

a cél, hanem csakis Magyarország katolikusainak gyámoltása, a magyar egyház „működőképességének” fenntartása. Ám tagadhatatlan, hogy Mindszenty letételében *pasztorális indokoknak álcázott politikai megfontolásokról* is szó volt. Megoszlanak a vélemények, hogy Mindszenty engedtelenséget tanúsított-e a pápával szemben. Az engedtelenség- és engedelmessépgártiak egyaránt komoly érveket sorakoztatnak fel: Mindszenty a pápai intelem ellenére is ragaszkodott emlékiratai kiadásához, adott ki politikai tartalmú nyilatkozatokat, és a pápa kifejezett kérésére sem mondott le – ezekkel szemben minden püs-

pöknek joga, sőt kötelessége a pápa elé terjeszteni saját véleményét. Mindszenty hivatkozási alapja mindannyiszor egy magasabbrendűnek tartott szempont volt: az istentelen ateizmus ellen harcol, ezért félreállása a kommunista rezsim győzelmével érne fel. Ám mivel döntési joga csak a pápának van, a konkrét helyzetben hiábavaló volt a vita: VI. Pál határozata nyomán új korszak kezdődött a magyar egyház életében.

Kulcsszavak: *bíborosi kollégium, konzisztórium, esztergomi érsek, csehszlovákiai magyarság, emlékiratok, székiüresedés, sede plena*

IRODALOM

- Adriányi, Gabriel (2003): *Die Ostpolitik des Vatikans 1958–1978 gegenüber Ungarn. Der Fall Kardinal Mindszenty. (Studien zur Geschichte Ost- und Ostmitteleuropas 3.)* Verlag Tibor Schäfer, Herne
- Balogh Margit (2002): *Mindszenty József*. Elektra, Bp.
- Erdő Péter (1992): *Egyházjog*. Szent István Társulat, Bp.
- Friedberg, Emil ([1909] 1965): *Lehrbuch des katholischen und evangelischen Kirchenrechts*. [Tauchnitz, Leipzig] Unveränderter Nachdruck: Minerva, Frankfurt am Main
- Janek István (2008): Mindszenty József tevékenysége a felvidéki magyarok megmentéséért 1945–1947 között. *Századok*. 142, 153–181.

- Mindszenty József (1989): *Emlékirataim*. Szent István Társulat, Budapest
- Somorjai Ádám (2008): *Ami az emlékiratokból kimaradt. VI. Pál és Mindszenty József*. Bencés, Pannonhalma
- Somorjai Ádám – Zinner Tibor (2008): *Majd' halálra ítélve. Dokumentumok Mindszenty József élettörténetéhez*. Magyar Közlöny, Budapest
- Wernz, P. Francisco Xav. – Vidal, P. Petri (1943): *Jus canonicum, 2. De personis*. Universitatis Gregoriana, Rome
- URL1: Konzisztórium-i ceremónia, 1946: <http://www.youtube.com/watch?v=O-NkIccZHxs> Consistory A.D. 1946. Pope Pius XII



Tanulmány

A MINŐSÉG MEGHATÁROZÁSÁNAK PROBLÉMÁJÁHOZ A BÖLCSÉSZET-TUDOMÁNYI ALAPKUTATÁSOKBAN*

Tüskés Gábor

az irodalomtudomány doktora, egyetemi tanár, osztályvezető,
MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont Irodalomtudományi Intézet,
Eszterházy Károly Főiskola
xviii@iti.mta.hu

A tudományos kutatások minősége az egyik állandóan visszatérő alapkérdés az utóbbi évtizedek szakmai vitáiban. A megközelítések többsége a minőség értékelésének oldaláról indul ki, s azt vizsgálja, milyen módszerekkel lehet *utólag* meghatározni egy adott tudományos teljesítmény színvonalát. E meghatározási törekvések egyik formája az értékelő tudománymetria, amely a természettudományok után megjelent a bölcsészet- és a társadalomtudományokban is. Ez a térhódítás azonban – néhány kivételtől eltekintve – elmélyültebb elméleti reflexió nélkül, a különböző diszciplínákban speciálisan érvényes minőségi kritériumok bármiféle *előzetes* figyelembevétel nélkül megy végbe. Az MTA vezetése egy ideje felismerte az intézeteiben folyó kutatások minőségének különböző okokból fakadó veszélyeztetettségét. Megfogalmazódott a

minőségi megújulás igénye, melynek egyik fő tartalmi eleme a világos kritériumok alapján támogatott kiválóság (Pálinkás et al., 2011).

A minőség fogalma megtalálható a 2012. január 1-jével létrehozott új akadémiai kutatóközpontok, így a Bölcsészettudományi Kutatóközpont Szervezeti és Működési Szabályzatában is. Eszerint a Bölcsészettudományi Kutatóközpont egyik centralizált feladata „minőségbiztosítási rendszer működtetése” (I.15.1), a vezetők ellenőrzési tevékenységének egyik formája „a minőségbiztosítási rendszer eljárásainak alkalmazása” (I.19.3). A főigazgató feladat- és hatásköre (II.1.2), illetőleg felelőssége (II.1.4) „minőségellenőrzési rendszer kialakítása és működtetése”. A kettős szóhasználat – „biztosítás”, illetőleg „ellenőrzés” – jelzi a szabályzat készítőinek bizonytalanságát, mivel az előbbi fogalom a kutatást megelőző, az utóbbi az azt követő tevékenységre utal. A továbbiakban arra tesztek kísérletet, hogy a vonatkozó szakirodalom, valamint

* Megköszönöm Braun Tibornak a tanulmány kéziratához fűzött megjegyzéseit és a tudománymetriai szakirodalom áttekintésében nyújtott segítségét.

saját hazai és nemzetközi kutatói, bírálói tapasztalatom alapján megfogalmazzak néhány kérdést a bölcsészettudományi alap kutatások minőségének problémájáról, s megfigyeléseimet és javaslataimat felkínáljam a lehetséges viták kiindulópontjaként.

