Nádasdy Ádám (ford.) (2008): *Shakespeare drámák*. Második kötet: *Ahogy tetszik, Vizkereszt, Rómeó és Júlia, A vihar*. Magvető, Budapest
- Palfrey, Simon (2005): *Doing Shakespeare. (The Arden Shakespeare)*. Thomson Learning, London
- Schoenbaum, Samuel (1975): *William Shakespeare: A Documentary Life*. Oxford University Press, Oxford
- Shapiro, James (2005): *1599: A Year in the Life of William Shakespeare*. Faber and Faber, London
- Wells, Stanley (1988): *Dictionary of Shakespeare. (Oxford Paperback Reference)*. Oxford University Press, Oxford–New York
- Wells, Stanley (2002): *Shakespeare For All Time*. Macmillan, London

POLÁNYI MIHÁLYRA EMLÉKEZVE 2016-BAN

Hargittai István

az MTA rendes tagja
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
istvan.hargittai@gmail.com

Két út vitt át a fák sűrűjén,

S a ritkábban járt lett az enyém,...

Robert Frost: The Road Not Taken

(A nem járt út)

Hárs Ernő fordítása (URL)

Bevezetés

Polányi Mihály (Michael Polanyi, 1891–1976) magyar–brit tudós orvosból lett fizikai kémikus, majd filozófus. Előremutató felfedezéseket tett az adszorpció kutatásában, úttörően fejlesztette tovább a röntgenkrisztallográfiát, és legismertebb kémiai felfedezései a reakciómechanizmusok kutatásában születtek. Legfontosabb filozófiai alkotása a *Személyes tudás (Personal Knowledge)* című ismeretelméleti könyve (Polanyi, 1958). Kiváló mentora volt a huszadik század több vezető tudósának, köztük a Nobel-díjas Wigner Jenőnek és Melvin Calvinnak. Életműve maradandó alkotással gazdagította a huszadik század tudományát és kultúráját, de üzen a mai magyar valóságnak is.

A Max-Planck-Gesellschaft berlini Fritz Haber Intézete 2016. október 5-én ünnepi előadóülést rendez a Berlini Műszaki Egyetemen egykori vezető munkatársa, Polányi Mihály emlékére, születése 125. évfordulójának alkalmából. Három előadást terveznek

a Nobel-díjas kémikus, Dudley Herschbach a hallgatólagos tudásról és a szenvedélyes élelátásról, Polányi egyik életrajzírója, Mary Jo Nye a tudományról mint személyes tudásról és a társadalmi gyakorlatról, és a jelen írás szerzője Polányiról mint tiszteletbeli „marslakóról” fog beszélni. Lesz néhány rövid megemlékezés is, többek között John C. Polanyi, Roald Hoffmann és Gerhard Ertl részéről. A jelen írás a berlini előadás néhány részletén alapszik (Hargittai, 2016).

Az öt „marslakó,” Kármán Tódor, Szilárd Leó, Wigner Jenő, Neumann János és Teller Ede, nagy tudósok voltak, akik tudományos pályájukat is kockára tették azért, hogy tevékenységüket a 2. világháború és a hidegháború idején az Egyesült Államok és a demokráciák védelmének szenteljék. A „marslakó” elnevezés onnan származik, hogy amikor a Manhattan-tervben feltűnően sok magyar fizikus vett részt, valaki azzal tréfálkozott, ezek a tudósok a Marsról származnak, és csak álcázásul beszélnek magyarul. A „marslakók” mind az öten felső középosztálybeli budapesti zsidó családba születtek, kiváló középiskolákban tanultak, az antiszemita Horthy-rendszer elől emigrációba kényszerültek és néhány éves németországi tartózkodás után az Egyesült Államok lett új hazájuk.

Polányi Mihály családi háttere, egész pályája sokban hasonlított az előbbiekéhez, és sok találkozási pont is volt közöttük. Tellerhez hasonlóan a Trefort utcai Mintagimnáziumba járt, Laura nevű nővére a fadori Evangélikus Gimnáziumot végezte el, ahol később Wigner és Neumann tanult (Laura külön engedéllyel, magántanulóként, mivel ezek az iskolák akkor még szigorúan fiúgimnáziumok voltak). Polányi az 1920-as évek elején Berlinben Wigner mentora volt Wigner doktori tanulmányai során. A neves tudománytörténész Abraham Pais (2000) szerint Polányi „döntő módon volt hatással Wigner gondolkodására és nemcsak a fizikában, hanem a filozófiában és a politikában is”.

Tudományos eredményeit tekintve Polányi méltán tartozhatott volna a „marslakók” közé, de nem vett részt védelmi munkákban. Az adatok szerint nem rajta múlt, mert felajánlotta a brit hatóságoknak a részvételt, de ajánlkozását elhárították. John Wheeler, aki Niels Bohrral együtt dolgozta ki az atombombában felhasznált maghasadás elméletét, ebben a munkában támaszkodott Polányi és Wigner kutatásaira (Hargittai M. – Hargittai I., 2004). A fentiekben említett vonatkozások és egész életműve alapján tekinthetjük Polányi Mihályt tiszteletbeli „marslakónak.” Wigner szerint Polányi „1933-ban, Hitler uralomra jutásakor hasonló okokból emigrált Németországból Angliába, mint amiért eredetileg Magyarországról távozott” (Wigner, 2001). A kiemléssel itt arra utalok, hogy bár vannak, akik

szerint Polányi és a többiek távozása Horthy Magyarországról nem volt kényszerű emigrálás, Wigner ezt másképp látta.

Polányi 1908-ban érettségizett a Mintagimnáziumban, orvossá 1913-ban avatták. Az 1. világháborúban az Osztrák–Magyar Hadisereg katonarvosaként szolgált. Már orvosi

tanulmányai idején elkezdte tudományos kutatásait, amelyek eredményét professzora elküldte Albert Einsteinnek, akinek tetszett Polányi munkája. Polányi kémiai doktori disszertációja a *Gázok (gőzök) adszorpciója, szilárd nem illanó adsorbensen* címet viselte (Polányi, 1917).

Polányinak mind az 1918-as polgári demokratikus forradalom, mind az 1919-es kommunista diktatúra idején fontos hivatali beosztása volt, de csak szakmai kérdésekkel foglalkozott, politikával nem. A fehérterror és a

Horthy-rendszer kezdetétől világosan látta, hogy a fiatal és ambiciózus tehetségek számára, különösen ha zsidók, nincsenek lehetőségek Magyarországon.

Polányit egy időben a Tungsram cég foglalkoztatta külső szakértőként, de a magyar akadémiai-egyetemi élettel kevés kapcsolata maradt, és sohasem lett a Magyar Tudományos Akadémia tagja (1944-ben választották meg a Royal Society tagjának, és lett így Fellow of the Royal Society, FRS).

Polányit az 1920-as évek végén a magyar sajtóban azzal vádolták meg, hogy megtagadta magyarságát. Ebben az időben Magyarország autokrata és antiszemita ország volt, Németország – a weimari köztársaság – vi-



Polányi Mihály 1937-ben Manchesterben (John C. Polanyi szívességéből)

szont demokratikus és befogadó. Polányi (1929) válasza érdekes, mert kiemeli a két világháború közötti Magyarország néhány jellemzőjét, amiből ma is okulhatunk:

„Ezerkilencszáznyolcvan, 13 éves koromban vesztettem el apámat. Azóta ösztöndíjakból és saját keresetemből éltem: A mintagimnáziumban, ahová jártam, a tanárok viselték gondomat, szereztek ösztöndíjat, háztartást. Az egyetemen a második szemeszterben Tangl Ferenc laboratóriumába kerültem, aki attól kezdve nem vette le a kezét rólam. 1913-ban promováltam mint orvosdoktor. Pfeifer Ignác gondoskodásának köszönhetem, hogy a következő évre egy gazdag fiú kísérijeként kimehettem Karlsruheba, a műegyetemre, kémiát tanulni. 22 éves voltam akkor.

Németországban a professzorok heves érdeklődéssel ragadják meg a tehetségesnek vélt diák kezét. Olyanok, mint a műgyűjtő, akinek legfőbb szenvedélye tehetségeket felfedezni. Ez az egyetemi tanárnak itt hivatásához tartozik. Felneveltek és idehelyeztek [Berlinbe, a Kaiser Wilhelm Intézetbe], ahol egész erőmet kifejtethetem. Mindennel elláttnak, semmit számon nem kérnek. Bízhatnak benne, hogy aki a tudomány munkájának örömét ismeri, az el nem hagyja azt, amíg él.

Miért mondom el mindezt? Mert az egésznek, visszatekintve, az a szörnyű értelme van, amit Ady százszor megírt, régen, mikor

még csak néhány szürke felhője látszott a bekövetkező éjszakának. Visszatekintve, a mélységet látom, melyből engem, egyet a sok közül, szerencsés segítő kezek kimentettek. Visszatekintve, ott látok félúton megrekedve elveszni Polányi Mihályokat, jó barátaimban, akik visszamaradtak, ismeretlen szegény fiúkban, tucatszám olyanokat és különbeket, mint én, kidobva az egyetemről, numerus claususok, más klikkek drótsövénye előtt elterülve, – rokkantak halmán.

Igen, elég egy pár Ady-szó: *Rokkantak halmán, – A Gare de l'Est-en, – Én nem vagyok magyar!* Ez kapcsol össze veletek, otthonmaradt bajtársaim, Ady Endre szelleme. Reménye annak, hogy Ady nemzete nem rugaszkodhatott el örökre a Nyugattól, hogy támad ott még Széchenyi és Kazinczy, hogy az egyetemeken lesznek majd újra Tangl Ferenc és Pfeifer Ignácok, – nyitott kapuk, segítő kezek.

A professzorok kutatni fognak a szegény tehetségek után, új megnyilatkozását tisztelve bennük a szellemnek, melyért éltek. Resztelni fogja mindenki, ha nála jobb ember alacsonyabb állásban van, s nem fog nyugodni, míg azt kollégái sorába nem iktatta. Lesznek bár szerencsétlen Hivatalos Nagyságok, de az igazi szellem útját nem állhatják majd. Hiszem, hogy ami itt Németországban életünk önmagától értetődő alapja, minálunk sem fog örökké utópia maradni.”

Polányi Németországban kiemelkedően sikeres kutató lett. Aggódva figyelte a nemzetiszocializmus térhódítását, de egy ideig el sem tudta képzelni, hogy a „barna örület” meghódítson egy olyan nagy kultúrájú országot, mint Németország. Idővel azután belátta, hogy tévedett, és Angliába távozott. Manchesterben kiváló fizikai kémiai laboratóriumot hozott létre. A sikeres kémikus 1948-ban

még egy nagy változtatásra szánta el magát; a kémiát a filozófiára cserélte fel, és – ugyan csak a Manchesteri Egyetemen – a társadalomtudományok professzora lett. Filozófiai és különösképpen ismeretelméleti tanulmányai hosszú távon is nagy hatással lettek a társadalomtudományokra. Foglalkozott a tudományos kutatók magatartásformáival a különböző politikai rendszerekben, és elítélte azokat, akiket a szovjet propaganda meg tudott téveszteni. Hangsúlyozta, hogy a demokrácia értékeit és előnyeit könnyen alábecsülik azok, akik benne élnek.

Az Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltárában fellelhető jelentések szerint a magyar titkosrendőrség az 1950-es évek végén, az 1960-as évek elején érdeklődött iránta egy nagyobb program keretében, amely az „angliai lojális magyar emigráció” felderítésére irányult. A jelentések sok olyan sikeres orvosról, ügyvédéről, íróról, művészről, közgazdászárról, mérnökről és tudósról szólnak, akik főleg a Horthy-rendszer antiszemitizmusa miatt emigráltak Magyarországról. Köztük olyan nevek szerepelnek, mint Gábor Dénes, Káldor Miklós, Balogh Tamás és Polányi Mihály.

Találkozások

Polányi Mihállyal 1969-ben találkoztam a texasi Austinban, amikor a Texasi Egyetem Fizikai Intézetében voltam vendégkutató. A Fizikai Intézet vezetője hívott meg mindketőtököt Austin legelőkelőbb klubjába ebédre. Abban az időben Polányinak még csak fizikai-kémiai munkásságát ismertem. Beszélgetésünk sok témára kiterjedt, például a magyar nyelv idegen nyelvekből átvett szavaira, történelemre és filozófiára, az információrobbanásra. Ez utóbbi akkor még a mainál jóval kisebb mértékű volt, de Polányi már felismer-te áldásos és káros következményeit. A szóba

került témák és a beszélgetés hangulata egyaránt mély benyomást tett rám. Csöndesen és egyszerű kifejezésekkel beszélt, minden tényszerű volt abban, amit mondott és minden meggyőzően hatott. Csak az képes ennyire szerény eszközökkel ennyire meggyőző lenni, aki igazán sokat tud. Utólag hiányérzetem támadt, hogy néhány téma, így például a vallás nem merült fel a beszélgetésünkben, különösen azért, mert Polányi munkásságát a teológusok is nagyra értékelik. Polányi viszonylag fiatalon kikeresztelkedett, zsidóságát azonban sohasem tagadta meg, sőt leginkább éppen a legnehezebb időkben, az 1940-es évek első felében hangsúlyozta.

Mint már említettem, Polányinak meghatározó szerepe volt Wigner Jenő pályájának alakulásában. Wigner önéletrajzi könyvében, amelyet Andrew Szanton segítségével írt (Wigner, 1992), elmondja, milyen mély benyomást tett rá Polányi, aki akkor a Kaiser Wilhelm Intézet egyik részlegét vezette. Gimnáziumi tanárán, Rátz Lászlón és a szülein kívül Polányi volt a legnagyobb hatással Wigner pályájára. Polányi és Wigner 1925 és 1928 között közös dolgozatokat publikált, és Wigner sokat tanult mentorától. Személyes kapcsolatok is baráti volt, ami abban az időben mentor és tanítvány között szokatlannak számított. Wigner szerint Polányi mestere volt a fiatal kutatók ösztönzésének, és a dicserést művészi módon gyakorolta.

Wigner sokat emlegette, hogy Polányi szeretett feltenni alapvető kérdéseket, mint például, hogy hol kezdődik a tudomány? Erre a kérdésre Wigner abban a hagyományos kétperces beszédben is utalt, amelyet a fizikai Nobel-díjasok nevében 1963. december 10-én a Nobel-díj átadási ünnepségén mondott el. Utalt Polányi inspiráló hatására, és idézte Polányit, aki szerint a tudomány azzal kezdő-

¹ Tangl Ferenc (1866–1917) orvosprofesszor, az MTA tagja, aki humán- és állatorvoslással is foglalkozott, és kutatóintézetet alapított az állattenyésztés kérdéseinek tanulmányozására.

² Pfeifer Ignác (1867–1941) vegyész mérnök, a BME egykori professzora. A Tanácsköztársaságban való részvétele miatt el kellett hagynia a műszaki egyetemet. Az Egyesült Izzó kutatási laboratóriumát vezette, és elsőként hozott létre Magyarországon modern kutatási szervezetet. Az 1930-as évek végén a zsidóellenes törvények intézkedése folytán elvesztette állását.

dik, amikor koherenciát és szabályosságot fedezünk fel megfigyeléseinkben. A tudomány ezeket a szabályosságokat rendszerbe foglalja, és elveket alakít ki a segítségükkel, amelyek természetes módon fejezik ki ezeket a szabályosságokat. Wigner szavai a fizikára vonatkoztak, de hangsúlyozta, hogy a módszer más tudományterületekre is érvényes.

Amikor Wigner befejezte berlini tanulmányait, édesapja elvárásának megfelelően visszatért Budapestre, és vegyész-mérnöként az apja vezetése alatt álló börgyárban kezdett dolgozni. Polányinak köszönhetette, hogy hamarosan folytathatta tudományos pályáját. Polányi szervezett számára – mai szóhasználattal élve – posztdoktori állást Berlinben, neves kutatók mellett.

Később, már Polányi angliai élete során egy másik későbbi Nobel-díjas dolgozott Polányi mellett posztdoktorként a Manchesteri Egyetemen, az amerikai Melvin Calvin. Calvin a Rockefeller Alapítvány ösztöndíjával töltött két évet Polányi mellett 1935 és 1937 között. Calvin erre az időszakra vezette vissza annak a tudományos érdeklődésnek az eredetét, amely az 1961-es kémiai Nobel-díjjal elismert felfedezéseihez vezetett. Calvin a Nobel-díját a növényekben lezajló szén-dioxid-asszimilációs folyamat felderítéséért kapta.

Erich Schmid, az Osztrák Tudományos Akadémia egykori elnöke, korábbi Polányi-tanítvány szerint Polányi megtestesítette az ideális tudóst, aki fáradhatatlanul keresi a jelenségek magyarázatát, de aki humorérzékét sem veszíti el, és képes a körülmények nehézségeit és korlátait is kezelni. Polányi nemcsak a legmagasabb szintű tudományos kutatásban nyújtott mentorként kiváló teljesítményt, hanem oktatóként is. W. Mansfield Cooper, a Manchesteri Egyetem akkori rektora szerint Polányi előadásából nemcsak a jó tanulók

nyertek, hanem a gyengék is, akiket Polányi sohasem hagyott magukra.

Örökség

Polányi több fizikai-kémiai területen is úttörő felfedezéseket tett, de a természettudományokban, azáltal, hogy a felfedezések egymásra épülnek, az egyéni teljesítmények viszonylag hamar feledésbe merülnek. Polányi filozófiai – elsősorban ismeretelméleti – munkái bizonyulhatnak hosszabb távon maradandó jelentőségűnek. Mind természettudományos kutatásaira, mind filozófiai munkásságára jellemző, hogy kezdeti eredményeit értetlenség és az elismerés hiánya fogadta. Orvosként úttörő természettudományos kutatásokba kezdett, majd ismert fizikai kémikusként filozófiai kutatásokba, ráadásul szokatlan eredményekkel és sajátos felfedezésekkel. Igazi képesítéssel csak orvosként rendelkezett, amely területen nem születtek alkotásai, míg később választott területein, amelyekbe szinte kívülállóként kapcsolódott be, mérföldkő jelentőségű volt a munkássága. Erre a paradoxonra fia, a Nobel-díjas John C. Polanyi hívta fel a figyelmet (Hargittai, 2003).

Polányi Mihály számára a felfedező ma-gányossága fokozottan jelentkezett, de tartására jellemző, hogy nem vált keserűvé, és újabb és újabb próbáknak tette ki magát. Több felfedezésére is illett a *korát megelőző* jelző. Vannak felfedezések, amelyek már annyira időszerűek, hogy a tudományos közösség készen áll azonnali befogadásukra. Más felfedezések befogadásához hosszabb idő szükséges, és vannak olyan felfedezések, amelyek annyira korán születnek, hogy egy időre a tudományos közösség nem is tud velük mit kezdeni, és idővel a felfedezéseket meg kell ismételnünk egy, már a befogadásra érett időben és körülmények között. Polányi több-

ször is megelőzte korát felfedezéseivel. Az 1910-es években az adszorpcióra vonatkozó felfedezései ilyenek voltak, és szerencsétlen módon az ezzel kapcsolatos csatlakozások rögön a tudományos pályája elején érték.

Polányinak megvolt az a tehetsége, hogy amint csatlakozott egy addig számára ismeretlen kutatási területhez, rövid időn belül felfedezésekkel gazdagította. Ez történt akkor, amikor Berlinben megismerkedett a röntgenkristallográfiával, és szinte azonnal felismerte a szálak anyagok szerkezetkutatásának jelentőségét (Polanyi, 1962). Természetesen segítette az a körülmény, hogy kutatásaihoz ideális feltételek álltak rendelkezésre, és nemcsak laboratóriumi felszerelésben, hanem kiváló munkatársak személyében is. Polányi szálak anyagok kutatásában elért eredményei fontosak voltak a biológiai nagymolekulák szerkezetfelderítése számára. Mindez akkor történt, amikor még hosszú évekig eldöntetlen maradt az a kérdés, hogy egyáltalán léteznek-e a biológiai nagymolekulák, vagy csak inkább kolloid rendszerekről beszélhetünk.

Polányi idővel abbahagyta a röntgenkristallográfiát. Amikor még részt vett benne, az ideálisan kristályos anyagok kutatása jelentette a röntgenkristallográfia fő irányát. Akkor még nem lehetett sejteni, hogy a Polányi által vitt, még semmiképpen sem divatosnak számító kutatások hozzájárulnak majd el a század második felében azokat az áttöréseket, amelyek a mai orvosi biológia szinte folytonos forradalmát alapozták meg.

A huszadik század másik nagy egyénisége, az úttörő kristallográfus J. Desmond Bernal sem ismerte fel idejekorán, hogy a röntgenkristallográfia legnagyobb eredményei nem az ideálisan kristályos anyagok kutatásában, hanem a kevésbé rendezett rendszerek területén születnek majd meg. Ezért írta később

Bernal (1968), hogy „egy stratégiai hiba ugyanolyan súlyos lehet, mint egy tárgyi tévedés” (vagy jóval súlyosabb, tehetnénk hozzá). Bernal ezt saját döntéseivel kapcsolatban állapította meg, de lehet, hogy ez a megállapítás Polányira is alkalmazható, amikor döntéseit az elé kerülő útelágazásoknál meghozta. A kiváló matematikus, Pólya György megérezhetett valamit Polányi jövőbeli nehézségeiből, amikor azt mondta: „Mihály egyedül járja az útját és erős hangra lesz szüksége ahhoz, hogy meghallják, amit mondani akar” (John C. Polanyi, 2003). Polányi rendkívüli mentornak bizonyult, és nagyszerű tudósok indulását segítette a lehető legnagyobb hatékonysággal. Neki magának azonban sohasem volt mentora választott kutatási területein. Első tizenöt dolgozatából tizennégyet társszerző nélkül írt meg és publikált.

