

Török Ádám

Reális-e a magyar tudomány 20. helye a (képzeletbeli) világranglistán?¹

Az Európai Unió Magyarországról készült első átfogó országjelentése alapozta meg azt a döntést 1997-ben, hogy az országot a csatlakozásra váró jelöltek „első körébe” sorolják. A gazdaság és a társadalom különböző szektorainak átvilágítása után kialakított értékelés a magyar tudományról mutatja az egyik legkedvezőbb képet. Az értékelő megjegyzéseket ezen a területen a következőképpen foglalják össze: „A közelmúltban a műszaki szolgáltatásokba befektetett beruházások terén tapasztalt visszaesés ellenére Magyarország egyike maradt a közép- és kelet-európai országok között a jelentős eredményt felmutató nemzeteknek. A magyar tudományos teljesítmény az országot a világon az első húsz közé emeli” (*Agenda*, 1997. 38.).

Ezt a véleményt egyetértőleg idézi Köhalmi (1997. 78.), aki közelebbről nem meghatározott hivatkozási mutatók alapján azt is kijelenti, hogy Magyarország bizonyos (különösen az országhoz és a régióhoz kapcsolódó) kutatási területeken az EU-nál komolyabb tudományos eredményeket ért el (Köhalmi, 1997. 77.). A Magyar Tudományos Akadémia elnöke pedig „... a volt szovjet zóna államainak területein tevékenykedő tudóstársadalmak között nemzetközileg még mindig a legjelentősebb”-nek nevezi a magyart azzal, hogy „...a kitáruló világban az ország átlagát felülmúló mértékben – és a volt szovjet blokk más államainak kutatóértelmiségét megelőzve – integrálódott a világ tudományos vérkeringésébe” (*Glatz*, 1998. 87.).

A Kelet-Európára vonatkozó fenti megállapításokat alighanem a volt Szovjetuniót leszámítva kell értelmezni. Az orosz tudomány nemzetközi pozíciói már csak a jelentős méretkülönbség miatt² valószínűleg még mindig jobbak a magyar pozícióknál akkor is, ha az orosz K+F bázis az utolsó évtizedben valóban drámai vérvesztéseket szenvedett el a kutatók tömeges kivándorlásával.

Az idézett vélemények közös eleme, hogy Magyarországot az átalakuló országok élmezőnyébe helyezik tudományos és K+F teljesítménye³ alapján azzal, hogy ezt a teljesítményét sokkal jobbnak tartják gazdasági teljesítményénél. Ez az utóbbi állítás implicit módon, de erősen benne van az Európai Unió „első 20” megállapításában is, hiszen Magyarországnak a GDP/fő

mutatóval vásárlóerő-paritáson mért gazdaságfejlettségi szintjét a nemzetközi mezőnyben a 45–50. helyezés közé becsülhetjük⁴.

A továbbiakban a magyar tudományos és K+F szféra számára igen hizelgő megállapítások mögé próbálunk adatokat, vagy legalábbis számszerű összefüggéseken alapuló megfontolásokat rendelni. Nem ígérhetjük, hogy pontosan meg fogjuk állapítani Magyarország helyét a tudomány világrangsorában. Ez mindenekelőtt azért lenne megoldhatatlan feladat, mert *ilyen rangsor nem is létezik*. Módszertanilag nagyban nehezíti a helyzetet az a körülmény is, hogy a tudomány vagy a tudományos szféra határait nem lehet egyértelműen megvonni.

Tudománnyal, illetve kutatás-fejlesztéssel egyáltalán nem pontosan ugyanazok az emberek foglalkoznak, de a gazdaságnak ezekre a feladatokra szakosodott alrendszerét a tudományon és a K+F-en túlnyúló értelmezésben általában „innovációs rendszernek” nevezik⁵.

A továbbiakban a tudomány és a technológia közötti számottevő határterület definíciós elemzésétől eltekintünk, és a tudományhoz közeli vagy hozzá kapcsolódó technológiai, technológiapolitikai területeket sem zárjuk ki az áttekintésből.

Azt azonban hangsúlyoznunk kell, mert az elemzésben hivatkozunk rá, hogy a magyar K+F statisztikák egyes mértékadó vélemények szerint pénzügyi értelemben és az egyéb erőforrásokat tekintve is általában csak pontatlanul mutatják meg a magyar K+F terjedelmét. A K+F méreteinek alábecsüléséhez vezet, hogy az adatok csak kis részben tartalmazzák a kisebb cégeknél folyó K+F adatait (Papanek, 1999. 8.). Valószínűleg felfelé torzító hatást okoz viszont, hogy a felsőoktatás K+F ráfordítási adatai úgy szerepelnek a statisztikákban, hogy a ráfordításokból részesülők köre nem szűkül le az egyetemek és főiskolák valójában K+F-et is végző egységeire.

Nem tudjuk azt sem, hogy a magyar tudomány nemzetközi pozícióira vonatkozó megállapítások mennyiben vonatkoznak az alap-, mennyiben az alkalmazott kutatások, és mennyiben a fejlesztések volumenére, illetve milyen mértékben az eredményeikre. Valójában *egy magyar szempontból (az ország nemzetközi megítélése miatt is) fontos és hizelgő európai uniós állítás érvényességére kell – elsősorban a magunk számára – bizonyítékokat keresnünk úgy, hogy a szóban forgó állítás igen pontatlan, ugyanakkor korántsem világos, hogy milyen adatok, számítások vagy szakmai megfontolások állnak mögötte*.

A versenytársak körének szűkítése

Nem célunk, hogy olyan számítási módszert találjunk, amellyel megnyugtató módon fel lehetne állítani a világ országainak megnyugtató és széles körben elfogadható tudományos rangsorát. Nem is képzelhető el, hogy a különféle mutatók vagy értékelési módszerek végeredménye nagymértékben egybeesne, azaz létezne valamiféle „szuperrangsor”. Kétségtelen viszont, hogy kevés országról képzelhető el a különféle tudományos vagy K+F fejlettségi rangsorokban elért helyezéseik nagyobb mértékű szóródása. Más szóval ez annyit jelent, hogy a világ országainak többségéről valószínűleg gazdaságuk és tudományos, illetve K+F szektorok viszonylag felületes

ismeretében is meg lehet állapítani, hogy az elképzelt, de valójában nem létező „szuperrangsor” melyik negyedébe, esetleg tizedébe volnának sorolhatók.

Mélyebb elemzés nélkül valószínűsíthetjük azt is, hogy a „szuperrangsor” egyes szakaszait másoknál sokkal nagyobb biztonsággal lehetne összeállítani. Ez azokra a szakaszokra lehet igaz, ahol 1. az országok közötti verseny vagy viszonylag kevésbé intenzív és szoros, vagy pedig 2. azokra, ahol a verseny alig értelmezhető.

Itt természetesen azonnal felmerül *a tudományos, illetve a K+F versenyképességé definiálásának és mérésének alapvető módszertani dilemmája.*

Egy korábbi módszertani áttekintés (Török, 1997) bemutatta, hogy a gazdaságban, illetve a kereskedelemben sem lehet egyedül üdvözítő metódussal mérni a versenyképességet. Ennek az első látásra talán meglepő körülménynek a legfőbb oka a kínálati és a keresleti oldali versenyképesség nemcsak egymástól eltérő, hanem egymással alig vagy egyáltalán nem is összekapcsolható elméleti háttére. A versenyképesség kínálati oldali mérése mögött az a hipotézis áll, hogy bizonyos feltételek – például megfelelően alacsony költségek – fennállása esetén a versenyképesség a piaci viszonyoktól függetlenül is adott. A keresleti oldali versenyképesség-mérésnél pedig a piaci pozíciók bizonyos mértékét – például a versenytársakénál magasabb, vagy a náluk jobban növekvő piaci részarányokat – eleve a versenyképesség bizonyítékának tekintik figyelem nélkül arra, hogy a piaci pozíciók milyen tényezők hatására alakultak kedvezően. A kínálati oldali mérésnél a fő kérdés az, hogy *versenyképes lesz-e, aminek annak kellene lennie, a keresleti oldali mérésnél pedig az, hogy versenyképes-e, ami esetleg csak annak mutatkozik?*

A tudományos vagy K+F versenyképesség mérésénél a dilemma ugyancsak: lehet mérni külön a *ráfordításokat*, és külön az *eredményt*, de a kettő közötti összefüggés kimutatása az igazán nehéz feladat. Nem az ökonometriai eszköztár hiánya miatt, hanem azért, mert nagyon nehéz, ha egyáltalán megoldható a kétfajta mérésnek pontosan ugyanarra a tevékenységi körre való vonatkoztatása⁷. Hasonlóan komoly mérési nehézséget okoz a ráfordítások és az eredmények közötti számottevő időeltolódás⁸.

A képzeletbeli rangsor felső szakasza. Kiinduló hipotézisként a rangsor legfelső szakaszát a nemzetközi élmezőny országaira tekintjük érvényesnek azzal, hogy itt viszonylag tiszták a versenyképességi pozíciók. Alighanem vitathatatlan az *Egyesült Államok* vezető helye, mint ahogy az utána következő 18 ország csoportjának határait is viszonylag megbízhatóan lehet megvonni. Valószínűsíthető, hogy ebbe a csoportba a G-7 többi vezető ipari országa (*Németország, Japán, Franciaország, az Egyesült Királyság, Kanada és Olaszország*) mellett (vagy mögött?) a kisebb, de nagyon fejlett ipari-posztindusztriális gazdaságok tartoznak.

A miniállamnak tekinthető *Luxemburgot* és *Izlandot* leszámítva ide sorolható *Hollandia és Belgium, Svájc és Ausztria, Észak-Európából Norvégia, Dánia, Svédország és Finnország*, Európán kívülről pedig *Ausztrália, Új-Zéland és Izrael*, valamint *Dél-Korea, Tajvan és Szingapúr*. Ezekről az országokról tudjuk, hogy magas fejenkénti GDP-jük általában több mint 1,5 százalékos hányadát K+F-re költik, de a nagyon fejlett gazdasági nagyhatalmagnál és a legfejlettebb kis országoknál (különösen Skandináviában) a mutató 2, esetenként akár 3 százalék fölötti. Az EU-n belüli periféria OECD-országainál a mutató 1 százalék körüli vagy alacsonyabb, a Távol-Kelet egyéb kisebb fejlett országainak pozíciói pedig első látásra nem állapíthatók meg még a fenti országokéhoz hasonló megbízhatósággal sem.

A tudományos és a K+F teljesítmény országok közötti összehasonlításának a következő *módszertani akadály* itt jelenik meg. Az Egyesült Államok valószínűleg vitathatatlan vezető helye után ugyanis a képzeletbeli rangsort

két ágon lehetne folytatni: az egyik ág az abszolút, a másik pedig a fajlagos ráfordítások, illetve teljesítmények rangsora lenne. Csoportképző ismérvek annyira elég volt, hogy az abszolút és a fajlagos tudományos, illetve K+F ráfordítások és teljesítmények egyaránt kiemelik a világgazdaságból a legfejlettebb országok csoportját.

Az abszolút ráfordításoknak a gazdaságmérettől erősen függő ágán a különféle mutatók szerint a németek, a japánok, a franciák és a britek követik az amerikaiakat, de ebben az országcsoportban a teljesítménymutatók is a világ élvonalába tartoznak. A különösen jól szervezett gazdaságú és egyébként is erősen K+F orientált kis országokban pedig *a fajlagos teljesítménymutatók alakulnak jól*. A rangsornak ezen az ágán kivált a svájciak, a hollandok és az észak-európaiak számíthatnak magas helyezésekre⁹.

Izraelről kevés az adat, mert a polgári K+F kiadások publikus összegét önmagában nem lehet értelmezni. Tény viszont, hogy az ország publikációs teljesítménye igen jó, lakosságszámra vetítve körülbelül Finnországnak felel meg (UNESCO, 1998. 102.). A Távol-Kelet és a csendes-óceáni térség országainak teljesítménymutatói – Japánt és részben Ausztráliát kivéve – ugyancsak szórványosan állnak rendelkezésre, de a (UNESCO, 1998) és a (*Science and Engineering Indicators*, 1998) források információi feltétlenül elegendők az 1. csoportba sorolásukhoz.

A képzeletbeli rangsor 1. szakaszába tartozó fejlett országokat jelentős szakadék választja el azoktól (2. szakasz), amelyek akár Dél- vagy Kelet-Európában, akár Ázsiában magas-közepes fejlettségi szinten őket követik, s amelyek tudományos vagy K+F versenyképességi mezőnyébe már Magyarországot is beleérthetjük.

A világ országainak a technológiai versenyképesség szerinti felosztásáról az *Economist* folyóirat Jeffrey Sachs tollából érdekes cikket közölt 2000 júniusában (Sachs, 2000). Az első csoport a világ népességének mindössze 15 százalékával az *újító országok* (Innovators) csoportja. Ezek a fejlett ipari országok, amelyek közé az elmúlt évtizedekben csak Dél-Korea, Tajvan és Izrael tudott felzárkózni. Újabb körülbelül 17 százaléknyi lakossághányad jut a *technológia-alkalmazó országokra* (Adopters). Ide részben kedvező földrajzi elhelyezkedésük miatt kerülnek a többi között Nyugat-Európa keleti és déli periferiájának országai (Magyarország, Lengyelország és Csehország is), Kína és India számos partvidéke, Szingapúr, Malajzia, több más ASEAN-ország, Dél-Afrika, vagy Latin-Amerika néhány fejlettebb állama. A harmadik csoport a világ népességének 68 százalékával az a számos ország és régió, amely nemcsak előállítani, de alkalmazni sem tudja a legmodernebb technológiákat. A cikk szerint elsősorban a 3. csoport lemaradása veszélyes és drámaian gyors. Feltűnő az egybeesés a Sachs-cikk és a részben más, nem technológiai, hanem K+F témájú jelen írás országcsoportjai között, ami arra utal, hogy a világgazdaság technológiai szegmentálódása világszerte egyre feltűnőbbé válik.

A 2. csoportban meglepően nagyok a *ráfordítási különbségek*: a *spanyol* GERD összege például nyolcada-kilencede a németének¹⁰, fele az olasznak, nem éri el Hollandiáét sem, de még a svéd adatnál is kisebb (UNESCO, 1998. 78.). A Belgiumhoz hasonló lakosságszámú *Portugália* GERD-jének összege csupán ötödannyi, mint a Benelux-országé. Ugyanakkor Spanyolország *fajlagos tudományos teljesítményben* mért lemaradása kisebb, mint ami a GERD összegénél látszik: Németországhoz képest a publikációknál csak körülbelül 30 százalékos (UNESCO, 1998. 82.).

Az Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmaknál azonban a spanyol adat már inszignifikánsan alacsony, Portugália pedig egyik teljesítménymutatónál „sincs a térképén”.

Írország a gazdaság igen látványos növekedési teljesítménye ellenére ma még csak jelentéktelen szereplő a világ publikációs piacán¹¹, a *görög* teljesítmény pedig fajlagosan csupán alig 30 százaléka a hollandnak.

A képzeltbeli rangsor 1. szakaszán tehát körülbelül 20 országot helyezhetünk el úgy, hogy az EU-országok egy részét lejjebb kellett sorolnunk. Ez a mintegy 20-as csoport feltétlenül megelőzi Magyarországot a tudomány és a K+F szektor abszolút ráfordítási és teljesítménymutatói tekintetében, a csoport egyes, kevésbé teljesítőképes tagjainál azonban a relatív mutatók Magyarországgal való összehasonlításával már megpróbálkozhatunk. *Ez az első összehasonlítási eredményünk egyúttal azt is jelenti, hogy Magyarország a legjobb esetben is csak a 20. utáni helyekért versenyezhet, azaz az uniós besorolás máris kissé húzolgónek látszik.*

A magyar versenyképességi pozíciók közelebbi áttekintéséhez azonban egyelőre át kellene ugranunk a képzeltbeli rangsor 2. szakaszát (a „középmezőnyt”), és körül kellene határolnunk azoknak az országoknak a körét, amelyek – a 3. szakaszban – jelentős fejlettségi lemaradásuk miatt nem tekinthetők Magyarország versenytársainak a tudomány és a K+F területén. Ezek nagyrészt olyan országok, amelyek valójában nem is mondhatnak magukénak említésre méltó pozíciókat a nemzetközi tudományos és K+F együttműködésben és/vagy versenyben.

Az összehasonlításból kimaradó országok. Az országok nagy száma miatt nem törekedhetünk részletes felsorolásra. Az *arab országok* GERD-mutatója átlagosan mindössze 0,14 százalék, és a mutató csak négy országban (Egyiptom, Marokkó, Szaud-Arábia és Kuvait) közelíti meg vagy éri el az országcsoport igen alacsony, 0,4 százalékos maximumát (UNESCO, 1998. 161.). A *tropusai afrikai országok* rendkívül nagy, esetenként másfél évtizedes késéssel elérhető GERD-mutatói szinte minden esetben jóval elmaradnak az 1 százalékos szinttől. Egyedül *Dél-Afrika* érte ezt el 1991-ben (UNESCO, 1998. 175.), de újabb információ erről az országról sem áll rendelkezésre, közvetett adatok pedig az ország innovációs rendszerének a bizonyos fokú dezorganizálódását valószínűsítik. Végeredményben Afrika és – a már érintett Izrael kivételével – az egész közel-keleti régió kizárható a Magyarországgal való tudományos és K+F versenyképességi összehasonlításból.

Latin-Amerika országai között találunk olyanokat, amelyek közepes fejlettségük, valamint tudományos hagyományaik miatt Magyarország versenytársainak tekinthetők a vizsgált szektorban. Ezek közé a régió három nagy országát (*Mexikó, Brazília és Argentína*), valamint a jó gazdasági teljesítményű és társadalmi szerkezete alapján sem tipikus fejlődő országnak tekinthető *Chilét* sorolhatjuk. *Kuba* a gazdaság rohamos leépülése miatt ma már nem tartozik a versenytársak közé akkor sem, ha kutatóinak egyes – például orvostudományi – teljesítményei néha még ma is kiváltak nemzetközi visszhangot. A fennmaradó körülbelül 28 latin-amerikai és karibi ország azonban feltétlenül az elképzelt (de nem felállított!) rangsor 3. szakaszában foglalna helyet.

Latin-Amerika nemzetközi tudományos életben elfoglalt szerepe sokkal kisebb, mint világgazdasági súlya. Az utolsó, 1995-ös évből származó adatok szerint a régió összesített részesedése a világ tudományos publikációiból mindössze 1,6 százalék volt, ezzel szemben Közép-Kelet-Európáé (a FÁK-országok nélkül) 2,0 százalék (UNESCO, 1998. 25.). A GERD-

mutató szintje a régió legtöbb országában meglepően alacsony, az 1 százalékot csak a kis gazdaságméretű Kubában¹² és *Costa Ricában* haladja meg. A brazil és a chilei GERD-érték a magyarhoz hasonló (0,88, illetve 0,78 százalék), de az argentin és a mexikói már egyaránt jóval alacsonyabb, 0,30 és 0,40 százalék közötti (UNESCO, 1998. 64.).

A ráfordításokat abszolút számokban kifejezve viszont a régió három nagy országa sokkal többet költ K+F-re Magyarországnál gazdaságuk sokkal nagyobb mérete miatt. Míg a magyar GERD összegét 0,5 milliárd dollárra tesszük, addig a 170 milliós Braziliában a megfelelő érték 5–6 milliárd, a 40 milliós Argentínában és a 100 milliós Mexikóban egyaránt 1 milliárd dollár körül van, a 15 milliós Chilében pedig annyi, mint Magyarországon. A Magyarországgal való összehasonlítás így abszolút értelemben biztos brazil előnyt ígér. A tudományos és a K+F teljesítmény jobb magyar hatékonysága azonban fajlagos szemléletben már kedvezőbb versenyhelyzetet eredményezhet talán Braziliával, és valószínűleg a másik három említett latin-amerikai országgal szemben is.

Ázsia kevésbé fejlett országai közül a két legnagyobb népességű, *Kína* és *India* a közhiedelem szerint, de a külföldön élő kínai és indiai tudósok teljesítményének köszönhetően is, tudományos nagyhatalom. A kilencvenes évek kedvező gazdasági növekedése a K+F feltételeit is sokban javította náluk, de a két gazdaság alacsony fejlettsége miatt abszolút értékben meglepően keveset költenek erre a szektorra. Indiában a GERD-mutató 1996-ban a harmadik világban szokatlanul magas, 0,84 százalékos volt (UNESCO, 1998. 193.), *a gazdaság igen alacsony fejlettsége miatt azonban ez abszolút értékben alig ötszöröse a magyar GERD értékének.* Kína gazdasági teljesítménye jobb és fejenkénti GDP mutatója is magasabb, mint Indiáé, de a GERD-mutató ott az utóbbi években csak 0,5 százalék körül mozgott (UNESCO, 1998. 239.), és a GERD összértéke az idézett forrás RMB-ben (jüan) megadott adataiból végzett saját becslés alapján 5–6 milliárd dollárnyi lehet. A kínai tudomány hatékonysága egyelőre viszonylag alacsony, de az ország így is Svédországhoz és Svájcához hasonló, 2 százalék körüli hányadot képvisel a világ publikációs teljesítményében, Indiára pedig ennek körülbelül a fele jut.

Mindez a Magyarországgal való összehasonlítás szempontjából azt mutatja, hogy a két nagy fejlődő ázsiai ország tudományos és K+F szektora többszörös méretű a magyarhoz képest¹³, s így ráfordításaik is többször nagyobbak. A fajlagos teljesítménymutatók alapján azonban Magyarország mégis lehet Kína és India versenytársa a tudományban és a K+F-ben. Ugyanakkor Ázsia kisebb fejlődő országairól – Törökországot nem ide sorolva – joggal feltételezhetjük, hogy nem tartozik a képzelt tudományos világranglista 2. szakaszába s így a harmadikba kerül.

A fejlődő országok nemzetközi áttekintése során eddig négy latin-amerikai és két ázsiai országot találtunk Magyarországhoz lehetséges versenytársának, a képzelt rangsor 2. szakaszába helyezhető országnak. Korábban ugyanide soroltuk az Európai Unió periferiálisnak tekinthető országait (Spanyolország, Portugália, Írország és Görögország) is. Ehhez a tíz országhoz jönnek azok a Magyarországhoz hasonló fejlettségű vagy részben hasonló múltú országok, amelyek Európa keleti periferiáján helyezkednek el. Szinte mindegyikben rendszerváltás történt 1990 táján. *Törökország* kivételével, amely viszonylag korai NATO-belépésével jelentős politikai

előnyt szerzett ugyan más kelet-európai országokkal szemben, ezt azonban a gazdasági felzárkózás elmaradása miatt nem tudta integrációs előnyökkel is bővíteni.

A kelet-európai régióban a kilencvenes évek igen gyors gazdasági és társadalmi átalakulása erősen széthúzta az országok fejlettségi és versenyképességi mezőnyét¹⁴. Noha nagyon nehéz röviden is megbízható összefoglaló képet adni erről a folyamatról, feltételezésünk szerint az Európai Unió legutóbbi, 1999 őszi közvetett országjelentése nyomán a sajtóban megjelent összefoglaló rangsorokat nagyjából el lehet fogadni. Ezek csak az EU-csatlakozásra jelentkezett országokkal¹⁵ foglalkoznak, de valószínűleg alkalmasak a magyar szempontból általában, illetve a tudományban és a K+F-ben versenytársnak minősíthető országok körének szorosabbra vonására.

Itt hasonló fejlettségű országok csoportjáról van szó, amelyek között a GERD-mutató általában csak csekély mértékben szóródik. Így itt is azt az előbbiekben már alkalmazott szelekciós elvet követhetjük, hogy az első lépésben hasonló mértékű és erős korrelációt tételezünk fel a gazdaság, illetve a tudomány és a K+F fejlettsége között. Figyelembe kell vennünk a gazdaságok méretét is. Valószínű tudományos, illetve K+F versenytársnak tehát magyar szempontból egyrészt a jelentősen fejlettebb Szlovénia és Csehország, másrészt a hasonlóan fejlett, de sokkal nagyobb gazdaságméretű Lengyelország látszik az említett országcsoportból¹⁶.

A FÁK összes országában jelentősen csökkent a GERD reálértéke 1991 és 1998 között (*UNESCO*, 1999. 137.). Ebben az országcsoportban Oroszország még mindig tudományos hatalom, de tudományra és K+F-re már legföljebb 1,4 milliárd dollárt tud költeni¹⁷, Ukrajnában¹⁸ pedig – a magyarnál sokkal alacsonyabb hatékonysággal – ez az érték jóval 1 milliárd dollár alattinak, 500–600 millió dollárosnak becsülhető¹⁹. A FÁK két további nagyobb gazdaságában, Kazahsztánban és Belaruszban a GERD értéke biztosan jóval elmarad a magyarországi körülbelül 500 millió dollártól. A kisebb FÁK-országokat már nem is lenne értelme bevonnai a Magyarországgal való összehasonlításba.

A Magyarországot körülvevő régió országai közül a hasonló lakosságméretű, ám jelenleg jóval alacsonyabb fejlettségű Bulgáriát és Kis-Jugoszláviát ugyancsak kihagyhatjuk a versenytársak köréből.

A tágabb délkelet-európai régió középhatalmaként még Törökország érdemel figyelmet. Ez az ország hagyományosan alacsony, 0,50 százalék alatti GERD-mutatóival tűnik ki a nemzetközi K+F összehasonlításokban²⁰. Mint-hogy Törökországban igen alacsony a K+F munkaerő relatív súlya²¹, és jelenléte a nemzetközi szabadalmi, illetve publikációs statisztikákban egyaránt elenyésző, ezt az országot a további elemzésben figyelmen kívül hagyhatjuk.

Az összesen tíz dél-európai és fejlődő ország mellett tehát Magyarország közvetlen versenytársának tekinthetjük a tudomány és a K+F területén Lengyelországot, Csehországot, Szlovéniát és – valószínűleg csak átmeneti jelleggel, ugyanakkor a szegényes és megbízhatatlan adatanyag miatt igen bizonytalan elemzési kilátásokkal – Oroszországot, valamint esetleg Ukrajnát. Az utóbbi két ország földrajzi mérete és hagyományos tudományos kapacitása természetesen összehasonlíthatatlanul nagyobb Magyarországhé-

nál, gazdaságuk utóbbi drámai évtizedében azonban ez a szektoruk is nagyon nagy mértékben lecsúszott. Minthogy ezt a lecsúszást legfőjebb középtávú jelenségnek tekintjük, Oroszországot még most is feltétlenül Magyarország elé helyezzük a világ tudományos rangsorában²². Ukrajna pontosabb pozícióját azonban a nagy adathiány miatt nem tudjuk megállapítani – vélelmezhetően már elmarad Magyarországtól²³.

Eljutottunk tehát oda, hogy a magyar tudományos (és K+F) ráfordításokat, illetve teljesítményt első közelítésben a képzeletbeli nemzetközi rangsor 21. és 34. helye közötti sávban határozhatjuk meg. Ez már feltétlenül jobb pozíció, mint amit az ország a GDP/fő mutatója alapján magáénak mondhat a világgazdaságban, de az EU-országjelentés magyar szempontból kedvező következtetésével („első 20”) sajnos nem esik egybe. Most a versenytársi kör tudományos és K+F ráfordításait, illetve teljesítményét vesszük szemügyre közelebről.

A közvetlen versenytársak elemzése

Az elemzés annál megbízhatóbb lehet, minél inkább hasonlóak a vizsgált országok Magyarországhoz társadalmi és gazdasági szempontból. Az abszolút és a fajlagos mutatók adta kép ugyanis itt valószínűleg hasonló következtetésekre vezet. Ezért a környező, valamint az EU-periférián elhelyezkedő országokkal való összehasonlítás ígér a legtöbbet. Az adatok is leginkább ehhez az összehasonlításhoz állnak rendelkezésre.

A távoli országok Magyarországtól nagyban eltérő gazdaságmérete és igen különböző innovációs rendszere miatt elsősorban azokat az eseteket keressük, ahol meglehetősen biztonsággal megállapítható a tudományos és K+F kapacitások, valamint ráfordítások mérete, és a szektor teljesítménye Magyarországhoz képest. Tehát, ahol – a versenyképesség-mérés terminológiáját kölcsönvéve – a „kinálati” és a „keresleti” oldalon egyaránt azonos előjelű a különbség a két ország között s így megállapítható, hogy a képzeletbeli rangsor 21–34. helye által határolt szakaszban melyiket lehet följebb helyezni. A mérés logikájának bemutatására vegyünk egy olyan ország példáját, amely Magyarországgal csak nagyon nehezen hasonlítható össze.

Összehasonlítás fejlődő országokkal. A GERD értéke, 1995-ben mintegy 6 milliárd dollár (UNESCO, 1998. 64.) alapján Brazília nominálisan körülbelül 15-ször annyit költ K+F-re, mint Magyarország. Ez Latin-Amerika egyetlen országa, ahol a kormányzat valóban konzisztens és hosszú távú K+F politikára törekszik (UNESCO, 1998. 66.).

A brazil állam K+F szerepe azonban sokkal nagyobb annál, amit a szakirodalom optimálisnak tart, mert több mint 80 százalékban a költségvetés²⁴ viseli a szektor finanszírozásának terheit, és kevesebb mint 20 százalék jut a magánszektorra. Az általában elfogadott vélemény szerint az állami szerepvállalás arányát nem célszerű 50 százalék fölé emelni, de a magas GERD-mutatójú és a világ technológiai fejlődésében élen járó országok többségében az állami részesedés inkább az egyharmadnyi hányad felé közelít. A magas állami hányad a K+F finanszírozásában az alap kutatások nagy súlyára utal. Így viszont a finanszírozás szerkezete csak kis részben tükrözi az üzleti szféra versenyképességgel összefüggő K+F prioritásait, és az eredmények – szerencsés esetben, megfelelő publikációs lehetőségek mellett – inkább csak az ország „tisza” tudományos teljesítményében mutatkozhatnak meg.

Más évekre (1995, illetve 1998) vonatkozó, s ezért csak korlátozottan összehasonlítható adatok szerint a brazil és a magyar K+F szektor mérete közötti különbség nagyban csökken, ha nem a finanszírozást, hanem a diplomás K+F személyzetet vesszük figyelembe. Ekkor a brazilok előnye már csak körülbelül háromszoros (UNESCO, 1998. 59.; KSH, 1999. 9.), ami persze részben abból a körülményből ered, hogy a brazil K+F munkaerő költségei sokkal magasabbak a magyar K+F munkaerő költségeinél. A brazil publikációs teljesítmény²⁵ azonban egyértelműen jóval meghaladja a magyart: 1995-ben összesen 2760 cikk jelent meg brazil szerzőktől és 1469 magyartól.

A brazil tudományos és K+F teljesítmény tehát a legutolsó rendelkezésre álló adatok szerint egyértelműen meghaladja a magyart. A további versenytárs országok elemzése – Magyarország közvetlen szomszédai kivételével – már korántsem lesz ennyire részletes, mert a brazil összehasonlítást módszertani példának is szántuk. Azt is szemléltetnie kellett, hogy igen különböző gazdaságméretű és földrajzi elhelyezkedésű országok összehasonlítása a tudomány és a K+F területén sokféle képet mutathat a felhasznált mutatószámok jellege szerint.

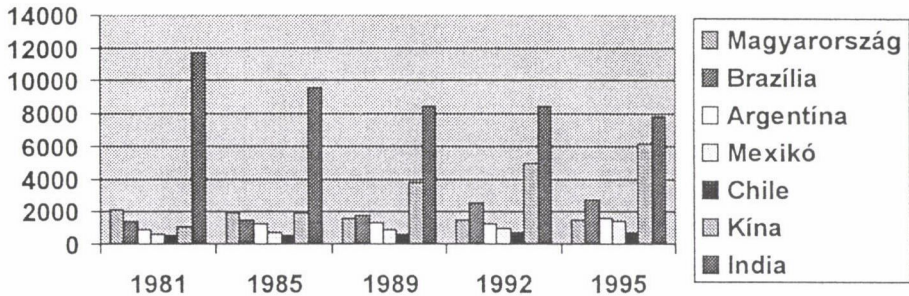
Valójában Magyarországra nézve kell kedvezőnek tartanunk az összehasonlításnak azt az eredményét, hogy Brazília a szektor több mint tizenkétszeres összegű finanszírozásával csak háromszor annyi tudományos kutatót és fejlesztőt tud alkalmazni, és nem egészen kétszer annyi jegyzett publikációt „produkálni”. Ugyanakkor egyes tudományterületeken (például a kémiai tudományokban) a magyar publikációs teljesítmény jelentősen meghaladja a brazilt. Látni kell azonban, hogy 1981 és 1995 között a jegyzett magyar publikációk száma az idézett forrás szerint 2 107-ről 1 469-re csökkent, míg a megfelelő brazil mutató 1 438-ról 2 760-ra emelkedett. *A két trend 1985 és 1989 között keresztezte egymást.*

Sajnos, ezeknek a tényeknek az alapján egyelőre szelesebb nemzetközi összehasonlítás nélkül is át lehetne fogalmazni a címben megfogalmazott feltevést úgy, hogy „az elmúlt két évtizedben volt-e Magyarország a 20. helyen a képzeletbeli tudományos világranglistán?”. Már most sejtethetjük, hogy valószínűleg egyetértő lenne a válasz, de csak a műltra vonatkozólag.

A Magyarország versenytársának tekintett fejlődő országokkal való publikációs összehasonlítás azt mutatja, hogy a hét ország közül Magyarország mellett csupán Indiában esett vissza a jegyzett publikációk száma másfél évtized alatt, de India így mért publikációs teljesítménye még mindig nagyban meghaladja a magyart. Robbanásszerű növekedést produkáltak a kínaiak, ugyancsak látványosat a brazilok, de másik két latin-amerikai országban is csaknem ugyanolyan mértékben javult a publikációs teljesítmény (1. ábra).

1995-ben a magyar publikációs teljesítmény még mindig csak alig maradt el az argentintól, épphogy meghaladta a mexikóit és sokkal jobbnak mutatkozott a chileinél. A trendek alapján erősen valószínűsíthető viszont, hogy azóta már Mexikó is Magyarország elé került, és 2000-ben csak Chile marad el tőle a fenti országmintában. Ugyanakkor a táblázat adatai máris egyértelművé teszik a magyar lemaradást Kínával és Indiával szemben, amelyek így nemcsak az innovációs rendszer „bemeneti”, hanem a „kimeneti” oldalán is magasabb pozíciót foglalnak el a képzeletbeli világranglistán.

A jegyzett publikációk száma Magyarországon és a vizsgált fejlődő országokban, 1981-1995



Forrás: *Science and Engineering Indicators*, 1998. Appendix, Table 5-49.

Az innovációs rendszer finanszírozásának vásárlóerő-paritástól független mértékét tekintve a Magyarországnál egyaránt körülbelül hatszor nagyobb GDP-jű Mexikó és Argentína egyformán mintegy kétszer annyit költ K+F-re, mint Magyarország. Az utolsó összehasonlítható évben, 1995-ben Magyarország 10,5 ezer kutatót és fejlesztőt foglalkoztatott, Argentína 18,4, Mexikó 19,4 ezret, Chile pedig mindössze 6,4 ezret.

A publikációs teljesítmény 1995-ös adatai abszolút értelemben körülbelül holtversenyt mutatnak Magyarország, Mexikó és Argentína között és jelentős magyar előnyt Chilével szemben. Noha a magyar lemorzsolódás veszélye ezen a téren igen nagy, fajlagos értelemben még a magyar teljesítmény a legjobb a négy ország között.

A tudományos mellett az innovációs versenyképességet jobban tükröző teljesítménymutató az Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmak száma a jogtulajdonos országa szerint. Ez a nemzetközileg elfogadott K+F teljesítménymutató földrajzi okok miatt Magyarország számára eleve kedvezőtlen a latin-amerikai országokkal szemben. A legfrissebb – ugyancsak 1995-ös – adatok szerint azonban Magyarország 50-es mutatójával 31 argentin, 63 brazil, és 40 mexikói eredetű szabadalom áll szemben, Chile pedig nem is szerepel a listán (*Science and Engineering Indicators*, 1998. Appendix, Table 6-12.).

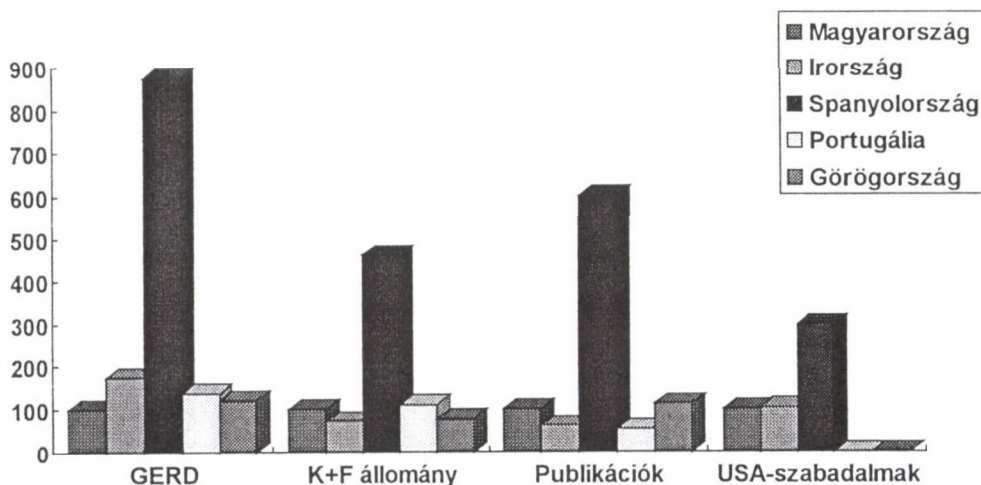
Két teljesítménymutató is azt jelzi, hogy Magyarország innovációs rendszere kevesebb pénzzel és munkaerővel ugyanolyan vagy jobb teljesítményt mutat, mint Argentínáé és Mexikóé, Chilével szemben pedig az előny az abszolút és a relatív összehasonlítás szerint is egyértelmű. Így le lehet szögezni, hogy a képzeletbeli világranglistán Magyarország megelőzi a három latin-amerikai országot – ez pedig korábbi feltevéseinknek megfelelően már nem jelent a 31. helyezésnél rosszabbat. Megint hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy az eddigi trendek folytatódása esetén csak néhány év kérdése az egyértelmű lemaradás Argentína és Mexikó mögött.

Az EU kevésbé fejlett országainak K+F szektora. Az Európai Unió kevésbé fejlett tagállamaival való összehasonlításban egyfajta „benchmarking”²⁶ módszerrel próbáljuk kialakítani a reális képet. Az innovációs rendszer két-két „bemeneti” és „kimeneti” mutatóját ábrázoljuk a vizsgált országokra úgy, hogy a magyar adatot rendre 100-nak vesszük. „Bemeneti (vagy kínálati oldali) mutatóként a GERD összegét és a kutatók-fejlesztők létszámát használjuk, „kimeneti” (keresleti oldali) mutatóként pedig a publikációs teljesítmény és az amerikai szabadalmak mutatóival dolgozunk (2. ábra).

A vizsgált öt ország mezőnyéből toronymagasan kiemelkedik Spanyolország, amelynek gazdasága nagyobb, mint a másik négy országé együttvéve. A nagyobb gazdaságméret azonban nem ugyanolyan arányban mutatkozik meg a K+F szektor méretének és teljesítményének különbségeiben. Magyarországgal szemben a spanyol GERD fölénye csaknem kilencszeres, de ebből nem egészen ötször annyi kutatót-fejlesztőt finanszíroznak, a publikációs teljesítmény hatszoros, az Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmak aránya pedig még háromszoros sincs. Ezek a hatékonysági különbségek azonban nem teszik vitathatóvá Spanyolország magasabb helyezését a képzeletbeli világranglistán.

2. ábra

Magyarország K+F-jének „benchmarking” összehasonlítása az EU néhány kevésbé fejlett országával



Forrás: a GERD-adatokra *World Science Report* 1998. 77., *OMFB* 1999. 12.,13.; a létszámadatokra: *World Science Report* 1998. 81., *OMFB* 1999. 29.; a publikációs adatokra: *Science and Engineering Indicators* 1998. Appendix 5–49. tábla; a szabadalmi adatokra: *Science and Engineering Indicators* 1998. Appendix 6–12. tábla, valamint minden adatnál saját számítások

A három kisebb uniós ország mindegyike többet költ K+F szektorára, mint Magyarország, de a teljesítménymutatók vegyes képet mutatnak. *A magyar előny Portugáliával szemben egyelőre kétségtelen*, viszont sem Görögországgal, sem Írországgal szemben nem egyértelmű (Pareto-optimális) a teljesítményadatokon alapuló összehasonlítás.

Az viszont tény, hogy *mindkét ország a magyar GERD-nél több pénzből ér el hasonló publikációs és szabadalmi eredményeket*²⁷. Az Írországgal való összehasonlítás egyelőre Magyarország felé billentheti a mérleg nyelvét, mert az értékelhető publikációk száma Magyarországon 1469, a szigetországban viszont csak 900, miközben az 50 magyar szabadalommal 52 ír áll szemben az Egyesült Államokban. Görögország esete ennek épp az ellentéte: a magyarnál valamelyest jobb ugyan a publikációs teljesítmény, viszont nincs is adat az amerikai bejegyzésű szabadalmakra²⁸. *A képzeletbeli világ-ranglistán ezért Magyarország Portugália mellett legalább az egyik kis EU-országot is megelőzi*. Eddigi rangsorolási rendszerünk szerint ez magyar szempontból már 29., esetleg annál jobb helyezést jelent.

A három ország K+F szektorának összehasonlítási problémája mögött jelentős részben gazdaságstratégiai különbségek állnak. Részletesebb elemzés nélkül annyit talán érdemes érzékeltetni ezekből a különbségekből, hogy az ír gazdaságpolitika több mint két évtizeden át a működőtőke-importhra koncentrálni alapozta meg a gazdaság látványos fejlődését. Ezzel szemben Görögország nem tudott vonzó célponttá válni a működőtőke számára, és hosszú időn át szinte „fekete bárány” volt az Európai Unió országai között a közösségi alapok felhasználásának módját illetően, miközben a gazdaság csak alig mutatott strukturális fejlődést. Magyarország köztes eset (igaz, egyre közelebb Írország példájához a kilencvenes évek folyamán), persze az EU-tagság előnyei nélkül.

A három gazdaságfejlődési pálya a K+F szektor számára azért jelent eltérő feltételeket, mert a gazdasági eredmények, illetve versenyképesség-javító hatások nélküli tudományos teljesítményt elsősorban az olyan országok szokták ösztönözni, ahol a kormányzati stratégia nem abszolút prioritásnak tekinti a gazdaságfejlődést. *Az ír K+F politika sokkal inkább gazdaságközeli, mint a görög, és ennek megfelelően a szektor teljesítménye az első esetben inkább szabadalmakban, a másodikban inkább publikációkban mutatkozik meg a nemzetközi szinten*. A magyar K+F politika ugyancsak köztes esetet képvisel, igaz, azzal az 1999 végi eltolódással, hogy a K+F politika irányítása a Gazdasági Minisztérium felügyelete alól az Oktatási Minisztérium szervezetebe került.

A magyar K+F a szomszéd országokkal összehasonlítva. A régió országaival való összehasonlításban arra a három országra koncentrálnunk, amelyet a K+F szektorban Magyarország közeli versenytársának tekintünk. Ez a három ország, Lengyelország, Csehország és Szlovénia ugyancsak az EU-bővítés első körének jelöltjei között szerepelt, amíg az Európai Bizottság deklaráltan külön kezelte a jobb és a rosszabb csatlakozási esélyűnek mondott országokat. Viszonyítási alapként bemutatjuk azonban Ausztria adatait is, és kitérünk Szlovákiára, amelyet előzetes adatok alapján nem kívántunk külön bevonni az összehasonlításba. A nemzetközi statisztikák a szlovák gazdaságot a magyarhoz közeli fejlettségűnek mutatták a kilencvenes évek közepén, saját K+F szektoráról azonban Csehszlovákia megszűnése után kevés volt az információ (3. ábra).

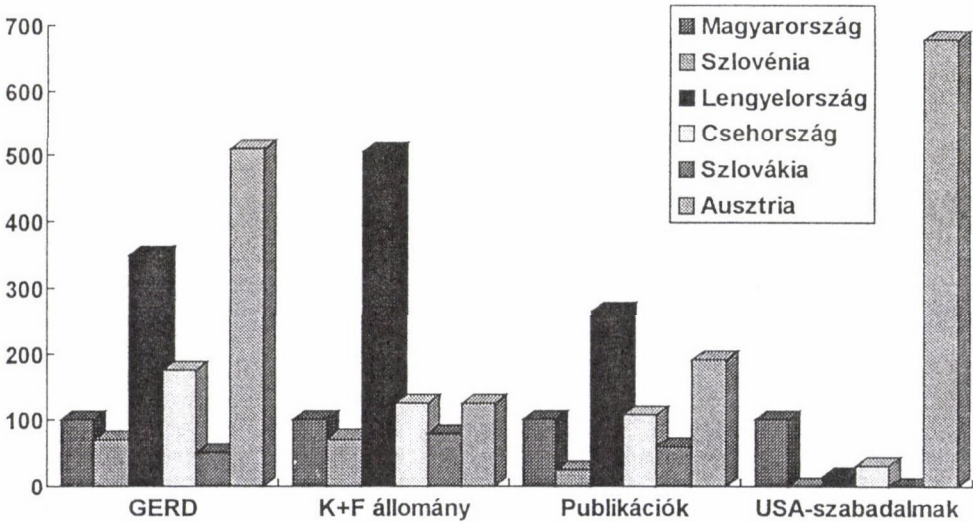
Ez az összehasonlítás jócskán eltérő képet ad attól, amit Magyarország és az Európai Unió vélt vagy tényleges perifériája között mutattunk be. Itt a

csak viszonyítási alapként kezelt Ausztria szinte minden mutatóban úgy emelkedik ki a régióból, hogy nagyon jól finanszírozott, de viszonylag kisméretű és látványos teljesítményű K+F szektort működtet.

Az összehasonlítás „nagy” nemzetgazdasága ott a spanyol, itt a lengyel. Lengyelországban a K+F politika aránylag sikeresnek, de nem kimondottan gazdaságközelinek mutatkozik. Feltűnő ugyanis az osztrákokénál is jobb lengyel publikációs teljesítmény, miközben igen kevés az Amerikában bejegyzett lengyel szabadalom. Szlovénia gazdaságának kis méretéhez képest aránylag nagy K+F szektort finanszíroz viszonylag jól, de teljesítménymutatói gyengék. A magyarnál több pénzt kapó és nagyobb szakember-állományt foglalkoztató cseh K+F szektor publikációs teljesítménye töredéknivel jobb, de az amerikai szabadalmak száma úgy is sokkal kisebb, hogy ebben a szlovák adatok is szerepelnek. Szlovákia pedig a várakozásnak megfelelően a méret- és a teljesítmény-adatok szerint is lefelé lóg ki az országcsoportból.

3. ábra

**Magyarország K+ F-jének „benchmarking” összehasonlítása
Közép-Európa néhány országával**



Megjegyzés: a cseh szabadalmi adat 1995-ös ugyan, de Szlovákiára is vonatkozik

Forrás: a GERD-adatokra *World Science Report* 1998. 77., *OMFB* 1999. 12., 13.; a létszámadatokra: *World Science Report* 1998. 81., *OMFB* 1999. 29.; a publikációs adatokra: *Science and Engineering Indicators* 1998. Appendix 5–49. tábla; a szabadalmi adatokra: *Science and Engineering Indicators* 1998. Appendix 6–12. tábla, valamint minden adatnál saját számítások

A „visegrádi” országok tudományos, illetve K+F rangsorát nem könnyű objektíve megállapítani. Szlovénia és Szlovákia feltétlenül a másik három ország mögött foglal helyet a képzeletbeli rangsorban. Lengyelország három mutató alapján egyértelműen megelőzi Cseh- és Magyarországot is, elgondolkodtató azonban az Amerikában bejegyzett szabadalmaik csekély száma. A cseh–magyar összehasonlításban mindkét irányban mutatkoznak előnyök, a mérési bizonytalanságok és pontatlanságok miatt itt talán megengedhető „holtversenyt” hirdetni.

Így Magyarország pozícióját a képzeletbeli nemzetközi tudományos és K+F rangsorban a 26–27. helyre tehetjük Csehországgal együtt. Az első 30 közötti helyezések akkor is megvolna, ha a nemzetközi összehasonlításból adathiány miatt kihagyott Ukrajna és Dél-Afrika Magyarország elé kerülne.

Az összehasonlítás kontrollja

A képzeletbeli nemzetközi K+F rangsor összeállítása számos, az eddigiekben részben már érintett módszertani buktatóval járt. A legfontosabb értékelési dilemma valószínűleg az, amelyet a versenyképesség-mérés analógiájára vetettünk föl: az input- („kinálati oldali”), illetve output- („keresleti oldali”) adatokból nyerhető eredmények között sokszor igen jelentősek az eltérések, a kétféle szemléletű mérés szintetizálására viszont nincs általánosan elfogadott megoldás.

A módszertani nehézségek miatt nem tűnik célszerűnek, hogy utólag próbálkozzunk az eredményt esetleg befolyásoló korrekciókkal. Jobb választás, ha más felmérések eredményeivel szembesítjük az itt kimutatottakat.

Az eredmény ellenőrzésére két olyan forrást választottunk, amely eddig nem szerepelt a kutatáshoz felhasznált anyagok között. Mindkettő a magyar K+F, illetve T+T²⁹ szektor kapacitásainak és teljesítményének nemzetközi összehasonlítását nyújtja. Az értékelés fontos tartalmi dilemmája, a „gazdaság és tudomány között” kérdése e két anyag összehasonlító áttekintésében is felmerül: a nemzetközi versenyképességi jelentés (*World Competitiveness...*, 1999) kifejezetten gazdasági szemléletű, az osztrák tanulmány (*Biegelbauer*, 2000) viszont a tudományos teljesítményre koncentrálnak.

A nemzetközi versenyképességi rangsorban Magyarország pozíciói folyamatosan javultak az elmúlt másfél évtizedben. Összesített helyezése 1995-ben még 41. volt (csak 2–3 országot előzött meg a listán, és közöttük nem volt közép- vagy nyugat-európai állam), 1998-ban már a 28., 1999-ben pedig a 26. pozícióit mondhatta magáénak, most már több uniós tagállam előtt is, és csaknem a vezető helyen a csatlakozásra váró országok között. A K+F szektor telephelyi értékelésében³⁰ 1999-ben a 25. helyre került (*World Competitiveness...*, 1999. 161.), ami azt jelenti, hogy Magyarország a világon a 25. legjobb országnak minősült a K+F versenyképességet elősegítő szerepét tekintve.

A magyar K+F ellentmondásos működési feltételeit, mégis jó teljesítményét jellemzi, hogy ez a kedvező adat igen változatos háttérrel alakult ki. A GERD-del kapcsolatos mutatókban (a GERD volumene, GDP-n belüli aránya és egy főre jutó értéke) Magyarország rendre a 38., a 31. és a 31. helye-

zést érte el 47 ország között, 36. volt a vállalkozások K+F kiadásainak összegénél, viszont már 28. az egy főre számított utóbbi mutatóban (*World Competitiveness...*, 1999. 474–476.). A finanszírozási adatok többségénél tehát – a saját összesített pozíciójához képest – relatív lemaradást mutatott.

Csak kicsivel jobb a kép a K+F munkaerőnél. Ennek összlétszámánál Magyarország a 31. helyezést érte el, ugyanezt egy főre számítva a 28. helyen volt, valamint 30. a vállalkozásoknál foglalkoztatott K+F munkaerő összlétszámában és 28. az egy főre számított értékben (*World Competitiveness...*, 1999. 474–478.).

A fenti számszerű mutatók kevésbé hízélgőek Magyarország számára, és viszonylag jó nemzetközi pozícióját a felmérés szerint elsősorban a szubjektív mutatóknak köszönheti.

A nemzetközi versenyképességi vizsgálat fontos részét jelentik ugyanis a kérdőíves felmérések, ahol az adott országban működő, illetve a vele kapcsolatban levő vállalkozók, kutatók, kormányzati szakemberek véleményét kérdezik és összesítik.

Magyarország India mögött a 2. helyen állt a szakképzett mérnökök munkaerőpiaci kínálatát, és 5. helyen az informatikai szakképzettségű munkaerő kínálatát illetően. A 20–25. hely közötti sávba helyezték a vállalkozások, illetve a vállalkozások és az egyetemek közötti K+F együttműködés terén, viszont a K+F pénzforrásainak elérhetőségével kapcsolatban már lecsúszott a 30. helyre (*World Competitiveness...*, 1999. 477–480.).

A hazai közhiedelemmel szemben *Magyarország összesített pozícióját kifejezetten lefelé húzza a Nobel-díjasok hiánya* (csak az 1950 óta magyar állampolgároknak adott Nobel-díjakat számolják), viszont a természettudományos ismeretek oktatása és az ifjúság körében való elterjedtsége az országot ugyancsak a szűk élmezőnybe, az első 5 helyezett közé teszi. A szabadalmak helyzetét bemutató adatok az országot többnyire a középmezőnybe vagy az alsó középmezőnybe helyezik, ahogy nem kedvező az ország 34. helyezése az alap kutatás gazdaság- és társadalomfejlődést segítő szerepénél sem (*World Competitiveness...*, 1999. 483.).

Az árnyalt és részletes versenyképességi értékelés tehát összességében megerősíti saját felmérésünk összképét. Azt azonban sokkal jobban megmutatja, hogy *a nagyon jó szakképzettségi és a nemzetközi átlagnál rosszabb finanszírozási mutatók összjátéka* alakít ki egy olyan átlagos nemzetközi pozíciót, amely tartalmilag valójában sokféleképpen értelmezhető, s amely az egyes mutatók súlyozásának függvényében valójában sokkal kedvezőbben, de rosszabbul is alakulhat. A gazdaságpolitika számára ugyanakkor meglehetősen egyértelmű üzenetet olvashatunk ki belőle, ha majd összefoglaljuk a felméréseket.

Az öt CEFTA-ország (Magyarország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia és Szlovénia) K+F rendszerét és teljesítményét összehasonlító könyv (*Biegelbauer, 2000*) részben ugyanazokból a forrásokból dolgozik, amelyeket mi is felhasználunk. Az elemzés csak adatokat közöl, rangsort nem ad, viszont sok oldalról igyekszik megvilágítani az öt ország, különösen a központi témául választott Magyarország K+F politikájának eredményeit és lehetőségeit. A könyvben közzétett adatok alapján Magyarország előnye Szlovéniával és Szlovákiával szemben ugyancsak egyértelműnek látszik, a jóval nagyobb Lengyelországhoz képesti lemaradást azonban nem kompen-

zálja az egyes mutatóknál látható nagyobb hatékonyság. A Csehországhoz viszonyított előny-hátrány mérleg itt sem mutat világos képet.

Biegelbauer úgy találja, hogy a magyar K+F szektor teljesítménye a régióon belül viszonylag kevéssé sınılette meg a rendszerváltozást, jelentős részben korábbi relatív nyitottságának köszönhetően. A korábban is aránylag erős nyugati kapcsolatok hatását látja a szerző abban, hogy a magyar innovációs rendszer finomszerkezete kevéssé tükrözi a szocialista iparosítás hatásait, és szomszédainál közelebb áll a nyugat-európai országokéhoz (*Biegelbauer*, 2000. 190.).

Ennek megfelelően az élettudományok és a matematikai tudományok súlya viszonylag nagy a külföldön is elismert magyar tudományos tevékenységben, a műszaki tudományoké viszont szignifikánsan alacsonyabb, mint a térség többi országában. *Biegelbauer* szerint a magyar tudomány és a K+F szektor életképes állapotban jutott túl az átalakulás nehéz szakaszán, és most már megvannak a lehetőségei a kibontakozáshoz. Ugyanezt a többi vizsgált országról nem jelenti ki hasonló határozottsággal.

Az összkép tehát kedvező?

Az Európai Unió Magyarországra hízeltő becslését egyetlen oldalról sem tudtuk alátámasztani, de a magyar tudományra és a K+F szektorra a defíníciós és a mérési bizonytalanságok mellett is jó fényt vet az első 30-on belül biztosra vehető helyezése a képzeletbeli világranglistán. Igaz viszont, hogy közvetlen veszélyt jelent egyes gyorsan fejlődő gazdaságok versenye, mert ezekben a latin-amerikai és távol-keleti országokban a magyarnál jóval nagyobb K+F kiadásokat belátható időn belül a szektor mieinknél kedvezőbb teljesítménymutatói igazolják majd.

A kontroll-elemzés végén idézett osztrák tanulmány (*Biegelbauer*, 2000) szerint a magyar innovációs rendszer Kelet-Közép-Európában egyelőre megmutatkozó versenyelőnyei³¹ részben abból a körülményből erednek, hogy itt a tudomány és a K+F nyugati kapcsolatai már viszonylag széles sávon voltak lehetségesek 1990 előtt is, és az innovációs rendszerben a szerkezeti-intézményi átalakulás aránylag hamar végbement. A magyar innovációs rendszernek azonban még mindig több gyenge pontja maradt, és ezek felszámolására azért kell gyorsan törekedni, mert *reális veszélye van annak, hogy az ország már 1998-as vagy 2000-es nemzetközi K+F statisztikák alapján is kicsússzon a világ tágabban vett élmezőnyéből.*

A multinacionális vállalatok és az innovációs háttér. Az egyik legfontosabb, és egyre többek által felismert gyenge pontot a hazai K+F és a magyar exportban mind nagyobb szerepet játszó multinacionális vállalatok közötti kapcsolatok kvázi-hiánya jelenti. Ma már több – egyebek mellett saját, de még nem publikált – felmérés bizonyítja, hogy a magyar iparcikk-exportban a csúcstechnikai termékek aránya 25 százalék körül van. Ez az arány publikus forrás (*Inotai*, 1999) felhasználásával is bizonyítható.

Magyarország német rendeltetésű exportjában 1998-ban a technológiaiigényes termékek 60 százalékot tettek ki (*Inotai*, 1999. 70–71.). Mivel a magyar kivitelben Németország részaránya körülbelül 38 százalékos volt az MNB

adatai alapján, csak a Németországba irányuló magyar „high-tech” export részaránya is mintegy 23 százalékot ért el a magyar összexporton belül.

A nemzetközi szakirodalom szerint ez igen magas adat, egy finn forrás például csak Japán és az Egyesült Államok mutatóját teszi hasonló szintre, Németországot 20, Finnországot és Svédországot pedig csupán 15 százalékosnak adja meg (*Pajarinen – Rouvinen – Ylä-Anttila*, 1998. 121.). A magyar adat túlértékelésétől óvhat bennünket a KOPINT-Datorg által ugyancsak 25 százalékosnak közölt lengyel mutató is (*KOPINT*, 1999. 95.).

A szerző és *Papanek Gábor* 1998-ban az OMFB számára készített, végül nem publikált tanulmánya a kérdéses mutatót Magyarországra azonban ugyancsak 25 százalékosnak becsli. Abban a tanulmányban részletesen szerepelnek a csúcstechnikai, illetve a velük egyenértékűnek tekinthető technológiailag igényes termékek besorolásával kapcsolatos módszertani problémák.

Ezeket itt figyelmen kívül hagyva újabb kerülőúton próbáljuk közvetve igazolni e kedvező mutatót: ha elfogadjuk, hogy az IBM Storage Products Kft. és az Audi Hungária Rt. csak csúcstechnikai termékeket exportál Magyarországról³² (és erre valóban minden okunk megvan), akkor e két cég 1997-ben összesítve 477 milliárd forintos kivitelt ért el³³, ami annak az évnek a 2678,7 milliárd forintos magyar összexportjából (*MNB Éves Jelentés* 1997. 200.) önmagában is 17,2 százalékos hányadot jelentett. *Mindössze két cég, és már 1997-ben, az egyéb elektronikai és a gyógyszeripari vállalkozások adatai nélkül.*

Ezek a most már több oldalról alátámasztott kedvező exportszerkezeti adatok azonban egylevel sem bizonyítanak a magyar K+F szektor fejlettségéről vagy versenyképességéről, mert a csúcstechnológiai export nagy része nem hazai K+F eredménye. Ez a probléma a hasonlóan kedvező mutatójú Lengyelországban nyilván ugyanígy megvan, és ugyanazt az anomáliát bizonyítja: *a multinacionális iparvállalatok hosszú távú megtelepedése nem jelent szerves megtelepedést is a hazai K+F szempontjából mindaddig, amíg a csúcstechnikai exportban nem jelenik meg jelentősebb mértékben a belföldi K+F eredménye.*

Az OMFB úgynevezett csúcstechnológiai pályázati rendszere 1999 végéig négy nagy multinacionális vállalat (Audi, Nokia, Knorr-Bremse, TEMIC – közülük három német autópári cég) pályázatának elfogadásával közreműködött abban, hogy ezek a nagyvállalatok kutató-fejlesztő bázist teleptsenek Magyarországra. Mindez azonban csak csepp a tengerben addig, amíg a magyar innovációs rendszer hazai tulajdonú szereplői nem válnak a multinacionális iparvállalatok rendszeres és komolyan vett partnereivé.

E partnerkapcsolatok kialakulása nélkül a magyar K+F-politika nem lázozhat sikeresen abban a térben, amelynek határait

- a nemzetkép-építéshez és az ország szellemi állapotának javításához fontos *tudományos-alapkutatási teljesítmény*,
- a gazdaság mikroszerkezetének javításához lényeges *innovációsszervezet-építés*³⁴,
- a K+F és az oktatás mindkét irányban *szoros kapcsolatrendszerének a kiépítése* a jövő érdekében, valamint (s egyáltalán nem utolsósorban)
- a *versenyképesség-orientált vállalati K+F-stratégiák tömeges elterjedése* jelöli ki.

Ebből a szempontból Magyarország számára követendő példa lehet Nyugat-Európa korábbi perifériájának vagy félperifériájának több olyan országa, ahol hosszabb távú, tudatos stratégiával lendítették egyre tovább a gazdaságot a Porter-féle versenyképességi modell szakaszai között³⁵.

A fő tanulságok

A „tanuló gazdaság”³⁶ kiépítésére törekvő sikeres országok három esetét végignézve sem Finnországban (Steinbock, 1998. 30–40.), sem Dániában (Lundvall-Nielsen, 1999), sem Portugáliában (Information Society..., 1997) nem volt stratégiai vagy „intézményfejlesztési” kérdés az, hogy a tudomány- vagy a technológiapolitika közül melyiket rendeljék alá a másiknak, illetve, hogy mennyiben láthatja el az egyik szerepét a másik. A tudomány természetesen részben más babérokra tör, mint a gazdasághoz nála sokkal közelebb álló, éppen ezért a versenyképesség növelésében jóval erősebben érdekelt K+F. Ettől azonban egyáltalán nem lehet azt állítani, hogy a két terület vagy politika között szükségszerű lenne a versengés, netán a konfliktus. A kormányzati munkában indokolt volna inkább egymás kiegészítőjének tekinteni a két szférát vagy területet.

A tanulmány fő tanulságának a címben feltett kérdésre adott – módszertani okok miatt természetesen kissé habozó, ám több oldalról is bizonyított – válasz látszik. Ez pedig úgy hangzik, hogy *Magyarország ugyan nincs benne a világ első 20 országában a tudományos és K+F ráfordítások, illetve teljesítmények összevont értékelésében, egyelőre azonban biztos tagja a tágabb, 30-as élmezőnynek.* Ez feltétlenül jobb pozíciót jelent, mint az ország 45–50. közötti helye a GDP/fő mutatóval mért nemzetközi gazdaságfejlettségi rangsorban.

A közvetlen versenytársak mezőnyének áttekintése ugyanakkor felhívta a figyelmet a veszély jeleire. Nagyon valószínűnek látszik, hogy *sokáig nem tartható az az állapot, amelyben a magyar K+F és tudományos szféra teljesítménye jóval meghaladja a ráfordítási mutatók alapján várható értékeket.*

Több hasonló fejlettségű, s zömmel nem-európai országnál láttuk, hogy ott egyelőre a teljesítménymutatók alacsonyabbak a ráfordítási mutatókból várható értékeknél. Ha azonban a kettő kiegyenlítődik, amire néhány éven belül számítani kell, *Magyarország ki fog csúszni az első 30 ország közül, sőt tartós pozícióvesztés veheti kezdetét.* Persze ezt a rossz kilátást csak azok tekinthetik veszélynek, akik szerint a magyar gazdasági fejlődés tartósan gyors növekedési pályán tartása nem nélkülözheti a hazai innováció húzóerejét. Akik szerint viszont az innováció értelmetlen fogalom, vagy legalábbis nem igazi gazdaságfejlesztési húzóerő, azok számára nyilván a világ képzeletbeli tudományos vagy K+F rangsorában elfoglalt magyar helyezés is csupán egy a sok közömbös adat közül.

JEGYZETEK:

¹A tanulmány a Magyar Tudományos Akadémia 2000. évi közgyűlésén, az MTA IX., Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya tudományos ülésén elhangzott előadás szerkesztett változata. A szerző megjegyzéseiről köszönetet mond Balogh Tamásnak, Karsai Juditnak, Kerékygártó Györgynek, Kroó Norbertnek, Román Zoltánnak, Siegler Andrásnak, Szentes Tamásnak, Szentgyörgyi Zsuzsának, Varga Attilának, Ványai Juditnak és Vörös Józsefnek.

²1998-ra vonatkozóan a magyar GDP értékét körülbelül 50 milliárd, az oroszot pedig inkább 200, mint 230 milliárd dollárra becsülhetjük. A K+F kiadások GDP-n belüli hányadát jelző GERD-mutató akkor Magyarországon 0,8 százalékos, Oroszországban pedig –

az utolsó, 1995-ös adat szerint – 0,7 százalékos volt (de maga a GERD csak az 1990-es volumen egyötöde, Science and Technology Indicators, 1998. 4–39, 40.).

³ Az elemzésben kimondottan a tudományos kutatásra és a műszaki fejlesztésre összpontosítottunk. Ezért nem térünk ki külön a magyar felsőoktatásra, amelynek fajlagos teljesítményét több nemzetközi összehasonlítás is magasra értékeli, de ezzel a szektorral az EU-országjelentés is külön foglalkozik. Adatainkban viszont természetesen szerepel a felsőoktatás jelentős tudományos potenciálja és teljesítménye.

⁴ Erről sokféle forrás alapján sokféle pontosabb adatot adhatnánk, de az összkép mindig körülbelül ugyanez lenne. A részletes számok iránt érdeklődő olvasónak például az (OECD, 1999) kiadvány statisztikai melléklete ajánlható. Az OECD-összehasonlítás annyiban könnyíti meg a nemzetközi áttekintést, hogy ott a szervezet 29 tagországa szerepel, amelyek közül a magyar GDP/fő mutató csak a lengyelt, a mexikóit és a törököt előzi meg. Ez az OECD-n belül a 26. helyet jelenti, de Magyarországot Európából biztosan megelőzi még a nem OECD-tag Szlovénia, Málta és Ciprus, Afrikából a Dél-Afriai Köztársaság, Ázsiából pedig Izrael, valamint legalább öt újonnan iparosodott gazdaság (Tajvan, Szingapúr, Malájzia, Hongkong, Brunei) az OECD-tag Dél-Koreán kívül is. Ez már a 37. helyet jelentené Magyarországnak számára, de az összehasonlításban eddig nem is szerepeltek a Közel-Kelet tehető olajországai, valamint a különböző földrészek turizmusból és pénzügyi szolgáltatásokból élő gazdag minióllamai.

⁵ Az elnevezés háttéréről és a definíciós kérdésekről lásd Papanek (1999. 6–9.). A tudomány és a technológia fogalmkörének közös és eltérő elemeiről lásd Pavitt (1999. 4–7.). Az amerikai kormány tudomány- és technológiapolitikai áttekintése ugyan részletesen definiálja az alap-, az alkalmazott kutatás és a fejlesztés fogalmát (Science and Technology Indicators, 1998. 4–9.), de részletes elemzésében (Science and Technology Indicators, 1998. 7. fej.) sem megy bele a tudomány és a technológia definíciós kérdéseibe.

⁶ A tudományos és a K+F versenyképesség problémájának vizsgálata nem jelenti azt, mintha a nemzetközi tudományos és K+F kapcsolatokban elsősorban a versenyviszonyokat tekintenénk a domináns tényezőnek. Kétségtelen, hogy itt a kölcsönös előnyöket nyújtó együttműködés, különösen a közös kutatás és az információcsere szerepe sokkal nagyobb, mint a gazdaságban általában. Azt azonban nem hihetjük, hogy ebből a szférából hiányzik a verseny, hiszen mindenhol, ahol a teljesítmények mérhetőek és a mérés eredményétől nagyban függ a szereplők előrejutása is, az előrejutás sokszor csak a többi szereplő rovására lehetséges.

⁷ A GDP-ből K+F-re költött hányadot ábrázoló GERD (Gross Expenditure on Research and Development)-mutató és adott ország kutatóinak publikációs teljesítménye között ugyancsak nehéz volna megállapítani a kapcsolatot például olyan feltevés alapján, hogy a GERD-ből valóban az ehhez a publikációs teljesítményhez szükséges kutatásokat finanszírozták. Az összefüggés kimutatásához először például a GERD-hez kellene hozzáadni a külföldi pályázatokon elnyert támogatásokat, vagy a publikációs teljesítmény mutatóit megtisztítani a külföldi pénzekből finanszírozott kutatások megalapozta publikációk hatásától. Ez csak egy példa az összefüggés korrekt kimutatásának súlyos módszertani nehézségeire.

⁸ Erre a mérési nehézségre Szentés Tamás hívta fel a figyelmemet.

⁹ Tekintsük Svájcot, Hollandiát, Svédországot és Finnországot: a legutolsó, 1995-ös adatok szerint lakosságszámra vetítve Svájc fejenként több mint 2-szer, Svédország 1,8-szor, Hollandia 1,6-szor, Finnország pedig 1,4-szer annyi tudományos publikációt „produkált”, mint Németország. Az Egyesült Államokban bejegyzett szabadalmak fejenkénti száma Svájcban 45, Svédországban 20 százalékkal magasabb, Hollandiában 20 százalékkal, Finnországban pedig 8 százalékkal alacsonyabb volt, mint Németországban. A tudományos publikációkat tekintve a felsorolt kis országok előnye körülbelül ugyanekkora Franciaországgal, viszont alig több mint harmadannyi az Egyesült Királysággal szemben. A szabadalmi összehasonlításban már mind a négy kis ország vezet Franciaországhoz és –

meglepő módon – az Egyesült Királysághoz képest is (UNESCO, 1998. 82–83. alapján saját számítások).

¹⁰ Spanyolország lakosság száma 55–60 százaléka Németorszáégénak.

¹¹ Az utolsó, 1995-ös adatok szerint az ír publikációk száma alig volt több, mint a portugáloké, ami háromszor jobb fajlagos teljesítményt jelentett, viszont ugyancsak háromszoros fajlagos lemaradást Svédországgal szemben (UNESCO, 1998. 82.).

¹² A Magyarországhoz hasonlóan 10 milliós ország GDP-je ma már csupán 10 milliárd dollár körüli, azaz a magyarnak legföljebb a 20 százaléka.

¹³ Kinában például körülbelül 1,5 millió, Indiában pedig mintegy 150 ezer diplomás dolgozik kutató és fejlesztő munkakörben (UNESCO, 1998. 238., 201.). Magyarországon a megfelelő – ám nem feltétlenül összehasonlítható – számadat 1995 és 1998 között 10 és 12 ezer között változott, Svédországban mintegy 30 ezer, Finnországban 19 ezer, Hollandiában 33 ezer, Lengyelországban 52 ezer volt (OMFB, 1999. 27–28.).

¹⁴ Ennek részletes elemzésével a tranzíciós szakirodalomban számos forrás foglalkozik, beleértve az IMF, az EBRD és az Európai Unió rendszeres régiós, illetve országjelentéseit. A magyar források közül jó összefoglalást, egyúttal prognózist ad (KOPINT, 1999).

¹⁵ Szlovénia, Magyarország, Csehország, Szlovákia, Lengyelország, Románia, Bulgária, Litvánia, Lettország és Észtország, valamint a témánk szempontjából nem releváns Ciprus és Málta.

¹⁶ A szlovák GDP a magyarnak kevesebb mint a fele, és ez a mutató a balti államok egyikében sem haladja meg a magyar GDP 30 százalékát. S egy első látásra talán meglepő tény: a magyarnál sokkal nagyobbnak látszó román gazdaság valójában csak a magyar GDP körülbelül 70 százalékát produkálja.

¹⁷ A 200 és 230 milliárd dollár közöttinek becsülhető GDP 0,7 százalékát. Ez felső korlát, ugyanis az orosz GERD-mutató 1990 és 1995 között 2-ről 0,7 százalékra csökkent (UNESCO, 1999. 138.), azóta pedig minden közvetett információ alapján – különösen az orosz gazdaság 1998 nyári súlyos krízise miatt – még alacsonyabb lett.

¹⁸ Az ukrán GDP ma már akkor is csak körülbelül 20 százalékkal lenne nagyobb a magyarnál, ha az ország GDP/fő mutatója elérné Oroszorszáégét. Az utóbbi feltevés azonban nem látszik valószínűnek.

¹⁹ A források szükössége miatt a hivatkozott UNESCO-anyag nem közöl abszolút GERD-értékeket a FÁK-országokról, de megadja – legutolsó évként 1995-re – a GERD-mutatót. Ez egyedül Ukrajnában érte el a FÁK-országok közül az 1 százalékot, de azóta valószínűleg erősen csökkent. A megadott becslések saját számításokon alapulnak.

²⁰ Az 1996-os GERD-mutató 0,45 százalék volt (OMFB, 1999. 12.), ami a körülbelül 180 milliárd dolláros török GDP-hez képest mintegy 800 millió dolláros GERD-et jelent. Törökország egyébként a világ nagyon kevés olyan országa közé tartozik, amelyet egyáltalán nem tárgyal az UNESCO többször hivatkozott kiadványa. A nyugat-európai országok között a szerkesztők nem szerepeltetik, a közel-keleti régiót pedig nem kezelik számbavételi egységként (az arab országok, Izrael, valamint Dél-Ázsia – amely Iránt is tartalmazza – jelennek meg önálló fejezetekben).

²¹ A 10 ezer főre számított kutatói részarány 1996-ban Japánban 49, Svédországban 38, Németországban 28, Ausztriában 18, Magyarországon 10, Törökországban pedig 3 volt (OMFB, 1999. 28.).

²² Ezt egyébként az orosz publikációs teljesítmény legutolsó rendelkezésre álló adatai még mindig egyértelműen alátámasztják.

²³ Nemzetközi összehasonlításban Dél-Afrika mellett ez az egyetlen ország, amelyről nem tudunk végezni közelebbi elemzést.

²⁴ Minthogy Brazília szövetségi állam, ezért – ismeretlen megoszlásban – a központi kormány és a szövetségi államok költségvetése.

²⁵ Ezt az amerikai National Science Foundation adatai alapján mérjük (Science and Engineering Indicators, 1998. Appendix, Table 5–49.), ahol a nemzetközileg referált természettudományos és műszaki szakfolyóiratokban megjelent cikkek száma szerepel a szer-

zók országai szerinti csoportosításban. A többszerzős cikkek minden egyes szerzőnél egy-egy egész cikknek számítanak. Ez elsősorban az olyan tudományágakban (fizika, orvostudomány) okozhat torzulást, ahol gyakoriak a sokszerzős cikkek. Az agrár- vagy a műszaki tudományokban, illetve a kémiában ez sokkal ritkább.

²⁶ A kifejezést a vállalatvezetési szakirodalom terjesztette el a kilencvenes években. Pontos magyar fordítása nincs, de körülbelül annyit jelent, hogy „mérccs összehasonlítás”.

²⁷ A tanulmány több vitáján is felmerült, hogy a felhasznált mutatókat „normálni” kellene, azaz a vizsgált országok lakosságszámára vetítve bemutatni. Így a magyar pozíciók például Spanyolországgal, Írországgal vagy Lengyelországgal szemben javulnának, Portugáliához, Görögországhoz vagy Csehországhoz képest azonban nem lenne változás. Azért tekintettünk el a „normálástól”, mert a nemzetközi versenyképességi vizsgálatokban sem használják. Ha például Magyarország pozíciói az EU összesített importjában egy ötször nagyobb lakosságú országgal összehasonlítva csak 20 százalékkal kisebbek, tehát fajlagosan jobbakként még nem tekintik Magyarországot versenyképesebbnek. A világgazdaságban általában általában a versenyző egységek (például országok), nem pedig a hozzájuk tartozó *egyének* átlagos teljesítményére kíváncsiak.

²⁸ A felhasznált, igen precíz statisztikai forrás (*Science and Engineering Indicators*, 1998.) a 10 szabadalomnál kevesebbet produkáló országokat összevontan, az „Egyéb országok” csoportjába sorolja.

²⁹ Tudományos és technológiai.

³⁰ Tehát, hogy a magyar gazdaság versenyelőnyei közül a K+F hová helyezi az országot a nemzetközi rangsorban.

³¹ Az osztrák szerző maga nem használja ezt a kifejezést.

³² Valamint tudjuk, hogy nettó árbevételük 100 százalékban exportjukból származik.

³³ HDR Top 2000. Magyarország vezető vállalatai 1999. 6.

³⁴ Ez mindenekelőtt az úgynevezett diffúziós rendszer lényeges korszerűsítését jelenti a jelenlegi szétforgácsolt és összehangolatlan, inkább csak foltokban létező rendszer helyett.

³⁵ *Michael Porter*-nek ez a versenyképességi modellje a hetvenes évek közepi *Balassa*-féle „Stages Approach”-csal („fokozatos megközelítés”) rokonságban azt állítja, hogy a gazdaságfejlődés fő hajtóereje a gazdaság fejlettségével összhangban változik. *Balassa* (1977) modelljében a háttérrel a nemzeti tőkefelhalmozási folyamat adja, Porternél viszont a versenyképesség tényezői változnak a gazdaságfejlődés során, Porter négy szakaszt különböztet meg: 1. a termelési tényezők vezérelte növekedés; 2. a beruházások vezérelte növekedés; 3. az innováció vezérelte növekedés; és 4. a vagyoni vezérelte növekedés (*Porter*, 1990).

³⁶ A „tanuló gazdaság” kifejezés más tartalmú, mint a magyar szakirodalomban előszeretettel használt „tudásalapú gazdaság” fogalom. A Nobel-díjas *Herbert A. Simon* mutat rá arra, hogy az emberiség gazdaságtörténetének minden egyes szakasza a maga korában „tudásalapú” volt, és ezt ma is el lehet mondani például a Pápua Új-Guinea őserdeiben működő bennszülött vadászról (*Simon*, 1999. 23.). *Simon* is a „tanuló gazdaság” kifejezés alkalmazását ajánlja.

IRODALOMJEGYZÉK:

Agenda 2000 (1997): Agenda 2000. Az Európai Bizottság véleménye Magyarország Európai Unióba történő jelentkezéséről. Külügyminisztérium, Budapest, 1997. 82 + 14.

Balassa, Bela (1977): A Stages Approach to Comparative Advantage. World Bank Staff Working Paper 256., May 1977.

Biegelbauer, Peter S. (2000): 130 Years of Catching Up with the West. A comparative perspective on Hungarian industry, science and technology policy-making since industrialization. Contemporary Trends in European Social Sciences. Ashgate, Aldershot, 2000. 250.

- Glatz, Ferenc (1998): Tudománypolitika az ezredforduló Magyarországon. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 1998. 123 o.
- Information Society ... (1997): Information Society. The Green Paper on the Information Society in Portugal. Missão para a Sociedade da Informação, Lisbon, May 1997. 87.
- Inotai, András (1999): Magyarország és a többi közép- és kelet-európai ország szerkezeti átalakulása a Németországba irányuló export tükrében 1989–1998. MTA VKI – OMFB, 1999. 150.
- KOPINT (1999): A világ és Magyarország gazdasága középtávon: 1999–2003. KOPINT-DATORG Rt., Budapest, 1999. november. 227.
- Kóhalmi, Zsolt (1997): Technológia és műszaki fejlesztés munkacsoport. In: EU-csatlakozásunk stratégiai kérdései. Az Integrációs Stratégiai Munkacsoport koordinátorainak szektor-elemzései. ISM, Budapest, 1997. 62–80.
- KSH (1999): Tudományos kutatás és kísérleti fejlesztés (Előzetes adatok). Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 1999. 16.
- Lundvall, Bengt-Åke – Nielsen, Peter (1999): Competition and transformation in the learning economy - illustrated by the Danish case. Revue d'Économie Industrielle, No. 88. 2e trimestre 1999 (Numéro spécial: L'économie de la connaissance). 67–90.
- OECD (1999): OECD Gazdasági Tanulmányok Magyarország. OECD, Párizs–Budapest, 1999. 177.
- OMFB (1999): Research and Development in Hungary 1999. KSH–OMFB, 1999.
- Pajarinen, Mika – Rouvinen, Pentti – Ylä-Anttila, Pekka (1998): Small Country strategies in Global Competition. Benchmarking the Finnish Case. ETLA – SITRA, Helsinki, 1998. 162.
- Papanek, Gábor (szerk.) (1999.): A magyar innovációs rendszer főbb összefüggései. OMFB, Budapest, 1999. 149.
- Pavitt, Keith (1999): Technology, Management and Systems of Innovation. Edward Elgar, Cheltenham, 1999. 250.
- Petit, Pascal (1999): Les aléas de la croissance dans une économie fondée sur le savoir. Revue d'Économie Industrielle, No. 88. 2e trimestre 1999 (Numéro spécial: L'économie de la connaissance). 41–66.
- Porter, Michael E. (1990): The Competitive Advantage of Nations. The Free Press, New York, 1990. 855.
- Sachs, Jeffrey (2000): A new map of the world. Today's world is divided not by ideology but by technology. This demands, Jeffrey Sachs argues here, bold new thinking on development. The Economist June 24th 2000. 99–101.
- Science and Engineering... (1998): Science and Engineering Indicators 1998. National Science Board, Arlington, VA, 1998.
- Simon, Herbert A. (1999): The many shapes of knowledge. Revue d'Économie Industrielle, No. 88. 2e trimestre 1999 (Numéro spécial: L'économie de la connaissance). 23–40.
- Steinbock, Dan (1998): From Cartels to Competition. The Competitive Advantage of Finland. SITRA-Taloustieto Oy, Helsinki, 1998. 308.
- Tolnai, Márton (szerk.) (1997): Magyarország EU-csatlakozása és a kutatás-fejlesztés. Európai Tükör Műhelytanulmányok 12. ISM, Budapest, 1997. 64.
- Török, Ádám (1997): A versenyképesség-elemzés egyes módszertani kérdései. Gazdaság – Vállalkozás – Vezetés. 97/3. 2–13.
- UNESCO (1998): World Science Report. UNESCO Publishing – Elsevier, London, 1998. 288.
- World Competitiveness... (1999): The World Competitiveness Yearbook 1999. World Economic Forum, Geneva–Davos, 1999.