Helyzetfelmérés, definíciók

Aláhúzza a téma időszerűségét, hogy jelenleg nem megoldott a bölcsészettudományok helyzetének és az e területeken dolgozó kutatók egyéni teljesítményének átlátható értékelése az akadémiai kutatóintézetekben. A minőségi kritériumok létrehozásának, a kívánatos színvonal rögzítésének és az értékelésnek, valamint a hosszú távú fejlesztések elindításának egyaránt alapfeltétele az egyes szakterületek, azon belül az intézetek mint főhivatású kutatóhálózat konkrét alapfeladatainak pontos meghatározása. Az egyetemi képzés szerkezetének és minőségének átalakításával jelentősen megnőtt a kutatói pályára történő felkészülés időszaka. Hiányzik a határozatlan idejű kutatói kinevezések pontosan körülírt feltételrendszere (Palló, 2012), s nincs világos minőség- és teljesítményalapú előmeneteli rendszer. Az egyértelműen gyenge és az egyértelműen kimagasló minőségű kutatók és kutatók között gyakran viszonylag széles „közepes” mezőny helyezkedik el, melynek elmozdítása a minőség irányába az egyik legnehezebb feladat. A publikációs kényszer szorításában született, gyakran ellenőrizetlen közlemények szakmai minősége többnyire erősen korlátozott. A tudományos utánpótlás minőségét veszélyezteti, hogy akadémiai intézetekben is készülhetnek olyan PhD-értékelések, amelyek nem kis részben a szakirodalom adatainak egyszerű újrendezésén alapulnak. A kutatói szabadságnak és felelősségnek egymástól jelentősen eltérő meghatározá-

sai és értelmezései vannak forgalomban, amelyek ugyancsak nagymértékben befolyásolják a kutatások minőségét. Van olyan vélemény, mely szerint „[n]em [...] működik a korlátlan akadémiai szabadság, és ennek megvannak a színvonalra gyakorolt következményei.” (Palló, 2012, 332.) Ismeretes, hogy a kutatás minősége függ a kutatók önértelmzésétől, mentális adottságaitól, ismeretelméleti pozíciójától, a megszerzett ismeretanyagtól, készségektől és képességektől, mivel ezek befolyásolják a kutatási horizontot, a problémaérzékelés súlypontjait, esetleges előítéletek és prekoncepciók kialakulását, működését.

A tudományos kutatás, azon belül az alap kutatási tevékenység minőségének megítélése mind a természettudományokban, mind a bölcsész- és a társadalomtudományokban rendkívül nehéz, összetett feladat, amely számos fogalmi és módszertani problémát vet fel (Braun – Bujdosó, 1984, 39., 95–133.). Ezek közül az egyik legfontosabb a „minőség” fogalmának a meghatározása (Lack – Marckschies, 2008). Valószínűleg egészen másként határozná meg például a minőséget egy kapcsolatai révén intézetbe jutott, és közepes vagy alacsony teljesítménye ellenére ottragadt „megélhetési kutató”, mint ugyanott dolgozó, nemzetközileg elismert kollégája. Más területek számára is iránymutató lehet például az MTA Textológiai Bizottságának működése, amely évek óta fontos minőségbiztosító szerepet játszik a nemzeti klasszikusok műveinek kritikai szövegkiadásában.

A tudományos teljesítmény értékelése felől nézve a minőséget rendszerint két különböző módon szokták definiálni. A hagyományos tudománytörténész abszolút kritériumokat használ, és azt állítja, hogy azok a munkák, amelyek tudományos igazságokat, törvényeket tartalmaznak, és képessé tesznek

a jelenségek jobb megértésére, magas színvonalúak. A munkák minőségét nem befolyásolják a pillanatnyi divatok, sem pedig az, hogy átmenetileg elfeledkeztek róluk. E meghatározás értelmében a minőséget csupán történelmi távlatból lehet megítélni. Ezzel szemben a szociológiai definíció alapja az a filozófiai felfogás, mely szerint nincs abszolút igazság, az igazság társadalmilag meghatározott, s nincs olyan tudományos eredmény, amely kielégíti az abszolút kritériumokat. A magas minőségű tudományos munka e meghatározás szerint az, amit az adott időszakban a hasonló kérdésekkel foglalkozó kutatók hasznosnak tartanak (Braun – Bujdosó, 1984, 84.). Hangsúlyozni kell, hogy mindkét meghatározás az utólagos értékelés felől közelíti a minőség problémájához. A kérdés az, lehetséges-e a minőséget előzetesen, a minimális kritériumok megadásával, empirikusan definiálni vagy legalább körülírni.

A természettudományi alap kutatások értékelésében különbséget szoktak tenni a publikációk „minősége”, „fontossága” és „hatása” között, de ez a különbségtétel és a belőle levont következtetések a bölcsészettudományi alap kutatásokra is érvényesek. Míg a „minőség” fogalma magára a kutatásra utal, a „fontosság” és a „hatás” az adott kutatás és az egyéb kutatási területek kapcsolataira vonatkozik. A „minőség” a közleményekben ismertett kutatás tulajdonságainak összessége, mások megítélése szerint. A „fontosság” a környező kutatási tevékenységre gyakorolt *lehetséges* befolyásra utal ideális kommunikációs feltételek között. A „hatás” a környező kutatási tevékenységre gyakorolt *tényleges* befolyás adott időpontban. Mindhárom tényező csupán viszonylagos értékű, az időben változik, és csak közvetve ragadható meg, s egyaránt függ az érintett tudományterület

kutatási tevékenységének szintjétől és az értékelést végzők gondolati, társadalmi „lokációjától” (Braun – Bujdosó, 1984, 103–105., 110.). Egy közlemény, egy kutatás minősége nem azonosítható minden további nélkül az adott közlemény vagy kutatás hozzájárulásával a tudomány fejlődéséhez. Az idézettség nem a minőség, hanem a közlemény hatásának, relatív minőségének részmutatója, amit sok, tudományon belüli és kívüli tényező befolyásol.

Mindebből levonható a következtetés, hogy az alap kutatások minőségének meghatározása egyaránt függ az alap kutatás definíciójától és a tudományos minőség természetére vonatkozó tudományfilozófiai, tudománytörténeti és tudomány-szociológiai megfontolásoktól. Az a kijelentés, mely szerint az alap kutatás fő célja a tudományos tudásanyag növelése, nagyon tág definíciót jelöl ki, s diszciplinánként egymástól jelentősen eltérő, időben változó meghatározások lehetségesek. Terjed a felismerés, mely szerint „az alap kutatás abszolút mennyiségi mérése nem lehetséges”, csupán összehasonlításokat lehet tenni különböző kutatócsoportok teljesítményei között. A kutatási élményt minden tudományterületen nagyfokú ellentmondásosság jellemzi, és nagyon nehéz megállapítani, melyik kutatási eredmény válik majd jelentőssé (Braun – Bujdosó, 1984, 98., 180.). A bölcsészettudományokban bizonyos elvek és módszerek lényegüket tekintve hosszú idő óta változatlanok, ezért itt nagyobb biztonsággal lehet megnevezni a minőségi alap kutatás kritériumait, mint a gyorsan változó természettudományokban.