Polányit csak tudományos érdeklődése kormányozta abban, hogy milyen területeken kutasson, témaválasztásában semmitől sem hagyta magát befolyásolni. Adszorpciók kutatási eredményei annyira megelőzték korukat, hogy abba kellett hagynia ezt a munkát. Legnagyobb sikerét a természettudományos vonalon a kémiai reakciók megértésében érte el, annak felderítésében, hogy mi stabilizálja a molekulákat, és mi készíteti a molekulákat reakcióikra, mi történik velük a reakciók folyamán. Felfedezései nemcsak helyesnek és előremutatóknak, de vonzóknak is bizonyultak, még ha ez a jelző egy tudományos elmélettel kapcsolatban szokatlan is. A helyzet iróniája, hogy legtermékenyebb természettudományos kutatói időszaka azok az átmeneti évek voltak, amikor el kellett távoznia Németországból, és új életet kellett teremtenie Angliában. Ebből az időszakból harminckét dolgozata jelöli meg Berlint és Manchestert mint a kutatások helyszínét.

Polányi Mihály életútja, kutatói habitusa és embersége példa a dogmák bátor megkérdőjelezésére, a nem csak egy kultúra iránti

érdeklődés hasznosságára, és arra is, hogy nagy tudós is lehet érzékeny embertársainak igényei és problémái iránti.

Kulcsszavak: *Polányi Mihály, adszorpció, reakciómechanizmus, krisztallográfia, ismeretelmélet, Wigner Jenő, Melvin Calvin, John C. Polanyi, Fritz Haber Intézet, Manchester Egyetem*

HIVATKOZÁSOK

Bernal, J. Desmond (1968): The Material Theory of Life. *Labour Monthly*, July, 323–326. • <https://www.unz.org/Pub/LabourMonthly-1968jul-00323>

Hargittai István (2003): John C. Polanyi. In: Hargittai István: *Candid Science III: More Conversations with Famous Chemists*. (Hargittai Magdolna ed.) Imperial College Press, London, 378–391.

Hargittai István (2016): Michael Polanyi – Pupils and Crossroads – on the 125th Anniversary of his Birth. *Structural Chemistry*, 27, 10, DOI: 10.1007/s11224-016-0816-8 (in print).

Hargittai Magdolna – Hargittai István (2004): *Candid Science IV: Conversations with Famous Physicists*. Imperial College, London

Pais, Abraham (2000): *The Genius of Science: A Portrait Gallery*. Oxford University Press, Oxford, UK

Polányi Mihály (1917): *Gázok (gőzök) adsorbtiója szilárd, nem illó adsorbensen*. Doktori Dissertáció. Budapesti M. Kir. Tudomány-Egyetem Bölcsészeti Kara, Budapest

Polányi Mihály (1929): Polányi Mihály Nadas Sándorhoz. *Pesti Futár*, 37–38. Repr. in: *Polanyiana*, I/1, 1991, 26. • <http://tinyurl.com/zhjigipy>

Polanyi, John C. (2003): Michael Polanyi, the Scientist. *Polanyiana*, 1–2, 117–121. • <http://tinyurl.com/hvdextb>

Polanyi, Michael (1958): *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. The University of Chicago Press, Chicago • <http://www.strongwind.com.hk/pdfs/TuiJian/PersonalKnowledge.pdf>

Polanyi, Michael (1962): My Time with X-rays and Crystals. In: Ewald, P[aul] P[eter] (ed.): *Fifty Years of X-ray Crystallography*. International Union of Crystallography Utrecht, 629–636. • <http://polanysociety.org/my-time.htm>

Wigner, Eugene P. (1992): *The Recollections of Eugene P. Wigner as Told to Andrew Szanton*. Basic Books, Cambridge, MA részletek: • <http://tinyurl.com/jyz6ck7>

Wigner, Eugene P. (2001): *The Collected Works of Eugene P. Wigner*. Volume VII: *Historical and Biographical Reflections and Syntheses*. (Annotated and edited by Jagdish Mehra) Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg–New York

URL: http://www.magyarulbabelben.net/works/en/Frost,_Robert-1874/The_Road_Not_Taken/hu/12645-A_nem_j%C3%A1rt_%C3%BAt



A HATALOMGYAKORLÁS MINT SZAKTUDÁS GONDOLATOK A MAGYAR FEJEDELEMSÉG LÉTREJÖTTÉRŐL

Sudár Balázs

PhD, tudományos főmunkatárs,
MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Történettudományi Intézet
sudar.balazs@btk.mta.hu

Számos olyan mesét ismerünk – akár magyart, akár másfélét –, amelyben a szegény ember legkisebb gyermeke erejével, ügyességével, eszével, furfangjával megszerzi a királylány kezét, és vele a fele királyságot, majd később az egész ország bölcs és igazságos uralkodója lesz. E történetekben a tehetség a hatalmi hierarchia legtetejére röppíthet valakit – ilyen társadalmi modelleket a valóságban is ismerünk. Van azonban e meséknek egy különleges csoportja. Ezekben a majd királyságot nyerő szegény ember eredendően uralkodói családból származik, és csak sorsának valamely szerencsétlen fordulata juttatja alacsony sorba, s onnan verekszi vissza magát – immár saját erejéből – a társadalmi hierarchia csúcsára. Gondoljunk csak a királykisasszonyra, aki úgy szerette apját, mint a só! A történet-szöveg ebben az esetben annyiban különbözik az előzőektől, hogy a főhős nem csupán saját képességeire, hanem neveltetésének előnyeire – tulajdonképpen a hatalom világának az ismeretére – is számíthat.

A sztyeppe népek körében több hasonló történettel is találkozhatunk, melyek világo-

san mutatják, hogy az események efféle alakulása sem csupán a mesék világába tartozik, de legalábbis minden további nélkül elképzelhetőnek tartották azt. „Elkőborolt királyfiak” ténylegesen léteztek. Lássunk néhány példát! Az első türk kaganátus bukása után annak vezetői Kínába kerültek, ahol egyébként igen magas rangokat kaptak. A kagáni család egyik tagja azonban nem elégedett meg a helyzetével, hanem fellázadt, és elmenekült a számára kijelölt udvarból. Fia így emlékezett az eseményekre: „Kagán atyám tizenheted magával indult el. Vonulásának híre elterjedt, a város lakói a hegyekbe vonultak, a hegyek népei a völgyekbe szálltak, s egybegyűlve hetvenre szaporodtak. [...] Számuk hétszázra növekedvén, őseim törvénye szerint megszervezte, új életre keltette a népet, melynek nem volt birodalma és kagánja.” A későbbi Elteris kagán tehát kiemelt társadalmi helyzetét feladva, nem kis kockázatot vállalva előlről – és alulról – kezdte meg birodalma újjáépítését. Sikerral: néhány éven belül létrejött a második Türk Kaganátus. Második példánk a kimekek birodalmának létrejötté-

ről feljegyzett, s a II. századtól ismert történet. E szerint a tatár uralkodó halála után a trónt nagyobbik fia örökölte. A kisebbik fiú azonban magának kívánta a hatalmat, ezért megpróbálta meggyilkolni bátyját. Nem járt sikerrel, ezért egy rabszolgánövel elmenekült, s az Irtis folyó mellett telepedett le, ahol vadászattal tartották fenn magukat. Egy idő múlva legelőt kereső tatár pásztorok telepedtek le a közelükben, akik a menekült herceget, Sádót nagy tisztelettel öveztek. Amikor kiderült, hogy népüket az ellenség legyilkolta és szétszórta, akkor az életben maradtakkal egyetemben Sád alattvalói lettek. Hamarosan számuk hétszázra emelkedett, hét törzsbe szerveződtek, s létrejött a kimek állam. A menekült herceg ebben az esetben valóban a társadalmi hierarchia aljára, sőt, ami még veszélyesebb, azon kívülre került: magányos vadász lett. Innen kapaszkodott fel ismét a csúcsra: egy „nép” uralkodójává vált. Harmadik példánk magának Dzsingisz kánnak a története. Dzsingisz apja a szűkebben vett mongol törzsszövetség kánja volt, de halála után családja elveszítette a hatalmát. Ráadásul Dzsingiszzen a kereitek – egy másik mongol törzs tagjai – egy régi sérelem miatt bosszút álltak, elrabolták a feleségét, ő maga alig tudott elmenekülni a Hentij-hegységbe. Innen kezdte hosszú felkapaszkodását a nagykáni hatalomig.

Van azonban a feljebb említett mesék – akár szegény ember gyermeke, akár sorsüldözött királyi sarj szerepeljen bennük – és a történeti szövegek között egy jelentős különbség. A mesehősök már meglévő országokat szereznek meg, ezzel szemben a fent idézett történetek főszereplői országot hoznak létre maguknak, szinte a semmiből. Az előbbi esetben – a mesék szintjén – elég a rátermettség vagy a vitézség, utóbbiban semmiképp.

Másképp fogalmazva: az első esetben valaki egy meglévő országon (azaz struktúrán) belül érvényesül, utóbbiban pedig ő maga hozza létre azt, s ismerteti el a környezetével. Ám ahhoz, hogy valaki országot alapítson, igényének kell lennie arra nézvést, hogy országot alapítson (ami korántsem magától értetődő), és tudnia kell, mi fán terem az ország. Hogyan kell azt működtetni, kézben és egyben tartani. Ez pedig akárhogy is nézzük, egyfajta speciális szaktudás, amely általában nem magától van meg valakiben, hanem el kell sajátítani azt. (Nem véletlen, hogy az uralkodók gyakran „gyakorlótérpeként” országrészeket engedtek át utódaiknak: ha átveszik az uralkodás feladatát, felkészülten tegyék azt.) Többek között ezért is fontos a királyi vér.

A származás, a neveltetés erejét számos olyan történet is világosan mutatja, amelyekben a kérdéses szereplő nem eredendő helyzetének megfelelő környezetben és anyagi körülmények között él, környezete mégis egyértelműen érzékeli, hogy eltér sorstársaitól, kimagaslik közülük. Idézhetnénk olyan meséket, amelyekben ennek-annak feltűnik a hajdani királyfi vagy királylány eleganciája, választékossága, lássunk azonban inkább két keleti példát! Az egyik látszólag távolra mutat: Gautama Sziddhártha herceg – a leendő Buddha – az uralkodás nyüge helyett úgy döntött, hogy az emberek szenvedéstől való megszabadításának szenteli életét. Elhagyta hát atyja udvarát, és koldusruhában járta a világot. Nemes vonásai, előkelő viselkedése azonban mindenhol feltűnést keltett. Amikor Radzsagriha városába ért, Bimbisára király gyorsan felfigyelt a városába érkező különös koldusra, akiről hamarosan kiderítettette, hogy ki is valójában, s megpróbálta rábeszélni, hogy térjen vissza az őt megillető társadalmi pozícióba. E történet minden bizonnyal ismert

volt Közép-Ázsiában is, minthogy a buddhizmus már az I. századtól jelen volt a térségben, és jelentős szerepet játszott Turkesztán kulturális életében. A felismert királyfi egy másik – immáron törökre fordított – buddhista történetben is megjelenik. Jótett királyfit testvére, Gonosztett királyfi megvakítja és elűzi, mert magának akarja a hatalmat. A szerencsétlent egy szellem vezeti el egy városba, melynek kapujában azonban egy bika felökli. A helyi fejedelem hajcsára ekkor így szól hozzá: „Előkelő származású embernek látszol, hogy jutottál ilyen szerencsétlen sorsra?” [...] „Szerencsétlen, nyomorult koldus vagyok” – feleli a királyfi. A hajcsár azonban tudván, hogy nem közönséges emberrel van dolga, házába fogadja, és egy ideig istápolja.

A hajdani előkelő nevelés tehát kitörölhetetlen nyomokat hagy. Mindez azért érdekes, mert ez az alapja a majdani visszatérésnek: egy uralkodó gyermeke akarva-nem akarva, tudatos nevelés vagy egyszerűen csak mindennapi tapasztalatai révén ismeri az uralkodás művészetét. Fogalma van arról, hogy hogyan kell vagy lehet egy országot irányítani. Elteris kagán remek kínai nevelésben részesült, és régi uralkodói dinasztia sarja volt, Sád egy uralkodó gyermeke, Dzsingisznek pedig az apja is törzsfőnök volt, s régi mongol királyok családjából származott. Országépítő teljesítményük tehát nem a semmiből eredt: nagyon komoly – korántsem mindenkinek a rendelkezésére álló – háttértudásra, mondhatni szaktudásra alapozódott.

Mindez azért érdekes a számunkra, mert esetleg a magyar történelem szempontjából is meggondolandó elvet rögzít: a felemelkedő ország vezetője mögött komoly országvezetési szaktudást sejtethetünk. Vajon gondolhatunk-e effélére az első magyar dinasztíának, Álmos családjának hátterében is?

Bizonyos, hogy a magyar állam megszerződésének folyamata Etelközben igen fontos eseményhez érkezett: a közösség szerveződési szintje egy fokkal magasabbra lépett. A korábbi – nem tudjuk, milyen távoli múltra visszatekintő – törzsszövetség helyét egy hierarchikus, egy fő vezette államkezdemény vette át. Míg korábban egyenrangú vezetők szövetségéről volt szó, most e vezetők főnököt emeltek maguk fölé. Az eseményt mind a bizánci, mind a magyar hagyományok rögzítik (hozzátéve azt is, hogy korábban ilyen szerveződés nem volt), a muszlim források pedig az eredményt írják le a kende és a gyula tisztségének megemlékezésével. Arról pedig, hogy a fejedelemség létrejöttének tényleges látszata is volt, Bölcs Leó emlékezett meg: „csak a bolgárok és kívülük még a türkök (magyarok) népe fordít gondot az egyöntetű hadirendre.”

A magyar és a bizánci források egyöntetűen arra mutatnak, hogy a fejedelemség létrejöttére nem túlságosan sokkal a honfoglalás előtt kerülhetett sor: Bíborbanszületett Konstantin szerint az az Árpád az első fejedelem, aki a honfoglalást is vezeti, a magyar hagyományban pedig Álmost a Kárpátokban ölik meg. Mindez azt jelenti, hogy az államszervezésre Etelközben, jó eséllyel a 9. század utolsó harmadában került sor.

A kérdés az, hogy a hét vezér miért döntött úgy, hogy fejedelmet emel maga fölé: az esemény korántsem magától értetődő. A 9. századi Kelet-Európában nem túlságosan sok állam létezett. Természetszerűleg erős befolyással bírt a térségre – kereskedelmi kapcsolatain és csekély krími territóriumán keresztül – a Bizánci Birodalom. Hosszú ideje fennállt a sztyeppei eredetű vezetéssel bíró Kazár Kagánatus. Messze nyugaton, az al-dunai régióban pedig a Bolgár Cárság hozott létre tartós államot. Ezekén túlmenően azonban más,

komolyabb államszerveződéstről nem tudunk: a szlávok és a finnugorok nem jutottak el a megszerveződés magasabb fokára, a ruszok éppen csak megjelentek a térségben, és egyelőre csak kisebb városállamokat hoztak létre. Nem tudjuk, hogy mi történik ekkoriban a volgai bolgárokkal: bár északra vándorlásuk már jó ideje zajlott, államiságuknak majd csak a 10. századból lesznek biztos emlékei. A sztyepei nomádok pedig nem feltétlenül törekedtek magasabban szervezett államok létrehozatalára, a besenyők például ismereteink szerint sosem jutottak ilyen szintre, és a nyomukban érkező kunok is igen laza szervezeti formákat mutattak. Cseppet sem törvényszerű tehát, hogy a magyarok éppen az Etelközben, és éppen a 9. század utolsó harmadában választottak fejedelmet.

A miértre csupán a magyar hagyományokban találunk választ, melyek a honfoglalással indokolták a fejedelmválasztást: eszerint a magasabb szintű szerveződésre egy feladat jobb, sikeresebb végrehajtása érdekében volt szükség. Bíborbanszületett Konstantin ugyan az okot homályban hagyja, de a kazár hatás kiemelésével legalább a hogyanra valamiféle választ ad. A magyar történettudomány ez utóbbi információra épített: több száz éves kazár–magyar együttélést feltételezve, a kazár államszerkezet lemásolásával számolva nem sokat foglalkozott az okok kérdésével. (Jellemzően az sem merült fel, hogy a kazároknak vajon miért is lett volna jó, ha a magyarok megszerveződnek.) A rendelkezésünkre álló forrásokban – történetekben és másokban – azonban e hosszú együttélésnek semmiféle bizonyítékára nem bukkanunk, ahogy a kazároknak való alávettség is inkább csak feltételezésnek tekinthető. A régészeti kutatások jelenlegi állása szerint pedig szintén nem valószínű hosszabb kazár–magyar együttélés.

Bár elterjedt elképzelés, hogy a Konsztantinosz által emlegetett háromévnnyi együtt hadakozást alaposan ki kell tágítani időben, lehetséges, hogy a tudós császár mégsem tévedett. Így viszont a „kazár modell” használhatósága sokat veszít erejéből.

Létezik azonban egy eddig kevésbé vizsgált lehetőség is. Anonymus szerint Álmos fejedeleme régi királyi családból származott, amelyet ő Attilán keresztül Magógig vezetett vissza. E megállapítás lehet éppen toposz is, de egyáltalán nem zárható ki az sem, hogy valós háttere van. Ennek látszólag ellentmondanak azok a kijelentések, amelyek szerint Álmos/Árpád megválasztása előtt a magyaroknak nem volt uralkodójuk. Ez azonban cseppet sem zárja ki azt a lehetőséget, hogy az uralkodó, esetleg nemzetsége vagy törzse egy másik – korábbi –, ténylegesen létező és működő állam vezetői pozícióját töltötte volna be. Éppen ilyen példát idéztünk feljebb is: a kimekeknek nem volt államuk, újdonsült uralkodójuk mégis királyi családból származott. Egy efféle konstrukciónak nincs akadálya az Árpádok esetében sem. Arról ugyanis lényegében semmit nem tudunk, hogy a hét törzs milyen eredetű volt, milyen nyelven beszélt, s hogyan került bele a szövetségbe.

Nem tudjuk azt sem, hogy Álmos és családja melyik törzshöz tartozott, sőt, az sem egészen egyértelmű, hogy valamelyikükhöz tartozott-e egyáltalán. A választást leíró szövegek megfogalmazása kifejezetten homályos: „a hét férfiú szabad akarattal és egyetértéssel vezérül és parancsolóul választotta magának... Álmost. Majd a fent említett férfiak mindegyike Álmos vezérért [...] saját vérét egy edénybe csurgatta, s esküjét ezzel szentesítette” – írja Anonymus. Mintha arra utalna ezzel, hogy Álmos a heteken kívüli személy – később viszont közülük valónak tekinti. A *Képes Krónika*

szerzője szintén kissé belezavarodik a számolásba: „hét seregbe oszlottak, úgy, hogy minden seregnek volt egy kapitánya, [...] Ama kapitányok közt a leggazdagabb és hatalmasabb Árpád volt, Álmos fia [...]”, majd így folytatja: „Árpád pedig ezenközben a hét vezérrel bejött Pannóniába.” Azaz Árpád egy a hét közül, de rajtuk kívül is áll. Konstantin egyértelműbb: „Első fejük az Árpád nemzettségéből sorban következő fejedeleme, és van két másik is, a jila és a karcha, akik bírói tisztséget viselnek; de van fejedelme minden törzsnek is.” Tehát a nyolc – hét magyar és az egyesített kabar – törzsnek van egy-egy feje, rajtuk kívül pedig még három törzs feletti „összállami” vezető is működik. De vajon ők honnan származnak? Az államszervezés kérdéseivel jelen tanulmányunkban nem kívánunk foglalkozni, itt most elegendő jelezni: a törzsfők és az állami vezetők viszonyának kérdése további kutatásokat igényel. Az mindenesetre elmondható, hogy a hét törzsen kívülről származó uralkodó (család) esete sem zárható ki a lehetőségek köréből. Ilyenre is ismerünk példát a sztyepei történelemből: a négy krími tatár nemzetség kívülről – Litvániából – hívta meg a leendő uralkodói család első tagját, Hadzsi Girajt.

Elméletileg minden további nélkül elképzelhető tehát Anonymus azon állítása, hogy Álmos királyi családból származott. Erre utalhat esetleg az atya vagy dédapa, Ügyek neve is. A magyar történeti irodalom általában úgy tartja, hogy e férfiú mitikus, kitalált szereplő: neve szentcskét jelentene – nevében egyház és ünnep szavaink ótörök eredetű alapja, a szent jelentésű *egy* lappangana –, s a család kiválasztottságát volna hivatott jelezni. Felmerült azonban egy másik – gyorsan, de nem kellő megalapozottsággal – elvetett lehetőség is. E szerint Ügyek neve egy török méltóság-

névből, az *üge/öge*-ből származna. Ez tulajdonképpen nem volna meglepő, számos Árpád-kori magyar név megy vissza efféle méltóságnévekre, például a Tárkány, a Géza vagy a Vajk, és a kicsinyítő képzővel való ellátottság sem lenne meglepő. Azaz semmi akadálya annak, hogy Ügyeket valós történelmi szereplőnek tekintsük, aki ráadásul nevét egy méltóságról veszi, ami éppenséggel előkelő származásra is utalhat. A név egyébként is elgondolkodtató: a magyarság körében nem használatos, és nem sokan viselték a sztyeppén sem. Érdekes módon éppen a számunkra fontos időszakban, a 9. században élt egy hasonló nevű személy, Üge: ő volt az ujugorok utolsó kagánja, akit a menekülő törzsek már a birodalom szétverése (840) után választottak meg vezetőjüknek. 846-ig vezette egyre fogyatkozó népét, miközben a kínaiak és a kirgizek vadásztak rá. Végül az Altaj hegységben saját főembereinek egyike végzett vele, felesége, fia és öccse néhány lovas kíséretében nyugatra menekült, további történetük ismeretlen.