A minőség kérdésének tágabb összefüggésébe tartozik, hogy a kutatások fokozódó specializálódása és az alap kutatás fogalmának bizonytalanná válása jelentősen megnehezíti az új felismerések közölhetőségét, és akadá-

lyozza annak megértését, hogy vannak fontos eredmények, amelyek nem popularizálhatók. Rendkívül összetetté vált a tudományos eredmények ellenőrizhetősége, s a láthatósági tényezők, az alapkutatói szakasz várható eredményeire vonatkozó felelőtlen ígérek és a blöff gyakran elsőbbséget kapnak a kompetenciátényezőkkel, a valós tartalommal és a minőséggel szemben mind a pályázati rendszerekben, mind az eredmények közzétételében és értékelésében (Frühwald, 2008). A súlyozatlan információ és a súlyozott tudás közötti különbségek összemosása nyomán a bölcsész- és a társadalomtudományokban nehezen elkülöníthetővé válik tudás és vélekedés, s felismerhetetlen lesz a minőségi tudás fölénye a vélekedéssel szemben.

A mérhetőség problémái

A mennyiségi mutatók alkalmazását a tudományos teljesítmény mérésében nagymértékben ösztönözte a kutatók és a publikációk számának az utóbbi évtizedekben világszerte bekövetkezett exponenciális növekedése. Miközben a tudományos folyóiratok száma kb. húszévenként megkétszereződik, s becslések szerint évente mintegy hétezer új folyóirat jelenik meg világszerte, a tudományos publikációk olvasottsága folyamatosan csökken, s a szakkönyv- és szakfolyóirat-szükségletek 80%-át a meglévő állomány 20%-a fedezi. Az értékelő tudománymetria önálló kutatási területté válásával, konszolidálódásával és intézményesülésével egy időben megfogalmazódott és egyre nagyobb teret nyert a vélemény, mely szerint „előnyösebb minőségi elemzés helyett mennyiségit végezni.” (Braun – Bujdosó, 1984, 136.) Egvetértés látszik kialakulni abban, hogy a publikált munkák tudományos jelentőségének egyik fontos mutatója az idézettség, az azonban „[c]supán mítosz, hogy

egyedül az idézettséggel mérni lehetne az egyes publikációk minőségét.” (Glänzel, 2009, 960.) A különböző minőségi paraméterek általában „egymással igen jó korrelációban ugyanazt az eredményt adják, míg a mennyiség és minőség között nem olyan egyértelmű a korreláció.” (Braun et al., 1981, 24.) A tudománymetria meghatározása szerint – mely csupán egy a lehetséges definíciók közül – a tudományos kutatás lényegét tekintve információs folyamat, melynek elsődleges célja új információk létrehozása és kommunikálása. Nem elhanyagolható a kérdés, hogy ma, amikor folyamatban van az átmenet az információs társadalomból a tudásalapú társadalomba, mennyire állja meg a helyét ez a definíció.

A bölcsészettudományok teljesítményének kvalitatív értékeléséhez jelenleg hiányoznak a megbízható adatbázisok és a megfelelő mutatószámok. Látva a *Science Citation Index*, a *Web of Science* és más adatforrások elégtelenségét, szelektivitását és leszűkítő természetét ezen a területen, 2002-ben Belgiumban terv született a „humanities” európai hivatkozási indexének kidolgozására (ESF, 2002), majd 2010-ben nemzetközi összefogással újabb terv készült a társadalom- és a bölcsészettudományok európai tudománymetriai adatbázisának létrehozására (Martin et al., 2010). Ezek a projektek jelenleg a megvalósítás szakaszában vannak. Ezzel egy időben megkezdődött a társadalom- és a bölcsészettudományok publikációs gyakorlatára jellemző sajátosságok feltérképezése és leírása (Nederhof, 2006). A javasolt új módszerek kifinomultabbak a korábbiaknál, de ezeknek is megvannak a maguk korlátai, s alkalmazásuk fokozott körültekintést, jelentős anyagi, személyi ráfordítást és biztos intézményi háttérrel igényel. A tudománymetria eddig viszonylag

keveset tudott kezdeni a folyóiratokon kívüli publikációs tevékenység számbavételével, ami a társadalom- és a bölcsészettudományokban továbbra is igen jelentős részt tesz ki.

A tudományos teljesítmény minőségének mérhetőségéről sajátos módon ma jóval többször esik, mint magáról a minőségről. Többen osztják a véleményt, mely szerint a bölcsészettudományok minősége nehezen vagy alig mérhető. A kérdés jelentőségét növeli, hogy a bölcsészettudományok világszerte legitimációs válsággal küzdenek, melyben nem kis szerepet játszik az, hogy nem tudnak felmutatni egyértelmű módszereket kutatási eredményeik méréséhez (Beiner, 2009). E vádmögött kimondatlanul ott húzódik a meggyőződés, mely szerint a mérhetőség objektívítást ígér, és ezzel garantálja a minőség ellenőrizhetőségét. A bölcsészettudományok eredményei bizonytalan benyomást tesznek a kívülállóra azért is, mert képviselőik véget nem érő vitákat folytatnak arról, mi az érvényes és fontos tudás ezeken a területeken egy adott időpontban.

Az adott időpontban tudni érdemes, fontos és társadalmilag hasznos tudás azonban nem határozható meg pontosan a természettudományokban sem; a minőség meghatározásának folyamata ebben az értelemben lezárhatatlan. Roland A. Fischer, az Alexander von Humboldt Alapítvány pályázati bíráló bizottságának kémikus tagja 2006-ban úgy nyilatkozott: a tudományos teljesítmény és eredetiség a természettudományokban sem szorítható a komplexitást redukáló, merev szempontok szerint standardizált mutatószámok keretei közé; a relevánsnak tartott kritériumok nézőponttól függően különböző súlyúak lehetnek. Az egyéni szakértői bírálatok szubjektív elemei nem az értékelési rendszer elkerülhetetlen hiányosságai, hanem a feladat

összetettségéből adódnak (Fischer, 2006). Van álláspont, amely szerint az értékelő tudománymetria rendszereinek előnyben részesítése az egyéni szakértői bírálatokkal szemben lényegében a nemzetközi folyóiratok szakértőire történő felelősségáthárítás egyik formája, s ezek a rendszerek nagymértékben kiszolgáltatottak a tévedésnek, a csalásnak és a hatalomkoncentrációnak (Frühwald, 2008).