Bár az időrendi egybeesés kifejezetten csábító, bizonyítékok hiányában mégsem állíthatjuk, hogy az ujugur kagáni család kapcsolatban állt volna az Árpádokkal. Arra azonban mégis jó példát szolgáltat Üge elmenekült testvéreinek és fiának az esete, hogy birodalomszervezésben és -vezetésben járatos, „profli politikus” hercegek valóban „kóboroltak” a sztyepperégióban, akár a 9. században is. Ők rendelkezhetek birodalomépítő motivációval, és „szállíthatták” azt a szaktudást, amelyre ehhez szükség volt. Mindezek alapján úgy vélem, a magyar állam létrejöttének történetéből egy ilyen forogatókönyv lehetőségét sem érdemes kizárni.

Kulcsszavak: *Árpád-ház, törzsszövetség, fejedelmválasztás, hatalom, országépítés, Álmos, Ügyek*

IRODALOM

- Anonymus – Kézai Simon (2004): *A magyarok cselekedetei*. (ford. Veszprémy László) Osiris, Budapest
- Asvaghósa (1999): *Buddha élete. Buddhacsarita*. (ford. Vékerdi József) Terebess, Budapest • <http://mek.niif.hu/00100/00158/00158.htm>
- Dromp, Michael R. (2005): *Tang China and the Collapse of the Uighur Empire: A Documentary History*. Brill, Leiden
- Györfly György (1948): *Kronikáink és a magyar őstörténet*. Néprudományi Intézet, Budapest
- Györfly György (szerk.) (1986): *A magyarok elődeiről és a honfoglalásról. Kortársak és krónikások híradásai*. Gondolat, Budapest
- Kakuk Zsuzsa (szerk.) (1985): *Örök köbe vésvé. A régi török népek irodalmának kistükré*. Európa Könyvkiadó, Budapest

- Kristó Gyula (1980): *Levedi törzsszövetségétől Szent István államáig*. Magvető, Budapest
- Kumekov, Bolat E. (2013): *Arap Kaynaklarına Göre IX-XI. Asırlarda Kimek Devleti*. Türk Tarih Kurumu, Ankara
- Ligeti Lajos (ford.) (1962): *A mongolok titkos története*. Gondolat, Budapest
- Róna-Tas András (1997): *A honfoglaló magyar nép*. Balassi, Budapest
- Szabados György (2011): *Magyar államalapítások a IX–XI. században. Előtanulmány a korai magyar állam történelmének fordulópontjairól*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged
- Taşgıl, Ahmet (2010): *Töles Boyları*. • <http://ahmettasgil.files.wordpress.com/2010/10/toles.pdf>
- Tóth Sándor László (1998): *Levediától a Kárpát-medencéig*. Szegedi Középkorász Műhely, Szeged



Tudós fórum

BESZÁMOLÓ A TÁRSADALMI NEM: ELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSEK, KUTATÁSI EREDMÉNYEK KONFERENCIA ELŐADÁSÁIRÓL

Lantos Nóra

doktorandusz,
ELTE Pszichológiai Doktori Iskola

Máriási Dóra

doktorandusz,
ELTE Pszichológiai Doktori Iskola

Szemán Dénes

doktorandusz,
ELTE Pszichológiai Doktori Iskola

Vida Katalin

doktorandusz,
ELTE Pszichológiai Doktori Iskola

Kovács Mónika

PhD, egyetemi docens,
ELTE Interkulturális Pszichológiai és Pedagógiai Intézet
kovacs.monika@ppk.elte.hu

Ez év májusában az MTA Filozófiai és Történettudományok Osztálya tudományos ülést rendezett a társadalmi nem elméleti megközelítéseiről és a hazai kutatások eredményeiről. A konferencia első szekciója *A társadalmi nem és a pszichológiai elméletek* címen a pszichológia három különböző irányából kiinduló előadást fogott össze: egy pszichoanalitikus, egy szociálpszichológiai és egy kognitív pszichológiai keretbe illeszkedő gondolatmenetet ismerhettünk meg. Míg Pléh

Csaba azzal foglalkozott, hogyan hat – ha egyáltalán – nemünk a megismerési folyamatokra, addig Borgos Anna és Kovács Mónika a nemeket konstruáltságukban vizsgálta, megkérdőjelezvén a nőiség biológiai mibenlétét és rögzítettségét. Borgos Anna a pszichoanalitikus elméletek nőiségképét elemezte, míg Kovács Mónika azt mutatta be, hogy a női mivolthoz kapcsolódó sztereotípiák és identitások más hierarchia-legitimáló ideológiákkal összekapcsolódva hogyan rögzítik a

nők hátrányos helyzetét a társadalomban.

Pléh Csaba előadásában nem tett különbséget abban, hogy nemek alatt biológiai és/vagy társadalmi tartalmakat kell-e értenünk. Ám az előadó a későbbiekben megkülönböztette azokat az eredményeket, melyek az iskolázottság, szocializációs tényezők ellenére is eltérést mutatnak, vagyis a sztereotípiákon túllépve esetleg „valódi”, tehát a környezet által fel nem számolható nemi különbségeket jelentenek. Ez a kutatási stílus és módszertan leírónak, tényszerűnek és objektívnek hat, mintegy távolságot tartva a társadalmi nemeket érintő aktuális tudományos és ideológiai vitáktól. Arra enged következtetni, hogy nem a diszkurzív térben dől el a „nemek igazsága” pusztán retorikai eszközökre támaszkodva, hanem a kísérleti pszichológus laboratóriumában, ahol az alapos kutató pontos méréseket végezve mélyebbre, a megismerési folyamatok szintjére képes behatolni. Ám a megközelítés épp ettől válik izgalmassá: hiszen mit jelentenek valójában ezek a kimutatható különbségek, mi következik belőlük? Honnan válik jelentőssé valamilyen eltérés?

Az előadás elején az előadó Doreen Kimura *Férfi agy, női agy* című könyvét említette, mely egy kifejezetten népszerűvé vált, laikusoknak szóló írás. Ennek kapcsán merült fel, hogy a funkcionális, működésbeli eltéréseinkre hivatkozva lehet érvelni férfi és nő eredendő (és esszencialista) mássága mellett, mely fenntarthatja egyenlőtlen társadalmi pozíciójukat. A gendertudományokban gyakran használt alfa és béta torzítás (Hare-Mustin – Marecek, 1990) a férfiak és nők közötti különbségek igazolására és felerősítésére, illetve minimalizálására utal. A „női agy, férfi agy” típusú művek a másság természetesnek tételezésével burkoltan vagy éppen expliciten hierarchiaigazoló elméletekké válhatnak, már

önmagukban azzal, hogy a kísérletekben mért különbségeket feminin és maskulin viselkedésmintákhoz, tulajdonságokhoz kötik.

Borgos Anna előadásában bemutatta a pszichoanalízis nőiségképével kapcsolatos külső és belső vitákat, Freud nőkkel kapcsolatos gondolatait, melyek egyszerre bizonyultak modernnek és progresszívnek, másrészt korlátozóknak és előítéletekkel terheltnek. Borgos Anna szerint utóbbi már a pszichoanalitikusok Freudot követő első generációja is (például Anna Freud) igyekezett finomítani, esetenként korrigálni. Később mások, mint Karen Horney és Joan Riviere, erősebb és markánsabb kritikát fogalmaztak meg, rávilágítva a patriarchátus nőket elnyomó hatalmára, ami a freudi nőképben bizonyos fokú igazolást nyert. Az 1970-es évek pszichoanalitikusai, mint Nancy Chodorow vagy Julia Kristeva, feminista gondolkodókként kritizálták Freud nőkkel kapcsolatos elképzeléseit. Azok az elméletalkotók, akik a női pszichoszexuális fejlődés alakulását és kimenetelét, az Ödipusz-komplexus jelenségét, a lányok kasztrációs komplexusát célozták meg, a pszichoanalízis nőképének értelmezték újra, hiszen ezen keresztül vezette le Freud a nők alacsonyabb rendű erkölcsi beállítódását a férfiakéhoz képest.

Az elmélet és a gyakorlat közti ellentmondás erősen jelentkezett Freud és a pszichoanalitikus nők viszonyában is, akiket kivétekként tekintett. Ez az ellentmondás továbbra is érvényes lehet, hiszen a nőiségről elfogadott és elterjedt elméletek közvetlenül ültetődnek át a gyakorlatba. Így bár Borgos Anna kiemelte Ferenczi gondolatait, aki kiállt a nők szexuális örömhöz való jogai mellett, és felhívta a figyelmet a kettős morál álságos mivoltára, továbbra is kérdéses maradt, hogy a pszichoanalízis „mely olvasata” vált és válik itthon

mérvadóvá a közben eltelt majd száz év alatt. Az államszocializmus alatt hallgatásba kényszerülő magyar pszichoanalitikus mozgalom vajon mennyire bizonyult nyitottnak és befogadónak a progresszív, többnyire nyugati feminista áramlatok iránt?

Kovács Mónika előadásából kiemelendő az a megvilágító erejű 2015-ös amerikai felmérés, melyben férfiak értékelték a feleségüket és lányukat a számukra kívánatosnak tartott tulajdonságok mentén. Ebből kiderült, hogy az értékelést erősen befolyásolta, milyen szerepet töltött be az értékelt személy: vagyis ugyanaz a férfi, miközben autonómiára, önállóságra biztatja lányát, a feleségénél már sokkal inkább a gondoskodó, alárendelődő vonásokat tartja előnyösnek. A kutatás rávilágít arra a jelenségre, amikor a sztereotípiától nem látjuk a személyt. Az előadásában Kovács Mónika az androgün emberkép normatívítását, mely szerint egy személyen belül a nőies és férfias vonások kibontakoztatása lenne a cél, megoldásként említette a nemi szerepek előírásaival és a nemi esszencializmus merevségével szemben. Ugyanakkor mennyire tud megengedő lenni ez a modell az ettől való egyéni eltérésekkel, elképzelhető-e, hogy a pólus másik végén éppen az androgünitás válik előírásossá és korlátozóvá? Az előadó meglátása szerint a személyiségvonások felszabadítása a maskulin és feminin minősítések től valójában felszámolná ezt a dilemmát, férfias és nőies tulajdonságok helyett csupán sokféleségről beszélhetnénk előjelek nélkül.

A második szekció három előadása a társadalmi hierarchiát igazoló ideológiákat: szexizmust és heteroszexizmust, valamint a nemi sztereotípiákat járta körül. Mészáros György a heteroszexizmus fogalmának történeti áttekintésén keresztül érzékeltette, hogyan válik a heteroszexizmus a társadalmi

egyenlőtlenségeket igazoló és fenntartó hatalmi ideológiává. Ennek alapja a homofóbia, amely a szexuális előítéletekben és a nemi komplementaritás elvében gyökerezik, azaz annak hitében, hogy két nem létezik, és azok esszenciálisan összetartoznak. Innen már csak egy hatalmas lépés a heteroszexualitást normatívvá tevő heteroszexizmus ideája, amely hatalmi komponensnél fogva biztosítja a heteroszexuális férfiak domináns pozícióját a társadalomban. A heteroszexizmus más izmusokkal szemben inkább hordozza magán a félelem és a rejtőzködés élményét (a homoszexuális közösség tagjai számára), miközben a választás percepcióját kelti, és egy vitatott emberi jogi helyzetbe ágyazódik. A heteroszexizmus a homoszexuális férfiakat társadalmi szempontból inkább stigmatizálja. Mészáros György idézte Rédei Dorottyát, aki az iskolai homofóbiával kapcsolatos kutatásában összefüggést talált a homofóbia és a maskulinitás uralkodó reprezentációi között, amely így felveti az iskolai szocializációs minták hangsúlyos szerepét.

Kende Anna azokból a mikromechanismusokból mutatott be egy példát, amelyek finom eszközökkel tartják fent a nemek közötti strukturális egyenlőtlenségeket. Előadásában a csoportközi segítségnyújtás és jóindulatú szexizmus kapcsolatát vizsgálta a szociálpszichológia kísérleti hagyományát követve. Szemléletes példán mutatta be azokat a finom mechanizmusokat, amelyeken keresztül a nemi megkülönböztetés rejtett utakon fejeződik ki. Ezek a folyamatok nagyban felelőssé tehetőek a példa szerint azért, hogy a Magyar Tudományos Akadémia tagjai között a mai napig is nagyon alacsony a nők aránya. Felmerül a kérdés, hogy amennyiben nyílt diszkriminációról nem beszélhetünk, akkor mi lehet ennek a hátterében?

Kende Anna szerint rejtett utakon fejeződik ki a megkülönböztetés, és ennek egyik típusa maga a szexizmus, amely nem mint a férfiak ideológiája, hanem mint társadalmi működésmód jelenik meg. Azt implikálja, hogy melyik társadalmi csoporté a hatalom. Ennek a mechanizmusnak az egyik ideológiája a jóindulatú szexizmus, amely pozitív érzelmekkel és sztereotípiákkal, valamint az érzelmi kölcsönös függés mítoszával, a nemek közötti komplementaritásra építve „tartja helyükön” a nőket. Fentiek következménye az is, hogy csoportközi szituációkban a segítségnyújtás eleve aszimmetrikus helyzetből indul ki, miközben a magas státuszú csoport a segítségnyújtáson keresztül megerősítheti magas státuszát is. Mindez különösen igaz a függőségorientált segítségnyújtás esetén, ami megerősíti az aszimmetrikus helyzetet, szemben az autonómia-orientált segítségnyújtással, amely inkább képessé teszi a segítségkérőt és fejlődésre sarkall. Kende Anna és munkatársai kutatása a nemekre vonatkoztatva igazolta, hogy a jóindulatú szexizmus előfeszítése a függőségorientált segítségkérésre motiválja a nőket, és függőségorientált segítségnyújtásra a férfiakat, fenntartva ezzel a nemek közötti társadalmi hierarchiát. Kende és munkatársainak eredményei rámutatnak a „lovagiaság” működésmódjára is, amikor az ilyen interakciók a nemek közötti komplementer, pozitív csoportközi viszony fenntartásának igyekezetén keresztül a válnak társadalmi hierarchiát fenntartó vagy növelő társas akussá.

Forgács Bálint, Pléh Csaba és Mara Richmann nemreprezentatív kérdőíves kutatásukban az egyetemi diákok gondolkodási formáinak (empátia, rendszerezés és autizmus) és a szakválasztási preferenciáinak kapcsolatát vizsgálták. Eredményeik azokat a sztereotípi-

ákat igazolták, melyek szerint a nők inkább az empátiát, míg a férfiak inkább a rendszerző gondolkodást vallották magukénak, és mindez meghatározta szakválasztási preferenciáikat is (férfiak esetén a műszaki, míg a nők esetén inkább a bölcséleti képzések domináltak). A nemi sztereotípiák a féltékenység dimenziójában is megerősítésre kerültek oly módon, hogy az érzelmi hűtlenségre a női minta, míg a szexuális hűtlenségre a férfi minta volt érzékenyebb alacsony korrelációk mellett. A szerzőpáros a társadalmi kíváncságnak, mint például az „elvárt” nemi szerepnek való megfelelés szándékát nem vizsgálta.

Az interdiszciplináris férfikutatások (*men's studies*) nézőpontjából rátekintve a bemutatott elméleti konstrukciókra és eredményekre, adódik a kérdés, hogy mindezek mit is árulnak el a férfiakról mint társadalmi csoportról. Lélektani szempontból vizsgálva a heteroszexizmus a férfiak számára nem más, mint a chodorow-i (2000) értelemben megfogalmazott félelem a nőiességtől, azaz mindattól, ami adott társadalomban nőiesként sztereotipizálódik. A komplementer és duális nemi szerepekben és viszonyokban való gondolkodás ennek értelmében, a férfiaknak mint nagyobb társadalmi hatalommal bíró csoportnak mélylélektani, identitáspolitikai érdeke. Mindezt kiegészíti a jóindulatú szexizmus kifinomult ideológiájával, amely fenntartva a duális és komplementer nemi hierarchiát, egyben megerősíti a férfiak domináns pozícióját. A nemi sztereotípiák pedig megerősítőként szolgálnak azzal, hogy leírják és előírják az igazi férfiaság – és nőiesség – jelentését, olyan férfiképet mutatva, amelyet Raewyn Connel (1995) ausztrál szociológus hegemon maszkulinitásnak hív. Definíciójában a hegemon maszkulinitást olyan társadalmi nemi viszonylatok konfigurációjaként

határozta meg, amely a patriarchátus legitimitációjának problémájával kapcsolatosan aktuálisan elfogadott választ testesíti meg, azáltal, hogy garantálja a férfi uralmi, illetve a nő (és más maszkulinitások) alárendelt pozícióját. Így a hatalmi kérdések továbbra is identitásokban, ideológiákban és sztereotípiákban megtestesülő férfi privilégiumok maradtak. Ez egyben azt is jelenti, hogy el kell ismernünk; ahol a hatalom, ott a felelősség. A kérdésre válaszul, hogy mindezen hogyan lehet változtatni, Kende Anna arról beszélt, hogy nagyobb figyelmet kellene szentelnünk a már meglévő jó gyakorlatoknak (mint például a kvóták bevezetésének lehetősége), továbbá kiemelte a média felelősségét a nemek közötti csoportviszonyok kiélezésében. Mészáros György pedig reményét fejezte ki, hogy a különböző rendszerkritikus, például a kapitalizmust bíráló nézőpontok lazíthatják a patriarchátus szövetét, teret biztosítva ezzel a különféle inkluzív maszkulinitásoknak is.

A harmadik szekció előadói a nemi egyenlőségek munkahelyi-szervezeti és munkaerő-piaci megnyilvánulásaira mutattak rá: milyen mechanizmusok tartják fenn ezeket, hogyan maradnak ezek láthatatlanok a mindennapokban, ugyanakkor kiugróak és felszólító jellegűek a tudományos vizsgálatok tükrében? A felsőoktatás, illetve a kutatói pálya milyen kihívásokat jelent a nők számára a férfiakhoz képest, ez hogyan jelenik meg doktoranduszok körében ma Magyarországon?

Nagy Beáta ismertette azokat a rejtett folyamatokat, amelyeken keresztül a társadalmi nem kifejti hatását a szervezetekben, előállítva és fenntartva az egyenlőségek rendszerét. Annak ellenére, hogy az utóbbi években a genderszemponatok iránti egyre növekvő érzékenységet, erre való figyelmet

tapasztalhattunk (például nemzetközi kampányok), a másik oldalon az „egyenlőségi rezsim” változatlan fennállását találjuk. Ezt az ellentétet leginkább a „láthatatlanság” magyarázza, vagyis azok a finom mechanizmusok, amelyen keresztül az egyenlőségek elfedve maradnak: mind a nők hátránya, mind a férfiak privilégiuma reflektálatlan marad, ehhez a fennálló hatalmi viszonyok nagyban hozzájárulnak, amelyek delegitimálják még a kérdésfelvetést is. Valójában a szervezetek nemek szerint megosztottak: a hierarchiában és a fizikai térben egyaránt. Előbbire példa az üveglafon-jelenség, amely egy ponton megakadályozza a nőket a magasabb pozíciókba jutásban; utóbbira pedig, hogy bizonyos alacsonyabb presztízű és fizetettességgű munkakörökben (például támogató személyzet, segítő szakmák) általában magasabb a nők aránya, mint a versenyképesebb pozíciókban, illetve szakterületeken. A szervezetek által megkövetelt normák (jó munkaerő, jó vezető képe) sokszor kimondatlanul a férfiakat, illetve a maszkulin értékeket preferálja.

Gregor Anikó a nemi alapú hátrányok egy specifikus megnyilvánulási területén, a rész-munkaidős foglalkoztatottságban mutatta be szociológiai elemzéseit. A rész-munkaidő a nőket jelentősen nagyobb mértékben érinti Magyarországon, mint a férfiakat, amely részben egy önkéntes választás eredménye: sokan így próbálják összeegyeztetni a gyermekvállalást és a munkába való visszatérést. Ugyanakkor sok esetben a rész-munkaidős foglalkoztatottság kényszer: nincs más munkalehetőség, illetve ugyan csak félállásra szól a bejelentés, valójában teljes munkaidőről van szó, ami a munkaadó által preferált megoldás, és ez számos nehézséget rejt magában. Bár a nők a rész-munkaidőt gyakran átmeneti megoldás-

nak tekintik, sokszor a teljes visszatérés a munkaerő-piacra nagyon nehéz, ha nem lehetetlen. Magasabban fizetett munkakörökben, például vezetői pozíciókban gyakran nem is áll rendelkezésre a lehetőség; a rész-munkaidős foglalkoztatás legelterjedtebb formája az alulfizetett állásokban, a kiskereskedésben és szolgálati szektorban jellemző, ahol a kontrollálhatatlan műszakok miatt gyakori a „forgóajtó”-jelenség, a fluktuáció.

Összességében olyan hátrányokkal kell számolni, mint az alacsonyabb fizetés, a szegénység kockázata, a karrier megtörése, és a még több fizetetlen otthoni háztartási és gondoskodói munka. Ez utóbbi egy nőkre általában jellemző hátrányt erősít fel, miszerint a munkaórától függetlenül nagyobb részt vállalnak az otthoni feladatokban, ezzel tehermentesítve a házastársat, aki így több időt tud munkára, karrierre fordítani. Ezeket az adatokat kontextusba helyezi a felmérés, amely a nőkkel szemben támasztott elvárásokról szól: mennyit dolgozzon a nő hat éven aluli, illetve hat éven felüli gyermek mellett? A válaszadók legnagyobb arányban a rész-munkaidőt preferálják mindkét esetben a teljes munkaidőhöz és a „ne dolgozzon” opcióhoz képest. Ez az erős preferencia az egyébként női hátrányt okozó rész-munkaidős foglalkoztatás mellett rámutat a genderalapú probléma fent tárgyalt láthatatlására.