A minőség meghatározásában és értékelésében gyakran figyelmen kívül hagyott, ám fontos tényező az idő. A többnyire új tudást eredményező, a minőségnek nélkülözhetetlen részét alkotó eredetiség felismerése és elfogadása rendszerint időbe telik a természettudományokban is, míg a bölcsészettudományokban az idő a minőség egyik legbiztosabb mutatója. Minden tudományág ismeri a jelenséget, hogy a tudománymetriai elemzések alapján adott időpontban hatástalannak, ezért értéktelennek és feleslegesnek minősülő publikációról idővel bebizonyosodhat a jelentősége. A bölcsészettudományokban azonban rendkívül összetett a tudományos termelékenység és a minőség viszonya. A minőségi publikációk túlnyomó többségének egészen más az avulási ideje, másként működik a tudományos kommunikáció és a minőségi szelekció folyamata, s mást jelent az ún. releváns eredményeket tartalmazó közlemények fogalma, mint a természettudományokban. Mindezen sajátosságok kvalitatív elemzése csak a közelmúltban kezdődött meg (Engels et al., 2012).

Nem minden kutatási eredmény számszerűsíthető. A különféle számszerű mutatók, melyek messzemenően kiszolgáltatottak a szakszerűtlen igénybevételnek, s mindegyiknek megvannak a sajátos problémái, csak jelentős megszorításokkal alkalmazhatók a tudományos minőség, a kutatási eredmények

színvonalának megítélésére (Marton – Pap, 2010; Braun, 2012). Általánosan elfogadott vélemény, hogy a publikációs és más mutatószámok csupán nagyobb kutatóközösségek összehasonlítására alkalmasak, pontosan meghatározott keretek között, s valódi jelentőségük diszciplínaként erősen különbözik. Nem tűnik megalapozatlannak az állítás, mely szerint „az idézettség nem alkalmas finom minőségi különbségtételre.” (Braun – Bujdosó, 1984, 92.) A kérdésről lefolytatott viták tanulsága szerint a mégoly kifinomultnak tűnő mutatószámok és relatív mutatószámok könnyen félreértelmezhetők, manipulálhatók, s lényegében használhatatlanok vagy legfeljebb igen korlátozott mértékben alkalmasak az egyéni kutatói teljesítmény minőségének megítélésére (Vinkler, 2009).

Bizonyos kvantitatív eljárások mechanikus használata az egyének értékelésében aránytalanul nagy nehézségek forrásává válhat, s a számszerűsítésre irányuló törekvések bizarr, sőt abszurd jelenségekhez vezethetnek. Ezek közé tartozik például a hamis és a tiszteletbeli szerzőség, a célzott és a rejtett önidézés, a „haver”-típusú idézési rendszer, a társ-szerzős munkák hivatkozásaiban a saját részesedés figyelmen kívül hagyása (Papp, 2011), valamint a szerkesztett kötetekben megjelent közleményekre való hivatkozások beszámítása a szerkesztő hivatkozási jegyzékében. Wolfgang Frühwald, a Deutsche Forschungsgemeinschaft, majd az Alexander von Humboldt Alapítvány volt elnöke néhány éve beszámolt arról, mennyire meglepődött, amikor tudomására jutott magas impaktfaktorral rendelkező, tekintélyes kutatók csalási ügye, s hogy ettől kezdve szkeptikus lett ezzel a mutatóval kapcsolatban (Frühwald, 2008). A fenntartások és visszaélések ellenére „a »publikálj vagy pusztulj« elv legszélesebb körű

alkalmazása éppen az egyedi kutatóra következett be [...], így az értékelő bibliometria legmegtámadhatóbb felhasználásai egyben a leggyakoribbak is.” (Braun – Bujdosó, 1984, 137., 144.)

Napjainkban Magyarországon is terjed, és az MTMT – hibás adatok sokaságával és félreérthető fogalmakkal terhelt – adatbázisban tudományterülettől függetlenül megjelent a Hirsch-index, ami a legújabb kísérlet folyóiratok és a kutatók egyéni tudományos teljesítményének mérésére egyetlen szám segítségével. A publikációk száma és az idézettségi mutató kombinációján nyugvó, egyszerű számításon alapuló index, melynek alapfogolata már Derek J. de Solla Price klasszikus művében megtalálható, amerikai fizikus létrehozója szerint kompromisszumot alkot a publikációk mennyisége és minősége között. Valójában azonban – mint azt nem sokkal 2005-ös informális megjelenését követően többen kimutatták – ez az index nem más, mint egy „vak mutatószám”, amely egyesíti magában a korábbi mérőmódszerek összes bizonytalanságát és gyengeségét, s még jelentős megszorításokkal sem alkalmas egy kutató értékének megragadására (Kaube, 2006). Teljesen alkalmatlan például annak érzékeltetésére, hogy egy kutató által kidolgozott módszereket milyen mértékben és milyen eredménnyel alkalmaznak vagy fejlesztnek tovább a közvetlen vagy a tágabb kutatói környezetben. Ráadásul nagy statisztikai pontatlansággal dolgozik, kiszolgáltatottá teszi a védtelen kutatót, s végtelenül leegyszerűsít. Megjelenését követően nem sokkal megkezdődött az index manipulációja, találó gúnyneve is született (*hamster-index*), mindennek ellenére döntést segítő tényezőként hamarosan felfedezték a kutatási támogatások elosztói, a tudománypolitikusok és

a politikusok is. Elgondolkodtató a megállapítás, mely szerint az index létrehozása és alkalmazása az intellektuális elszegényedés jele; a kutatóknak tapasztalatból kellene ismerniük a sokoldalú kutatói személyiség és teljesítmény egyetlen számra történő redukálásának lehetetlenségét és az ezzel járó veszélyeket (Schollwöck, 2006).