Kereszty Orsolya doktoranduszok körében végzett friss vizsgálata az előzményekkel szemben némi óvatosságra adhat okot. Az akadémiai pálya a kettős teher helyett felveti a többszörös terhek problémáját, hiszen nem pusztán a családi és munkahelyi szerepekről, hanem utóbbin belül is több feladatról beszélhetünk: kutatóként és oktatóként is helyt állni, nemzetközi versenyképességet szerezni számos olyan költséggel jár (például

nemzetközi mobilitás, kapcsolatépítés, publikációs nyomás), amelyek a férfiaknak kedvezhetnek hosszú távon. Az eredmények tanulsága szerint a doktoranduszok ezt saját szocializációjukban kevésbé érzik, hiszen az eredményesség érzetében, illetve a kutatói-oktatói szerepek fontossági sorrendjében, esetükben a kutatói szerep preferálásában ez a vizsgálat nem talált különbséget. Ugyanakkor az előadó az eredmények kritikus kezelésére intett, hiszen lehetséges, hogy a jelen kutatásban nem mutatkoztak meg olyan különbségek, amelyek a tudományos pálya későbbi szakaszában, a többszörös terhekkel együtt jelenhetnek meg.

A közös diszkusszió során felmerültek a megoldási lehetőségek, mint a probléma láthatatlanságának feloldása, annak ismételt tematizálása, megoldási módok kidolgozása. Fontos szempont volt például, hogy a gyakran követendő mintaként említett Hollandiában egészen más jelentéssel, minőséggel bír a rész-munka, ami nem a nők számára fennálló kényszer, hanem olyan lehetőség, amit a férfiak is igénybe vesznek. A három előadás fontos gyakorlati relevanciával bír, a kutatási eredményeket figyelembe kellene venni a szakpolitikák kidolgozásakor, és érdemes alkalmazni őket mindennapi életünk kritikus, genderszempontú vizsgálatakor.

Az utolsó, *Társadalmi nem és politikai preferenciák* szekcióban a politikai tér három kulcsszereplőjéről volt szó: a feminista mozgalmáról, az azzal szembehelyezkedő antigender mozgalmakról és a szavazó állampolgárokról. Elsőként Pető Andrea tartott előadást a Magyarországon és Európában is megjelenő genderellenes diskurzusokról. Pető szerint fontos látnunk, hogy a genderellenes mozgalom *nem* az évszázados antifeminizmus, *nem* a konzervatív emancipáció-ellenesség és *nem*

a visszarendeződés követelése; hanem alapjaiban véve egy új jelenség: egy nacionalista, újkonzervatív válasz a neoliberalis, globális rend hármás (menekültügyi, gazdasági, biztonságpolitikai) válságára. Olyan transznacionális mozgalom, amely nemzeti szinten fejti ki a hatását, de nemzetközi folyamatokhoz kapcsolódik. Eszköze a gyűlöletbeszéd, hatékonyan meghatározott ellenségképpel és érzelmi politikával működik, amely a „halál ideológiájának” nevezi a társadalmi nemek tudományát. Pető kiemelte, hogy az antigender mozgalom és a társadalmi nemek tudománya közötti viszony nem csupán világnézeti különbség (mint amilyen például a liberalizmus vs. konzervativizmus), hanem a viszony az evolúciós vs. kreacionista nézetrendszerek közötti vitához hasonlítható. Az antigender mozgalom veszélye, hogy relativizálni igyekszik a tudományt. Pető határozott állást foglalt az akadémiai szféra felelőssége mellett abban, hogy fellépjen az áltudományossággal szemben, és ne adjon teret ezeknek a diskurzusoknak.

Arra a kérdésre, hogy mit tehet a társadalmi nemek tudománya, Pető határozott programot fogalmazott meg: nem lehet elégséges válasz az ignorálás vagy a nevétségessé tétel. Pető a Nira Yuval-Davis által meghatározott transzverzális, átlós politizálás mellett érvelt, amelynek lényege, hogy minden pozícióból másképpen látszódik a világ, és minden olyan tudás, ami csak egyetlen pozícióból fakad, hiányos marad. Az egyetlen út a világ megértéséhez a különböző pozíciókból beszélő szereplők közötti dialóguson keresztül vezet. Kiemeli, hogy az egyes kérdésekben egyetlen nem értő felek közötti párbeszéd és a lehetséges szövetségek stratégiai jelentőségük. Fel kell ismernünk, hogy az antigender beszéd gyűlöletbeszéd, ami egyaránt jelent problé-

mát a konzervatívoknak és a liberális oldalnak is. Pető előadása végén emlékeztet rá, hogy nagy változások előtt állunk, és kérdés, hogy a szekuláris, tudományos elveken alapuló szakmánk hogyan tud reagálni ezekre a változásokra.

Szabó Mónika előadása a genderellenes mozgalmak által támadott feminizmust tette vizsgálati tárgyává, és mutatta be a 2015-ben végzett nagymintás, online felmérés eredményeit a feminista identitás és attitűdök tartalmáról. A kutatás eredményei szerint a magukat feministának vallók és a magukat feministának *nem* vallók között különbség mutatkozott szinte minden típusú szexizmus esetében: a feministák alacsonyabb pontszámot értek el a különböző szexizmus-skálákon. Kivételt képezett ez alól a férfiakkal szembeni ellenséges attitűd, ahol viszont a feministák mutattak magasabb értékeket. Ez az eredmény az „aktivista feministákra” még fokozottabban igaznak bizonyult. Az adatok értelmezéséhez Szabó a feminista identitás fejlődésének modelljét használta (Downing és Roush, 1985), amely a kisebbségi identitás fejlődési modelljének mintájára azonosítja a feminizmussal való identifikáció különböző szakaszait. A modell szerint az első szakasz a hagyományos nemi szerepek és a férfi dominancia passzív elfogadása, amikor maguk a nők is természetesnek tekintik a nemek közötti különbségeket. A második szakasz a releváció, amikor a nők a saját életükben szembesülnek az egyenlőtlenségekkel és a szexizmussal. A szakasz jellemző érzése a felismert igazságtalanságok felett érzett düh és a heves indulatok. A harmadik szakasz a beágyazódás, a női csoportok felé való fordulás, a nyitottság és a sokféle nézőpont elfogadása, a düh érzésének átkeretezése. A negyedik szakasz a szintézis, a sztereotípiák megha-

ladása, amikor megkülönböztethetővé válnak az egyéni, csoportos és társadalmi szintű jelenségek. Az ötödik szakaszban a cselekvés felé való elköteleződés is megjelenik. A kutatásban megkérdezett feminista identitással rendelkező nőkre inkább a második szakasz erős érzelmei és a düh voltak jellemzőek, de Szabó az előadása végén az aktív elköteleződés és cselekvés melletti határozott állásfoglalása során emlékeztetett rá, hogy érdemes tudatosítanunk a feminista identitás pozitív korrelátumait is: a szolidaritás érzését, a jobb megküzdést, a kontrollérzetet és az önhibáztatás csökkenését.

Krekó Péter a *Szélsőjobb, gender és értékek* című előadásában a szélsőjobboldali szavazók értékpreferenciáiról és annak gender vonatkozásairól beszélt. A 2014-es European Social Survey adatait elemző kutatás központi kérdését a szélső jobboldalon látható *gender gap* adta, vagyis annak a kérdése, hogy miért vannak a férfiak felülreprezentálva a szélsőjobb pártok szavazótáborában, és van-e ennek az értékek szintjén magyarázható háttere. A három fő kutatási kérdés arra vonatkozott, hogy a korábbi, 2010-es elemzéshez képest:

jelen van-e még a *gender gap*, mi jellemzi a szélsőjobboldali szavazók tekintélyelvűséggel kapcsolatos attitűdjeit, és az értékpreferenciák mutatnak-e nemi különbséget a szavazóbázison belül. Krekó elmondta, hogy a 2010-es adatokhoz képest a *gender gap* nem nagyon szűkült, továbbra is 62–38% a nemi arány a férfiak javára, de a 2014-es mintán az értékpreferenciákban eltűntek a nemi különbségek, egyetlen olyan érték volt, ahol korábban nem volt különbség, de ezúttal igen: a biztonság preferálásban. A korábbi eredményekből az látszott, hogy a Jobbikra szavazó nőket a hatalomhoz való viszony különböztette meg a többi szavazótól, 2014-re a biztonság lett a fő értékkülönbség, amelyet Krekó szerint valószínűleg a Jobbik néppártosodó jellege magyaráz.

Az interdiszciplináris tudományos ülés előadásai várhatóan még ebben az évben megjelennek az Eötvös Kiadó gondozásában.

Kulcszavak: *társadalmi nem, nemi különbségek, szexizmus, heteroszexizmus, egyenlőtlenségi rezsim, genderellenes diskurzus, feminista identitás*

IRODALOM

- Chodorow, Nancy J. (2000) *A feminizmus és a pszichoanalitikus elmélet*. Új Mandátum, Budapest
- Connel, Raewyn W. (1995) *Masculinities*. University of California Press, Berkeley–Los Angeles, CA
- Downing, Nancy E. – Roush, Kristin L. (1985). From Passive Acceptance To Active Commitment A Model

of Feminist Identity Development for Women. *The Counseling Psychologist*. 13, 4. 695–709. DOI: 10.1177/0011000085134013

Hare-Mustin, Rachel T. – Marecek, Jeanne (1990) *Making a Difference: Psychology and the Construction of Gender*. Yale University Press, New Haven, CT

KITÜNTETÉSEK

Nemzeti ünnepünk, augusztus 20-a alkalmából Lázár János Miniszterelnökséget vezető miniszter és Závogyán Magdolna, az Emberi Erőforrások Minisztériumának kultúráért felelős helyettes államtitkára tudósoknak, köztük akadémikusoknak és az MTA doktorainak is magas állami kitüntetésekkel adott át.

MAGYAR ÉRDEMREND KÖZÉPKERESZTJE A CSILLAGGAL

kitüntetést kapott

Csurgay Árpád István Széchenyi-díjas villamosmérnök, nanotechnológus, az MTA rendes tagja, a PPKE professor emeritusa,

Horn Péter Széchenyi-díjas agrármérnök, az MTA rendes tagja, a Kaposvári Egyetem örökös rektor emeritusa.

MAGYAR ÉRDEMREND KÖZÉPKERESZTJE

kitüntetést kapott

Beluszky Pál Széchenyi-díjas geográfus, a földrajztudomány doktora, az MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézetének emeritus tudományos tanácsadója,

Fodor Pál az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpontjának főigazgatója, a Történettudományi Intézet igazgatója,

Mesterházi Zsuzsanna gyógypedagógus, az ELTE professor emeritája,

Sárközy Péter az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Irodalomtud. Intézetének nyugalmazott tudományos tanácsadója,

Sohár Pál Miklós Széchenyi-díjas vegyészmérnök, az MTA rendes tagja, az ELTE professor emeritusa.

MAGYAR ÉRDEMREND TISZTIKERESZTJE

kitüntetést kapott

Altorjay István gasztroenterológus, az MTA doktora, a Debreceni Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára,

Antal Miklós neurobiológus, egyetemi tanár, az MTA doktora, a Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Anatómia Szövet- és Fejlődéstani Intézetének igazgatója,

Dudás Illés gépészmérnök, az MTA doktora, a Miskolci Egyetem professor emeritusa,

Hancsók Jenő vegyészmérnök, az MTA doktora, a Pannon Egyetem tanára,

Horváth Dezső, az MTA doktora, a Szegedi Tudományegyetem egyetemi tanára,

Katona Tamás János, az MTA doktora, a Pécsi Tudományegyetem egyetemi tanára,

Kocsis Károly, az MTA rendes tagja, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézetének igazgatója, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Földrajz-Geoinformatika Intézetének igazgatója,

Korondi Péter villamosmérnök, az MTA doktora, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára,

Németh András, az MTA doktora, az ELTE egyetemi tanára,

Patricza András okleveles villamosmérnök, az MTA doktora, a BME egyetemi tanára,

Szörényi László Széchenyi-díjas irodalomtörténész, az MTA doktora, az MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Irodalomtudományi Intézetének emeritus kutatóprofesszora,

Vágvölgyi Csaba mikrobiológus, az MTA doktora, a Szegedi Tudományegyetem tanszékvezető egyetemi tanára.

MAGYAR ÉRDEMREND

LOVAGKERESZTJE kitüntetést kapott

Galbács Gábor kémikus, az MTA doktora, a Szegedi Tudományegyetem tanszékvezető egyetemi docense,

Gyarmati György történész, az MTA doktora, az Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltárának főigazgatója, a Pécsi Tudományegyetem egyetemi tanára,

Iványi Miklósné villamosmérnök, az MTA doktora, a Pécsi Tudományegyetem professor emeritája,

Siklós László Sándor, az MTA doktora, az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biofizikai Intézetének tudományos tanácsadója.



Vélemény, vita

NŐK A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIÁN

HOZZÁSZÓLÁS SOMOGYI PÉTER TAGTÁRSUNK JAVASLATAIHOZ*

Nagy László

az MTA rendes tagja

Debreceni Egyetem, Sanford Burnham Prebys Medical Discovery Institute, Orlando
lnagy@me.com

Véleményem szerint egy társadalom fejlettségének és változásokhoz való alkalmazkodóképességének fokmérője, hogy mennyire tudja és akarja integrálni a társadalom minden részhalmozását véleményét és érdekeit, és mennyire segíti elő ezen vélemények és érdekek reprezentálását a választással és/vagy ki nevezéssel létrejövő döntéshozó és véleményalkotó, -formáló testületekben. Ezen a területen hazánk jelentős lemaradásban van, és sajnos a lemaradás az utóbbi időben nem csökken, hanem nő. Ennek akadémiai és parlamenti választási ciklusokon jelentősen túlnyúló káros következményei vannak és lesznek az ország társadalmi, tudományos/

innovatív és gazdasági teljesítményére. Ennek a progresszív folyamatnak a mérföldköveiről írt Somogyi Péter oxfordi és Royal Society-beli tapasztalatai kapcsán. E példák kontextusa azonban az Egyesült Királyság, amit jelenleg éppen egy hölgy vezet mint miniszterelnök. Debrecenben és Budapesten azonban más a helyzet, mint Oxfordban és Londonban. És ez a más helyzet sajátos módon csapódik le a (tudós)társadalom aktivitásának egy nagyon szűk és speciális szegmensén, az MTA tagválasztásán. Így ha tetszik, az MTA tagválasztása helyesen képezi le az MTA-t is körülvevő társadalmi helyzetet, és ebben akár meg is nyugodhatnánk. Ám véleményem szerint az MTA-nak ennél magasabb feladata: a haladás, a progresszió képviselője és egyfajta bölcs útmutatója a gyorsan változó társadalmi és politikai prioritások őserdejében. Eb-

* Júliusi lapszámunkban jelent meg Somogyi Péter írása *Alkalmasak-e a magyar nők a Magyar Tudományos Akadémia tagságára?* címmel.

ben a keretben érdemes értelmezni Somogyi Péter javaslatait. Ezek a javaslatok az MTA belső működési mechanizmusainak változtatásával, nem a külső folyamatok értékelésével és esetleges bírálatával, az esélyegyenlőség és meritokrácia megteremtésével mutat példát az öt körülvevő, sokszor tanácstalan társadalmi közegnek. Azoknak a tagtársaknak, akik a javaslat azon pontjával nem értenek egyet, amely „felborítja” a vívmányként tisztelt osztálysorrendet, megfontolásra ajánlom, hogy a gyakorlatilag ugyanazon a tudományterületen dolgozó tagjelöltek megmérettetése egymástól függetlenül, különböző osztályokban (Biológia *vs.* Agrár, Biológia *vs.* Orvosi és lehetne még sorolni a párokat) még a javasoltnál is sokkal nagyobb és sértőbb anomá-

lia. Ez ellen tudtommal még soha senki nem tiltakozott. Az MTA feladata tehát hármassal: (1) elősegíti a nők kutatói pályára való orientálását és ott tartását, (2) különös figyelemmel kíséri a nők létszámának alakulását választott és kinevezett testületekben és grémiumokban, és elősegíti ezen számok növelését, (3) elősegíti, hogy minél több tagjelölt legyen a hölgyek közül, és automatikusan beválasztja az 50% feletti szavazati aránnyal megszavazott hölgy jelöltek. Ezek mellett akár megreformálhatná az egész tagválasztást, de ez túl sok lenne egyszerre még az MTA-nak is. A NEM szavazat megszüntetése azonban időszerű, mert teljesen értelmetlen, és semmilyen racionális célt nem szolgál, leginkább csak zavart okoz, és így torzíthatja az eredményeket.



SOMOGYI PÉTER AKADÉMIKUS JAVASLATÁHOZ

Falus András

az MTA rendes tagja
falus.andras@med.semmelweis-univ.hu

Hozzászólásommal támogatni szeretném akadémikustársam, dr. Somogyi Péter eszmei, és ennek megvalósítására vonatkozó logisztikai javaslatát az akadémikusok között a nők arányának radikális emelésére.

Mindnyájan érezzük, hogy a jelenlegi nő:férfi arány Akadémiánkon igazságtalanul alulreprezentált nőtársaink tudományos életben betöltött szerepéhez mérve. A pozitív diszkrimináció, amelyet megoldásként Somogyi Péter javasol (50%-on felüli szavazati aránynál automatikus közgyűlési jelölés), pár választási ciklus után a kívántnál lassabban, de elindítaná a nők akadémiai jelenlétének lassú javulását. Ez pár évtized után közelítene a nemzetközi összehasonlításban is releváns arányokhoz. Remélem, hogy a jelen gyakorlatot hagyományunk csúfoló patriarkális szemléletet egyikünk sem tekinti hungarikumnak.

A körülöttünk élő nők igazolt tudományos aktivitásának méltányos tisztelete mellett szól még egy tényező. Mi, férfiak sokszor tapasztaltuk már a való világban, hogy a nők kulturális, humánantropológiai, pszichológiai, döntéshozatali stratégiája, empatikus képessége az élet kiélezett, feszült helyzeteiben

sok esetben mennyivel szerencsésebb a miénkénél, vagy legalábbis mekkora segítséget jelent számunkra, férfiak számára is.

Aki eljut az MTA osztályain addig, hogy neve tagjelöltként felvetődik, jelentős eredményeket ért el tudománya művelésében. Ismerve a nőknek a családok egybetartásában, a gyermeknevelésben játszott tagadhatatlanul domináns szerepét és erre fordított hatalmas energiáit, a karrierépítés óhatatlan időbeli elcsúszását, hamis érvelés feminizmusról, a nők számára érdemtelen előnyökről beszélni.

A javaslat teljesen egybeesik az Európai Unió működéséről szóló szerződés 157. cikkelyének szellemével, amely szerint jogszerűen alkalmazható pozitív diszkrimináció a nők emancipációja érdekében. Bízom benne, hogy a társadalmi emancipációt követően az MTA elnöksége és tagsága is elfogadja az egyenlőség csökkentésére vonatkozó érvelést.

Ismétlem, teljes meggyőződéssel javasolom Somogyi Péter javaslatának befogadását, elnökségi, majd közgyűlési szinten történő tárgyalását és a megfelelő lebonyolítási szabályok bevezetését már a legközelebbi akadémiai választásokon.

Az MTA új levelező tagjainak bemutatása

KEDVES OLVASÓINK!

Idén ismét új tagokat választott soraiba a Magyar Tudományos Akadémia. A *Magyar Tudományban* – korábbi szokásunkhoz híven – most is bemutatjuk az MTA új levelező tagjait. Kérdéseket kínáltunk nekik, s bízunk benne, hogy válaszaik segítségével többet is megtudhat róluk az olvasó, mint az MTA honlapján található, igen fontos szakmai tényeket. Reméljük, hogy ezek az önvallomások a sikeres tudósok szakmai életrajzokban nem olvasható arcát is megmutatják.



FELINGER ATTILA

VII. Kémiai Tudományok Osztálya

Pécsett született 1961-ben. A Pécsi Tudományegyetem Analitikai és Környezeti Kémia Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az MTA–PTE Molekuláris Kölcsönhatások az Elválasztástudományban Kutatócsoport vezetője. Szakterülete az elválasztástudomány. Kidolgozta és eredményesen alkalmazta a kromatográfia mikroszkopikus modelljét. Kromatogramok elemzésére csúcskorrelációs módszert dolgozott ki, amely a csúcsátlapolás statisztikai elméletének egyik legalaposabb leírását adja. A preparatív kromatográfia számára olyan elméleti és gyakorlati módszereket dolgozott ki, melyekkel mód nyílik az optimális elválasztási körülmények kidolgozására. Eljárást dolgozott ki, amely – az inverz kromatográfia módszereivel – rendkívül kis mintamennyiség alapján is alkalmas egyensúlyi izoterma meghatározására. A *Data Analysis and Signal Processing in Chromatography* című, 414 oldalas könyvét a legnevesebb szakemberek méltatták. Társszerzője továbbá a preparatív kromatográfia nemzetközileg legismer-

tebb monográfiájának. Az *Analytical Scientist Power List 2013* alapján a világ száz legbefolyásosabb analitikai kémikusának egyike.

Ki volt a mestere?

Inczédy János akadémikus irányítása mellett a Veszprémi Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén szereztem meg doktori fokozatomat. Ő az analitikai kémia minden területén otthonosan mozgott. Pályája során is többször szakterületet váltott, és jelentős eredményeket ért el az ioncsere, a kémiai egyensúlyok, a kromatográfia vagy a folyamatok elemzése területén. Amikor az 1980-as évek elején a Veszprémi Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén egyetemi hallgatóként bekapcsolódtam a kutatómunkába, ott rendkívül szerteágazó kutatások folytak az analitikai kémia számos területén. Mára már sajnos a legtöbb egyetemi tanszék kutatási profilja beszűkült.

Két további mesteremtől is rengeteget tanultam. Francesco Dondival, a Ferrarai Egyetem professzorával a kromatográfia mikroszkopikus modelljének kidolgozása, illetve összetett minták kromatogramjainak statisztikai elemzése területén érdekes eredményeket értünk el. Számára a különféle modellek kidolgozásához kötődő elméleti kihívások megoldása, és az elméletekhez kapcsolható filozófiai háttér is rendkívül fontos volt. A Ferrarai Egyetemmel azóta is szoros a kapcsolatam.

A doktori fokozat megszerzése után hosszabb időt tölthettem el a Tennessee Egyetem Kémia Tanszékén, Knoxville-ban, Georges Guiochon professzor csoportjában. Később egy életre szóló együttműködés alakult ki köztünk. A csoportjában időnként akár több mint tizenöt doktorandusz vagy posztdoktor dolgozott a világ valamennyi földrészéről. A nemlineáris és preparatív kromatográfia alap-

jainak megértése, az adszorpció és megoszlási folyamatok tanulmányozása a folyadék-kromatográfiában volt mindannyiunk feladata. Guiochon professzor rendkívül alapos és mindenre kiterjedő kutatásainak köszönhető, hogy a nemlineáris kromatográfia elméleti alapjait ma már elég jól ismerjük.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelyre igazán büszke?

Nem emelnék ki egyetlen eredményt. Legizgalmasabbnak azokat az eredményeim tartom, amelyeket az analitikai kémia és a vegyészmérnöki tudomány ötvözésével értünk el. A kromatográfia a legszélesebb körben alkalmazott kémiai elemzési módszer. A hatékony elválasztások megvalósításához, a transzportfolyamatok megértéséhez nagyon jól használható a vegyészmérnöki háttér. Az elválasztáshoz vezető folyamatok modellezésével, mélyebb megértésével az analitikai és az ipari elválasztások is rendkívül hatékonyan tervezhetők vagy optimalizálhatók.

Milyen nemzetközi kutatásban vesz részt?

Nem hiszem, hogy ma egy kutatásról el lehetne dönteni, hogy hazai vagy nemzetközi, a kutató számára nem léteznek határok. A PhD-hallgatóinkat igyekszünk külföldi kutatóhelyekre is eljuttatni a képzésük során, hogy más szemlélettel is megismerkedjenek. Japán, olasz és amerikai kutatókkal közösen vizsgáljuk és jellemezzük a legújabb fejlesztésű kromatográfiai oszlopokat. Vizsgálati módszereink és azok eredményei visszahatnak a gyártókra.

Nagyon fontosnak tartom azt a lehetőséget, hogy a Magyar Elválasztástudományi Társaság elnökeként rendszeresen nemzetközi konferenciákat szervezhetek Magyarországon, ahol a szakma elismert külföldi kutatói is megjelennek előadásaikkal, és így a fiatal kutatóinkhoz házhoz jön a tudás. Ugyanakkor a magyar kutatókat pályázatokkal is támogatjuk, hogy könnyebben eljussanak nemzetközi konferenciákra.



HALMAI PÉTER

IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya

Budapesten született 1953-ban. A Pannon Egyetem és a *Nemzeti Közszolgálati Egyetem* egyetemi tanára, tanszékvezető. A nemzetközi gazdaságtan, a makroökonómia, az összehasonlító gazdaságtan és az agrár-közgazdaságtan művelője. Az európai integráció makroökonómiájában kiemelkedő eredményeket ért el a potenciális növekedés irányzatai, az európai növekedési és felzárkózási modell sajátosságai, a pénzügyi és gazdasági válság növekedési hatásai, továbbá a strukturális reformok hatásmechanizmusai feltárása terén. Az európai konvergenciafolyamatok vizsgálatában elsőként alkalmazta a potenciális növekedés megközelítését, valamint kidolgozta a konvergenciakrízis hipotézisét. Kidolgozta az EU Közös Agrárpolitika reformfolyamatainak átfogó közgazdasági elméletét. Eredményesen vizsgálta az agrárgazdaság EU-adaptációja témakörét. Az átalakulás (tranzíció) gazdaságtana területén az elsők között bizonyította a korábbi hazai agrármodell fenntartáhatatlanságát. Részletesen vizsgálta a transzformációs krízis agrárgazdasági vonatkozásait.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelyre igazán büszke?

Évtizedek óta az európai integráció folyamatai állnak munkám középpontjában. A számos vizsgált témakör közül kiemelést igényelhet az európai gazdasági növekedés évtizedeken át sikeres modellje, annak kifulladására és válsága. E *növekedési modell* sajátosságainak feltárása, majd annak eróziója és krízise rendkívül bonyolult kutatási feladatokat képez a nemzetközi tudományos közösség számára is. Legközvetlenebb kollégáimmal folytatott kutatásaink hozzájárulást jelenthettek e problémakör feltárásához. Közülük kiemelést igényelnek a potenciális növekedés, a termelékenység alakulásának irányzatait, az azokat befolyásoló tényezőket, közöttük az intézményi tényezőket, az európai növekedési modellt, illetve annak altípusait azonosító kutatások, továbbá a tagállamok közötti konvergencia, elsősorban a reálkonvergencia alakulását feltáró vizsgálódások. Utóbbiak egyik alapvető eredménye az európai integráció – például André Sapir által – fő eredményének tekintett konvergenciamechanizmus megbénulása veszélyének feltárása, a *konvergenciakrízis* koncepciójának kimunkálása. *Nota bene:* a konvergenciamechanizmus leállása esetén a négy alapszabadságra épülő belső piac működésében is súlyos zavarok következnek be.

Pályája során melyek voltak jelentősebb szakmai kudarcai?

A közgazdász kutató munkája gyakran nyújt alapot gazdaságpolitikai dilemmák és ajánlások megfogalmazásához. Több ízben vettem részt gazdasági reformok tudományos megalapozásában. A tapasztalatok szerint minél inkább nőttek a feszültségek a követett gazdaságpolitikában, illetve a gazdaság működé-

si mechanizmusában, annál inkább mutatott a politika affinitást a reformok iránt. Ám a tudományosan megalapozott reformkonceptiók sem arattak feltétlenül sikert. Aláhúzást igényel: e munkák már a rendszerváltás előtt megkezdődtek. Az MTA Közgazdaságtudományi Intézetében részt vettem az 1980-as években tudományos igényű reformdokumentumok elkészítésében. A demokratikus és piaczgazdasági fordulat után új reményeket fűztünk a tudományos alapokon nyugvó reformdokumentumok társadalmi-gazdasági praxist orientáló hatásához. Valójában azonban a tudományos eredmények ez irányú felhasználása mindeddig alig valósult meg. A témakörök pedig hosszan lennének sorolhatóak: a pragmatikus agrárpolitika igényétől a növekedési potenciál távlatos emelését előmozdító strukturális reformokig terjedően. Mindez azonban nem veheti el a kutató kedvét. *A kritikai közgazdaságtani (és általában társadalomtudományi) kutatások nélkülözhetetlen feltételét képezik a ténylegesen működő rendszer feltárásának, illetve a szakpolitikai praxis megújításának.* S a rövid távon nem mérlegelt tudományos megfontolások utóbb is hatást gyakorolhatnak a közpolitikákra.

Saját tudományterületén mi az a nyitott kérdés, amire jelenleg választ szeretne kapni?

A közgazdaságtudomány rendkívül időszerű és izgalmas kérdése a *tartós stagnálás* problémaköre. A legutóbbi pénzügyi és gazdasági krízist (a „nagy recessziót”) követően Európában, illetve a világgazdaság más régióiban is a kilábalás dinamikája jóval elmarad a korábbiaktól. A lassú és országokként is differenciált ütemű helyreállítás után a gazdasági növekedés üteme jóval mérsékeltebb, mint a legutóbbi válság előtt. Ezért szembe kell nézni a gazdasági növekedés tartós lassulásának a lehető-

ségével. Annak jelentősége aligha túlbecsülhető az érintett társadalmak számára.

A klasszikus szekuláris stagnálás hipotézisének két alapvető dimenziója a fejlett országokban: a kínálati oldal (a munkaképes korú népesség, a technikai haladás üteme) alacsony növekedése és/vagy az alacsony kereslet (a várható idősödés, az emelkedő jövedelmi egyenlőtlenségek következtében). Mindkettő hozzájárulhat a beruházás és a fogyasztás kedvezőtlen dinamikájához, s a kereslet generálása alacsony reálkamatlábát igényelhet.

Az euróövezet a termelékenység tartós lassulásával szembesül. E tendenciák már a nagy recesszió előtt is érvényesültek. A jelzett tényezők negatív hatását fokozza a krízis előtt felhalmozódott makrogazdasági egyensúlytalanságok kiigazításából származó kényszerű keresletszűkítés.

A válság előtti fellendülés döntő tényezője a hitelexpanzió alapuló kereslet volt. Mindez magas beruházási hányaddal (különösen az ingatlanberuházások magas arányával) járt együtt. Ez utóbbiak fenntarthatatlan jövedelmi és termelékenységi várakozásokon alapultak. A fogyasztás növekedése előbbi tényezőkhöz képest viszonylag mérsékeltebb volt. A mérlegalkalmazkodást kikényszerítő nyomások (különösképp a periférián) magyarázatot nyújthatnak az euróövezet elhúzódo, negatív kibocsátási réseket eredményező alkalmazkodására. Ugyanakkor a monetáris unió intézményi szerkezetének kiigazítása, s különösképpen a *növekedés makrogazdasági és intézményi feltételeit megújító strukturális reformok esélyt nyújthatnak a tartós stagnálás elkerüléséhez.* Mindezek a témakörök hatalmas munkát adnak a közgazdász kutatóknak. Az abban történő érdemi közreműködés egyszerre lehet intellektuális élmény s egyben a jövőt szolgáló hozzájárulás.



SZÖLLÖSI JÁNOS
Biológiai Tudományok Osztálya

Debrecenben született 1953-ban. A Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Biofizikai és Sejtbiológiai Intézetének igazgatója. Szűkebb szakterülete a sejtbiophysika. A sejt felszíni fehérjék topográfiájának vizsgálatára alkalmas új képalkotó és áramlási citometriás Förster-rezonancia energiatranszfer módszereket fejlesztett ki munkatársaival. Az új kísérleti megközelítések lehetővé tették a membránfehérjék dinamikus mintázatai összetételének és funkciójának vizsgálatát. Vezető szerepe volt egy új membránmodell kidolgozásában, amely módosította a Singer-Nicolson-membránmodellt, hangsúlyozva a membrán dinamikus rendezettségét. Újabb kutatásai során az epidermális növekedési faktor receptorcsalád tagjainak sejt felszíni topográfiáját, konformációját és jelátviteli mechanizmusát tanulmányozta. Eredményei szerint a daganatsejtek metasztatizáló képessége szoros korrelációt mutat az ErbB2 fehérje homoasszociációjának mértékével a tumor sejt vonalakon. Megállapította, hogy a molekuláris asszociáción túl nagyméretű, akár

1000 ErbB2 molekulát is tartalmazó asszociátumok, klaszterek találhatóak emlőtumorsejteken.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, ami erre a pályára vitte?

Már általános iskolában is a reáltárgyak (matematika, fizika, kémia és biológia) érdekelték a legjobban, így természetes volt számomra, hogy középiskolai tanulmányaimat a debreceni Tóth Árpád Gimnázium biológia-kémia tagozatos diákként folytatom. Itt a kémiát, életem legjobb tanárnoje, Dr. Kónya Józsefné (Klárka néni) tanította, és felkészítésének eredményeként a gimnázium negyedik évében második helyezést értem el a kémia Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyén. Ez az eredmény abban a döntésben is meghatározó volt, hogy tanulmányaimat a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem vegyész szakán folytattam. Az egyetemen Tudományos Diákköri munkát és a szakdolgozat elkészítését a Fizikai Kémiai Tanszéken végeztem. Az okleveles vegyészdiploma megszerzése után csatlakoztam a Debreceni Orvostudományi Egyetem Biofizikai Intézetéhez. Itt Damjanovich Sándor vezetésével kezdtem el a tudományos munkát, és a kezdeti eredmények sikerei alapján véglegessé vált a döntés, hogy kutató leszek. Mentorom nemzetközi kapcsolatai révén lehetőségem nyílt arra, hogy göttingeni és san franciscói kutatólaboratóriumokban is dolgozhassak, aminek eredményeként új kutatási területeket, módszereket ismerhettem meg, és tudásomat sikeresen hasznosítottam hazatérésem után.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelyre igazán büszke?

Kutatói pályafutásom alatt több szakterülettel is foglalkoztam, és nem szívesen rangoso-

rolnám az eltérő területeken elért fontosabb felismeréseket. Érdeklődésem fókuszában a sejtmembránon keresztül történő jelátviteli folyamatok mechanizmusa áll. Munkahipotézisünk szerint a sejt felszíni fehérjék eloszlása nem véletlenszerű, a fehérjeasszociátumok, aggregátumok méretének és összetételének funkcionális szerepe van. A sejt felszíni fehérjék eloszlásának feltérképezését elsősorban az általam és munkatársaim által kidolgozott új áramlási és képkalkoló citometriás fluoreszcencia rezonancia energiáttranszfer (FRET) módszerekkel végeztem. Az új kísérleti megközelítések lehetővé tették az immunválaszban fontos szerepet játszó sejt felszíni molekulákat tartalmazó dinamikus receptormintázatok összetételének és funkciójának kvantitatív leírását. FRET-vizsgálataink eredményeire alapozva új membránmodellt írtunk le, amely módosította a Singer–Nicolson-membránmodellt, hangsúlyozva a membrán dinamikus rendezettségét. A modellt leíró közleményünkre több mint 450 idézet érkezett, bizonyítva annak újszerűségét.

További kutatásaim során az epidermális növekedési faktor receptorcsalád tagjainak (ErbB1–4) sejt felszíni topográfiáját, konformációját és jelátvitel-mechanizmusát tanulmányoztam emlőtumor-modellrendszereken. Megállapítottuk, hogy a molekuláris asszociáción túl nagyméretű, akár 1000 ErbB2 molekulát is tartalmazó asszociátumok találhatóak már a stimulálatlan emlőtumor-sejteken is. Ezzel a megfigyeléssel megdöntöttük azt a dogmát, hogy az alapvetően monomer ErbB fehérjék csak megfelelő ligandumok kötődését követően asszociálódnak.

Az ErbB2 molekula szinte kizárólag csak a tumoros sejtek felszínén fejeződik ki, ezért

kiváló célpontja a tumorelles terápiaiknak. Az ezt célzó, humanizált antitestet, a trastuzumabot már klinikai gyakorlatban is használják jó hatékonysággal, de sajnos az ErbB2-pozitív tumorok egy része rezisztens az antitest-terápiával szemben. Kísérleteink során a trastuzumab rezisztencia kialakulásának okait vizsgáltuk, és kimutattuk, hogy az ErbB2-t célzó trastuzumab-kezeléssel szemben rezisztens emlő- és gyomortumor-sejtek esetén a kötőszövet–sejt–kölcsonhatások kialakításában részt vevő molekulák meghatározó szerepet játszanak a rezisztencia kialakulásában. Az a felismerésünk, hogy az antitestfüggő sejtlés a trastuzumab-rezisztens sejteket is pusztíthatja, és ezáltal hatékonyan csökkenti a véráramban keringő rákos sejtek számát, újabb lehetőséget ígér a daganatok terápiájában.

Mire kíváncsi egy egészen más tudományterület kérdései közül?

Szűkebb tudományterületemen kívül két terület fejlődését követem folyamatosan, laikus szinten. Az egyik az evolúció kérdése, kezdve onnan, hogy miként jött létre az élet a Földön, milyen fordulópontjai voltak az evolúciónak, hogyan alakultak ki a sejttaggal és mitokondriummal rendelkező sejtek, hogyan fejlődtek ki a többsejtű élőlények. A másik terület részben összefügg ezzel, hiszen a Föld nevű bolygó létrejöttét csak a Világ-egyetem kialakulásának és fejlődésének ismeretében érthetjük meg. Így érdekelnek a legújabb elméletek, amelyek a világegyetem kialakulását és fejlődésének rendező elveit próbálják magyarázni. Érdeklődéssel követem a Higgs-részecske kimutatását, a gravitációs hullám detektálását, és most az ötödik erő igazolhatóságát is.



ZARÁND GERGELY ATTILA

Fizikai Tudományok Osztálya

Budapesten született 1969-ben. Egyetemi tanár a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Intézetében, amelynek 2012 és 2015 között igazgatóhelyettese, majd 2015 júliusa óta igazgatója. Szakterülete az elméleti szilárdtestfizika. Jelentős nemzetközi visszhangot kiváltó kutatásaiban kvantumtérelméleti és statisztikus fizikai módszereket alkalmaz, illetve fejleszt szilárdtestfizikai rendszerekre, erősen kölcsönható, nem egyensúlyi mezoszkopikus rendszerekre, rendezetlen mágnesekre és ultrahideg atomi rendszerekre. A mezoszkopikus rendszerek területén a nevéhez fűződik a később kísérletileg is megfigyelt ún. SU(4) Kondo-állapot jóslata, a mágneses szennyezőkön való rugalmatlan szórás pontos elméleti leírása, a geometriai spinrelaxáció mechanizmusának gondolata. A rendezetlen mágneses rendszerek területén eredményei közül kiemelkedik a spinüvegek alapmodelljében, a Sherrington–Kirkpatrick-modellben az önszervező kritikuság felfedezése és a hiszteretikus optimalizálási eljárás gondolata. A hideg atomi rendszerekbeli trionképződésről és szín-szupravezetésről szóló munkáját a Nobel-díjas Frank

Wilczek méltatta a *Nature Physics* hasábjain. Kutatási eredményeit tekintélyes hazai és nemzetközi díjakkal ismerték el.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, amely erre a pályára vitte? Ki volt a mestere?

Szerencsés vagyok, mert – sok sikeres magyar fizikushoz hasonlóan – Zawadowski Alfrédot, a magyar elméleti szilárdtestfizika egyik legmeghatározóbb egyéniségét nevezhetem mesteremnek. Az ő vezetésével készítettem a diplomamunkámat, majd a doktori disszertációm is, és ő jelölte ki számomra kutatásaimban az első igazán izgalmas irányt, a mezoszkopikus fizika, illetve a nanofizika irányát. Tőle tanultam azt a kísérleteket közelebről követő látásmódot, amit én is sajátomnak érzek. De mellette természetesen voltak mások is, akik meghatározók voltak számomra: azt, hogy elméleti szilárdtest-fizikus lettem, Solyom Jenő lenyűgöző egyetemi előadásorozatának köszönhetem, aki megmutatta, milyen izgalmas és magával ragadó kihívás részecskefizikai kvantum-térelméleti módszerekkel vizsgálni és megérteni a körülöttünk lévő anyag gyakran meglepő tulajdonságait, olyan jelenségeket, mint például a szupravezetés vagy a kvantum-Hall-effektus. Helyénvaló, hogy megemlítem középiskolai tanáromat, Görbe László piarista atyát is, aki rengeteget segített, hogy a matematika és a fizika iránti érdeklődésem kibontakozhasson.

Pályája során melyek voltak jelentősebb szakmai kudarcai?

Úgy gondolom, egy kutató pályáján folyamatosan váltogatják egymást a kudarok és a sikerek. Az igazi eredmények azokból a krízisekből születnek, amikor az ember úgy érzi, valamit egyáltalán nem ért, vagy rájön, hogy valamit alapvetően rosszul gondolt. Ezeket

én nem nevezném szakmai kudarcnak, hozzártartoznak a kutatás dialektikus természetéhez. Azt sem, amikor egy kutató jóhiszeműen hibázik. Hihetetlenül kevés munka van, ami nem tartalmaz hibát, és minden következtetése helyes. Például Philip Anderson Nobel-díjas munkája, ami elindította a lokalizációelméletet, több hibás gondolatmenetet tartalmaz, de helyes következtetésekhöz jut el általuk. Gyakran hibás, de eredeti gondolatok visznek közel bennünket a megoldáshoz. Inkább olyan eseményt neveznék kudarcnak, amikor az ember azt éli meg, hogy a tudósok is gyarlók, és hogy a tudomány sem objektív. Ilyen, amikor valaki pontosan tudja, hogy igaza van, de a kimondott igazság sokak eredményét kérdőjelezi meg, és így az erősebb, befolyásosabb csoportok véleménye mégis felülkerekedik, legalábbis átmenetileg. Velem ilyen eddig két-három esetben történt, és nagyon kevés vigaszt jelentett, hogy úgy tűnik, néhány év elteltével a tudományos közösség mégis az általunk képviselt elgondolásokat fogadja el helyesnek.

Milyen nemzetközi kutatásban vesz részt?

Szinte minden eddigi kutatási eredményt – kevés kivételtől eltekintve – nemzetközi együttműködésben értünk el. Az együttműködő partnerek általában a kutatási témákhoz

kapcsolódóan folyamatosan változnak. Jelenleg a legintenzívebb együttműködést a Harvard-MIT Ultrahideg Atomkutató Központjával (CUA) folytatjuk, ahol főként Eugene Demlerrel, diákjainkkal és posztdoktorokkal közösen igyekszünk feltérképezni ultrahideg atomi rendszerek nem egyensúlyi tulajdonságait. Szoros együttműködésünk van David Goldhaber-Gordon kísérleti kutatócsoportjával is a Stanfordon, akikkel közösen korrelált nanorendszerek kvantumállapotait és transzporttulajdonságait tanulmányozzuk. Ezzel a csoporttal együttműködve sikerült a közelmúltban mikroelektronikai áramkörökkel létrehozott mesterséges atomok segítségével két különös kvantum-állapotot megfigyelni, és megfigyelni ezek hatását az áramkörök vezetési tulajdonságaiban. Egyre szorosabb a kapcsolatunk Jörg Schmiedmayer kísérleti csoportjával is a Bécsi Műegyetemen: ők kölcsönható, csapdázott Bose-kondenzátumok kvantummechanikai viselkedését tanulmányozzák kísérletileg, mi pedig elméletileg igyekszünk ezeknek az izolált, kölcsönható kvantumrendszereknek a dinamikáját tanulmányozni. Most indul egy többéves, Takács Gáborral közös projektünk Tomaz Prosen kiemelkedő csoportjával is Ljubjanában. És emellett persze számtalan egyéni kollaborációnk van külföldi kutatókkal világszerte.