A bölcsészettudományok felől nézve a jelenséget érdemes tekintetbe venni azt is, hogy e tudományok közlési és értékelő rendszerei alapvetően eltérnek a természettudományokéitól, s diszciplínaként is jelentős különbségek találhatók. Rendszereik egészen más módon működnek, mások az idézési motivációk és tendenciák, mások az idézetek funkciói és minősége, ezért a természettudományok kvantitatív értékelő módszerei csak igen korlátozott mértékben vagy egyáltalán nem alkalmazhatók rájuk. Az idézetelemzés módszere közel sem olyan kidolgozott itt, mint a természettudományokban, s alig van ezzel kapcsolatos publikáció. Az idézet-kontextusok minőségi elemzése – mely feltételezi az adott tudományág működésének beható ismeretét, és rendkívül munkaigényes vállalkozás – azt mutatja, hogy több különböző osztályozási séma is elképzelhető akár egyetlen mű idézeteinek vizsgálatában, s eltérő lehet az idézetfunkciók meghatározása is. A Hirsch-index minden megkülönböztetés nélküli alkalmazása a bölcsészettudományokban nincs tekintettel az elemi követelményre, mely szerint „ha egy vizsgálat több tudományág kutatóira terjed ki, akkor az idézési adatokat minden egyes területre külön statisztikailag standardizálni kell, és az így kapott eredményeket kell felhasználni a végső elemzésben.” (Braun – Bujdosó, 1984, 87.) Ehhez járul, hogy az idézettség egyáltalán nem méri a szellemi teljesítményt, a minősé-

get és a tudományos kutatás gyakorlati jelentőségét, s megbízhatósága jelentősen eltér a természettudományi diszciplínákban is.

Mindebből levonható a következtetés, hogy a tudományos munka értékelése a bölcsészettudományokban nem előzheti meg a minőség kritériumainak meghatározását. Ezeket a kritériumokat a különböző tudományágak sajátosságainak megfelelően kell kialakítani és alkalmazni. A tudományos tevékenység hatékonysága és minősége számos szempontból értékelhető. A különböző típusú elemzések és értékelési módszerek csak együtt, egymást kiegészítve tölthetik be a kutatás minőségét értékelő szerepüket. Fontos a különböző kritériumok összekapcsolása és valós súlyuknak megfelelő alkalmazása. Biztos ítélet egy tudományos teljesítmény minőségéről csak pontos kritériumok és igazolható kritika segítségével alkotható. A megalapozott kritika feltétele az eredetiben való olvasás, illetőleg a bizalom olyan szakemberek véleményében, akik közvetlen tapasztalat alapján ismerik az adott teljesítményt. A különböző kutatási egységek – köztük az egyetemek – újabban Európában is terjedő kvantitatív alapú rangsorolásai gyakran torz képet adnak a valós teljesítményről, s nem felelnek meg az empirikus kutatás és a tudományos dokumentáció alapkövetelményeinek. Nem tekinthető véletlennek, hogy a német egyetemek egy része, számos egyetemi kar és tudományos társaság több száz professzorral együtt a közelmúltban bojkott-ra szólított fel e törekvésekkel szemben.

A minőség és a tudományos kiválóság kritériumai a bölcsészettudományokban

Az ismert megállapítás, mely szerint a szabad, önmaga által meghatározott gondolkodás az alapja mindenfajta tudománynak, a bölcsé-

szettudományokra is vonatkozik. Wilhelm von Humboldt megjegyzése, mely szerint a tudományos kutatás alapfeltétele a „magány és szabadság”, ezekre a tudományokra talán még fokozottabban érvényes, mint a jelentős eredmények egyre nagyobb részét szigorú szabályok szerint működő kutatócsoportokban elérő természettudományokra. A minőségi tudomány további, diszciplínától független alapfeltétele a ma oly gyakran hiányzó nyugalom, a nyugodt munkakörülmények. A felsorolt feltételek hiánya ugyanúgy negatívan hathat a tudományos munka minőségére, mint adott esetben a túl korán elnyert és a kutatónak viszonylagos nyugalmat biztosító állandó státusz.

Francis Bacon, a XVII. századi tudománytörténet meghatározó alakja fogalmazta meg először a modern tudományosság azon alapelvét, amely szerint egy kérdés módszeres feldolgozása feltételezi a téma korábbi tárgyalásainak történeti-kritikai számbavételét, felülvizsgálatát és az adott állapothoz vezető okok feltárását. Bár a hármas kritérium nem mindig teljesült maradéktalanul a gyakorlatban, és nem mindig teljesül ma sem, érvényessége a bölcsészettudományokban a mai napig megkérdőjelezhetetlen. A baconi kritériumokon kívül a minőségnek legalább öt további alapvető kritériuma különíthető el és határozható meg a bölcsészettudományokban. Ezek megléte önmagában még nem szükségképpen vezet magas minőséghez, együttes fennállásuk azonban már nagy valószínűséggel az átlagos szintet meghaladó minőségű kutatást eredményez.

1.) A minőség kiemelkedően fontos kritériuma a tudományos megalapozottság, melynek fő összetevője a kutatás megtervezettségének és kivitelezésének színvonala. Minőséginek csak az a kutatás nevezhető, amely vi-

lágosan kijelöli a kutatás kereteit, egyértelmű fogalmi rendszert használ, megadja az alkalmazott terminusok jelentését, tudatában van ezek történeti meghatározottságának, bemutatja a jelentésváltozásokat, és jelzi a definiálás problémáit. A minőségi alapkutatás az elérhető adatok/források lehető legszélesebb körén nyugszik, figyelembe veszi a számításba jövő szakirodalom teljes körét, s módszeresen feldolgozza, és kritikailag értékeli a különböző álláspontokat. Az újonnan feltárt adatok/források értelmezését a már korábban ismert anyag és a mindenkor történeti kontextus figyelembevételével hajtja végre. A módszereket és elméleteket lehetőség szerint nem kívülről alkalmazza a forrásanyagra, hanem abból fejleszti ki. Az ismeretszerzési folyamat és a bizonyítási eljárás minden szintjén maximálisan figyelembe veszi a formális logika követelményeit.

2.) A minőség nélkülözhetetlen kritériuma a kutató személyes kíváncsiságán túlmutató, az adott diszciplína tudásszintjét növelő, az egész területnek hasznos ismeretek létrehozása. A minőség kritériuma, hogy az elért eredmény egyértelműen és jelentős mértékben meghaladja a korábbi tudásszintet, attól jól elkülöníthető és pontosan meghatározható.

3.) A minőségi szint további feltétele az új adatok, megfigyelések és következtetések körülmények közötti elhelyezése a már ismert, tágabb összefüggésekben. Ugyanide tartozik a korábban külön kezelt források/adatok, hipotézisek módszeres összekapcsolása egymással és az új adatokkal, hipotézisekkel.

4.) Alapfeltétel a mondanivaló pontos kidolgozása, érvekkel történő igazolása és megfelelő formába öntése, valamint az, hogy az új következtetések kizárólag közvetlenül ellenőrzött, nem pedig másodkézből átvett forrásokon/adatokon alapulnak.

5.) A minőség kritériuma, hogy az elért eredmény megállja a szakma kritikai ellenőrzésének próbáját. Ezt tanúsítja az ilyen ellenőrzésen átmert, rendszeres publikálás.

A kutatás minőségét jelentősen befolyásoló, további tényezők közé tartozik a feldolgozott adatok/források mennyisége, hozzáférhetősége, a feldolgozási módszerek komplexitása és egyéni fejlesztése. Ugyanide tartozik a forráskritikai kérdések összetettsége és ezek megoldási szintje, a közvetlenül feltárt és a másodkézből átvett adatok/források aránya, valamint az egyéni invenció mértéke. A sokat emlegetett inter- és multidiszciplináris önmagában még nem jelent automatikusan minőséget, mint ahogy önmagában nem biztosíték erre a két- vagy többnyelvűség, a doktori fokozat megszerzése és a professzionális, azaz a megélhetést biztosító szint elérése, sőt a nemzetközi jelenlét sem. Egy nemzetközi viszonylatban repetitív jellegűnek számító, külföldön már évtizedek óta elvégzett kutatás még nem jelent automatikusan alacsonyabb minőséget, de ha ez a kutatás nem párosul saját új elvi, módszertani felvételekkel, és nem hoz nemzetközi viszonylatban értékelhető, új eredményt, nagy valószínűséggel már nem sorolható a minőségi kategóriába.

A tudományos kiválóság, a kiemelkedő minőségű kutatás kritériumai között a természettudományokban kiemelt helyen szokták említeni a hasznosságot, a hatékonyságot, a produktivitást és az innovativitást. Nehéz kérdés, hogy ezek hogyan és milyen mértékben alkalmazhatók a bölcsészettudományi alapkutatásokban. A magas szintű bölcsészettudományi alapkutatás egyszerre problémaorientált és ismeretorientált: a tudásanyag gyarapításán túl módszeresen törekszik valamely lényeges, a tudományág egészét érintő

kérdés vagy kérdések megoldására. A teljes kutatói szabadság és a magas szakmai minőség itt is csupán együttesen hozhat létre fontos új eredményeket. A magas minőségű kutatási eredmény nélkülözhetetlen feltétele az egyéni és a közösségi munka helyes viszonyának pontos meghatározása, arányainak megtalálása. A kiváló minőségű kutatás előre végiggondolt hipotéziseken alapul; a kutató mindig fel tudja tenni a kérdést: mire keresem a választ.

A magas minőségi szint eléréséhez a bölcsészettudományokban nem elegendő az egyszerű keresés, „a kíváncsiság öröme”; a sejtéseket, feltételezéseket módszeresen szembesíteni kell a forrásokkal/adatokkal. Elegendhetetlen az éles szemű megkülönböztetés, az állítások mellett a kérdések és kétségek pontos megfogalmazása, az egész gondolkodásnak az adott tárgyra irányítása, a koncentráltóság. Fontos feltétel a rokon tudományterületek egységben látása, problémáinak ismerete, az összehasonlító szemlélet következetes alkalmazása. A magas minőségű kutatási eredmény egyaránt megállja a helyét nemzetközi és diszciplínák közti összehasonlításban. A kiválóságra törekvő kutató tudja: bármilyen elmélet csak szigorú kritikai szűrésen átmert, megbízható forrásokra/adatokra épülhet, s csupán annyit ér, amennyiben megállja a helyét a konkrét anyaggal szembesítve. A kreativitásnak része az együtt gondolkodás képessége, az elkötelezettség, a feltett alapkérdés rugalmas módosításának képessége, az új válaszok helyett új kérdések keresése. A kiváló minőség rendszerint kemény, lemondástól sem mentes, eleinte többnyire láthatatlan munka eredménye. Szorgalom, felkészültség, fegyelem és kreativitás csak együtt, megfelelő arányban vezethetnek kiváló eredményre. A magas minőségű teljesítményben rendszerint

nem kis szerepe van az egyéniségnek, az eredetiségnek, a szakmai felelősségtudatnak, az ár ellen úzás képességének, a türelmes kipróbálásnak, sőt, bizonyos esetekben, a látszólagos üresjáratnak is.

Következtetések, javaslatok

1.) A bölcsészettudományi kutatások minősége körül kialakult tisztázatlan helyzetért jelentős részben maguk a bölcsészettudományok felelősek. Világosan meg kell tudniuk fogalmazni, hogy felismeréseik milyen értéket képviselnek a társadalom számára, s melyek azok a minőségi kritériumok, amelyek mentén ezek a tudományágak és akadémiai kutatóintézetek dolgoznak. Nem engedhető meg, hogy a hétköznapi valóságtól elszakadt, ezoterikus világ benyomását közvetítsék magukról a társadalom felé.

2.) Az akadémiai kutatóintézetek szerkezeti átalakítása a bölcsészettudományokban is csupán a keretét adhatja a minőségi szakmai megújulásnak. A kiválóság, a kiemelkedő teljesítményt nyújtani képes kutató és a minőségi szakember jelszavait pontosan körülhatárolt tartalommal szükséges megtölteni. Ebben és a csoportos értékelésben egyaránt segítséget nyújthat a prozopográfiai megközelítés, mely szerint egy csoport legpontosabb leírását az adott csoporthoz tartozó egyedek sajátosságainak összesítésével lehet elkészíteni.

3.) A természettudományi kutatások a bölcsészet- és a társadalomtudományi kutatásokkal *együtt* alkotják a gazdasági, társadalmi és politikai fejlődés legerősebb hajtóerejét, a szélesebb rétegek tudományos képzettségének alapfeltételét. A gazdasági hasznot hozó természettudományok és a közvetlenül látható hasznot nem minden esetben szolgáló bölcsészettudományok közti megkülönböztetés alapvetően téves. A gazdaság elsőbbsé-

gének elismerése a tudománnyal szemben beláthatatlan veszélyeket rejt magában. A bölcsészettudományoknak meg kell szabadulniuk a természettudományokkal és a fejlett országok tudományával szembeni kisebbségi tudatuktól. Ehhez a minőségi tudomány művelésén, a megfelelő kutatási feltételek biztosításán és a kölcsönös bizalmatlanság felszámolásán át vezet az út.