Kitekintés

A PASSZÍV NÉHA MÉG VESZÉLYESEBB

A gyermekek passzív dohányzásával kapcsolatban zéró toleranciára szólítja fel a szülőket és politikusokat egy, az American Heart Association folyóiratában megjelent tudományos közlemény. A szerzők szerint a gyermekkorban beszívott dohányfüst egész életre kiható keringési problémákat okozhat.

Az Amerikai Egyesült Államokban a drasztikus dohányzásellenes kampányok és törvények hatására az elmúlt ötven évben a dohányosok aránya a felnőtt népességben negyven százalékról tizenhét százalékra csökkent. Az eredmények ellenére tíz iskoláskorú közül átlagosan négy még ma is kénytelen dohányfüstös környezetben tölteni idejének egy részét, a kamaszoknak pedig körülbelül egyharmada passzív dohányos. Kisebbségi etnikumokhoz tartozó és alacsony társadalmi-gazdasági státuszú családokban felnövő fiatalok még inkább veszélyeztetettek. Egy nemrégiben készült vizsgálat eredményei szerint a három és tizenegy év közötti gyerekek negyvenegy százalékának véréből kimutatható volt a nikotin egyik metabolitja.

A gyerekek sokkal érzékenyebbek a levegőbe kerülő dohányfüstre. Ráadásul, az éppen nem szívott cigaretta parázsló végéről a környezetbe távozó füstben néhány igen veszélyes anyagból több van, mint a dohányos által a tüdőbe szívott („letüdőzött”) füstben.

A szerzők a szakirodalomban eddig megjelent adatokat gyűjtötték össze és értékelték.

Véleményük szerint a jövőbeli stratégiák számára a következő megállapítások lehetnek iránymutatók:

A leszoktató programok költségei megtérülnek az egészségügyi kiadások csökkenése miatt. Az otthoni és a nyilvános helyen való dohányzás tilalma csökkenti a gyermekek és fiatalok passzív dohányzását. A dohánytermékek adójának emelése csökkenti a dohányzók részarányát.

Raghuveer, G. – White, D. A. – Hayman, L. L. et al: Cardiovascular Consequences of Childhood Secondhand Tobacco Smoke Exposure: Prevailing Evidence, Burden, and Racial and Socioeconomic Disparities: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation*. Published Ahead of Print: 12 September 2016. DOI: 10.1161/CIR.000000000000443 • <http://tinyurl.com/j6vmans>

ÉBRESZTŐ, IDEJE KIJÖNNI!

Amerikai kutatók (University of Texas) szerint a magzatot körülölelő membránok mintegy vekkerként működnek, és jelzik a méh számára, hogy a fájásoknak meg kell indulniuk.

Magyarzatuk szerint a terhesség során a magzati szervek fejlődésének, a magzat növekedésének következményeként a membránok folyamatosan öregsznek. Mire a babának meg kell születnie, már annyira vének, hogy gyulladást okozó anyagokat termelnek. Ezek eljutnak a méhbe, ahol úgy módosítják a hormonális működéseket, hogy a rendszer

nem tartja fenn a terhességet, hanem megindulnak a méh-összehúzóadások. Ramkumar Menon és munkatársai egyrészt mikroszkópos felvételekkel igazolták az öregedés tényét, de olyan anyagot is azonosítottak, amely – legalábbis részben – molekuláris magyarázat ad az öregedési folyamatokra.

Elképzeléseik szerint a folyamatok részletes megismerése oda vezet, hogy a vekker lassításával, illetve gyorsításával befolyásolni lehet a szülés időpontját, és mind a koraszülést, mind a túlhordást meg lehet előzni. A világon évente 15 millió gyermek születik meg a 37. terhességi hét előtt, és a fejlett világban a terhességek 8–11%-a végződik koraszüléssel. A koraszülés a csecsemők halálának leggyakoribb oka. A túlhordás is végződhet az újszülött halálával, mert az elhalt, vagy túlságosan öreg méhlepény nem biztosítja a magzat fejlődését.

Menon, Ramkumar – Bonney, Elizabeth A. – Condon, Jennifer et al.: Novel Concepts on Pregnancy Clocks and Alarms: Redundancy and Synergy in Human Parturition. *Human Reproduction Update*. September/October 2016, 22, 5, 535–560. DOI: 10.1093/humupd/dmwo22 • <http://tinyurl.com/jg9casd>

PARKINSON-KÓRBAN MIÉRT PUSZTULNAK A SEJTEK?

A Stanford Egyetem kutatói olyan hibás mechanizmust fedeztek fel az idegsejtekben, amely a Parkinson-kór minden formájában jelen van. A betegségnek ugyanis van bizonyos genetikai eltérésekkel magyarázható örökletes típusa, de a páciensek túlnyomó többsége – 90–95 százaléka – az ún. *sporadikus* formában szenved, melynél nem ismertek kóroki szerepet játszó, összefüggő mutációk.

Az amerikaiak *Cell Stem Cell* folyóiratban megjelent közleményének lényege, hogy az idegsejtekben meghibásodik az a rendszer, amely normális körülmények között biztosítja, hogy a kimerült, feladatuk ellátására már képtelen mitokondriumok ne működhessenek tovább. Ezért előregedve tovább dolgoznak, és ahelyett, hogy az energiaellátást biztosítanák, káros, mérgező anyagokkal – reaktív szabad gyökökkel – árasztják el a sejtet, így azok elpusztulnak. A kutatók ezeket a mitokondriumokat a kivénhedt autókhoz hasonlítják, amelyek rosszul hasznosítják az üzemanyagot, és a környezetet káros anyagokkal árasztják el.

A Parkinson-kórban a középagy bizonyos régiójában a dopamintermelő idegsejtek pusztulnak el, és a dopamin hiánya okozza a betegségre jellemző remegést, mozgászavart, izommerevséget. Ezekben az idegsejtekben az energiaellátást mitokondriumok százai biztosítják, és ezek meghibásodása okozhatja a sejtpusztulás beindulását.

A Parkinson-kórt a tünetek megjelenésekor diagnosztizálják. A sejtpusztulás azonban évekkor korábban kezdődik, és mire a szimp-tómák megjelennek, a dopamintermelő sejtek 70–80 százaléka már nem él. Chung-Han Hsieh és munkatársai szerint felfedezésük hozzájárulhat a Parkinson-kór korai diagnosztizálásához és új gyógyszeres terápiás lehetőségek kidolgozásához.

Magyarországon kb. 15 ezer Parkinson-beteg él.

Hsieh, Chung-Han – Shaltouki, Atossa – Gonzalez, Ashley E.: Functional Impairment in Mito Degradation and Mitophagy Is a Shared Feature in Familial and Sporadic Parkinson's Disease. *Cell Stem Cell*. DOI: 10.1016/j.stem.2016.08.002

PLATINA HELYETT VAS IS LEHET?

A kémiai kötésekben lévő energiát közvetlenül elektromos energiává alakító tüzelőanyag-elemekről mind az energiatermelésben, mind az energiatárolásban régóta sokat várnak. Az ígéretes valóra válásának egyik akadálya, hogy kellő hatékonyságú működésükhöz nemesfém, elsősorban platina szükséges. Az oxigénmolekulákat nehéz rávenni, hogy alacsony hőmérsékleten is oxidáljanak; ez legjobban platinakatalizátorokon megy, s a kutatók évtizedek óta keresik az olcsóbb alternatívákat. A University of Illinois munkatársai most vaskatalizátor használatával értek el olyan figyelemre méltó eredményeket, amelyek segíthetnek az oxigénelektrodok fejlesztésében.

Korábban is ismert volt, hogy a vas is lehet aktív katalizátora az oxigén redukciójának (ezt mutatja a vas gyors korróziója is levegő jelenlétében), de hogy milyen kémiai és szerkezeti állapotban van a vas, amikor katalizátorként működik, azt mostanáig senki nem tudta kétséget kizáróan megállapítani. Az oxigén elektródként való működésének feltevése, hogy a katalizátoranyag aktivitása hosszú távon megmaradjon. A cikk szerzői szénbe zárt vas nanorészecskékkel kísérleteztek, és azonosítottak olyan folyamatokat, amelyek a vaskatalizátor aktivitását csökkentik, illetve találtak olyan eljárást, aminek hatására az aktivitás visszanyerhető.

Varnell, Jason A. – Tse, Edmund C. M. – Schulz, Charles E. et al: Identification of Carbon-encapsulated Iron Nanoparticles as Active Species in Non-precious Metal Oxygen Reduction Catalysts. *Nature Communications*. 7, Article number: 12582, Published 19 August 2016. DOI: 10.1038/ncomms12582 • <http://tinyurl.com/jckdctz>

KIFINOMULT ÍZLÉS

Sok fajnál a hímek másodlagos nemi jellegeinek kialakulásában szerepet játszott a párvalasztásban elért eredményesség. A látvány valamiképp utalt a várható sikerre, például fokozott termékenységre vagy életképességre, azok az egyedek voltak vonzóbbak a párvalasztáskor, amelyek biológiailag előnyösebb tulajdonságokat hordoztak.

Az embereknél a férfias arc vonzerejének tanulmányozása során kettős viselkedést tapasztaltak a kutatók. Az olyan tipikusan férfias arcvonásokat, amelyek az egészséges szervezetre utalhatnak, például a hangsúlyos szemöldököt vagy az erőteljes állkapcsot, a nők rövid távú kapcsolat, kaland esetében találják vonzónak. Hosszabb távú kapcsolatot mérlegelve inkább a férfiak idősebb korára, illetve szociális dominanciájára utaló szakállas arcok a nyerők.

Ezt a jelenséget vizsgálták ausztrál és finn kutatók számítógépes grafikai úton módosított arcképeket használva, tekintélyes létszámú (8520) hölgy résztvevő véleményét kikérve.

Dixson, Barnaby J. W. – Sulikowski, Danielle – Gouda-Vossos, Amany et al: The Masculinity Paradox: Facial Masculinity and Beardedness Interact to Determine Women's Ratings of Men's Facial Attractiveness. *Journal of Evolutionary Biology*. First published: 22 August 2016. DOI: 10.1111/jeb.12958 • <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jeb.12958/full>

Gimes Júlia

Könyvszemle

Történet és kultúra

Vaskos kötet ez, lényegében egy teljes életművet, egy gazdag alkotópálya valamennyi szakaszának meghatározó darabjait összegyűjti. Első írását a harmincas évei elején járó, pályakezdő gondolkodó szerzi. Egy kidolgozandó kultúrfilozófia metafizikai alapelveit keresve a lélek és az abszolútum viszonyáról elmélkedik benne. A hegelianus szellemfilozófia és a kantianus értékfilozófia összeegyeztetésének lehetőségét latoló gondolatmenet optimista programot fogalmaz meg: ez a reménybeli kultúrfilozófia, ígéri, igenis képes lesz végigkövetni a szubjektív és az objektív szellem történeti kapcsolatait, föltárni a lélek és a mű dialektikáját. Utolsó írását az ötvenes éveiben járó, éppen végleg elhallgatni készülő bölcselő fogalmazza. Egy immár meg nem írható etika valamiféle tragikus prelúdiumát vázolja benne. Az európai ember mély egzisztenciális válságára reflektáló fejtegetés kétségbeesetten pesszimista képet rajzol: a transzcendenciától végképp elszakadt egzisztenciának, állítja, szükségképp a semmivel kell szembenéznie.

A nagyszabású – közel hétszáz, nagyalakú oldalnyi terjedelmű – gyűjtemény a két háború közötti korszak kiemelkedő filozófusa, Prohászka Lajos (1897–1963) írásait közli újra. A szellemtörténet korabeli irányának sajátos, a hegeli szellemfilozófiával szoros kapcsolatot tartó változatát kidolgozó Prohászka valóban a korszak bölcséletének legfontosabb alakjai közé tartozik. Pályája, kezdjük ezzel rövid is-

mertetésünket, tényleg a kötetnyitó esszé optimizmusától a kötetzáró vázlat pesszimizmusáig ívelő utat járja be. Élete: szolid tudósélet, előbb a gyors előrejutás számos apró sikerével, majd a politikai fordulat után a visszazorítotttság megannyi apró tragédiájával. Szerencsés ember, aki láthatóan a sors kegyeltje, s aki hamar megtalálja tehetsége kibontakoztatásának megfelelő közegét. Erdélyi származású, de már kisgyerekként a fővárosba kerül, a trianoni tragédia után nem kényszerül hát dönteni az ottmaradás vagy áttelepülés dilemmájában. A világháború idején nem teljesít katonai szolgálatot: nyugodtan folytatni tudja így egyetemi tanulmányait. Fiatalon megadatik számára a nyugati tapasztalatszerzés lehetősége: két félét is tölt Berlinben, megfordul Franciaországban, Angliában. Tanulmányait befejezve hamar megindul az akadémiai karrier útján: néhány évi könyvtárosi munkát követően gyorsan lépett előre az egyetemi ranglétrán, s még alig múlik el negyven, amikor az Akadémia levelező tagjává választják. Amilyen kiegyensúlyozott az útja fölfelé, olyan megdöbbentő lesz lefelé. A koalíciós években még megjelenik néhány munkája, aztán hamar elfogy körülötte a levegő. A politikai fordulattal nincs szükség rá többé: a tekintélyes tudós sorra veszíti el pozícióit. A szélsőségektől alkatilag is idegenkedő konzervatív személyiséget híres könyvének néhány mondata alapján szélsőjobboldali németbarátság gyanújába keverik: az egyetemen kényszernyugdíjazták, az akadémián tanácskozó taggá minősítik

vissza. Nemzetközi karrierre vonatkozó tervei megfeneklenek, kényszerű tétlenség lesz a sorsa. Anyagi nehézségek közepette, társadalmi-baráti kapcsolatait elveszítve, testi-lelki betegségektől gyötörve éri a halál.

Életében, eltekintve most tanulmányainak különnyomataitól és pedagógiai-pedagógiaitörténeti kompendiumaitól, négy fontos önálló műve lát napvilágot. Az 1928-as *Vallás és kultúra* a nietzscheánus vallásfilozófus Leopold Ziegler bölcséletének értelmezését és bírálatát nyújtja. Az 1936-os, majd 1941-ben újra kiadott *A vándor és a bujdosó*, a német és a magyar nemzetkaraktert ellentétbe állítva egymással, leghíresebb műve, a korszak meghatározó filozófiai sikerkönyve lesz. Az 1944-es impresszummal megjelent, de csak 1945 tavaszán napvilágot látott *A mai élet erkölce*, a polgári morál válságának genezisént nyomozva, átfogó krizeológiai panorámát rajzol. Az 1946-os *Történet és kultúra*, a történetfilozófiai és a kultúrfilozófiai szemlélet kapcsolatát vizsgálva, Hegeltől az egzisztencialistákig húz nagyvonalú ívet. Nos, a négy mű közül kettő, *A vándor és a bujdosó* meg *A mai élet erkölce* újra napvilágot látott 1989–90-et követően, mindkettő reprint kiadásban, az előbbi 1990-ben és 2003-ban, az utóbbi 1991-ben: ezeket nem közli újra a mostani gyűjtemény. A másik kettőt viszont, a rövidebb írásokkal – tanulmányokkal, esszékkel, recenziókkal és néhány, mindeddig kiadatlan kéziratral – együtt, beválogatja az előttünk fekvő kötet szerkesztője.

Dr. Orosz Gábor szerkesztő fogós feladatra vállalkozik tehát. Jóformán a teljes életművet közzétéve, azaz igen kiterjedt szöveganyagot újraközölve megfelelő tagolási rendet kellett találnia a kötet számára. Az írások keletkezésének időrendje kézenfekvő megoldást kínálna, ám inkább kritikai kiadásba való: a

jelen gyűjteményt, amelyik a mai olvasók számára inkább csupán az első birtokbavétel lehetőségét kínálja, alighanem fölöslegesen elnehezítené. A végül is követett szerkesztői megoldás így vegyesen alkalmaz tematikus és műfaji szempontokat. A közzétett írásokat négy ciklusba rendezi: először a kultúrfilozófiai-kultúrpedagógiai esszéket közli, majd a történetfilozófia címe alá sorol egyetlen önálló kötetet – az említett *Történet és kultúrát* –, aztán a portrékat hozza, végül a recenziókat adja, hogy a függelékben néhány, egyébként besorolhatatlan írást tegyen közzé.

A megoldáshoz a következő megjegyzések fűzhetők. A kultúrfilozófia és kultúrpedagógia együttes szerepeltetése mellett, először is, valóban számos érv fölhozható. Prohászka, ismeretesen, legalább annyira pedagógus, mint filozófus, intézményes tekintetben talán akár inkább pedagógusnak minősíthető. Az egyetemen egyebek mellett pedagógia szakot végez, tanulmányai során fontos gondolati impulzusokat kap pedagógia professzoraitól, egyetemistaként pedagógiai pályáját nyer. Pályafutását a Pedagógiai Intézet fizetés nélküli segédjeként kezdi, a filozófia mellett pedagógiából habilitál, az egyetemi ranglétrát pedagógia tudomány művelőjeként járja végig: a Pedagógiai Tanszék helyettes tanára, rendkívüli tanára, majd nyilvános rendes tanára lesz. Társadalmi megbízatásainak legfontosabbja a Pedagógiai Társaság elnöki tisztsége. Életművének súlypontját diszciplinárisan a pedagógia képezi, terjedelmileg nevelésméleti és neveléstörténeti jegyzetek teszik ki. Mindez igaz. Ám mindennek ellenére mégsem „pedagógus”. Kultúrfilozófus, aki a pedagógiát sajátképpen filozófiai tudományként fogja föl. Kultúrfilozófiai fölfogásának kulcsa az objektív szellem fogalma. A hegeli filozófiától örökölt és a kortársi szellemtörté-

neti diskurzusban – főként a freyeri és a sprangeri filozófiában – újra elővett fogalom az ő számára egyszerre kínál teoretikus magasságban megmaradó kultúrfilozófiai és gyakorlatilag operacionalizálható pedagógiai kategóriát. Az objektív szellem elemzésének kategoriális distinkciói nyomán kidolgozott kultúrfilozófiai fogalomrendszere alkalmasnak mutatkozik rá, hogy segítségével új kontextusba helyezze a pedagógia hagyományos problémáit. A „kultúrfilozófiai” és a „kultúrpedagógiai” esszék közös ciklusba sorolása ilyenformán helyes eljárásnak látszik.

A „történetfilozófiai” ciklus elkülönítése és redukciója ellenben, másodszer vet föl agályokat. Prohászka gondolkodásában „kultúrfilozófia” és „történetfilozófia” alighanem szorosan összetartozó, egymásról csak szemlélet szerint elkülöníthető bölcséleti területek. Hogy csupán egyetlen példát hozzunk: a kötetben nem szereplő főmű, a német vándort és a magyar bujdosót szembeállító híres karakterológia egyszerre látszik történetfilozófiai és kultúrfilozófiai műnek. Annak gondolatmenete, ugye, a görög szellemet „kifejezőnek”, a római-latint „szervezőnek”, a középkorit „zarándoknak”, a spanyolt „quijotistának”, a franciát „stilizátornak”, az angolt „telepesnek”, a németet pedig „vándornak” minősíti. Az alkalmanként a klasszikus német filozófiából meg a kortársi német kultúrtudományból származó terminusokat fölhasználó tipológia, láthatóan, egyszerre érvényesít történetfilozófiai és kultúrfilozófiai szempontokat: egyrészt tehát – hegelianus szellemfejlődési dialektikát fölhasználó – történetfilozófiára épül, másrészt – az egyes kultúrterületek elkülönítéséhez kapcsolódó – kultúrfilozófiára támaszkodik. Az ábrázolás, úgy látszik, előbb, a modernitás kora előtt a történetfilozófia, utóbb, a modernitás korától pedig a kultúrfi-

lozófia fogalomkészletét használja föl az egyes „népközösségek” „szellemének” meghatározásához. Hogy pedig a „történetfilozófia” címszava alatt egyetlen mű, a mondott *Történet és kultúra* szerepeljen csupán, az legalábbis különös.

A harmadik, a portrékat közlő egység ellenben remek, szerepeltetése nyugodtan mondható telitalálatnak. Igen, Prohászka valóban kiemelkedő portretista, pontos és érzékeny rajzolója a neki kedves alakoknak. Figyelemre méltó, hogy kiket vesz föl az arcképcsarnokába. A filozófiatörténetből Pascalt és Hegelt, a kortársak közül Pauler Ákost, Fináczy Ernőt és Schneller Istvánt. Pascalban, legkedvesebb hőisében, a modern szellem leghitelesebb bírálóját méltatja; Hegelben, legfontosabb bölcselőjében, a létet és gondolkodást azonosító szellemfilozófia „kozmovitális” formájának eredeti megalkotóját értékeli. Pauler és Fináczy azután kedves professzorai, Schneller pedig megbecsült pályatársa. A három utóbbi alak közül kiemelkedően a legfontosabb azért Pauler. Gondolkodásának alighanem Pauler a legerősebb ösztönzője: három meghatározó gondolati tradícióját (a német idealizmust, a görög antikvitást és a kereszténységet) bizonyosan Pauler közvetíti a számára. A kötetben szereplő két Pauler-arcképe közül a terjedelmesebb, a *Pauler-émlékkönyv* számára írott esszé irodalmilag talán legfinomabb munkája: egyszerre nagyszabású történetfilozófiai tipológiaalkotási kísérlet és érzékeny filozófusportré.