4.) A nemzetközi szintű csúcskutatás történetében számos példa ismert a természet-, a bölcsészet- és a társadalomtudományok megtermékenyítő kölcsönhatására, kimagasló eredményeket hozó együttműködésére. Az utóbbi évtizedekben a bölcsészettudományok több olyan új módszerbeli eredményt tudtak felmutatni, amelyek ösztönzően hatottak nemcsak a rokon szakterületekre, hanem az olyan diszciplínákra is, amelyek önértelmezésének alapja az adatgenerálás, a mérés és a rövid életű közlemények halmozása. Még a fizikai elméletek és kísérletek látszólag zárt világából is érdemes lehet egy pillantást vetni a társadalom- és a bölcsészettudományok elméletalkotási törekvéseire, mivel maga a fizika is olyan társadalmi, kulturális összefüggésekben létezik, amelyek messze túlnyúlnak a szaktudományok összességén.

5.) A bölcsészettudományok hozzájárulása egyaránt nélkülözhetetlen a társadalom önismeretéhez, önazonosságának megszilárdításához, más társadalmak megértéséhez, a globalizált gazdasággal együtt járó különbözőségek és komplexitás kezeléséhez. Fontos szerepet játszhatnak abban is, hogy a tudományos gondolkodást elválaszthatatlan részévé tegyék a társadalom életének, kultúrájának.

6.) A kutatási eredmények teljesítmény- és minőség alapú, funkcionális értékelése elkerülhetetlen a bölcsészettudományi kutatóintézetekben is. Ahhoz, hogy ezek az intézetek

hatásosan érveljenek támogatási szintjük növelése mellett, el kell fogadniuk a kutatómunka nyilvános felülvizsgálatát, minőségi alapú értékelését. Ehhez újra kell definiálniuk az alapkutatás fogalmát. Pontos választ kell tudniuk adni a kérdésre, hogy milyen minőségi színvonalon, milyen eredményességgel folyt és folyik az intézetekben a tudomány művelése. Ennek érvényes kritériumait csak az érintett tudományágakon belül lehet kidolgozni. Az alkotókészség, a minőség és a kiválóság természetének meghatározása rendkívüli körülményt igényel, amire a hagyományos mennyiségi technikák nem alkalmasak. A kutatási teljesítmények minőségének az eddiginél nagyobb szerepet kell játszaniuk az erőforrások elosztásában.

7.) A kutatás szerkezetét érintő reformok mögött gyakran nemzetközi szinten is jól felismerhető tényező a kompetenciahiány. Ennek egyik következménye a téves meggyőződés, hogy ugyanaz a rendszer alkalmas a különböző tudományterületek kezelésére, a szervezeti, értékelési és más problémák megoldására. E felfogás káros hatásait minden lehetőséget megragadva mérsékelni kell. A kutatási szervezet átalakítása önmagában nem javítja az innovációs képességet, s a differenciált értékelésben érdemes tekintetbe venni a különböző diszciplínák kutatási és innovációs folyamatainak történeti aspektusait is. Az ideológiai és más, nem szakmai alapon szerveződő, zárt érdekcsoportok támogatása és működtetése nem szolgálja a minőséget.

8.) A bölcsészettudományi akadémiai kutatóintézeteknek sürgősen szükségük van az általuk művelt tudományok ismeretelméleti alapjainak újragondolására, egy új, minőség alapú kutatási filozófia tervezetére, s meg kell próbálniuk visszaszerezni tekintélyüket. A régi kutatási filozófiát jórészt elsöpörte a

társadalmi, gazdasági átalakulás, a Bologna-folyamat és az intézetek előzetes értékelés nélküli, a kutatóknak rossz üzenetet közvetítő átszervezése. Ezt a tervezetet az érintetteknek kellene kezdeményezniük, mielőtt kívülről ismét rájuk kényszerítenek valamit. Ma, amikor sok helyütt a láthatóság, s nem a tudás és a teljesítmény a minőség fő kritériuma, a tartózkodó magatartás rossz stratégia.

9.) Nyomatékosan fel kell hívni a társadalom figyelmét arra, hogy a bölcsészettudományi kutatóintézetek finanszírozása nem egy privilegizált kisebbség támogatását szolgálja, hanem olyan tervek megvalósítását biztosítja, melyek eredménye közvetlenül befolyásolja a társadalom és az egyes ember életét. Minőségi alapkutatás művelése a keretfeltételek bizonyos szint alá süllyedése mellett a bölcsészettudományokban sem lehetséges. A társadalom bizalmának visszaszerzését és megtartását a tudomány megbízhatóságának megteremtésével és minőségi alapokra helyezésével lehet a leghatékonyabban elősegíteni.

10.) Terjed a felismerés, hogy az egyenlőség a tudományban középserűséget jelent. A nemzetközi versenyben egyedül a csúcsteljesítmények számítanak, a természettudományokban és a bölcsészettudományokban egyaránt. A „nemzetközileg versenyképes tudomány” jelszavát tartalommal kell megtölteni. Ennek egyik lehetősége, hogy az ún. *bottom up* jellegű projektek támogatása mellett létrehoznak *top-down* típusú, konkrét területekhez kapcsolt, kiemelt támogatású kutatásokat, kutatócsoportokat és kutatóközpontokat. A felismerés, mely szerint az innováció, az átütő felismerések fő mozgató ereje az egyéni tudásfölösleg (az ún. *tacit knowledge*), azt eredményezte, hogy világszerte kezdenek áttérni a projektfinanszírozásról az egyes kutatók támogatására. Érdemes elgondolnodni

azon, hogy a kiemelkedő kutatók támogatása nemzetközi szinten nem korlátozódik a természettudományokra, hanem kiterjed a bölcsész- és a társadalomtudományokra is.

Kulcsszavak: *bölcsészettudományi alapkutatók, minőség, minőségbiztosítás, tudomány-metria, tudományos kiválóság, értékelés, forráselosztás, kutatásszerkezet, akadémiai intézhálózat*