A negyedik ciklus recenziói javarészt a Filozófiai Társaság általa szerkesztett folyóiratának, az *Athenaeumnak* szemleirovatából valók. Nem nyújtják valamiféle reprezentatív képét a korszak bölcséleti könyvtermésének: magának Prohászkanak az érdeklődéséről árulkodnak. Tömör és pontos miniesszé, a

szemlézett kötet ismertetésének és az értékelésének érzékeny egyensúlyát megteremtő kis munka mindegyik; a hasonló műfajú írások számára máig mintaként szolgálhatna valamennyi.

A függelék, végül, szintén helyesen, a korábbi ciklusokba besorolhatatlan írásokat közöl. Egy korai, németül megjelent tárgylemeleti brosúrájának magyar fordítása, a harmincas évek közepének pedagógiai lexikonába szerzett szócikkeinek válogatása és a semmivel szembesülő gondolkodó bevezetőnkben idézett, kései kézírata került ide.

A szerkesztői utószó, befejezésül szóljunk erről is, inkább a filológiai okadatulásban, semmint a filozófiai értelmezésben érdekelt. Ami, egyfelől, méltányolható. Dr. Orosz Gábor láthatóan azt, és csak azt tekinti feladatának, hogy a Prohászka-életrajz adatait és a Prohászka-művek keletkezéstörténetének adalékait összegyűjtse és közzétegye. Ilyen mélységű és ennyire alapos összefoglalás eddig valóban nem állt rendelkezésünkre: a majdan megszülető Prohászka-filológia csak hálás lehet az utószóiró szorgalmának. Másfelől kérdés, a filológiai buzgalom önmagában elegendő-e egy efféle filozófiai gyűjtemény összeállításához. A legvisszafogottabban úgy fogalmazhatunk, hogy az utószó nem ékeskedik különösebb értelmezői erényekkel, megformálásában pedig, bizony, meglehetősen igénytelen

munkának hat. Prohászka a magyar értekező próza valaha volt legnagyobb alakjainak egyike; kár, hogy életműve első nagyszabású gyűjteményének olvasója nem jut méltóbb eligazításhoz. Időnként az a benyomásunk, mintha az utószó kéziratát lektor sem igen látta volna; egy helyütt, hogy mást ne mondjunk, szegény Szekfű Gyula Szegfűként szerepel benne. Mindegy. Aki kézbe veszi a kötetet, bizvást, nem erre fog majd figyelni.

A gondolkodók portréit közlő ciklusba a szerkesztő a filozófia olvasásáról elmélkedő esszét is beválogatja. Prohászka ebben a bölcsélet egyszerre „múzsai” és „geometriai” természetén töpreng el, és úgy fogalmaz, hogy „[a]ki filozofál, megtanulja, hogy csupán eszközei, »szócsövei« vagyunk nálunk hatalmasabb intellektuális szándékoknak”. A kis remek bizvást *ars poeticaként* is fölfogható. Prohászka maga tényleg a bölcsélet afféle alázatos médiuma lehetett, a Prohászka-esszék pedig valóban egyszerre tartanak rokonságot művészettel és tudománnyal. Az alaknak és a műveknek ez adja a kései olvasó számára sem szűnő vonzását. (*Prohászka Lajos: Történet és kultúra: Tanulmányok, esszék, recenziók. Szerkesztette és a jegyzeteket kiegészítette: Dr. Orosz Gábor [Sziget sorozat], Budapest: Hamvas Intézet, 2015.*)

Perecz László
filozófiatörténész

Rendhagyó közgazdasági előadások

Mesterfokú közgazdászok képzésében megtartott kurzusai alapján Mellár Tamás olyan könyvet (tankönyvet) adott közre az Akadémiai Kiadónál, amely címe szerint (*Szemben az árral. Rendhagyó közgazdasági előadások*) szembe megy a közgazdasági főárammal. Főáram,

fősodor, *mainstream* minden tudományterületen létezik, így természetesen a közgazdaságtanban is. A figyelemkeltő cím ellenére valójában – szerencsére – nem az erős fősodorral szembeni egyéni küzdelem nehézségeinek beszámolóját kapjuk meg e műben, hanem mást és többet. Szerencsére, írom recenzióként, mint aki magát szintén nem sorolja a szorosan vett *mainstream* követői közé, és így

nemcsak nem kifogásolom a tudományterületének ortodoxiáit megkérdőjelező, azt meghaladni szándékozó tudományos erőfeszítést, hanem nagy szimpátiával tekintek arra. Amint a szerző, úgy magam is érzékelem a közgazdaságtan társadalmi presztízsének meggyengülését a világgazdaságot megrázó legutóbbi (de nem legutolsó...) válságot követően, és szintén úgy gondolom, hogy ez már önmagában kellő indok a szakmai önvizsgálatra. Mégis örülök, hogy igazából nem az árral szemben úszik a szerző; ha ezt a költői képet némileg kibontjuk, akkor abba az is beleérthető, hogy a távoli cél (azaz a tudományos igazság és a társadalmi hasznosság) több folyamaton érhető el, és a szerző más és jobb útvonalakat ajánl.

De a metaforától elszakadva: a váratlanul mély gazdasági visszaesés nyomatékositja a meghatározónak deklarált nézetek alapos szakmai felülvizsgálatának szükségességét. A gazdasági bajok okozói közé valóban besorolhatók a fősodor intellektuális hibái. Ám ugyanúgy társadalmilag veszélyesnek tartom a tudománytalan, sarlatán vagy csak egyszerűen hibás gazdasági nézetek felerősödését. Érdemes ezért a könyv olvasói számára leszögezni: a zsigeri gazdaságellenesek, a fantaszták, és a jó szándékú, ám képzetlen laikusok, akiket a média meglehetősen gyakran állít képernyőre és mikrofon elé, nem kapnak batoritást Mellár Tamás munkájából.

A szerző a fősodorról szembeni kritikáját három szakmai vonatkozásban fejti ki. A leginkább részletes a közgazdaságtani, gazdaságelméleti vonatkozás, amelynek néhány területén a szerző saját kutatási eredményeit röviden ismerteti, szimpatikus tömörséggel, nem élve vissza a tankönyvszerző helyzeti előnyével. A második vonulat is rendre megjelenik, de terjedelmet tekintve kisebb: ez a

közgazdaságtan oktatására vonatkozik. Magam egyébként itt érzékelem Mellár kritikájának legfőbb relevanciáját. Végül fel-fel bukkan a közgazdasági elmélet gazdaságpolitikai felhasználásával kapcsolatos kritikája. Ez azonban némileg esetleges, holott amikor a nagyközönségnek megrendült a közgazdaszokban, közgazdaságtanba vetett hite a válság során, ahhoz nyilván az addig alkalmazott gazdaságpolitikák kudarca, valamint a válságkezelő politikák népszerűtlensége, és nem, mondjuk, az ökonometriai modellezés tévútjai vagy a makroökonómia mikrogazdasági megalapozottságának hiányosságai adtak okot szakmánk reputációvesztésére.

De mi is a tartalmi gond a mainstreammel? És ki képviseli ezt a bizonyos fősodort? A szerző több szinten, különféle nézőpontból vetíti elének az uralkodó irányzatot. Azon részben a vezető szakmai folyóiratokat domináló elméleti iskolákat, máshol az alapfokú közgazdaságtani tankönyvekben oktatott egyen tananyagot, hol pedig a meghatározó döntéshozók és a tágabb nagyközönség fejében élő piacpárti ortodoxiát érti.

A kor ortodoxiája természetesen idővel változik. Adam Smith (1776) fő művétől számolva a kifejlett közgazdaságtant, a nyugati szellemi körben már fél tucat paradigmaváltás ment végbe a máig. A jelenlegi mainstreamet, kritikájának fő tárgyát, a szerző az új neoklasszikus szintézisben nevezi meg, amelyet olyan közgazdász személyesít meg, mint Olivier Blanchard, a Nemzetközi Valutaalap volt főközgazdásza, az MIT professzora. Ugyanakkor a fősodor létének és meghatározásának nehézségét jelzi, hogy az egyéb (korábbi) ortodox irányzatok között említi az új-keynesi iskolát, ismert képviselőjeként Greg Mankiw-t, akinek mikrogazdasági alapozó tankönyvéből és haladó makrogaz-

dasági könyvéből nálunk is, máshol is sokan tanulnak. Ha ezek a fő irányzatok a mai akadémiai színtereken, ezekhez képest már inkább heterodoxnak minősülnek az olyan irányzatok, mint az intézményi közgazdaságtan (Ronald Coase, Douglas North), a viselkedési közgazdaságtan (Daniel Kahneman). A zárójelben Nobel-díjasok találhatók. Az ortodoxiával szemben kritikus Nobel-díjasok sorát bizony bőven lehetne folytatni: Herbert A. Simon, Joseph Stiglitz, Robert J. Shiller, Paul Krugman, Oliver E. Williamson, Elinor Ostrom, George A. Akerlof, Amartya Sen.

Az impozáns névsor nem cáfolja a fősodor tételezésének jogosultságát, de jelzi, hogy a legmagasabb szakmai elismertséget adó díj odaítélésében is megnyilvánul a közgazdaságtani kutatás csúcsein a témaválasztási, felfogásbeli és módszertani sokszínűség. (Miközben sokat javít a Nobel-díj elnyerésének esélyein, ha az illető tudós az Egyesült Államok valamely vezető egyetemén, például az MIT-n vagy a Chicagói Egyetemen dolgozik, vagy legalább megfordult itt is, mint a francia Jean Tyrol, a 2014-es díjazott.) Magam mindenestre optimistább vagyok a közgazdasági elmélet önreflexiós képességének, a világvalós igényei iránti nyitottságának megítélésében, mint amilyennek Mellár látszik könyvének idevágó utalásai alapján.

Tisztában tetten érhető az ortodoxia léte azon, amit az alapszakokon oktatnak a leendő közgazdászoknak. Az oktatásban érvényesülő fő irányzatot mind módszertani alapjai, mind pedig fogalmi, érdeklődési terjedelme, pontosabban e terjedelem korlátjai miatt jogosan éri kritika. Ha nem társadalomtudományként, hanem a szűkös erőforrások észszerű elosztásának tudományaként – és csak ekként – definiálja magát az ökonómia, akkor elegáns és matematikailag jól prezentálható

praxeológia lesz belőle, ám távol marad a konkrét társadalmi viszonyok között élő hűs-
vér embertől. Az ilyen szűken értelmezett ökonómia (economics) módszertani jellemzői között Mellár Tamás felsorolja a racionális emberi viselkedés, a csökkenő hozadék, a piaci folyamatok egyensúlyra törekvésének feltételezését, alaposan bemutatja a módszertanilag esztétikus, de a valóságtól messze álló modellszámításokat, amely az általános egyensúlyelméletben nyer kifejeződést. A könyv elméleti megfontolásokkal és gyakorlati megfigyelésekkel inti az olvasót: ez a fajta ortodoxia ugyan tudományos rendezettségű és logikus felépítésű, de a gazdaságelmélet iránti érdeklődő számára, de kritikus vonatkozásokban tér el a tényleges gazdasági viszonyoktól.

Nem a magam mentségére, inkább viszonyaink árnyalására megemlítem: amikor jogászhallgatók (és persze egyéb olvasók) számára bevezető tankönyvet írtam egy évtizede, a fő szövegben szerepelt a piaci zavaroknak (monopolizálódás, externáliák, a gazdasági és társadalmi költségek eltérése), a gazdasági környezet hatásának, a Homo Oeconomicus tételezése elvetésének tárgyalása. Nem szűkszerű tehát, hogy a gazdaságtan alapozó kurzusaiban életidegen ortodoxiát oktasson a tanár. Nagyon remélem, bár erről jó lenne átfogó vitát kezdeményezni, hogy a válsággal a hátunk mögött, és a populizmus erősödésének jeleit látva, tartalmi megújuláson megy át a közgazdaságtani oktatás.

Megjegyzem, néhány helyen a mainstream közgazdaságtan meg nem nevezett képviselői túl sommás kritikában részesülnek. Olyan beállításba kerülnek, mint akiknek a működése kimerül az adott tőke és munkamennyiség optimálisallokálásában, és ezen közben a természeti környezettel szemben

érzékennek, az energiahordozókat és más természeti erőforrásokat korlátlanul rendelkezésre állónak tételezik (48.). Talán létezik ember ilyen gazdasági világgéppel, de komoly, jól képzett közgazdász aligha, legyen akár buzgó híve a neoklasszikus módszertani irányzatnak. Egyébként maga a szerző a következő mondatában ajtót nyit a korrekciónak: „pontosítva: ezeknek érzékeli a szűkösséget, de úgy véli, hogy az árakban megfelelően tükröződnek a szűkösségi viszonyok, tehát csak ennyiben kell rájuk tekintettel lenni”. Nincs szándékom megvédeni a mainstream közgazdásztant (hátha majd valaki tételesen polemizál a könyv téziseivel), de meg kell itt jegyezni: az árrendszer igencsak hatékony eszköz lehet. Ha egy nyersanyag gazdaságosan kitermelhető mennyisége kezd csökkenni, az árak emelkednek, és ez nyomban visszafogja az iránta megnyilvánuló keresletet, rentábilisabbá teszi az anyagtakarékosságot, az alternatív eljárásokat.

Persze az, hogy „megfelelően tükröződjene” a szűkösségi viszonyok, a gazdasági tevékenység mellékhatásaként fellépő környezeti károkozások, valóban nem megy magától. Olyan jogrend, az érintettek (akár a még meg sem születettek) érdekeit érvényesítő szabályrend kell, amely internalizálja, a termelési költségekbe bekényszeríti a gazdasági tevékenység külsődleges (externális) hatásait, amint erről ír is Mellár Tamás könyve. Mégis olyan kép maradhat az olvasóban, mintha a piaci rend eszköztelen lenne a szóban forgó dilemmák kezelésében. Társadalmi és természeti környezetünk védelme valóban megköveteli a szűk gazdasági érdekek féken tartását, a fenntarthatósági szempontok érvényesítését. Ez kulturális ügy is: gyerekkortól tudatosítani kell az emberi tevékenységből (így különösen a gazdasági aktivitásból) fakadó káros

mellékhatások és kockázatok létét. Ám nagyon is szükséges, hogy mindemellát a relatív árak alakulása révén kemény piaci tényezők is kikényszerítsék a takarékoságot, serkentsék a környezeti terhelést mérséklő technológiák elterjedését. Magyar viszonyok között, ahol a közműdíjak alakulását hajlamosak alárendelni a politikai haszonszerzés céljainak („rezsicsökkentés”), nem felesleges emlékeztetni az árak, pénzbeli kalkulációk szerepére. Különösen azzal a történelmi szakasszal a hátunk mögött, amikor egy egészen más (keleti, nempiaci) ortodoxia igyekezett kidobni a „polgári közgazdaságtan” alapételeit.

A könyv további fejezetei az újabb makroökonómiai irányzatokat nagy szakirodalom áttekintésével tárgyalják, nem csekély kihívás elé állítva az olvasót (egyetemi hallgatót), akinek a felvázolt teóriák eredeti képviselőit, azok főbb munkáit is meg kellene ismernie ahhoz, hogy a tankönyvszerző értékelő és esetenként vitázó nézeteit el tudja helyezni. Egy-egy szövegdobozban néha igen lényeges, gyakran bonyolult eset, téma, polémia található; az olvasó remélhetőleg kedvet kap az alaposabb elmélyüléshez, utánaolvasáshoz. E gondos munkában a nagy terjedelemből keveset kevés az elütés, éppen ezért tűnik fel a walras-i 'numéraire' elírása, vagy a szintén francia Sismondi, a Ponzi-befektetésről ismert Carlo Ponzi nevében a betűhiba. A könyv irodalomjegyzéke imponálóan sok szerzőt tartalmaz, ha valaki még jobban meg akar merítkezni a közgazdaságtudomány sokágú folyamatában, komoly impulzust nyerhet Mellár Tamás könyvéből. (*Mellár Tamás: Szemben az árral. Rendhagyó közgazdasági előadások. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2015, 331 p.*)

Bod Péter Ákos
az MTA doktora, egyetemi tanár

A kutyaetológia kulisszatitkai

Magyarországon az etológia szóról Csányi Vilmos kutyákkal folytatott magatartáskísérletei jutnak a laikusok eszébe. Bár a kutyák a legtöbb ember szívéhez közel álló, barátságos és szeretetreméltó teremtmények, viselkedésük kutatásáról már jóval kevesebbet tudunk. Vajon mi zajlik a zárt laborajtók mögött? Milyen nehézségekbe ütköznek a kutatók a kísérletek előtt, közben és után? Számukra ezek az állatok csak kísérleti alanyok vagy családtagok? Megkülönböztethetünk-e Szi-entokutyát, Popkutyát és Reálkutyát a kutatásokban? És van-e jelentőségük a természet-tudomány más területein messziről került anekdotáknak a kognitív etológiában? A szerző a tudomány-szociológia eszközeit felhasználva ezekre a kérdésekre keresi a választ, és belépve az ajtókon az olvasót is körbevezeti a színpalak mögött.

A tudomány-szociológia kezdete az 1940-es évekre tehető, ám ekkor még a fő kutatási területe a tudomány intézményes kereteinek megismerése volt. A hatvanas-hetvenes évektől a később edinburgh-i iskola néven ismertté vált csoport azonban egy új irányzat felé indult, és – összekapcsolva a tudomány-szociológiát, tudásszociológiát és tudományfilozófiát – a tudományos kutatást mint társadalmi tevékenységet kezdték el vizsgálni. Néhány szociológus azonban úgy gondolta, hogy a tudományt nem lehet hagyományos módszerekkel, például kérdőívekkel megismerni, és a laborokba beköltözve testközelből tanulmányozták a természettudósok mindennapjait. Az első esettanulmány 1979-ben jelent meg Bruno Latour és Steve Woolgar *Laboratory Life* című publikációjában, két évvel később követte Karin Knorr-Cetina könyve: *The Manufacture of Knowledge*. Ebbe

a sorozatba illik bele *A kutyaetológia kulisszatitkai* című is.

Bár fizikai, biológiai és kémiai laborokban korábban már készültek a mostanihoz hasonló elemzések, ezt a tudományágot még nem vették ilyen módon górcső alá. Mund Katalin szociológus a doktori disszertációja témájaként 2005 telétől három éven keresztül figyelte az ELTE Etológia Tanszék kognitív kutya-etológus kutatóit, ahol nem csak a mindennapi munkájukat követte figyelemmel, de többször részt is vett az általuk szervezett nyári „kutyás táborban”. Néhány évvel a sikeres védést követően azzal a céllal tért vissza az intézménybe, hogy megtudja, hogyan fejlődött azóta a tanszék. E több évnnyi munka eredménye olvasható most a kötetben, amely kapcsán leginkább azt a kérdést boncolgatta, hogy vajon miként művelhető e tudományág, milyen egyéni és csoportstratégiák alakultak ki a tanszéken belül.

Az ilyen jellegű tudomány-szociológiai vizsgálat azonban nem egyszerű. Ahogy a szerző is hangsúlyozza, egyszerre kell a tudós csoport tagjává is válni, hiszen a napi rutint akadályozva, feszélyezettséget keltve hamis eredményekhez – mintadiskurzusokhoz és díszelőadásokhoz – vezethet a megfigyelés. Ugyanakkor a csapat szerves tagjaként már nehéz objektíven látni a kutatói közösséget. Éppen ezért a szerző szándéka szerint a laborban etológusként, a csapat tagjaként viselkedett, de mellette folyamatosan jegyzetelt, diktafonozott és interjúkat készített, amelyeket otthon kiegészített és letisztázott. Az adatok kiértékelésénél viszont objektíven, mint kívülálló tekintett a kapott információkra. Ez az alapvetően külső szemléletmód végigköveti a könyvet, mégis a szubjektív látásmód, a személyes hangvétel is előkerül az erre alkalmas pillanatokban.

A könyv első fejezetében megismerhetjük egy új tudományterület, a kognitív etológia megjelenését, majd az ELTE Etológia Tanszékének megalakulását, az akkori és jelenlegi politikai-ideológiai kontextusban. A második részben felvázolja a csoport szerkezetét, és annak hazai, illetve nemzetközi beágyazottságát a tudományos közegbe. A következő fejezetben megtudjuk, hogyan dolgoznak az etológusok, milyen hipotéziseket állítanak fel vizsgálataik során, miként építik fel kísérleteiket és a kapott adatokat hogyan interpretálják belőlük. A negyedik fejezetben a publikációk sajátosságait elemezte a szerző, megvizsgálva a tudomány és a laikus közönség kommunikációját és a vizualitás szerepét az etológusok munkájában.

A kognitív etológia – leegyszerűsítve az állati elme, a gondolkodási folyamataik, tanulásuk és információfeldolgozásuk tudományának – felemelkedése közel sem volt nehézségektől mentes. Ez a diszciplína több szempontból is érdekes területnek számít, hiszen egyrészt hasonlít a pszichológiára a társadalomtudományok közül, másrészt biológiai aspektusai és kísérleti módszereinek szigorú szabályai miatt a természettudományos kutatásokra is emlékeztet. Ám éppen emiatt több kritika is éri a kognitív etológiát, például az, hogy az állatoknak nincs is elméjük vagy az adatok gyűjtése nem eléggé szigorú. Ezen túl a kutyaetológia még inkább a perifériára szorult, hiszen az állatfajok kiválasztásánál több szempontot is figyelembe kell venni (például legyen könnyen elérhető, de egyszerre nehezen hozzáférhető). A kutya több szempontból is megtestesíti az ellentétpárokat, hiszen egyszerre része mindennapi életünknek, de az otthonokban nehezen tanulmányozható. Azonban a sok „csodakutya”-történet miatt a kutatók sokáig ódzkodtak a

vizsgálatuktól. Az ELTE Etológia Tanszék pedig még nagyobb nehézségekkel szembeállt idehaza a folyamatos pénzhiány és a számukra kedvezőtlen politikai légkör miatt. A rendszerváltás után sem vált a tanszék helyzete sokkal könnyebbé, az aktuális politikai viszonyok sokszor inkább akadályozták az etológia megerősödését Magyarországon. Mindezek mellé jött az a nyomás, miszerint a kutatások valamilyen gazdasági haszonnal járó eredményt mutassanak fel. Mivel ehhez a történeti rekonstrukcióhoz csak kevés levéltári adat állt Mund rendelkezésére, az információkat leginkább a munkatársak visszaemlékezéseiből sikerült kinyerni, ami különösen emberközelivé teszi a műnek ezt a fejezetét. A politikai nehézségeken túl ideológiai problémák is felmerülnek a kutatásokkal kapcsolatban. Különösen érdekes az az eset, amikor a kutatók azt találták az egyik vizsgálatban, hogy a „fajtatiszta” kutyák jobban értik az emberi mutatókat, mint „keverék” társaik. Ez az eredmény ugyanis önmagában azt jelezné, hogy különbség van a rasszok között, például valamelyik butább a másiknál. Pedig nyilvánvalóan erről szó sincs, ez esetben a kutyák önállóságában kell keresni a különbséget.