IRODALOM

- Beiner, Marcus (2009): *Humanities. Was Geisteswissenschaft macht. Und was sie ausmacht.* Berlin University Press, Berlin
- Braun Tibor – Bujdosó E. – Ruffl. (1981): *A tudomány mint a mérés tárgya. Tudomány-metria kutatás Magyarországon. (Informatika és Tudományelemzés 1)* MTA Könyvtára, Budapest
- Braun Tibor (szerk.) (2012): *Scientometrics.* Special Discussion Issue on Journal Impact Factors. 92, 2,
- Braun Tibor – Bujdosó Ernő (szerk.) (1984): *A tudományos kutatás minősége. (Informatika és Tudományelemzés 4)* MTA Könyvtára, Budapest
- Engels, Tim C. E. – Ossenblok, T. L. B. – Spruyt, E. H. J. (2012): Changing Publication Patterns in the Social Sciences and Humanities, 2000–2009. *Scientometrics*. 93, 373–390. • DOI 10.1007/s11192-012-0680-2 • <http://www.ecoom.be/sites/ecoom.be/files/downloads/Engels%20et%20al%20changing%20pub%20patterns%20SSH%20Scientometrics%202012.pdf>
- ESF (2002): Building a European Citation Index for the Humanities. *ESF Communications*. 44 (Spring), 12–13.
- Fischer, Roland A. (2006): Die Chemie stimmt – auch wenn's mal kracht / The Chemistry's Right – Even If Things Go Bang Sometimes. *Humboldt Kosmos*. Dezember, 88, 22–25. • http://www.humboldt-foundation.de/pls/web/docs/F24677/2006_kosmos88.pdf
- Frühwald, Wolfgang (2008): *Die Autorität des Zweifels. Verantwortung, Messzahlen und Qualitäturteile in der Wissenschaft.* Wallstein Verlag, Göttingen.
- Glänzel, Wolfgang (2009): A tudomány-metria hét mítosza – költészet és valóság. *Magyar Tudomány*. 170, 8, 954–964. • <http://www.matud.iif.hu/09aug/09.htm>
- Kaube, Jürgen (2006): Forscher, was ist dein wert? *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*. 1, Oktober. 82,

- Lack, Elisabeth – Marksches, Christoph (eds.) (2008): *What the Hell Is Quality?* Campus Verlag, Frankfurt–New York
- Martin, Ben – Tang, P. – Morgan, M. – Glänzel, W. – Hornbostel, S. – Lauer, G. et al (2010): *Towards a Bibliometric Database for the Social Sciences and Humanities—A European Scoping Project: A Report Produced for DFG, ESRC, AHRC, NWO, ANR and ESF.* Science and Technology Policy Research Unit, Sussex • http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/informationen_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/esf_report_final_100309.pdf
- Marton János – Pap Kornélia (2010): Mit tud az impaktfaktor? *Magyar Tudomány*. 171, 7, 811–815. • <http://www.matud.iif.hu/2010/07/04.htm>
- Nederhof, Anton J. (2006): Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: A Review. *Scientometrics*. 66, 81–100.
- Pálincás József – Csépe V. – Németh T. (2011): Kiválóság, fenntarthatóság, versenyképesség. *Magyar Tudomány*. 172, 11, 1282–1296. • <http://www.matud.iif.hu/2011/11/01.htm>
- Palló Gábor (2012): Az akadémiai *tenure*. *Magyar Tudomány*. 173, 3, 322–333. • <http://www.matud.iif.hu/2012/03/09.htm>
- Papp Zoltán (2011): A tudományos tevékenység értékelésének igazságosabbá tételét a saját rész elkülönítésével kell kezdeni. Esettanulmány. *Magyar Tudomány*. 172, 3, 347–353. • <http://www.matud.iif.hu/2011/03/14.htm>
- Schollwöck, Ulrich (2006): Der Sinn des Lebens: *h* / The meaning of life: *h*. *Humboldt Kosmos*. Dezember, 88, 14–15. • http://www.humboldt-foundation.de/pls/web/docs/F24677/2006_kosmos88.pdf
- Vinkler, Péter (2009): *The Evaluation of Research by Scientometric Indicators.* Chandos Publishing, Oxford–Cambridge–New Delhi

SZOFTVEREK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE A SZOFTVEREK IS ÖREGSZENEK?

Gyimóthy Tibor

az MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár,
Szegedi Tudományegyetem Szoftverfejlesztés Tanszék
gyimothy@inf.u-szeged.hu

Szoftvererózió

Az informatikai rendszerek terjedése egyre gyorsabb, szinte már nincs olyan iparág, ahol az informatikának ne lenne jelentős szerepe. Mindennapi munkánk, társadalmi életünk elképzelhetetlen olyan eszközök nélkül, amelyekben nagyon bonyolult programok működnek: gondoljunk csak például autókra, telefonokra, orvosi eszközökre vagy banki rendszerekre. Egy átlagos felhasználó számára talán nem is annyira nyilvánvaló, hogy ezen eszközök, szolgáltatások biztonságos működésének garantálása óriási erőfeszítést igényel az informatikai rendszerek fejlesztőitől és üzemeltetőitől. Ennek egyik oka az, hogy a rohamosan bővülő műszaki lehetőségek, valamint a folyamatosan növekvő felhasználói igények hatására a szoftverek mérete és bonyolultsága is robbanásszerűen növekszik. Egy több millió programsort tartalmazó, összetett kórházi vagy banki rendszer bonyolultsága hasonlítható az ember szervezetéhez. Ez annyit jelent, hogy az informatikai rendszerek elemei között nagyon bonyolult kapcsolatok léteznek. Ha egy helyen megváltoztattunk valamit a szoftverben, annak közvetlen vagy közvetett hatása lehet a szoftver más elemeire is.

Az emberi szervezettel való hasonlóságot az is mutatja, hogy az üzemelő szoftverrendszerek is öregsznek, bármennyire furcsán hangzik is. Úgy is szoktuk mondani, hogy fellép a *szoftvererózió* folyamata. Az öregedés fő oka, hogy az üzemelő informatikai rendszereket folyamatosan változtatni kell. Ezek a változások elkerülhetetlenek, gondoljunk csak arra, hogy új követelmények keletkeznek, változnak a szabályozások, esetleg új hardver-környezetbe telepítjük az adott rendszert. A gyakorlat azt mutatja, hogy ezeket a változtatásokat általában nagyon szűk határidőre kell megvalósítani, nincs idő a szoftverek át-gondolt újratervezésére. Ennek az lesz a hatása, hogy néhány év üzemelés után még a kezdetben nagyon gondosan megtervezett és megvalósított szoftverek esetében is fellépnek a szoftvererózió jelei. Azt vesszük észre, hogy még kisebb méretű módosítás esetén is nagyon sok következmény-hiba jelentkezik, egyre költségesebb a módosítás utáni tesztelés. Kiszámíthatatlan lesz a rendszer fejlesztésének költsége, tipikus probléma, hogy a rendszer működése lelassul, megbízhatatlanná válik.

Az *I. ábra* szemlélteti ezt a folyamatot. Az X tengely egy szoftver fejlesztésének és üzemeltetésének idejét mutatja, az Y tengely pedig a rendszerben észlelt hibák számát (ez repre-