Belső működését tekintve a csoportban nagyon kellemes légkör uralkodik, ami a tanszéktől való távozás nehézsége miatt problémát is jelent. A jó hangulathoz több tényező is hozzájárul, amelyek közül talán a kutyák mindennapi jelenléte tűnik az egyik legkülönösebbnek. A könyvből kiderül, hogy a négylábú kedvencek nemcsak a kísérletek ideje alatt tartózkodnak az épületben, hanem mivel a legtöbb kutató egyben kutyatulajdonos is, behozva őket az épületbe a kutyák a munka szerves résztvevőivé válnak. A külső intézményekkel is szoros kapcsolatot ápol az Etológia Tanszék (például kutyaiskolákkal),

ám a Biológiai Intézetben belüli más tanszékek megítélése is befolyásolja stratégiájukat. Egy külön alfejezetben a szerző a többi tanszék vezetőivel folytatott interjú során az alábbi kérdésekre kereste a választ: 1. Hol helyezkedik el az etológia a biológián belül? Egy elképzelt *hard science* és *soft science* intervallumon elhelyezhető-e ez a diszciplína? 2. Van-e valamilyen együttműködés vagy kapcsolat a tanszékek között? 3. Mi a tanszékek létszáma közötti különbségek oka?

Finanszírozás szempontjából a magyar, de főleg EU-s pályázatok jelentik számukra a legnagyobb pénzforrást, így az EURODOG címmel beadott pályázaton keresztül ezt a forrásszerzési stratégiát is bemutatja a szerző. A megfelelő források felkutatásához a gyakori médiaszereplések is hozzájárulnak, ám az is világossá válik, hogy ezek a közreműködések nem csak előnyökkel bírhatnak.

A tanszéki kutatások jelentős részében az ember–kutya kommunikációt vizsgálják, felhasználva a kommunikáció alapelméletét, amelynek része az adó, a vevő és maga az üzenet is. Ezt az elméletet használják az ELTE kutatói is, ám a kísérletek alanya nem mindig a kutya. Egyes kísérletekben például azt vizsgálták, hogy az emberek (kutyatartók és nem kutyatartók) mennyire tudják a különböző élethelyzetekben felvett kutyaugatásokat (például félelem, öröm) beazonosítani. A kísérletek azzal a meglepő eredménnyel záródtak, hogy nem volt különbség a csoportok teljesítménye között, vagyis a nem kutyatartók is hasonlóan nagy arányban voltak képesek felismerni a kutyák érzelmi állapotát. Fontos kísérletek az ún. mutatókísérletek is, ahol két cserép közül arra mutat rá a kísérletvezető, amelyikben a jutalomfalat van. Attól függően, hogy az állat melyik cserépet választja, következtetéseket lehet levonni arra

vonatkozóan, hogy a kísérleti alany mennyire követi az irányítást. Ilyen megfigyeléseket végeztek a farkasok és kutyák közötti különbségek feltárására is.

Egy efféle kísérlet lefolytatása azonban komoly feladat. Először a kísérlet pontos protokollját kell megtervezni, amelynek elkészítésén gyakran az egész tanszék együtt munkálkodik. Utána megfelelő kísérleti alanyokat és gazdákat kell keresni, ám ez sokszor egyáltalán nem egyszerű feladat. Ráadásul a kísérlet közben is kiderülhetnek protokollbeli hibák vagy hiányosságok. Az adatok kiértékelésénél pedig az alacsony mintaszám miatt a statisztikusokkal szemben is konfrontálódásra vagy kompromisszumokra kényserülnek a kutatók.

A publikáció minden kutatásban alapvető szerepet tölt be, hiszen az adott kutatócsoport ezeken keresztül kommunikál a többi tudományos közösséggel. Így a cikkek felépítése és jellemzői a tudományszociológusok eszköztárának fontos részét képezik. Egy ilyen mesterséges konstrukció viszont eredeti célja ellenére sem feltétlenül adja vissza a pontos labormunkát. Ez igaz az etológusokra is, akik egy másfajta hagyomány keretein belül dolgoznak, mint amilyenben publikálnak. Bár a tudományszociológia a publikációk közül megkülönböztet többféle típust (a laikusoknak, a szűk tudományos közösségnek és a szélesebb szakmai közösségnek szóló írásokat), az etológián belül nehéz ilyen jellegű kategóriákat felállítani, mivel a szakmai írásokat a laikusok is képesek megérteni, egyszerű tudományos nyelvezetük miatt.

Míg a könyv jelentős része a szerző diszertációja éveiben felhalmozott tapasztalatról szól, a könyv utolsó fejezetében beszámol a 2015-ben szerzett élményeiről is. Elmeséli, hogyan változott meg a tanszék szerke-

zete, milyen lett a megítélésük, és milyen új perspektívák felé nyitottak, illetve próbálnak nyitni a jelenlegi munkatársak.

Mund Katalin nem titkolt célja a könyvvel, hogy a kognitív kutyaetológiát népszerűsítse a kutyaartók körében. A sokszor gazdahiánnyal küzdő kutatók ugyanis minden kutyaatulajdonosnak örülnek, aki szívesen részt vesz kísérletekben, kicsivel többet megtudva kedvence viselkedéséről. A könnyed hangvétel és az olvasmányos stílus ennek megfelelően – néhány helyesírási hibától eltekintve – valóban izgalmas és a laikusok

számára is könnyen befogadható olvasmányt tesz a művet. Ugyanakkor szakmai szempontból is érdekes könyv, hiszen az etológiai kutatások minden fontosabb aspektusát felöleli, és azokat alaposan körüljárva enged bepillantást egy fiatal tudomány hazai kutatóinak munkájába. (*Mund Katalin: A kutyaetológia kulisszatitkai – Egy új tudomány születése. (Univerzum Könyvek) Budapest: Metropolis Media Group Kft. & METAL, 2015, 328 p.*)

Petschner Anna

PhD-hallgató, BME Tudományfilozófia és Tudománytörténet Doktori Iskola

Kultúrafelfogások

A címe alapján – *Nemzeti értékviták és kultúrafelfogások 1847–2014* – összefoglalást ígérő munka két szempontból is szintézis. Egyrészt a szerző hasznosítja benne a hosszú évtizedek alatt felhalmozott kutatói és oktatói tapasztalatait. Szívének leginkább kedves Ady Endre és József Attila, a szocialista és kommunista gondolkodók közül pedig Kunfi Zsigmond, Mónus Illés és Lukács György, akiknek munkássága ebben a könyvben is hangsúlyosan szerepel. Másrészt a könyv egyéni, újszerű megközelítésben – az értékvitákra építve – ad átfogó képet a kultúráról. A kultúrafelfogás fogalomhasználatát lényegében felmenti a szerzőt a kultúra teljességét ígérő bemutatásától, ugyanakkor e fogalom kiemelésével hódolhat Agárdi Péter talán legfőbb tudományos és oktatói szenvedélyének: az eltérő nézetek ütköztető bemutatásának. Törekszik a tárgyilagos semlegességre, ugyanakkor vállaltan részrehajló, ami e könyv esetében nem ellentmondás: értékpreferenciái kiderülnek a könyvből, a szerző azonban óvakodik attól, hogy pálcát törjön a tőle eltérő eszméket vallók fölött. Nem véletlen a

cím első szava, a *nemzeti*. Ez Agárdinál alapvetően a befogadói attitűdöt, az értékek békés egymás mellett élésének óhaját jelenti, s távol áll minden nemzeti elfogultságtól.

A könyv írója meggyőződéses, türelmes, szelíd és optimista tudós és tanár, aki hisz abban, hogy az eltérő nézetek békésen megférnek egymás mellett, s akár éles viták árán is úgy tudnak hatni egymásra, hogy abból a nagyobb közösségnek, a nemzetnek származik haszna.

„E tanulmány szerzőjének – olvassuk a recenziált könyv közepén – [...] az a véleménye, hogy a *közösségi ihlet* és *szociális elkötelezettség* művésziileg is termékenyítő lehet” (149.) S – tehetjük hozzá az *opus* ismeretében – az Agárdi által fentebb kiemelt két vezérfonál követése gyümölcsözőnek bizonyult.

Agárdi, ahogy maga is kifejti, nem nagy időtávot átfogó művelődéstörténetet vagy eszmetörténetet szándékozott írni, hanem új megközelítésből kívánta áttekinteni több mint másfél évszázad magyar kultúráját. Ezt szolgálja a címbe emelt két fogalom: az *érték-vita* és a *kultúrafelfogás*. A tág jelentéstartományú kultúrából a szerző munkájában a szépirodalomra és az oktatásra összpontosít.

A könyvben többször – mindenekelőtt Bartók Bélával együtt – emlegetett Kodály Zoltán utálta a magyar fülnek idegen kultúra szót, a könyv egyik főszereplője, Babits Mihály pedig a szó megfordításával mondott erről az emberi jelenségről játékos értékítéletet: a kultúra – a rút luk. Agárdi Péter nem idegenkedik e szótól. Nem csupán a kultúra megnyilvánulási formái érdeklők, hanem működési mechanizmusai is.

A felfogások és a viták szerinte leginkább személyek által közelíthetők meg, így a kultúráirányítók, kultúrabefolyásolók ideológiai tevékenysége, szakmai-politikusi teljesítménye is helyet kap a könyvben. Ebben a munkában a szerzői célkitűzésekből következően csak a markáns nézetű kultuszminiszterek, művelődéspolitikusok és gondolkodók kaphattak helyet. Időrendi sorrendben Eötvös József, Beöthy Zsolt, Szekfű Gyula, Klebelsberg Kuno, Kornis Gyula, Hóman Bálint, Imre Sándor, Prohászka Lajos, Szabó Dezső, Németh László, Karácsony Sándor, Lukács György, Bibó István, Révai József, Aczél György és Vitányi Iván.

A könyv szerkezete alapvetően nem kronologikus, hanem tematikus: a különféle kultúrafelfogásokra épül, amelyek közül a szerző nagy egységeket alkot, s ezeket helyezi időrendbe. Kísérletet tesz ugyanakkor a nagy fordulatok időrendi elkülönítésére is egy-egy rövid fejezettel, amelyek a rendszerváltozás és a kultúráváltás fogalomkörre épülnek.

Négy kultúrafelfogás alkotja a munka gerincét. Egyenként szükséges kitérni rájuk.

A konzervatív, keresztény-nemzeti kultúrafelfogás című fejezetet *A polgári liberális, modern, urbánus kultúrafelfogás* követi, majd *A radikális népi-nemzeti vagy populista kultúrafelfogás* és *A baloldali, illetve szocialista kultúrafelfogás* következik, s végül, inkább csak jelez-

ve, mintegy ötödikként *A posztmodern és a digitális kultúráváltás* című fejezet zárja a sort. A négy kiemelten vizsgált kultúrafelfogás tárgyalásának egyenkénti terjedelme harminc oldal körüli, kivéve az utolsót, amely csaknem duplája az előbbieknél, ami leginkább bizonyítéka a szerzői kitüntetett értékfelfogásnak.

A könyvben számos olyan megállapítás található, amelyekkel nem feltétlenül érthet egyet az olvasó. Ha meggyőző érvek szólnak a szerzői állítás mellett, akkor is helye van az eltérő vélemény(ek)nek. Nem értem például, hogyan kerül Bartók Béla és Bibó István a polgári liberális kultúrafelfogás csoport meghatározó képviselői közé. Ha már feltétlenül skatulyázni akarunk, Bibó talán jobban illelne a „radikális népi-nemzetiek” vagy a szocialista kultúrafelfogás képviselői közé, Bartókot pedig képtelen lennék valamelyik kultúrafelfogás-rekeszbe beszuszakolni. A szerző könyve vége felé hosszan sorolja, hogy szerinte kik nem sorolhatók egyik csoportjába sem. Ez a jelenünkig terjedő hosszú lista ugyancsak kételyeket ébreszt (211.).

Aki belegondol a rendszerezési feladat bonyolultságába, megérti – ha nem is mindig ért egyet vele – Agárdi Péter csoportosítását. Csak néhány felvetődő probléma. Ha van „baloldali” értékfelfogás, miért nem szerepel a fejezetcímekben „jobboldali”. Ha a polgári liberális, urbánus kultúrafelfogás „modern”, nem tekinthető modernnek (korszerűnek?) a „radikális népi-nemzeti vagy populista kultúrafelfogás” vagy a „baloldali, illetve szocialista kultúrafelfogás”? Ez utóbbi fejezetcím azért is vitatható, mert a fejezetben együtt szerepelnek a szocialisták-szociáldemokraták és a kommunisták által vallott nézetek, ideológiák. Így elmosódik a lényegi különbség az egyik csoportosulás demokratikus, illetve a másik dikataturapárti beállítottsága mögött,

s ez a marxi indíttatású munkásmozgalom XX. század eleji kettéválása után szerintem már nem hagyható figyelmen kívül. Ennek lett a következménye ugyanis a kommunisták és a szociáldemokraták végzetes szembekerülése, egymás elleni, olykor vére menő harca.

Vajon nem a liberálisok és a konzervatívok (a XIX. században főleg), vagy még inkább a szociáldemokraták és a liberálisok között fedezhető fel lényegi rokonság? Ahogy Agárdi maga is idézi Eduard Bernsteint. A német szociáldemokrácia nagy alakja a liberálisok ellen kikelő szociáldemokratákat imígyen oktatta ki: „Ajánlatos lenne bizonyos mértéket tartani a »liberalizmus« elleni hadüzenetekben.” A liberalizmusnak mint világtörténeti mozgalomnak „a szocializmus nemcsak időrendben, hanem szellemi tartalmánál fogva is törvényes örököse, ami egyébként a gyakorlatban is megmutatkozik minden olyan elvi kérdésben, melyben a szociáldemokráciának állást kell foglalnia.” (212.) Agárdi Péter érzékeli, érti a hasonlóságokat, jelzi is az egymásra hatás bonyolult módozatait, ugyanakkor a rendszerezési kényszer olykor óhatatlanul leegyszerűsítésekhez vezet. Különösen szembetűnő ez a lekerekítettség a „négy modern magyar kultúrafelfogást” több oldalas táblázatban összehasonlító *Függelékben*. (Megjegyzendő: a szerző itt már mind a négy kultúrafelfogást modernnek nevezi. [224.] Rendszerező szempontjai sokrétűek. A négy kultúrafelfogást a következő kritériumok alapján hasonlítja össze: helyzetük a magyar

kultúrában és politikában; ideológiai alapjaik, értékelveik és távlati orientációjuk; célcsoportjaik és társadalmi bázisuk; a „nemzeti kultúra” értelmezése és a globalizációhoz való viszony; az államról és a kultúrpolitikáról vallott nézeteik. A táblázatból még egyértelműbben kiviláglik, mint a főszovegéből, hogy a szerző nem igazán tud mit kezdeni azzal a ritka (fél)demokratikus időszakkal, amikor természetszerűen léteztek együtt az eltérő – a szélsőjobboldalt kizáró – kultúrafelfogások. A táblázatban valamennyi kultúrafelfogás ismertetésekor a két világháború közötti időszakot az 1948 utáni államszocializmus időszak követi: a közbülső évek hiányoznak. S az is elgondolkoztató, hogy a táblázatban csak a konzervatív-keresztény kultúrafelfogásnál szerepel az „olykor burkolt-nyílt antiszemitizmus” (226.).

Nem hagyhatok említés nélkül néhány apróságot, ami nem is annyira a szerzőt, inkább a kiadót érintő megjegyzés. A szép kiállítású könyvben gazdag irodalomjegyzék utal a szerző forrásaira. Ebben Takács József könyvéből – *Modern magyar politikai eszméletörténet* – kimaradt a „magyar” szó. A névmutató már-már használhatatlan: gyakoriak benne a nevek mellett az olyan oldalszámok, amelyek vagy nincsenek a könyvben, vagy nem szerepel rajtuk a névmutatóba felvett személynév. (Agárdi Péter: *Nemzeti értékviták és kultúrafelfogások 1847–2014*. Budapest: Napvilág Kiadó, 2015, 274 p.)

Standeiský Éva
az MTA doktora

CONTENTS

Soil Diversity and Function in Environment

Guest Editor: Tamás Németh

Tamás Németh – Erika Michéli – Gergely Tóth – György Várallyay: Introduction	1154
Erika Michéli: Formation and Diversity of Soils	1156
György Várallyay: Soil Multifunctionality and Its Limitations	1162
Gergely Tóth – Tamás Hermann – Brigitta Tóth – Tamás Németh: Quality of Soil	1175
Tamás Németh – Gergely Tóth – Judit Berényi Üveges: Importance and Regulation of Soil Protection	1184

Study

Péter Varga: From the Earthquake Observatory to the Radó Kövesligethy Seismological Observatory.....	1192
Géza Kállay: „ <i>All the World's a Stage</i> ”: the Secret of Shakespeare (1564–1616)	1218
István Hargittai: Remembering Michael Polanyi in 2016	1230
Balázs Sudár: The Exercise of Power as a Profession. Reflections on the Formation of Hungarian Principality	1237

Academy Affairs

Nóra Lantos – Dóra Máriási – Dénes Szemán – Katalin Vida – Mónika Kovács: Report on the Presentations of the Conference <i>Gender: Theoretical Perspectives, Research Results</i>	1243
Awards	1251

Discussion

László Nagy: Remarks to the Proposition of Péter Somogyi	1253
András Falus: Remarks to the Proposition of Péter Somogyi	1255

Introduction of the New Corresponding Members of the MTA

Attila Felinger	1257
Péter Halmai	1259
János Szöllősi	1261
Gergely Attila Zaránd	1263

<i>Outlook (Júlia Gimes)</i>	1265
------------------------------------	------

<i>Book Review (Júlia Sipos)</i>	1268
----------------------------------------	------

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért főleg olyan dolgozatokat közöl, amelyek a tudomány egészét érintik, vagy érthetően mutatják be az egyes tudományterületeket. Lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közérthető, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A terjedelem ne haladja meg a 30 000 leütést (szóközökkel együtt), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, arányosan csökkentse a szöveg mennyiségét. Beszámoló, recenziók terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A kéziratot.doc vagy .rtf formátumban, e-mailen vagy CD-n kérjük a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Másodközlésre csak indokolt esetben, előzetes egyeztetés után fogadunk el dolgozatokat.

4. Kérünk a cikkhez 4–6 magyar kulcsszót és az írás angol címét, valamint a szerző nevét, tudományos fokozatát, munkahelye pontos nevét, s ha közölni kívánja, e-mail címét. Külön kérjük azt a levelezési és e-mail címet, telefonszámot, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

5. Kérjük, hogy a cikkben mindig jelöljék az idézetek forrásait.

6. Idegen nyelvű idézetek esetében kérjük azok lábjegyzetben vagy zárójelben való fordítását is.

7. Kérjük, az irodalomjegyzékben adják meg az idézett cikkek DOI (Digital Object Identifier) kódját, s ha a cikkhez, könyvhöz ismernek szabad, ingyenes elérést, akkor azt is.

8. A szövegben emlegetett, hivatkozott személyek vagy intézmények teljes nevét kérjük kiírni azok első előfordulásakor.

9. Kérjük, az idegen nyelvű ábrák szövegét fordítsák le, vagy mellékeljenek egy szöveget.

10. Ha a szerző nem saját illusztrációit használja, akkor fel kell tüntetni azok forrását. A szerző dolga, hogy kiderítse a copyright tulajdonosát, és amennyiben nem szabad felhasználású, engedélyt szerezzen a közléshez.

11. Szövegközi kiemelésként *dólt*, vagy *félkövér* formázást alkalmazunk; ritkítást, VERZÁLT,

KISKAPITÁLIST és aláhúzást nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

12. Az ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján, bármilyen vektoros vagy pixeles formátumban; utóbbi esetben jól olvasható, finom felbontásban és min. 10×10 cm-s tényleges méretben. Kérjük, hogy ne a Word-dokumentumba ágyazottan, hanem külön küldjék őket. Készítésüknél vegyék figyelembe, hogy lapunk **nem** színes, és a tükörméret 125 mm. A szövegben tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

13. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén közöljük, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve) pl. (Balogh, 1957). Ha azonos szerző(k)től ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

14. Az irodalomjegyzéket ábécé-sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

• Folyóíratcikkek: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavel, R. J. et al. (2002): *Scientific Culture. The Educational Researcher*. 31, 8, 4–14.

• Könyvek: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): *The Politics Identity*. Sage, London

• Tanulmánygyűjtemények: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): *Az OECD tevékenysége az oktatás területén*. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): *Összehasonlító pedagógia*. Books in Print, Budapest

15. Ha internetes írásra hivatkozik a szerző, ennek formája a szövegben (URL₁), (URL₂) stb., az irodalomjegyzékben URL₁: Magyar Nemzeti Bibliográfia <http://mnb.oszk.hu/>

16. A Magyar Tudomány kefelevonatokat nem küld, de elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát.