

Innovációs rendszerek

Szereplők, kapcsolatok és intézmények

SZTE Gazdaságtudományi Kar
Közleményei 2013



**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR**

A kötet háttéréül a 2012 novemberében, a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kara és az MTA Szegedi Területi Bizottság Gazdaságtudományi Szakbizottsága által rendezett „Innovációs rendszerek: elmélet, politikák és mikroszereplők” konferencia szolgál.

Innovációs rendszerek

Szereplők, kapcsolatok és intézmények

Szerkesztette:
Inzelt Annamária – Bajmócy Zoltán

JATEPress
Szeged, 2013

© SZTE Gazdaságtudományi Kar, Szeged

Szerkesztette

Inzelt Annamária
Bajmócy Zoltán

Tördelte

Dombovári Dolores

Lektorálta

Csizmadia Zoltán
Csonka László
Dóry Tibor
Gábor András
Gál Zoltán
Karsai Judit

Lengyel Balázs
Papanek Gábor
Szabó Katalin
Szalavetz Andrea
Szerb László
Varga Attila

A sorozat szerkesztőbizottsága

Botos Katalin elnök
Barakonyi Károly
Benet Iván
Farkas Beáta
Hetesi Erzsébet

Katona Tamás
Kovács Árpád
Lengyel Imre
Rekettye Gábor
Voszka Éva

ISBN: 978-963-315-158-7

Jelen kötet megjelenését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

A kötet szerkesztői közül Bajmócy Zoltán köszönetet mond az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásáért.

Tartalom

Szerzők 7

Inzelt Annamária – Bajmócy Zoltán:
Az innovációs rendszer építőkövei. (Bevezető) 9

Kapcsolatok az innovációs rendszerben

Buzás Norbert – Prónay Szabolcs:
*A potenciál elemzés és a partnerség szerepe a korai fázisú kutatási
eredmények hasznosításában* 21

Bucsai Kálmán:
Az egyetemi technológia transzfer az innovációs rendszerekben..... 39

Makra Zsolt:
*Az egyetemi spin-off vállalkozások jellegzetességei és alapításának
folyamata a nemzetközi szakirodalom tükrében*..... 57

Imreh Szabolcs – Kosztópulosz Andreász – Imreh-Tóth Mónika:
Az akadémiai spin-off vállalkozások „akadálytérképe” 71

Bodor Ákos:
A társadalmi tőke megjelenése az innováció hazai kutatásában 92

Vállalatok és iparágak az innovációs rendszerben

Kiss János:
A vállalatok szerepe a magyar innovációs rendszerben 111

Vas Zsófia:
Regionális tudásbázis a dél-alföldi tudásintenzív iparágak tükrében..... 124

Hronszky Imre:
*A prekompetitív innováció iparági szintű megszervezhetőségéről
a Moore törvény története alapján*..... 142

Füzi Anita:
A nyílt innováció egyik eszköze: Living Lab? 180

Deutsch Nikolett:
*Fenntartható innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálati
keretrendszerei*..... 196

Szabályozás és szakpolitikák az innovációs rendszerben

Borsi Balázs:

*Az innovációs rendszer működtetése Magyarországon: értékelések
a TTI-szakterületen 2005-2012 között.....* 219

Elekes Zoltán – Bajmócy Zoltán:

*Regionális innovációpolitika és szakpolitikai tanulás a komplex
rendszerek elméletének szemszögéből.....* 244

Czékus Ábel:

*A K+F és technológia transzfer megállapodások helye az EU
versenyszabályozásában: megengedhető versenytorzítás a gazdasági
növekedés szolgálatában.....* 263

Contributors..... 278

Abstracts..... 280

Szerzők

Bajmócy Zoltán, PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar Kutatóközpont (Szeged).

Bodor Ákos, tudományos segédmunkatárs, MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, Dunántúli Tudományos Osztály (Pécs).

Borsi Balázs, PhD, vezető tanácsos, Nemzetgazdasági Minisztérium, Innovációs és K+F Főosztály (Budapest). Főiskolai docens, Eszterházy Károly Főiskola (Eger). Külső szakértő az EVAL-INNO projektben, IFKA Iparfejlesztési Közhasznú Non-profit Kft.

Bucsai Kálmán, PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani Doktori Iskola (Szeged).

Buzás Norbert, CSc, kutatócsoport-vezető egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Interdiszciplináris Tudásmenedzsment Kutató Központ (Szeged).

Czékus Ábel, PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani Doktori Iskola (Szeged).

Deutsch Nikolett, PhD, egyetemi adjunktus, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástudományi Intézet (Pécs).

Elekes Zoltán, PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani Doktori Iskola (Szeged).

Füzi Anita, PhD hallgató, Széchenyi István Egyetem Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskola (Győr).

Hronszky Imre, CSc, professzor emeritus, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Budapest).

Imreh Szabolcs, PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete (Szeged).

Imreh-Tóth Mónika, PhD hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani Doktori Iskola (Szeged).

Inzelt Annamária, DSc, címzetes egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar (Szeged). Igazgató, IKU Innováció Kutató Központ (Budapest).

Kiss János, PhD, egyetemi adjunktus, Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar, Vállalatgazdaságtan Intézet (Budapest).

Kosztopulosz Andreász, PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Pénzügyek és Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Intézete (Szeged).

Makra Zsolt, PhD, befektetési igazgató, Alliance Jura-Hongrie Kockázati Tőkealapkezelő Zrt. (Budapest).

Prónay Szabolcs, PhD, egyetemi adjunktus, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete (Szeged).

Vas Zsófia, egyetemi tanársegéd, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani és Gazdaságfejlesztési Intézet (Szeged).

Az innovációs rendszer építőkövei (Bevezető)

Inzelt Annamária – Bajmócy Zoltán

A neo-liberális és az evolúciós közgazdászok is egyetértenek abban, hogy a gazdasági növekedés legfontosabb tényezője az innováció. A jelen globális verseny első-sorban az innovációs előnyökért folyik. Nem véletlen, hogy a 2013-as davosi Világ-gazdasági Fórum is foglalkozott az innovációk előmozdításának kérdésével, ami az egyik kulcs az emberiség jól-létéhez.

A hazai közgondolkodásból azonban hiányzik az innováció, az innováció-politika modern felfogása. Az innovációval kapcsolatos társadalmi ismeretek – beleértve a parlamenti képviselőket, a politikai pártokét is – sekélyesek; a köztisztviselők képzésében nincs jelen az innováció kérdésköre. A rendszerváltást követően az innováció gazdaságtana egynémely témakörének (például innováció menedzsment) az oktatása elterjedt a felsőoktatásban, de számos témaköre máig hiányzik.

Ezért is volt jelentős esemény a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kara által 2012-ben megrendezett „Innovációs rendszerek” című tudományos konferencia, amely a neo-schumpeteri irányzat szellemének megfelelően vitatta meg az *innovációs rendszer* néhány elméleti és gyakorlati kérdését, az innováció-politikával való kapcsolatát. A neo-schumpeteri tradíció az innovációnak a gazdasági fejlődésben játszott szerepére fókuszál, valamint arra, hogy a tudományos és technológiai tevékenység hogyan járul hozzá a jól-léthez.

2012-ben a magyar tudomány e konferenciával emlékezett meg a nemzeti innovációs rendszer fogalma bevezetésének 25 éves évfordulójáról, valamint ama koncepció megszületéséhez is jelentősen hozzájáruló, a kutatás-fejlesztési tevékenység mérhetőségének és nemzetközi összehasonlíthatóságának koncepcionális kereteit leíró Frascati kézikönyv elfogadásának 50 éves évfordulójáról.

1. A nemzeti innovációs rendszer

Az evolúciós közgazdaságtudomány eme jelentős fogalma koncepcionális keretének megalkotása egy hosszú gondolkodási és empirikus kutatási folyamat eredménye. A fogalom kiérleléséhez jelentősen hozzájárultak a teoretikus és empirikus szakirodalom korábbi eredményei, valamint a kutatás-fejlesztési tevékenység (kutatás-fejlesztési kiadások, humán erőforrások stb.) trendjeiről a hatvanas évektől kezdve

sok országról összehasonlítható módon rendelkezésre álló, a Frascati kézikönyv¹ családra épülő OECD statisztikák, amelyek tényeket szolgáltatnak a folyamatok jobb megértéséhez, elemzéséhez.

A fogalom kialakulásának vázlatos leírásakor fontos emlékeztetni arra, hogy az elméleti gondolkodók mellett jelentős befolyása volt a gyakorlati szakembereknek. A gazdasági élet szereplői, az úgynevezett második ipari forradalom kiteljesedésekor, már az 1910-es években vitatkoztak a rendszerszerű közelítésről, amely számukra elsősorban a tudomány erőforrásai nemzeti szintű mobilizálásának szükségességét, a felsőoktatási kapacitások bővítését jelentette.

A II. világháborút követően pedig a politikaformálók javaslataiban is megjelent a szervezett és strukturált közpolitika szükségességének megfogalmazása. Ezt Vannaver Bush 1945-ben, az Egyesült Államok elnökének (F. D. Rooseveltnek) írt, később könyvben is kiadott jelentéséhez lehet kötni (Bush 1945). A javaslat összekapcsolta a tudánypolitikát a társadalmi és gazdasági célokkal a nagyobb arányú foglalkoztatással és a kedvezőbb életmód elérésének céljával. Az állam szerepvállalása a tudomány fejlődésében és az erre épülő innovációban a tudomány-alapú technológiai fejlődésekre épülő II. világháborús hadi sikerek következtében vált elfogadottá. Arra a feltételezésre építettek, hogy a tudomány arra is mobilizálható, hogy békeidőben járuljon hozzá a nemzet biztonságához és prosperitásához.

Csupán ezeket a gyakorlati megfigyeléseket, javaslatokat követően vált a nemzeti innovációs rendszer fontos kutatási témává a kutatók körében, új dimenziókat és elméleti háttérrel adva a köz- és magánszférának a társadalmi és gazdasági haladásban való szerepéről folyó vitákhoz, elemzésekkel és elemzési eszközökkel hozzájárulva az érvelésekhez.

E tudományos gondolkodási folyamat egyik úttörője volt Christopher Freeman, aki 1987-ben megjelent írásával a nemzeti innovációs rendszer fogalmának megalkotójává is vált (Freeman 1987).² Az 1980-as évek végén az *innovációs rendszer* elméleti és koncepcionális kidolgozásának ideája fontos kutatási témává vált. A koncepció kidolgozásában Freeman mellett jelentős szerepe volt Bengt-Åke Lundvallnak (Lundvall 1992) és Richard Nelsonnak (Nelson 1993) is. Már az innovációs rendszer elmélet kialakulásának első időszakában megkülönböztethető volt a rendszernek egy szűkebb megközelítése, ez főleg az angolszász iskolát jellemezte,

¹ Az OECD Frascati kézikönyv, amely a nevét az első kiadás záró vitájának helyszínére, a Róma melletti, a bortermeléséről és mára már a kézikönyvről is híres Frascati városka után kapta, tartalmazza a kutatás-fejlesztés mérésének koncepcionális kereteit, fogalmi rendszerét és a méréssel kapcsolatos leírásokat. A jelenleg használt többszörösen felülvizsgált változata: OECD (2002).

² Az innovációs rendszer freemani koncepcionális konstrukciója kialakításának kezdetét Freeman *The Economics of Industrial Innovation* (1974) című könyvében érhetjük tetten (Godin 2010). A II. világháború utáni kutatás-fejlesztés folyamata a hetvenes évek elejére új szakaszba érkezett. Változtak az értékek (enyhült a szuperhatalmak közötti feszültség, változott a közvélekedés, új problémák jelentek meg) és új prioritások jelentek meg. Ezt megfigyelve Freeman előre látta a váltást a „katonai innovációs rendszer”-ről a „társadalmi innovációs rendszer” felé.

amely egyszerűen elfogadja, hogy léteznek nemzeti rendszerek és annak szereplőire koncentrálnak a szerzők (Nelson 1988 és Freeman 1987 országtanulmányai).

Az angol-szász iskolához tartozó Freeman például az a kutatási kérdés vezette, hogy mi a Japán gazdaság II. világháború utáni jelentős ipari és innovációs teljesítményének, más fejlett országokkal szembeni sikerének a magyarázata. Kutatásában Japán nemzeti szintű szakpolitikáira koncentrált és vizsgálta a vállalatok magatartását alakító társadalmi és intézményi tényezőket. Ez utóbbiak magukban foglalták a MITI szerepét a gazdaság fejlesztési stratégia formálásában, az előrejelzésekben, és egy sor, a külföldi technológia megszerzéséhez kapcsolódó akciót.

A tágabb megközelítés szerint az innovációs rendszer legfontosabb jellemzői: az interaktív tanulás és az interakciók közegét alkotó szabályok, normák, és attitűdök. Ennek az irányzatnak első markáns képviselője Lundvall (1988, 1992) azt hangsúlyozta, hogy a kutatások fókuszába az innovációk felhasználói és előállítói interakcióinak vizsgálatán túlmenően, a nemzeti innovációs rendszer sokféle interakciói (például ipar–egyetem, kormányzati szféra–vállalat) kell, hogy kerüljenek.

E különböző megközelítések jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy megértsük a mikroszféra innovációs folyamataiban a makroszféra, azaz a rendszer szerepét. Elősegítette annak megértését is, hogy az egyes társadalmak eltérő intézményi rendszere, tudás-előállító, -terjesztő és -felszívó képessége, azaz a tanulási folyamata jelentős különbséget eredményez az innovációs teljesítményükben még abban az esetben is, ha fejlettségi szintjük hasonló.³

A mind a gyakorlati, mind az elméleti szakemberek által fontosnak tartott innovációs rendszer fogalom alkotásának bonyolultságát jelzi, hogy máig nincs mindenki által hitelesnek elfogadott definíciója a nemzeti innovációs rendszernek. A különböző, az OECD (1997) által összegyűjtött, számos átfedést tartalmazó, domináns definíciók alapján, a következő munkadefiníció alkalmazható:

Az innovációs rendszer azoknak a tudás előállító, terjesztő és felhasználó intézményeknek a köre, amelyek külön-külön és együttesen hozzájárulnak az új technológiák fejlesztéséhez és elterjedéséhez. Az egyes intézmények képességei és a köztük lévő kapcsolatrendszer határozzák meg egy nemzet, egy régió vállalatainak innovatív teljesítményét. Ezek az intézmények adják annak a keretét, amelyen belül a kormányzatok kialakítják és megvalósítják az innovációs folyamat előmozdítása érdekében folytatott politikájukat. A kölcsönös kapcsolatban működő intézmények rendszere elősegíti az új technológiát meghatározó új tudás, új képességek és új termékek előállítását, megőrzését és átadását (Nelson, Freeman, Patel és Pavitt, valamint Metcalfe meghatározásai nyomán).

A társadalomtudomány sokféle területének kutatói járultak hozzá ahhoz, hogy az innovációs rendszerek dimenziója szerint ma már megkülönböztethetőek a globális, a nemzeti, a regionális, a szektorális, és a technológiai innovációs rendszerek. Ezek sorát kiegészítik az egy-egy nemzetközi régióra (EU) koncentrált és a triple-

³ Az innovációs rendszer elmélet első évtizedének fejlődését magyarul elsőként Inzelt (1998) írta le, a negyed százados fejlődést, pedig Vas és Bajmócy (2012) foglalja össze.

helix modellben gondolkodó rendszerek (rövid összefoglalásukat lásd: Martin 2012).

Hosszú történelmi korszakokat tekintve, az innovációs rendszerben bekövetkező váltások háttérében nagy horderejű változások vannak a technológiai tudásban. Ezek átalakulást inspirálnak a tanulás módjában és funkcióiban, továbbá gyakran járnak együtt nagy horderejű átalakulásokkal a vállalkozások szervezetében és menedzsmentjében, sőt még a társadalmi szférában is.

A XX. század vége óta a nemzeti innovációs rendszerek ismét jelentős kihívásokkal néznek szembe, a jelen kor sikeres gazdaságai a tudásra épülnek, az olyan új technológiák, mint az informatika, a biotechnológia, a nanotechnológia megkívánják az innovációs rendszert alkotó elemek és a közöttük lévő kapcsolatok, együttműködési formák változását, a tanulás módjának átalakulását. E változások előidézte gyötrelmes folyamattal, az átalakulás sikereivel és kudarcaival e kötet több tanulmánya is foglalkozik. A változások és azok innovációs rendszerbeli következményeinek megértése fontos a mai kor embere, a XXI. század innovatív és eddig kevésbé innovatív társadalmi számára.

A konferencia a hazai innovációs rendszerről való tudást gazdagította a nemzeti innovációs rendszer kutatás néhány ágában. A konferencián a különböző témakörökben 64 előadás hangzott el; az innovációs rendszer fogalom kifejlődése szereplői körének megfelelően: gyakorló szakpolitikusoktól, a téma jelenlegi és jövőbeli (PhD hallgatók) kutatóitól, valamint az üzleti életben is jártas szakemberektől. Ezekből az előadásokból nyújt át egy csokrot a jelen kötet három témacsoportba rendezve azokat, mégpedig a kötet alcímében megjelenő, az innovációs rendszerek legfőbb alkotóelemeit megtestesítő kulcsfogalmak – szereplők, intézmények és kapcsolatok – szerint felfűzve a tanulmányokat.

2. Kapcsolatok az innovációs rendszerben

E részben öt tanulmány foglalkozik a szereplők innovációs rendszeren belüli kapcsolatával. A sokféle kapcsolat közül a szerzők kiemelt figyelmet szentelnek az akadémiai szférában⁴ létrejövő tudás hasznosulásának, az egyetemek és a vállalatok közös tudásteremtésének. Mindez nem meglepő, hiszen a vállalatok innovációs tevékenysége fokozódó mértékben kötődik az akadémiai szférában zajló tudásteremtéshez (Rosenberg 1994). És a két szféra kapcsolatainak vizsgálata a hazai innovációkutatásban is komoly hagyományokkal bír (Inzelt 2004).

Buzás Norbert és *Prónay Szabolcs* tanulmánya az egyetemeken létrejövő korai fázisú kutatási eredmények vállalatok irányába történő közvetítését vizsgálja. Felvetik, hogy ennek kapcsán az egyetemek olyan kihívásokkal szembesülnek, amelyek hasonlatosak a XX. század második felének marketing alapproblémájához: nem

⁴ Az akadémiai szféra a kutatással foglalkozó intézményeket, így a közfinanszírozású kutatóintézeteket és a kutatást végző felsőoktatási intézményeket foglalja magában.

az előállítás, hanem jóval inkább az értékesítés jelenti a nehézséget. A kutatási ráfordításnak ugyanis csak töredéke realizálódik az egyetemeken értékesítésből származó bevételként. A korai fázisú kutatási eredmények viszont sajátos „termékek”, azok közvetlenül a legtöbb esetben nem hasznosíthatók. Az akadémiai szféra jóval inkább egy hasznosítási „potenciált” értékesít, amely kapcsán mind az eladó, mind a vevő részéről jelentős a bizonytalanság. Így a hagyományos vállalati vevőkre irányuló (angol rövidítése: B2B – business-to-business) marketing egy az egyben nem használható.

Tanulmányuk hátterét egy nemzetközi szinten is új irányzat az akadémiai szférától a vállalatok felé irányuló (angol rövidítése: S2B – science-to-business) marketing adja. A szerzők egy új elméleti keretet állítanak fel, az ún. 6P modellt. Ez a hagyományos 4P modell elemeit újragondolja az S2B sajátosságainak megfelelően, és kiegészíti két új elemmel a „potenciállal” és a „partnerséggel”. A szerzők elsősorban a szakterület érintettjei számára kívánnak munkájukhoz elméleti keretet adni. Az új modellt részletesen mutatja be a tanulmány, jelezve annak empirikus tesztelésének lehetőségét.

Bucsai Kálmán – szorosan kapcsolódva az előző témához – az egyetemi technológia transzfer irodák (TTI) működését, és innovációs rendszerekben betöltött funkcióját elemzi. A TTI-k létrehozása eredetileg az innováció lineáris felfogásában gyökerezik; tulajdonképpen az egyetemekről a vállalatok felé történő egyirányú tudásáramlásban szántak nekik „híd” szerepet. A lineáris felfogás meghaladásával számos kritika érte a TTI-k működését az elmúlt időszakban.

A szerző ennek megfelelően a TTI-k működését megkísérli az innovációs rendszer megközelítésbe illeszteni. Felvázolja, hogy azok milyen funkciókat tölthetnek be a nemzeti és a regionális innovációs rendszerekben.

Ezt követően két tanulmány is az egyetemi tudáshasznosulás egy speciális, ámde jelentős érdeklődésre számot tartó módjával, a spin-off cégekkel foglalkozik. *Makra Zsolt* tanulmánya a spin-off vállalkozások jellegzetességeiről és alapításuk folyamatáról ad részletes áttekintést a nemzetközi szakirodalom eredményeinek áttekintése és szintetizálása révén. Mind az elmélet, mind a hazai gyakorlat számára fontos következtetések adódnak munkájából.

A szerző felveti, hogy az spin-off képződést leíró modellek csak nagyon korlátozottan tudnak reflektálni a folyamat időbeliségére és hosszú távú alakulására. Így az újonnan megjelenő evolúciós magyarázat komoly potenciállal bírhat. A szerző felhívja a figyelmet a hazai innovációs törvény spin-off definíciójának (hasznosító vállalkozás) problémáira, és a nemzetközi gyakorlatból ismert sikertörténetek korlátozott hazai adaptálhatóságára.

Imreh Szabolcs, Kosztopulosz Andreász és Imreh-Tóth Mónika tanulmánya kiválóan egészíti ki Makra Zsolt elméleti megközelítését. Empirikus kutatásuk eredményei alapján felvázolják a spin-off cégek „akadálytérképét”: azokat a legfontosabb gátló tényezőket, amelyek Magyarországon hátráltatják a spin-off cégek létrejöttét.

Az interjúk elemzése alapján a problémák négy sűrűsödési pontját azonosították: a kutató (mint potenciális vállalkozó) személye, az egyetemi közeg, a spin-off cégeket potenciálisan befogadó üzleti környezet és a szabályozás. Mindegyik területen számos olyan pont figyelhető meg, amelyek miatt komoly kétségek merülnek fel a spin-off képződés jövőbeni stratégiai lehetőségként való kezelésével kapcsolatban.

A fejezet záró tanulmánya a kapcsolatok egy másik metszetével foglalkozik. *Bodor Ákos* a társadalmi tőke koncepció megjelenését vizsgálja az innováció hazai kutatásában. Granovetteri, szociológiai értelmében az interaktív tanulást már *Lundvall* is „beágyazottnak” tekintette, amiből logikusan következik a társadalmi tőke és az innovációs rendszer koncepció kapcsolatának vizsgálata.

A szerző rámutat, hogy a társadalmi tőke implicit, vagy explicit módon számos hazai innovációs felmérésben, vizsgálatban megjelenik, azonban fogalmának használata nem kellően konzekvens. A fogalommal kapcsolatban a szociológiai szakirodalomban számos értelmezés és kritika lelhető fel, ugyanakkor a közgazdaságtani írások meglehetősen leegyszerűsítően kezelik azt. A szerző kiváló áttekintést ad a hazai innovációs elemzések jelenéről és közelmúltjáról.

3. Vállalatok és iparágak az innovációs rendszerben

A második rész öt tanulmánya foglalkozik az innovációs rendszerek szereplőinek egy alapvető csoportjával, az innovatív vállalatokkal, illetve iparágakkal. Ezen művekben a téma releváns intézményi és evolúciós közgazdaságtani koncepciói (tudásbázis, technológiai paradigma stb.) mellett, az innovációs folyamat újfajta megközelítései (nyílt innováció, fenntarthatóságot elősegítő innováció), és a tudományt és technológiát vizsgáló szociológiai–filozófiai munkák koncepciói is megjelennek.

Kiss János kérdőíves felmérésre alapozott empirikus vizsgálata széles körű áttekintést ad a vállalatoknak a magyar nemzeti innovációs rendszerben betöltött szerepéről. A közel 300 elemű mintára épülő ökonometriai vizsgálatokból kirajzolódik a nagyvállalatok dominanciája a vállalati szektoron belül.

A szerző rámutat arra, hogy a hazai cégek kevésbé nyitottak az innovációk külső forrásai felé. Az innovációs tevékenységek gátló tényezői közül legerőteljesebben az intézményi elemek, mint például a szakpolitikák, jogszabályok, előírások, vagy adószabályok körüli problémák észlelhetőek. Felveti, hogy ezekről célszerű lenne mélyebb ismereteket gyűjteni, amint az *Oslo kézikönyv* (OECD 2005) is javasol erre vonatkozó vizsgálati módokat. Azonban ilyen jellegű kérdések sem a közösségi innovációs felmérés (CIS) kérdőíveiben, sem annak hazai változatában nem jelennek meg.

Vas Zsófia munkája a szektorális innovációs rendszer megközelítést ötvözi a regionális innovációs rendszerekkel. A tudás-intenzív iparágak taxonómiáját mutatja be (különböző típusú tudásbázisra építkeznek, ezért eltérő minták mentén végzik innovációs tevékenységüket). Statisztikai adatok elemzésére alapuló empirikus mun-

kájában a Dél-Alföld régió kistérségeinek domináns tudás-intenzív iparágait tárja fel, és csoportosítja tudásbázisuk alapján. Ennek révén jut el a régió tudásbázisának elemzéséhez.

Rámutat, hogy a Dél-Alföld régióban elsősorban olyan iparágak mutatnak országos átlagon felüli koncentrációt, amelyek szintetikus tudásbázisra építenek. Az analitikus (tudományos eredményeket hasznosító), vagy szimbolikus (művészetekhez közel álló) tudásbázisra építő iparágak csak szigetszerűen, nagyobb csomóponttal rendelkező térségekben mutatnak koncentrációt. Eredményei számos más hazai és közép-európai régió vizsgálata szempontjából is relevánsak lehetnek.

Hronszy Imre tanulmánya egy speciális iparág, a félvezető mikroelektronika fejlődésének vizsgálatát nyújtja az ún. „Moore törvény” (az integrált funkcióra eső komponensek számának exponenciális növekedésére, és eközben a relatív termelési költségek exponenciális csökkenésére vonatkozó összefüggés) története alapján. Tanulmánya a szektorális és a technológiai innovációs rendszer megközelítések keresztmetszetében helyezhető el. Kiemelt figyelmet fordít a mikroelektronikában létrejövő technológiai paradigma vizsgálatára; illetve a technológia, a technológia jövőjéről alkotott elképzelések, a vállalatok, a vevők, valamint a hadi- és úripari megrendelők bonyolult kapcsolatára.

Rámutat arra, hogy a Moore törvény, mint önbeteljesítő jóslat, jelentős hatást gyakorolt az iparág, és a kulcstechnológiák fejlődésére. Ám ez nem független attól, hogy Moore jól ismerte fel a technológia bizonyos sajátosságait, illetve attól sem, hogy a félvezető mikroelektronikai iparág számos egyedi jellegzetességgel bír. Ilyen értelemben a létrejött technológiák és iparági minták részben társadalmilag konstruáltak, de nem magyarázhatóak csupán a társadalmi folyamatokra hivatkozva.

Füzi Anita tanulmányának középpontjában a vállalati innovációs folyamat egy új értelmezése, a Chesbrough (2003) nyomán elterjedté vált „nyílt innovációs paradigma” áll. Ennek lényege, hogy a korábbi szemlélettel ellentétben a vállalatnak általános érdeke a tudás-túlsordulás elősegítése (még akkor is, ha ennek részeként az ő – esetleg jogilag egyébként védhető – tudásának egy része is „közkinccsé” válik). A nyílt innovációs közegben a felhasználó valódi részesévé válik az innovációs folyamatnak.

A szakirodalomban megoszlanak a vélemények arról, hogy a nyílt innováció mennyiben több, mint a Lundvall (1988) által leírt termelő–felhasználó közti interaktív tanulás, és mennyiben jelent valóban új paradigmát. A szerző érvelése szerint a vállalati innovációs folyamatok menedzselésében mindenképpen újdonságértékkel bír a koncepció. Az ún. „élő laboratóriumok” (living lab) kapcsán mutat gyakorlati példát a nyílt innovációs megközelítésre. Svéd esettanulmányon keresztül illusztrálja, hogy (az egyébként nagyvállalat-orientált) megközelítésből miként profitálhatnak a kis- és középvállalkozások is.

A fejezet záró tanulmányaként *Deutsch Nikolett* az ökológiai fenntarthatóságot segítő innovációk elterjedési lehetőségeit vizsgálja. Tanulmánya – bár a szerző ezt explicite nem mondja ki – a technológiai innovációs rendszer, és egy újonnan

formálódó innovációs rendszer megközelítés, a környezeti innovációs rendszer (environmental systems of innovation) metszetébe helyezhető. Emellett markánsan épít a komplex rendszer megközelítésre.

Célja annak vizsgálata, hogy komplex rendszerekben miként valósíthatók meg a rendszerszintű változásokat hozó innovációk. Kérdése úgy merül fel, hogy bizonyos célok (pl. fenntarthatóság) érdekében, hogyan változtatható meg a rendszer működése. A szerző tanulmányában egy saját keretrendszert állít fel a rendszerszintű változást hozó innovációk vizsgálatára.

4. Szabályozás és szakpolitikák az innovációs rendszerben

A kötet harmadik fejezetében három tanulmány foglalkozik a szabályozás és szakpolitikák szerepével. Az innovációs rendszerek irodalmában az intézmények közül a legtöbb figyelem talán a tudomány-, technológia- és innovációs (TTI) szakpolitikákra irányul. De már az irányzat korai műveiben is megjelenik számos további intézményi elem (pl. egyéb befolyásoló politikák és jogszabályok) fontossága (Nelson 1993). Sőt nem ritka a téma szakirodalmában az a fajta (az eredeti innovációs rendszer koncepcióhoz képest leszűkítő) értelmezés sem, amely az innovációs rendszer alatt, kizárólag az innovációk létrehozásában érintett szereplők irányítását, koordinálását érti.

Borsi Balázs tanulmánya átfogóan mutatja be, hogy 2005 és 2012 között miként alkalmazták Magyarországon a független értékeléseket a TTI-szakpolitikai területen. A független értékelésre egy olyan eszközként tekint a szerző, amely elengedhetetlen a tényekre alapozott szakpolitika kialakításában, és a szakpolitikai tanulás folyamatában.

Rámutat, hogy Magyarországon a vizsgált időszakban a független értékelésekre ad hoc módon, nem pedig rendszeresen került sor. Bár az elvégzett értékelések számos értékes ajánlást fogalmaztak meg, ezek megvalósítása csak igen korlátozott módon történt meg; az eszköz használatában rejlő potenciál még jórészt kiaknázatlan. A tanulmány fontos üzenete, hogy a hazai TTI-szakpolitikának „nem erőssége” a rendszerszemléletű megközelítés”, és hogy hazánkban nincsenek meg a TTI-szakpolitika integrált szemléletű megközelítésének hagyományai.

Elekes Zoltán és Bajmócy Zoltán tanulmánya, az evolúciós közgazdaságtan hagyományaira, a komplex rendszerek elméletére épít. A szerzők a komplex rendszerek jellemzőit vetik össze a regionális innovációs rendszerek jellemzőivel, és megállapítják, hogy az innovációs rendszerek (intuitív módon) komplex rendszerként értelmezhetőek. Ezt követően a komplex rendszer jellegből adódó szakpolitikai következményeket tárgyalják, kiemelve a bizonytalanságból és korlátozott racionalitásból eredő szakpolitikai kihívásokat.

A szerzők amellett érvelnek, hogy a komplex rendszer jellemzőkből eredően a pusztán szakértői tudásra alapozó, „tényeken alapuló” (evidence-based) szakpoliti-

ka-alkotás korlátokba ütközik. Ráadásul a tiszta bizonytalanság miatt a szakértői munka során olyan területeken is állást kell foglalni, amelyek szokásos értelemben már a politikai szintéren zajló érték- és érdek-megjelenítéshez kötődnek. Ily módon a szakértői tudás kiegészítésének szükségességére hívják fel a figyelmet az innovációs szakpolitikák kapcsán; a szereplők széles körét (laikusokat / érintetteket is magukban foglaló) „hibrid fórumok” fontossága mellett érvelnek.

A fejezet záró tanulmánya a szűken vett TTI-szakpolitikán túlra ad kitekintést. *Czékus Ábel* a kutatás-fejlesztés és a technológia transzfer európai uniós szintű szabályozásával foglalkozik versenyszabályozási aspektusból. Kérdésfelvetése arra vonatkozik, hogy milyen mértékig célszerű a gazdasági növekedés szolgálatában megengedni bizonyos versenytorzító tevékenységeket.

A szerző a kutatás-fejlesztésre és a technológia transzferre vonatkozó csoportmentességet elemzi az EU-s jogalkotásban és joggyakorlatban. Rámutat, hogy a gazdasági hatékonyság érdekében e területeken a jogalkotó – bizonyos korlátok között – széles körűen enged meg versenytorzító tevékenységeket. A tanulmány felhívja a figyelmet arra, hogy az innovációs rendszer vizsgálatakor szükséges lehet a nemzeti innovációs rendszeren túlra is tekinteni, továbbá arra, hogy a szűken vett TTI-szakpolitikán kívül számos egyéb szakpolitika, és szabályozási elem is alapvetően befolyásolhatja az innovációk megjelenését és elterjedését.

A rövid bemutatásból is kiderülhetett, hogy az innovációs rendszerek szakirodalmának megközelítései közül több is tetten érhető egy-egy írásban. A kötetben az innovációs rendszerek számos rétege szerinti megközelítése (nemzeti, regionális, szektorális és technológiai), valamint a köztük lévő kapcsolatok, átfedések is megjelennek. Emellett megjelenik olyan újonnan formálódó kiterjesztése is az innovációs rendszerek kutatásának, mint a környezeti innovációs rendszerek.

Az innovációs rendszer megközelítés elméleti hagyományainak megfelelően a kötet tanulmányai elsősorban az evolúciós és az (új) intézményi közgazdaságtan fogalomkészletére építenek. Ám a szűken vett közgazdaságtani megközelítések mellett számos egyéb diszciplína fogalmait, eredményeit, illetve megközelítmódját is felhasználják.

5. Köszönetnyilvánítás

A szerkesztők ezúton is szeretnék köszönetüket kifejezni az SZTE Közgazdaságtani Doktori Iskolának és az SZTE Gazdaságtudományi Kar Közgazdaságtani és Gazdaságfejlesztési Intézetének a kötet megjelentetéséhez nyújtott támogatásért. A kötet háttérül szolgáló konferencia megszervezésében a szerkesztők mellett fontos szerepe volt Lengyel Imrének és Vilmányi Mártonnak. Köszönettel tartozunk az egyes tanulmányok lektorainak áldozatos és alapos munkájukért, továbbá Dombóvári Doloresnek a tördelési munkálatokért.

Felhasznált irodalom

- Bush, V. (1945): *Science – the Endless Frontier: A Report to the President on a Program for Post-war Scientific Research*. National Science Foundation, Washington, DC. (re-printed May 1980).
- Chesbrough, H. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Freeman, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishing, London-New York.
- Godin, B. (2010): *National Innovation System. A Note on the Origin of a Concept*. www.csiic.ca
- Inzelt A. (1998): *Bevezetés az innovációmenedzsmentbe. Az innovációmenedzsment és a technológiamenedzsment kapcsolata*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Inzelt A. (2004): The Evolution of University – Industry – Government Relationships During the Transition. *Research Policy*, 33, 6-7, pp. 975-995.
- Lundvall, B. A. (1988): Innovation as an Interactive Process: From User-Producer interaction to the National System of Innovation. In Dosi, G. – Freeman, C. – Nelson, R. – Silverberg, G. – Soete, L. (eds): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London-New York, pp. 349-369.
- Lundvall, B. A. (ed.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- OECD (1997): *National Innovation Systems*. OECD, Paris.
- OECD (2002): *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Sixth edition. OECD, Paris.
- OECD (2005): *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Third edition, OECD, Paris.
- Martin, B. (2012): The evolution of science policy and innovation studies” *Research Policy*, 41, pp. 1219-1239.
- Nelson, R. R. (1988): Institutions supporting technical change in the United States. In Dosi, G. – Freeman, C. – Nelson, R. – Silverberg, G. – Soete, L. (eds): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London – New York, pp. 312-329.
- Nelson, R. R. (ed.) (1993): *National innovation systems. A comparative analysis*. Oxford University Press, Oxford-New York.
- Rosenberg, N. (1994): *Exploring the Black Box: Technology, Economics and History*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. Szakirodalmi áttekintés az evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, pp. 1233-1256.

Kapcsolatok az innovációs rendszerben

A potenciál elemzés és a partnerség szerepe a korai fázisú kutatási eredmények hasznosításában

Buzás Norbert – Prónay Szabolcs

*Napjainkban a szellemi alkotások területén hasonló folyamatok zajlanak le, mint a nyugati piacgazdaságokban a múlt század második felében, amikor már nem a termékelőállítás lett a marketing fő kihívása, hanem az előállított termék értékesítése. Ez a helyzet különösen nagy kihívást jelent az alapkutatásban érdekeltek – így például az egyetemek – számára. Tanulmányunkban a fenti helyzet fényében azt vizsgáljuk, hogy milyen lehetőségek és milyen kihívások kapcsolódnak napjainkban az egyetemeken keletkező szellemi alkotások értékesítéséhez. Vizsgálódásunk elméleti keretűl egy hazánkban még kevésbé elterjed – de külföldön már alkalmazott – megközelítési módot a science-to-business (S2B) marketinget választottuk. Tanulmányunkban kísérletet teszünk egy elméleti modell felállítására, mely az S2B marketing elméletét a McCarthy féle 4P marketing-mix elmélettel ötvözve egy új elméleti konstrukciót alkot a „potenciál” és a „partnerség” elemeinek modellbe illesztésével.**

Kulcsszavak: innovációmenedzsment, technológia transzfer, science-to-business (S2B) marketing

1. Bevezetés

Napjaink tudásalapú gazdaságának egyik alappillére a folyamatos tudásteremtés és innováció (Hoffer–Katona 2012), mely a multinacionális cégek alkalmazott kutatásra szakosodott egységeitől az alapkutatást végző egyetemi intézetekig igen széles spektrumot fog át. A technikai fejlődésnek köszönhetően a szellemi alkotások területén hasonló folyamatot azonosíthatunk be, mint a fejlett piacgazdaságokban a múlt század második felében, amikor már nem a termékelőállítás lett a marketing fő kihívása, hanem az előállított termék értékesítése. Az Egyetemi Technológia Menedzserek Szövetsége (Association of University Technology Managers – AUTM) évenkénti felméréseinek eredményei szerint 1995-ben az egyetemi találmányok licenbeadásából származó bevételek az összes kutatási költség 1,7%-ának feleltek meg, míg ugyanez az arány 2004-ben 2,9% volt, ami ugyan növekedés, de még mindig a ráfordítás töredéke a bevétel, ami alátámasztja fenti feltevésünket (Swamidass–Vulasa 2009). Az egyetemen keletkező innovációs eredmények piaci hasznosítása komoly kihívást jelent az egyetemek számára (Lányi 2011), mivel az értékesítés feltételezi a

* Jelen kutatást a futuriICT.hu nevű, TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0013 azonosítószámú projekt támogatta az Európai Unió és az Európai Szociális Alap társfinanszírozása mellett.

professzionális piackutatást és az igényekhez igazodó értékesítéspolitikák kialakítását (Sandberg 2008), melyek hagyományosan nem tartoztak az egyetemi feladatok körébe. E kihívásra válaszul jelentek meg az elmúlt években, évtizedekben az egyetemeken a technológia transzfer irodák és ügynökségek (Bennetzen–Moller 2013).

Tanulmányunkban a fenti helyzet fényében azt vizsgáljuk, hogy napjainkban milyen marketing lehetőségek illetve kihívások kapcsolódnak az egyetemeken keletkező szellemi alkotások értékesítéséhez. Alapvető hipotézisünk szerint az egyetemi technológia transzfer tevékenység sajátos – a business-to-business modelltől eltérő – marketing megközelítést igényel, mivel az egyetem, mint tudásteremtő olyan sajátosságokkal rendelkezik, melyek nem ragadhatóak meg kellő pontossággal a vállalati szereplőkre alkalmazott marketing modellek segítségével (Bennetzen–Moller 2013). Vizsgálódásunk elméleti keretéül egy hazánkban még kevésbé elterjedt – de külföldön már alkalmazott – megközelítési módot, a science-to-business (S2B) marketinget választottuk. A marketing ezen új – a már ismert B2C és B2B mellett megjelenő – S2B irányzatának alapgondolata szerint, a tudományos kutatásokon alapuló innovációs eredmények és szellemi alkotások értékesítése sajátos marketing megközelítést igényel.

Vizsgálódásunk fókuszában az S2B marketing sajátosságainak bemutatása áll, különös tekintettel a termékportfólió menedzsmentre, az árképzés nehézségeire és az alkalmazható kommunikációs eszközökre. Célunk egy elméleti keret felállítása, mely a marketing hagyományos McCarthy (1960) féle 4P eszköztárából indul ki, annak 4 elemét az egyetemi technológia transzfer sajátosságai mentén értelmezi, és további két eszközzel, a partnerséggel (partnership) és a potenciál alapú megközelítéssel (potential) kiegészítve az S2B marketing sajátosságaihoz illeszkedő 6P marketing-mixet hoz létre. Fontos kiemelni, hogy a 6P modell nem írja felül, és nem is terjeszti ki a 4P modellt, hanem egy új, önálló modellt alkot, melynek alapja McCarthy által meghatározott négy elem, melyeket az egyetemi sajátosságok megragadhatóságának céljából további két elemmel egészít ki. Ez a megoldás nem ismeretlen a marketingen belül, legismertebb példája Booms–Bitner (1981) modellje, mely a szolgáltatások marketing sajátosságainak megragadására McCarthy modelljét három elemmel kiegészítve 7P modellt hozott létre.

2. A vállalkozó-egyetemek szerepe a tudásteremtésben

A felsőoktatás komoly átalakulásokon megy keresztül mind nemzetközi, mind nemzeti szinten. Az átalakulásokra egységesen jellemző, hogy az állam igyekszik mérésékelni a felsőoktatás finanszírozását, ezáltal az önálló bevételtermelés növelésének feladatát valós és rövid távon megvalósítandó célként állítva az egyetemek elé. Ez az átalakulás a hagyományos tudásteremtő egyetemi rendszer helyett a vállalkozó egyetemek rendszerét hívja életre (Skilbeck 2001). Ez utóbbi rendszerben az egyetem már nem pusztán oktatási és kutatási feladatokkal rendelkezik, hanem ezeknek a

piacosítását is el kell végeznie, azaz e két tevékenységből bevételt kell teremtenie (Litan et al. 2007). Az egyetemek ezen új, a hagyományos akadémiai feladatokon (oktatás, kutatás) túlmutató, jellemzően piachoz kapcsolódó tevékenységeit nevezik összefoglalóan az egyetem harmadik missziójának (Deés 2011).

Fontos leszögezni, hogy ezek az átalakulások nem csak nemzeti, hanem nemzetközi szinten is alakítják a felsőoktatás jellegét, a harmadik misszió jelentőségének növekedése a globális gazdaság tendenciái közé sorolható (Litan et al. 2007; Deés 2011). Ehhez az átalakuláshoz kapcsolódóan az OECD (2004) konkrét iránymutatást ad, melynek fókuszában az egyetemek vállalkozó egyetemmé válása áll. Ebben meghatározott az egyetemek számára a harmadik misszió tárgykörében folytatható tevékenységeket, melyekbe az alábbiak tartoznak:

- tudásteremtés és technológia transzfer: az egyetemi szellemi termékek, alap- kutatási eredmények és innovációk piacosítása, értékesítése;
- oktatási kapacitások értékesítése: a hagyományos felsőoktatási kereteken túlmutatóan, szakképzési, felnőttképzési formában is;
- egyetemi kapacitások értékesítése: épületek, gépek, berendezések bérbeadása;
- forrásteremtés: külső finanszírozás megszerzése kutatási, alkalmazott kutatási projektekre.

A vállalkozó egyetemmé válás elképzelhetetlen kiterjedt vállalati kapcsolatok és megfelelően működő vállalati szféra nélkül (Litan et al. 2007). Ebben a tekintetben jelentős különbség van a fejlett országok és az átmeneti gazdaságú országok makrokörnyezeti adottsága között, így a vállalkozó egyetemmé válás lehetősége régióként eltérő. Kelet-Közép-Európában a nyugati országokhoz képest a vállalati szféra kutatás-fejlesztési és innovációs infrastruktúrája kevésbé fejlett, így a kutatási együttműködésekre alapozott kapcsolatok számára is kedvezőtlenebb ez a makrokörnyezet (Bencsik et al. 2012). Néhány jelentős K+F+I tevékenységet végző multinacionális cégtől, illetve középállalattól eltekintve a régió vállalatainak jelentős része csak korlátozottan tud bekapcsolódni a kísérleti fejlesztések továbbvitelébe és a léptéknövelésbe, melyek nemzetközi szinten is jellemzően már az egyetemek falain kívül zajlanak (Clark 2001; Petruska 2001). Összefoglalóan tehát megállapíthatjuk, hogy a vállalkozó egyetemmé válás Kelet-Közép-Európában kifejezetten nagy kihívást jelent a felsőoktatási intézmények részére mind a vállalati kereslet elégtelensége, mind az ebből fakadó kutatás-fejlesztési együttműködések korlátozott lehetősége miatt. A régiós viszonyok árnyoldalai mellett fontos említést tenni a gazdasági környezetben tapasztalható pozitív irányú K+F+I változásokról is, melyek közül kiemelendő a kisvállalkozások partneri szerepben történő egyre gyakoribb megjelenése az egyetemi innovációs folyamatokban (Kiss 2011). Ezen vállalkozások innovációs potenciáljának növekedését egyrészt a célzott pályázati támogatások (Mogyorósi 2007), másrészt a multik beszállítóiként való fejlődés támasztja alá. A vállalkozó egyetemek számára ez, a helyi kis- és középállalatosokkal kialakítható szoros partnerség jelentheti a reális gazdaságfejlesztési alternatívát a hagyomá-

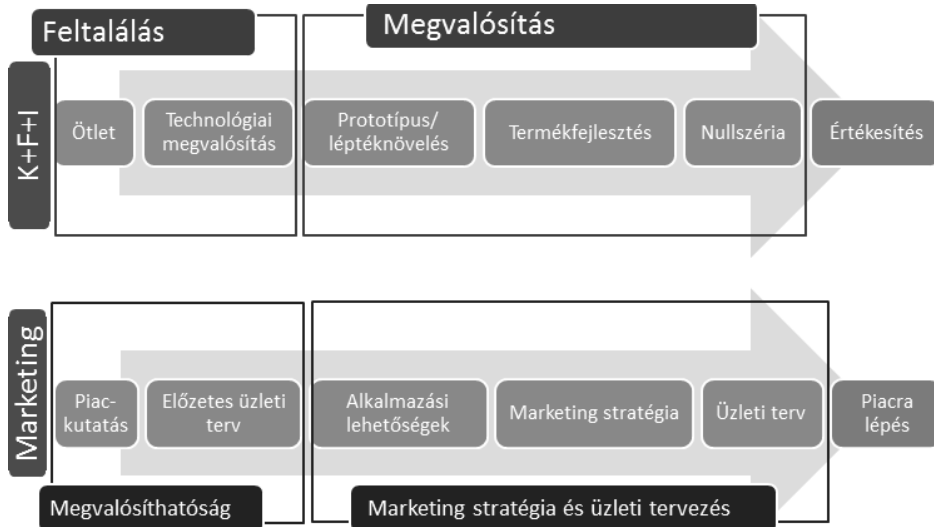
nyos (korábban állami) nagyvállalati kutatás-fejlesztési megrendelésekhez képest (Vilmányi 2011).

Tanulmányunk szempontjából fontos kiemelni, hogy a vállalkozó egyetemmé válás, és az ehhez nélkülözhetetlen technológia transzfer vizsgálata során a regionális szempont releváns, azonban nem kizárólagos. Célunk egy általános modellt felállítani, amit szeretnénk kifejezetten hazai viszonyok között is implementálhatónak tenni.

3. Kutatás-fejlesztés és a marketing kapcsolata

Tanulmányunk központi témája az egyetemek tudásteremtő tevékenységéhez kapcsolódó marketingtevékenységek sajátosságainak elemzése, melyeket az S2B (science to business) marketing fogalmkörében ragadunk meg. E fogalmkör megalkotásához először is érdemes áttekinteni, hogy általános értelemben miként kapcsolódhat össze a kutatás-fejlesztés-innováció a marketinggel. Az innovációs folyamatot hagyományosan a lineáris modellel írták le, melynek során az innovációt elkülönült lépések sorozataként fogták fel. Az egyes szakaszokhoz különböző marketing aktivitások társulhatnak, amint az az 1. ábrán is látható.

1. ábra A lineáris innovációs folyamat és a kapcsolódó marketing tevékenységek



Forrás: Livingstone (1997), Buzás (2004a, 11. o.)

A lineárisan értelmezett innovációs folyamat első lépése az ötlet megfogalmazása és annak technikai megvalósításának kidolgozása, melyre vonatkozó piackutatás feltárja, hogy milyen üzleti potenciál rejlik az ötletben. Releváns piaci potenciál illetve niche esetén, előzetes üzleti koncepció összeállítására kerülhet sor, és amenny-

nyiben az ötlet megvalósítása piaci szempontból is alátámasztható, akkor érdemes a megvalósítás szakaszába lépni (Livingstone 1997; Mogyorósi 2007). A megvalósítás szakasza jellemzően komoly K+F+I kapacitást és jelentősebb tőkebefektetést igényel (Hoffer–Iványi 2008). A prototípus fejlesztési és termékvéglegesítési eljárás lépéseit marketing stratégia felállítása és üzleti tervezés támogatja, így a piaci viszonyokhoz illeszkedő termék kialakítás révén a piacra lépés nagyobb sikerrel történhet (LEIA 2000).

A későbbiekben a lineáris modellben szereplő lépések egyirányú egymásutánisága helyett kölcsönös befolyást és visszahatást feltételeztek a tényezők között, melynek eredményeképpen nem egy végső elkészült új termékről beszélhetünk, hanem egy folyamatosan fejlesztett termékről, illetve folyamatosan – egymással párhuzamosan is – zajló innovatív tevékenységekről, melyek integrált rendszerekbe és hálózatokba rendezhetők (Rothwell 1994; Kotsis–Nagy 2009). Ez utóbbi modellekben a marketing szerepe sokkal inkább a fogyasztói magatartás elemzésére, szegmentációra, és az ezekre alapozott piackutatásokból származó visszajelzésekre épül (Kotler–Keller 2006).

Az innovációs folyamat és a marketing közötti fent bemutatott kapcsolatot általánosságban az innovációmarketing tárgykörében találjuk. Az innovációmarketinget a marketingrendszer olyan megjelenésének tekinthetjük, amely az innovációs folyamatok és innovatív tevékenységek piacorientált, komplex megközelítését kínálja (Vágási et al. 2006).

Az innovációmarketing szinte kizárólagosan vállalati szempontú, ahol az innovációs folyamat piacorientált, a kutatási eredmények implementációja kifejezett célja a kutatás-fejlesztésnek, és általánosságban az alkalmazott kutatás elsőbbséget élvez az alapkutatással szemben. Egyetemeken azonban más a helyzet, hiszen ott az alapkutatások a jelentősebbek, ahol a kutatók munkája során a tudományos cél többnyire dominánsabb, mint a piacorientáltság, és az értékesíthető termék szintjére többnyire az intézmény falain kívül jutnak el (Bennetzen–Moller 2013). Ezek eredményeképpen az egyetemeken többnyire korai fázisú kutatási eredményt értékesítenek, mely számos tekintetben – elsősorban a hozzá kapcsolódó kockázatokban (Veres–Buzás 2006) – különbözik attól, mintha prototípussal jelennék meg a piacon. Ebből adódóan az innovációmarketing tárgyköre csak részben nyújt megfelelő alapot az egyetemi innovációs tevékenységek értékesítésének vizsgálatához, indokolt egy sajátosan erre koncentráló marketing terület, a Science to Business (S2B) marketing fogalomkörének bevezetése.

3.1. A Science to Business (S2B) marketing

Az S2B (Science to Business) marketing az innovációmarketinghez kapcsolódik, de az abban foglaltakat a kutatóhelyekre specifikáltan értelmezi. Az S2B marketing tehát a (kutató)egyetemeken illetve a kutatóintézetekben folyó tudásteremtéshez és innovációs tevékenységhez kapcsolódó marketing eszközök összessége, melyek cél-

ja a keletkező szellemi termékek és innovációk piaci hasznosíthatóságának elősegítése.

Az S2B marketing területének lehatárolásában és e diszciplína kidolgozásában úttörő szerepet vállalt a Münsteri Egyetem (Fachhochschule Münster), ahol 2002 óta foglalkoznak S2B marketing kutatással, és egyedülálló módon önálló kutatóközpont (Science to Business Research Center) működik ezen a területen.

Az S2B marketing egy sajátos marketing terület, mely három, már önmagában is sajátos marketingterület határán helyezkedik el. Az alábbiakban bemutatjuk, hogy az S2B marketing mely marketing területekhez kapcsolódik, de egyben utalunk a főbb elkülönülési pontokra is, melyek indokoltá teszik e terület elkülönült vizsgálatát:

- *B2B marketing*: Az egyetemi tudásteremtés vásárlói többnyire szervezeti szereplők (vállalatok, kutatóintézmények, adott esetben maga az állam). Az egyetem azonban számos tekintetben másként működik, mint egy vállalkozás, így partneri viszonyt is sajátos módon tud kialakítani más vállalkozásokkal.
- *Non-business marketing*: A világ számos országában az egyetemek többnyire a non-business szférához kapcsolódnak, így a non-business marketing sajátosságok érvényesíthetők az általuk végzett marketingtevékenységekre vonatkozóan (Buzás 2004a). Azonban egyfelől a vállalkozó egyetem koncepciója, másfelől a technológia transzfer sajátosságai olyan tevékenységeket igényelnek az egyetemek Innovációs eredményeinek értékesítése során, melyek túlmutatnak a non-business marketing keretein.
- *Innovációmarketing*: Az S2B marketing tudományos eredményeket, szellemi termékeket értékesít, mely így az innovációmarketing tárgyköréhez is közel áll. A korábban részletezettek szerint azonban elkülönül az S2B marketing abban a tekintetben, hogy – leszámítva a legnevesebb kutatóegyetemeket – az értékesített szellemi termékek még döntően korai fázisban lévő (early stage) kutatás-fejlesztési eredmények és nem konkrét termékek, sőt gyakran még csak nem is prototípusok. Itt érdemes megjegyezni, hogy az értékesítés fogalma esetünkben annyival bővebb, mint a szokásos termékek esetében, hogy nemcsak a tulajdonjog végleges átruházása, hanem a szellemi alkotás hasznosításba adása (licencia) is jellemző értékesítési forma.

Felvetődik a kérdés, hogy igényel-e külön marketing megközelítést az S2B marketing. Álláspontunk szerint igen, mivel a fent említett három területhez bár kapcsolódik, de pont ebből a sokrétűségből fakad, hogy külön-külön egyik területtel sem azonosítható. Az elhatárolt megközelítést továbbá azért tartjuk indokoltnak, mert ez a terület a tudományos tevékenység fókuszpontját, magát az egyetemi (akadémiai) tudásteremtést vizsgálja, így a tudományos közvélemény jelentős részének érdeklődésére tarthat számot a szereplők személyes érintettsége okán. Az S2B marketing sajátosságait az alábbiak szerint összegezzük:

- *Területi imázshoz kapcsolódik:* Termékeknel is ismert a származási ország hatása (Porter 1998; Jaffe–Nebenzahl 2001), azonban az S2B marketing esetében ez sajátosan jelentik meg. Egy egyetemi innovációhoz kapcsolódó vállalati attitűd nagyban függ attól, hogy az adott innovációs eredményt mely egyetemen állították elő. A neves egyetemek és tudásrégiók (pl. a Szilícium-völgy, a Harvard Egyetem vagy a leuveni KLU Egyetem) a nemzetközi technológia transzfer tekintetében jelentős versenyelőnyben vannak a kelet- és közép-európai intézményekkel szemben. Ez a korábban már említett szűkös hazai vállalati K+F+I kapacitásokkal összevetve mind belföldi, mind nemzetközi szinten kihívások elé állítja a kelet- és közép-európai egyetemek technológia transzfer tevékenységét.
- *„Hit or miss” jelleg:* Az innovációs eredmények gyakran jelentős beruházásokat igényelnek és ezek megtérülése igencsak kérdéses. Különösen igaz ez az S2B marketing fókuszában lévő alapkutatások illetve korai fejlesztések eredményeire. Ezek jelentős része adott állapotában nem hordoz mérhető piaci potenciált, azonban azok a termékek, melyek ezen korai fázisú K+F eredmények továbbfejlesztésével később piaci sikert hoznak, jellemzően olyan átütőek, hogy egy inkrementális innovációs folyamat által elért eredményhez képest több nagyságrenddel nagyobb bevételt is hozhatnak. Ez abból fakad, hogy a korai fázisú eredmények jellemzően különböznek a piacon lévő megoldásoktól – szemben egy inkrementális fejlesztéssel, ami meglévő technológiai megoldások alapján indul – és így minőségi ugrást jelenthetnek (Borg 2001).
- *Kettős kockázat:* A már említettek szerint a korai fázisban lévő kutatás-fejlesztési eredmények piaci sikere igen nehezen becsülhető. Ez kockázatot jelent a szellemi terméket megvásárló számára, azonban egyúttal kockázatot jelent az értékesítő számára is, ugyanis könnyen megeshet, hogy a valós (később realizálódó) érték töredékéért adja el szellemi termékét (Veres–Buzás 2006).
- *Kutató vs. marketing:* Az S2B marketing tárgyának számító kutatási eredményeket olyan kutatók állítják elő, akik számára gyakran a tudományos szempontok és célok relevánsabbak a marketing szempontoknál. Ebből adódóan az S2B marketing egy sajátos problémával kell, hogy megküzdjön: a termékeinek előállítói ugyanis nem feltétlenül érdekeltek a piacra vitelben (vagy nem csak és nem elsősorban abban érdekeltek), így figyelmen kívül hagyhatják azon piaci szempontokat, melyek a termékfejlesztés irányára és a kapcsolódó titoktartásra vonatkoznak (Szabó–Velencei 2009). Novotny (2011) 14 hazai egyetemre kiterjedő 1526 oktató-kutató véleményét összegző kutatásában arra mutatott rá, hogy a hazai egyetemi kutatók vállalkozói aktivitása igen alacsony, melynek fő oka az idő és energia, valamint a vállalkozásra ösztönző környezet hiánya.

Mindezek alapján összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az S2B marketing tevékenység hatékonysága három tényező együttesén múlik, melyek a technológiában rejlő potenciál, a megcélzott piac sajátosságai és a résztvevő személyek jellemzői. A résztvevő személyek alatt egyfelől a potenciális vásárlókat, másfelől a kutatókat, harmadrésről pedig az S2B marketing tevékenységet végző menedzsereket értjük. A potenciális vásárlók leginkább a B2B marketing vásárlóihoz hasonlóak, többnyire alkalmazott kutatással foglalkozó intézmények, iparvállalatok, befektetők és csak igen ritka esetben közvetlen fogyasztók. Az S2B marketinggel foglalkozó munkatársak pedig jellemzően az egyetem vagy a kutatóintézet technológia transzfer irodájában dolgoznak.

A következőkben egy általunk felállított modell keretein belül vizsgáljuk az S2B marketing sajátosságait, mellyel az S2B marketing érintettjeinek – elsősorban az e területen dolgozó marketing menedzsereknek – kívánunk elméleti alapot teremteni.

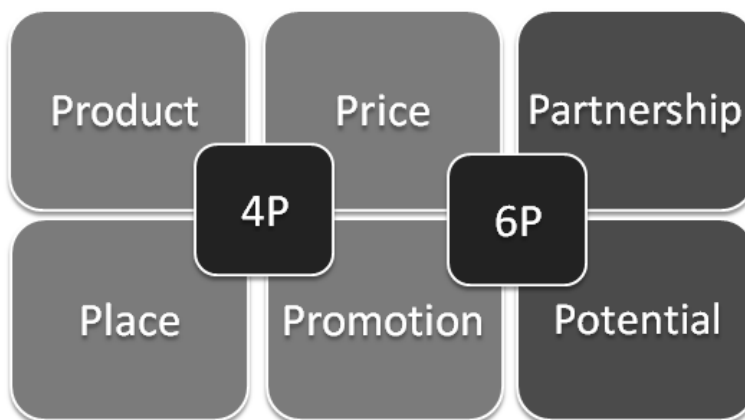
4. Az S2B marketing-mix modellje

Modellünkhöz McCarthy (1960) széles körben ismert (Józsa et al. 2005; Kotler–Keller 2006) marketing-mix modelljét vettük alapul, mely négy tényezőbe sűríti a marketing eszköztárat. Az általunk alkotott modell kifejezetten az egyetemi technológia transzferhez kapcsolódó marketing eszköztárat takarja, melyben formailag benne van McCarthy 4 tényezője, de ezek tartalmilag minden esetben az S2B marketingre specifikálva, illetve további 2 tényezőt definiáltunk, melyek meghatározóak az S2B marketing hatékonyságára vonatkozóan, így összesen egy 6 tényezős modellt kaptunk, amit a marketing nomenklatúrájához illeszkedve “6P modell”-nek neveztünk el. Az egyes elemeket a 2. ábrán szemléltetjük.

Fontos kiemelni, hogy a 6P modellel nem célunk sem meghaladni, sem kiterjeszteni McCarthy modelljét, mely álláspontunk szerint számos területen jól alkalmazható, azonban az S2B marketing korábban bemutatott sajátosságaihoz kevésbé illeszkedik, így e speciálisabb modellel egy új – ezen terület megragadására alkalmasabb – modell felállítása a célunk. Modellünk egy elméleti konstrukció, melyet további kutatásaink során kívánunk empirikusan tesztelni. A modell hat egymástól elkülönült tényezőből (faktorból) épül fel, melyek ugyan kisebb átfedésbe hozhatóak egymással, de szándékaink szerint elkülönülő egységeket alkotnak. A hat tényező meghatározásához a fent részletezett S2B marketing sajátosságaiból indultunk ki, ezek tették indokolttá, hogy a McCarthy által meghatározott 4 tényezőn túl további két átfogóbb tényezőt definiáljunk e terület marketing sajátosságainak megragadására. Természetesen kiemelendő, hogy a jövőben megvalósítandó – faktoranalízissel alátámasztott – empirikus tesztelésig a modell pusztán elméleti konstruktum, egyfajta fogalmi keretrendszer e terület sajátosságainak megragadására, de valós

magyarázó erőt csak a – már folyó, de még le nem zárult, így e tanulmányban nem szereplő – empirikus vizsgálatunk eredményei után tulajdoníthatunk neki.

2. ábra Az S2B marketing-mix 6P modellje



Forrás: saját szerkesztés

A következőkben az egyes marketing-mix elemeket mutatjuk be részletesen, minden esetben arra fókuszálva, hogy az egyes elem milyen S2B marketing sajátosságokkal rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy az általános marketing-mix négy elemére vonatkozó szakirodalmi ismereteket modellünkben nem felülírni, hanem kiegészíteni illetve az S2B specifikumokra nézve tudatosítani kívánjuk.

4.1. Termékpolitika (Product)

A termékpolitika kialakítása során a marketingesek a termék sajátosságainak, jellemzőinek kialakítását illetve a termékszerkezet, más néven termék portfólió menedzselését végzik (Kotler–Keller 2006). A termékpolitika és az innováció hagyományosan az új termékek fejlesztésének tárgykörében kapcsolódik össze, mivel új termék létrehozása jellemzően kutatás-fejlesztési illetve innovációs tevékenységhez kapcsolódik. Lineáris szemléletben új termék alapvetően két módon jöhet létre: valamely eddig kielégítetlen kereslet kielégítésére létrehozott fejlesztésből (demand pull típusú innováció; ilyen pl. az első fejfájáscsillapító) vagy olyan technológiai megoldásból, amelyet a technológia korábbi fejlettségi színvonalán nem tudtak előállítani és így – mivel a fogyasztók fejében sem létezett – kereslet sem volt rá (technology push típusú innováció; ilyen pl. a mikrohullámú sütő) (Martin 1994). Előbbi esetben a megvalósítás, utóbbi esetben az igény felkeltése a legfontosabb marketing feladat (Bauer et al. 2007; Rekettye–Hetsi 2009).

Az S2B marketingben terméknek a tudásteremtő folyamatok eredményeit, azaz az előállított szellemi alkotásokat tekintjük, függetlenül attól, hogy azok a fejlesztés adott stádiumában termékben, technológiában vagy szolgáltatásban megjele-

níthetők-e. Az S2B termékpolitika központi eleme a portfólió menedzsment. Ennek hatékonyságát gyakran akadályozza az az egyetemi kutatás-fejlesztéshez kapcsolódó sajátos marketing probléma, hogy maguk a (marketing) döntéshozók sincsenek tisztában saját termékkínálatukkal. Egy egyetemen ugyanis számos kutatóműhely (tan-szék, laboratórium) működik, ahol folyamatos kutatás-fejlesztési tevékenység folyik, azonban a születő innovációs eredményeket csak korlátozott számban jelentik be a kutatók az egyetemi technológia transzfer irodára. Ennek oka egyrészt a publikációs kényszerben, másrészt az üzleti lehetőség felismerésének hiányában, harmadrészt pedig az egyetemi szabályok megkerülésének keresésében rejlik. A technológia transzfer hagyományokkal nem rendelkező intézményekben a kutatói motiváció és a szabályozás egészséges arányának kialakítása garantálhatja a széles és folyamatosan átalakuló portfólió meglétét.

Az S2B marketing területén a termékpolitika fókuszja a kutatás-fejlesztési tevékenység típusa szerint változó lehet. Az alábbiakban az egyes K+F+I tevékenység típusokhoz tartozó főbb marketing tevékenységeket részletezzük:

- *Alap kutatás esetén:* A legfőbb marketing feladat a termék portfólió naprakész menedzselése, ami a születő – illetve a már korábban született, de nem regisztrált – innovációs eredmények portfólióba emelését és naprakész nyilvántartását, ezek folyamatos értékelését jelenti.
- *Alkalmazott kutatás esetén:* A leendő termék paramétereit gyakran a vállalati partnerek igényei határozzák meg. Ebben az esetben az S2B marketing-menedzserek első számú feladata a partnerkapcsolatok ápolása, a megfelelő információáramlás biztosítása a fejlesztéssel kapcsolatos ipari információk minél hatékonyabb becsatornázása érdekében. Emellett az alkalmazott kutatás során keletkező kutatási eredmények alternatív hasznosítási lehetőségeit is érdemes nyilvántartani.
- *Kísérleti fejlesztés:* Ezen a területen a kelet-közép-európai egyetemek marketing mozgásterét igen szűk. Alapvetően a partneri kapcsolatfejlesztés, a velük való szorosabb együttműködés kialakítása, és befektetők vonzása alapozhatja meg a kísérleti fejlesztéseket (Buzás 2004b). A gyakorlatban azonban az egyetemi forráshiány miatt igen ritkán zajlik kísérleti fejlesztés egyetemi menedzselés alatt, így az egyetem részéről a szellemi termék értékesítése, hasznosításba (licenciába) adása, vagy spin-off cégbe történő apportálása szokta megelőzni a kísérleti fejlesztéseket.
- *Szolgáltatás:* Az OECD (2004) javaslatainak egyik központi eleme az egyetemi kapacitások értékesítése és az egyetemi szolgáltatások piaci alapon történő nyújtása. Ehhez kapcsolódó marketing feladat a kapacitások felmérése és megfelelő formában (szolgáltatás csomagok) történő piacra vitele.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az S2B marketing termékpolitikai tevékenységének fókuszában a tudatos portfólió menedzsment áll. Ebben a tevékenységben egyik oldalról kihívást jelent a meglévő szellemi alkotások nyilvántartásba

vétele és értékelése, másik oldalról pedig a portfólió-tisztítás nehézsége, mert bár a szellemi termékek portfólióban tartása az iparjogvédelmi kiadásokból adódóan igen költséges is lehet, az egyes innovációs eredményektől való megváltás mind üzleti, mind személyes aggályokat vethet fel. A korai stádium okán nehéz az alkotás jelenértékét megbecsülni, így az alacsony áron történő értékesítés azt a veszélyt hordozza magában, hogy további – még egyetemi keretek között elvégezhető és finanszírozható – fejlesztés elvégzése, vagy fejlesztési-, illetve alternatív felhasználási lehetőségek alaposabb feltárása révén jelentősebb piaci potenciálú, így magasabb áron értékesíthető terméken adott túl az egyetem korai fázisban. Ugyanakkor egy adott szellemi alkotás portfólióból történő eltávolítása az alkotók motivációját csökkenti, így a portfólió általuk való későbbi bővítését negatívan befolyásolhatja.

4.2. Árpolitika (Price)

Az S2B marketing árkialakítása jellemzően egyedi árázással történik, az innovációs eredményeknek ugyanis inherens jellemzőjük az egyediség. Ez egyfelől egy lehetőség az egyediségből fakadó magasabb árázáshoz, de másfelől korlátot is jelent, ugyanis nehéz kiindulási pontot találni az ár meghatározásához (Reeves 2006).

A hagyományosan legegyszerűbb költségvezérelt árázás (Kotler–Keller 2006) az S2B marketingben nem alkalmazható, a költségek ugyanis esetenként olyan magasak lehetnek, hogy az azokhoz illesztett ár jellemzően meghaladja a vevők rezervációs árát. Ennek alapján elsőre olybá tűnik, hogy egy egyetemi fejlesztés piaci alapon értékesíthetetlen. Ez azonban nem így van, mert ezek a költségek jellemzően nem csak az adott szellemi alkotás előállításának okán merültek fel, hanem a rendszeres kutatás munkájának állandó költségei, így teljes egészében nem allokálhatók az adott szellemi alkotáshoz és megtérülésük nem is várható pusztán a szellemi alkotás hasznosításából.

A fentiekből fakadóan a szellemi alkotások ellenértékét jellemzően piaci alapú árázással lehet meghatározni. Ezt nehezíti, hogy az egyediségből és újszerűségből fakadóan igen nehéz meghatározni egy innováció jövőbeli jövedelmezőségét. A bizonytalanságot mérsékelheti, hogy a hasznosítás nem pusztán a teljes átadás (értékesítés) útján merülhet fel, hanem annak olyan formái is szóba jöhetnek, mint pl. a hasznosításba (licenciába) adás, vagy a közös fejlesztés (cost share), amikor is a szellemi alkotás tulajdonjoga úgy marad az azt előállító egyetem kezében, hogy közben folyamatos árbevétel termel. Ezen az árpolitikai – és részben jogtechnikai – megoldások megfelelő alkalmazása a korábban említett túlságosan korai értékesítésből fakadó jövőbeli nagyobb bevételektől való elesés kockázatát képesek csökkenteni. Emellett megjegyzendő, hogy számos olyan tanulmány van, amely licenciatranszakciók árát tartalmazza, így ezek felhasználásával megfelelő referencia árak határozhatóak meg, melyekhez igazodva csökkenthető az előbb említett kockázati tényező. Mindez azonban feltételezi a stratégiai szemléletű, piaci alapokon álló, átgondolt árpolitika alkalmazását az egyetem részéről.

Az S2B marketing árpolitikájára vonatkozóan tehát egyrészt az egyediségből fakadó árazási lehetőségek kihasználása, másrészt az értékesítési és árazási módok rugalmas megválasztása a legfontosabb szempontok.

4.3. Értékesítéspolitikai (Place)

A szellemi termékek értékesítése a B2B marketing értékesítéspolitikájához hasonlít abban a tekintetben, hogy jelentős mértékű személyes egyeztetést igényel. Az értékesítés jellemzően rövid csatornán keresztül történik, és maga a termék igen komplex, ezért átfogó megértéséhez gyakran mélyebb tudományos ismeretek szükségesek. Az értékesítéspolitikában azonban sajátos, hogy gyakran sem az értékesítést sem a vásárlást nem avatott kutatók, hanem gazdasági szakemberek, „tudásmenedzserek” végzik, így a szóban forgó terméket csak részlegesen ismerik. Ez eladói oldalról azt jelenti, hogy a marketing menedzsereknek jól kiépített információs csatornákkal kell rendelkezniük a kutatók felé, hogy az értékesítés során felmerülő minden kérdése válaszolni tudjanak. Az ismeretek hiánya vevői oldalról pedig jelentősen növeli a vásárlás kockázatát (Veres–Buzás 2006), így még gyakorlott vásárlók illetve befektetők esetében is – sőt, gyakran az ő esetükben leginkább – a mérhető adatokon túl a vásárlási döntés meghozatalakor jelentős szerepe van a megérzéseknek.

Az S2B értékesítéspolitikai egyik fő kihívása a vevők megtalálása. A potenciális érdeklődők felkutatásának bevett eszközei a strukturált adatbázisok (pl.: Global Data¹, Wall Street and Technology²), valamint az üzleti konferenciák, partnertalálkozók. Utóbbiaknak különös jelentősége van, ugyanis nem pusztán értékesítési lehetőséget jelentenek, hanem fontos ipari visszajelzések gyűjtésének is színterei. Egy-egy partnertalálkozón a személyes megbeszélések tapasztalatai alapján tudják értékelni az innovációs marketing-menedzserek, hogy az ipar mekkora potenciált lát, illetve milyen hiányosságokat vél felfedezni termékükben. Mivel a tárgyalópartnerek a szakmában jártas üzletemberek, az ilyen találkozók a korábban fel nem fedezett versenytársak, illetve versenyző technológiai megoldások tekintetében is új információkhoz juthatunk.

Ezek alapján az S2B értékesítéspolitikai jelentősége az intenzív jelenlétben és folyamatos kapcsolatépítésben áll (Grønholdt et al. 2000), melynek eszközei igen széles körűek és az online technológia-értékesítési adatbázisoktól a személyes kapcsolatot eredményező partnertalálkozókig terjednek.

4.4. Marketingkommunikáció (Promotion)

Az S2B marketingkommunikáció szűken értelmezett célja a szellemi alkotás megismertetése és a potenciális vásárlók érdeklődésének felkeltése. Tágabban értel-

¹ <http://www.globaldata.com/>

² <http://www.wallstreetandtechguide.com/>

mezett célja pedig magának az intézménynek, illetve innovációs tevékenységének népszerűsítése a külső és belső érdekhordozók (stakeholderek) számára egyaránt.

Az innovációs folyamatokhoz kapcsolódó hagyományos kommunikáció a tudományos közleményekben, konferencia-előadásokban, illetve kiállított poszterekben merül ki. Az S2B marketingkommunikáció ennél piacorientáltabb megközelítést alkalmaz, középpontjában sokkal inkább az imázsépítés és a szélesebb értelemben vett marketingkommunikáció áll. Az S2B marketingkommunikációt belső és külső dimenziókra különíthetjük el.

Az S2B belső marketingkommunikáció lényege a kutatók megfelelő tájékoztatása és a bizalom kiépítése. Ennek része a belső PR építés, amit rendszeres rendezvények, workshopok szolgálnak, ahol az egyetemi tudásteremtésben érintettek értekezhetnek, és visszajelzéseket kaphatnak az egyetem üzleti partnereitől, így az alapvetően tudományos nézőpontjukat üzleti szempontokkal bővíthetik. A belső kommunikációban fontos a közösségi jelleg, a kutatói közösségek, klubok létrejöttének támogatása és menedzselése, mert az összetartozás érzésének erősítése a felmerülő problémák kezelésében is segítségünkre lehet.

A külső marketingkommunikációban a szellemi termékek részletes, de áttekinthető tartalmi bemutatása mellett nagy hangsúlyt kell fektetni a formára. Az egységes arculat, az ehhez illeszkedő kiadványok és online felületek elengedhetetlen kellékei a sikeres imázsépítésnek és kommunikációnak (Park et al. 2006). A korábban már említettek szerint az S2B marketing sajátosan függ a területi imázstól, azaz a szellemi termék tulajdonságai mellett fontos az is, hogy honnan származik, így hangsúlyt kell fektetni az intézmény innovációs szempontú pozicionálására. A kommunikáció fő színterei az online tér és a szakmai workshopok. Utóbbiak esetében az értékesítéspolitikánál kifejtettek szerint fontos a személyesség és ebből adódóan a megfelelő értékesítési személyzet kiválasztása.

Összességében a sikeres S2B marketingkommunikációt a proaktivitás és a piacorientáltság jellemzi, melynek során a szellemi alkotások és az azt előállító intézmény egyaránt, a menedzserek számára is érthető tartalommal és az egységes arculathoz illeszkedő formában kerül bemutatásra.

4.5. Partnerség (Partnership)

Az S2B marketingre jellemző, hogy két különböző szféra, az akadémiai és az üzleti, találkozik, melyek sok tekintetben – pl. piacorientáltság; kutatási motiváció; profit felhasználása, állami szerepvállalás – különböznek egymástól. Ahhoz, hogy a résztvevő felek között megfelelő szinergia alakulhasson ki, különös figyelmet kell fordítani a köztük lévő együttműködésekre, azaz a partnerségre. Az S2B marketingben partnerség alatt azokat a tevékenységeket értjük, melyek célja a külső és belső stakeholderek közötti összhang megteremtése. A kommunikációhoz hasonlóan a partnerséget is belső és külső dimenzióban kezeljük.

Az S2B belső partnerség lényege a szervezeten belüli partneri légkör kialakítása. Ez magában foglalja a kutatók és az S2B marketing menedzserek együttműkö-

dését, ehhez kapcsolódóan a kétirányú (ipar–kutató; kutató–ipar) információáramlás biztosítását. A partneri légkör kialakítására több lehetséges megoldást találhatunk a nemzetközi gyakorlatban. Az egyik, amikor az úgynevezett „véleményvezér” kutatókat kiemelten támogatja a technológia transzfer iroda (például ezt alkalmazzák a Chinese University of Hong Kong technológia transzfer irodájában), ezáltal elnyeri támogatásukat és közvetítésükkel a kutatói közösség nagy hányadával tud jó viszonyt kialakítani. Egy másik lehetőség az intézményen belüli interdiszciplináris kutatóközpontok felállítása, (ilyen volt pl. a Regionális Egyetemi Tudásközpontok némelyike, vagy az IRCBC, ami a Kínai Akadémia kémiai és biológiai interdiszciplináris kutatóközpontja) ahol intézményesített keretek között jöhet létre sokoldalú együttműködés kutatók között. Így az egymástól távolabb eső kutatási területek között is partneri viszony tud kialakulni, az egyes tudományágakat övező sztereotípiák megdőlhethetnek. Sőt, a központ munkájába bekapcsolódva, az S2B marketing menedzserek is szélesebb kapcsolatrendszer tudnak kialakítani az egyetemen belül. Az ilyen belső kutatóközpontok a külső értékesítési partnerek felé is nagyobb kapacitással és jobb alkupozícióval rendelkeznek.

Az S2B külső partnerség lényege, hogy az egyetem lépjen ki a – különösen Közép- és Kelet-Európában jellemző – pusztán bevételnövelő feladatként értelmezett, külső megbízásból végzett kutatásokat megvalósító szerepéből, és a térség fejlődését befolyásolni képes, kompetens partnerként jelenjen meg ipari szereplők számára (Litan et al. 2007). Ez nyitottságot igényel az egyetemi érintettek részéről a kapcsolat irányát, szereplőit és tartalmát illetően egyaránt. A kapcsolat irányát a hagyományos helyi partnereken túl nemzetközi szintre kell összpontosítani (Borg 2001), amit nemcsak a megszerezhető források nagysága, hanem a szervezeti tanulás és az interkulturális alkalmazkodóképesség növelése is indokoltá tesz. A kapcsolat tartalmát tekintve a megvalósítás- és értékesítés-orientáció helyét a folyamatorientációnak kell átvennie. Olyan partneri kapcsolatokat kell kiépíteni, melyek nem pusztán megvalósításra, hanem közös fejlesztésre fókuszálnak, utóbbi esetben ugyanis jellemzően jóval nagyobb értékesítési potenciál érhető el, mint a korai fázisú kutatások egyszerű eladásával, vagy ipari megbízások teljesítésével.

Az S2B marketingben a partnerségi eszközök célja tehát az egyetemet mind külső, mind belső érdekhordozói szemében kompetens és nyitott partnernek feltüntetni, amely képes a szervezeti tanulásra és a pusztán kutatási megbízások teljesítésén túl érdemi gazdaságfejlesztő erő is lehet.

4.6. Potenciál értékelés (Potential)

A hagyományos marketing-mix elemek mellett ezt a tevékenység-csoportot azért tartjuk fontosnak bevezetni, mert az egyetemi alap kutatásokból származó szellemi alkotások többségét a hozzájuk kapcsolódó jóval nagyobb bizonytalanság és a hosszú távra történő fókuszálás szükségessége különbözteti meg a klasszikus termékektől.

A szellemi alkotások értékesítése gyakran (egyetemek esetében szinte minden esetben) a konkrét, piacra vihető termék szintje előtt történik, azaz ebben az értelemben csak korlátozottan beszélhetünk „termékről”. Ami egy ilyen tranzakció során gazdát cserél, az sokkal inkább egyfajta ígéret, egy potenciál. Ahhoz, hogy ebből tényleges termék legyen, még további befektetéseket és fejlesztéseket kell eszközölni, ami jelentős idő és energiaráfordítást, ebből adódóan türelmet is igényel (Borg 2001). Az egyetemnek ebből következően az általa előállított kutatás-fejlesztési eredményekre úgy kell tekintenie, mint potenciál-hordozókra, melyeket azonban piaci alapú hasznosság-vizsgálat alapján kell értékelnie. A termékpolitikánál már kifejtettük, hogy a portfólióban tartás jelentős költségekkel járhat, így komoly megfontolást igényel. A termék, mint potenciál szemlélet azt jelenti, hogy a kutatás-fejlesztés során több fázisban kell piaci visszacsatolást szerezni e potenciálra vonatkozóan. Amennyiben jelentős a potenciál, akkor további fejlesztések és ráfordítások is indokoltak, értékesítés során pedig magasabb árat, illetve a tulajdonjog megtartásával történő hasznosítást érdemes választani. Azon innovációs eredmények esetében azonban, melyekben a piaci visszajelzések alapján alacsonyabb potenciál rejlik, érdemes elgondolkodni a teljes értékesítésen, illetve rosszabb esetben a portfólióból való eltávolításon (pl. kutatóra történő visszaruházáson).

A potenciál értékelését és az ehhez kapcsolódó portfólió menedzsmentet megfelelő protokollok kidolgozásával lehet magas szinten végezni (Kotler–Keller 2006). Ezek a protokollok kiterjednek a piaci visszajelzések gyűjtésének lépéseire, az értékelési szempontokra és a portfólióban tartás feltételeire, illetve az abból történő kikerülés menetére. A potenciál értékelésnél fontos még megjegyezni a biztonság kérdését. Ahhoz ugyanis, hogy egy szellemi alkotás potenciálját megőrizzük, elengedhetetlen az újdonságtartalmának védelme. Ez a gyakorlatban körültekintő kommunikációt, az újdonságrontás elkerülését és kiterjedt titoktartási protokoll alkalmazását követeli.

A fenti kijelentéseink általnosságban a hagyományos innováció felfogásra vonatkoznak, mely abból indul ki, hogy az innovátor az előállított szellemi termék hasznait a kizárólagosságból fakadóan élvezzi. Fontos megjegyezni, hogy a XXI. században Chesbrough (2003) nyomán népszerűvé vált nyílt innovációs modell a kizárólagosság, és az újdonságtartalom védelme helyett a kiterjesztés, bevonás és kollektív megosztás fogalmaira épül (Huizingh 2011), ami a potenciál kezelést jelentősen más kontextusba helyezi. Jelenleg az egyetemi gyakorlatban még elterjedtebb a hagyományos innováció felfogás, így nem foglalkozunk részletesebben a nyílt innovációs modellekkel, azonban fontos megjegyezni, hogy a jövőben ez az alternatíva új technológia transzfer gyakorlatokat hívhat életre a felsőoktatási intézményekben is.

Összességében az S2B potenciál értékelése olyan tevékenységeket jelent, melyek piaci alapú hasznosság-szemléleten nyugszanak, a szellemi alkotásokat hosszú távú szemlélettel, meghatározott protokollok szerint értékelve, szigorú titoktartás mellett alakítják a portfóliót.

5. Összegzés

Tanulmányunkban kísérletet tettünk egy nemzetközi szinten már több mint tíz éves múltra visszatekintő marketing terület, a science to business (S2B) közép-kelet-európai interpretációjára és kibővítésére. Ez a diszciplína a tudásteremtéssel foglalkozó intézmények, elsősorban egyetemek marketing tevékenységeinek sajátosságait foglalja magában. Munkánkat alapozó tanulmánynak szánjuk, melyet több, az egyes elemeket részletesen is kifejtő, gyakorlati példákkal alátámasztó közlemény követ majd.

Az S2B marketing, mint külön marketing terület elhatárolása a szellemi alkotások sajátosságai miatt szükséges. A hagyományos termékekkel ellentétében az S2B marketing során értékesített innovációs eredmények önmagukban többnyire még nem is tekinthetők terméknek, csak inkább egyfajta ígéretnek, lehetőségnek, potenciálnak. Jelentős kockázat kapcsolódik értékesítésükhöz mind eladói, mind vevői oldalról, mivel a továbbfejlesztésükből származó piaci hasznosság nehezen becsülhető, és csak hosszabb időtávot alapul véve kamatoztatható. Ezek a termékek azért is sajátosak, mert gyakran „gyártóik” (az egyetemek) igen kevésbé ismerik saját terméküket, sőt gyakran intézményi szinten nincs tudomásuk arról, hogy milyen innovációs folyamatok lapulnak az egyes alegységekben. Azon innovációs eredményekkel viszont, melyek egyszer a portfólióba kerültek gyakran éppen az a probléma, hogy portfólióban tartásuk szükségtelen és költséges.

Az S2B marketing igen széles érdekhordozói kört érint közvetlenül, akik jellemzően eltérő ismeretekkel és különböző motivációkkal rendelkeznek. A kutatók ismerik a legjobban magát a terméket, azonban ők gyakran a termék értékesítése helyett az eredmények publikálását tekintik fontosabbnak. Ezzel szemben az értékesítésben érdekelt vevők és eladók gyakran csak korlátozottan képesek megismerni a szellemi alkotás technikai részleteit.

Ezek a sajátosságok egyedi marketing megközelítést igényelnek, melyre vonatkozóan egy elméleti modell felállításával igyekeztünk teoretikus alapot teremteni e terület további vizsgálata számára. A modellben a McCarthy által ismert 4P marketing-mix elemeit egyfelől az S2B marketing sajátosságaira vonatkoztattuk, másfelől két további marketing eszközzel bővítettük ki. Az első eszköz az innovációs eredmények már említett sajátosságára, annak potenciál jellegére vonatkozik, ezért potenciál értékelésnek neveztük. A másik eszköz az S2B marketing érintettjeinek széles köréből indul ki, és a köztük lévő megfelelő partneri viszony, illetve az egyetem, mint kompetens partner szerepének kialakítására vonatkozik, ezért partnerségnek neveztük el. Reméljük, hogy a tanulmányunkban felvázolt összefüggések és gondolatok az innovációs szakma résztvevői számára hasznosnak bizonyulnak, és további S2B marketing vizsgálódásokra inspirálnak.

Felhasznált irodalom

- Bauer A. – Horváth D. – Mitev A. Z. (2007): Az innovációterjedés lehetőségei egy technológiai piacon. *Vezetéstudomány*, pp. 59-64.
- Bennetzen, M. V. – Moller, L. S. (2013): Technology transfer: Bridging academic research and society – a communicative approach. *Journal of Commercial Biotechnology*, 19, 2, pp. 11-16.
- Bencsik A. – Marosi I. – Döry T. (2012): Vágyott kultúra és reális értékítélet – Tudásmednedzment-rendszer kiépítésének előfeltétele egy felsőoktatási intézményben. *Vezetéstudomány*, 43, 5, pp. 25-40.
- Booms, B. H. – Bitner, M. J. (1981). Marketing strategies and organization structures for service firms. In Donnelly, J. – George, W. R. (ed.): *Marketing of Services*. American Marketing Association, Chicago, pp. 47-51.
- Borg, E. A. (2001): Knowledge, information and intellectual property: implications for marketing relationships. *Technovation*, 21, pp. 515-524.
- Buzás N. (2004a): Nonbusiness innováció-marketing. In Dinya L. – Farkas F. – Hetesi E. – Veres Z. (szerk.): *Nonbusiness Marketing és Menedzsmnet*. KJK Kerszöv: Budapest, pp. 237-249.
- Buzás N. (2004b): A vállalkozói szellem szerepe a spin-off cégek alapításában. In Czágány L. – Garai L. (szerk.): *A szociális identitás, az információ és a piac*. JATE Press, Szeged, pp. 257-266.
- Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston.
- Clark, W. W. Jr. (2001): Commercialization of R&D: The role of science parks. *Marketing&Menedzsmnet*, 35, 2, pp. 48-56.
- Deés Sz. (2011): És a harmadik misszió? Hozzászólás Deli-Gray Zsuzsa, Árva László és Michael Gray: "Globalizáció a felsőoktatásban – szervezeti és marketingkövetkezmények" (Marketing & Menedzsmnet, 2010/3. szám) című cikkéhez. *Marketing&Menedzsmnet*, 45, 2, pp. 67-68.
- Grønholdt, L. – Martensen, A. – Kristensen, K. (2000): The relationship between customer satisfaction and loyalty: cross-industry differences. *Total Quality Management*, 11, 4-5-6, pp. 509-514.
- Hoffer I. – Iványi A. Sz. (2008): Gondolatok az innováció működési mechanizmusáról. *Vezetéstudomány*, 39, 4, pp. 51-55.
- Hoffer I. – Katona V. (2012): Fogalmi kapaszkodók a KKV-k innovációs gyakorlatában. *Vezetéstudomány*, 43, 9, pp. 46-57.
- Huizingh, E. K. R. E. (2011): Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31, pp. 2-9.
- Jaffe, E. D. – Nebenzahl, I. D. (2001): *National Image and Competitive Advantage – The Theory and Practice of Country-of-Origin Effect*. Copenhagen Business School Press, Handelshøjskolen Forlag, Copenhagen, Danmark.
- Józsa L. – Piskóti I. – Rekettye G. – Veres Z. (2005): *Döntésorientált marketing*. KJK Kerszöv, Budapest.
- Kiss J. (2011): A magyarországi innováció helyzete alulnézetből. *Vezetéstudomány*, 42, 6, pp. 40-45.
- Kotler, P. – Keller, K. L. (2006): *Marketing Management*. Pearson Education, New Jersey.

- Kotsis Á. – Nagy I. (2009): Az innováció diffúziója és a Triple Helix modell. *Educatio*, 1, pp. 121-126.
- Lányi B. (2011): Az innovációs együttműködés okai és típusai a vegyiparban. *Vezetéstudomány*, 42, 7-8, pp. 38-46.
- LEIA Technological Development Center (2000): *Marketing of Innovation*. Report produced for the EC project INNOREGIO: dissemination on innovation and knowledge management techniques, Minano, Spain.
- Litan, R. E. – Mitchel, L. – Reedy, E. J. (2007): Commercializing University Innovations: A better way. *Working paper*, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Livingstone, A. (1997): *Report on UBC Spin-off Company Formation and Growth*. The University of British Columbia, University-Industry Liaison Office, Vancouver.
- Martin, M. J. C. (1994): *Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology-based Firms*. John Wiley & Sons, New York.
- McCarthy, E. J. (1960): *Basic marketing, a managerial approach*. Homewood, III., R. D. Irwin.
- Mogyorósi P. (2007): Innovációs pályázati rendszerek és források In Buzás N (szerk.): *Innovációmenedzsment a gyakorlatban*. Budapest, pp. 297-306.
- Novotny Á. (2011): Egyetemi kutatók tudományos vállalkozói attitűdje – egy empirikus kutatás háttere, kérdései, módszere és néhány eredménye. *Marketing&Menedzsment*, 45, 1, pp. 44-54.
- OECD (2004): *On the Edge: Securing a Sustainable Future for the Higher Education*. Paris.
- Park, C. W – Jaworski, B. J. – MacInnis, D. J. (2006): Strategic Brand Concept-Image Management. *Journal of Marketing*, 50, 4, pp. 135-145.
- Petruska I. (2001): The marketing of research and development at the university. *Periodica polytechnica. Social and management sciences*, 9, 1, pp. 35-42.
- Porter, M. E. (1998): *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press, New York.
- Reeves, R. (2006): Commercial management of university research and patents. *Working paper*, University of Bologna.
- Reketye G. – Hetesi E. (2009): *Kínálatmenedzsment*. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Rothwell, R. (1994): Industrial Innovations: Success, Strategy, Trends. In Dodgson, M – Rothwell, R. (ed.): *The Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, London, pp. 33-53.
- Sandberg, B. (2008): *Managing and Marketing Radical Innovations: Marketing New Technology*. Routledge, New York.
- Skilbeck, M. (2001): *The University Challenged – A Review of International Trends and Issues with Particular Reference to Ireland*. The Higher Education Authority, Dublin.
- Swamidass, P. M. – Vulasa, V. (2009): Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 34, pp. 343-363.
- Szabó T. – Velencei J. (2009): A honi állami egyetem, mint tudásalkotó szervezet egyes szervezeti tulajdonságai. *Vezetéstudomány*, 40, Klnsz 1, pp. 43-50.
- Vágási M. – Piskóti I. – Buzás N. (2006): *Innovációmarketing*. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Veres Z. – Buzás N. (2006): Management des risques bilatéraux dans le transfert de technologie. *La Revue du management technologique*, 15, 2, pp. 47-74.
- Vilmányi M. (2011): Egyetemi-ipari együttműködések. *Vezetéstudomány*, 42, 1, pp. 52-63.

Az egyetemi technológia transzfer az innovációs rendszerekben

Bucsai Kálmán

Az egyetemek a területi, vagy az ágazati módon szerveződő innovációs rendszereknek egyik kulcsfontosságú tényezői. Az innovációs rendszerek fenntartásában és fejlesztésében az egyetemeken létrejött tudás hasznosításának sikere egyre nagyobb fontossággal bír. A világ országaiban sorra jöttek létre egyetemeken olyan szervezetek, amelyek a tudományos eredmények üzleti hasznosítására, új ipari kapcsolatok létrehozására alakultak. Erre azért is volt szükség, mivel a verseny az egyetemeken nem csak a hallgatók megszerzésére, hanem az ipari partnerek megtalálására és megtartására is irányul már. A távolságok lerövidülésével az egyetemek is a kínálati piac globális mozgásterében kell, hogy megállják a helyüket.

*Az innovációs rendszerekben az egyetemek alapvető alkotó és fejlesztő elemként, míg az általuk működtetett technológia transzfer irodák a különböző tevékenységek megvalósításához szükséges eszközként funkcionálhatnak. Jelen tanulmány célja, egy elméleti keret megadása az egyetemi technológia transzfer tevékenységekről és azok az innovációs rendszerekben betöltött lehetséges szerepeiről.**

Kulcsszavak: technológia transzfer, egyetem-ipar kapcsolatok, innovációs rendszerek

1. Bevezetés

Az egyetemi, kutatóhelyi kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységek szerepe az elmúlt 30 évben a fejlett országokban jelentős változásokon ment keresztül (Deiaco et al. 2009; Kurman 2011). A felsőoktatásban létrejövő kutatási eredmények minél szélesebb körben történő üzleti hasznosítása, és ezáltal az ipar és a kutatói szféra közti együttműködések egyre nagyobb szerepet kapnak az intézmények döntéseiben, ami miatt az egyetemek a fokozott versenyhelyzetükből adódóan komoly pénzügyi és humán erőforrást fektetnek ezekre a kapcsolatokra (Hewitt-Dundas 2012).

A leginkább a műszaki, természettudományi, orvosi, és agrár (MTOA) profilú felsőoktatási intézményekben létrejött tudás hasznosítása több formában is megjelenik. A közös kutatások, a szerződéses kutatások, a licencia szerződések, spin-off vállalkozások az egyetemek által előállított, a piac számára értéket képviselő kutató-

* Jelen tanulmány megjelenését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

si eredmények felhasználását célozzák (Muscio 2010). Ezek a tevékenységek mára több célt is szolgálnak egyszerre. Egyrészt bevételt generálnak (Carlsson–Fridh 2002), másrészt új kutatási irányokat indukálnak, bizonyos esetekben meglévőket szüntetnek meg, valamint üzleti szemléletet adnak az egyetem kutatói és döntéshozói számára. Ezen felül hírnevet és elismertséget adnak, amelyek hasznot hoznak a partnerkapcsolatok erősítésében, a felvételiző hallgatók számának, vagy akár az indirekt bevételek növekedésében.

A felsőoktatás elsődleges outputjai a végzett, diplomával rendelkező hallgatók. Ebből az outputból direkt bevétel formájában az egyetemek nem részesülnek. A képzés nyújtásáért tandíjat vagy harmadik szereplőtől (leginkább az államtól) a költségek részleges fedezésére finanszírozást kapnak.

Az egyetemek, azon belül is főként az MTOA intézmények, koncentrált tudásbázisként azonban olyan multidiszciplináris ismeretekkel is rendelkeznek, aminek a technológiai piacokon értékük van. Így az egyetemek másik, egyre nagyobb fontossággal rendelkező, értékkel kifejezhető outputja az általa létrehozott tudásból származik. Ez az output a piaci viszonyok között értelmezhető terméként (pl. kutatási jelentés, tanulmány, iparjogvédelmi oltalom, technológiai leírás, know-how, eljárás vagy spin-off vállalkozás), vagy nyújtott szolgáltatásként is meg tud jelenni. Ezen outputok piacát és ezáltal a versenyt is globálisnak lehet tekinteni. A létrejövő outputok esetében a bázist az egyetemek első, történelmileg is alapvető missziója, a tudás létrehozása, tehát a kutatás adja.

Annak a felismerése, hogy az akadémiai és más közfinanszírozású kutatások gazdasági bevételt is eredményezhetnek ahhoz vezetett, hogy a nemzeti tudományos politikák is egyre inkább úgy készültek el, hogy átfedésben legyenek a technológiai és innovációs politikákkal (Bremer 1998; Lundvall–Borrás 2005). Ez sok esetben jelentősebb összekapcsolódást eredményezett az egyetemek, az ipar és a kormányzat között, amit Etzkowitz (2008) „triple helix” kapcsolatoknak nevezett.

Az egyetemekenél létrejövő értékesíthető tudás, outputként történő értelmezésében elsősorban Etzkowitz (2008) több munkája alapján az egyetemek és vállalkozások közötti kapcsolatrendszer egyik új megközelítéseként kezelik a „vállalkozó egyetem” fogalomrendszerét. A „vállalkozó egyetem” alapjaiban az ipari kooperációra épül, úgy, hogy az egyetemek az interakciók során megszerzett tudást saját gazdasági tevékenységek kidolgozására és alkalmazására használják fel az üzleti környezetben. Ennek révén hozzájárulnak a regionális gazdaságfejlesztéshez és a társadalom fejlesztéséhez. Az alapvető kutatási és a második, tudás átadási (oktatási) funkció után ez a folyamat az egyetemek harmadik missziójaként vált ismertté.

Annak érdekében, hogy a felsőoktatás szereplői meg tudjanak felelni ezeknek a megváltozott politikai, gazdasági és néha társadalmi elvárásoknak, új módszereket kellett kidolgozniuk (Debackere–Veugelers 2005), melyek azt a célt szolgálják, hogy a létrejött eredményeket transzferálják az ipar felé, valamint az ipartól érkező tudományos műszaki problémákat meg tudják oldani (Rothaermel et al. 2007). Ezért is szükséges vizsgálni azt, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésére az egye-

temeknek a létrejött kutatási eredmények hasznosítására. Az egyetemek technológia transzfer tevékenysége elsősorban az ipari partnerekkel közös kooperáción alapul, azonban az egyetemi oldalon az ipari együttműködések fejlődésének különböző fázisaiban különböző szervezeti egységekre van szükség, melyek közül az egyik lehetőség a technológia transzfer iroda (TTI).

Jelen tanulmány a TTI-k jellemzését és azok az innovációs rendszerben betöltött szerepének elméleti összefüggéseit célozza meg nemzetközi vonatkozásban. A tanulmányban rövid értelmezést adunk a technológia transzferre, majd bemutatásra kerülnek a TTI-k általános jellemzői. A dolgozat végén a TTI-k, az innovációs rendszerekhez történő lehetséges hozzájárulásai kerülnek bemutatásra, amit az összegzés zár le.

2. A technológia transzfer értelmezése

A technológia transzfer fogalmára számos létező és elfogadott meghatározás van érvényben. Az egyik meghatározás szerint a technológia transzfer egy szándékos együttműködési folyamat, amely kettő vagy több személy, csoport, vagy szervezet közt jön létre azzal a céllal, hogy különböző mechanizmusok által technológiák átadása valósuljon meg (Amesse–Cohendet 2001). Egy másik meghatározás azt emeli ki, hogy a technológia-transzfer know-how, műszaki tudás vagy technológia egy szervezet irányából egy másik felé történő mozgása (Bozeman 2000). A The British Council definíciója szerint a technológia transzferen a technológia egy bizonyos helyről induló mozgását és egy másik helyen történő alkalmazását értjük. Ez egy kétirányú tevékenység, ami ugyanúgy érintheti a vezetési módszereket, mint a folyamatokat és az anyagokat (TBC 2002).

Az Association of University Technology Managers (AUTM) meghatározásában a technológia transzfer tudományos eredmények átadásának folyamata egyik szervezettől egy másik felé további fejlesztés és üzleti hasznosítás céljából. Szintén az AUTM meghatározása az is, hogy a technológia transzfer, jogok hivatalos átadása a tudományos kutatásokból származó új felfedezések és innovációk használatára, vagy üzleti hasznosítására (AUTM 2012).

Az irodalmi áttekintések és empirikus tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a technológia transzfer azon nem-lineáris tevékenységek folyamata, melynek célja, hogy iparjogilag védett, vagy nem védett szellemi alkotások használati jogának átadása történjen meg két vagy több természetes, vagy jogi személy hivatalos megállapodásának keretében. A technológia transzfer folyamatban Heinzl et al. (2012) alapján az alábbi alapvető tényezők kapnak kiemelt szerepet:

- a technológia transzfer folyamat *inputjai* (műszaki, tudományos ismeret, jártasság),

- a technológia transzfer folyamat *outputjai* (kutatási jelentés, tanulmány, iparjogvédelmi oltalom, technológiai leírás, know-how, eljárás, spin-off vállalkozás),
- a technológia transzfer folyamat *módja* (licenciába adás, spin-off vállalkozásban való részesedés, szerződéses kutatás, kooperációs kutatás),
- a technológia transzfer folyamat *közvetítői* (egyetemek, kutatók, az outputok tulajdonosai, TTI-k, hídképző szervezetek, technológia brókerek),
- a technológia transzfer folyamatban szereplő *átadók* (egyetemek, kutatóhelyek, egyéni feltalálók, spin-off vállalkozások, tudás és technológia intenzív vállalkozások), és
- a technológia transzfer folyamatban szereplő *átvevők* (nagyvállalatok, kis és közepes vállalkozások, esetlegesen más kutatóhelyek).

A tényezőket szükségszerűen piaci környezetben kell értelmezni, ahol az átadók és az átvevők közt verseny figyelhető meg. A technológia transzfer tevékenységeknek számos módozata ismert, főként az átadók és az átvevők párosítása szerinti megkülönböztetés szerint. Jelen tanulmányban átadóknak az egyetemet, átvevőknek az ipari szereplőket, míg közvetítőknak a TTI-ket tekintjük.

3. Az egyetemi TTI-k

1924-ben Harry Steenbock a D-vitaminnal kapcsolatos kutatási eredményeinek hasznosítását kívánta elindítani a Wisconsin Egyetemen. A megegyezés azonban nem jött létre, így a professzor kezdeményezésére létrejött a Wisconsin Alumni Research Foundation. Ez a különálló, de az egyetemhez közel lévő szervezet felvállalta a létrehozott kutatási eredmények licenciába adásában való közreműködést és az ezekből származó bevételeket szétosztotta a feltalálók és az egyetem között, anélkül, hogy veszélyeztette volna az egyetem pénzügyi, vagy politikai érdekeit. A szakirodalom ezt a szervezetet tekinti az első amerikai TTI-nek (Litan et al. 2007; Rooksby 2011). Az alapítvány azóta is működik, a hivatalos tájékoztatásuk szerint létrehozása óta 6300 találmányt kezeltek, amelyekből 2300 szabadalmi bejelentés és több mint 1600 licencia megállapodás jött létre. Az alapítvány a szellemi termékek hasznosításából 1,24 milliárd dollár bevételhez jutatta az érintett szereplőket (WARF 2013).

Az első TTI-k tehát az Egyesült Államokban jelentek meg (Hülsbeck et al. 2013). Az ott alakult szervezetek teljesítménye fokozatosan pozitív eredményeket mutatott (Siegel et al. 2003), ami az Egyesült Királyságban alakult hasonló szervezetekre is jellemző (Chapple et al. 2005). Ez köszönhető volt az 1980-ban elfogadott Patent and Trademark Amendments Act-nek is (Bakács 2008). A Bayh-Dole Act biztosította az egyetemeknek és kutatóhelyeknek, hogy a kormányzati finanszírozásból létrejött tudományos eredmények szellemi tulajdonjogát viszonylag nagy

szabadsággal birtokolhatták és rendelkezhetek azok felett. Ez az új keretrendszer abban az időben nagy jelentőséggel bírt, ami újabb lendületet adott az amerikai gazdaságnak (Bajmócy 2005).

Hülsbeck et al. (2013) hangsúlyozza azonban, hogy az egyetemi kutatási eredmények hasznosításának pozitív eredményei Európában nem mutathatóak ki ilyen mértékben és annyira egyértelműen, mint ahogy azt az angolszász országokban meg lehetett figyelni. Az egyetemek fejlődése, az innováció politikák és a jogi környezet különbözőségéből adódóan eltérő eredmények is születettek.

Az OECD definíciója szerint a TTI egy olyan, egyetemeken vagy kutatóintézeteken belüli, szervezeti egység vagy azon kívül létrehozott szervezet, amely feladata az egyetemen vagy kutatóintézetben keletkezett szellemi termékek azonosítása és menedzselése, beleértve a szellemi tulajdon védelmét, a jogok értékesítését és a licenyszerződésekkel kapcsolatos tárgyalások lebonyolítását (OECD 2011). Mindezek mellett kiemelt feladata a spin-off vállalkozások létrehozása és menedzsmenete valamint a szoros és folyamatos kapcsolattartás az ipari partnerekkel.

Egy egyetemen a TTI létrehozása viszont nem szükségszerűen az első lépés a létrejött tudás üzleti hasznosítására. Ez Etzkowitz (2008) nézőpontja szerint bizonyos fejlettségi szakaszok között helyezkedik el, úgymint a kutatók személyes közreműködésén és kezdeményezésén alapuló kapcsolatok, vagy az ipari kapcsolattartó irodák működtetése, vagy a TTI-knél magasabb fejlettségi szintet képviselő inkubátorok.

3.1. A TTI-k szerepe

Az egyetemi technológia transzferben Siegel et al. (2003) három fő érintettet emel ki és mutatja meg azok tevékenységét, elsődleges és másodlagos motivációit és a szervezeti kultúráját. Ezt a jellemzést bővíti ki az *1. táblázat*, további szereplők bevonásával és azok jellemzésével.

A TTI-k létrehozásakor az egyetemek stratégiai döntéseket hoznak (Matt-Schaeffer 2012). A legfontosabb stratégiai célkitűzés annak a meghatározása, hogy milyen célt kíván elérni a létrehozott szellemi termékekkel, találmányokkal. A meghozott stratégiai döntéseket leginkább az adott intézmény K+F fókuszja és orientációja határozza meg (Heinzl et al. 2012).

Jensen–Thursby (2001) 62 amerikai kutatóegyetemen végzett kutatásaikban a célok különbözőségét mutatták ki az egyes karok, az egyetemi vezetés és a TTI-k között. Az egyetemi vezetés és a TTI-k számára a bevételek generálása, míg a karokat a szerződéses kutatások növelése vezérli leginkább a technológia transzfer folyamatokban. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a TTI-k és a kutatásokat végzők közt az egyetemen belül nincs alapvető összhang, ami nagy valószínűséggel kihat a hatékonyságra is. Jensen et al. (2003) ezt a kutatást tovább felhasználva kettős szerepkört határoztak meg a TTI-k számára, mivel a TTI-k az egyetemi vezetés és a karok között helyezkednek el és eltérő célokat kell megvalósítaniuk. Markman et al. (2005) 128 amerikai TTI-t vizsgált, azok céljainak szerint. A vizsgált egységek kül-

detésnyilatkozataiban a licenciába adás szerepelt a legnagyobb előfordulással az iparjogvédelmi folyamatok támogatása és a kutatók találmányainak menedzsmentje előtt.

1. táblázat Az egyetemi technológia transzfer érintettjei és alapvető jellemzői

Érintett	Fő feladat	Elsődleges motiváció	Másodlagos motiváció	Jellemző szervezeti kultúra
Kutató	Új tudományos eredmény létrehozása	Elismertség szerzése a tudományos életben	Gazdasági haszon és forrásteremtés további kutatásokhoz	Kutatói
Egyetemi vezetés	A megfelelő tudományos környezet biztosítása	Az egyetem bevételeinek növelése	Imázs építés, minőségfejlesztés, új kutatók új hallgatók vonzása	Bürokratikus és/vagy kutatói
TTI	A tudományos eredmény üzleti hasznosítása	Az egyetem szellemi termékének jogvédelme és értékesítése	A technológia elterjedésének elősegítése és forrásteremtés további kutatásokhoz	Bürokratikus
Technológia vevők	A tudományos eredmény technológiai hasznosítása	Gazdasági haszon elérése	A megszerzett piaci előnyök fenntartása	Üzleti
Szolgáltatást igénybe vevők	Pontos igény meghatározás	Megoldás keresése valamely műszaki/technológiai problémára	Piaci előnyök megszerzése	Üzleti

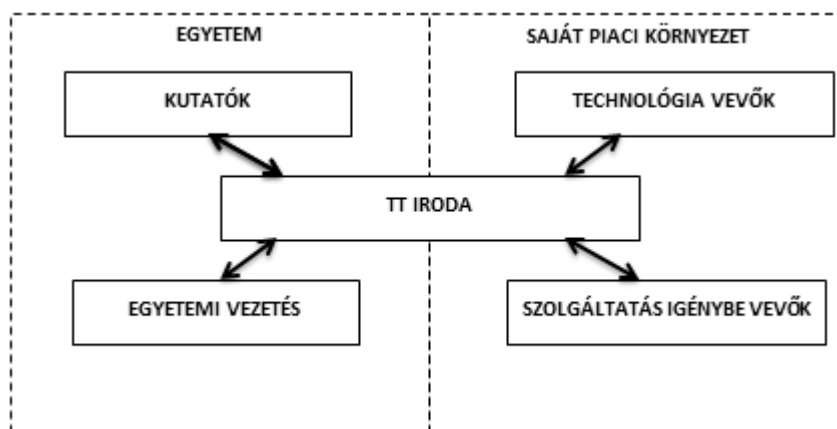
Forrás: Siegel et al. (2003) alapján saját szerkesztés

Lowe (2006), egyetértve Jensen és Thursby-val (2001) a TTI-k szerepét az egyensúlyozásban látja. Egyszerre kell az egyetem érdekeit, a bevétel maximalizálást és a feltalálók érdekeit is képviselniük. A licenciába adási folyamatban három kiemelkedő egyetemi szerepet azonosít: az adminisztrációs háttér biztosítása, a marketing tevékenység végzése és a tárgyalási képességek biztosítása. Stadler et al. (2007) azt emeli ki, hogy a TTI-k szerepe akkor tud kiteljesedni, ha megvan az adott egyetemen a megfelelő mennyiségű innovatív technológia vagy más értékesíthető állapotban lévő tudás.

A TTI-ket az egyetemek meghosszabbított karjainak lehet tekinteni a piaci szereplők felé, valamint a piaci szereplők számára egy olyan direkt folyosó, az egyetemek belső szervezeti hálózatában, amely elvezeti őket a számukra fontos műszaki vagy tudományos probléma megoldóihoz vagy egyéb innováció menedzsment szolgáltatások nyújtásában játszanak közvetítő szerepet. Mindezekon felül az is megfigyelhető, hogy az egyetemi kutatók és az egyetemi vezetés, azon belül is a döntéshozók közt is egy hidat tudnak képviselni, ami főként az üzleti hasznosítás fontosságának elterjesztésében, az érdekek érvényesítésében játszik kiemelkedő szerepet (1. ábra). Egyrészt akkor, amikor egy kutatót, az egyetem vezetése egy ígéretesnek tűnő műszaki megoldás kapcsán, a publikálás és tudományos karrier útjáról az ipar-

jogvédelem, az üzleti hasznosítás, a bevétel generálás felé kíván terelni. Másrészt akkor, amikor a kutató részeseését kell megállapítani a hasznosítási jogok és a lehető üzleti haszon tekintetében.

1. ábra Az egyetemi TTI-k közvetlen környezete



Forrás: saját szerkesztés

3.2. A TTI-k helye az egyetemi szervezeten belül

A TTI-k szervezeten belüli helyének meghatározására három alapvető forma különböztethető meg (EC 2011):

1. Az első és egyben legelterjedtebb eset az, amikor a TTI egyetemen belüli szervezeti egységként működik. Ez a modell az egyetem számára jelent finanszírozási és menedzsment előnyöket, főként egy frissen alakult TTI esetében, ha az elvégzendő feladatok nem jelentek akkora terhet, hogy ne tudnák saját erőforrásból megoldani, sőt sok esetben addicionális feladatokat is el tudnak így látni. Ezen modell esetében el lehet azt érni, hogy időben és fizikailag is közel legyenek a technológia menedzserek a kutatókhoz.
2. A második lehetőség az, ha az iroda, az egyetem külső szervezeti egységként működik. Erre akkor van szükség, ha az egyetem nem tudja biztosítani a pénzügyi és humán erőforrásokat. Ez a modell pénzügyileg gazdaságos tud lenni, mivel az intézménynek nem kell fenntartani nagy fix költséget jelentő szervezeti infrastruktúrát. A külső szervezeti egységként működő TTI távolabb kerül az egyetem kutatóitól, az érdekeltségek fenntartása nagyobb feladatot igényel.
3. Az előző kettő szervezeti formától eltérően meg lehet megbízni az egyetemről teljes mértékben függetlenül működő szervezetet is. Ebben az esetben az egyetem egy professzionális technológia transzfer szervezet szolgáltatásait veheti igénybe, amelyek költségei sok esetben – főként egy sikeres üzleti tranzakció után – magasabbak, mint az előző két esetben. Előnye viszont a

felkészültség és a magas hatékonyság, főként abban az esetben, ha az adott egyetemnek a piacon reális esélyekkel induló szellemi alkotás/termék portfóliója kevés elemből áll.

A valóságban ezeknek a változatoknak a kombinációi léteznek, de az első szervezeti struktúra a leginkább jellemző. Az egyetemek vegyes modelleket alkalmaznak főként annak függvényeként, hogy az adott szervezet milyen erősségekkel bír, kapcsolatrendszer, felkészült humánerőforrás, hasznosítási szándékok, stb. tekintetében.

A modellek kialakulása két irányból indulhat. A nagy tervekkel és feltehetően piacilag hasznosítható, nagy elemszámú technológia és szellemi termék portfólióval rendelkező egyetemek esetén az első modell a jellemző. A kis elemszámú portfólióval rendelkező egyetemekenél a kiszervezett modell lehet egy kezdő lépés, amelyet a belső szervezeti egység, majd a külső szervezeti egység modellje követhet. Ezért a fejlődést tekintve a külső egységként működő TTI nagyobb hatékonyságot tud már elérni a másik két modellhez képest. Az adott egyetem számára ideálisnak választott modellek leginkább a humán erőforrás szakmai felkészültsége, a vállalati kapcsolatrendszer, a rendelkezésre álló portfólió elemszáma és azok várható üzleti potenciálja mentén kerülhetnek kiválasztásra. Markman et al. (2005) kutatása során 128 amerikai TTI igazgatóval végzett mélyinterjú felmérést, melyek eredményei közt szerepelt az is, hogy a megkérdezett TTI-k több, mint 50%-a az első modell szerint, szorosán az egyetem részeként tevékenykedett, míg csupán 7% volt azok aránya, amelyek a kiszervezett modell szerint működtek.

3.3. A TTI-k tevékenységei

A szakirodalmi áttekintés után a leginkább előforduló tevékenységeket a következő csoportosítás szerint határozzuk meg, jelezve azt, hogy mennyire átfogó és összetett tudás szükséges a sikeres TTI-k működtetéséhez (Carlsson–Fridh 2002; MSZH 2010; Lowe 2006; Jensen et al. 2003; Heinzl et al. 2012; Sharma et al. 2006; Stadler et al. 2006; Siegel et al. 2003).

(a) Gazdasági és menedzsment ismereteket igénylő feladatok:

- Az egyetemen létrejövő ötletek, kutatási eredmények, találmányok, szellemi termékek azonosítása, feltérképezése, rendszerbe foglalása, kezelése.
- A szellemi alkotások és szellemi termékek hatékony technológia transzfer marketing tevékenységének lebonyolítása (pl. partnerkeresés; rendezvényeken való képviselés, adatbázisok használata).
- A létrejött szellemi termékekhez kapcsolódó spin-off feladatok elvégzése.
- A létrejött szellemi termékek licenciába adásához, vagy értékesítéséhez kapcsolódó tárgyalások lefolytatása.
- A TTI a kezelésükbe került szellemi alkotások üzleti hasznosíthatóságának kiértékelése, döntéselőkészítés támogatása.
- Egyetemen kívüli partnerek/ügyfelek megkereséseinek kezelése.

(b) Humán feladatok:

- Az egyetemi kutatók bizalmának megszerzése, érintettségük és érdekeltségük bizonyítása.

(c) Kutatói tudást igénylő feladatok:

- A szellemi alkotások technológiai értékelése.

(d) Jogi ismereteket igénylő feladatok:

- A szellemi alkotások teljes körű iparjogvédelme.
- A hasznosítási szerződések megkötésének folyamatában az egyetem és/vagy a kutatók érdekeit leginkább figyelembe vevő álláspontok képviselője.

A TTI-k vizsgálatakor természetesen azt a jelenleg még mindig érvényben lévő érvelést is figyelembe kell venni, hogy egy közfinanszírozású egyetem társadalmi hasznosságot kell, hogy generáljon és nem feltétlenül szűk körű érdekek mentén tevékenykedők számára bevételt. Ebben az esetben az üzleti modelleknek, de akár az iparjogvédelemnek sincs jelentősége, mivel a létrejött szellemi termékek, eredmények közkincs formájában mindenki számára elérhetőek. A duális nézet másik iránya pedig a szellemi tulajdon központú szemlélet, amelyben a létrejött eredmények iparjogi szempontból védelmet kapnak, és erre épülnek a profit orientált technológia transzfer. Ez a két megközelítés egyszerre van jelen és okoz sok esetben feszültséget főként fenntartói/finanszírozói oldalról (MSZH 2010; Washburn 2006; Rooksby 2011).

3.4. A TTI-k sikeres működését befolyásoló tényezők

Az egyetemi TTI-k sikerének egyik kulcsa az ott dolgozó szakemberek felkészültsége és a rendelkezésre álló költségvetési keretek megfelelő biztosítása (Swamidaas–Vulasa 2009). A rendelkezésre álló kutatók mennyisége és minősége (felkészültsége) hatással van a találmányi bejelentések (Jensen et al. 2003), a létrehozott spin-off vállalkozások (O’Shea et al. 2005; Di Gregorio–Shane 2003; Wright et al. 2008), és a bejelentett szabadalmak számosságára is (Siegel et al. 2004). A technológia menedzserek műszaki, ipari és spin-off ismeretei és tapasztalatai pozitív hatással vannak a teljesítményre (O’Shea et al. 2007), és a kutatók és a vállalkozások közti kulturális, szervezeti és gondolkodásbeli különbségek csökkentésére (Muscio 2010). A kiszervezett speciális tudás használatára, mint lehetőségre Siegel et al. (2003) példaként a jogi ügyek kezelését emeli ki, mely szerint a jogászokra fordított összegek csökkentették a licencia megállapodásokat, viszont azonos tranzakciókra vetítve növelték a licencia bevételeket. A külső jogi tanácsadásra fordított költségek és spin-off vállalkozások alapítása közt Lockett–Wright (2005) is pozitív összefüggést állapított meg.

A már megvalósított technológia transzfer tranzakciók, mint követendő példák, szintén hozzájárulnak a további sikeres technológia transzfer tevékenységekhez. Ezen felül a személyes kapcsolatok és hálózatok szintén befolyásolni tudják egy egyetemi szellemi termék értékesítési teljesítményét. A személyes kapcsolatrendszer fejlesztésével a TTI-k dolgozói esetében is pozitív eredményeket mutathatók ki

(Siegel et al. 2004) leginkább az ipari szereplőkkel való bánásmód és kommunikáció, és az információk gyors elterjedése terén (Owen-Smith 2011).

Link et al. (2008) azonban azt is hangsúlyozza, hogy az egyetemi szempontból az egyik legkomolyabb probléma az, hogy a létrejött eredményeket az egyetemi kutatók nem viszik be az egyetemi technológia transzfer folyamatokba, hanem az egyetemi intézményrendszert és bürokráciát megkerülve viszik ki és hasznosítják egyénileg. Ezt leginkább úgy lehet csökkenteni, ha jó gyakorlatokat vezetnek be és a kutatók jó példát mutatnak egy egyetemi szervezeten belül. Ezért is fontos a szerzett pénzügyi bevételek átlátható és előre ismert disztribúciója (Matt–Schaeffer 2012). Azonban a kutatóknak juttatott magasabb részesedés kedvező hatással van a szellemi termékek bejelentési hajlandóságára, ami a technológia menedzserek esetében is érvényes a jutalmazási lehetőségek formájában (Lach–Schankerman 2006; Markman et al. 2009).

A TTI-k feladatainak ellátásához kapcsolódó pénzügyi források rendelkezésre állása szintén alapvetően meghatározó tényező az elért hasznosítási eredmények szempontjából. Teljesen nyilvánvaló összefüggés van a finanszírozási források növekedése és a létrehozott spin-off vállalkozások, a megkötött licencia szerződések és az értékesített szabadalmak között (Siegel et al. 2004; O’Shea et al. 2005; Markman et al. 2009).

4. Az egyetemek és az egyetemi TTI-k hozzájárulásai az innovációs rendszerekhez

Laredo és Mustar (2004) az egyetemi kutatóhelyek paradox helyzetére hívta fel a figyelmet. Az egyetemek megváltozott szerepe egyrészt kutatási tevékenységekben történő csökkenő részvételüket eredményezi, mivel már az alapkutatások is az ipari oldalról érkező problémák megoldása mentén kerülnek elindításra. Azonban a nemzeti innovációs rendszerek kidolgozása és működtetése során mégis a felsőoktatásra fektetik a hangsúlyt.

Az Edquist (2004) által meghatározott innovációs rendszerek tíz tevékenységéhez kapcsolódóan, az egyetemi szerep tekintetében vannak olyanok, melyekben aktív résztvevők lehetnek a felsőoktatási intézmények és akár azok TTI-i is. Vannak olyanok, melyek kapcsán nem jellemző az aktivitás, illetve meghatározhatóak olyan tevékenységek is, amelyek alapvetően nem tételeznek fel egyetemi szerepvállalást, viszont bizonyos feltételek mellett, lehetőség szerint megjelenhetnek ezekben a tevékenységekben is. A következőkben ezek kerülnek kifejtésre, amit a 2. táblázat összegez.

Az Edquist (2004) által felsorolt tevékenységek közül az elsőként említett kutatás-fejlesztés, az *új tudás előállítása* az egyetemek tekintetében kiemelkedően fontos szereppel bír, mivel ez az egyetemek alapvető missziója, amely stabil háttérrel ad az oktatáshoz és az egyetemi kapcsolatrendszer fejlesztéséhez is az innovációs rend-

szerek szereplői között – a technológia transzfer területén is. A TTI-k szerepe ebben a tevékenységben nem tekinthető jelentősnek, mivel az új tudás létrehozása nem általában történik, az ő szerepük inkább az üzletileg hasznosítható tudás értékesítés céljából történő elterjesztésében lehetséges.

2. táblázat Az egyetemek és a TTI-k innovációs rendszerekhez való hozzájárulása

Tevékenységek	Egyetemi szerep	Egyetemi technológia-transzfer iroda szerepe
1. Új tudás előállítása	nagyon fontos	nem fontos
2. Kompetenciák létrehozása	nagyon fontos	nem fontos
3. Új termékek és szolgáltatások piacának kialakítása	nem fontos	nem fontos
4. Minőségi elvárások megfogalmazása	nem fontos	nem fontos
5. Új szervezetek létrehozása, meglévők átalakítása	adott esetben fontos	adott esetben fontos
6. Piacok és más mechanizmusok közti hálózatok kialakítása	adott esetben fontos	adott esetben fontos
7. Új intézményesült gyakorlatok létrehozása meglévők átalakítása	adott esetben fontos	adott esetben fontos
8. Inkubáció, infrastrukturális hozzáférés és adminisztrációs támogatás biztosítása	adott esetben fontos	adott esetben fontos
9. Innovációs folyamatok finanszírozása	adott esetben fontos	nem fontos
10. Tanácsadói szolgáltatások biztosítása	adott esetben fontos	nagyon fontos

Forrás: Edquist (2004) alapján saját szerkesztés

A *kompetenciák létrehozásában* szintén kiemelkedően fontos szerepe van az egyetemeknek, hiszen egy-egy innovációs rendszer esetében a legnagyobb és legfelkészültebb humán erőforrással az ilyen típusú szervezetek rendelkeznek. Az egyetemek második funkciója teljes mértékben ezt a meghatározott tevékenységet fedi le. A TTI-k szerepe itt is elenyésző, azzal a kiegészítéssel, hogy a TTI-k humán ereje az intézményesült gyakorlatok végrehajtásában és fejlesztésében aktív közreműködő lehet.

Az *inkubációs tevékenységek, az innovációhoz kapcsolódó infrastrukturális hozzáférés és adminisztrációs támogatás biztosításához* kapcsolódóan az egyetemek szerepe jelentősnek ítéltető meg, amelyek közül az adminisztrációs támogatás esetében a TTI-knek is nagy szerepük lehet.

Az *új termékek és szolgáltatások piacának kialakításában valamint a minőségi elvárások megfogalmazásában* az egyetemek és a TTI-k szerepét nem lehet megemlíteni, tekintettel arra, hogy ezek azok a tevékenységek, amelyekben ezek a szereplők túlságosan kis mértékben tudnak csak hatni az innovációs rendszerekre, és a bennük megjelenő termékek és szolgáltatások piacára. Az egyetemek inkább egy-egy új termék vagy szolgáltatás kifejlesztésében vehetnek részt, illetve követő stratégiát folytatva, esetlegesen lehetőségük van arra, hogy némileg befolyással legyenek a piacok kialakítására és a minőségi elvárások megfogalmazására.

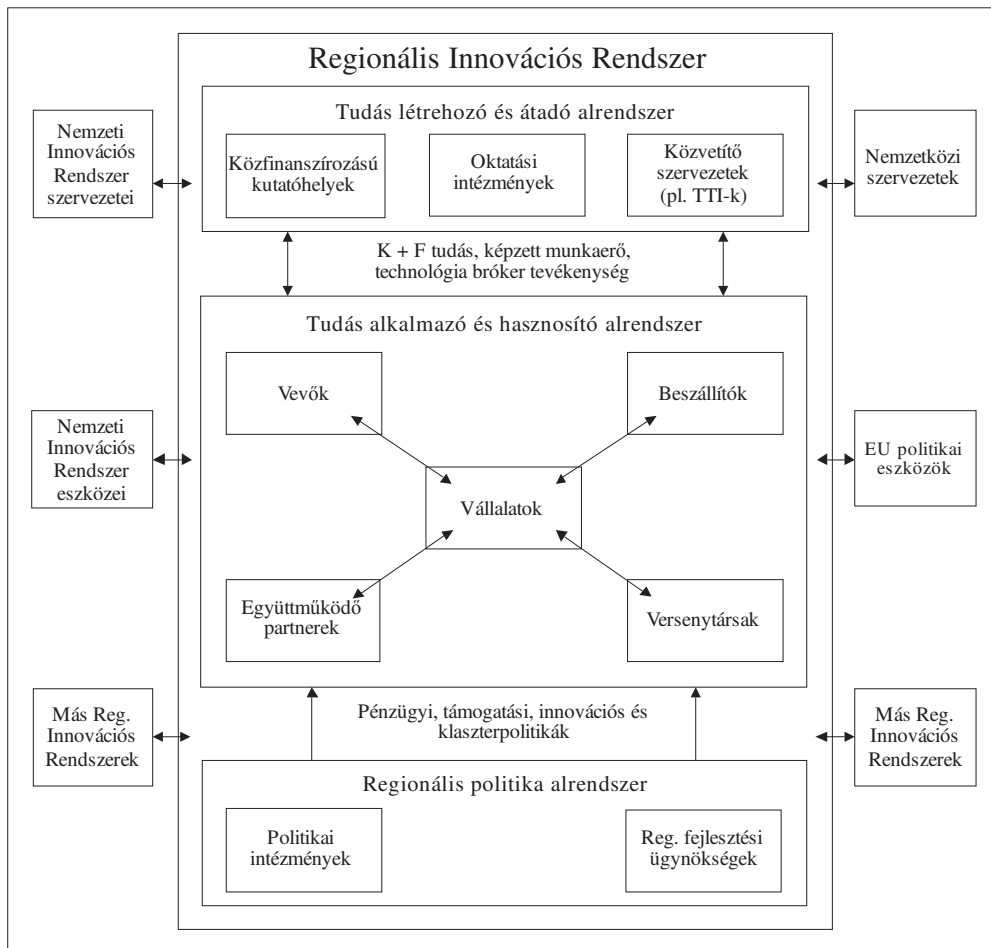
Sokkal nagyobb lehetősége van az egyetemeknek és az egyetemi TTI-knek az új szervezetek létrehozásában, a meglévők átalakításában; a piacok és más mechanizmusok közötti hálózatok kialakításában és az új intézményesült gyakorlatok létrehozásában, a meglévők átalakításában. Az innovatív termékek vagy szolgáltatások által kialakuló új piaci, gazdasági, jogi vagy egyéb tényezők miatt szükséges új szervezetek létrehozása és a meglévők átalakítása esetén az egyetemnek kellő szakértelem biztosításával befolyással tudnak élni, amiben bizonyos részek tekintetében a TTI-k szakértelmére is szükség lehet. A felkészült szakemberek lehetőséget biztosíthatnak az egyetemeknek arra is, hogy az ezekhez kapcsolódó intézményesült gyakorlatok is létrejöhessenek, vagy a meglévők átalakulhassanak. A hálózatok kialakításához szükséges szakértelem és kapcsolatrendszer, egy jól működő TTI esetében, is rendezésre állhat piaci és más mechanizmusok tekintetében is.

Alapvetően nem tekinthető jelentősnek az egyetem szerepe az innovációs folyamatok finanszírozásában viszont az egyetem speciális finanszírozási forrásokhoz való hozzáféréssel a lehetőség fennáll arra, hogy bizonyos innovációs folyamatokat az egyetem bevonásával lehessen finanszírozni. Ez szintén egy lehetőség, amit megfelelő felkészültség és tájékozottság birtokában haszonnal lehet alkalmazni az innovációs rendszerek működtetése során.

A tanácsadói szolgáltatások biztosítása tekintetében pedig egyértelmű az egyetem és azok TTI-jeinek jelentősége, mivel ez az a terület, amelyhez rendelkeznek a szükséges tudással, ismerettel és szakértelemmel, és amely az innovációs rendszerek működése során valódi, folyamatos, de nem túl nagy összegű bevételi forrást jelenthet számukra. Ez a tevékenység az innovációhoz kapcsolódó tudományos, műszaki, de akár jogi vagy közgazdasági jellegű tanácsadás esetében az egyetemre, míg az innováció menedzsment tekintetében pedig kimondottan az egyetemi TTI-k tekintetében egyaránt értelmezhető. A TTI-k esetében ez azért is jelentős, mert ezen tevékenység mentén tud a többi érintett szereplővel kapcsolatba lépni, és az adott innovációs rendszer fenntartásához és fejlesztéséhez ezzel tud a legnagyobb hozzáadott értéket elérni.

A TTI-k a Trippl (2012) által meghatározott regionális innovációs rendszerek szemléletében az tudás létrehozó és átadó alrendszerben kapnak helyet. A 2. ábrán a közvetítő szervezetek közé besorolható TTI-k az alrendszernek aktív tagjaiként az egyik legmeghatározóbb feladatot láthatják el, a tudás alkalmazó és hasznosító alrendszerek szereplővel közös munkájuk során. A létrehozott tudás vállalatokhoz történő eljuttatásával tudnak leginkább hozzájárulni a sikeres regionális innovációs rendszerek működtetéséhez. Az általuk végrehajtott sikeres tranzakciók mindkét alrendszerben tevékenykedők számára további fejlődést támogató eredményeket hozhatnak. Mindezekon felül, indirekt módon hatással lehetnek a regionális politika alrendszer szereplőire is és az általuk biztosított közvetlen pénzügyi és támogatási eszközök hatékony felhasználására, valamint az innovációs és klaszter politikák kidolgozására és megvalósítására.

2. ábra Az egyetemi technológia transzfer kapcsolódása a regionális innovációs rendszerekhez



Forrás: Tripl (2012); Lengyel (2010) alapján saját szerkesztés

5. Összefoglalás

Az egyetem tudásmenedzsment folyamataiból, a tudásteremtésből, átadásból és hasznosításból, származó bevételek előállítására szükséges üggyé vált az elmúlt évtizedek alatt. Ezért is vált a vállalkozó egyetem fogalomköre világszerte egyre elterjedtebbé, s ezért értékelődhetett fel az egyetemek és az ipar közötti kapcsolatok szerepe és intenzitásának fokozása. A TTI-k feladata az egyetemi érdekek leghatékonyabb képviselője a technológia transzfer tranzakciók során, valamint a külső szolgáltatások révén esetlegesen további bevételek generálása.

A TTI-k tevékenységükkel hozzá tudnak járulni az innovációs rendszerek működtetéséhez és fejlesztéséhez azzal, hogy könnyebben tudnak kapcsolatot kialakítani az ipari szereplőkkel, ami hatékonyabbá teszi a kommunikációt az egyetem és az üzleti szféra közt mindkét irányban. Belső szereplőként, de mégis külső szemlélőként tudják értékelni a létrejött szellemi alkotások üzleti hasznosíthatóságát. Szakértelmükkel és a piaci információk birtokában meg tudják állapítani egy-egy technológia piaci értékét, versenyképességét és életképességét.

Az egyetemi szellemi alkotások és szellemi termékek üzleti hasznosításában szervezettől függően igen sok szereplő vesz részt, eltérő szakmai felkészültséggel, üzleti és szervezeti kultúrával. A TTI-k szerepe az, hogy ezek a különbözőségek a leginkább egységesedjenek és az érdekek összeérjenek, melynek végső célja a „nyertes-nyertes” pozíció elérése az üzleti hasznosítás során. Ezért is nagyon fontos feladata a TTI-knek az egyetemen előállított és szellemi alkotásként bejelentett találmányok alapos és igen körültekintő értékelése technológiai, iparjogvédelmi, piaci és üzleti szempontból. Ezek elmaradása, vagy hiányos elvégzése, és az erre épülő nem megfelelő stratégia végrehajtása végzetes hibát okozhat, amely az egyetem-ipari kapcsolatok erejének, kiterjedtségének csökkenését okozhatja. Ezért kulcsfontosságú tényező, hogy a TTI-knél a lehető legfelkészültebb munkatársak hajtsák végre ezt (az esetek túlnyomó többségében) nehéz és nem túl népszerű feladatot, mivel sok esetben a TTI az, amely szembesíti a kutatót azzal, hogy a találmánya, vagy esetleg a több éves kutatási munkája iparjogvédelmi, vagy akár üzleti szempontból nem rendelkezik pozitív jövőképpel.

Az egyetemek és az egyetemi TTI-k működési hatékonyságát és sikerességét leginkább:

- az egyetem karaktere (hallgatói létszám, K+F munkatársak létszáma, orvosegyetem státusz, külső–belső–állami K+F finanszírozás aránya, a kutatói díjazási rendszer);
- az egyetem tudományos teljesítménye (egy hallgatóra eső publikációk száma, egy kutatóra jutó szabadalmi bejelentések száma, kutatócsoportok átlagos létszáma);
- a TTI humán felkészültsége (létszám, alapítás óta eltelt évek száma, tudományos és menedzseri tapasztalat és ismeretek megléte);
- a TTI üzleti teljesítménye (megalapított spin-off cégek száma, megkötött licencia szerződések száma, licencia szerződésekben származó bevételek száma) határozza meg.

A klasszikus értelemben vett innovációs rendszereknek a TTI-k nem az alapvető elemei, viszont olyan segítséget tudnak nyújtani a saját egyetemüknek, amely az innovációs rendszerekben történő hatékonyabb és sikereesebb működést elő tudja segíteni. Az innovációs rendszerek Edquist (2004) által meghatározott tevékenységei közül a TTI-k leginkább a tanácsadási szolgáltatások terén vehetnek részt aktí-

van. Ez az a terület, amelynek vonatkozásában a legtöbb kompetenciával és erőforrással rendelkeznek.

A TTI-k az innovációs rendszerek tevékenységein belül, bizonyos szervezeti keretek és feltételek rendelkezésre állása esetén, új szervezetek létrehozásában, a meglévők átalakításában; piacok és más mechanizmusok közti hálózatok kialakításában; új intézményesült gyakorlatok létrehozásában, meglévők átalakításában, valamint az inkubáció, infrastrukturális hozzáférés és adminisztrációs támogatás biztosításában vehetnek részt. A szervezeti keretek és feltételek elsősorban az egyetem által adott felhatalmazás, korábbi hasonló tapasztalatok, a szükséges szakértelem és az innovációs rendszerek működtetői általi befogadási hajlandóság jelenik meg.

Felhasznált irodalom

- Amesse, F. – Cohendet, P. (2001): Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge based economy. *Research Policy*, 30, pp. 1459-1478.
- AUTM (2012): *About technology transfer*. Association of University Technology Managers, Deerfield, USA. Letöltve: 2012. Június 13.
http://www.autm.net/Tech_Transfer/2979.htm
- Bajmócy Z. (2005): „Vállalkozó egyetem” vállalkozásfejlesztési szemszögből. In Buzás N. (ed.): *Tudásmenedzsment és tudásalapú gazdaságfejlesztés*. JATEPress, Szeged, pp. 312-327.
- Bakács A. (2008): *Ipar-Egyetem Kapcsolatok. Technológiai fejlődés és új tudományos eredmények*. MTA Világgazdasági Kutatóintézet Ismeretterjesztő cikksorozat. Letöltve: 2011.03.21. http://vki3.vki.hu/technologia/mec_8_ipar_egyetem.pdf
- Bozeman, B. (2000): Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29, pp. 627-655.
- Bremer, H. W. (1998): *University Technology Transfer: Evolution and Revolutions*, Council on Governmental Relations, Washington. Letöltve: 2013.08.10.
<http://www.cogr.edu/viewDoc.cfm?DocID=151745>
- Carlsson, B. – Fridh, A-C. (2002): Technology transfer in United States universities : a survey and statistical analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 12, pp. 199-232.
- Chapple, W. – Lockett, A. – Siegel, D. – Wright, M (2005): Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. *Research Policy*, 34, pp. 369-384.
- Debackere, K. – Veugelers, R. (2005): The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34, pp. 321-342.
- Deiaco, E. – Holmen, M. – McKelvey, M. (2009): What does it mean conceptually that universities compete? In McKelvey, M. – Holmen, M. (ed.): *Learning to Compete in European Universities: From Social Institution to Knowledge Business*. Edward Elgar, Cheltenham (UK), pp. 300-328.
- Di Gregoria, D. – Shane, S. (2003): Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32, pp. 209-227.

- EC (2011): *European Commission, DG Enterprise, Improving institutions for the transfer of technology from science to enterprise – Expert Group Report, Conclusions and Recommendations* (best project "ITTE" 1.11/2002). Letöltve: 2011.07.29.
http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-h/gdb/04/itte_expertgroupreport.pdf
- Edquist C. (2004): Systems of innovation: perspectives and challenges. In Fagerberg, J. – Nelson R. – Mowery, D (ed.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, pp. 181-208.
- Etzkowitz, H. (2008): *The Triple Helix: University-industry-government Innovation in Action*. Routledge, New York.
- Heinzl, J. – Kor, A-L – Orange, G – Kaufmann, H. R. (2012): *Technology transfer model for Austrian higher education institutions*. The Journal of Technology Transfer Online First, Springer-Verlag GmbH. Letöltve: 2012. június 10.
<http://www.springerlink.com/content/2611588m88490x4/>
- Hewitt-Dundas, N. (2012): Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, 41, pp. 262-275.
- Hülsbeck, M. – Lehmann, E. E. – Starnecker, A. (2013): Performance of technology transfer offices in Germany. *The Journal of Technology Transfer*, 38, pp. 199-215.
- Inzelt A. (2004): Az egyetemek, a vállalkozások és a kormányzati kapcsolatok fejlődése az átmenet idején. *Közgazdasági Szemle*, 51, pp. 870-894.
- Jensen, R. – Thursby, M. (2001): Proofs and prototypes for sale: the licensing of university invention. *The American Economic Review*, 91, pp. 240-259.
- Jensen, R. A. – Thursby, J. G. – Thursby, M. C. (2003): Disclosure and licensing of university inventions: 'the best we can do with S&T we get to work with'. *International Journal of Industrial Organization*, 21, pp. 1271-1300.
- Kurman, M. (2011): An Index-based Measure of University Technology Transfer. *International Journal of Innovation Science*, 3, pp. 167-176.
- Lach, S. – Schankerman, M. (2006): Incentives and Invention in Universities. *Discussion Paper*, 729, Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science. Letöltve: 2013. 06.15.
<http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0729.pdf>
- Larédo, P. – Mustar, P. (2004): Public Sector Research: A Growing Role in Innovation Systems. *Minerva*, 42, pp. 11-27.
- Lengyel I. (2010): *Regionális gazdaságfejlesztés. Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Link, A. – Rothaermel, F. – Siegel, D. (2008): University technology transfer: An introduction to the special issue. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55, pp. 5-8.
- Litan, R. E. – Mitchell, L. – Reedy, E. J. (2007): The university as innovator: Bumps in the road. *Issues in Science and Technology*, Summer, pp. 57-66.
- Lockett, A. – Wright, M. (2005): Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34, pp. 1043-1057.
- Lowe, R. A. (2006): Who develops a university invention? The impact of tacit knowledge and licensing policies. *The Journal of Technology Transfer*, 31, pp. 415-429.
- Lundvall, B. A. – Borrás, S. (2005): Science, Technology and Innovation Policy. In Fagerberg, J. – Mowery, D. C. – Nelson, R. (ed.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford-New York, pp. 599-631.
- Markman, G. D. – Gianiodis, P. T. – Phan, P. H. (2009): Supply-side innovation and technology commercialization. *Journal of Management Studies*, 46, pp. 625-649.

- Markman, G. D. – Gianiodis, P. T. – Phan, P. H. – Balkin, D. B. (2005): Innovation speed: transferring university technology to market. *Research Policy*, 34, pp. 1058-1075.
- Matt, M. – Schaeffer, V. (2012): The Cooperative Strategy of Technology Transfer Offices: A longitudinal Study. In Audretsch, D. B. – Lehmann, E. E. – Link, A. N. – Starnecker, A. (ed.): *Technology Transfer in a Global Economy*. Springer Science–Business Media, New York.
- MSZH (2010): *Szellemtulajdon-kezelés a közfinanszírozású kutatóhelyeken: összehasonlító elemzés és gyakorlati javaslatok*. Magyar Szabadalmi Hivatal. Letöltve: 2011.10.02. http://www.szttnh.gov.hu/technologiatranszfer/Szellemtulajdon-kezeles_tanulmany_boritoval.pdf
- Muscio, A. (2010): What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer*, 35, pp. 181-202.
- O’Shea, R. P. –a Allen, T. J. – Chevalier, A. – Roche, F. (2005): Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34, pp. 994-1009.
- OECD (2011): OECD Innovation Policy Platform Online Handbook, Organisation for Economic Co-operation and Development. Letöltve: 2011. április 3. <http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48136121.pdf>
- Owen-Smith, J. (2011): The Institutionalization of Expertise in University Licensing. *Theory & Society*, 40, pp. 63-94.
- Rooksby, J. H. (2011): University Initiation of Patent Infringement Litigation. *The John Marshall Review Of Intellectual Property Law*, pp. 622-694.
- Rothaermel, F. – D. Agung, S. – Jiang, L. (2007): University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16, pp. 691-791.
- Sharma, M. – Kumar, U. – Lalonde, L. (2006): Role of University Technology Transfer Offices in University Technology Commercialisation: Case Study of The Carleton University Foundry Program. *Journal of Services Research*, Volume 6, Special Issue July, pp. 109-039.
- Siegel, D. – Waldman, D. – Link, A. (2003): Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32, pp. 27-48.
- Siegel, D. S. – Waldman, D. – Atwater, L. – Link, A. N. (2004): Toward a Model of the Effective Transfer of Scientific Knowledge from Academicians to Practitioners: Qualitative Evidence from the Commercialization of University Technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21, pp. 115-142.
- Stadler, I. M. – Castrillo, D. P. – Veugelers, R. (2007): Licensing of university invention: the role of a technology transfer office. *International Journal of Industrial Organization*, 25, pp. 483-510.
- Swamidass, P. M. – Vulasa, V. (2009): Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, August, pp. 343-363.
- TBC (2002): Innovation and technology transfer - Briefing sheet 2. The British Council. Letöltve: 2012.10.04. [ftp://ns1.ystp.ac.ir/YSTP/3/E-%20Book%201%20\(G\)/E-%20book/I&T/2.pdf](ftp://ns1.ystp.ac.ir/YSTP/3/E-%20Book%201%20(G)/E-%20book/I&T/2.pdf)
- Trippel, A. (2012): *How to create supportive systems of innovation in different types of regions?* Tagung Regionalentwicklung 2012, Bern, Schweiz.

-
- WARF (2013): *Quick Facts*. Wisconsin Alumni Research Foundation. Letöltve: 2013.07.14.
<http://www.warf.org/home/about-us/background/quick-facts/quick-facts.cmsx>
- Washburn, J. (2006): *University, Inc.: The Corporate Corruption Of Higher Education*. The Perseus Books Group, New York.
- Wright, M. – Clarysse, B. – Lockett, A. – Knockaert, M. (2008): Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, 37, pp. 1205-1223.

Az egyetemi spin-off vállalkozások jellegzetességei és alapításának folyamata a nemzetközi szakirodalom tükrében

Makra Zsolt

*Az Egyesült Államok és néhány fejlett ország egyetemén elért kimagasló eredményeknek köszönhetően az egyetemi spin-off cégek világszerte a politikusok és a tudósok érdeklődésének kerestüzebe kerültek. A téma Magyarországon a 2004. évi innovációs törvény megszületésével vált igazán aktuálissá. Jelen tanulmány a hazai egyetemi spin-off vállalatokról szóló átfogó, több egyetemre kiterjedő kutatás részeként, annak megalapozásaként készült. A dolgozat célja bemutatni, hogy a szakirodalom mit ért egyetemi spin-off cég alatt, hogyan lehet a szerteágazó és gyakran ellentmondásos definíciókat rendszerbe foglalni, szintetizálni. Emellett bemutatja a vállalkozások létrejöttének, „kipörgésének” folyamatát és ismerteti a folyamatot magyarázó elméleteket.**

Kulcsszavak: egyetemi spin-off vállalat, egyetemi kutató, vállalkozás, kutatási eredmény

1. Bevezetés

Az elmúlt két évtizedben az egyetemek technológia-transzfer tevékenysége és az egyetemi spin-off (ESO) vállalkozások jelentősége világszerte felértékelődött mind a kutatók, mind a politikusok körében (Mustar et al. 2006). Az egyetemről kinövő technológiai cégek megjelenését és tömeges elterjedését, mint új jelenséget az Egyesült Államokban figyelték meg először az elmúlt évszázad hetvenes éveiben, olyan világhírű elitegyetemek környezetében, mint a Massachusetts Institute of Technology (MIT) és a Stanford (Shane 2004; Ndonzuau et al. 2002; Bathelt et al. 2010; Pirnay et al. 2003). Az eltelt időszakban csak az MIT „kipörgetett” cégei évente 10 milliárd dollárral járultak hozzá a régió gazdaságához és 300.000 munkahelyet teremtettek a Bank of Boston becslése alapján (Roberts–Malone 1996).

* Jelen tanulmány első változata „Az egyetemi és közfinanszírozású kutatóintézetekből kiváló spin-off vállalkozások kutatása és javaslatok megfogalmazása a tudomány- és technológiapolitika tökéletesítése érdekében” című, MEC 09-7-2010-0010 számú projekt keretében, a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap (KTIA) támogatásával készült. A szerző köszönetet mond a pénzügyi támogatásért a KTIA-nak és az IBS Nemzetközi Üzleti Főiskolának. E tanulmány felülvizsgált, rövidített és átirított változata „Az egyetemi spin-off vállalkozások fogalma, létrejöttének folyamata és lehetséges kategorizálásai” című dolgozatnak, amely a Makra Zs. (szerk.) (2012): *Spin-off cégek, vállalkozók és technológia transzfer a legjelentősebb hazai egyetemeken.* Universitas Szeged Kiadó, című kötetben jelent meg.

A bank egy frisebb, 1997-es felmérésében egyenesen azt állítja, hogy a több mint 4000 MIT-hoz köthető cég összesen 232 milliárd dollár éves árbevételrel termel és 1 millió állást teremtett világszerte (Nicolaou–Birley 2003). A cégek teljesítményét és sikerét jelzi, hogy 1980 és 1986 között az MIT spin-offjainak 18%-át tőzsdére vitték (Shane 2004).

Ezzel szemben Európában a téma még gyerekcipőben jár, jóllehet az első ESO már a hetvenes évek közepén feltűnt, ez azonban inkább egy kivételes esetnek volt tekinthető (Ndonzuau et al. 2002). A kilencvenes évek közepe óta a kormányzatok egyre nagyobb figyelmet szentelnek az egyetemi vállalkozói folyamatoknak. Az ESO-k számának utóbbi években megfigyelhető dinamikus növekedését legkevésbé három tényező hajtja (Wright et al. 2007). *Először* is egyre nagyobb (politikai, pénzügyi, társadalmi) nyomás nehezedik az egyetemekre, hogy kutatási eredményeiket a piacon hasznosítsák. *Másodszor* több országban Bayh-Dole típusú jogszabályt vezettek be, amelyek ösztönzik az intézményeket a spin-off alapításra. *Harmadszor* növekszik a tudás- és finanszírozási szakadék áthidalására rendelkezésre álló állami források nagysága.

Hogy *miért fontosak az ESO cégek?* A szakirodalomban a leggyakoribb érvenként a helyi gazdaság fejlődésében betöltött kiemelkedő szerepüket emelik ki (Shane 2004; Soetanto–Geenhuizen 2006; Wright et al. 2007): magas hozzáadott értékű termékeket és szolgáltatásokat állítanak elő, minőségi munkahelyeket teremtenek, ösztönzik a regionális gazdasági növekedést, jótékony hatással vannak a versenyképességre és a térség innovációs rendszerét erősítik. Emellett olyan technológiákat vezetnek be a piacra, melyek jelentős részben eltűnnének az egyetem „süllyesztőjében”. Ezek az innovációk forradalmasíthatnak egy-egy iparágat vagy piaci szegmenst. Az ESO-k anyaintézményük számára is értéket teremthetnek: növelhetik az egyetem elismertségét, presztizsét, valamint pótlólagos kutatási forrásokat biztosíthatnak számukra, továbbá – amennyiben a cég sikeresen működik – kiegészítő jövedelmet termelhetnek az egyetem számára (Shane 2004).

Az eufórikus hangulatú tanulmányok ellenére az elmúlt néhány évben egyre több *kritikus kutatói hang* szólalt meg, akik szerint a spin-off mechanizmus gazdasági jelentőségét a politikusok és a kutatók valószínűleg alaposan felülbecsülték. Hiába az ESO-k nagyobb túlélési aránya az egyéb technológiai vállalkozásokhoz képest, jelentős részük *lassan vagy egyáltalán nem nő és örökre kisvállalkozás marad* (Mustar et al. 2006). Ezt a megállapítást támasztják alá az Egyesült Királyságban és Olaszországban végzett kutatások is. Harrison és Leitch (2010) eredményei azt mutatják, hogy az Egyesült Királyságban az ESO vállalatok többsége kicsi technológiai cég, amely egy korlátozott technológiai portfóliót kezel és növekedési szándékai, illetve növekedési potenciáljuk szintén korlátozott. Chiesa és Piccaluga (2000) szerint Olaszországban működésük első öt éve után minden harmadik ESO-nak nincs alkalmazottja. Emellett kétséges az is, hogy az egyetemek ösztönzésével létrejött vállalatok hosszú távon életképesek lesznek-e (Soetanto–Geenhuizen 2006; Lambert 2003). Egyes kutatók szerint az MIT vagy a Stanford sikeres példái inkább atipikus

eseteknek tekinthetőek (Wright et al. 2007) és az ESO cégek dinamikus fejlődése és gazdaságban betöltött erősödő szerepe *csak bizonyos innovációs magtérsegekben* (pl. 128-as út, Szilícium Völgy) *bizonyítható*.

A tanulmány a következőképpen épül fel. A *második fejezetben* a szakirodalomban fellelhető egyetemi spin-off fogalmakat és definíciókat tekintjük át és bemutatjuk az ezeket szintetizáló törekvéseket is. A tanulmány *harmadik fejezete* az ESO cégek anyaintézményből történő kipörgésének folyamatát elemzi és magyarázza. A dolgozat *összegzéssel* zárul.

2. Fogalmi áttekintés – mik azok az egyetemi spin-off cégek?

Az ESO vállalat az egyetemi technológia transzfer egyik meghatározó és növekvő fontosságú eszköze. A jelenség annyira szerteágazó és heterogén, hogy az ESO cégek többi cégtől való lehatárolása és egységes definiálása még mindig komoly szakmai viták tárgya (Pirnay et al. 2003; Bathelt et al. 2010). A téma pluralitásához illeszkedik a kutatásokban megjelenő kifejezések sokszínűsége is. Elsőként érdemes tisztázni, hogy a szakirodalomban gyakran előforduló, leginkább az angol kutatók által használt *spin-out* vagy *spinout* kifejezést a spin-off szinonimájaként kell értelmezni.¹ Szintén gyakori kifejezés a *vállalati (corporate) spin-off*, amely fogalom az iparvállalatokból, innovatív cégek laboratóriumából valamilyen kutatási eredmény piaci hasznosítására kiváló gazdasági társaságot takarja.² Az *akadémiai spin-off* az egyetemi spin-offnál tágabb kategória, nemcsak az egyetemekről, hanem más közfinanszírozású kutatóhelyekről (kormányzati kutatólaborok, műszaki főiskolák, állami, egyetemközi kutatóintézetek, stb.) kipörgetett cégeket is magába foglalja.³

A definíciós inkonzisztencia, azaz az egységes definíció hiánya és a számos dolgozatban előbukkanó homályos, nem egyértelmű definíciók erősen rontják az empirikus kutatási eredmények összehasonlíthatóságát és akadályozzák a tudományterület fejlődését. A definíciók széles körében egyvalami biztosan megegyezik: a spin-off folyamat *eredménye egy profitorientált vállalkozás*. Ezen felül az ESO vállalat definíciójának meghatározásakor három központi elemet kell egyértelműen meghatározni, jellemezni: (1) *a folyamatba bevont résztvevőket (ki?)*, (2) *a folyamat során átadott alapelemeket (mit?)* és (3) *az anyaintézmény hozzáállását és kapcsolatát az alapítókkal (és a céggel) (hogyan?)* (Pirnay et al. 2003). Leegyszerűsítve a vállalkozó – anyaintézmény – technológia „triumvirátusának” felhasználásával és egyértelmű kifejtésével írható le az ESO definíciója.

¹ Jelen tanulmány és kutatásunk is végig egységesen a spin-off kifejezést használja.

² A vállalati spin-off cégek nem alanyai a kutatásunknak.

³ Az „akadémiai” kifejezés az angol academic szó fordítása, amely a tudományos, akadémiai világra utal, semmi köze nincs a Magyar Tudományos Akadémiához vagy annak kutatóintézeteihez. Természetesen az MTA kutatóintézeteiben létrejött definíció szerinti cégek is akadémiai spin-off vállalatoknak minősülnek.

Számos szerző kizárólag a kutatókat fogadja el a *folyamat alanyaként*, akik munkája a technológia-transzfer indukálja (Piva–Colombo 2005), a kevésbé korlátozó definíciók azonban az egyetemi kutató-oktató kar tagjai (faculty member) mellett az egyéb egyetemi alkalmazottakat (staff) és a hallgatókat is a lehetséges alapítók közé sorolják (Bathelt et al. 2010; Clarysse–Morey 2004). Néhány kutató szerint a cégalapítónak a karrierútját drasztikusan meg kell változtatnia, azaz el kell hagynia az anyaszervezetet az új vállalkozás kedvéért (Sætre et al. 2006). Ezt a megszorítást azonban számos szerző nem tartja célszerűnek és életszerűnek (Pirney et al. 2003), hiszen az új céget gyakran nem is a feltaláló, hanem egy külső, ún. helyettesítő vállalkozó⁴ indítja el és vezeti be a piacra (Radosevich 1995). Felmerülhet még a kutató vállalkozóra vonatkozó kritériumként, hogy a cégalapítás idejében az egyetemen kell állásban lennie (közvetlen technológia-transzfer) (Bathelt et al. 2010), illetve az egyetem elhagyását követő években is alapíthat egyetemi spin-off cégnek minősülő vállalkozást.

Az új vállalkozásnak átengedett értékek, immateriális javak tekintetében a meghatározások leggyakrabban a technológiát hangsúlyozzák (Djokovic–Souitaris 2008), de a megengedőbb definíciók ide értik az alapító által az egyetemi munkája során felhalmozott műszaki és tudományos know-howt is (Pirney et al. 2003). Shane (2004) megfogalmazásában a transzfer alapja a *szellemi tulajdon*, amely lehet egy találmány, egy tudományos tanulmány vagy akár egy szoftver kód és amelyek jogi eszközökkel védhetőek.⁵ Az ESO-k pontos lehatárolása szempontjából a kérdést úgy lehet feltenni leginkább, hogy az *átengedett tudás milyen típusú* lehet. A szűkebb meghatározás a kodifikált tudást (pl. a kutatás látható eredményei: publikáció, kísérleti jegyzőkönyvek, műszaki berendezések, szoftverek stb.) teszi a transzfer tárgyává, míg a megengedőbb definíciók a hallgatólagos tudás személyeken keresztüli átadását is magukban foglalják.

Nincs teljes egyetértés abban sem, hogy az ESO-k tekintetében mi minősül *anyaintézménynek*, azaz egyetemnek. Általában a közfinanszírozású egyetemi kutatóhelyeket ismerik el a definíciók, de nincs egyértelműen meghatározva, hogy a magánegyetemek vagy a főiskolai intézmények beletartoznak-e ebbe a körbe. Nehezíti a helyzetet az is, hogy országonként eltérő lehet a felsőoktatás rendszere és az egyes intézmények elnevezése (pl. az USA-ban a school, college, university). Amennyiben az akadémiai spin-off definíciókat nézzük, ott is a leggyakrabban a *közfinanszírozású*, kutatással foglalkozó intézmények tartozhatnak bele az anyaintézeti körbe, de előfordulnak a magán kutatóintézeteket is ide soroló meghatározások (Pirney et al. 2003).

⁴ Bővebben lásd jelen tanulmány 3. fejezetében.

⁵ A Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) szerint a szellemi tulajdon az emberi elme alkotásai (creations of mind): találmányok, irodalmi és művészi alkotások, valamint a kereskedelemben használt jelképek, nevek, képek. A szellemi tulajdon két fő csoportra osztható: ipari tulajdon (találmány, védjegy, ipari minta és földrajzi árujelző) és szerzői jogok (irodalmi és művészi alkotások).

1. táblázat Egyetemi spin-off definíciók a szakirodalomban

Szerző	Definíció
Sætre et al. (2006, 9. o.)	„...Tipikusan egy vagy több munkavállaló elhagyja az anyaszervezetet, és valamilyen technológiát is magával visz, mely alapja lesz az új vállalkozásnak.”
Piva–Colombo (2005, 2. o.)	„...új vállalkozások olyan vállalkozói csapattal, amelyet legalább részben közfinanszírozású kutatóhelyről származó oktatók és/vagy kutatók alkotnak.”
Clarysse–Morey (2004, 59. o.)	„A kutatás-alapú spin-off általános, kétdimenziós definíciója szerint egy olyan új cég, amelyet (1) egyetemi kutató, egyéb egyetemi alkalmazott vagy hallgató alapított, aki kilépett az egyetemről azért, hogy megalapítsa a céget, vagy még mindig kapcsolatban maradt az egyetemmel, és/vagy (2) egy alap technológiát (vagy ötletet) ruháztak át az anyaintézményből.”
Bathelt et al. (2010, 522. o.)	„... egy olyan cég, amely egyetemen létrejött vagy elterjedt tudást vesz igénybe és az alapítók az egyetemen találkoztak vagy az egyetem környezetében kerültek egymással kapcsolatba és az üzleti lehetőség az egyetem meglévő kutatási és oktatási kompetenciaterületéről származó eredmény. ... azt feltételezzük, hogy közvetlen transzfer történik az egyetem és az új cégek között és /vagy közvetlen kapcsolat áll fenn az egyetem és az alapító(k) között, amely megeremti a lehetőségét egy új vállalkozás indításának egy speciális technológiai területen.”
Shane (2004, 4. o.)	„...új cég, melyet egy egyetemi intézményben előállított szellemi tulajdon egy darabjának üzleti célú kiaknázása céljából hoztak létre.”
Rasmussen (2006, 3. o.)	„...az egyetemi kutatóbázison létrehozott technológia üzleti célú hasznosítását célzó vállalkozói folyamat eredményeként létrejött vállalkozás.”
Pirnay et al. (2003, 356. o.)	„az egyetemi spin-off olyan új vállalat, melyet az egyetemen belül keletkezett valamilyen tudás, technológia vagy kutatási eredmény kereskedelmi célú hasznosítására hoznak létre.”
Vohora et al. (2004, 149. o.)	„...olyan vállalkozás, melyet az egyetem alkalmazottai hoznak létre egy eredetileg az egyetem berkein belül kifejlesztett technológiai innovációra alapozva, azzal a céllal, hogy leküzdjék az üzleti lehetőségben rejlő műszaki és piaci bizonytalanságokat.”
Libaers et al. (2006, 445. o.)	„olyan vállalatok, melyek egy egyetemi tanszékről, vagy egy egyetemi kutatóközpontból váltak ki azzal a céllal, hogy üzletileg hasznosítsanak egy az egyetemen kidolgozott technológiát” (beleértve azokat az egyetemi induló vállalkozásokat is, melyekben az egyetem vagy annak technológia transzfer szervezete nem rendelkezik semmilyen tulajdonrészsel).
Nicolaou–Birley (2003, 334. o.)	„... (1) egy alap technológia átvitele egy tudományos intézményből egy új cégbe, (2) az alapító(k) közt megjelenhet(nek) a feltaláló egyetemi kutató(k) is, aki(k) vagy kapcsolatban van(nak), vagy nincsen(ek) a tudományos intézménnyel.”
SE (2011)	„Olyan vállalkozás, amely az egyetemen végzett kutatási eredmények továbbfejlesztésére és piaci hasznosítására alakult. A kutatás során létrejövő új, piaci értékkel bíró tudásanyagot az egyetem szabadalommal védi, majd az azt kidolgozó kutató és az egyetem közös társaságot hoz létre az innováció további fejlesztése céljából.”

Forrás: saját összeállítás

Az egyes egyetemek *hozzáállása* a spin-off cég alapításhoz szintén országonként, intézményenként jelentősen változik. Néhány definíció elvárja, hogy a létrejött vállalkozásban *az egyetemnek tulajdonrésze legyen* (SE 2011), vagy legalább vala-

milyen formális (jogi) kapcsolat legyen a cég és az anyaszervezet között. Azon intézmények, amelyek magas szintű technológia-transzfer szolgáltatásokat és támogató mechanizmusokat működtetnek, nyilvánvalóan elvárják, hogy a létrejövő vállalkozásban valamilyen (tulajdonrész vagy royalty-alapú) érdekkeltséggel rendelkezzenek. A „fű alatt”, azaz az anyaintézmény támogatása és felügyelete (és akár tudta) nélkül létrehozott spin-off cégek gyakran hiányoznak a felmérésekből, amelyek komoly hitelességi problémákat okozhatnak (Pirney et al. 2003).

A szakirodalomból kiragadott néhány ESO definíciót mutatja be az *1. táblázat*. Jól látható, hogy létezik *egy tágabb értelmezés*, amely szerint az ESO olyan (egykori vagy jelenlegi), részben vagy egészben egyetemi oktató-kutatók, egyéb egyetemi munkavállalók vagy hallgatók által alapított új cég, amely az egyetemen megszerzett bármilyen tudást hasznosít, függetlenül attól, hogy az alapítók elhagyják-e az anyaintézményt, illetve függetlenül az anyaintézmény és a cég kapcsolatától. A *korlátozóbb értelmezés* szerint az ESO olyan, az alapításkor az egyetemmel jogviszonnyal rendelkező kutató(k) által (részben vagy egészben) alapított cég, amely az egyetemen létrehozott, a szellemi tulajdonjog hatálya alá tartozó technológiát hasznosít és amellyel az anyaintézménynek van formális (jogi) kapcsolata. A definíciók jelentős része e két „szélsőérték” között helyezkedik el a szakirodalomban.

A *hazai törvényi szabályozás* (2004. évi CXXXIV. törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról) által alkalmazott definíció egyoldalú abban a tekintetben, hogy csak tulajdonosi kapcsolat esetén tekinti a vállalkozást „hasznosító vállalkozásnak”. A jogszabály szerint „kölségvetési kutatóhelyen létrejött szellemi alkotások üzleti hasznosítása céljából az ilyen kutatóhely által alapított, illetve részvételével vagy részesedésével működő gazdasági társaság”. A véleményünk szerint korszerűtlen meghatározás előírja tehát a közfinanszírozású kutatóhely és a spin-off cég közötti tulajdonosi kapcsolatot, amely így indokolatlanul korlátozó és nem felel meg sem a kialakult hazai, sem a nemzetközi gyakorlatnak.

3. A spin-off vállalkozások létrejötte: a kipörgés folyamata

Egyetértés mutatkozik a szakirodalomban annak tekintetében, hogy a spin-off cégek létrehozása az egyetemeken létrejött szellemi termékek üzleti hasznosításán alapuló *komplex vállalkozói folyamat eredménye* (Rasmussen 2006, 2011). Az általános technológiai vállalkozói folyamat és a spin-off képződés folyamata két alapvető jellemzőben tér el egymástól (Mustar et al. 2006; Vohora et al. 2004; Harrison–Leitch 2010; Bathelt et al. 2010). Az egyik, hogy az üzleti ötletnek olyan tudományos közegben kell megszületnie, amely híján van kereskedelmi-üzleti erőforrásoknak. A másik, hogy az üzleti projekt fejlődését a fő érintettek (kutató vállalkozók, menedzsment, befektetők és az egyetem) konfliktusos célrendszere hátráltathatja.

A folyamat központi elemei a kutatások eredményeként megszülető ötlet, mint az üzleti lehetőség alapja, a résztvevő személy(ek) és az egyetemi környezet, melyek együttesen teremtik meg az új szervezet megszületéséhez szükséges (de nem feltétlenül elégséges) feltételeket (Rasmussen 2006). E folyamat elemei nem statikusak, dinamikusán változnak időben és egymásra is hatással vannak.

Az ESO létrehozása során különböző szereplők interakciójának eredményeként történik meg a technológia átadása a kutatási szervezettől az ipar számára, ahol a kutatási eredmény piacképes terméké vagy szolgáltatássá válik. Roberts és Malone (1996) négy csoportba osztotta a spin-off képződés folyamatának szereplőit:

1. A technológia létrehozója, az a személy vagy szervezet, aki a kutatási folyamatot végigviszi és létrehozza azt az innovatív technológiát, ami alapján megtörténhet a technológia-transzfer.
2. Az anyaszervezet, melynek keretein belül a technológia létrehozója elvégzi a kutatást. Az anyaszervezet segítheti vagy korlátozhatja a spin-off folyamatot a technológiához kapcsolódó szellemi tulajdonjogok ellenőrzésén keresztül.
3. A vállalkozó vagy vállalkozói csapat, aki átveszi a technológiát annak létrehozójától és arra építve létrehozza a spin-off vállalkozást.
4. A kockázattólke-befektető, aki tulajdoni részesedés fejében finanszírozást nyújt a létrejövő új vállalkozás számára.

A vezetéstudomány számos lineáris szakaszos növekedési modellt dolgozott ki az elmúlt évtizedekben a vállalatok fejlődésének vizsgálata érdekében (Makra 2007, 2009). Ezen „hagyományos” elméletek közös pontja, hogy a szervezetek növekedési pályáját lineárisan, szakaszokra bontva mutatja be. A növekedés esetükben az egyes szakaszok sorozataként értelmezhető, melyen a cégek egyenként átesnek. A modellek azt is feltételezik, hogy a vállalatok ugyanazon fázisok sorozatát járják be fejlődésük során. Minden egyes növekedési szakaszba való belépéskor a cég szervezeti struktúrája hozzáigazodik az új feladatokhoz, kihívásokhoz és a „szinkronizálódást” a cég vezetése vezényli le. Az elméletek a külső környezeti tényezők fontosságával tisztában vannak ugyan, ám azokat nem vonják be az elemzés keretrendszerébe, és adósak maradnak az elméleti megalapozással is (Autio et al. 1997; Makra 2007). A lineáris modellek jelentős része a vállalatoknak mint homogén sokaságnak a fejlődését vizsgálja, a cégeket tevékenységük, iparáguk stb. szerint nem differenciálja.⁶

Ndonzuau és szerzőtársai (2002) tizenöt egyetemi spin-off programot elemeztek annak érdekében, hogy felnyissák az egyetemi kutatásból történő üzlet értéktérítés folyamatának fekete dobozát. Egy lineáris, input-output modellben a spin-off vállalkozás létrejöttének négy fázisát írták le, azonban az egyes fázisok közötti

⁶ Kazanjian (1988) az új technológiai cégekre fókuszálva dolgozott ki egy négyszakaszos növekedési modellt: elképzelés és fejlesztés (conception and development), üzleti hasznosítás (commercialization), növekedés, stabilitás. Eredményeit azonban empirikusan nem tudta igazolni (Makra 2007).

átmenetre nem adtak magyarázatot. A felvázolt szakaszokon keresztül megvalósuló folyamatot számos tényező akadályozhatja, hátráltathatja, ezeket a szerzők koherens és strukturált keretbe foglalták. A szakaszok az alábbiak:

1. *Üzleti ötletek generálása a kutatások eredménye alapján.* Hátráltató tényező általában az egyetemi kutatók publikációs kényszere, a kutatók pénzhez való nem egyértelmű viszonya, a kutatók érdekelttségének hiánya a hasznosítás tekintetében, az üzleti ötletek reális felismerése az intézményen belül és azok nem megfelelő értékelése.
2. *Az ötletek új projektté alakítása.* Az első fázisban létrejött ötletek rosszul strukturáltak, számos érintetlen területet tisztázni, az erős becsléseket és feltételezéseket pontosítani kell. Két fontos teendő az ötlet jogi eszközökkel történő védelme, valamint a projekt műszaki, üzleti továbbfejlesztés és a megfelelő finanszírozási források felkutatása.
3. *A spin-off cég létrehozása a projektből.* A felmerülő problémák egyre inkább üzleti, sem mint akadémiai jellegűek: az immateriális (menedzsment tudás, kapcsolatrendszer, stb.) és a kézzelfogható (finanszírozás, berendezések, stb.) erőforrások biztosítása, valamint az egyetemmel történő jogi és személyes kapcsolatok megnyugtató rendezése.
4. *A gazdasági értékteremtés megerősítése.* A folyamat nem áll meg az előző szakaszban az ESO vállalat (jogi) létrejöttével, hiszen a kutatási eredmény kereskedelmi hasznosításának a valódi és végső célja a profittermelés. Az utolsó fázisban olyan kérdések merülhetnek fel, mint a cég áttelepítése egy kedvezőbb gazdasági környezetet kínáló térségbe, vagy a fejlődési pályák módosulása.

Vohora és szerzőtársai (2004) az Egyesült Királyság elitegyetemei környezetében létrejött kilenc technológiai spin-off céget vizsgáltak meg és a fejlődésüket esettanulmányok alapján öt szakaszban foglalták össze. Hasonlóan a korábbi szakaszos növekedési modellekhez, a kutatók úgy találták, hogy az ESO-k fejlődésük során néhány jól elkülöníthető fázison mennek keresztül. Azonban *megettörték a modell linearitását* azáltal, hogy megállapították, hogy az egyes fejlődési fázisokon belül iteratív, nem lineáris, visszacsatolós folyamatok zajlanak le és lehetőség van akár a visszalépésre is. Az erőforrás-alapú elmélethez visszanyúlva sikerült azonosítaniuk azon *kritikus pontokat, helyzeteket* (critical juncture) is, amelyek megoldása elengedhetetlen a fejlődési szakaszok közötti átmenethez. Az egyik szakaszból a másikba történő sikeres átlépés előfeltétele, hogy a vállalkozás erőforrásai, képességei és társadalmi tőkéje felfejlődjön a következő szakasznak megfelelő szintre. Ehhez gyakran szükség van a vállalkozók magatartásának és gyakorlatának megváltozására is. A kritikus helyzetek nem mások, mint a fejlődési szakaszok közötti résekben megjelenő komplex problémahalmazok, amelyek gátolják a cég továbbfejlődését (Wright et al. 2007).

Az ESO fejlődésének első szakasza a *kutatási fázis*, amely során létrejön az értékes szellemi tulajdon, amely a lehetséges alapja lehet a későbbi üzleti hasznosításnak. Ezt követi a *lehetőség formálásának* fázisa, amely során a kutatók és/vagy a technológia transzfer iroda által felismert lehetőséget vizsgálják abból a szempontból, hogy van-e benne elegendő üzleti potenciál és érdemes-e tovább folytatni a kereskedelmi hasznosítás érdekében végzett munkát. Az *elő-szervezeti* (pre-organisation) szakaszban történik a stratégiai tervek elkészítése és megvalósításuk elindítása, valamint annak eldöntése, hogy milyen erőforrásokra, képességekre van szükségük és ezeket hogyan és honnan szerzik meg. A *negyedik fázis a reorientáció* nevet viseli, amely alatt a cég megpróbál profitot termelni és ennek érdekében a vállalkozói csapat folyamatosan az erőforrások azonosításán, megszerzésén és integrálásán dolgozik, kapcsolatba kerülve fogyasztókkal, versenytársakkal, beszállítókkal, befektetőkkel, akiktől a szükséges információkat és a szükséges tudást beszerezhetik. Az utolsó fázisban (*fenntartható nyereség*) az ESO megpróbálja bebiztosítani, hogy az üzleti tevékenysége hosszú távon megfelelő profitot eredményezzen (Vohora et al. 2004; Wright et al. 2007).

A kritikus helyzetek a lehetőség felismerése, a vállalkozói elköteleződés, a hitelesség megszerzése és a fenntartható nyereség határának elérése. Az *első és második fázis közötti átmenetet* nehezíti, hogy a kutatócsapat egy tagjának vagy külső partnerének fel kell ismernie azt, hogy a kifejlesztett megoldás valós piaci igényeket lehet képes kielégíteni. A feltalálónak olyan egyéni sajátossággal bíró (idiosyncratic) információkkal kell rendelkeznie, amely segítségével „belelát” a technológiába olyan (*üzleti*) *lehetőségeket*, amelyet rajta kívül mások nem, anélkül, hogy aktívan keresné ezen lehetőségeket. A *vállalkozói elköteleződés* során egy „vállalati bajnok” (venture champion) megtalálására van szükség, aki a teljes vállalkozói folyamat hajtóerejévé válik. Ebben a szituációban vagy az egyetemi kutató dönt úgy, hogy tudományos pályáját részben vagy egészben feladva a hasznosítási folyamat élére áll, vagy egy külső, elkötelezett helyettesítő vállalkozó csatlakozik a feltaláló csapathoz és vezeti át a projektet az elő-szervezeti fázisba. A reorientáció fázisába lépéshez szükség van minden olyan erőforrás biztosítására, amely a cég számára lehetővé teszi a tényleges működést. A befektetők irányába történő *hitelesség* megszerzése vezet a külső finanszírozás bevonásához, de hitelesség szükséges egy kulcsmunkavállaló leszerződéséhez is. Végül az utolsó fázisba lépéshez elengedhetetlen, hogy kialakuljon az erőforrások, képességek és a társadalmi tőke folyamatos újrakonfigurálásához szükséges tudás, ami a cég *fenntartható nyereségességéhez* vezet (Vohora et al. 2004; Wright et al. 2007).

Egyetlen, átfogó elmélettel – így az életciklus elméletekkel sem – lehet magyarázni a spin-off vállalkozások keletkezésének komplex folyamatát. Rasmussen (2006, 2011) – felismerve azt, hogy a téma interdiszciplináris megközelítést igényel – a szervezeti változások és innováció folyamatainak elméleti keretrendszerét felállító van De Ven és Poole 1995-ös dolgozatát alapul véve *négy alapvető folyamat elméletet* („*motort*”) adaptált a spin-off képződés elméleti megalapozása érdekében

(2. táblázat). A négy különböző teória eltérő aspektusból és eltérő időszakokra vonatkozóan ad magyarázatot az ESO fejlődésre, és együttesen egy jóval holisztikusabb képet vázol az egyetemi vállalkozói folyamatról.

2. táblázat Az egyetemi spin-off folyamatot magyarázó fő elméletek

	Életciklus	Teleológiai (célfeltételező)	Dialektikus	Evolúciós
Az elemzés egysége	Lehetőség Új cég	Egyén (kutató) Csoport	Kettősség: üzlet vagy tudomány	Folyamat (többszintű, minden egység lehetséges)
Az elmélet lehetséges szerepe a folyamat magyarázá- tában	Az üzleti koncepció jellemzői és a cég hogyan fejlődnek	A kulcsszemélyek céltudatos cselekedetei hogyan formálják a folyamatot	A tudományos szférából az üzleti környezetbe való átmenet hogyan alakítja a folyamatot	A történelem, az előre nem látható események és a környezet változásai hogyan hatnak a folyamatra
Az elmélet erőssége	Egyszerű A folyamat egyes szakaszaiban tipikus jellemzőket írja le	Számos eredmény lehetséges A tanulás és a stratégiai változás is lehetséges	A tudományosból az üzleti világba való átmenet során fellépő kihívásokat is magába foglalja	Más elméletek eredményeit is magába foglalja A történelmet, a véletlenszerű felfedezést (szerendipitást) és az előre nem látható eseményeket is magyarázza
Az elmélet gyengesége	Előre látható folyamatot feltételez A szakaszok közötti átmenetre nem ad magyarázatot	Racionális szereplőket feltételez Azt feltételezi, hogy minden cselekedetnek végső célja van	Hajlamos az egyetemi környezet negatív jellemzőit felülbecsülni	Egyensúly orientált Az egyedi eseteket nem magyarázza
Az elmélet a folyamat mely szakaszát magyarázza	A folyamat késői, már jóval egységesebb szakaszait	A folyamat korai szakaszaira különösen jól alkalmazható	Az akadémiai és az üzleti szféra közötti váltás időszakát	A folyamat minden időpontjában releváns lehet

Forrás: Rasmussen (2011, 463. o.) alapján saját szerkesztés

Az életciklus elméletek szerint a változás előre definiálható fejlődési szakaszokon keresztül történik. Mivel az ESO-k kutatási eredményekből indulnak, az üzleti lehetőség egy új egyetemi felfedezésen alapul és a fejlődés egyetemi környezetben történik, ezért az életciklus teóriák az ESO-k ezen közös jellemző jegyei miatt teljesebben magyarázhatják a spin-off folyamatokat, mint a vállalkozói folyamatokat általánosságban véve. Az empirikus tapasztalatok azt mutatták, hogy az életciklus elméletek a lehetőség fejlesztését csak körvonalaiban tudják magyarázni, sokkal in-

kább alkalmazhatóak a cég későbbi, már strukturáltabb fejlődési szakaszában, amikor annak finanszírozása már biztosított.

A *célfeltételező (teleológiai) elmélet* szerint a szervezet fejlődését egy végső cél határozza meg és a folyamat nem más, mint a cél megfogalmazásának, megvalósításának, értékelésének és módosításának ismétlődő sorozata. A kutatói szerepek, célok és motivációk a lehetőség felismerésének és az elköteleződésnek a fázisában kiemelkedő szerepet játszanak, ezért a teleológiai megközelítés az ESO fejlődésének legkorábbi szakaszát a többi elméletnél jobban magyarázza.

A *dialektikus elmélet* a fejlődés folyamatát a szereplők (entitások) közötti konfliktusként írja le, amely célja a szembenálló felek közötti erőegyensúly megteremtése. Amikor a spin-off projekt elindításra kerül, az egyetemmel való kapcsolat kiemelten fontossá válik. Mivel a kutatási tevékenységből üzletorientált szervezetté való átalakulás számos konfliktust előidéz, ezért a folyamat ezen szakaszát a leginkább a dialektikus iskola segítségével érthetjük meg.

Az *evolúciós* megközelítésben a változások az állandóan ismétlődő variációk – kiválasztódás – fennmaradás folyamaton keresztül történnek meg. Az előző három motor csak korlátozottan volt képes bemutatni a makrokörnyezet hatását az ESO folyamatra. A releváns evolúciós teóriák azonban magyarázatot adhatnak a spin-off cég hosszú távú fejlődésére és a teljes folyamat során bekövetkező események időbeliségére, azaz hogy az előre tervezett és az előre nem látható események hogyan alakulnak ki és determinálják a spin-off folyamatot és annak eredményét (Rasmussen 2011).

4. Összefoglalás

Az Egyesült Államokban és néhány más országban lévő egyetemeken elért kimagasló eredményeiknek köszönhetően az ESO cégek világszerte a politikusok és a tudósok érdeklődésének keresztüzébe kerültek. Az elmúlt évtizedekben számos tényező ösztönözte arra az egyetemeket, hogy a hagyományos oktatási és kutatási funkciójuk mellett a gazdasági, vállalkezési tevékenységüket is erősítsék. Ennek egyik hatékony eszköze a kutatási eredményeket hasznosító új vállalkozás létrehozása lehet. Az ESO-k jelentősége több területen megmutatkozik: növelik a lokális gazdaság teljesítményét, minőségi munkahelyeket teremtenek és dinamizálják a térség innovációs rendszerét. Emellett javíthatják az anyaintézmény reputációját, kutatási forrásellátottságát, valamint jövedelmet generálhatnak számára. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy az ESO alapvetően egy angolszász jelenség, így pl. a Szilícium völgyben vagy az MIT környékén kidolgozott modelleket más adottságú térségekben, főként az elmaradott régiókban nem lehet szolgai módon lemásolni és adaptálni.

A szakirodalomban nincs egyetértés az *ESO cégek definícióit* illetően, a fogalom használatában megmutatkozó jelentős inkonzisztenciák már-már a tudományterület fejlődését akadályozzák. Az ESO cégek az új technológia-orientált vállalkozá-

sok egy részhalmazának tekinthetőek. Az ESO meghatározásakor három kulcselem tisztázására kell koncentrálni, ezek a folyamatban résztvevő személyek, az anyaintézmény viszonya a személyekkel és az új céggel, valamint az átengedett immateriális javak típusai (Pirnay et al. 2003). A szakirodalomban megtalálható számos definíció áttanulmányozását követően arra jutottunk, hogy megfogalmazható egy *tágabb és egy korlátozóbb jellegű meghatározás*. Az előbbi szerint az ESO olyan (egykori vagy jelenlegi), részben vagy egészben egyetemi oktató-kutatók, egyéb egyetemi munkavállalók vagy hallgatók által alapított új cég, amely az egyetemen megszerzett bármilyen tudást hasznosít. A korlátozóbb értelmezés szerint az ESO olyan, az alapításkor az egyetemen jogviszonnyal rendelkező kutató(k) által (részben vagy egészben) alapított cég, amely az egyetemen létrehozott, a szellemi tulajdonjog védelme alá tartozó technológiát hasznosít, és amellyel az anyaintézménynek van formális (jogi) kapcsolata. A definíciók jelentős része e két „szélsőérték” között helyezkedik el a szakirodalomban. A magyar törvényi szabályozás egy egyoldalú spin-off definíciót alkalmaz, hiszen előírja a „hasznosító vállalkozás” és az anyaintézmény közötti tulajdonosi kapcsolatot, ez azonban nem tükrözi sem a kialakult hazai, sem a nemzetközi gyakorlatot.

Az ESO cégek létrejötte egy komplex és sokszereplős vállalkozói folyamat eredménye. A folyamat központi, időben dinamikusan változó elemei a kutatások eredményeként megszülető ötlet, mint az üzleti lehetőség alapja, a résztvevő személy(ek) és az egyetemi környezet, melyek együttesen teremtik meg az új szervezet megszületéséhez szükséges (de nem feltétlenül elégséges) feltételeket (Rasmussen 2006). Az ESO létrehozásába bevont, egymással kölcsönhatásban lévő szereplők a feltaláló, az egyetem, a külső vállalkozó és a befektető lehetnek.

A dolgozatunkban bemutatott, a „kipörgés” folyamatát leíró *hagyományos életciklus elméletek* közös pontja, hogy a szervezetek növekedési pályáját lineárisan, szakaszokra bontva mutatják be. A növekedés esetükben az egyes szakaszok sorozataként értelmezhető, melyen a cégek egyenként átesnek. Korlátozottságuk, hogy a külső környezeti tényezőket nem képesek bevonni az elemzések keretrendszerébe, meglehetősen ateoretikusak, a vállalatoknak, mint homogén sokaságnak a fejlődését vizsgálják és feltételezik a lineáris fejlődési pályát.

Vohora és szerzőtársai (2004) egy olyan *életciklus modellt* dolgoztak ki, amely *linearitását sikerült megtörni* azáltal, hogy az egyes fejlődési fázisokon belülre iteratív, visszacsatolós folyamatok lehetőségét integrálták. Emelett ún. *kritikus helyzetek* feltárásával a szakaszok közötti átmenetet is magyarázták, azaz dinamizmust vittek a rendszerbe. Az általuk felállított *öt szakasz a kutatás, a lehetőségek formálása, az elő-szervezeti szakasz, a reorientáció és a fenntartható nyereség szakasza*.

Rasmussen (2006, 2011) felismerte azt, hogy az egyetemi vállalkozási folyamatok kutatása interdiszciplináris megközelítést igényel, ezért *négy alapvető folyamat elméletet* („*motort*”) adaptált a spin-off képződés elméleti megalapozása érdekében. Kísérletének előnye, hogy a négy különböző teória eltérő aspektusból és eltérő

rő időszakokra vonatkozóan képes magyarázatot adni az ESO fejlődésre, és együttesen egy jóval holisztikusabb, teljesebb képet ad az egyetemi vállalkozói folyamatról. A négy vizsgált folyamat elmélet az *életciklus*, a *teleológiai*, a *dialektikus* és az *evolúciós elméletek* voltak.

Felhasznált irodalom

- Autio, E. – Garnsey, E. – Yli-Renko, H. (1997): Early growth and external relations in new technology-based firms. In Kunkel, S. – Meeks, M. (eds): *Entrepreneurship: the engine of global economic development. Proceedings of the 42nd World Conference of the International Council for Small Business*, ICSB, St. Louis.
- Bathelt, H. – Kogler, D. F. – Munro, A. (2010): A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30, 9-10, pp. 519-532.
- Clarysse, B. – Moray, N. (2004): A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing*, 1, pp. 55-79.
- Chiesa, V. – Piccaluga, A. (2000): Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. *R&D Management*, 4, pp. 329-340.
- Djokovic, D. – Souitaris, V. (2008): Spin outs from academic institutions: a literature review with suggestions for further research. *Journal of Technology Transfer*, 33, pp. 225-247.
- Harrison, R. T. – Leitch, C. (2010): Voodoo institution or entrepreneurial university? Spin-off companies, the entrepreneurial system and regional development in the UK. *Regional Studies*, 9, pp. 1241-1262.
- Lambert (2003): *Lambert Review of Business-University Collaboration. Final Report*. HM Treasury, London.
- Libaers, D. – Meyer, M. – Geuna, A. (2006): The Role of University Spinout Companies in an Emerging Technology: The Case of Nanotechnology. *Journal of Technology Transfer*, 4, pp. 443-450.
- Makra Zs. (2007): A technológiai vállalkozások létrejötte és növekedése: mi a szerepe az állami politikáknak? In Makra Zs. (szerk.): *A technológia-orientált kisvállalkozások jellegzetességei és fejlesztése Magyarországon*. Universitas Szeged Kiadó, Szeged, pp. 11-38.
- Makra Zs. (2009): A technológia-intenzív vállalkozások létrejötte, növekedése és gazdasági szerepe a szakirodalom tükrében. *Közgazdasági Szemle*, 2, pp. 176-186.
- Mustar, P. – Renault, M. – Colombo, M. G. – Piva, E. – Fontes, M. – Lockett, A. – Wright, M. – Clarysse, B. – Moray, N. (2006): Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 2, pp. 289-308.
- Ndonzuau, F. N. – Pirnay, F. – Surlemont, B. (2002): A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 5, pp. 281-289.
- Nicolaou, N. – Birley, S. (2003): Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, 3, pp. 333-359.
- Pirnay, F. – Surlemont, B. – Nlemvo, F. (2003): Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics*, 4, pp. 355-369.

- Piva, E. – Colombo, M. G. (2005): Academic start-ups and new technology based firms: a matched pair comparison. *Paper presented on the 5th Triple Helix Conference*, Turin.
- Radosevich, R. (1995): A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. *International Journal of Technology Management*, 7-8, pp. 879-893.
- Rasmussen, E. (2006): *Spin-off venture creation in a university context – An entrepreneurial process view*. University of Nordland, Bodø Graduate School of Business, Bodø.
- Rasmussen, E. (2011): Understanding academic entrepreneurship: Exploring the emergence of university spin-off ventures using process theories. *International Small Business Journal*, 5, pp. 448-471.
- Roberts, E. B. – Malone, D. E. (1996): Policies and Structures for Spinning Off New Companies from Research and Development Organizations. *R&D Management*, 26, 1, pp. 17-48.
- Sætre, A. S. – Atkinson, O. T. – Elleras, B. T. (2006): *University Spin-Offs as Technology Commercialization: A Comparative Study between Norway, Sweden and the United States*. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- SE (2011): *Gazdasági társaságok alapításának és működtetésének protokollja a Semmelweis Egyetemen*. Semmelweis Egyetem, Gazdasági Műszaki Főigazgatóság, Budapest.
- Shane, S. A. (2004): *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
- Soetanto, D. – van Geenhuizen, M. (2006): Determinants of University Spin-Offs Growth: Do Socioeconomic Networks and Support Matter? *Paper presented at the 46th Congress of the European Regional Science Association*, Volos.
- Vohora, A. – Wright, M. – Lockett, A. (2004): Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33, 1, pp. 147-175.
- Wright, M. – Clarysse, B. – Mustar, P. – Lockett, A. (2007): *Academic Entrepreneurship in Europe*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.

Az akadémiai spin-off vállalkozások „akadálytérképe”

Imreh Szabolcs – Kosztopulosz Andreász – Imreh-Tóth Mónika

*A kutatás célja a hazai akadémiai technológia-transzfer és spin-off folyamatokat akadályozó tényezők feltárása. Ennek érdekében áttekintésre került a nemzetközi szakirodalom, illetve a kutatás során tizenkét strukturált mélyinterjút készítettünk el és elemeztünk. A nemzetközi tapasztalatok és a primer kutatás eredményeképp kirajzolódott egy akadálytérkép, amely az innováció születése és a piacra vitele vetületében elemzi a spin-off folyamatot, ahol négy sűrűsödési pontra koncentrálnak kerültek kiemelésre a legfontosabb problémák. A kutatás alapján a négy legfontosabb akadály: a kutató önmaga, mint potenciális vállalkozó, a nem megfelelő környezeti környezet, a környező üzleti szféra, illetve az elégtelen kormányzati szerepvállalás. A tapasztalatok legfőbb üzenete az, hogy csak komplex és egyben specifikus megközelítés lehet eredményes a spin-off folyamatok támogatásában, ösztönzésében.**

Kulcsszavak: vállalkozóvá válás, akadémiai spin-off, start-up, spin-off folyamat

1. Bevezetés

Az 1980-90-es évektől kezdődően egyre inkább előtérbe került az egyetemi technológia transzfer meghatározó eszköze, az ún. akadémiai spin-off vállalkozás, elsősorban a helyi gazdaságfejlesztésben betöltött kiemelkedő szerepe felismerésének köszönhetően. Ezek a vállalkozások magas hozzáadott értékű termékeket és szolgáltatásokat hoznak létre, ösztönzik a regionális gazdasági növekedést minőségi munkahelyek létrehozásával, valamint a versenyképesség növelésével (Makra 2012). A tudásteremtés és felhasználás területén a high-tech kisvállalatok számos lehetőséggel rendelkeznek, és ennek megfelelően figyelmet érdemelnek az akadémiai spin-off vállalkozások: azok az új vállalkozási tevékenységek, melyeket rendszerint professzorok, fiatal kutatók, esetleg PhD hallgatók indítanak el, valamint egyetemi környezetben, vagy magán, illetve állami tulajdonú kutatási laboratóriumokban hoznak létre (Chiesa–Piccaluga 2000).

Napjainkban a tudás a gazdasági növekedés legfontosabb alapanyaga. Köztudott, hogy a high-tech vállalkozások számára jelentős előnyök származnak a lokális

* A tanulmány egy korábbi változata megjelent: Imreh Sz. – Kosztopulosz A. (2012): Az egyetemi spin-off folyamatokat akadályozó tényezők szakértői interjúk tükrében. In Makra Zs. (szerk.): *Spin-off cégek, vállalkozók és technológia transzfer a legjelentősebb hazai egyetemeken*. Universitas Szeged Kiadó, Szeged, pp. 151-173. Jelen kézirat új, az elméleti háttérrel bemutatkozó fejezettel egészíti ki a korábbi tanulmányt, illetve jelentősen átalakított (javított) formában közli és mutatja be a szerzők által összeállított akadálytérképet.

tudás spillover-ekből, melyek az egyetemek két alapvető feladatából, az alapkutatásból és humán tőke létrehozásából erednek (Bathelt et al. 2010). Bár ezen tudás inputok vonzóak a cégek számára, az inputokhoz történő hozzáférés egy adott egyetem térbeli közelségétől függ. Soteanto és van Geenhuizen (2006) szerint az egyetemi spin-offok a következő előnyöket kínálják:

- technológiai vállalkozások népszerűsítése a régiókban, mivel vállalkozásukat főként csúcstechnológiai fejlesztésre alapozzák, high-tech készségekre támaszkodnak és magas béreket fizetnek;
- egyéb üzleti támogatások és infrastruktúrák ösztönzése, melyek cserében előnyöket nyújtanak más start-upok számára;
- egyetemi viszonylatban az üzleti közösséggel való kapcsolatok erősítése, az egyetemek imázsának javítása, a társadalom felé történő elkötelezettség teljesítése és szabadalmakból származó bevétel generálása.

Az évek során ezen előnyöket széles körben felismerték és a spin-offok elősegítése a legtöbb egyetem és kutatási központ politikájának részévé vált a kutatási eredmények értékesítésének érdekében. Ugyanakkor Mustar et al. (2006) már úgy fogalmaz, hogy az egyetemi spin-off vállalatok túlélési aránya magasabb, mint az egyéb technológiai vállalkozásé, azonban egy igen jelentős részük lassan, vagy egyáltalán nem növekszik. A spin-off vállalkozások sikere főként a különböző szereplők széles körével történő kapcsolatok kialakításának képességétől függ: laboratóriumokkal, helyi hatóságokkal, ügyfelekkel, más vállalatokkal, pénzügyi intézményekkel stb.

2. Az akadémiai spin-off folyamatot akadályozó tényezők a szakirodalom tükrében

A spin-off vállalkozások előnyeinek hangsúlyozása mellett néhány tanulmány kritikusan szemléli az akadémiai szektor vállalkozási outputját. Lambert (2003) rámutat, hogy noha létrejött néhány sikeres spin-off vállalat, a mechanizmust túlhangsúlyozták, és még mindig kétséges, hogy a spin-offok hosszú távon életben maradnak-e. Más tanulmányok is kételyeket fogalmaztak meg a kipörgetés hatásaival és magas tranzakciós költségekkel összefüggésben. A kritikák ellenére az egyetemi spin-offok létrehozása még mindig potenciálisan fontos innovációs mechanizmust jelent. Ezért szükségesnek tűnik a támogatás újbóli fontolóra vétele, és jobban teljesítő spin-offok létrehozásának megcélzása. Ez a spin-offok minőségére és nem mennyiségére koncentráló beavatkozások tervezését jelenti.

Chiesa és Piccaluga (2000) az Olaszországban működő spin-off vállalkozásokat vizsgálta és sorba vette azokat a tényezőket, amelyek problémákat, nehézségeket jelenthetnek a spin-off vállalkozások létrejöttében. Ezen tényezők érdekesebbek lehet-

nek a hazai akadémiai spin-off folyamatokat akadályozó tényezők feltárása során, illetve egyfajta segítséget jelenthet egy „akadálytérkép” kialakításában.

Kutatásuk során arra a következtetésre jutottak, hogy a tisztán egyetemi spin-off vállalkozások sikere (melyeket olyan kutatók alapítottak, akik tulajdonképpen otthagyták az egyetemet az új kezdeményezés kedvéért) két fő körülményhez kapcsolódik:

1. lehetősége van-e a kutatónak/vállalkozónak az kutatási anyaintézmény erőforrásainak használatára, és/vagy
2. a termék már prototípus fázisban van-e, amikor a kutató otthagyja az egyetemet.

Chiesa és Piccaluga (2000) a problémákat három irányból közelíti: a motivációk, a finanszírozás, valamint a menedzsment oldaláról. A motivációt illetően elmondható, hogy nincs, vagy csak kevés támogatás van az egyetemi, illetve kutatócsoport általi új vállalkozások létrehozására. A megkérdezettek szerint az anyaintézmény gyakran támogatja a vállalkozás kezdeti fázisát termékvásárlással és bizonyos kereslet biztosításával. Azonban nagyon kevés intézmény rendelkezik határozott irányvonallal a spin-off vállalkozások létrehozását és támogatását tekintve. Másrészt, az egyetem által kínált stabilitás és tartós foglalkoztatás korlátokat jelent a spin-off vállalkozás létrehozásában. Eszerint a tartós pozíciók előre látható jövőbeli csökkentése ösztönözheti az új vállalkozások alapítását.

A finanszírozás tűnik a legjelentősebb nehézségnek a spin-off vállalkozás létrehozásában Olaszországban (Chiesa–Piccaluga 2000). A személyhez kötődő erőforrások széles körű használata az alapítás során jól jelzi az olasz rendszer gyengeségét az innovatív kezdeményezések finanszírozásában. Egy ilyen gyengeségként említendő a kockázatitőke-befektetések elégtelensége. Ráadásul a kormányzati hozzájárulások lehetőségeinek kihasználására való képesség nemzeti, európai illetve nemzetközi szinten is nagyon csekélynek tűnik. A spin-off vállalkozások méretére vonatkozó adatok megerősítik, hogy a nehezen hozzáférhető finanszírozás erőteljes akadályt jelent a növekedésben. A növekedési fázisban a kockázatitőke-befektetések hiánya még jelentősebbnek tűnik. A szerzők szerint az innovációs ösztönzők rendszerének gyengeségét jól tükrözi a vállalatok mérete, amely jellemzően nagyon kicsi marad sok évvel az alapítás után is.

Soteanto és van Geenhuizen (2006) az egyetemi spin-offok növekedését vizsgálja olyan folyamatként, melynek során a vállalatok igyekeznek létfontosságú erőforrásokat szerezni túlélésük érdekében. A valóságban azonban az elérhető erőforrások gyakran nem elégségesek. Néhány egyetemi spin-off inkubátor szervezettől kap támogatást, ami azonban nem fedezi a teljes erőforrásigényt, míg más spin-offoknak egyedül kell küzdeni az erőforrások megszerzéséért. Így a növekedési esély meghatározóan a spin-offok környezetétől függ, valamint a „külső partnerekkel” történő interakció jellegétől, beleértve a barátokat, családot, kollégákat és korábbi előadókat, illetve professzorokat, akik fontos erőforrásokhoz nyújthatnak

hozzáférést. Ebben az értelemben a hálózatok, mint az egyetemi spin-offok túlélését befolyásoló alapvető tényezők, jelentős figyelmet kell hogy kapjanak az inkubátor szervezetek részéről a támogatási politikák tervezésében. Ennek ellenére mindezidáig csekély figyelmet fordítottak az egyetemi spin-offok hálózati struktúrájának fejlesztési módjaira.

Ami a menedzsmentet illeti, nem meglepő, hogy a kereskedelmi/értékesítési fázis a legnehezebb a spin-off vállalkozások számára. Az alapítók jellemzően technikai háttérrel rendelkeznek, ami megmagyarázza, gyakran miért „ellenséges” számukra az értékesítés. Érdeemes megjegyezni, hogy az értékesítést három különböző szempontból tartják problematikusnak:

- az értékesítési fázis önmagában problémát okoz a kereskedelmi kompetenciák elsajátításához kapcsolódóan (a technikai és kereskedelmi készségeket kombináló személyek és az értékesítők elégséges számának meglétét egyaránt tekintve);
- a terjesztési fázis gyakran akadályt jelent: a fő probléma sokszor a megfelelő terjesztési csatornába történő belépést érinti;
- a gyengeség harmadik területe szorosabban kapcsolódik a marketing tevékenységekhez, és a piaci kereslet felbecsülésének, a piac tagolódásának és a vásárlók szegmentálódásának problémáját érinti.

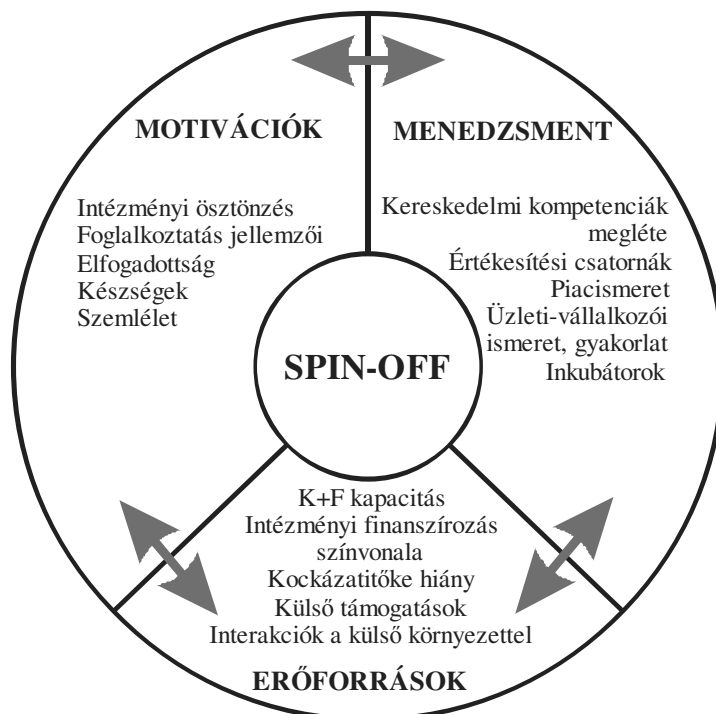
A „tudós-vállalkozó” részéről továbbá meg kell jegyezni, hogy technikai oldalról is akadnak problémák, különösen a termékfejlesztés és előállítás területén. Ez azzal magyarázható, hogy a vállalkozásokat gyakran akkor hozzák létre, amikor megjelenik egy új felfedezés, amely még további tervezésre és ipari célú továbbfejlesztésre szorul. Ez (lenne) a kutatási eredményből ipari terméké válás kulcsfontosságú fázisa. Ennek elhanyagolása a vállalkozás kudarcához vezethet. Nem meglepő, hogy ez megtörténhet annak ellenére, hogy az alapítók technikailag magasan képzettek, mivel képzettségük sokkal inkább K+F orientált, nem pedig az előállításához szükséges kompetenciákkal rendelkeznek.

Buzás (2004) kutatásában is a menedzseri készségek jelentik az egyik legnagyobb gátat a spin-off vállalkozások létrehozásában, hiszen a tudósok túlnyomó része meglehetősen kevés ismerettel rendelkezik az üzleti működésről, pénzügyi tranzakciókról és általában egy vállalkozás indításával és működtetésével kapcsolatos teendőkről. Vizsgálatai során a megkérdezettek egyöntetűen egyetértettek abban, hogy semmiképpen sem adnák fel biztos állásukat a saját vállalkozásuk érdekében. Mindez Chiesa és Piccaluga (2000) kutatásában is megjelent, azaz az egyetem által nyújtott tartós foglalkoztatás valószínűleg korlátokat jelent a spin-off vállalkozások létrehozásában.

Lengyel (2012) szintén hangsúlyozza, hogy a spin-off vállalkozások két meghatározó nehézséggel állnak szemben. Az egyik a piacra kerülés nehézsége (általában nem rendelkeznek a megfelelő tőkével), a másik a vállalatvezetési problémák (vállalkozói készségek hiánya).

Buzás (2004) a fenti akadályokon túl megemlíti az induló vállalkozások elfogadottságát, mint bizalmi gátat. Egy kezdő, tudásalapú vállalkozás megerősödéséhez mindenképpen szükséges, hogy kivívja a piaci szereplők bizalmát. A megkérdezettek kiemelték, hogy a megbecsülés, a hírnév hiánya a legkritikusabb.

1. ábra Az akadémiai spin-off folyamatok meghatározó tényezői



Forrás: saját szerkesztés

A nemzetközi szakirodalom áttekintése után elmondhatjuk, hogy az akadémiai spin-off vállalkozások meghatározó szerepet tölt(h)e(t)nek be a helyi gazdaságfejlesztésben, amennyiben át tudnak lépni bizonyos nehézségeket, akadályokat. Jelen tanulmány célja ezen akadályok összegyűjtése és csoportosítása annak érdekében, hogy a hazai akadémiai spin-off folyamatokat akadályozó tényezőket feltárhassuk egy primer kutatás keretein belül. A szakirodalom igen világosan rámutatott arra, hogy az akadémiai spin-off cégek alapítása és működtetése során számos akadállyal kell számolni, amelyeket három fő kategóriába sorolhatunk: a motiváció (kutatói önzés, „tudós vagyok”), a finanszírozás (piacra lépés), valamint menedzseri készségek hiánya (vállalatvezetés, értékesítés stb.). Az említett három kategória tovább bontható számos alkategóriára, úgymint: kockázati tőke hiánya, megfelelő üzleti környezet hiánya, hálózatosodás háttérbe szorulása, elégtelen inkubáció stb. Ezeket a tényezőket és a köztük ható kapcsolatokat foglaltuk össze az 1. ábrán.

3. A kutatás módszertana

Kutatásunk célja a hazai akadémiai technológia-transzfer és spin-off folyamatokat akadályozó tényezők feltárása volt szakértői interjúk alapján. A szakértői mélyinterjúk azért készültek, hogy a naponta a témával foglalkozó, azt jól ismerő szakemberek (technológia transzfer irodák vezetői, az innovációs politika irányítói, a kockázatitőke-befektetők illetve más szakértők) véleményét megismerjük, tapasztalataikat, javasolataikat fel tudjuk használni kutatásunk során. A kutatás során tizenkét strukturált mélyinterjú készítettünk el és elemeztünk.¹

Az interjúvázat elkészítése során két különböző szempontot érvényesítettünk. Egyrészt az összes interjúnál gyakorlatilag a spin-off képződés meghatározó lépéseit követtük végig:

- kutatóhelyi innovációk megszületése: akadályozó tényezők, innovációs potenciál, az adott intézménynél mi a helyzet ezen a területen (támogató intézmények, gyakorlatok, hiányosságok);
- a létrejött innovációk gazdasági hasznosulásának kérdésköre: mekkora hányada alkalmas gazdasági hasznosításra, cél-e a gazdasági hasznosítás, példák, sikertörténetek) az adott intézménynél mi a helyzet ezen a területen (támogató intézmények, gyakorlatok, hiányosságok);
- az innovációk piacra vitele: milyen formái terjedtek el, cél-e, van-e aki eladja, az adott intézménynél mi a helyzet ezen a területen (támogató intézmények, gyakorlatok, hiányosságok);
- a vállalkozásindítás kérdésköre: jelen van-e a vállalkozói szemlélet, alkalmas emberek vannak-e, az adott intézménynél mi a helyzet ezen a területen (támogató intézmények, gyakorlatok, hiányosságok).

Másrészt – a válaszadó személyének függvényében – az interjúk kiegészültek további specifikus kérdésekkel is, amelyek az adott részterület vizsgálatát szolgálták. Értelemszerűen a technológia transzfer iroda (TTI) vezetőket a technológia transzfer témában kértük válaszadásra, míg a kormányzati szereplőket a kormányzati politikával kapcsolatban.

Az interjúk hangrögzítésre, majd begépelésre kerültek, így rendelkezünk az interjúk szövegszerinti változataival is. Ezért a dolgozat további részét szövegszerinti idézetekkel is színesítjük, mert ez adja vissza a legjobban mind az interjúk hangulatát, mind a megkérdezettek érdemi mondanivalóját. A szerzők és az interjúalanyok véleménye nem feltétlenül egyezik meg az egyes kérdésekben.

¹ Megjegyeznénk, hogy az interjúalanyok egy része nem járult hozzá nevének közléséhez, ezért azt a megoldást választottuk a tanulmány elkészítésénél, hogy ez egyes válaszadókra első interjúalany, második interjúalany, stb. hivatkozásokat alkalmazunk. Interjúalanyaink budapesti, gödöllői, debreceni, pécsi és szegedi kötődésű szakemberek voltak.

4. Az akadémiai spin-off vállalkozások akadálytérképe

Az elkészített interjúk kiértékelése során követett eljárás lényege azon alapult, hogy a többször visszahallgatott, illetve átolvasott interjúkban ismétlődő elemeket kerestünk. Mindhárom részterület esetén négy csoportba sűrűsödtek a problémákkal kapcsolatos megállapítások:

- Az interjúalanyok a spin-off folyamat egyik gátjaként a (potenciális) vállalkozó személyét jelölték meg.
- A következő „sűrűsödés” az egyetemi környezetben jelent meg, amely szintén nem minden esetben segíti elő sem a piacosítható innovációk születését, sem a vállalkozóvá válást.
- Harmadik elemként az üzleti környezetben rejlő akadályok jelentkeztek.
- Végül a válaszadók komoly kritikákkal illették a kormányzati beavatkozásokat, amelyek szintén nem szolgálták minden esetben az egyetemi spin-off vállalkozások rohamos elterjedését.

A fentiek alapján elkészítettük az akadémiai spin-off vállalkozások „akadálytérképét”, melyben az interjúk vezérfonalai, illetve a tapasztalt sűrűsödések alapján tételesen összegeztük a legfontosabb akadályozó tényezőket (1. táblázat).

5. A szakértői interjúk összegzése

Az interjúk részletes bemutatása során azt a rendezőelvet választottuk, hogy az akadálytérkép alapján az innovációs folyamatba ágyazottan két alfejezetre bontva ismertetjük a legfontosabb problémákat:

- a kutatóhelyi innovációk megszületését akadályozó tényezők, innovációs potenciál kérdése, támogató intézmények, gyakorlatok, hiányosságok;
- a létrejött innovációk gazdasági hasznosulásának kérdésköre kezdve az alkalmasság problematikájától egészen az innovációk piacra vitelét gátló tényezőkhig, azaz milyen formái terjedtek el, cél-e egyáltalán, van-e aki eladja, milyen módon lehet ténylegesen piacra vinni stb.

5.1. Az innováció megszületése

Az innovativitással a hazai akadémiai szférában interjúalanyaink egyöntetűnek mondható véleménye szerint nincs probléma, de a gazdasági hasznosulás sikere három tényezőtől: a pénztől, az intézménynél meglévő tudástól, szakértelemtől és a spin-off tevékenység iránti elköteleződéstől függ, és itt már tapasztalhatók hiányosságok. Ahogy a harmadik számú interjúalanyunk elmondta: *„...elkezdődött az a folyamat, ami arról szól, hogy hogyan lehetne bevinni több-kevesebb sikerrel tudományos eredményeket a gazdaságba, viszont ez egy aránylag pénzigényes dolog, ezért egyrészt kell egy nagyon komoly elkötelezettség, hogy erre költsenek, a másik meg*

az, hogy kell ehhez egy tudás is, tehát az elszántság az kevés.” Ugyanakkor problémát jelenthet az utánpótlás a kutatói szférában, és ez negatívan befolyásolhatja az innovációk létrejöttét.

1. táblázat Az egyetemi spin-off vállalkozások „akadálytérképe”

Fázis	Vállalkozó személye	Egyetemi környezet	Üzleti környezet	Kormányzati beavatkozások
Innováció születése	Kicsi a merités (hiányzik egy kutatói generáció) Mentalitásbeli problémák Önigazoló kutatások túlsúlya Publikációs irányultság	A kutatási eredmények minősége, fejlettség Tanszéki hierarchikus rendszerek helyett lazább rendszerek kellenének Interdiszciplináris együttműködések hiánya Önszerveződő kutatói közösségek hiánya	Kiforratlan „contract research” modellek Az intézményi bürokrácia riasztó hatása Az innováció keresleti oldalának gyengesége KKV együttműködések hiánya	Rossz irányba fejlesztett felsőoktatás Nem kap anyagi támogatást az innovációk piacosításával összefüggő fejlesztés Állami kutatóhelyek drasztikus csökkenése Innovációs járulék megszüntetése
Üzleti hasznosítás és piacra lépés	Kevés kutatóban van meg az üzleti szellem „Tudós vagyok” Kutatói önzés (egyrészt az enyém, másrészt rendkívül értékes) „Skill set” (képességek és készségek) Motivációs problémák Nincs egyértelmű karrierkép Alacsony kockázatvállalási képesség Alacsony elkötelezettség a cégek irányában „Megélhetési innovátorok”	Rövid távú szemlélet a pénzhiány miatt Elaprózódás célzott támogatás helyett A véleményformálók nem vállalkozói szemléletűek Néhány előremutató kezdeményezés kivételével nincs érdemi segítség a vállalkozóvá válásban Nincs megvalósító csapat	Természettudományos és műszaki szemléletű menedzserek hiánya Kritikus tömeg hiánya „Nincs kotta”, benchmark lehetőségek hiánya Nincs visszaút az egyetemre, sem más alternatíva, ha kipörgött valaki Külföldi tapasztalatok elégtelensége, kishitű vállalkozók Főváros elszívó hatásai Vidéki projektek háttérbe szorulnak	Forráskivonás negatív következményei Előmagvető alapok hiánya Top-down tervezés kártékonyasága Pályázati rendszer nem segít Államilag támogatott inkubáció félre siklása Sok egymást átfedő, kioltó háttérintézmény Létükért küzdő alulfinanszírozott intézmények Életszerűtlen KFI stratégia (háttérbe szorul az akadémiai spin-off a kormányzati stratégiában)

Forrás: saját szerkesztés

A kutatói mentalitással, motivációkkal kapcsolatos problémák szintén beszűkítik a gazdasági hasznosítás lehetőségeit. Itt interjúalanyaink egyrészt a rendszert változatlanul újratermelő, de előre nem vivő, önigazoló kutatások nagy számát emel-

ték ki problémaként. A harmadik interjúalany szerint: „A mentalitással komolyan küzdeni kell. Elmegy az ember egy külföldi egyetemre, és ott kérdezzéti az ipari alkalmazáshoz közelebb álló tudósokat erről a témáról, ott fel nem merül az, hogy a technológiai transzfer tevékenység valami haszontalan dolog lenne, hogy az az időt, a pénzt, az energiát a kutatástól veszi el... Nálunk meg az alap kutatás szabadságára és az egyetemek autonómiájára hivatkozva milliárdokat költenek el olyan kutatásokra, amiből soha nem lesz semmi, csak újratermeli magát, a kutatói közösséget, lesz publikáció majd, be tudja adni a habilitációját, nagydoktorit, a PhD-snak PhD-je van, az doktor tud lenni, tud menni esetleg valahová, hogy ő doktor lett, vagy tud maradni. Tehát mindenki megy előre a létrán és újratermeli a rendszer önmagát, és akkor meg vannak elégedve, hogy hát az egyetem az egy alapkutató intézet! Alapkutató igen, de ez nem azt jelenti, hogy haszontalan kutató!”

A negyedik interjúalany véleménye is érdekes: „Tudok egy olyan kutatóról, aki 1994-95 tájékán egy holland szakértői csapatot elhajtott ezzel a kérdéssel, hogy hagyják békén, ő alap kutatást végző tudós. Ez a tudós 10 évvel később már nagyon komolyan az üzleti hasznosíthatóságban gondolkodott. Tehát van egyfajta nagyon komoly fejlődés a tudatosságban, és én azt mondom, hogy amit lehet, hasznosítsunk. Hivatkoznék egy pécsi vezető kutatóra, aki azt mondta, hogy 20 évvel ezelőtt végzett alap kutatásainak most látja az üzleti eredményeit. Az a fajta szétválasztás, hogy mi az alap kutatás és mi a hasznosítható kutatás, nagyon nehéz. Én inkább azt mondom, hogy van izgalmas kutatás és önigazoló hobbikutatás. Soha nem lehet tudni, hogy minek hol van üzleti hasznosíthatósága. Másrésztől pedig azt gondolom, hogy a kutatónak kötelessége az üzleti hasznosíthatóságot vizsgálnia.”

Másrésztől interjúalanyaink a kutatói motiváció publikációs irányultságában látják a gazdasági hasznosítás egyik lényeges akadályát. „A mai magyar rendszerben a kutatók csak arra vannak motiválva, hogy publikáljanak, minden előre menetelük ettől függ, a szabadalmak itt nem számítanak. Ritka, hogy a kutatók nagyvállalati igazgatótanácsokban üljenek szakértő tanácsadóként, ami külföldön, pl. Németországban bevett szokás. A publikációval az a probléma, hogy onnantól az innováció nem szabadalmaztatható, mert elveszti monopol helyzetét, így nem lehet hozzá befektetőt találni” – fogalmazta meg ötödik interjúalanyunk. Ugyanerre rímel a negyedik interjúban megfogalmazott vélemény: „Nincs benne a tudatban az, hogy ha a kutató elér valamit, akkor az ténylegesen kommercializálható, hanem publikálni, publikálni, publikálni. Impact faktorban számol, emellett az is benne van, hogy az előremenetel során a publikáció sokkal erősebben esik latba.”

Az innovációs tevékenység legszűkebb környezetét jelentő akadémiai, intézményi környezettel összefüggő problémák szintén több területen akadályát jelentik a gazdaságilag potenciálisan hasznosítható kutatási eredmények megszületésének. Az intézményeket sújtó forráshiány következtében jellemző, hogy nem sikerül a fejlesztéseket eljuttatni egy olyan fázisba, ahonnan realisan elképzelhető lenne a piacosítás, hanem egy – a piacosítás szempontjából – túlságosan korai fejlettségi szintnél áll meg a fejlesztés. A harmadik interjúalanyunk megfogalmazásában ez a probléma:

„a kutatási eredmények minőségétől és a fejlettségi állapotától is nagyban függ, hogy mit kinek lehet eladni, kit lehet bevonni esetleg valamibe, hogy ő kockáztasson és majd utána vigye valamilyen „first right of use”-zal vagy akármivel. Nyilván ahol jóval nagyobb pénz van a K+F-re, ott a dolgoknak a fejlettségi szintje nagyobb, közelebb van az iparhoz, és könnyebben tudom megszólítani a céget. Nálunk meg mindenre azt mondják, hogy hát ez nekünk nagyon korai, bocsánat, majd ha ezt meg azt megcsináltátok, gyertek vissza, de ezért az ember nem tud felelős lenni, akármennyire is azt mondja”.

Az intézményi – főként egyetemi – környezet merev, hierarchikus struktúrája több területen szintén nem kedvez a hasznosítható innovációk létrejöttének: *„További problémát jelentenek a tanszéki hierarchikus rendszerek, amelyeket külföldön már felváltottak a lazább együttműködések, amelyek sokkal alkalmasabbak innovációk támogatására, főleg, ha interdiszciplináris kutatócsoportok jönnek létre.”* – mondta el ötödik interjúalanyunk.

Az interdiszciplinaritás fontosságát, ugyanakkor az interdiszciplináris együttműködési gyakorlatok hiányát mint akadályozó tényezőt emelte ki egyes számú interjúalanyunk is: *„Itt nagyon jól együtt tudnak dolgozni egy tanszékhez kapcsolódóan egy kompetenciaterületen belül az emberek, de annak a gyakorlata, hogy más kompetenciával, akár gazdasági, akár más társadalomtudományi, vagy akár még műszaki területen is egy más típusú kompetenciával valaki csatlakozik; csapatmunkában együtt dolgozik, ennek nem igazán van még hagyománya”.*

Az aktív, önszerveződő kutatói közösség (research community) kialakulása serkentheti az innovációk megszületését, bizonyos tudományterületeken (pl. élettudományok) ez azonban nem jött még létre, így ettől nem várható az innovációk dinamizálása. *„Szerintem vannak ötletek, baj nincs, azt egyáltalán nem lehet mondani. Ahol én azt érzem, hogy az a terület, ahol irgalmatlanul nagy mozgás van: az az infokommunikáció. Nyilván a dolognak a kis eszközigényéből is következik az, hogy majdnem mindenhol lehet ilyet csinálni, meg vannak – úgy érzem – olyan közösségek, akik pontosan emiatt rá vannak erre izgulva, ez a helyes kifejezés. Az infokommunikáció oldalán már úgy születnek az új találmányok meg a start-upok; majdnem úgy születnek, mint mondjuk a Szilícium Völgyben. Vannak közösségek, meetup-okat tartanak, új technológiákat néznek, beszélgetnek, fertőzik egymást, magáról a start-up világnak a lényegéről, az ötleteknek a kiválasztásáról, tőkebevonásról fórumoznak stb. Tehát önekik már megvan az a világuk, ahonnan egy pár év múlva el lehet jutni oda, hogy ez pont ugyanúgy működik, mint máshol. A többiben nem. Tehát pl. élettudományban ilyen szervezetten nincs, pedig arra nagy szükség lenne, hogy ugyanúgy a közösség szervezze önmagát. Csak hát nyilván az egy kérdés, hogy ott hova lehet eljutni x forintból. Maga a közösségszervezős web2-es világ az nem függ attól, hogy valaki a saját kutatásában most hány forintból hova tud jutni, de mégis összefügg, úgy tűnik, mert az a világ, akik kisebb eszközigénnyel, kisebb forrásigénnyel messzebb tudnak jutni, azok megcsinálták maguknak, akik meg nem tudnak pénz nélkül messzebb jutni, azok meg nem csinálták meg. Tehát ott nem ér-*

zem ezt a hihetetlen pezsgő életet, mint amit mondjuk az infokommunikációs világban” – nyilatkozta harmadik interjúalanyunk.

Az üzleti környezet leginkább az innováció iránt keresletet támasztó, különböző megrendelésekkel az akadémiai szektorhoz forduló szereplőket jelenti az innováció megszületésének kontextusában. Ez ügyben tapasztalhatók ugyan pozitív változások az utóbbi időkben, harmadik interjúalanyunk szavait idézve: „Szerencsére a világ a változik, mert mondjuk a gyógyszercégek esetében egészen más a hozzáállás, mint mondjuk öt évvel ezelőtt, egyre kevesebb új originális szer van, ami oda vezet, hogy az ötleteket most már a gyógyszercégek is az egyetemeken keresik, és lenyúlnak, kopogtatnak stb. Most már új dimenziók nyílnak, tehát újra föl lehet ezt a dolgot pörgetni, három dolog kell hozzá: pénz, pénz, pénz.”

A javulás jelei mellett azonban az innováció keresleti oldalán továbbra is komoly elégtelenségekről számoltak be szakértőink, különösen a kis- és középvállalkozói kör vonatkozásában. Sajnos a vállalkozóktól érkező megkereséseket sem mindig a valódi innováció célja motiválja. „Az innovációs potenciál nagyon szorosan összefügg az általános gazdasági, ipari potenciállal. Hiányzik a régióban az erős gazdasági háttér, kevesen és keveset fektetnek be kutatás-fejlesztésbe, nincs rá erejük. Hiába szeretnének, a mi vállalkozásaink tőkeszegények, és ez kihat az innovációs potenciálunkra.” Nyolcadik interjúalanyunk úgy fogalmazott: „Az innovációs potenciál véleményem szerint szorosan összefügg a vállalkozói kultúrával is. Amennyiben a vállalkozói kultúra magas, akkor igény van az innovációra is.”

„Az a baj, hogy kevés a kis- és középvállalkozásokkal való együttműködésünk, de remélhetőleg ez a jövőben növekedni fog. Nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy szorosabb legyen az együttműködés ezzel a szférával. Azt sem tudják, hogy kell bejönni az egyetemre nem az, hogy egy ilyenben gondolkozzanak. Ez az alapvető probléma. És eddig az egyetem nem is volt rákényszerülve, hogy foglalkozzon a KKV-kkal. Méretgazdasági szempontból sokkal egyszerűbb volt nagyvállalkozásokkal együttműködni, mintsem, hogy a sok kicsivel egységesen, hasonló minőségi kritériumok mentén együtt dolgozni. A kis- és középvállalkozások nem ismerik az egyetemet, az egy olyan kockázat, amit nem tudnak felmérni, nincs erőforrásuk vagy energiájuk arra, hogy megismerjék, nincsenek meg azok a fórumok, helyek, nem igazán voltak meg azok a felületek, platformok, amiken kiteljesedhetek volna. Tisztelet a kivételnek.” – összegezte véleményét az első interjúalanyunk. „Vannak olyan cégek, amelyek keresik az egyetemmel az együttműködést, bár ezeknek egy része inkább az egyetemek számára elérhető pályázati forrásra aspirál” – állapította meg hetedik interjúalanyunk.

Ugyanakkor a „contract research” adekvát modelljei még kiforratlanok, nemcsak nálunk, hanem Európában is, a tizedik szakértő tapasztalatai szerint: „Létezik olyan kutatási eredmény hasznosítás is, ami „contract research”-ből születik. Van egy kis-, közép- vagy nagyvállalat, néhány 100 fős cég, amely megbízza az egyetemet egy adott kutatásra és ebből kijönnek olyan eredmények, amelyben mélyen benne van az egyetem tudása és abban állapodnak meg a felek, hogy a szellemi terméket

részvényért cserébe adja át az egyetem. Üzleti tulajdonrészrt szerez és ezáltal érdekeltté teszi a vállalkozás az egyetemet és a kutatót is. Innentől kezdve vagy eladja a részvényét, vagy olyan munkát végez, ami felviszi a részvények értékét. Ezt Európában még nem láttam, egyedül Kínában.”

Az üzleti szférával való sikeres együttműködések kialakítása során problémát okozhat az egyetem bürokratikus szervezete, illetve a szolgáltatói szemlélettől még mindig sok esetben távol álló hozzáállása: *„Ehhez ki kell alakítani egy korrekt üzleti modellt is, amely mind a kutatóknak, mind az intézménynek, mind pedig a megrendelőnek optimális környezetet biztosít a szolgáltatások igénybe vételére, hiszen az egyetemi döntéshozatali mechanizmusok korábban nem mindig nyerték el az ügyfelek tetszését”* – mondta el a hetedik interjúalany.

Ötödik interjúalanyunk a keresletoldali problémákra hívta fel a figyelmet, ami viszont már átvezet a kormányzati beavatkozások területére: *„Fel kellene éleszteni az innovációk keresleti oldalát, most épp ezzel próbálkoznak egy minta projekt kapcsán. Innovációs közbeszerzést szeretnének létrehozni (kereskedelmi hasznosítást megelőző beszerzés, PCP), a Nemzeti Innovációs Hivatallal együtt néhány mintaprojekten dolgoznak. A cél, hogy ne csak találmányok legyenek, hanem piac is legyen hozzájuk, legyen igény az innovációs termékekre. Az USA-ban a közbeszerzéseknek kötelező a 2-3 %-át innovációs termékekre költeni. Ehhez persze biztosítani kell a termékeket is.”*

Az innovációk megszületését elősegítő kormányzati beavatkozások kapcsán több kritikát is megfogalmaztak a megkérdezett egyetemi technológia transzfer és spin-off szakértők. Nyolcadik szakértőnk hívta fel a figyelmet arra, hogy az állami kutatóhelyek száma drasztikusan csökkent az utóbbi öt évben. Szintén komoly problémát jelent, hogy az innovációk piacosításával kapcsolatos fejlesztésre, kutatási tevékenységre nem áll rendelkezésre bevonható állami forrás: *„(Célzott) kutatási pénz már rég nincs, hiszen az csak pályázatokra van, ha úgy tetszik, a kutatási pályázatok tartják el részben az egyetemet: rezsivelonás, ilyen-olyan bújtatott alkalmazások, miegymás. Kutatási támogatás gyakorlatilag nincs, tehát olyan nincs, hogy meghirdetünk állami pénzre bármilyen kutatást, segíünk egy fiatal kutatónak, hogy a preklinikai dossziét lezárja vagy bármit csináljon, ilyenre már rég nincs pénz (nem is volt soha, mármint egyetemi szinten).”* – hangzott el a harmadik interjú alatt. Hasonló kritika fogalmazódott meg a negyedik interjúban is a támogatási rendszerrel kapcsolatosan: *„A pályázati rendszer sem megfelelően támogatja az innovációt. A GVOP tech-start pályázat és az INNOCSEKK pályázat nagyon jó volt korábban. Ilyen jellegű pályázat jelenleg nincs. Április óta minden egyes alkalommal az államtitkár közli, hogy most jön ki a gazella pályázat, csak valahogy nem bír ez a pályázat megszületni.”*

Az innovációs járulék korábbi rendszerének átalakítását is problematikusnak látják a szakértők, melynek az ipari együttműködések, kutatások látják majd a kárát.

5.2. Az üzleti hasznosítás és a piacra lépés kérdésköre

A kutatási eredmények üzleti hasznosításának több formája képzelhető el (pl. értékesítés, licencre adás), a mi kutatásunkban ezek közül a lehetőségek közül célzottan a vállalkozási formában történő hasznosításra koncentráltunk.

A spin-off folyamat egyik legnagyobb gátja éppen a potenciális vállalkozó önmaga. Ez egy rendkívül nehezen kezelhető alaprobléma, amelyet a másik három részterületen (intézményi, üzleti környezet, állami beavatkozások) lehetne enyhíteni. Az ezzel összefüggő problémák három részcsoportha bonthatók.

Az első problémakör maga az ember: a mentalitás, amit nagyon leegyszerűsítve a „tudós vagyok” kijelentésben összegezzük. A kutató oldaláról ugyanis a vállalkozói szellem, az üzleti érzék meglehetősen talán a legalapvetőbb követelmény a piaci hasznosítás folyamatában. E tekintetben viszont meglehetősen pesszimista vélemény fogalmazódott meg a szakértők körében: *„A másik az üzleti affinitás, ami az üzleti környezettől nem független. Ha a tudósban nincs üzleti szemlélet, akkor az nagyon nehéz. A tudósok 1-5 zárt intervallumon értelmezhető százalékában van üzleti szellem, hozzáteszem, a fiatal kutatóknál van egyfajta javulás. Mostanában már találok olyan huszonéves kutatókkal, akikben ott van az üzleti spiritusz.”* – számolt be tapasztalatairól a negyedik interjúalany. Nagyon sarkítva: ezek a vállalkozók nem vállalkozónak készültek, nem ez volt a karriertervük, nem ilyenek a motívációik, eltérő értékrendeket vallanak és az esetek jelentős hányadában nem is igazán akarnak vállalkozók lenni – ahogy erre nyolcadik interjúalanyunk markánsan rá is mutatott: *„... másrészt a humán felkészültség is hiányzik, a kutatók nem arra predesztináltak, hogy gazdasági társaságot vezessenek, nem is értenek hozzá és többnyire nem is szeretnék”*.

Rendkívül érdekes a második összetevőként említhető akadály: az ún. „kutatói önzés” problematikája. Nagyon leegyszerűsítve ez két területen manifesztálódik: egyrészt amit kitalált a tudós, az az övé és csak az övé, másrészt az egy rendkívül értékes dolog. Ezzel a hozzáállással megint nehéz érdemi kooperációkat kialakítani akár befektetőkkel, akár üzleti partnerekkel. Negyedik interjúalanyunk ezt a problémát is szemléletesen összefoglalta: *„ha spin-off cég, akkor az én találmányom, akkor ott én dirigálok. Csak az a különbség, hogy a kutatás az kutatás, a spin-off pedig egy üzleti vállalkozás...”*

A harmadik terület, ahol a hiányosságok nagyon markánsan kidomborodtak, az a birtokolt kompetenciák halmaza (különböző megfogalmazásokban: képességek és készségek, tudásbázis stb.). Természetesen ez szoros összefüggésben van az első megjegyzéssel, mivel itt jobbra tudósokról van szó, így elég egyértelmű, hogy nem a vállalkozói kompetenciáik a legerősebbek. A negyedik interjúalany megállapítása szerint: *„Teljesen más skillek kellene ahhoz, hogy valaki egy ilyen céget vezessen. Tehát ahhoz nem azt kell tudni, hogy az adott spektrum melyik csúcsából melyik elem olvasható ki, hanem, hogy kell üzleti szerződést kötni, mi a cash-flow, stratégiai tervezés, forrásbevonás stb. Teljesen más 'skill set' kell egy üzleti vállalkozásnál, mint egy kutatói projektnél. Hozzáteszem a kutatási projektek jelentős része is kezd*

az üzleti vállalkozás, menedzsment irányába elmozdulni. Tehát kétféle kutatónak van esélye: egyik, aki egyszerre jó kutató és jó üzletember. A másik ideális megoldás, amikor megmarad műszaki-tudományos igazgatónak és felelős azért, hogy műszaki-tudományos része működjön és elfogad maga mellé, kvázi egy kicsit maga fölé is, egy üzleti menedzsert. Na, most itt két probléma szokott előjönni: nem fogadja el a kutató, vagy nincs ilyen ember. Tehát itt van egy nagyon nagy lyuk! Olyan típusú embernek kellene lenni, aki a szakmában valamiféle jártassággal bír.”

A kutató alacsony kockázatviselési képessége, a karrierekép hiánya szintén akadályozó tényezőt jelent. Plasztikusan fejezte ki ezzel kapcsolatos aggályait első interjúalanyunk: „Ha akadémiai környezetről beszélünk, az alapvetően egy kockázatelutasító, egy teljesen más típusú környezet, más típusú szemlélet. Az, hogy ma valaki vállalkozóvá váljon, az jelentős mértékű kockázatviselést is hordoz magában. A mostani kutatók, akár fiatal kutatók többsége, bár tisztelet a kivételnek, nem ebben a karriereképben gondolkozott gyerekkora óta, nem ebbe nőtt bele, úgyhogy minden ilyen típusú változás egy hosszú folyamat része.”

Különbéle külső kényszerek hálójában a kutató a legtöbb esetben nem vállalja fel annak kockázatát, hogy feladva akadémiai státuszát teljes egészében elköteleződjön a spin-off cég, illetve az innováció piaci hasznosítása mellett. „A spin-offok jelentős részét úgy működtetik az emberek, hogy nem adták fel az egyetemi széküket. Ami azt jelenti, hogy a saját „commitment-jük” a cégük felé is limitált, ebből kifolyólag az eredmény az teljesen világosan látszik, hogy milyen... Nem tudok olyat mondani, hogy azt mondta a kutató, akkor ő most odaáll. Lehet, hogy az első két évben csak félig, de amikor már látszik, hogy megy fölfelé, akkor szevasz egyetem, két-száz órát beletolunk naponta a cégbe, és akkor majd dől a pénz, és vissza is tudjuk adni, ilyen nincs. Tehát mindenki párhuzamosan működteti, nincs kockázatvállalás ilyen értelemben, mert hova vállaljon, igaza is van.” Az okokról szintén a harmadik interjúban a következők hangzottak el: „Az, hogy gyakorlatilag nem vállalja a kockázatot, mert ha tönkremegy a cég, az egyetemre nem tud visszamenni, mert az egyetem éppen lefele húz, a pénzeket éppen kiveszik, másik cég nincs, akkor előfordulhat, hogy a docens úr 45 évesen, két középiskolás gyerekkel a hátán az utcára kerül. Ezt nem vállalják be az emberek. Ezért nem lehet őket kárhóztatni, ez szerintem nem a vállalkozói készség hiánya, ez a józan ész. Mert arról szól, hogy a vállalkozó is azért mérlegeli azt, hogyha valami nem jön össze, akkor van egy verseny, egy piac, ahol ő meg tudja találni a boldogulását. Ha valaki tudja, hogy őneki ez nem jön össze és akkor gyakorlatilag halálra van ítélve, akkor az ő kockázataiban ebben a cégben nem a normál piaci kockázatok.”

A piacosítással összefüggésben kutatói oldalról problémaként jelentkezik az a magatartásforma, amit hetedik szakértőnk a „megélhetési innovátor” mentalitásként aposztrofált: „Az, aki már régóta dolgozik innovációban, annak biztosan az egyik fő célja az, hogy ezt értékesítse is, és erre vannak jó példák, de sajnos nem ez az alapvetően jellemző. Válasszuk ketté: a profi innovációban dolgozó kutatóhelyeknek kifejezett célja a hasznosítás licenszen, szabadalmon keresztül, azonban a megélhetési

innovátorok, akik rákényszerültek arra, hogy kitaláljanak valamit, de egyáltalán nincs forrásuk ennek továbbvitelére, azok azonnal eladják. Ez nagyon rossz dolog, mert az előbb elmondottak alapján egy nem megfelelően kidolgozott találmányt nagyon nehéz eladni, illetve csak érték alatt lehetséges. A cél az lenne, hogy az intézményrendszer ezeket felkarolja és legalább szabadalmi eljárás és licenzia szintekre eljuttassa, hogy piacképesen eladható legyen vagy pedig segíteni (a mi szerepünk az utóbbi időben leginkább ebben merül ki), hogy ha megkeresnek a régióban a kutatók, hogy van egy szabadalmaztatott eljárásuk és szeretnének hozzá befektetőt, vagy nem kívánnak vele tovább foglalkozni, akkor hozzuk össze őket a megfelelő ipari partnerrel.”

Az akadémiai környezetre jellemző pénztelenség rányomja a bélyegét az innovációs eredmények piacosítási lehetőségeire is. A forráshiány, a tartalékok felélése bizonytalanná teszi az intézmény oldaláról a folyamatot, nem lehet hosszabb távra tervezni. Ilyen körülmények között kifejezetten fontos lenne a célzott fejlesztés, az elaprózódás helyett, azonban éppen ennek ellenkezőjét tapasztalta harmadik interjúalanyunk. Felidézve a kilencedik interjút egyértelműen érezhető a dolog kilátástalansága is: „A piacképesítésbe kellene beletenni a pénzt, nem azt mondani, hogy most van 26 projekt, 26 kutatást kell támogatni, 26 x 10 embert az elkövetkező három évben fenn kell tartani. Nem, 5 kutatást kell támogatni és abból 5 transzferábilis eredményt kell létrehozni, olyat, amire azt mondjuk, hogy még ez kell, az kell, amaz kell. Ez egy kockázatvállalás. Az előző az nem egy kockázatvállaló stratégia, az a fenntartás irányába megy: vagy lesz valami abból a 26 csoportból vagy nem lesz, nem érdekes: az embereknek van fizetése, boldogok, jön a karácsony, a születésnap, vettek új autót, stb. Nem élnek „haj-de-hujj-de”, nem erről van szó, de van egyfajta ilyen társadalmi bázis-teremtő dolog. Itt viszont arról van szó, hogy komoly kockázatvállalás legyen: van egy ígéretes technológia, eddig eljutott, még ennyit bele kéne fektetni ahhoz, hogy transzferábilis legyen, és esetleg 100-szor annyit hozzon. Ezt felejtjük el, hogy amikor 100-szor annyit hoz, akkor abból a 100-szor annyiból, abból 20 egységet, 50 egységet, 80 egységet vagy akár mind a 100-at vissza lehet fektetni abba a 26 kutatásba. Ha most azt ott elszórjuk, akkor ebből nem lesz semmi, soha nem fog hozni semmit. De az most van, az meg később lesz. Ez a fajta hosszú távú kockázatvállaló gondolkodás az, amit nyilván – ezt én is megértem – egy pénztelen helyzetben nem tudsz erőltetni, csak a rövid távút, mikor látjuk, hogy hova megy, kinek a zsebébe lesz holnap is fizetés, ezt tudod erőltetni. És szerintem ez az, amiért motivációját fogja veszteni, ha már nem vesztette ugyan, ez a világ, és nem véletlenül keresik máshol az emberek a boldogulásukat, mert egy jobb sorsú országban ezt könnyebben oldják meg. Mert egyszerűen a kockázatvállalási hajlandóság – mivel vannak tartalékok – egészen más.”

Mindez motivációs problémákkal is kiegészülhet a tízedik interjúalanyunk szerint: „...Sajnos az akarat is hiányzik. Nagyon sok esetben a biztos állami háttérrel rendelkező kutatás nem ösztönzi a kutatókat a spin-off alapításra, amiből ráadásul még az egyetemnek is kell fizetnie 40%-ot.”

Egy valóban vállalkozói szemléletű egyetemi környezet nagy lökést adhatna a spin-off folyamatnak, azonban több interjúból is kitészik, hogy ez a legjobb esetben is csupán deklarált hozzáállást jelent (vagy még azt sem). A valóság más. *„A legtöbb egyetemnek az alapító okiratában Magyarországon oktatás és alap kutatás szerepel, bármilyen vállalkozáshoz kapcsolódó, a hasznosítási folyamatot támogató tevékenység nincsen deklarálva. Az teljes mértékben idegen ettől a környezettől. Bár azért valamiféle elmozdulás látható itt a különböző pályázati programok támogatásának eredményeképpen, de ez egy hosszú folyamat”* – hangzott el az első interjúban.

Szkeptikusabban fogalmazott harmadik interjúalanyunk: *„Egy vállalkozói egyetemnek érdeke lenne ösztönözni a vállalkozási folyamatokat, a mostaninak nem érdeke. Mert mitől vállalkozói egy egyetem? Nem attól vállalkozó az egyetem, hogy be van írva a nevébe, benne van-e a státútumban, vagy, hogy mire ad lehetőséget egyébként az egyetemmel kapcsolatos törvénykezés. A törvénykezés a legegyszerűbben megkerülhető dolog, a szemlélet a kérdés. Az egyetem döntéshozói, illetve azok a véleményformálók, akik ezt befolyásolják, azok vállalkozói szemléletűek-e.”*

Néhány előremutató kezdeményezés kivételével nincs érdemi segítség a vállalkozóvá válásban. Ráadásul az ilyen programok és projektek száma is alacsony, valamint az elért potenciális vállalkozók száma is elenyésző (ez értelemszerűen az érdektelenségnek is betudható).

Ez átvezet az üzleti környezet hiányosságaihoz a piacosítással összefüggésben, hiszen a megfelelő szakembergárda érkezik az akadémiai intézeten kívülről is. A fejletlen üzleti környezet azonban ebben a tekintetben szűk keresztmetszetet jelenthet. Az egyik legkomolyabb gátként a humánerőforrás problémák jelentkeznek, üzleti oldalról sincs meg a megfelelő kompetenciákkal rendelkező, speciális tudással bíró szakemberek szükséges tömege. *„Sajnos nagyon nehéz megfelelő szakembert, üzleti menedzsert találni, aki gyakorlattal rendelkezik pl. professzionális üzleti terv készítésében. [...] Probléma a szakértelem hiánya, jelenleg két spin-off alapításában vagyunk benne és nincs kihez fordulni tanácsért, ráadásul nem látszik, hogy honnan lehetne bevonnni olyan professzionális menedzsmentet, amely 2-3 év alatt önfenntartóvá teszi a céget.”* – számolt be egy aktuális problémáról a hetedik interjúalany.

Elsősorban a természettudományos beállítottságú menedzserkapacitás tűnik szűkösnek ötödik szakértőnk véleménye szerint: *„Ki kellene képezni egy olyan kört, akik alkalmasak spin-off cég menedzselésére, főleg természettudományi végzettségű emberekre lenne szükség, mert a kutatók szemében csak „ők számítanak embernek”, vagyis azokat fogadják el, akiknek van természettudományi rálátásuk.”* *„Hiányzik a BSc végzettségű szakember-gárda is, a technikus, a laboráns, stb., akiktől a mezítlábba innovációk származnának.”* A negyedik interjúalany hasonló véleményt fogalmazott meg: *„Olyan típusú embernek kellene lenni, aki a szakmában valamiféle jártassággal bír. Azt nem lehet, hogy van egy biokémiai vállalkozás és egy mezei közgazdász oda megy és menedzseli, hiszen a szavakat sem érti.”*

Az egyetemi spin-off cégek fejlődését hátráltatja a hasonló cégek kritikus tömegének hiánya, a benchmark lehetőségek. Mindez a negyedik interjúalany megfogalmazásában: „... hiába áll oda, nincs neki kottája, nem látja, hogy itt van a környezetemben másik három cég és így kellene nekem is működni. Ezzel szemben „self-made man”-ként kell neki harcolni, még ha meg is vannak az ismeretei, itt visszaköszön az üzleti környezet kérdése. Ez az egyik súlyos probléma, a másik súlyos probléma, hogy Magyarországon jelenleg nincs seed capital, vagy nagyon minimális.”

Nagyon érdekes probléma, hogy – ha valaki tényleg komolyan veszi a vállalkozóvá válást – igen komoly egzisztenciális, életminőségi kockázatot is vállal, mivel nincs sem visszaút az akadémiai szférába, sem alternatíva a munkaerőpiacon, ha egyszer „kipörgött” valaki. A harmadik interjúalany elmondása szerint „... mivel az ő tudására nincs kereslet, bolond lesz ezt (a spin-off cégbe való átlépést) megcsinálni, hiszen akkor gyakorlatilag föltette a ruletten pirosra az egész életét, oszt ha fekete lesz, akkor már rajzolhatja is a keresztet, akkora esélye marad arra, hogy ezt az életszínvonalat tartsa. Ez nem vállalkozási kérdés, ez a baj. Ez egy társadalmi kérdés.”

A problémát tetézi, hogy a piacosítás a leggyakrabban csupán nemzetközi lépésekben képzelhető el. A nemzetközi piaci megjelenés azonban további kihívást jelent. „Magyarországi piacra, technológiai intenzív, magas hozzáadott értéket képviselő üzleti megvalósításnak nagyon sok értelme nincsen. Nem azt mondom, hogy nincs értelme, de nagyon kevés az a szegmens, amiben üzletileg megérné. Tehát minimálisan nekünk regionális szinten kell gondolkozni és ehhez elengedhetetlen az, hogy nemzetközi kapcsolatrendszert vegyünk igénybe. Az, hogy egy vállalkozásnak kapásból külföldön kell megjelennie, az egy elég komoly kihívás” – foglalta össze véleményét az első interjúalany. A negyedik interjúalanyunk ugyanerre a problémára mutatott rá: „A következő probléma, hogy nincs igazán nemzetközi szemlélet, benne vannak EU-s projekteknél, de ennyi. A külföldi tapasztalatok hasznosulása hiányzik. Egy privát cég ezt nem engedheti meg magának, ha kimegy külföldre, akkor az pénzébe kerül, akkor ez befektetés és ezt vissza kell hozni, hogy megérje kimeni. Magyarországra nagyon ráférne a nemzetközi tapasztalat. Nagyon kishitűek a magyar vállalkozók.”

Az üzleti környezettel kapcsolatos problémaként jelentkezik elsősorban a vidéki akadémiai intézmények számára a főváros elszívó hatása, ami harmadik interjúalanyunk szerint különösen megnehezíti az innovációk piacosítását. „Tehát az a baj, hogy nem tudok behozni ide komoly tapasztalattal rendelkező embert jövedelmi okok miatt. Ennek a szakmának tervszerű képzése, ami komoly kibocsátással rendelkezik, olyan nincsen, tehát igazából nem tudom, hogy honnan szerezzek utánpótlást. Ha fogok egy rendes embert, akkor azt olyan borzasztó módon kell simogatni, és megbecsülni és lehetőséget adni neki a körülményekhez képest, mert különben elmegy. És akkor Pestre megy, és ha már semmi mást nem csinál Pesten, csak ugyanezt, akkor is másfélszer annyi pénzt tud érte kérni.”

Ez az elszívó hatás a források terén is érezhető: *„Nagy szerepe lehetne olyan vállalkozásoknak, akik mondjuk a Jeremie alapok befektetési kedvezményezettjei, de hát ezekről is nagyon jól tudjuk, hogy szó sincs arról, hogy a vidék gazdaságát erősítették volna meg. Ezek jórészt budapesti vállalkozások, akiknek esetleg van egy formai vidéki telephelyük, de nem erősítik sem a vidéki kutatói közösséget, sem a vidéki gazdaságot, sem az ilyenfajta vidéki társadalmi kezdeményezéseket, ezeket nem erősítik, szó sincs róla. Hát ezek Budapesten élnek, itt valahol kinn van egy tábla, és amikor jönnek ellenőrizni, akkor lejönnek ide, és úgy tűnik, minthogyha egy irodában ők itt valamit csinálnának. Nyilván fontos kérdés annak a vizsgálata, hogy ez elsősorban azért van-e, mert itt nem voltak rendes vidéki projektek vagy pedig lusták voltak a befektetők vidékig eljönni, vagy újratermelte magát az a különbség, hogy vidéken eddig lehetett eljutni, tehát a befektető nem vállalt nagy kockázatú vidéki projektet, ha úgy tetszik.”* – osztotta meg tapasztalatát a harmadik interjúalanyunk.

Az eddig feltérképezett elégtelenségek egy részén a céltudatos és eredményes kormányzati beavatkozások tudnak segíteni. Áttekintve az interjúalanyok válaszait kijelenthető, hogy az eddigi beavatkozások egy elenyésző részét kezelték a problémáknak.

Az egyik legkomolyabb probléma maga a pályázati rendszer elmúlt tíz éves működése. A problématerképen olyan jelenségeket tüntettünk itt fel, mint a top-down tervezés kártékonyága, a pályázati rendszer hatástalansága, az „elvesztegetett tíz év”, a stabilitás hiánya. Összességében talán itt fogalmazódtak meg a legmarkánsabb kritikák, sőt némi reményvesztettség is érzékelhető volt a válaszadók egy részénél.

A másik súlyos probléma a források elégtelensége, illetve rossz hasznosulása. A Jeremie programról a harmadik szakértő nyilatkozott: *„Ne felejtsük el, hogy ennek a pénznek a 70%-át az uniós adófizető polgárok adták oda aránylag alacsony IRR feltételekkel, és miután ezt teljesítette, még az uniós részre eső efeletti megtérülés is a befektetőé! A magánpénzre eső összes megtérülés az övé. Ezek után el lehet azt várni, hogy ne fodrásüzletbe, meg számlázóprogram készítő cégekbe fektessenek, hanem high-tech cégekbe. Ezért kapták a pénzt. Azért rossz, mert a köz érdekeit ezekben az alapokban nem képviseli senki. A magánbefektető képviseli a saját érdekét. A legnagyobb butaság, amit el tudok képzelni, hogy semmilyen kontroll nincs a Jeremie pénzek elköltése fölött, ami abba az irányba terelné őket, hogy a vidéki tudásalapú gazdaságok megteremtésében vegyen részt.”*

A támogatás adekvát formáit is hiányolja harmadik szakértőnk a kormányzat részéről: *„És ami nincs ebben a rendszerben megoldva: rengeteg pénzt költöttünk nagyon sok mindenre, de – ez az én vesszőparipám – soha senki egyetlen forintot nem adott arra a kutatóintézeteknek és az egyetemeknek, hogy pre-seed, proof of concept, „early-early” alapot működtessen, aminek a kockázatát a világon mindenütt a közsféra vállalja fel. Nincs mese. Egyszerűen arra kellett volna pályázatot kiírni a sok egyéb helyett, hogy adnak félmilliárd forintot egyetemenként és ebből az egyetem létrehoz egy magvető alapot, és azt mondja, hogy na, ez a két lépés hiányzik*

ahhoz, hogy x gyógyszergyárat vagy céget be tudjam vonni ebbe a projektbe, kedves barátom, innentől idáig adok neked 20 millió forintot, csináld meg a hiányzó állatkísérleteket, és akkor lesz egy olyan projekt, amivel ki tudok menni a piacra, és azt tudom mondani, hogy a dosszié az „close to completion”, és akkor már ott vagyok, hogy be tudom mutatni az eredményemet. Ennyi, ezek a pénzek hiányoznak irgalmatlanul, helyette elszórtuk mindenféle értelmetlenségre, hogy őszinte legyek.”

A felsőoktatásból történő folyamatos kormányzati forráskivonás rendkívül károsan hat a lassan kibontakozó spin-off folyamatokra: „Honnan vesznek el először? Nyilván nem az amúgy is nagyon szegényes működéstől, attól már nem. Kutatási pénz már rég nincs... Na most az a kérdés, hogy akkor honnan lehet elvenni: csak és kizárólag a működésből, azt pedig értelemszerűen az oktatásból nem fog, az intézményi fenntartásból nem fog – hát honnan fog elvenni? Ott van a techtranszfer, az adminisztráció – ebből tud már csak elvenni, sehonnan máshonnan. Nem túl jó kilátások...” – vizionálja a harmadik interjúalany.

Az innovációk piacosítását segítő háttérintézményi hálózat sok tekintetben nem képes hatékonyan ellátni funkcióját. Egyrésztől sok az átfedés a tevékenységükben és a hatáskörükben, másrészt az együttműködés sem megfelelő ezen intézmények között. „Sajnos sok szervezet végez részben egymást átfedő és ezáltal egymás hatását kioltó tevékenységet, az innováció elősegítésén fáradozó szervezetek tevékenységi és hatásköre nem letisztázott.” – mondta el a hetedik interjúalany. „Véleményem szerint fontos akadályozó tényező a háttérintézmények együttműködési hajlandóságának hiánya. Sok a párhuzamos feladatvállalás, nincs igazi feladatmegosztás, hálózatosodás. A háttérintézmények és hídképző szervezetek közti együttműködés nem hatékony”, a nyolcadik szakértő szerint.

Az alulfinanszírozottság pedig végképp ellehetetleníti az intézményi működést a nyolcadik interjúalany szerint. „A problémák gyökere az, hogy fő feladatainak ellátása mellett mindegyik szervezet a léteért küzd és alulfinanszírozott. Hiányzik a stabilitás, létrehoznak egy jó intézményt, majd nem adnak pénzt a működéséhez, így nem működik hatékonyan. Sok az átfedés a tevékenységekben, nincsenek megfelelően lehatárolva a feladatok és a jogkörök, így az ügyfelek sem tudják, hogy mikor hova forduljanak, mert idő közben megváltozott a hivatal neve, vagy már nem az a hivatal foglalkozik az adott ügygel.” – panaszkodott az ötödik interjúalany.

Végül egyértelműen kiemelendő általánosságban a nem megfelelő jogszabályi háttér és különösen az államilag támogatott inkubáció félresiklása, mert ez lenne egy olyan terület, ahol sokat lehetett volna tenni az egészségesebb folyamatok kialakítása érdekében. A negyedik interjúalany szerint „...a spin-offal ott van még probléma, hogy Magyarországon nincs inkubáció. Tehát azok az inkubátorok, amelyek a PHARE végén, GOP, DAOP végén jöttek létre nem inkubátorok, inkább büro hotelok. A lényeges különbség: a szolgáltatás. A szolgáltatás infrastruktúra: mi hozzáférhető és mi nem. Nagyon sokat fejlődött a szolgáltatás infrastruktúra, de még sok van hátra.”

Nyolcadik szakértőnk általában a kormányzati KFI stratégiával kapcsolatosan fogalmazott meg kritikai észrevételt: „A KFI stratégiát sajnos sok szempontból életszerűtlennek érzem, az abban foglaltak megvalósulásához a háttérintézmények rendszerét, a jogszabályi háttérrel és az innovációt segítő összes támogató rendszert módosítani kellene.”

Furcsa ellenpontként a fentiekre a kormányzati elképzelésekben különös módon mégsem kap prioritást az akadémiai spin-off cégek létrejöttének támogatása. Hatodik (kormányzati kötődésű) szakértőnk megfogalmazásában: „Egy kutatóegyetemnek mindössze 4-6% lehet a technológia-transzferből bevétel. Egy kutatóegyetemnek vannak sokkal fontosabb funkciói: térségi, nemzetközi kutatási hálózati együttműködések, kapcsolatok, „fórum” szerepkör, problémamegoldás. A hasznosítási, iparhoz kapcsolódó funkció is megjelenik természetesen, de nem ez a legfontosabb funkciója. Nem akarom visszahozni a XIX. századi cambridge-i elitegyetemi modellt, de az egyetem legyen problémamegoldó, akár ipari problémák megoldója, de nem az alkalmazott kutatásnak a fellelvárára. Én nem hiszek az eredeti spin-off modellben. Egy igazán komoly, TOP 50-be tartozó egyetemenél ez egy 4-5. funkció. Át kell gondolni ezeket – a szerintem részben – mítoszokat. A mai modern egyetem lehet a mindentudás egyeteme, nyit a társadalom felé, marketingeli magát, problémákat old meg, pl. Gömböc. Ezek sokkal fontosabbak, mint a spin-off folyamat, az egyetem szempontjából, tehát az egyetem pozícionálása szerint, jobban hat az elismertségére... Százszor fontosabb, hogy a nagy egyetemek részt tudjanak venni a Horizon 2020-ban és a jogszabályok ezt elősegítsék, mint az egyetemi spin-offot támogató jogszabály. Az egyetemek a jelenlegi jogszabályokkal nem tudnak spin-offot kreálni, persze, de ez nem olyan fontos probléma. Az fontos, hogy részt tudjanak venni sikeresen az EU-s K+F pályázatokban, azzal is rengeteg gond van. A spin-off jogszabályi problémák sokadlagos, tizedleges problémák!”

6. Összefoglalás

Az akadémiai spin-off folyamat ösztönzése hazánkban immár közel tíz éves múltra tekint vissza. Jelen tanulmány célja az volt, hogy az elmúlt dekád tükrében számot vessünk azzal, hogy ezen a területen mit sikerült eddig elérni, és mit nem, a témához közel álló szakemberek véleményét összegezve. Az elkészített tíz szakértői interjú elemzésével a jövőbe tekintve elsősorban azonban a folyamat kibontakozása útjában álló akadályokat szerettük volna feltérképezni és rendszerezni. Ennek érdekében megalkottuk a hazai akadémiai spin-off cégek akadálytérképét, melyben négy sűrűsödési pontra koncentrálna emeltük ki a legfontosabb problémákat. A négy problémakör: a kutató mint potenciális vállalkozó, az intézményi környezet, a befogadó üzleti szféra és a kormányzati szerepvállalás. A problémák csoportosításánál az innováció folyamatát két szakaszra osztottuk: az innováció megszületése, az üzleti hasznosítás és a konkrét piacra lépés aspektusából vizsgáltuk meg a problémákat.

Az akadályterkép talán legfontosabb üzenete, hogy *csak komplex és egyben specifikus megközelítés lehet eredményes* a spin-off folyamatok támogatásában, ösztönzésében.

A tanulmány alapján kétségtelenül egy negatív kép rajzolódik ki a hazai akadémia spin-off vállalkozások helyzetéről, ez részben annak az eredménye, hogy az interjúkból a problématerkép megrajzolásához kizárólag a kritikai megállapításokat emeltük ki. És noha a kép alapvetően tükrözi a feldolgozott interjúk alaphangulatát, azért az elmúlt tíz év erőfeszítéseinek voltak eredményei is, hiszen ha zötyögve is, de elindult egy folyamat az egyetemeken, kutatóhelyeken, s ha nem is túl nagy számban, de fel tudunk mutatni sikeres példákat. Bízunk benne, hogy a következő tíz év meghozza az eddigi befektetések gyümölcsét is, amihez kutatásunk hozzájárulhat a maga módján.

Felhasznált irodalom

- Bathelt, H. – Kogler, D. F. – Munro, A. K. (2010): A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. *Technovation*, 30, 9-10, pp. 519-532.
- Buzás N. (2004): A vállalkozói szellem szerepe a spin-off cégek alapításában. In Czagány L. – Garai L. (szerk.): *A szociális identitás, az információ és a piac*. SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei 2004, JATEPress, pp. 257-266.
- Chiesa, V. – Piccaluga, A. (2000): Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. *R&D Management*, 30, 4, pp. 329-340.
- Lambert (2003): *Lambert Review of Business-University Collaboration. Final Report*. HM Treasury, London.
- Lengyel B. (2012): Nemzetközi tapasztalatok az akadémiai spin-off folyamat kormányzati támogatásában. In Makra Zs. (szerk.): *Spin-off cégek, vállalkozók és technológiai transzfer a legjelentősebb hazai egyetemeken*. Universitas Szeged Kiadó, Szeged, pp. 87-117.
- Makra Zs. (2012): Az egyetemi spin-off vállalkozások fogalma, létrejöttének folyamata és lehetséges kategorizálásai. In Makra Zs. (szerk.): *Spin-off cégek, vállalkozók és technológiai transzfer a legjelentősebb hazai egyetemeken*. Universitas Szeged Kiadó, Szeged, pp. 35-58.
- Mustar, P. – Renault, M. – Colombo, M. G. – Piva, E. – Fontes, M. – Lockett, A. – Wright, M. – Clarysse, B. – Moray, N. (2006): Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 35, 2, pp. 289-308.
- Soetanto, D. – van Geenhuizen, M. (2006): Determinants of University Spin-Offs Growth: Do Socioeconomic Networks and Support Matter? Paper presented at the 46th Congress of the European Regional Science Association, Volos.

A társadalmi tőke megjelenése az innováció hazai kutatásában

Bodor Ákos

*Az innovációs rendszerek elméleti koncepciójában az innovációs folyamat eredményessége elsősorban a különböző típusú szereplők közötti interakciók mennyiségén és minőségén múlik. A hálózatos működés és az együttműködés alapvető követelményként jelenik meg, a különböző tevékenységek pedig társadalmilag beágyazottan valósulnak meg. Ezért nem meglepő, hogy az innovációs folyamatokkal kapcsolatos kutatásokban gyakran bukkan fel a szereplők közötti kapcsolatok, illetve ezzel kapcsolatban a társadalmi kontextus kérdése. Ezek megjelenési formája, fogalmi készlete meglehetősen változatos képet mutat, azonban mindegyikük összefüggésbe hozható a társadalmi tőke koncepciójának valamelyik értelmezésével. A tanulmányban ezeket a megközelítéseket próbáljuk meg összegyűjteni a hazai innovációs folyamatok legfrissebb kutatásai alapján.**

Kulcsszavak: innovációs rendszer, társadalmi beágyazottság, társadalmi kontextus, társadalmi tőke

1. Bevezetés

Az innovációs rendszerek elméleti koncepciója az intézményi-, illetve az evolúciós közgazdaságtanban gyökerezik. Mára az elmélet legtöbb alapvetése a gyakorlatban, vagyis az állami beavatkozások, illetve a fejlesztéspolitikai intézkedések szintjén is testet ölt. Ennek a koncepciónak az egyik központi gondolata, hogy az innováció *rendszerszerűen* működik, és a vállalatok, illetve további egyéb szervezetek közötti interakciók eredményeképpen jön létre. Tulajdonképpen úgy is fogalmazhatunk, hogy az innovációs rendszernek az *interakciók* jelentik az alapját. Ennek megfelelően, a szereplők közötti kapcsolatok és együttműködések szerepének hangsúlyozása az innovációs rendszer paradigmájában fontos szerepet kap, úgy nemzeti-, mint regionális szinten (Lundvall et al. 2002; Rothwell 1994; Cooke 1998). A vállalatokon túlmenően kulcsfontosságú szereplőknek tekintik a különböző állami- és nem állami nonprofit szervezeteket is, például egyetemeket, kutatóintézeteket, ügynökségeket. Sokuknak éppen az az elsődleges feladata, hogy a szereplők közötti együttműködések fokozza, hídképző és segítő funkciót töltsön be a rendszerben.

* Jelen tanulmány megjelenését az IPA REGPHOSYS HUHR/1101/2.1.3/0002 azonosítószámú projekt támogatja.

Az innovációval kapcsolatos elméleti megközelítések témánk szempontjából különösen figyelemreméltó alapvetése, hogy az innovációs *folyamatokat* „*granovetteri értelemben*” beágyazottnak tekintik (Vas–Bajmócy 2012, 1236. o.), ezáltal beépítve az új gazdaságszociológia egyik legfontosabb tételét az innovációról való gondolkodásba. A Mark Granovetter által megfogalmazott beágyazottság fogalma a következő: „*1. A cselekvés mindig társadalmilag meghatározott, és nem lehet kizárólag egyéni motívumokra hivatkozva megmagyarázni; 2. a társadalmi intézmények nem jönnek létre automatikusan, valamilyen elkerülhetetlen formában, hanem »társadalmilag megformáltak«*” (Granovetter 1994, 61. o.).

A társadalmi beágyazottsághoz kapcsolódó felvetések különböző elnevezések, fogalmak (pl. normák, értékek, miliő) formájában jelentek meg kezdetben a nemzetközi innovációs irodalomban, gyakran az *informális intézmény* gyűjtőfogalmát használva e tényezők megnevezésére, ami nyilvánvalóan a koncepciónak az intézményi közgazdaságtanból eredő gyökerei miatt van így. Az intézményi közgazdaságtan fogásában a gazdasági élet megértéséhez az intézmények vizsgálatán keresztül vezet az út. Az intézményeken belül megkülönböztetnek formális (pl. jogi, gazdasági szabályok), valamint informális intézményeket, melyek alatt a kultúra által meghatározott, a formális intézményeknél lassabban változó tényezőket, a „társadalom játékszabályait” értik (North 1990). Tartalmukat tekintve ezek az informális tényezők lényegileg megfeleltethetőek a *társadalmi tőke* általánosan használt elemeinek is. E tanulmányban a társadalmi tőke tudományos megközelítését használjuk keretként. Ma már elmondható, hogy a különböző térségek innovációs kapacitásával, teljesítményével foglalkozó nemzetközi irodalomban meglehetősen kedvelt téma a társadalmi tőke és az innováció viszonya. A kérdés empirikus jellegű vizsgálata ugyan még viszonylag kezdeti szakaszban tart, az egyes kutatások igen eltérő indikátorokkal és módszertannal dolgoznak, ami megnehezíti az eredmények összehasonlítását, azonban az kijelenthető, hogy az innovációs teljesítmény és a társadalmi tőke szintje között általában szoros összefüggés mutatható ki (Adam 2011, 2013).

Jelen tanulmány célja annak bemutatása, hogy az innovációs folyamatok hazai kutatásában milyen formában és mértékben jelenik meg a társadalmi kontextus témája, a társadalmi tőke különböző elemei, illetve értelmezési formái közül melyek jelennek meg hangsúlyosabban a kutatásokban, illetve melyek kevésbé hangsúlyosak. Ennek érdekében az utóbbi években publikált, és a hazai innovációs rendszerek működésével, az innovációs kapacitással foglalkozó elméleti és empirikus tanulmányokat tekintettük át.

2. Társadalmi tőke

Kevés szociológiai fogalom futott be olyan gyors karriert, mint a társadalmi tőke. A szociológián kívül nagyon sok egyéb tudományterületen is használják, Robert D. Putnam (1993, 2000) munkáinak köszönhetően pedig a szűken vett tudományosság

berkeiből is kitört, és a közbeszéd részévé vált. Népszerűsége ellenére – vagy éppen azért – azonban korántsem mondhatjuk azt, hogy a társadalmi tőke egy letisztult koncepció lenne, egyértelműen és megbízhatóan operacionalizálható tartalmi elemekkel. Éppen ellenkezőleg, egymástól jelentősen eltérő tartalmakat és elemeket sorolnak különböző szerzők a saját társadalmi tőke fogalmukhoz, így mind a mai napig nem beszélhetünk egy általánosan elfogadott definícióról. Ezért viszonylag hamar felmerültek a fogalom használatával kapcsolatos aggályok (Portes 1998), majd az empirikus alkalmazás terén mutatkozó problémák (Sabatini 2005). A hazai szociológiai irodalomban is komoly kételyek fogalmazódtak meg a társadalmi tőke fogalmának létjogosultságával kapcsolatban (Sik 2006, 2012; Angelusz 2010). Abban azért a különböző szerzők egyetértenek, hogy a társadalmi tőke koncepciója mindekenélőtt az emberi/társadalmi kapcsolatokról, azok hálózatáról szól. Továbbá az sem vitatott, hogy a demokratikus politikai berendezkedésnek, valamint a modern piacgazdaságnak nélkülözhetetlen eleméről van szó (Orbán–Szántó 2005). De hogy mit is jelent pontosan a *társadalmi tőke*, arról már erősen megoszlanak a vélemények. A társadalmi tőkéről szóló írások általában a nagy klasszikusok (elsősorban Bourdieu, Coleman és Putnam) elképzeléseit mutatják be elsőként. Ezt a hagyományt mi sem szeretnénk megszakítani, már csak azért sem, mert már az ő megközelítéseiknek a felvillantása is rámutat a fogalom mögött meghúzódó jelentős eltérésekre.

Bourdieu (1998) felfogásában a társadalmi tőke azokat az erőfeszítéseket jelenti, amelyeket az egyének a társadalmi kapcsolatháló kialakítása céljából fejtenek ki. A társadalmi tőke a tulajdonosához tartozó *magánvagyon*, amely révén különböző dolgokat lehet elérni, akár hatalomhoz is lehet jutni. A társadalmi tőke Bourdieu-nél a társadalmi újratemlődés megértésének kulcsjelentőségű fogalma, azokat az anyagi és szimbolikus forrásokat veszi sorra, amelyeket az egyének és a csoportok használnak ebben a folyamatban. Bourdieu szerint a gazdasági, a kulturális, és a társadalmi tőke az a három fő út, ahol ezek a források felhalmozódnak, és az egyének a társadalomban elfoglalt pozícióját ezek határozzák meg. Döntően a család, a különböző csoportok, és a társadalmi osztályok képességén múlik, hogy miképpen tudják átváltani a kulturális és a társadalmi tőke szimbolikus javait materiális, gazdasági tőkévé. Az a mód viszont, ahogyan ez a transzfer megtörténik, az társadalmilag és történelmileg meghatározott.

Coleman (1998) szintén inkább a társadalmi tőke egyéni cselekvést előnyösen előmozdító hatására helyezi a hangsúlyt, de nála már megjelenik annak *közjóság* jellege is, mivel bizonyos típusainak előnyeit nem csak azok élvezhetik, akik létrehozzák, hiszen nehéz kizárni másokat azok „fogyasztásából” (Orbán–Szántó 2005, 56. o.). Coleman meglátása szerint a társadalmi kapcsolatok jellemzik azokat a társadalmi struktúrákat, amelyekben az egyének tevékenykednek, a társadalmi tőke koncepciója pedig a „harmadik út” lehet a racionális cselekvés perspektívája (ami úgy tekint a társas cselekvést, mint a célkövető és önérdek vezérelt egyéni cselekvések következményét), illetve a társadalmi norma perspektívája (ami a társas visel-

kedést külső kényszerektől, normáktól meghatározottnak látja) között. Coleman számára tehát a társadalmi tőke annak eszköze, hogy összeegyeztesse az egyéni cselekvést és a társadalmi struktúrát, illetve az „énvezérelt” és a „normavezérelt” viselkedést a társadalmi cselekvés megértésében.

Összességében kijelenthető, hogy sem Bourdieu, sem Coleman megközelítései nem kerültek be az interdiszciplináris tudományos gondolkodásba, illetve a közgondolkodásba. Ez Putnam (1993, 2000) számára adatott meg, akinek nevéhez a társadalmi tőke közjóság felfogása fűződik. Szerinte alapvető eltérést mutat a társadalmi tőke a hagyományos tőkefajtákkal (fizika, humán) szemben: „ez utóbbi fogalmak ugyanis emberek egyedi sajátosságaira utalnak, a társadalmi tőke viszont kollektív ismérv. Putnam szerint a társadalmi tőke kulturális jelenség – egyszerre jelenti a kollektív cselekvésre való készséget és a közintézményekbe vetett bizalmat – és nagy közösségek (akár nemzetek vagy régiók) jellemzője” (Orbán–Szántó 2005, 56. o.). Ez a megközelítés adta meg a társadalmi tőke számára azt a felhatalmazást, hogy politikai, illetve gazdasági folyamatokat képes előre jelezni, és ez által vált közpolitikai beavatkozások fontos komponensévé.

Már ebből a három klasszikus megközelítésből is láthatóak a lényeges koncepcionális eltérések a fogalommal kapcsolatban. Legkönnyebben ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy az elméletek eltérnek annak függvényében, hogy az *egyéni* vagy a *társadalmi* jelleget hangsúlyozzák, vagyis az *individuumhoz* vagy a *kollektívumhoz* kötik-e a társadalmi tőkét. Az *individuumhoz* kötődő magánjóság jellegű társadalmi tőke elsősorban az egyéni célok elérését szolgálja, míg a kollektív jellegű inkább a kollektív cselekvés eszközeként funkcionál, hatására a közös célok érdekében együttműködnek az egyének. Egy másik lehetséges megkülönböztetés szerint az egyik elképzelés „... a gazdasági vagy kulturális javakhoz hasonlóan az egyének vagy csoportok célmegvalósító cselekvéseiben versenyelőnyt jelentő tőkeformát, illetve erőforrástípust jelöl. A policy-orientált társadalmi tőke-felfogás ezzel szemben általában a társadalmi cselekvők interakcióit (tehát a társadalmi viszonyokat) befolyásoló bizalmat, a társadalmi normákat, a kapcsolathálózatokat és bizonyos intézményeket azonosítja a társadalmi tőkével, kiemelve az egyéni és közösségi jólét megteremtésében játszott szerepüket” (Csizmadia 2008, 297. o.). Azonban azt is világosan látni kell, hogy a társadalmi tőke az egyéni erőforrás jelleget hangsúlyozó megközelítésekben is értelemszerűen túlmutat az *individuum* szintjén, mivel nem az egyénben ölt testet (mint a klasszikus tőkefajták), hanem az egyének közötti viszonyrendszerben.

A fogalomnak a közpolitikában/fejlesztéspolitikában való széleskörű használata következtében egyre inkább elterjedtek azok a társadalmi tőke definíciók, amelyek egyesítik a különböző megközelítéseket, és meglehetősen tágan értelmezik a kérdést. Egy összegző tanulmány definíciója szerint (Aldridge et al. 2002, 5. o.) például a társadalmi tőke hálózatokból, normákból, kapcsolatokból, értékekből és informális szankciókból áll, amelyek meghatározzák egy társadalomban a társas inte-

rakciók mennyiségét és az együttműködés minőségét. A társadalmi tőkének alapvetően három fő komponensét különböztetik meg:

- *társadalmi kapcsolatháló* (ki kit ismer);
- *társadalmi normák* (formális és informális szabályok, amelyek azt irányítják, hogy a hálózatok tagjai hogyan viselkednek egymással);
- *szankciók* (a folyamat, ami segíti biztosítani, hogy a hálózat tagjai betartsák a szabályokat).

A vázolt elméleti bonyodalmak következményeként a társadalmi tőke empirikus mérése is meglehetősen sokszínű jelenség. Nagyon röviden azt lehet mondani, hogy ez manapság a társadalmi környezetnek a társadalmi kapcsolatok szempontjából releváns és szóba jöhető elemeinek lehető legszélesebb körű vizsgálatát jelenti. Ahogyan az elméleti bemutatásnál is hangsúlyoztuk a társadalmi tőke egyéni, illetve kollektív értelmezésének dichotómiáját, ugyanezt számításba kell vennünk a különböző mérési módszereknél, és indikátoroknál is. Továbbá a mérés módszertani szempontjából egy újabb dimenziót is figyelembe kell vennünk, ez pedig a hálózati alapokra helyezett mérés, illetve a hagyományos, attribútum alapú mérés alternatívái közötti választás (Csizmadia 2008) (1. táblázat).

1. táblázat A társadalmi tőke mérésének módszerei és indikátorai az eltérő elméleti megközelítések függvényében

	a. Hálózati mérés	b. Attribútum alapú mérés
1. Egyéni jellegű társadalmi tőke	Hálózat tagjainak egyéni viszonyrendszerei, személyes kapcsolathálói: „ego-hálózat” (pl. méret/fok, sűrűség, heterogenitás)	Egyéni kapcsolatrendszerek (pl. mérete, összetétele, funkciója, gyakorisága)
2. Kollektív jellegű társadalmi tőke	A teljes hálózat vizsgálata, a teljes kapcsolatrendszer jellegzettségei: „teljes hálózat” (pl. sűrűség, centrum-periféria struktúra, homofília)	Egyéni megkérdezés útján, csoport, vagy társadalmi jellegű ismervek (pl. bizalom, attitűdök, értékek, civil és politikai aktivitás, korrupció)

Forrás: Csizmadia (2008) alapján saját szerkesztés

Az egyes megközelítések közötti legmarkánsabb különbség úgy ragadható meg, hogy az adott indikátor ténylegesen megfigyelt kapcsolatot mér, vagy valami mást. Az 1. táblázat alapján látható, hogy egyedül a jobb alsó cellában lévő indikátorok azok, amelyek nem ténylegesen megfigyelt kapcsolatokról nyújtanak információt, hanem ennél tágabb jelenségeket próbálnak megragadni. Azok a megközelítések, amely kizárólag valós, és ténylegesen megfigyelhető kapcsolatokra koncentrálnak, gyakran azt is hangsúlyozzák, hogy pusztán attól, hogy egy egyén vagy egy csoport egy interaktív rendszerben, vagy társadalmi hálózatban létezik, önmagában ettől előnyben részesül. Azonban, ha olyan komplex kapcsolatrendszereket vizsgálunk, mint például az innovációs rendszer szereplőinek interakciói, egyáltalán nem

biztos, hogy minden létező kapcsolatnak jelentősége van az innovációs folyamatokra nézve. Ennek megkülönböztetésére szolgálhat az ún. primordiális társadalmi tőke elemek – amelyek a mindennapi élet alapstruktúráin alapulnak – leválasztása az olyan komplexebb, specializáltabb társadalmi tőke formáktól, amelyek az együttműködések „emelkedettebb” formáit szolgálják a komplex együttműködési struktúrákban (Adam 2011). Angelusz (2010, 164. o.) ezt a problémát a következőképpen fogalmazza meg: „A társadalmi tőkével foglalkozó irodalom mégis hajlamos a fogalom tág értelmezésére, és akár két tojás kölcsönzésében már a társadalmi tőke megnyilvánulását látni”. Szerinte a kapcsolatok nagy részét nem érdemes tőkeként értelmezni, mert ezek sokkal inkább alapvető emberi szükséglet-kielégítéseket szolgálnak, mint például az együttlétre, a megbecsülésre, vagy az ezek közvetítését segítő kommunikációra való igényünk, melyet összefoglalóan affiliációs szükségletnek hív. Ehhez képest a tőkeként működő kapcsolatok szükségképpen növekedési szükséglethez, instrumentális cselekvésekhez kapcsolódnak (Angelusz 2010, 164. o.). Az innovációs rendszerekben komplex és specializált társadalmi tőkére van szükség, amely hatékony tudja szolgálni a rugalmas szervezeti formákat, az innovációs rendszereken belül a funkcionális kapcsolatokat a tudástermelők, a közvetítő szervezetek, a vállalatok és egyéb szervezetek között.

A társadalmi tőke eltérő, ellentmondásos interpretációit Woolcock (2010) éppen a fogalom operacionalizálásában mutatkozó konszenzus hiányából eredezteti. Ugyanakkor, meglátása szerint a társadalmi tőkének a folyamatos vitát generáló jellemvonása tulajdonképpen egy nagyon hasznos jelenség, hiszen ezáltal különböző tudományterületek konstruktív dialógusához ad „felületet”. Tulajdonképpen nem csoda, hogy annyiféle használata van a koncepciónak, ha egyrészt már az elméleti megalapozás is több irányba mutat, másrészt a széleskörű alkalmazás különböző hagyományú, módszertani és tematikai orientációjú tudományokban történik.

3. Társadalmi tőke az innováció hazai kutatásában

Az elmúlt években öröndetesen megszorodott azoknak az elméleti és empirikus tanulmányoknak a száma, amelyek a magyarországi innovációs kapacitás, illetve az innovációs teljesítmény témakörével foglalkoznak. Ezek egy része nemzeti, más része regionális szintre fókuszál, de találhatunk példát kistérségi szintű elemzésre is. Természetesen az is előfordul, hogy egyes tanulmányok több területi szinttel is foglalkoznak. Tanulmányunkban az utóbbi években megjelent munkák alapján próbálunk ahhoz a kérdéshez közelebb jutni, hogy az innovációs rendszerek hazai kutatásában milyen formában jelenik meg a társadalmi tőke témája. Ezt két alkérdésre bonthatjuk:

- Miképpen látják a társadalmi tőke szerepét, befolyását az innováció kutatói a hazai innovációs potenciál és teljesítmény alakulásában?
- Milyen empirikus eszközöket használnak a társadalmi tőke mérésére?

Olyan kutatást, vagy elméleti megközelítést, amely elsődlegesen, esetleg kizárólagosan a társadalmi tőkének a hazai innovációs folyamatokra gyakorolt hatását vizsgálná, viszonylag keveset találtunk. Ezzel párhuzamosan azonban szinte minden általunk megismert, és az innovációs potenciált, vagy teljesítményt elemző munka valamiféleképpen számításba veszi a társadalmi beágyazottság befolyásoló hatását. Ez tulajdonképpen nem meglepő, hiszen ahogy már utaltunk is rá, az innovációs-rendszer megközelítések paradigmaticus kijelentései világosan lefektetik ezt az alapelvet.

Az elmúlt évek publikációi közül 28 olyan munkát sikerült feldolgoznunk¹, amelyek többé-kevésbé egyértelműen az innovációs rendszer paradigmáján belül mozogva foglalkoznak elméleti és/vagy empirikus módon a hazai innovációs folyamatokkal. Természetesen nem gondoljuk azt, hogy sikerült volna maradéktalanul áttekintenünk az elmúlt évek összes e témában megjelent kutatását. Viszont ahhoz talán kellően széleskörű mintával rendelkezünk, hogy általánosságban közelebb jusunk annak a kérdésnek a megválaszolásához, hogy a hazai innováció kutatásában milyen szerep jut a társadalmi-kulturális tényezőknek.

Az elemzés során egyetlen egy olyan tanulmányt találtunk, amelyikben a társadalmi kontextus még utalás szintjén sem jelenik meg (Szalavetz 2011), ezen kívül az összes többi esetében valamilyen formában megtalálható. Természetesen jelentős különbség mutatható ki abban, hogy a teljes tanulmány, illetve kutatás mekkora részét teszi ki a társadalmi kontextushoz köthető kérdéskör. Egyesek esetében a komplex kutatási témának csak egy apró részletként jelenik meg (pl. Varga–Járosi 2012; Tilinger 2010), míg másoknál kifejezetten a vizsgálati fókuszot jelenti (pl. Csizmadia–Grosz 2012; Hámori–Szabó 2010; Hlédik–Szabó 2012; Tóth 2012; Lengyel 2012; Sebestyén 2012).

3.1. A társadalmi kontextus elemeinek tartalmi és fogalmi használatának különbségei

A tanulmányokban használt fogalmak, kifejezések meglehetősen színes képet mutatnak. Az innovációs rendszer szereplői közötti interakciókra való utalás az összes munkában megjelenik – a már említett egyetlen kivételt képező tanulmányt kivéve – valamilyen formában, sőt több esetben éppen ez jelenti a fő fókuszot (Ferincz 2012; Csonka 2009; Havas 2010; Csizmadia–Grosz 2012; Csizmadia 2009; Lengyel 2012; Sebestyén 2012; Sass 2010; Inzelt 2010). Másoknál több más kutatási kérdés mellett tölt be meglehetősen hangsúlyos szerepet (Hámori–Szabó 2010; Némethné 2010; Bajmócy 2012; Bajmócy–Lengyel 2010; Baranyai et al. 2009; Bartha–Matheika 2009; Hlédik–Szabó 2012; Tóth 2012; OECD 2009; Kiss 2012). Csak néhány olyan munkát találtunk, amelyekben mindössze érintőleges szerep jut a kapcsolatoknak (Dobák et al. 2012; Halpern–Muraközy 2010; Sitányi–Ludescher 2009). Összességében tehát úgy tűnik, hogy a hazai innovációs folyamatok vizsgáló kutatók megle-

¹ Ezek részletes listáját lásd a „Felhasznált irodalom” után.

hetősen fontos témának tartják az innovációs rendszer szereplői közötti interakciók kérdéskörét, a sűrű és kiterjedt kapcsolatrendszer pedig az innováció szempontjából feltétlenül előnyös tulajdonságnak tekintik. A fogalomhasználat tekintetében jellemző a „kapcsolat”, a „kapcsolatrendszer”, hálózati megközelítés esetén a „kapcsolathálózat”, az „erős és gyenge kötések” továbbá az „együtműködés”, illetve a „partnerség”, „partnerek” kifejezések használata. Bizonyos szerzők felváltva, szinonimaként használják e fogalmakat, míg vannak, akik kizárólag az együtműködés kifejezést használják (pl. Némethné 2010), mások pedig éppen ezt nem használják egyáltalán (pl. Bajmócy 2012; Csonka 2009).

A társadalmi tőke további elemeinek előfordulása már korántsem tekinthető ilyen elterjedtnek. A „bizalom” fogalmának előfordulás a vizsgált munkáknak kevesebb, mint a felében jelenik meg (12 tanulmányban), ezen belül is öt esetében csak nagyon marginális szerephez jut, mindösszesen egy-egy alkalommal kerül említésre, így természetesen a tanulmány lényegi mondanivalójának nem képezi részét. Fontos szerephez három elemzésben jut (Némethné 2010; Csonka 2009; Sitányi–Ludescher 2009). A normák, értékek, attitűdök viszont alig kimutatható elemek a hazai innováció kutatásban, csupán néhány tanulmány (Hámori–Szabó 2010; Hlédik–Szabó 2012; Tóth 2012) foglalkozik ezzel a kérdéssel, ráadásul a szerzők egyazon kutatóműhelyhez (Corvinus Egyetem) tartoznak. A hazai innováció kutatásnak ez utóbbi területtől való idegenkedése meglepő, tekintve a téma nemzetközi népszerűségét.

Magát a „társadalmi tőke” fogalmát összesen tíz tanulmány használja. Ebből hat esetében csak egy-két alkalommal említik a szerzők, így összesen négy munkában jelenik meg a társadalmi tőke fogalma lényegi szerepben (Némethné 2010; Csonka 2009; Csizmadia 2009; Sitányi–Ludescher 2009). Ehhez még hozzá kell tenni, hogy további három tanulmányban (Ferincz 2012; Dobák et al. 2012; Hlédik–Szabó 2012) előkerül – igaz csak néhány említés erejéig – a társadalmi tőkéhez köthető kapcsolati tőke fogalma is.

3.2. Miért fontos a társadalmi tőke és hol található?

A különböző szerzők mind egyetértenek abban, hogy az általuk vizsgált társadalmi tőke elemek pozitívan járulnak hozzá az innovációs folyamatok eredményességéhez. Abban a kérdésben azonban már korántsem egységes a kép, hogy ezek a lényeges tényezők pontosan hol is találhatóak, és elsőrendűen milyen közvetlen hatást fejtenek ki. A szerzők különféle megközelítései világos összefüggést mutatnak a társadalmi tőke már említett egyéni és kollektív felfogásának problémájával, illetve a mikro/makro értelmezhetőségével is.

Az áttekintett tanulmányok döntő többsége *a vállalati innovációs teljesítmény összefüggésében vizsgálja* a társadalmi erőforrások szerepét, elsősorban azt hangsúlyozva, hogy azok a vállalatok jobb teljesítményéhez járulnak hozzá. A tanulmányok azonban abban már komoly eltéréseket mutatnak, hogy mi is a forrása az általuk vizsgált társadalmi tőkének. Ezeket a különböző megközelítéseket a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat A vállalatok innovációs teljesítményét segítő társadalmi tőke forrásai a vizsgált tanulmányok alapján

a) A vállalatok maguk rendelkeznek vele, a közöttük lévő kapcsolatokban található	Ferincz 2012; Dobák et al. 2012; Halpern–Muraközy 2010; Csonka 2009; Kiss 2012
b) A vállalatokat körülvevő innovációs rendszer elemeinek kapcsolataiban található	Csizmadia–Grosz 2012; Bartha–Matheika 2009; Sass 2010; Inzelt 2010; Lengyel 2012
c) A vállalatokat körülvevő területi/társadalmi egységben található	Hámori–Szabó 2010; Némethné 2010; Tóth 2012
d) Egyéb	Sitányi–Ludescher 2009 (egyetemi hallgatók és oktatók); Hlédik–Szabó 2012 (egyéni attitűdök, vállalati kultúra)

Forrás: saját szerkesztés

A vállalati innovációs teljesítményt elősegítő társadalmi tőke elemek hazai vizsgálataiban jól láthatóan megjelenik a már említett elméleti sokszínűség. A táblázatban *a*)-val jelölt csoportba tartozó szerzők a társadalmi tőke mikroszintű megközelítését vallják magukénak, elsősorban a vállalatok kapcsolatrendszerén keresztül képzelik el a társadalmi tőke kialakulását és működését. Ettől csak árnyaltnyit különbözik a *b*)-vel jelölt rendszerszerűnek nevezhető megközelítés, ami a társadalmi tőke mezo szintű elképzelésére reflektálva a társadalmi/kapcsolati erőforrásokat a hálózatokban elfoglalt strukturális pozíciókból származtatja. Ettől lényegében térnek el a *c*) kategória – és részben a *d*) – tanulmányai, hiszen ők inkábbba azt a makroszintű megközelítést képviselik, melyben a társadalmi tőke a társadalom tagjainak kohézióját, kapcsolathálózatainak minőségét reprezentálja.

A tanulmányok egy kisebb része az *innovációs rendszerek teljesítményének összefüggésében vizsgálja* a társadalmi erőforrások szerepét. Az ide sorolható kutatások egységes meglátása szerint a társadalmi tőke forrása és hasznosulási helye egybeesik, vagyis mindkettő az innovációs rendszerekben található (Tilinger 2010; Havas 2009; Havas 2010; Csizmadia 2009; OECD 2009).

Azokban az esetekben, ahol a szerzők a társadalmi tőkét úgy tekintik, mint *ami egy bizonyos területi/társadalmi egység innovációs képességéhez járul hozzá*, általában szintén egybeesik a forrás és hasznosulás helye. (Bajmócy 2008, 2012; Borsi–Bajmócy 2009; Bajmócy–Lengyel 2010; Varga–Járosi 2012).

3.3. A társadalmi tőke indikátorai

A vizsgált tanulmányok empirikus részeire koncentrálnak először is megkülönböztethetünk kvalitatív, kvantitatív illetve mindkét típusú módszert használókat. A tisztán kvalitatív jellegű vizsgálatok egyértelműen kisebbségben vannak. Ezek interjú módszereket használnak és a megkérdezett szereplők kapcsolatrendszerének feltérképezését célozzák meg (Ferincz 2012; Dobák et al. 2012). Sajnos ezekből a tanulmányokból a módszertanra és az elemzési megfontolásokra nézve nem lehet további részleteket megismerni. A kvantitatív jellegű munkákból már világosabban kiderül-

nek, hogy az egyes szerzők az általuk vizsgálni kívánt társadalmi tőke elemeket milyen indikátorokkal próbálják meg mérni. Gyakori a másodlagos adatforrások használata, de többen vállalkoztak saját adatgyűjtésre is. Ahogyan az már kiderült, a szereplők közötti kapcsolatok témája tekinthető talán a „legnépszerűbb” társadalmi tőke elemnek az innovációs folyamatok hazai kutatásában. Ez a preferencia világosan kirajzolódik akkor is, ha kifejezetten az elemzések empirikus tartalmára összpontosítunk. Túlnyomórészt ténylegesen megfigyelt kapcsolatokat használnak indikátorként a szerzők. Ez a *másodlagos adatelemzésnél* többször jelenti a CIS (Community Innovation Survey) vállalati együttműködésre vonatkozó indikátorait (Halpern–Muraközy 2010; Havas 2010), de találhatunk többféle adatforrásból összeválogatott saját indikátorkészletre is példát (Inzelt 2010). Ezekhez hasonló karakterű *saját adatforrásokkal* dolgozó kutatások is vannak, annyi különbséggel, hogy egyesek szűkebben értelmezik az együttműködéseket, annak inkább vállalatközi dimenzióira fókuszálnak (Baranyai et al. 2009; Kiss 2012), míg mások kiterjesztik az interakciók értelmezését az innovációs rendszer további lehetséges szereplőire is (Csizmadia–Grosz 2012; Sass 2010). A szereplők közötti interakciók vizsgálatának egy másik megközelítése, amikor a szerzők nem az innovációs folyamattal kapcsolatban megfigyelt tényleges viszonyokra alapozva vonnak le következtetéseket, hanem közvetve a szereplők közötti kapcsolatok mennyiségére és minőségére utaló egyéb indikátorokat használnak (Bajmócy 2012; Bajmócy–Lengyel 2010).

A bizalomnak, mint társadalmi tőke elemnek a vizsgálata nem gyakori az empirikus vizsgálatokban. Három munkában jut főszerephez (Némethné 2010; Csonka 2009; Sitányi–Ludescher 2009), de mindannyian más dolgot értenek alatta. Némethné (2010, 56. o.) a társadalmi környezetnek az innovációra gyakorolt hatását vizsgálja, használja is a társadalmi tőke kifejezést, a közbizalmat és a korrupció észlelését érti alatta. A „közbizalom” indikátorként az Eurobarometer vizsgálat következő kérdését használja: „Általában meg lehet bízni az emberekben, vagy nem lehet elég óvatosnak lenni más emberekkel szemben?” (Némethné 2010). Tehát, a szerző a „közbizalom” alatt kifejezetten az ún. „általánosított bizalmat” érti, ami az interperszonális bizalomnak az egyik fajtája, és az idegen emberekkel kapcsolatos attitűdöt jelenti. Másik fajtája az ún. partikuláris bizalom, ami bizonyos személyekre, csoportokra (pl. család) korlátozódik. Az interperszonális bizalom e két fajtájának szintje nem esik feltétlenül egybe, például Magyarországon, és több posztszocialista országban az alacsony általános bizalomszint mellé relatíve magas partikuláris bizalomszint párosul (Giczi–Sik 2009). Ezen kívül meg kell különböztetni az említett bizalom típusokat még a különböző közintézményekbe vetett bizalmat mérő ún. intézményi bizalomtól is. Csonka (2009) kutatása során a bizalom mérésében saját empirikus adatgyűjtésére támaszkodik. A bizalom fogalmát az általa vizsgált vállalatok vezetőinek a partnereik felé megnyilvánuló bizalom mértékének (erős, átlagos, gyenge) formájában operacionalizálta. A fogalmi áttekintés alapján látható, hogy ez az indikátor az előzővel ellentétbe a bizalom ún. partikuláris szintjét méri. Sitányi és Ludescher (2009) a bizalmat szintén a társadalmi tőke alapelemeként kezelik, és

egyetemi hallgatók és tanárok innovatív ötleteinek megosztási hajlandóságának mértéke formájában operacionalizálták saját empirikus vizsgálatukban. A bizalom indikátorként való használata Varga Attila és Járosi Péter (2012) tanulmányában is megjelenik. A szerzők a regionális innováció-politikák hatáselemzését végzik ökonometriai modellezés segítségével. A modellnek része a társadalmi tőke, amit a következőképpen határoznak meg: „a régióban élők egymás felé nyitottságát, együttműködési képességét, egymás felé bizalmát jelzi” (Varga–Járosi 2012, 40. o.). Sajnos a tanulmányból nem derül ki, hogy a vizsgált régiók társadalmi tőkéjéhez pontosan milyen indikátorokat használtak a szerzők.

A szereplők közötti kapcsolatok és a bizalom mérésén kívül a társadalmi kontextusról szóló további indikátorokat kevés számban tudunk meghatározni az áttekintett munkák alapján. Némethné (2010) a különböző országok innovációs teljesítményét vizsgáló másodlagos adatelemzésében a Transparency International korrupció észlelését mérő CPI (Corruption Perceptions Index) indikátort használja (2010, 57. o.). Bajmócy és szerzőtársainak több munkájában (Borsi–Bajmócy 2009; Bajmócy 2012; Bajmócy–Lengyel 2010) a társadalmi kontextus elsődleges indikátoraiként szerepelnek az ún. „Innovációs háttér infrastruktúra” elemei.² Az „innovációs háttér infrastruktúra” indikátorai olyan elérhető statisztikai adatok, amelyek az adott területi egység társadalmát kívánják valamiképpen megragadni (pl. mobiltelefonok száma 1000 lakosra).

Hámori és szerzőtársa (Hámori–Szabó 2010) a gyenge nemzeti innovációs teljesítmény magyarázatait keresve kifejezetten a magyar társadalomra jellemző kedvezőtlen „informális intézményeket” teszik felelőssé. Ennek alátámasztására olyan nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményeit idézik, mint a European Social Survey (ESS), vagy a Geert Hofstede (Hofstede–Hofstede 2008) nevével fémjelzett értékvizsgálatok, olyan indikátorokat használva, mint például a „tolerancia” vagy a „bizonytalanságkerülés”. Ezt a nemzetközi szinten egyébként meglehetősen népszerű kutatási irányt a kutatócsoport újabb munkáikban (Hlédik–Szabó 2012; Tóth 2012) már saját kérdőíves felmérésükre alapozva folytatják. Komplex kérdőívüket vállalatvezetők körében vették fel, amelyben a hazai társadalmi kultúra megítélésével, az adott vállalat kultúrájával, illetve az innovációval összefüggésbe hozott egyéni attitűdökkel kapcsolatban vizsgáldtak.

4. Konklúzió

Az innovációs rendszerek szereplői közötti kapcsolatok kérdése hangsúlyosan megjelenik a hazai innovációs kutatásokban. A társadalmi tőke koncepciójához sorolható további szempontok azonban eddig kevésbé kerültek a kutatók érdeklődési körébe. Általánosan megfigyelhető, hogy az innovációs rendszer szempontjából lényegesnek tartott társadalmi kontextus viszonylag szűken értelmezett. A társadalmi tőke legy-

² Az újabb vizsgálataikban már megjelenik a „Kapcsolat” vizsgálati dimenziója is.

gyakrabban használt megközelítései inkább az individuális értelmezésekhez állnak közelebb. Az innovációs rendszer szereplői között megfigyelhető interakciók, együttműködések népszerű kutatási témát jelentenek. A társadalmi kultúra, az értékek, az attitűdök, – vagy az intézményi közgazdaságtan terminológiájával élve – az informális intézmények és a hazai innovációs folyamatok esetleges összefüggésének empirikus vizsgálatára már sokkal kevesebben vállalkoznak. Ennek egyik oka talán az, hogy a társadalmi tőke közösségi erőforrásként való értelmezése mintha kevésbé lenne elterjedt a hazai innováció kutatásában. A másik lehetséges oka prózaibb ennél: társadalmi kultúra hatásának empirikus vizsgálata módszertani és elméleti szempontból is számos komoly nehézséget rejt magában, ezért nem csoda, ha kevesen vállalkoznak rá. Az áttekintett hazai kutatások közül egyedül a Corvinus Egyetem kutatócsoportja teszi ezt, választott módszereik azonban korántsem problémamentesek, például a különböző „címlisták” alapján összeállított 3500 fős „potenciális válaszadók” közül végül 8,6%-os visszaküldési arány sikerült elérniük online kérdőívükkel, ami nagyban csökkenti az eredmények általánosíthatóságát. Ettől eltekintve azonban elmondható, hogy a társadalmi kultúra vizsgálatokban általában megjelenő főbb általános témákból (pl. tolerancia, kockázatkerülés, bizalom, autoritáshoz való viszony) a szerzők érdekes, speciálisan az innovációhoz kapcsolódó kérdéseket állítottak elő, amelyek teljesen egyedülállóak a magyar innovációs színtér eddigi kutatásában. Az ilyen jellegű kutatások módszertani és koncepcionális szempontból is gyermekcipőben járnak még, például gyakran „túlszocializálnak”³, mégis az innovációs folyamatok, és általában a gazdasági versenyképesség kérdésének egy fontos aspektusára hívják fel a figyelmet.

A hazai innovációs kutatásokra azonban nem ez a megközelítés jellemző. A szereplők közötti együttműködés, a kapcsolatok témájának megjelenése ugyan szinte általánosnak tekinthető, vagyis az innovációval foglalkozó tanulmányok kiemelt jelentőséget tulajdonítanak e témának, ám a kapcsolati tőke kérdésének *kontextuális aspektusa* jellemzően már nem kerül be a kutatások vizsgálati fókuszába. Meglátásom szerint ezzel fontos befolyásoló tényezők figyelembevétele marad el, hiszen Magyarországon több kulcsfontosságú, az innovációs tevékenységekhez szorosán kötődő társadalmi érték és attitűd (pl. bizalom, érvényesülés-, normaszegés-, állam szerepének megítélése, stb.) komolyan megnehezítheti az innovációs együttműködések, illetve a fejlesztéspolitikai beavatkozások hatékony megvalósulását (Keller 2010; Tóth 2009, 2010). Magyarországon az innovációs folyamatokat körülvevő társadalmi kontextus sok szempontból kifejezetten kedvezőtlen képet mutat. A magyar társadalmat alapvetően erős bizalmatlanság jellemzi, ami komoly akadály a együttműködésnek. Ugyanakkor egy adott társadalom bizalmi szintjének megragadását különböző indikátorokkal, a *személyek*, illetve az *intézmények* felé megnyilvánuló bizalommal szokták mérni, ahogyan már említettük korábban is. Az *interperszonális bizalom* esetében továbbá megkülönböztethető az *általánosított*,

³ Azaz mindenben a társadalmi kultúra normatív kényszerét vélik felfedezni. Ez a túlzó szemlélet ma már érdekes módon a közgazdászok egy kisebb részét is „megfertőzte”.

illetve a *partikuláris* bizalom jelensége. Az előbbi általánosan „az emberekről” alkotott véleményeket, míg az utóbbi a családba, szomszédokba és ismerősökbe vetett bizalmat mutatja. E három különböző indikátor szintje egy társadalomban nem feltétlenül azonos, ennek témánk szempontjából komoly jelentősége van. Magyarországon az intézmények iránti bizalmatlanság kiemelkedő nemzetközi összehasonlításban, míg az általánosított bizalom kategóriájában nem mutatunk extrém alacsony szintet, bár az a tény, hogy a megkérdezettek 56%-a szerint az emberekben egyáltalán nem, vagy alapvetően nem lehet megbízni, a legkevésbé sem egy bizalomteli társadalmi légkörről árulkodik (Tóth 2010). Az európai összehasonlításban alacsony általánosított bizalom szint ugyanakkor relatíve magas partikuláris bizalommal jár együtt (Giczi–Sik 2009).

A szakirodalom szerint az általánosított bizalom a gazdasági fejlődés hordozója, míg a partikuláris bizalom inkább akadályozza azt. Mindenesetre a kettő közötti nagyobb eltérés kiegyensúlyozatlan bizalmi szerkezetre utalhat, mint például az *amorális familizmus* és az *informalitás* (Giczi–Sik 2009, 76. o.). Az előbbi azokra az országokra jellemző, ahol a családba vetett bizalom jelentősen meghaladja a partikuláris bizalom másik két elemének szintjét (pl. Lengyelország, Románia). Az informális pedig azokat az országokat jellemzi, ahol viszonylag erős a kvázi általános hálózatba (az ismerősökbe) vetett bizalom, de mértéke nem éri el a családi bizalom szintjét (pl. Magyarország).

Magyarországon a lakosság megítélésében a hálózatos együttműködés alapját képező kapcsolatok, hálózatok inkább az egyéni érvényesülés tisztességtelen módjaival kerülnek egy kategóriába, mintsem a tisztességes érvényesülés formáival, lásd például tehetség, vagy szorgalom (Csepeli et al. 2004). Ugyanakkor a magyar társadalom kapcsolati kultúrája *kapcsolatérzékeny* (Sik 2012). Ez azt jelenti, hogy a kapcsolatok szerepe kiemelkedő, a különböző ügyletek elsőrendűen személyes relációk mentén kerülnek elintézésre. „Egy ilyen világban élni azt jelenti, hogy »mindenki« tudja, hogy a kapcsolatok fontosak, s ezért azokat ápolni érdemes (a haszon elvének megfelelően), hogy mások is ezt teszik, s ezért a kapcsolatokat ápolni kötelesség (a közösségbe tartozás elvének megfelelően), s hogy ez így természetes is (kulturális hatás)” (Sik 2012, 166. o.). A *kapcsolatérzéketlen* kultúrákban is fontos a kapcsolati tőke természetesen, de a használata nem az elsődleges eszköz. Ezekben a társadalmakban például előbb jut eszébe az embereknek a piaci megoldás, mint a kapcsolati tőke mobilizálása, illetve korrupció is létezik, de lényegesen ritkábban, nem hatja át az egész társadalmat.

Amennyiben elfogadjuk ezt a tételt, miszerint Magyarországon a személyes kapcsolatok kiemelten fontos szerepet töltenek be, akkor ezzel párhuzamosan azt is valószínűsíthetjük, hogy a társadalom bizonyos tagjai, csoportjai között komoly kapcsolati tőke erőforrások működnek. Ez nyilvánvalóan nemcsak a mindennapi élet területein jelenik meg, hanem a politikában és a gazdasági életben is. Ennek a *kapcsolatérzékeny* működésnek a fennmaradásában és folyamatos újratermelésében komoly szerepet játszik a bizalom különböző komponenseinek korábban bemu-

tatott sajátosságos konstellációja. A politika, az állam és az egyéb intézmények iránt tanúsított erőteljes gyanakvás, úgy tűnik, tartós jellemvonása volt és lesz is a magyar társadalomnak. A személyes kapcsolatok (főként a család és az ismerősök) nyújtotta lehetőségek nyilvánvaló vonzóbb alternatívaként merülnek fel egy ilyen világban, amelyek így aztán különböző hálózatok formájában átszövik az egész társadalmat. Ezeknek az informális kapcsolati hálózatoknak a funkciójáról írja Sik Endre (2012, 112. o.): „A háló ott, ahol az állam és/vagy a piac sikeres, pusztán kiegészítő intézménye a hatékonyan működő rendszernek, illetve védekezési eszköz ezek negatív mellékhatásai ellen. Ahol azonban az állam túl erős vagy túl gyenge, és a piaci viszonyok torzultak, ott a háló szerepe szükségszerűen felértékelődik, hiszen mind az állam, mind a piac szereplői rá vannak erre utalva. A (fél)periférián a piac gyenge, az állam pedig nagyra nőtt kamaszgyerekre hasonlít, amennyiben ereje, mint a bikaké, de bumfordi, ügyetlen, durva és tapintatlan, ezért hát bizonyosan nagyobb a háló szerepe itt, mint a centrum országaiban.”

Összességében tehát megállapíthatjuk, hogy az innovációs együttműködések, és a szereplők közötti hálózatosodás általában pozitív hatással van az innovációs teljesítményre. Ezt megerősítik az innovációval foglalkozó hazai tudományos kutatások is, azonban a társadalmi tőke, és azon belül a kapcsolati tőke „kétarcúságát”, hazai sajátosságait nem veszik számításba. Így a tudomány jelen pillanatban minden fenntartás nélkül támogatja a hálózatosodás, és az együttműködések erősítését prioritásként kezelő szakpolitikát, annak ellenére, hogy a magyar társadalomban kimutatható sajátosságok (a társadalmi tőke és a társadalmi kohézió különböző számszerűsített mutatói, továbbá bizonyos gazdasággal kapcsolatos attitűdök) olyan képet rajzolnak, ami számos ponton teszi kérdésessé a fejlesztéspolitika szándékolt céljának megvalósulását. A magyarországi társadalmi környezet nem támogatja – sok esetben inkább eltéríti – az alkalmazott fejlesztéspolitikai eszközök eredeti küldetését. Magyarországon sajátos *kapcsolati kultúra* működik, erre „épülnek rá” az innovációs fejlesztéspolitika eszközei, segítve annak összetársadalmi szempontból nem feltétlenül hasznos formáinak további megerősödését.

Felhasznált irodalom

- Adam, F. (2011): Is Social Capital Still Relevant for Regional Innovation Capacity? In Adam, F. – Westlund, H. (eds): *Socio-Cultural Dimensions of Innovation Performance*. IRSA, Ljubljana, pp. 59-81.
- Adam, F. (2013): National and Regional Innovation Capacity through the Lens of Social Capital: A Qualitative Meta-Analysis of Recent Empirical Studies. In Adam, F. – Westlund, H. (eds): *Innovation in Socio-Cultural Context*. Routledge, London, pp. 103-125.
- Aldridge, S. – Halpern, D. – Fitzpatrick, S. (2002): Social Capital. *A Discussion Paper*, Performance and Innovation Unit, Admiralty Arch, London.
- Angelusz R. (2010): Tőke vagy erőforrás? *Szociológiai Szemle*, 20, 3, pp. 147-166.

- Bourdieu, P. (1998): Gazdasági tőke, kulturális tőke, társadalmi tőke. In Lengyel Gy. – Szántó Z. (szerk.): *Tőkefajták: A társadalmi és kulturális erőforrások szociológiája*. AULA, Budapest, pp. 155-177.
- Coleman, J. S. (1998): A társadalmi tőke az emberi tőke termelésében. In Lengyel Gy. – Szántó Z. (szerk.): *Tőkefajták: A társadalmi és kulturális erőforrások szociológiája*. AULA, Budapest, pp. 11-44.
- Cooke, P. (1998): Introduction. Origins of the concept. In Cooke, P. – Braczyk, H. J. – Heidenreich, M. (eds): *Regional Innovation Systems. The Role of Governance in a Globalized World*. UCL Press. London. pp. 2-26.
- Csepeli Gy. – Örkény A. – Székelyi M. – Barna I. (2004): Bizalom és gyanakvás. Szociálpszichológiai akadályok a piacgazdasághoz vezető úton Kelet-Európában. *Szociológiai Szemle*, 14, 1, pp. 3-35.
- Csizmadia Z. (2008): Kapcsolathálózatok és társadalmi tőkék: a társadalmi viszonyok felértékelődése a szociológia legújabb szakaszában. In Némedi D. (szerk.): *Modern szociológiai paradigmák*. Napvilág, Budapest, pp. 265-321.
- Csizmadia Z. (2009): *Együttműködés és újtőképesség. Kapcsolati hálózatok és innovációs rendszerek innovációs sajátosságai*. Napvilág, Budapest.
- Giczi J. – Sik E. (2009): Bizalom, társadalmi tőke, intézményi kötődés. In Tóth I. Gy. (szerk.): *TÁRKI Európai Társadalmi Jelentés 2009*. TÁRKI, Budapest, pp. 65-84.
- Granovetter, M. (1994): A gazdasági intézmények társadalmi megformálása: a beágyazottság problémája. In Lengyel Gy. – Szántó Z. (szerk.): *A gazdasági élet szociológiája*. Aula, Budapest, pp. 61-77.
- Hofstede, G. – Hofstede, G. J. (2008): *Kultúrák és szervezetek*. VHE Kft, Pécs.
- Keller T. (2010): Magyarország a világ értéktérképén. In Kolosi T – Tóth I. Gy. (szerk.): *Társadalmi riport 2010*. Társk, Budapest, pp. 227-253.
- Lengyel I. (2012): Regionális növekedés, fejlődés, területi tőke és versenyképesség. In Bajmócy Z. – Lengyel I. – Málóvics Gy. (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság*. JATE Press, Szeged, pp. 151-174.
- Lundvall, B. A. – Johnson, B. – Andersen, S. E. – Dalum, B. (2002): National system of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31, 2, pp. 213-231.
- North, D. C. (1990): *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Orbán A. – Szántó Z. (2005): Társadalmi tőke. *Erdélyi Társadalom*, 3, 2, pp. 55-70.
- Portes, A. (1998): Social capital: Its origins and applications in modern sociology. *Annual Review of Sociology*, 24, pp. 1-24.
- Putnam, R. D. (1993): *Making Democracy Work*. Princeton University Press, Princeton.
- Putnam, R. D. (2000): *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. Simon & Schuster, New York.
- Rothwell, R. (1994): Towards the fifth generation innovation process. *International Marketing Review*, 11, 1, pp. 7-31.
- Sabatini, F. (2005): The empirics of social capital and economic development: a critical perspective. <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/2366/>
- Sik E. (2006): Tőke-e a kapcsolati tőke, s ha igen, mennyiben nem? *Szociológiai Szemle*, 16, 2, pp. 72-95.
- Sik E. (2012): *A kapcsolati tőke szociológiája*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Tóth I. Gy. (2009): *Bizalomhiány, normazavarok, igazságtalanságérzet és paternalizmus a magyar társadalom értékszerkezetében*. TÁRKI, Budapest.

- Tóth I. Gy. (2010): A társadalmi kohézió elemei: a bizalom, normakövetés, igazságosság és felelősségérzet – lennének... In Kolosi T. – Tóth I. Gy. (szerk.): *Társadalmi riport 2010*. Társi, Budapest.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, pp. 1233-1256.
- Woolcock, M. (2010): The Rise and Routinization of Social Capital, 1998-2008. *Annual Review of Political Science*, 13, pp. 469-487.

Az elemzés során használt tanulmányok

- Bajmócy Z. (2008): A regionális innovációs képesség értelmezése és számbavétele a tanuláslapú gazdaságban. In Lengyel I. – Lukovics M. (szerk.): *Kérdőjelek a régiók gazdasági fejlődésében*. JATE Press, Szeged, pp. 26-46.
- Bajmócy Z. (2012): Innovációs index kistérségi szinten. Csak játék a számokkal. In Bajmócy Z. – Lengyel I. – Málóvics Gy. (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság*. JATE Press, Szeged, pp. 13-32.
- Bajmócy Z. – Lengyel I. (szerk.) (2010): *Innovációs képesség, versenyképesség és jólét. A Dél-Alföldi Régió innovációs képességének elemzése*. SZTE Gazdaságtudományi Kara, Szeged.
- Baranyai N. – Baráth G. – Barta Z. – Debreceni G. – Szépvölgyi Á. (2009): *Innováció a Közép-Dunántúlon*. KDRIÜ, Székesfehérvár.
- Bartha A. – Matheika Z. (2009): A magyar kis- és középvállalatok innovációs aktivitása és innovációpolitikai preferenciái egy felmérés tükrében. *Külgazdaság*, 53, 7-8, pp. 68-88.
- Borsi B. – Bajmócy Z. (2009): Kvantitatív leszakadás, kvalitatív felzárkózás? A hazai regionális innovációpolitika kihívásai. *Közgazdasági Szemle*, 56, 10, pp. 933-954.
- Csizmadia Z. – Grosz A. (2012): Innováció és együttműködési hálózatok Magyarországon. In Bajmócy Z. – Lengyel I. – Málóvics Gy. (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság*. JATE Press, Szeged, pp. 52-73.
- Csizmadia Z. (2009): *Együttműködés és újítóképesség. Kapcsolati hálózatok és innovációs rendszerek innovációs sajátosságai*. Napvilág, Budapest.
- Csonka L. (2009): A kutatás-fejlesztési és innovációs hálózatok hatása a vállalkozások tudományos és technológiai képességeinek fejlődésére. Autóipari tudásközpontok Magyarországon. *PhD értekezés*, Budapesti Corvinus Egyetem.
http://phd.lib.uni-corvinus.hu/423/3/csonka_laszlo_thu.pdf
- Dobák M. – Hortoványi L. – Szabó Zs. R. (2012): A sikeres növekedés és innováció feltételei. *Vezetéstudomány*, 43, 12, pp. 40-48.
- Ferincz A. (2012): Kis- és középvállalatok innovációs tevékenysége a válság idején – hálózatok szerepe. *Vezetéstudomány*, 43, 12, pp. 14-22.
- Halpern L. – Muraközy B. (2010): Innovációs és vállalati teljesítmény Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 57, 4, pp. 293-317.
- Hámori B. – Szabó K. (2010): A gyenge hazai innovációs teljesítmény intézményi magyarázatához. Vitairás a nemzetközi innovációs versenyben való részvétel akadályairól. *Közgazdasági Szemle*, 57, 10, pp. 876-897.

- Havas A. (2009): Magyar paradoxon? – A gyenge innovációs teljesítmény lehetséges okai. *Külgazdaság*, 53, 9-10, pp. 74-112.
- Havas A. (2010): A vállalatok és a közfinanszírozású kutatóhelyek K+F és innovációs együttműködése Magyarországon. *Felsőoktatási Műhely*, 4, 4, pp. 57-73.
- Hlédik E. – Szabó K. (2012): Egy innovációs felmérés tapasztalatai. In Hámori B. – Szabó K. (szerk.): *Innovációs verseny*. Aula, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp. 149-234.
- Inzelt A. (2010): Külföldi részvétel a hazai egyetemek és az ipar közötti együttműködésben. *Közgazdasági Szemle*, 57, 5, pp. 431-456.
- Kiss J. (2012): Vállalati versenyképesség és innováció. TM 30. sz. *Műhelytanulmány*, BCE Vállalatgazdaságtan Intézet Versenyképesség Kutató Központ, Budapest.
- Lengyel B. (2012): Tanulás, Hálózatok, Régiók. In Rechnitzer J. – Rác Sz. (szerk.): *Dialógus a regionális tudományról*. Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskola, Magyar Regionális Tudományi Társaság, Győr, pp. 132-139.
- Némethné Pál K. (2010): Innovációs tevékenység mérése a magyar vállalatoknál. *PhD értekezés*, Budapesti Corvinus Egyetem.
http://phd.lib.uni-corvinus.hu/447/1/pal_katalin.pdf
- OECD (2009): *OECD Innovációpolitikai országtanulmányok: Magyarország*. Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Budapest.
- Orbán A. – Szántó Z. (2005): Társadalmi tőke. *Erdélyi Társadalom*, 3, 2, pp. 55-70.
- Sass M. (2010): Kis- és közepes méretű vállalatok nemzetköziesedése az orvosiműszergyártás ágazatban: Magyarország példája. *Műhelytanulmányok*, MT-DP 2010/32, MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest.
- Sebestyén T. (2012): Régiók hálózata és gazdasági teljesítmény. A régiók közötti tudáshálózati struktúra makrogazdasági szerepének vizsgálata. *Tér és Társadalom*, 26, 3, pp. 69-91.
- Sitányi L. – Ludescher G. (2009): Az innováció és a társadalmi tőke kapcsolata a Pécsi Tudományegyetem példája alapján. *Területfejlesztés és Innováció*, 3, 3, pp. 2-10.
- Szalavetz A. (2011): Innovációvezérelt növekedés? *Közgazdasági Szemle*, 58, 5, pp. 460-476.
- Tilinger A. (2010): A regionális innovációs rendszerek elemei az Észak-Dunántúlon. *Tér és Társadalom*, 24, 4, pp. 207-220.
- Tóth L. (2012): Az innovációk hiányának az okai – kulturális korlátok. In Hámori B. – Szabó K. (szerk.): *Innovációs verseny*. Aula, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp. 399-424.
- Varga A. – Járosi P. (2012): Regionális innováció-politikák hatáselemzése a GMR-Európa modell segítségével. In Bajmócy Z. – Lengyel I. – Málóvics Gy. (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság*. JATE Press, Szeged, pp. 33-51.

Vállalatok és iparágak az innovációs rendszerben

A vállalatok szerepe a magyar innovációs rendszerben

Kiss János

*A tanulmány a magyar innovációs rendszer jellemzőit vizsgálja a Budapesti Corvinus Egyetem Versenyképességi Kutató Központjának 2009-es vállalati kérdőíves felmérése alapján. Ökonometriai elemzéseken alapuló eredményeink azt mutatják, hogy a nagyvállalatok és a külföldi tulajdonúak a meghatározóak az innovációban. Az erősebb versenynek kitett exportáló vállalatok nagyobb valószínűséggel vezetnek be új termékeket, technológiákat. A cégek kevésbé nyitottak az innováció külső forrásai felé. Az innováció feltételeit illetően a vállalatok leginkább az állam nem túl innovációbarát tevékenységével elégedetlenek.**

Kulcsszavak: innovációs rendszer, Magyarország, ökonometriai elemzés

1. Bevezetés

„Az innovációs rendszer-megközelítés áll ma az innovációról és vele kapcsolatban a gazdasági növekedésről, versenyképességről és foglalkoztatottságról való gondolkodás középpontjában” írta Edquist (2001a, 225. o.) több mint egy évtizede az azóta immár 25 évre visszatekintő elméletről. E megközelítés valóban nagy hatást gyakorolt az innovációkutatásra, és elemzési és szakpolitikai keretként is jelentős újdonságokkal szolgált (Vas–Bajmócy 2012). Edquist (2001b, 2. o.) megfogalmazása szerint az innovációs rendszer (IR) azokból a *tényezők*ből és e *tényezők közötti kapcsolatokból* áll, melyek hatással vannak az innovációk keletkezésére, terjedésére és használatára, s e tényezők nemzeti, regionális és ágazati kontextusban tanulmányozhatók. Az IR alapvető elemei a *szervezetek* (vállalatok, egyetemek, hídképző szervezetek, minisztériumok, szakszervezetek), az *intézmények* és az ezek közötti kapcsolatok, interakciók. A rendszer kitüntetett szereplői a *vállalatok*, mivel ők hozzák létre az innovációk túlnyomó részét, amire a profitszerzés sarkallja őket.

Mint *elemzési keret*, az IR segítséget nyújthat azoknak a problémáknak az azonosításában, melyek tárgyai lehetnek az innovációs politikának, és abban, hogy milyen innovációs politikák szolgálnák legjobban e problémák kezelését, illetve legalább enyhítését. Mivel ez nem alapulhat egy optimális rendszerrel való összevetésen (az innovációs folyamat evolúciós felfogásából adódóan), ezért a rendszerek földrajzi és/vagy történeti alapon való összehasonlítása lehetséges csak (Edquist 2001a, 226. o.). Ugyanakkor az IR megközelítés lehetővé teszi „*jelzőoszlopként*” szolgáló innovációpolitikai tanulságok levonását (Edquist 2001a). Például a *szerve-*

* A tanulmány a TÁMOP-4.2.1.B-09/1/KMR-2010-0005 projekt támogatásával jött létre.

zetekről tett megállapítások alapján több általános következtetés adódhat. Fontos annak tanulmányozása, hogy milyen a vállalatok és egyéb szervezetek kapcsolatának jellege, minősége és milyen az innovációs teljesítményük. Edquist szerint számos kérdés merülhet fel ez alapján e kutatási és elemzési területekkel kapcsolatosan: Megfelelő-e az a támogatás, amit az állami szervezetek nyújtanak az innovációt végzők számára? Kell-e új állami (köz) szervezeteket alapítani? A technológiai támogató szervezetek a megfelelő tevékenységet végzik-e, és ezt mennyire teszik jól? Hogyan lehet új vállalatok alapítását elősegíteni? Hogyan lehet a szervezetek közötti kapcsolatokra úgy hatni, hogy az előmozdítsa az innovációkat?

Az *intézményekkel* kapcsolatosan az az általános politikai kérdés merülhet fel, hogy egy országnak vagy régióknak át kell-e alakítania, s ha igen, mi módon az innovációval és tanulással kapcsolatos intézményi szabályozást (már amelyekre hatással bír). Különösen fontosak lehetnek azok az intézményi szabályok, melyek a vállalatok, valamint a vállalatok és más szervezetek közötti interakciókat befolyásolják az innováció és a tanulás területén. Innovációpolitikai szempontból bármely innovációs rendszerrel kapcsolatosan fontos annak tanulmányozása, hogy vajon az intézmények megfelelőképpen támogatják-e az innovációt. Ide kapcsolódó konkrét kérdések például: Hogyan lehetne az intézményeket átalakítani, hogy jobban segítsék innovációk létrejöttét? Hogyan lehet a szervezetekre hatást gyakorolni az intézményi struktúra (keretfeltételek) megváltoztatásával? Megfelelőek és elég erősek-e az innováció-ösztönzés eszközei?

Tanulmányunkban a Budapesti Corvinus Egyetem Versenyképességi Kutató Központjának 2009-es kérdőíves felmérése alapján vállalati nézőpontból mutatjuk be a magyar innovációs rendszer helyzetének néhány jellemzőjét. A versenyképesség-kutatások kilencvenes évek közepi indulásakor az innovációval kapcsolatos kérdések kialakítása során az Európai Unió harmonizált innovációs kérdőívének Inzelt Annamária (1995) által hazai viszonyokra adaptált változatát vettük alapul, mely nagyban támaszkodik erre az elméletre, s egyik kiemelt célja az egyes nemzeti innovációs rendszerek összehasonlíthatóságának az elősegítése.¹

A vállalatoknak az innovációs rendszerben betöltött szerepére vonatkozóan arra keresünk választ, hogy milyen tényezők határozzák meg, hogy egy vállalat mennyit költ K+F-re, létrehoz-e K+F részleget, illetve létesít-e innovációs együttműködési megállapodást más vállalattal, intézménnyel? Vizsgáljuk az újtóképeségre ható tényezőket, azaz, hogy mely vállalatok képesek új terméket vagy új eljárást, technológiát bevezetni, s melyek közülük a legeredményesebbek. A magyarázó változókat illetően olyan, a hazai innovációban kitüntetett érdeklődéssel bíró tényezők szerepét vizsgáljuk, mint a vállalatméret hatása, az export és az innováció kapcsolata, valamint a külföldi tulajdonú cégeknek a hazai innovációban játszott szerepe. Ezen kívül a vállalatoknak a rendszer egyes elemeire vonatkozó véleménye (például az államnak az innováció elősegítésében játszott szerepéről, vagy a kooperációs

¹ Természetesen létezik számos tanulmány, mely makrogazdasági adatokra támaszkodva próbál következtetéseket levonni az országok innovációs rendszerére nézve (Kravtsova–Radosevic 2012).

és finanszírozási lehetőségekről) alapján nyerhetünk képet a magyar innovációs rendszerről.

A további részekben először bemutatjuk a mintát és a változókat, majd ökonometriai elemzésekkel igyekszünk rámutatni az összefüggésekre, a tanulmány végén pedig összefoglaljuk a legfontosabb következtetéseket.

2. A minta és a változók jellemzői

2.1. A minta

Az adatfelvétel a kérdőívek személyes lekérdezésén alapult. A kb. háromszáz kérdést négy kérdőív foglalta magában (Vezérigazgatói, Termelés, Marketing és Pénzügy). A teljes minta háromszáz vállalatból állt, amelyek közül 287 töltötte ki az innovációs kérdéseket is tartalmazó „Termelés” kérdőívet, s ebből 250 vállalat foglalkoztatott minimum tíz főt. Erre a vállalati körre épült vizsgálatunk. Hiányzó adatok miatt sajnos az ökonometriai modellekben ennél kevesebb vállalatot tudtunk szerepeltetni. Amint az *1. táblázatból* látható, a vállalatméretet tekintve a minta nem reprezentatív a (mikro-vállalkozásokon kívüli) magyar gazdaságra nézve, mivel a nagy és közepes vállalatok felülreprezentáltak. Hozzá kell tenni, hogy a BCE Versenyképességi Kutató Központ által lebonyolított minden egyes kutatásban ez volt a helyzet, mivel mindig törekedtünk a vállalati funkciók, valamint a stratégia és szervezeti felépítés versenyképességben játszott szerepének a feltárására, amihez ez a vállalati kör nyújt megfelelő terepet. A gazdasági ágak szerint sem reprezentatív a minta, mivel például a feldolgozóipar jelentősen felülreprezentált (46 százalék a mintában, míg a magyar gazdaságban 24 százalék), a szolgáltatás és a kereskedelem pedig kisé alulreprezentált (20 és 17 százalék a mintában, míg a magyar gazdaságban 35 és 24 százalék).

1. táblázat A vállalkozások száma létszám kategóriák szerint, 2008 (százalék)

	Versenyképesség kutatás KSH 2008	
	minta	
Kisvállalat (10-49 fő)	25	82
Közepes vállalat (50-249 fő)	58	15
Nagyvállalat (250- fő)	17	3

Forrás: KSH (2011)

2.2. Változók, módszerek

Tanulmányunkban regresszióelemzés segítségével vizsgáltuk a kiválasztott változók függő változókra gyakorolt hatását. Függő változóink arra vonatkoztak, hogy mekkora volt a 2008-as kutatás-fejlesztési ráfordítások árbevételhez viszonyított aránya, azaz a *K+F tevékenység intenzitása* (KFINT), továbbá, hogy rendelkezett-e a vállalat

lat *K+F részleggel* (KFLAB), illetve volt-e a 2005-2008 közötti időszakban *innovációs együttműködési megállapodása* más vállalattal, intézménnyel (INNKOOP). Az innovációs tevékenységet illetően *az új termékek* (beleértve az új szolgáltatásokat is) esetében a világ- vagy magyar viszonylatban új terméket (UJTERM), *az új eljárások* esetében a világ- vagy hazai viszonylatban új eljárást bevezető, vagy a meglévő technológiájukat jelentősen megújító vállalatok jellemzőit vizsgáltuk (UJTECH).² A cégek 19%-a vezetett be ilyen értelemben vett termékinnovációt, s 27%-a újította meg technológiáit, eljárásait. A *termékinnováció eredményességét* mérő függő változó azt mutatja, hogy az árbevétel hány százalékát adták az új termékek (UJTERMARB).

A bináris függő változókat *probit* regresszióval becsültük. Mivel az árbevétel-arányos K+F ráfordítás és az új termék hozzájárulása az árbevételhez minimálisan 0 százalék lehet, ezért ezek a függő változók cenzorált folytonosak, ami *tobit* ökonometriai modell használatát kívánja meg (Ramanathan 2003). A magyarországi kutatásokat illetően munkánk az Inzelt–Szerb (2003) és a Halpern–Muraközy (2010) cikkekben követett módszertanhoz áll legközelebb, akik szintén ökonometriai módszerekkel elemeztek hasonló jellegű adatokat.

A *független változók* közül a *vállalatméret* (LNLETSZ) változója a 2008-as állományi létszám természetes alapú logaritmus. *Külföldi tulajdonúnak* tekintettük azokat a vállalatokat, amelyeknél a külföldiek tulajdoni aránya meghaladta az ötven százalékot. Mintánkban ez a vállalatok 18 százalékára volt igaz. A külföldi cégek meghatározó szerepet játszanak a hazai innovációban, például a vállalati K+F ráfordításoknak körülbelül 70 százalékát adták az elmúlt évtizedben, ami Európában is szokatlanul magas arány, egyedül Írországból hasonló a helyzet.

Az *export* (EXP) hatását illetően azzal a feltételezéssel éltünk, hogy az exportáló vállalatoknak élesebb versenyben kell helyt állniuk, ami ösztönzőleg hat az innovációs tevékenységükre (Cabagnols–Le Bas 2002). Mintánkban a vállalatok 44%-a *exportált* 2008-ban. A nemzeti innovációs rendszerben nagyon fontos tényező, hogy milyen hatékonyan támogatja az állam az innovációt. Állami vagy uniós forrásokból *innovációs támogatáshoz* (INNTAM) a cégek 17 százaléka jutott 2005-2008 között.

Arra is kíváncsiak voltunk, hogy milyen külső nehézségekbe ütköztek leginkább a cégek, és milyen vállalati adottságok hátráltatták az innovációt. A 2. táblázatban felsorolt *innovációt akadályozó tényezők* számát faktorelemzéssel csökkentettük, így kiküszöböltük a regressziós egyenletek függő változóinak egymással való korrelációjából adódó torzításokat. A *belső tudáshiány* változóját (BELSTUDH) az innovációs menedzsment gyengesége és a szakképzett munkaerő hiánya alkotja, a *külső tudáshiányt* (KULSTUDH) a piaci és műszaki információk hiánya, valamint a kooperációs partnerek megtalálásának nehézsége. Az adóztatás, valamint a törvények, előírások az *állam szerepének* (ALLAM) vállalati megítélésére utalnak. Egy

² Nem tekintettük tehát innovátornak azt a vállalatot, amely csupán a vállalat számára újnak számító terméket vezetett be, vagy a meglévő technológiái kisebb módosítását hajtotta végre.

faktorba került a külső és belső *finanszírozási források hiánya* (FINANSZH), végül pedig a *piaci impulzusok gyengeségére* (PIACIGH) utal a vevők új termékek iránti igényének hiánya.

2. táblázat Az innováció akadályozó tényezői, 2008 (átlag)

Adóztatás	3,3
Törvények, előírások	3,2
Külső finanszírozási források hiánya	3,1
Saját finanszírozási források hiánya	3,0
Hiányzik a vevők új termékek iránti igénye	2,9
Piaci információk hiánya	2,6
Nehéz kooperációs partnert találni	2,5
Szakképzett munkaerő hiánya	2,4
Műszaki információk hiánya	2,3
Innovációs menedzsment gyengesége	2,3

Megjegyzés: 1 = elhanyagolható, 5 = döntő mértékben

Forrás: saját szerkesztés

Mint a 2. táblázatból látható, a vállalatok az innováció intézményi gátjait – törvények, előírások és adóztatás – látták a legjelentősebbnek. A korábbi felméréseink során mindig a finanszírozási források hiánya vezette a rangsort, a bővülő pályázati pénzek valószínűleg enyhítettek ezen, ugyanakkor az állami bürokráciát és a jelentős adóelvonásokat az elmúlt évtized második felében rosszul élték meg a vállalatok. Ez az eredmény felhívja a figyelmet arra is, hogy érdemes lenne az Európai Unió harmonizált kérdőívének az innováció akadályaira vonatkozó kérdésébe belevenni ezeket a tényezőket, hisz az Oslo Kézikönyvben is fel vannak sorolva. Különösen az újonnan csatlakozott országok esetében lenne fontos rákérdezni ezekre, ahol a legkiforrottabbak az intézményi keretek.

Arra is választ kerestünk, hogy az *innováció mely forrásaira* támaszkodnak leginkább a vállalatok, kikkel működnek együtt.³ Az innováció rendszerszerű felfogásának kialakulásában nagy szerepet játszott az innovációkutatások által feltárt eredmény, miszerint a vállalatok nem elkülönülten végzik az innovációs tevékenységet, hanem együttműködve más vállalatokkal, fogyasztóikkal, szállítóikkal, kutatóintézetekkel (von Hippel 1989; Rothwell 1974). Freeman (1994, idézi Dosi 1997, 1532. o.) szerint például: „... a kép, ami a vállalati innovációval foglalkozó tanulmányokból kibontakozik, az a folyamatos interaktív tanulás. A vállalatok egyaránt tanulnak saját terméktervezési, fejlesztési, termelési és marketing tapasztalataikból, külföldi és hazai külső forrásoktól – fogyasztóiktól, szállítóiktól, szerződéses partnereiktől, valamint számos egyéb szervezettől – egyetemektől, állami kutatóintézetektől és ügynökségektől, konzulens cégektől, licencnyújtóktól és másoktól. Az innová-

³ Azt kérdeztük pontosan, hogy az innovatív ötletek lehetséges forrásai mennyiben járultak hozzá 2005-2008 között innovációs ötletek felmerüléséhez, és/vagy a folyamatban lévő innovációs projektek sikeres befejezéséhez.

ció akadályaihoz hasonlóan faktorelemzéssel csökkentettük a regressziókban szerepeltetett változók számát: belső források (BELSO); vevők, szállítók, versenytársak (PIACSZ); állami és magán egyetemek, kutatóintézetek, tanácsadó cégek (EGYKUT); valamint nyilvánosan elérhető információforrások (NYILFORR), mint szakmai konferenciák, kiállítások, vásárok, szakfolyóiratok, tudományos publikációk.⁴

Az új termékek és technológiák bevezetésére vonatkozó modellekben ezeken kívül független változóként szerepeltettük a K+F tevékenységre vonatkozó három függő változót (KFINT, KFLAB, INNKOOP), feltételezve pozitív hatásukat.

3. A vállalatok innovációs tevékenysége

3.1. K+F tevékenység

A 3. táblázatban található modellek mindegyike szignifikáns legalább 10 százalékos szinten, amint a *khí-négyzet* értékek mutatják. Az első oszlop alapján megállapíthatjuk, hogy a vállalatmérettel nő a K+F intenzitás. Mindez teljes összhangban van az Európai Unió közösségi innovációs felmérése (Community Innovation Survey, CIS) negyedik körének több mint kilencvenezer vállalat adatait felhasználó kutatásával, mely szerint mind a nyugati, mind a közép-kelet európai országokban hasonló a helyzet (Hashi–Stojcic 2013). A külföldi tulajdon változója is szignifikáns, ami azt jelzi, hogy azok a külföldi tulajdonú vállalatok, amelyek Magyarországon végeznek fejlesztési tevékenységet, azok arányaiban sokat áldoznak rá. A nemzetközi eredmények ebben a vonatkozásban nem egyértelműek, például Dachs és szerzőtársai (2007) Ausztriát és négy skandináv országot vizsgálva megállapították, hogy a K+F intenzitást tekintve nincs eltérés a hazai és a külföldi tulajdonú cégek között. Urem (1999) szerint is a fejlődő országokban (Latin-Amerikában, Indiában) végzett több felmérés ezt igazolja, ugyanakkor Halpern–Muraközy (2010) a magyarországi CIS felmérések harmadik és negyedik körén végzett elemzésében, hozzánk hasonlóan, a külföldi cégek nagyobb intenzitását mutatta ki. Az export nem volt szignifikáns, s azért kellett kihagynunk e modellből, mert így tudtuk biztosítani a reziduumok normális eloszlását, ami a tobit modellek elfogadhatóságának fontos feltétele. Az innováció forrásaira vonatkozó mind a négy változó pozitív előjelű, tehát a K+F-et folytató cégek nyitottabbak az innováció külső információira is, leginkább a kutatóintézetektől, egyetemektől szerezhetőekre.

⁴ A KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) kritérium magas értékei – az akadályozó tényezők vonatkozásában 0,77, az innováció forrásait tekintve 0,74 – azt mutatják, hogy a változók faktorelemzésre mindkét esetben alkalmasak voltak. A faktorok mindegyikének a sajátértéke nagyobb 1-nél.

3. táblázat K+F tevékenység⁵

	KFINT <i>tobit</i> <i>z-érték</i>	KFLAB <i>probit</i> <i>z-érték</i>	INNKOOP <i>probit</i> <i>z-érték</i>
konstans	-3,2 ***	-3,0 ***	-3,5 ***
LNLETSZ	2,1 **	0,7	2,5 **
KULFTUL	1,8 *	0,4	-2,0 **
EXP	-	1,9 *	2,0 **
<i>Az innováció forrásai</i>			
BELSO	1,5	1,9 *	
PIACSZ	0,7	-0,2	
EGYKUT	1,9 *	2,9 ***	
NYILVFORR	1,0	0,4	
<i>Az innováció akadályai</i>			
BELSTUDH	-0,5	-0,9	-1,0
KULSTUDH	1,2	0,6	1,0
ALLAM	-0,7	-2,2 **	-0,5
FINANSZH	-0,3	0,3	0,2
PIACIGH	2,6 ***	-0,5	0,1
λ^2	19,0 *	27 ***	16,0 **
McFadden R²		0,19	0,08
Vállalatok száma	169,0	164,0	176,0

Megjegyzés: *10 százalékon szignifikáns, **5 százalékon szignifikáns, ***1 százalékon szignifikáns.

Forrás: saját szerkesztés

Az innováció akadályait tekintve azt láthatjuk, hogy a piac húzóerejének a hiánya szignifikáns és pozitív előjelű. Ezt persze nem úgy kell értelmezni, hogy e tényező pozitívan hatna a cégek K+F elkötelezettségére, inkább arról van szó, hogy a kutatás-fejlesztést folytató vállalatok érezték leginkább úgy, hogy nincs kinek fejleszteni, nincs igény az újdonságokra. Amint Galia–Legros (2004) írja: „Nyilvánvaló, hogy bizonyos problémák addig nem merülnek fel, amíg szembe nem találkozzunk velük. Az innovatív cégek ütköznek problémákba, s minél innovatívabb egy cég, annál több problémája van” (1189. o.). Például Baldwin–Lin (2002) egy kanadai iparvállalati mintát vizsgálva azt találta, hogy a fejlett technológiákat átvevő

⁵ Mivel e cikkben számunkra elsősorban az összefüggések erőssége és iránya a lényeges, nem pedig az egyes változók számszerű hatása az eredményváltozóra, ezért a koefficiensek és a standard hibák hányadosaként képzett z statisztikákat adjuk meg a modellekben.

vagy kifejlesztő cégek sokkal nagyobb arányban jeleztek innovációs akadályokat, mint a fejlett technológiákat nem alkalmazók. Hasonló eredményre jutott Iammarino et al. (2009) a harmadik körös olasz közösségi innovációs felmérés adatait használva. Tourigny és Le (2004) szerint az uniós felmérésben megkérdezett innovációs akadályokra úgy kell tekinteni, mint amelyek azt mérik, hogy milyen sikeres a vállalat azok leküzdésében.

Talán az innováció iránt legerkötelezettebbnek tekinthetők azok a vállalatok, amelyek K+F részleget tartanak fenn, mintánkban ez a 250 cég 11 százalékáról volt elmondható. Közöttük nagyobb valószínűséggel találunk exportálókat, a tulajdon és a méret hatása ellenben nem meghatározó. A modellben a legerősebb összefüggést a tudományos intézményekkel való kapcsolatok mutatják. Ennek valószínű oka, hogy a K+F részleggel rendelkezők folytatnak olyan komoly kutatásokat, amelyekhez szükséges az egyetemi, kutatóintézeti közreműködés. Az innováció akadályait tekintve, az állam szerepére vonatkozó változó szignifikáns és negatív, amiből azt szűrhetjük le, hogy a törvények, előírások gyakori és átgondolatlan változtatásai, s az adózás anomáliái is szerepet játszanak abban, hogy a vállalatok tartózkodnak K+F részlegek létrehozásától.⁶

A 3. táblázat utolsó oszlopa az innovációs együttműködésekre vonatkozik. A mintánkban a vállalatok 19 százalékának volt együttműködési szerződése. A világban a kooperációk jelentősége nagyon felértékelődött az innovációs tevékenység növekvő komplexitása, kockázata és költsége következtében (Hagedoorn 2002; Becker–Dietz 2004). Az együttműködések révén a vállalatok hozzájuthatnak a számukra szükséges külső technológiákhoz, tudáshoz (Becker–Dietz 2004). Eredményeink szerint elsősorban nagyvállalatok s az exportálók kötöttek innovációs együttműködési megállapodásokat külső partnerekkel, ugyanakkor a külföldi tulajdonú cégek szignifikánsan kevésbé működtek együtt. Hasonló eredményre jutott Primi és Rovira (2007), akik négy dél-amerikai ország mikroadatai alapján szintén a méret és az export pozitív szerepét mutatták ki. Veugellers–Cassiman (2005) és Inzelt–Szerb (2003) hasonló elemzéséből csak a vállalatméret hatását tudjuk összevetni a mi eredményünkkel, az előbbi tanulmányban belga minta alapján pozitív összefüggést találtak, míg az utóbbi, Baranya megyei mintában, a méret hatása nem volt szignifikáns. Egyik akadályozó tényező megítélésében sincs szignifikáns különbség a szerződéssel alátámasztott innovációs együttműködésekben résztvevő, s részt nem vevő cégek között.

3.2 Termék- és eljárásinnovációk

A 4. táblázat első két modellje alapján előljáróban megállapíthatjuk, hogy nem ugyanazok a tényezők határozzák meg szignifikánsan az új termékek, illetve az új eljárások, technológiák bevezetését. A külföldi tulajdonú vállalatoknak a hazai in-

⁶ Az EU harmonizált kérdőíve nem kérdez rá a K+F laboratóriumokra, ezért ebben az esetben nehezebb nemzetközi összehasonlítást tenni.

novációban játszott kimagasló szerepét jelzi, hogy leginkább tőlük várható magyar és/vagy világviszonylatban új termékek bevezetése, igaz, az új technológiákat illetően nem találtunk szignifikáns eltérést. Halpern–Muraközy (2010) magyar CIS felmérés alapján mind a termék-, mind az eljárásinnovációkat tekintve innovatívabbnak találta a külföldieket. Dachs et al. (2007) osztrák és skandináv, Sadowsky–Sadowsky–Rasters (2006) holland, Aralica et al. (2008) pedig horvát CIS felmérésekre támaszkodva szintén a külföldiek fölényét állapították meg az új termékek bevezetésében. Dachs–Ebersberger (2009) az osztrák harmadik körös CIS minta alapján ellenben nem talált különbséget.

Az export és az új technológiák bevezetése között szignifikáns a kapcsolat, az új termékeket illetően nem, bár pozitív irányú. Halpern–Muraközy (2010) mindkettőre szignifikáns összefüggést talált, s egy árnyalatnyival náluk is magasabb a technológiai innovációval való korreláció. Valószínűleg azért született ez az eredményt, mivel a magyar exportáló vállalatok egy jelentős része beszállító, s e pozíció megtartásában a megfelelő minőséget és rugalmasságot biztosító technológiafejlesztéseknek döntő szerepe van. A vállalatmérettel nő az innovációk bevezetésének valószínűsége, bár ebben a modellspecifikációban más változók hatása erőteljesebb, ezért nem kaptunk szignifikáns értékeket.

A termékinnovációk bevezetését a K+F ráfordítások mértékénél és az innovációs együttműködésekénél jobban meghatározza az, hogy a vállalat rendelkezik-e K+F részleggel, az új technológiákét pedig a K+F intenzitás befolyásolja leginkább (egyenként mindhárom változó erőteljesen korrelál az újítóképességgel). A CIS adatbázisokra épülő kutatások, mint Mairesse–Mohnen (2010) megállapította, egyértelműen pozitív és szignifikáns kapcsolatot állapítottak meg a K+F ráfordítások és az innovativitás között, s az innovációs kooperációk is több tanulmány szerint pozitívan hatnak (Becker–Dietz 2004). Az innovációs ötletek, különösen az új technológiák kifejlesztésére irányulóak, főként belső forrásokból származtak. Mivel a technológiák bevezetésére vonatkozó kérdésünk eredményei szerint nagyobb részt a meglévő technológiák továbbfejlesztéséről volt szó, ezért nem meglepő a belső források dominanciája.

Magyarországon, ahol a kis- és középvállalatok jelentősen alultőkésítettek, az innováció közpénzekből való támogatása különösen fontos. A mi felmérésünkben is a pénztelenségre utal, hogy az innovációra vállalkozó cégek elsősorban finanszírozási problémákkal találták szembe magukat. Abban, hogy ezeken felül tudtak kerekedni, az állami és uniós támogatásoknak is szerepe lehetett, amint az INNTAM változójának pozitív előjele mutatja. E változó a második oszlop modelljében szignifikáns, tehát ezek a források elsősorban a technológiafejlesztést és új technológiák beszerzését szolgálták.⁷ Ugyanakkor az állam szerepére vonatkozó változó (ALLAM) negatív és szignifikáns, ami azt jelzi, hogy a különböző bürokratikus rendelkezések és a magas adók jelentősen gátolták az új technológiák bevezetését.

⁷ Arra vonatkozó kérdésünkre, hogy ki fejlesztette ki a bevezetett új technológiákat, a vállalatok közel negyede válaszolta, hogy más vállalatok, vagy intézmények.

4. táblázat Termék és technológiai innovációk

	UJTEM <i>probit</i> z-érték	UJTECH <i>probit</i> z-érték	ARBUJTERM <i>tobit</i> z-érték
const	-2,9 ***	-2,7 ***	-1,8 *
LNLETSZ	0,8	1,1	-0,4
KULFTUL	1,8 *	-0,0	2,0 **
EXP	1,3	1,7 *	1,8 *
KFINT	1,6	2,1 **	2,7 ***
KFLAB	1,8 *	0,4	1,7 *
INNKOOP	1,0	0,3	-0,2
INNTAM	0,9	2,4 **	0,2
<i>Az innováció forrásai</i>			
BELSO	1,5	3,3 ***	1,7 *
PIACSZ	1,5	-0,4	-
EGYKUT	0,9	-0,7	-0,2
NYILVFORR	1,1	0,3	1,1
<i>Az innováció akadályai</i>			
BELSTUDH	0,1	0,8	0,4
KULSTUDH	-1,0	-0,8	-1,5
ALLAM	0,2	-1,9 *	1,8 *
FINANSZH	1,7 *	2,8 ***	1,1
PIACIGH	1,1	-0,4	0,6
λ^2	39,0 ***	45,0 ***	23,0 *
McFadden R²	0,21	0,22	
Vállalatok száma	158,0	157,0	149,0

Megjegyzés: *10 százalékon szignifikáns, **5 százalékon szignifikáns, ***1 százalékon szignifikáns.

Forrás: saját szerkesztés

Az innovációs teljesítmény mérésének egyik gyakran használt mutatója az új termékek hozzájárulása az árbevételhez, melynek magas szintje a sikeres bevezetésre, az új termékek széleskörű piaci elterjedésére utal.⁸ A 4. táblázat harmadik oszlopa megerősíti, hogy a külföldi tulajdonú cégek sikeresek voltak az új termékeikkel. Az exporttal való pozitív korreláció arra utal, hogy az exportáló vállalatok termékösszetétele korszerűbb. A létszám és az állami támogatás nem játszik meghatározó

⁸ A legkisebb magyarázóerővel bíró változót (PIACSZ) a modell szignifikánssá tétele érdekében hagytuk ki.

szerepet a sikeres termékinnovációban, amint a z-értékek alacsony szintje mutatja. Az is látszik a modellből, hogy a sikeres innovátorok rendelkeztek K+F részleggel, s árbevételük jelentősebb részét fordították kutatás-fejlesztésre. Ugyanakkor az innovációs együttműködésekben nem vettek részt nagyobb arányban a többi vállalatnál, amit megerősít, hogy az innovációs ötletek főként belülről jöttek. Ez egy kicsit szembemegy azzal a mai tendenciával, hogy a cégeknek egyre nyitottabbnak kell lenniük a külső források irányába (Chesbrough 2003). A mi eredményeinkkel szemben Inzelt–Szerb (2003) és Arvanitis (2009) egyaránt azt találta, hogy a K+F együttműködések pozitív korrelációt mutatnak az innovatív termékekből származó árbevétellel. Az innováció akadályozó tényezői közül az ALLAM változója pozitív és szignifikáns, ami azt jelzi, hogy a sikeres innovatív cégek voltak a legelégedetlenebbek az állam szerepével az innováció feltételeit illetően.

4. Összegzés

Tanulmányunkban a magyar innovációs rendszer jellemzőit vizsgáltuk egy vállalati kérdőíves felmérés alapján. A vállalatméret hatását illetően egyértelműen a nagyvállalatok dominanciáját erősítik meg a mi eredményeink is. Elsősorban ők vesznek részt innovációs együttműködésekben, s a vállalatmérettel nő a K+F tevékenység intenzitása is. Az új termékek és technológiák bevezetésére gyakorolt egyéb változók hatása erőteljesebb volt a modellekben, ezért nem szignifikáns a méret, de ebben az esetben is pozitív irányú az összefüggés. Ellenben az innovációs teljesítmény és a vállalatméret között nem találtunk szignifikáns kapcsolatot. A külföldi tulajdonú cégek árbevétel-arányosan többet költöttek kutatásra, bár nem magasabb közöttük a K+F részleggel rendelkezők aránya, innovációs együttműködésekben pedig egyértelműen kevésbé vesznek részt. Ez nem túl szerencsés számunkra, hisz az együttműködések révén a hazai szakemberek explicit és hallgatólagos (tacit) tudása is növekedhetne. Termékinnovációkat szignifikánsan nagyobb valószínűséggel vezetnek be, s az ezekben rejlő piaci potenciált képesek hatékonyan kiaknázni, amit az új termékekből származó árbevétel magas aránya mutat. Érvényesült az export innovációt ösztönző hatása; az intenzívebb verseny körülményei között technológia- és termékfejlesztés nélkül nagyon nehéz volt boldogulni, s valószínűleg a nagyobb kihívásoknak is köszönhető, hogy az exportáló cégek jelentősebb arányban vettek részt innovációs együttműködésekben, s tartottak fenn saját K+F részleget.

Ugyanakkor azt is megerősítik modelljeink, hogy összességében a vállalatok kevésbé nyitottak az innováció különböző külső információforrásai és a kooperációs lehetőségek felé, amiben másik oldalról szerepe lehet a vállalatokra szabott megfelelő kínálat hiányának is. A cégek gyakran ütköztek a finanszírozási források hiányába, a jogszabályok, rendelkezések és az adózás gyakori és sokszor átgondolatlan módosítása pedig bizonytalanra és kiszámíthatatlanná tette a vállalati döntések környezetét, jelentősen hátráltatva ezzel az innovációt.

Felhasznált irodalom

- Aralica, Z. – Racic, D. – Radic, D. (2008): Innovation propensity in Croatian enterprises: result of a Community Innovation Survey. *South East European Journal of Economics and Business*, 3, pp. 77-88.
- Arvanitis, S. (2009): How do different motives for R&D cooperation affect firm performance? – An analysis based on Swiss micro data. *KOF Working Paper*, Nr. 233.
- Baldwin, J. – Lin, Z. (2002): Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers. *Research Policy*, 31, pp. 1-18.
- Becker, W. – Dietz, J. (2004): R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry, *Research Policy*, 33, pp. 209-223.
- Cabagnols, A. – Le Bas, C. (2002): Differences in the determinants of product and process innovations: the French case. In Kleinknecht, A. – Mohnen, P. (eds): *Innovation and Firm Performance*. Palgrave, London, pp. 112-149.
- Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Dachs, B. – Ebersberger, B. – Löff, H. (2007): The innovative performance of foreign owned enterprises in small open economies. *Journal of Technology Transfer*, 33, pp. 393-406.
- Dachs, B. – Ebersberger, B. (2009): Does foreign ownership matter for the innovative activities of enterprises? *International Economics and Economic Policy*, 6, pp. 41-57.
- Dosi, G. (1997): Opportunities, Incentives and Collective Patterns of Technological Change. *The Economic Journal*, 107, pp. 1530-1547.
- Edquist, C. (2001a): Innovation Policy – A Systemic Approach. In Archibugi, D. – Lundvall, B. (eds): *The Globalizing Learning Economy*. Oxford University Press, Oxford-New York, pp. 219-238.
- Edquist, C. (2001b): The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. *DRUID Conference Paper*, Aalborg, June 12-15.
- Freeman, C. (1994): The Economics of Technical Change. *Cambridge Journal of Economics*, 18, pp. 463-514.
- Galia, F. – Legros, D. (2004): Complementarities between barriers to innovation: evidence from France. *Research Policy*, 33, pp. 1185-1199.
- Halpern L. – Muraközy B. (2010): Innováció és vállalati teljesítmény Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, LVII. évf., április, pp. 293-317.
- Hashi, I. – Stojic, N. (2013): The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model: Evidence from Community Innovation Survey 4. *Research Policy*, 42, pp. 353-366.
- Hagedoorn, J. (2002): Inter-firm R&D partnerships: an overview of patterns and trends since 1960. *Research Policy*, 31, pp. 477-492.
- Iammarino, S. – Sanna-Randaccio, F. – Savona, M. (2009): The perception of obstacles to innovation. Foreign multinationals and domestic firms in Italy. *Revue d'Economie Industrielle*, 125, pp. 75-104.
- Inzelt A. (1995): *Az Oslo kézikönyv magyarországi alkalmazhatóságának értékelése az 1994. évi innovációs felvétel alapján*. Zárótanulmány. OMFB, Budapest.
- Inzelt A. – Szerb L. (2003): *Az innovációs aktivitás vizsgálata ökonometriai módszerekkel*. *Közgazdasági Szemle*, L. évf., november, pp. 2002-2021.

- KSH (2011): Letöltés ideje: 2012.11.02.
http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qpg001b.html
- Kravtsova, V. – Radosevic, S. (2012): Are systems of innovation in Eastern Europe efficient? *Economic Systems*, 36, pp. 109-126.
- Mairesse, J. – Mohnen, P. (2010): Using innovation surveys for econometric analysis. UNU-MERIT Working Paper Series 023.
- Primi, A. – Rovira, S. (2007): Science-industry links in Latin-America: empirical evidence from National Innovation Surveys. *UNU-MERIT Conference Paper*, Maastricht.
- Ramanathan, R. (2003): *Bevezetés az ökonometriába alkalmazásokkal*. PANEM.
- Rothwell, R. (1974): SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II. *Research Policy*, 3, 3, pp. 192-214.
- Sadowsky, B. M. – Sadowsky-Rasters, G. (2006): On the innovativeness of foreign affiliates: Evidence from companies in The Netherlands. *Research Policy*, 35, pp. 447-462.
- Tourigny, D. – Le, C. D. (2004): Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13, 3, pp. 217-250.
- Urem, B. (1999): R&D behaviour of firms in transition economies: an analysis of the key determinants. In Dyker, D. A. – Radosevic, S. (eds): *Innovation and structural change in post-socialist countries: a quantitative approach*. Kluwer Academic Publishers, London-Boston-Dordrecht, pp. 173-184.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. Szakirodalmi áttekintés evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, pp. 1233-1256.
- Veugelers, R. – Cassiman, B. (2005): R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 23, pp. 355-379.
- von Hippel, E. (1989): *Sources of Innovation*. MIT Press, Boston, MA.

Regionális tudásbázis a dél-alföldi tudásintenzív iparágak tükrében

Vas Zsófia

Az innovációs rendszerek szakirodalmá rámutat, hogy a tudás különböző feltételei, így többek között a tudásbázis és annak analitikus, szintetikus és szimbolikus típusai az iparágak innovációs tevékenységének jellegét és teljesítményét alapjaiban meghatározzák. A regionális specializáció meghatározásához a régiókban lévő iparágak sajátosságainak feltérképezésére van szükség. Az iparágakra jellemző domináns tudásbázis megállapításával, valamint a régióban lévő meghatározó súllyal bíró tudásintenzív gazdasági tevékenységek azonosításával a régiók egyedi jellemzőit, így a regionális tudásbázist ismerhetjük meg.

*Jelen kutatás a Dél-Alföld regionális tudásbázisának kistérségek szintjén való felmérésére irányul a tudásintenzív iparágak tükrében. Kiderül, hogy a Dél-Alföld regionális tudásbázisát a szintetikus tudásbázis dominálja a nagyvárosi térségek kivételével, ahol kimutatható az analitikus és szimbolikus tudásbázis is.**

Kulcsszavak: regionális tudásbázis, tudásintenzív iparágak, Dél-Alföld régió

1. Bevezetés

Térségek, iparágaik valamint vállalataik innovációs tevékenységében és teljesítményében sokszínűség figyelhető meg. A térségek a gazdasági teljesítményt befolyásoló különböző innovációs mintákkal rendelkeznek, amely többek között a régió húzóágazatainak innovációs tevékenységben megmutatkozó sajátosságaira vezethető vissza.

Az iparágak vállalatainak innovációs tevékenysége, egyben földrajzi elhelyezkedése a szakirodalom által igazoltan a tudás különböző paramétereire vezethető vissza (Malerba–Orsenigo 2000; Breschi–Malerba 2005). Franco Malerba és szerzőtársai a szektorális innovációs rendszerek szakirodalmában rámutat arra, hogy egy iparág innovációs tevékenységének elemzéséhez a tudás olyan aspektusait kell megismernünk, mint a tudás elérhetősége, amely egy vállalat külső tudáshoz való hozzájutásának lehetőségére utal, tudás kumulálása, illetve felhalmozása, tudás védelme és a pénzügyi források tekintetében a tudásszerzés lehetősége. A tudás ezen aspektu-

* Jelen kutatási eredmények megjelenését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

sai, továbbá az iparági tudásbázis, amely az iparágak tudás és tanulási közeget, egy technológiai rezsimet határoznak meg.

Mivel a régiók iparágainak, többek között potenciális húzóágazatainak térbelisége a tudás különböző paramétereire vezethető vissza, érdemes azokat megvizsgálni, és a régiók húzóágazatait a tudás oldalról elemezni.

Számos kutatás az iparágak tudásbázisát kiemelten elemzi, és a tudásbázis három alapvető típusát különbözteti meg (Asheim–Gertler 2005; Baba et al. 2009). Az analitikus, szintetikus és szimbolikus tudásbázis elkülönítésével az innovációs tevékenységek iparág-specifikus mintái rajzolhatók ki, amely magyarázatot ad az iparágak vállalatainak földrajzi elhelyezkedésére, földrajzi koncentrációjára vagy térbeli szétszórtságára is.

Jelen kutatás célja a Dél-Alföld régió tudásbázisának felmérése, az analitikus, szintetikus és szimbolikus iparági tudásbázis kistérségekben való jelenlétének kimutatása a tudásintenzív iparágak tükrében. A tudásintenzív iparágak az elmúlt években egyre inkább kutatottá váltak, a kevésbé fejlett régiókban, gazdasági teljesítményre gyakorolt hatásuk miatt, figyelmet kaptak. Jelen tanulmány a szakirodalomban megismert innovációs tevékenységeken és tudásbázison alapuló iparági taxonómiák bemutatását követően, a Dél-Alföld régió tudásintenzív iparágainak kistérségekben való potenciális húzóágazatként való jelenlétét vizsgálja, és így a kistérségi domináns tudásbázist azonosítja. Kutatásunk során a jól ismert lokációs hányados alkalmazásával, foglalkoztatottak számán alapuló számításokat végzünk.

2. Iparágak tudásalapú taxonómiája

Az innováció iparáganként nagymértékű eltéréseket mutat (OECD 2005; Malerba 2005). A különbségek olyan okokra vezethetők vissza, és olyan formában jelennek meg, mint az iparágak fejlődésének intenzitása, a technológiai változás üteme, a tudás megszerzésére irányuló kapcsolatok mértéke, a szervezeti felépítés és az intézményi háttér.

Az iparágak innovációs tevékenységében mutatkozó hasonlóságok és különbségek megértésével lehetőség van az iparágak közötti különbségek és a földrajzi eltérések feltárására. A szakirodalomban megjelent egyik legbefolyásosabb iparági taxonómia Pavitt (1984) nevéhez fűződik, aki az iparágak vizsgálatát, a hagyományos iparági csoportosításokkal szemben, nem az iparág termékei, hanem a vállalatok innovációs tevékenységének jellege alapján tette meg. Vállalati szintű adatokból kiindulva vizsgálta a technológia forrását, a felhasználók körét, innovációs célját és természetét, a vállalati méretet és technológiai sokféleségét. Ezt a széles körben felhasznált taxonómiát tekintik Pavitt egyetlen, de jelentős hozzájárulásának a technológiai változás gazdaságtanának területén (Archibugi 2001). Pavitt taxonómiája az iparágak alapvetően négy nagy osztályát határozza meg (Pavitt 1984; Archibugi 2001; Castellacci 2008):

- A *beszállító domináns iparágak* (supplier-dominated), amelyek többnyire egyszerű technológiájú, gépek és eszközök beszerzésével innovációra képes termékeket előállító hagyományos iparág, mint a textilipar, bőripar vagy a bútorgyártás. Az innováció legfőbb forrása az iparágak vállalatainak saját tőkéje és a közbelső alkatrészgyártók.
- A *termelés-intenzív iparágak* (production-intensive), amelyek tovább bonthatóak:
 - Egyrészt a *skála-intenzív iparágakra* (scale-intensive), amely magába foglalja bonyolult és tartós fogyasztási cikkeket gyártó vagy nyersanyag előállító (pl. acélipar, cement-, üveggyártás) iparágakat. Ezekben az ágazatokban lévő vállalatok az erőforrások nagy arányát használják fel innovációs céllal.
 - Másrészt a *specializált beszállítókkal* (specialized suppliers) rendelkező iparágakra, mint a gépipar (gépek és gép eszközök gyártása), a műszeripar, vagy design, ahol az iparágak vállalatai szoros kapcsolatban vannak a fogyasztókkal. Ezekben az iparágakban a vállalati méret általában kicsi, az innováció forrásai az informális tevékenységek.
- A *tudományalapú iparágak* (science-based), mint az elektronika, vegyipar, gyógyszeripar vagy az űripar, ahol a tudás legfőbb forrása a belső kutatás-fejlesztési tevékenységek.

Pavitt (1984, idézi Archibugi 2001) még mindezt kiegészítette az egyre növekvő *információ-intenzív iparágak* (information-intensive) körével, amelybe beletartozik a bankszektor, a kiskereskedelem vagy a turizmus. De ez a kategória végül összeolvadt a specializált beszállítókkal rendelkező iparágak csoportjával. Ahogyan Pavitt is elmondta, ezek az iparágak előbb vagy utóbb specializált beszállítóvá, esetleg skála-intenzív iparrá válnak vagy nem is innoválnak.

Amíg az iparágak némelyikét, vagy ugyanazon iparágat gyors változtatások, radikális innovációs tevékenység jellemzi, addig más iparágakban, illetve más időpontban csak kisebb mértékűek az innovációra irányuló törekvések (OECD 2005). Ez igaz ugyanazon iparágban is eltérő időpontokban. A gyakorlatban a különbségtételt a tudásalapú (tudásintenzív) és a hagyományos iparágak csoportja alapján tehetjük meg legegyszerűbben (Tödtling et al. 2006), ahol a legfőbb differenciáló ismérv a *tudás jellege*. A szakirodalom rámutat arra, hogy a tudásalapú gazdaságban a tudás, mint input kiemelkedő és növekvő szerephez jutott, mint output pedig fontos részét képezi az iparágak végtermékeinek.

Az iparágak eltérő jellegzetességeire a tudás szerepének, a tudásbázisnak, a tudásalapú kapcsolatok milyenségének az értékelésével is rávilágíthatunk. Asheim és Gertler (2005), Tödtling és szerzőtársai (2006) és további szerzők (Cooke et al. 2007; Baba et al. 2009; Martin 2012) vizsgálataikban az iparágak között tudásbázisuk alapján tesznek különbséget, és a tudásbázis analitikus, szintetikus és szimbolikus típusát különböztetik meg (1. táblázat).

1. táblázat Tudásbázisok tipológiája

	Analitikus tudásbázis (tudomány-alapú)	Szintetikus tudásbázis (műszaki-alapú)	Szimbolikus tudásbázis (művészet-alapú)
Tudásteremtés célja	Új tudás teremtése a természet rendszeréről tudományos törvények alkalmazásával, know-why	Meglévő tudás új módon való alkalmazása vagy kombinálása, know-how	Meglévő tudás új módon való újrakombinálása, új jelentés, vágy, esztétika, immateriális javak, szimbólumok, imidzsek létrehozatala, know-who
Tudás fejlesztése és alkalmazása	Tudományos modellek, deduktív	Probléma-megoldás, egyedi gyártás, induktív	Kreatív folyamat
Szereplők	Kutatói egységeken belüli és közötti együttműködés	Interaktív tanulás fogyasztókkal és szállítókkal	Tapasztalatszerzés stúdiókban, projekt team
Tudás típusa	Nagymértékben kodifikált tudás, magas absztrakció, egyetemes tudás	Részben kodifikált tudás, tacit tudás fontos szerepe, kontextus függő	Tacit tudásra épít, fontos az interpretáció, kreativitás, kulturális tudás, nagymértékben kontextus függő
Innováció típusa	Jellemzően radikális innováció	Legfőképpen fokozatos innováció	Alkalmanként radikális innováció, főként a meglévők újrakombinálása
Földrajz jelentősége	Viszonylag állandó helyen vannak	Jelentős mértékben változik	Igen változó helyen vannak
Eredmény	Gyógyszerfejlesztés	Gépipar, mérnöki tevékenységek	Kulturális termékek, dizájn, márka

Forrás: Asheim–Gertler (2005); Asheim et al. (2005, 2007); Martin (2012) alapján saját szerkesztés

A tudásbázisok megkülönböztetése a hallgatóságos (tacit) és az explicit, leírható (kodifikált) tudás eltérő mértékű kombinációjára vezethető vissza, amely mögött az eltérő kodifikálási lehetőségek és korlátok, más-más képzettség és szakismeret, a terjedésükhöz szükséges földrajzi közelség mértéke, az ápolásukhoz szükséges kapcsolati közelségben álló eltérő szervezetek és intézmények igénye áll.

Olyan iparágakban (pl. természettudományos felismeréseken alapuló biotechnológia, gyógyszeripar), amelyek *analitikus tudásbázisra* építenek, a tudományos eredményekre, a kodifikált (vagy kodifikálható) tudásra való hagyatkozás meghatározó. Az új tudás sokak által megosztott és ismert tudományos eredményeken, elveken, módszereken alapul, a tudásteremtési folyamatok formalizáltabbak (K+F részlegeken belül és azok között folynak), a végeredmények jelentésekben, elektronikus file-okban vagy szabadalmi leírásokban testesülnek meg. Még ha elsősorban is a kodifikált tudás domináns ezekben az iparágakban, a tacit tudás is nagy jelentőséggel bír. A vállalatok jellemzően saját K+F tevékenységet folytatnak, de egyetemek és kutatóintézetek innovatív produktumait is felhasználják. Kulcstevékenységeik között az alap- és alkalmazott kutatások, valamint a technológia szisztematikus fejlesztése

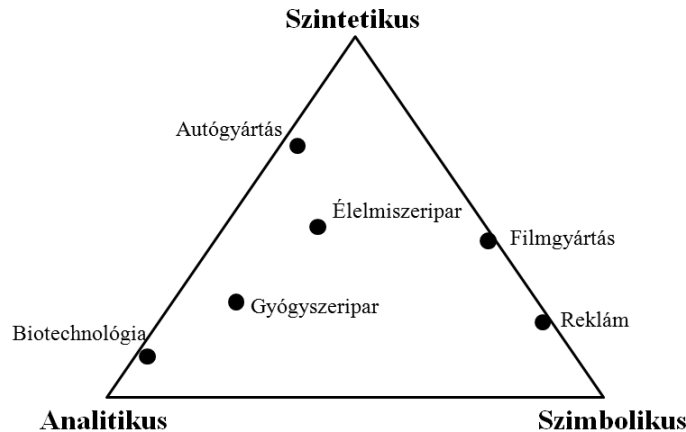
áll. Az egyetemi-ipari kapcsolatok és hálózatok, valamint az egyetem és inkubátorok által támogatott technológia-alapú start-up és a spin-off cégek létrejötte jóval gyakoribb ezen analitikus tudásbázissal rendelkező, tudásalapú iparágakban (Cooke et al. 2007). Mivel az iparágban speciális képességekre, analitikus készségre, absztrakcióra, elméletek alkotására és azok gyakorlatba ültetésére, dokumentációra van szükség, ezért elengedhetetlen a munkaerő egyetemi képzése, a kutatói tapasztalatok megszerzése. A tudás terjedését és cseréjét a földrajzi távolság nem akadályozza, a szereplőknek globális hálózatai alakulhatnak ki.

A *szintetikus tudásbázissal* jellemezhető hagyományos gazdasági tevékenységek (műszaki tudományokon alapuló iparágak, pl. gépipar, élelmiszeripar) innovációjának forrása a már létező tudás új módon való alkalmazása, illetve kombinálása. A szintetikus tudásbázissal rendelkező iparágakban alacsony szintű K+F tevékenységekre, a fogyasztók és felhasználók igényeit kiszolgáló problémamegoldásra fókuszálnak, ahol a kapacitásnövekedés, termékek és eljárások továbbfejlesztése a meglévő tudás újfajta kombinálására vezethető vissza. A tudás – ha egyáltalán létrejön ilyen jellegű kapcsolat – az iparágaktól az egyetem felé áramlik, ahol a tudás cseréje és az érintettekhez való eljutása a know-how és szakképzett munkaerő áramlásával valósul meg. Ez gyakran az ügyfelek és a beszállítók közötti interaktív tanulás mechanizmusa révén jön létre, ahogyan azt a hajógyártás vagy a mérnöki tevékenységek esetei mutatják. Az egyetemi-iparági kapcsolatok kevésbé gyakoriak. Az iparágak célja a meglévő termékek és eljárások továbbfejlesztése, alkalmazott kutatások folytatása a teljesen új tudáson alapuló kutatások, radikálisan új megoldások kidolgozása helyett. A tudásteremtő és képzési lehetőségeket nyújtó egyetemek és kutatóintézetek iparágakhoz való földrajzi közelsége kevésbé releváns. Az interaktivitás, az interaktív tanulás, a gyakorlati készségek, a gyakorlat-centrikusság (a tesztelések elvégzésén keresztül tapasztalatszerzés), a „learning by doing” kiemelkedő jelentőséggel bírnak és növekvő innovációs teljesítményhez vezetnek.

A *szimbolikus tudással* rendelkező iparágak is egyre jobban előtérbe kerülnek, köszönhetően a kulturális iparágak (pl. film-, nyomda-, zeneipar, dizájn, reklám-, vagy divatipar) növekvő szerepének. Ezek az iparágak innováció- és dizájn-intenzívek, mivel a vállalati tevékenységek fókuszában az új ötletek és imidzsek kidolgozása áll (Asheim–Gertler 2005; Asheim et al. 2007; Cooke et al. 2007). A szimbolikus tudás megtestesülhet fizikai termékben (ruhákban, bútorokban), míg annak kereskedelmi értéke és fogyasztókra gyakorolt hatása immateriális jellegéből ered. A szimbolikus tudás nagymértékben kontextus függő, az új szimbólumok, imidzsek, dizájn, kulturális termékek megszületése a szokások, normák, a mindennapi kultúra megismerésén alapszik. A szimbolikus tudással rendelkező vállalatok általában helyi hálózatokat alkotnak, térben igen eltérő helyen lehetnek, eltérő gazdasági-társadalmi háttérbe ágyazottak.

Az iparágak többsége mindhárom tudásbázisra épít, de általában megnevezhető egy domináns tudásbázis, amely az iparág versenyképességének forrása (1. ábra) (Asheim et al. 2005).

I. ábra Tudásbázisok és iparágak gyakorlati példái



Forrás: Asheim et al. (2005, 10. o.)

Az autógyártás és élelmiszeripar számára a szintetikus, a gyógyszeripar, biotechnológia számára az analitikus, a filmgyártás és reklámkészítés számára a szimbolikus tudásbázis jelenik meg dominánsként. Az iparág számára leginkább meghatározó tudásbázison kívüli tudásbázisok a tudás hatékonyabb alkalmazását segítik elő.

Többfajta tudásbázis egy iparágban való jelentőségére Baba és szerzőtársai (2009) is rámutatnak. Ők azonban csak két tudásbázis típus kombinációjával foglalkoznak, és rávilágítanak arra, hogy gyakran olyan iparágakban, ahol a radikális innovációra való törekvés magas, az *analitikus és a szintetikus tudásbázis* kombinációjával találkozhatunk (Baba et al. 2009) Ennek egyik legjobb példája az információs- és kommunikációs technológiai (IKT) iparágak, amelyek kutatás-orientált szegmensét az analitikus, a fogyasztó, illetve szolgáltatás-orientált szegmensét a szintetikus tudásbázis jellemzi. Ezek az iparágak a gyakori, kétirányú egyetemi-ipari kapcsolatok kiépítésére törekednek, amely az akadémiai és iparági kör közötti kiterjedt tacit és kodifikált tudásáramlási folyamatokon alapszanak. A hatékony együttműködés alapja a vállalati és kutatói szféra mindennapi, ismétlődő jellegű, akár állandó földrajzi közelséget igénylő interakciói, a gyakori „face-to-face” találkozások. Ezekben az iparágakban nem elegendő a földrajzi közelség által nyert tudás-túlsordulás, szükség van az együttes ismeret- és tapasztalatszerzésre, a kiegészítő jellegű, speciális tudásbázisra, a meglévő tudás továbbfejlesztésére, amely csakis a partnerek aktív együttműködése, kapcsolati közelsége révén jön létre.

Baba és szerzőtársai (2009) elengedhetetlennek tartották az egyetemi-ipari együttműködésekben szerepet játszó kutatók körének pontosítását is. A kutatási tevékenység irányultságát tekintve, a kutatókat három tengely mentén vizsgálták. Megkülönböztették azokat a kutatókat (mint pl. Thomas Edison), akik olyan megoldások kifejlesztésére törekedve végeznek tisztán alkalmazott kutatásokat, amelyek a

fogyasztók igényeivel állnak összhangban. Ezeket „*Edison kutatóknak*” nevezték el. Beszélhetünk azokról a kutatókról, akik képesek potenciálisan gyakorlatban alkalmazható megoldások kidolgozására (úgy, mint Louis Pasteur a mikrobiológia, immunológia és járványtan területén), nem tévesztve szem elől az elméleti kutatásuk problematikájának megértését. A „*Pasteur kutatóknak*” kiemelt szerepük van mind a tudományos, mind a technológiai irányultságú kutatások véghezvitelében. Olyan alapkutatásokat végeznek, amelyeknek gyakorlatban való alkalmazhatósága is meg tud mutatkozni. A kutatók harmadik csoportja a „*sztár*” kutatók, akik magas számú publikációval és hivatkozással rendelkeznek. A kutatók tisztán alapkutatással foglalkoznak, olyan tudományos felfedezésre fókuszálnak, ahol nem törekednek a kutatási eredmény valós életben való alkalmazására (pl. Niels Bohr az atomszerkezet és kvantummechanika tudományterületén). Természetesen mindez nem jelenti azt, hogy eredményeik nem találkoznának valamilyen kielégítetlen piaci igénnyel. Ha szabadalom születik a kutatási tevékenység eredményeképpen, szabadalmi tevékenységük is az egyirányú, iparágak felé áramló tudásalapú vállalati kapcsolatokra vezethető vissza.

Figyelembe véve Pavitt taxonómiáját és az iparágak tudásbázisuk alapján való tipológiáját elmondható, hogy Pavitt által megnevezett beszállítói, skála-intenzív, valamint specializált beszállítókkal rendelkező iparágakra a szintetikus tudásbázis jellemző, míg a tudományalapú iparágak tulajdonságai az analitikus tudásbázis jellemzőivel egyeztethetők össze.

Mindezek alapján kísérletet tevé a hagyományos és tudásintenzív iparágak tudásbázisuk alapján történő egyszerű elhatárolására, elmondható, hogy azok az iparágak, amelyek jellemzően szintetikus tudásbázison alapuló gazdasági tevékenységet folytatnak, *hagyományos iparágak*. Míg azok, amelyek analitikus, vagy a szintetikus és analitikus tudásbázis kombinációját használják fel, továbbá szimbolikus tudásbázis jellemzőivel is bírnak *tudásintenzív iparágak*. De bármely módon is igyekszünk az iparágakat tudásbázisuk alapján elhatárolni és megnevezni, a három tudásbázisra úgy kell tekinteni, mint ideáltípusokra, amelyek az eltérő szaktudást igénylő, különböző kompetenciákkal rendelkező területeket igyekeznek lefedni.

3. Tudásbázis feltérképezésének módszertana

A regionális specializáció megállapításának egyik módja a régiókban lévő iparágak tudásbázisának vizsgálata. Az iparágakra jellemző domináns tudásbázis meghatározásával, továbbá a régióban lévő potenciális húzóágazatként jelenlévő iparágak azonosításával a regionális tudásbázis megismeréséhez juthatunk.

Jelen kutatás során a Dél-Alföld régió kistérségeiben lévő iparágak kerülnek górcső alá. Az összes iparági tevékenység közül is a tudásintenzív iparágakra összpontosítunk, lévén, hogy az elmúlt években kiemelten növekedett az érdeklődés a tudásalapú gazdaság térbeliségének tudásintenzív iparágakon keresztüli elemzésére,

és a tudásintenzív gazdasági tevékenységek regionális gazdaságfejlesztésben betöltött szerepére (Malerba 2005; Isaksen 2006; Kosonen 2007; Cooke et al. 2007). A tudásintenzív iparágak alatt mind a magas szintű technológiát (high-tech) képviselő termékek vezető előállítóit, a high-tech tevékenységeknek intenzív felhasználóit, és mindazokat az iparágakat értjük, amelyek olyan viszonylag magasan szakképzett munkaerővel rendelkeznek, amely technológiai innovációk megvalósításához vezetnek (OECD 2001).

A tudásintenzív iparágak lehatárolásához az Eurostat (2009) által is átvett, TEÁOR kód alapú, legismertebb és legjelentősebb osztályozási rendszert alkalmazzuk. A technológiai különbségeket megjelenítve a tudásintenzív iparágak körében high-tech, medium-high-tech iparágakat és a tudásintenzív szolgáltatásokat különítünk el. Az osztályozás különbséget tesz a tudásintenzív piaci és pénzügyi szolgáltatások, valamint a high-tech és egyéb tudásintenzív szolgáltatások között.

A dél-alföldi tudásintenzív iparágak tudásbázisa az Eurostat (2009) lehatárolást követve kerül megállapításra, de az „egyéb-tudásintenzív iparágak” kizárásával. Ennek oka, hogy ez utóbbi azon szolgáltatások körére utal, amelyek más gazdasági tevékenységek vagy más iparágbeli szakképzett munkaerő által biztosított tudást alkalmaznak. Tekintet nélkül arra, hogy gyakran több iparág többfajta tudásbázisra épít, az iparágak *domináns tudásbázisát* igyekszünk megállapítani. A szakirodalom nem biztosítja számunkra az összes különböző iparági tevékenység tekintetében azt, hogy melyik a domináns tudásbázis, és melyek a kiegészítő, támogató tudásbázisok. De az iparágak tulajdonságai, többek között az innováció radikális vagy folyamatos típusa, az új tudás teremtésének igénye, a fogyasztói vagy beszállítói interakciók jelentősége, vagy az egyetem szerepe alapján mindez eldönthető. A kategorizálást tehát egyes esetekben a szakirodalmi példák alapján tesszük meg, más esetben az iparág jellemzőit figyelembe véve határozzuk meg (2. táblázat).

A Dél-Alföld régió kistérségeiben lévő, meghatározó súllyal bíró ágazatokat a jól ismert *lokációs hányados* (LQ) kiszámításával térképezzük fel (Patik–Deák 2005). A lokációs hányados számítása a nemzetközi és a hazai szakirodalomban is bevett módszere a húzóágazatok, illetve a klaszterek feltérképezésének (Miller et al. 2001; EC 2009; Gecse–Nikodémus 2003; Vas 2009). A regionális tudásbázis lokációs hányados révén való felmérése némileg leegyszerűsítő, a szakirodalomban azonban eddig a feltérképezésének más módszere nem jelent meg (Martin 2012).

A lokációs hányados számolható foglalkoztatási, vállalkezési vagy akár export adatok alapján. Mindezekből következtetést vonhatunk le a gazdasági tevékenységek térségi gazdaságban lévő súlyára. Ha egy iparág régióban lévő foglalkoztatottjainak koncentrációját akarjuk mérni az országon belül, akkor a foglalkozási LQ-t az alábbi módon számoljuk ki.

$$LQ = \frac{\text{foglalkoztatottak száma „i” iparágban „j” régióban} / \text{foglalkoztatottak száma „j” régióban}}{\text{foglalkoztatottak száma „i” iparágban az országban} / \text{foglalkoztatottak száma az országban}}$$

2. táblázat Tudásintenzív iparágak és domináns tudásbázisuk

	Gazdasági tevékenységek (TEÁOR 2008 alapján)	Domináns tudásbázis	
High-tech feldolgozóipar	21 Gyógyszergyártás	Analitikus	
	26 Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása	Szintetikus	
Medium-high-tech feldolgozóipar	20 Vegyi anyag, termék gyártása	Analitikus	
	27 Villamos berendezés gyártása	Szintetikus	
	28 Gép, gépi berendezés gyártása	Szintetikus	
	29 Közúti jármű gyártása	Szintetikus	
	30 Egyéb jármű gyártása	Szintetikus	
	50 Vízi szállítás	Szintetikus	
Tudásintenzív piaci szolgáltatások	51 Légi szállítás	Szintetikus	
	69 Jogi, számviteli, adószakértői tevékenység	Szintetikus	
	70 Üzletvezetési, vezetői tanácsadás	Szintetikus	
	71 Építésmérnöki tevékenység; műszaki vizsgálat, elemzés	Szintetikus	
	73 Reklám, piackutatás	Szimbolikus	
	74 Egyéb szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	Szintetikus	
	78 Munkaerőpiaci szolgáltatás	Szintetikus	
	80 Biztonsági, nyomozói tevékenység	Szintetikus	
	Tudásintenzív pénzügyi szolgáltatások	64 Pénzügyi közvetítés (kivéve: biztosítási, nyugdíjpénztári tevékenység)	Szintetikus
		65 Biztosítás, viszontbiztosítás, nyugdíjalapok (kivéve: kötelező társadalombiztosítás)	Szintetikus
66 Egyéb pénzügyi tevékenység		Szintetikus	
High-tech tudásintenzív szolgáltatások		59 Film, videó gyártás, televízióműsor gyártása, hangfelvétel kiadás	Szimbolikus
	60 Műsor összeállítás, műsorszolgáltatás	Szimbolikus	
	61 Távközlés	Szintetikus	
	62 Információ-technológiai szolgáltatás	Szintetikus	
	63 Információs szolgáltatás	Szintetikus	
	72 Tudományos kutatás, fejlesztés	Analitikus	

Forrás: Asheim–Gertler (2005); Eurostat (2009) alapján saját szerkesztés

Koncentrációról akkor beszélhetünk, ha a lokációs hányados értéke legalább egy. Ennél nagyobb érték esetén az adott régióban a vizsgált gazdasági tevékenységnek a nemzetgazdaság egészéhez való relatíve magasabb földrajzi koncentrációjára következtethetünk, példánkban a foglalkoztatottak számában. Nagy-Britanniában végzett feltérképezés során is többek között nagyobb minimum értéket határoztak meg. Azon foglalkoztatási LQ értékeket vették figyelembe, amelyek legalább 1,25-tel egyenlők (Miller et al. 2001; Lengyel 2010).

A regionális tudásbázis a Dél-Alföld régió három megyéjében, (Békés, Bács-Kiskun és Csongrád megyében), összesen 25 statisztikai kistérségében kerül felmérésre. A kistérségekben jelen lévő a regionális tudásbázist potenciálisan alkotó ágazatokat ugyancsak foglalkoztatási LQ számításával térképezzük fel. Mindezen

tudásintenzív gazdasági tevékenységek térbeli eloszlásának Magyarország egészére kiterjedő hasonló vizsgálata már korábban megszületett (Szakálné Kanó–Vas 2013).

A regionális tudásbázis felderítése eddig a foglalkozások osztályozása és az osztályozás szerinti foglalkoztatottak száma alapján történt (Martin 2012; Lengyel 2012). Kutatásunkban a lokációs hányadost azonban nem az egyes foglalkozási kategóriákhoz, hanem – a rendelkezésre álló adatok alapján – az egyes gazdasági tevékenységekhez tartozó foglalkoztatottak száma alapján számoljuk. Kutatásunkban – a brit módszert követve – csak olyan tudásintenzív gazdasági tevékenységet veszünk figyelembe, ahol az LQ nagyobb egyenlő, mint 1,25. A foglalkoztatási adatok a Központi Statisztikai Hivatal Cég-Kód-Tár adatbázisának 2010. negyedik negyedévi kiadásából származnak (KSH 2010).

A potenciális húzóágazatok relatív földrajzi koncentrációjának mértékét két megközelítésben állapítjuk meg. Az LQ értékek egyrészt nemzetgazdasági szinten Budapest értékeinek figyelembe vételével (BP), másrészt Budapest értékeinek figyelmen kívül hagyásával (BPn), úgynevezett vidéki Magyarország tekintetében kerül kiszámításra, tekintettel a főváros nemzetgazdaságban betöltött társadalmi és gazdasági vezető szerepére. Magyarország egészéhez, valamint vidéki Magyarországhoz viszonyított index értékeket csak azon iparágak esetében szemléltetjük, ahol az érték több mint 1,25 egyenlő. A kistérségek meghatározó súllyal bíró gazdasági tevékenységeit az LQ indexre kapott értékeik alapján állítjuk sorrendbe.

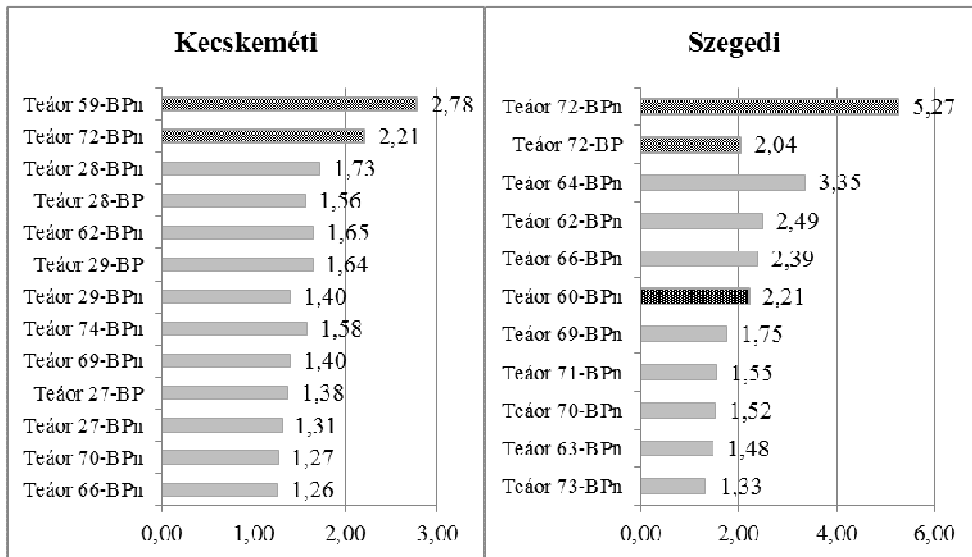
4. Regionális tudásbázis a Dél-Alföld régióban

Dél-Alföld régió két megyeszékhelyének, Kecskemétnek és Szegednek elsődleges vizsgálatából kiderül, hogy több olyan tudásintenzív ágazat is jelen van, amelyeknek nem csak vidéki Magyarországon, de az egész nemzetgazdaságban relatíve magas földrajzi koncentrációja mutatható ki (2. ábra). *Kecskeméten és Szegeden* egyaránt az alapvetően *analitikus tudásbázisra építő*, egyetemi-ipari kapcsolatok jelentőségét hangsúlyozó tudományos kutatás-fejlesztési *tevékenységek* (TEÁOR 72) *dominálnak*. Kecskeméten a szintetikus tudásbázissal rendelkező műszaki-alapú tevékenységek, főleg a gép és gépi berendezések gyártói tevékenysége emelkedik ki.

Az eredmények rávilágítanak arra, hogy ezekben a kistérségekben nem szabad figyelmen kívül hagyni – az egyetemi-ipari kapcsolatokban említett – iparágak számára fontos felsőoktatási intézményeket, így a Szegedi Tudományegyetemet és a Kecskeméti Főiskolát, illetve annak Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Karát (GAMF). Mindkét megyeszékhelyen megtalálható a piaci, pénzügyi és high-tech tudásintenzív szolgáltatások mindegyikének példája. Az információs-technológiai szolgáltatásnak (TEÁOR 62) az összes kistérség közül csakis a Szegedi kistérségekben van relatíve magas földrajzi koncentrációja. Ennek a szektornak a térségben való klaszteresedési potenciáljára már korábbi kutatás is rámutatott (Vas 2009).

Egyértelmű, hogy a *szimbolikus tudásbázisra építő* film, videó, televízió műsorgyártás (TEÁOR 59), műsorösszeállítás és műsorszolgáltatás (TEÁOR 60), valamint reklám és piackutatási tevékenységek – néhány kistérség kivételével – ugyancsak a nagyvárosi térségekben, Kecskeméten, Szegeden és Békéscsabán koncentrálódnak.

2. ábra Kecskeméti és Szegedi kistérség potenciális tudásintenzív húzóágazatai



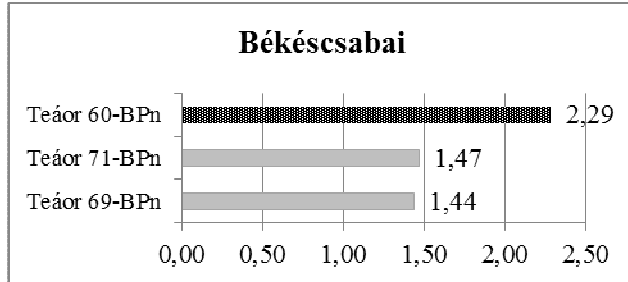
Megjegyzés: ■■■■ analitikus tudásbázis, ■■■■ szimbolikus tudásbázis, ■■■■ szintetikus tudásbázis

Forrás: saját szerkesztés

Békéscsaba esetében nem mondható el, hogy olyan tudásintenzív iparágak lennének, amelyek a nemzetgazdaság egészéhez képest túlréprezentáltak (3. ábra). Építésmérnöki tevékenységek azonban egyedül a Dél-Alföld Békéscsabai kistérségében vannak jelen meghatározó súllyal (TEÁOR 71) (LQ=1,47). Ezen kívül már csak a Hódmezővásárhelyi kistérségben kimutatható ki relatíve magas koncentráció (LQ=1,17), de az iparág potenciális húzóágazatként való elemzése ezen térségben nem indokolt.

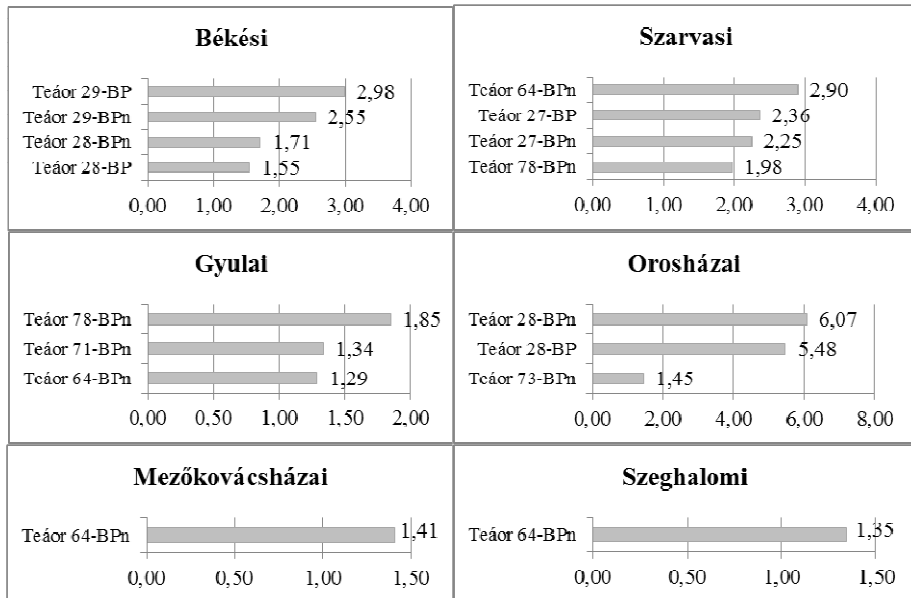
A Dél-Alföld régió összes kistérsége közül kizárólag a Békési kistérségben figyelhető meg a high-tech feldolgozóipari tevékenységek vidéki Magyarország egészéhez való túlréprezentáltsága. Továbbá a Békés-megyében lévő *Sarkadi kistérség az egyedüli*, amelyben egyik tudásintenzív iparág sem rendelkezik 1-nél nagyobb LQ értékkel. A vizsgálat tárgyát képező többi 23 kistérségben a számítások számos tudásintenzív szolgáltatás relatíve magas földrajzi koncentrációját mutatták ki, meghatározva ezzel a kistérségek és az egész régió tudásbázisának jellegét (4. és 5. és 6. ábra).

3. ábra Békéscsabai kistérség potenciális tudásintenzív húzóágazatai



Megjegyzés: ■■■■ szimbolikus tudásbázis, ■ szintetikus tudásbázis
 Forrás: saját szerkesztés

4. ábra Békés megye további kistérségeinek potenciális tudásintenzív húzóágazatai

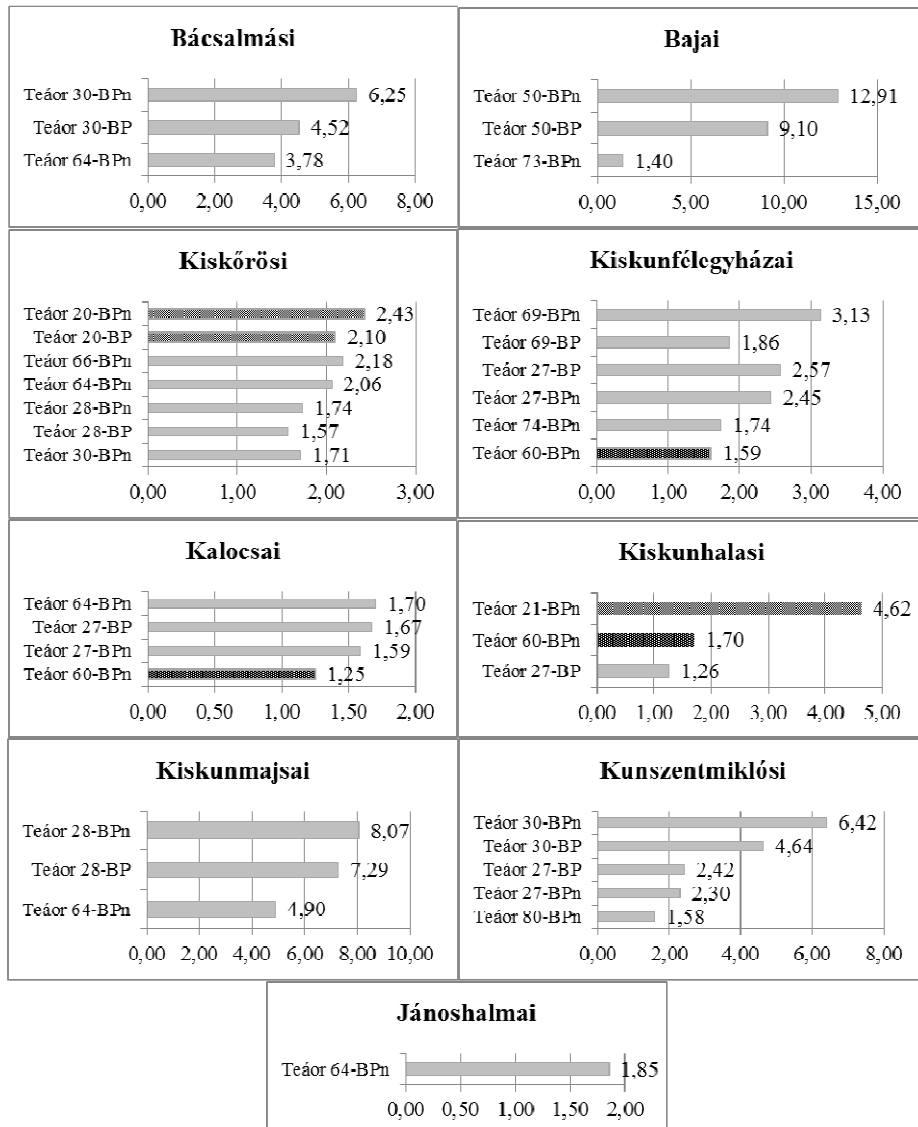


Megjegyzés: ■ szintetikus tudásbázis
 Forrás: saját szerkesztés

A nagyvárosi kistérségeken kívül van néhány, ahol az analitikus iparági tudásbázisra építő vállalkozások relatíve magas koncentrációja figyelhető meg a foglalkoztatottak számában. A Kiskörösi kistérségben a vegyipar összesen három vállalkozást takar. Kettő (Kecelen és Izsákon bejegyzett) kozmetikai céget, és Bócsán a Poli-Fabre Kft.-t, amely Magyarország ismert festékgyára. Kiskunhalasi kistérségben a relatíve magas koncentráció a több mint 50 főt foglalkoztató kiskunhalasi Biropharma Kft.-nek; a Kisteleki kistérségben, Kisteleken két vállalkozásnak, a Tiosol Mezőgazdasági és Háztartási Vegyiáru Gyártó és Forgalmazó Kft.-nek, és az

Unichem Vegyipari, Kereskedelmi, Szolgáltató Kft.-nek tudható be. Tehát ezen nem-nagyvárosi térségekben a munkaerőt csak néhány vállalat foglalkoztatja.

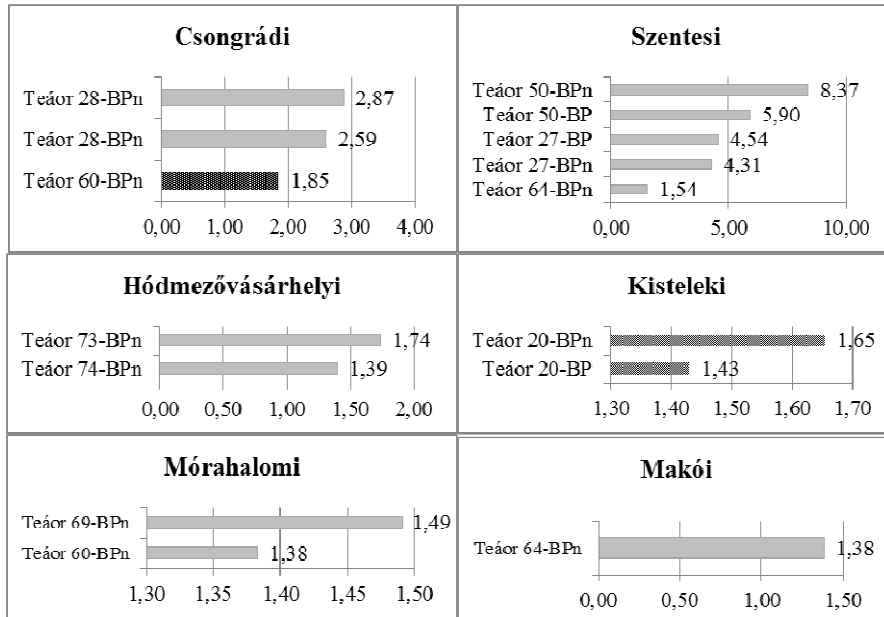
5. ábra Bács-Kiskun megye további kistérségeinek potenciális tudásintenzív húzóágazatai



Megjegyzés:  analitikus tudásbázis,  szimbolikus tudásbázis,  szintetikus tudásbázis

Forrás: saját szerkesztés

6. ábra Csongrád megye további kistérségeinek potenciális tudásintenzív húzóágazatai



Megjegyzés: ■ analitikus tudásbázis, ■ szimbolikus tudásbázis, ■ szintetikus tudásbázis

Forrás: saját szerkesztés

A tudásintenzív szolgáltatásokat nyújtó gazdasági szereplők többsége a már meglévő tacit és kodifikált tudás kombinációját használja fel, probléma-megoldásra fókuszálnak és fontosak számukra a fogyasztói és beszállítói kapcsolatok. Bármely megyét, illetve annak kistérségeit nézzük arányaiban a tudásintenzív tevékenységek közül a szintetikus tudásbázisra építő szolgáltatások dominálnak.

A szintetikus tudásbázisra építő gazdasági tevékenységek térbeli eloszlása ki-egyenlítettebb, és gyakran 2-nél nagyobb LQ értéket fel sem vesznek. A megyeszékhelyeken kívüli 22 kistérség közül három esetben, a Bajai, Kiskunfélegyházai, Szentesi kistérségben vannak olyan szolgáltatások, amelyek nemcsak a vidéki térségekben, hanem az egész nemzetgazdaságban relatíve nagyobb mértékben vannak jelen a foglalkoztatottak számában. Ugyanez a feldolgozóipari tevékenységekre vonatkozóan már több kistérség esetében mondható el.

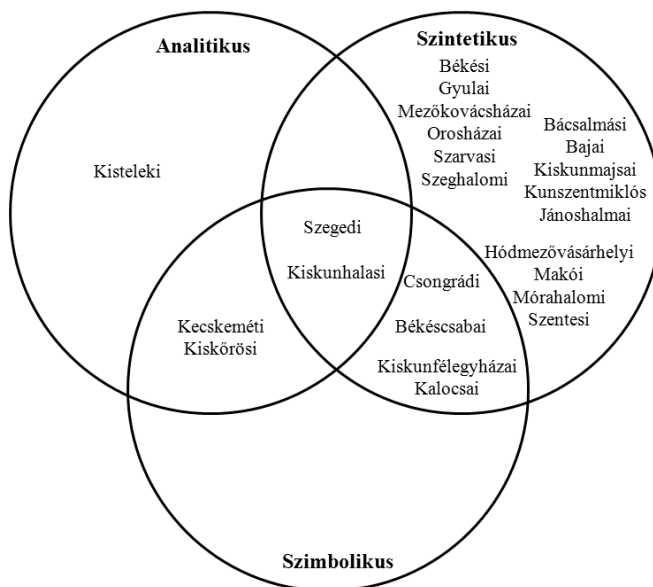
A tudásintenzív pénzügyi szolgáltatások, 11 kistérség kivételével, a Dél-Alföld összes kistérségében relatíve magasan koncentráltak. Kiemelten a pénzügyi közvetítő tevékenységek (TEÁOR 64) fordulnak elő (az összes kistérség több mint felénél, 13 esetben). Három kistérségben – Jánoshalmi, Mezőkovácsházai és Szeghalomi – egyedül a pénzügyi közvetítésnél mértünk 1,25-nél nagyobb LQ értéket.

A tevékenységek jellege miatt azonban ezen szolgáltatások potenciális húzóágazatként kevésbé vizsgálhatók.

A tudásintenzív high-tech szolgáltatások a megyeszékhelyeken és további néhány kistérségen kívül nem mutathatók ki a foglalkoztatottak számát tekintve relatíve magasabb koncentrációban. Ezen térségek tudásintenzív tudásbázisa leginkább szintetikus tudásbázis által alakított, főleg a piaci és pénzügyi tudásintenzív szolgáltatások kistérségben való földrajzi koncentrációjának köszönhetően. Csongrád, Kistelek, Szentes, Kiskunmajsa, Békés példájában azonban a domináns, szintetikus tudásbázist nemcsak szolgáltatások határozzák meg, hanem medium-high feldolgozóipari tevékenységek is.

Az iparágak térbeliségének elemzése és a kistérségek iparági tudásbázis szerinti csoportosítása révén kirajzolódik a *Dél-Alföld régió regionális tudásbázisa* a tudásintenzív iparágak tükrében (7. ábra). A meghatározó súllyal bíró tudásintenzív gazdasági tevékenységek alapján a Dél-Alföld régióban körvonalazódott a kistérségek tudásbázisa, amelyek összesítésével kiderült a szintetikus tudásbázis dominanciája.

7. ábra Dél-Alföld regionális tudásbázisa a kistérségek tudásbázis szerinti összesítésében



Forrás: saját szerkesztés

Kiderül, hogy egy olyan kistérség van (a Kisteleki), amelynek tudásbázisát csak az analitikus iparági tudásbázisra építő tevékenységek alakítják. Kizárólag szimbolikus iparági tudásbázissal rendelkező kistérség nincsen. Számos esetben a kistérségek tudásbázisát több iparági tudásbázis kombinációja határozza meg.

Szembetűnő, hogy a vizsgált 25 kistérség közül 15 esetében a térségi tudásbázist egyedül a szintetikus tudásbázis alakítja, 6 esetében pedig más tudásbázis típusal együttesen formálja.

5. Összegzés

Az iparágakra jellemző domináns tudásbázis meghatározásával, valamint a tudásintenzív gazdasági tevékenységek térbeliségének, lokációs hányados révén való felméréseivel, a potenciális húzóágazatok feltérképezésével, a Dél-Alföld régió kistérségeinek tudásbázisára vonatkozó következtetésekre jutottunk. Az összesítés révén láthatóvá vált, hogy a régió egészének tudásbázisát nem egyetlen típus határozza meg. A regionális tudásbázist több tudásbázis-típus együttesen formálja. Kistérségi szinten egy, vagy két tudásbázis típus domináns szerepe már jobban felvázolható. A szimbolikus tudásbázis a megyeszékhelyeken dominál, a tudásintenzív szolgáltatások pedig valamennyi kistérség tudásbázisát meghatározzák.

A Dél-Alföld régió igazolhatóan legelmaradottabb kistérségeiben alacsony azon tudásintenzív gazdasági tevékenységek száma, amelyek relatíve magas földrajzi koncentrációja mutatható ki a nemzetgazdaság, vagy a vidéki Magyarország egészéhez képest is. Van olyan kistérség (a Sarkadi), amelyben egy tudásintenzív iparág jelenléte sem mutatható ki, és több olyan is akad, amelyben csak egy vagy néhány tevékenység relatíve magas koncentrációja látható. Ezek a tevékenységek is jellemzően piaci vagy pénzügyi szolgáltatások.

Potenciális húzóágazatokról leginkább a nagyvárosi térségekben lévő információs technológiai, tudományos kutatás-fejlesztés területén tevékenykedő szektorok, valamint azon traded-szektorbeli tevékenységek tekintetében beszélhetünk, amelyek még 2-nél is nagyobb lokációs hányados értékkel rendelkeznek. Természetesen a kritikus tömeg meglétét a vállalkozások, illetve az export mértékében is számszerűsíteni kellene.

Összességében a tudásintenzív gazdasági tevékenységek tükrében kiderül, hogy a regionális tudásbázist a Dél-Alföld régióban leginkább a szintetikus tudásbázissal rendelkező iparágak formálják. Csak néhány esetben – kiemelten a nagyvárosi térségekben – mutatható ki az összehasonlíthatóan nagyobb foglalkoztatottak számában mért koncentrációja azoknak az iparágaknak, amelyek az analitikus vagy szimbolikus tudásbázisra építenek.

Felhasznált irodalom

Archibugi, D. (2001): Pavitt's taxonomy sixteen years on: A review article. *Economics of Innovation and New Technology*, 10, pp. 415-425.

- Asheim, B. T. – Gertler, M. C. (2005): The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. – Fagerberg, J. – Mowery, D. C. – Nelson, R. R. (eds): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford-New York, pp. 291-317.
- Asheim, B. – Coenen L. – Moodysson, J. (2005): *Regional Innovation System Policy: a Knowledge-based Approach*. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy, Lund University, Lund.
- Asheim, B. T. – Coenen, L. – Vang, J. (2007): Face-to-face, buzz and knowledge bases: Sociospatial implications for learning, innovation and innovation policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25, 5, pp. 655-670.
- Baba, Y. – Shichijo, N. – Sedita, S. R. (2009): How do collaborations with universities affect firms' innovative performance? The role of „Pasteur scientists” in the advanced materials field. *Research Policy*, 38, pp. 756-764.
- Breschi, S. – Malerba, F. (2005): Sectoral innovation systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In Edquist, C. (ed.): *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. Routledge, London-New York, pp. 131-156.
- Castellacci, F. (2008): Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, 37, pp. 978-994.
- Cooke, P. – Laurentis, C. – Tödtling, F. – Trippel, M. (2007): *Regional Knowledge Economies. Markets, Clusters and Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
- EC (2009): *EU Cluster Mapping and Strengthening Clusters in Europe*. European Commission, Brussels.
- Eurostat (2009): *High-tech industry and knowledge-intensive services*. Metadata. Letölthető: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/EN/htec_esms.htm
- Gece G. – Nikodémus A. (2003): A hazai klaszterek lehatárolásának problémái – lokációs hányados. *Területi Statisztika*, 6, pp. 507-522.
- Isaksen, A. (2006): Knowledge-intensive industries and regional development. The case of the software industry in Norway. In Cooke, P. – Piccaluga, A. (eds): *Regional Development in the Knowledge Economy*. Routledge, New York. pp. 43-62.
- Kosonen, K-J. (2007): On the strengthening the knowledge base of knowledge-intensive SMEs in less favoured regions in Finland. In Cooke, P. – Schwartz, D. (eds): *Creative Regions, Technology, Culture and Knowledge Entrepreneurship*. Routledge, New York, pp. 81-101.
- KSH (2010): *Cég-Kód-Tár 2010. 4. negyedév*. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Lengyel B. (2012): *Tudásalapú regionális fejlődés*. L' Harmattan Kiadó, Budapest.
- Lengyel I. (2010): *Regionális gazdaságfejlesztés. Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Malerba, F. – Orsenigo, L. (2000): Knowledge, Innovative Activities and Industrial Evolution. *Industrial and Corporate Change*, Oxford University Press, 9, 2, pp. 289-314.
- Malerba, F. (2005): Sectoral systems of innovation: A framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economics of Innovation and New Technology*, 14, 1-2, pp. 63-82.
- Martin, R. (2012): Measuring Knowledge Bases in Swedish Regions. *European Planning Studies*, 20, 9, pp. 1569-1582.
- Miller, P. – Botham, R. – Gibson, H. – Martin, R. – Moore, B. (2001): *Business Clusters in the UK*. Department of Trade and Industry, London.

- OECD (2001): *Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards a Knowledge-based Economy*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OECD (2005): *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Third edition. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Pavitt, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: Towards a theory and a taxonomy. *Research Policy*, 13, pp. 343-373.
- Tödtling, F. – Lehner, P. – Tripl, M. (2006): Innovation in Knowledge Intensive Industries: The Nature and Geograpy of Knowledge Links. *European Planning Studies*, 8, pp. 1035-1058.
- Szakálné Kanó I. – Vas Zs. (2013): Spatial Distribution of Knowledge-Intensive Industries in Hungary. *Transition Studies Review*, 19, 4, pp. 431-444.
- Vas Zs. (2009): Közelség és regionális klaszterek: a szoftveripar Szegeden. *Tér és Társadalom*, 3, pp. 127-245.

A prekompetitív innováció iparági szintű megszervezhetőségéről a Moore törvény története alapján

Hronszky Imre

A tanulmány megvizsgálja az ún. Moore törvény történetét, s a Moore törvényt, mint a miniatürizálás, egy technológiai paradigma kiaknázási lehetőségeinek műszaki és gazdasági jelentősége felismerését és érvényesítését azonosítja. A Moore törvény tudatos önmegvalósító jóslat lett, ami alapvető szerepet kapott a prekompetitív innováció iparági szintű megszervezésében. Ezt ma már globális iparági technológiai úttérkép elkészítése segíti elő. A tanulmány megvizsgálja Hutcheson rekonstrukcióját a Moore törvény innováció-elméleti jelentőségéről, mint az iparágilag optimális innováció ütemének kijelölőjét, illetve a CATRENE projekt által 2011-ben elvégzett elemzést az úttérkép készítéshez szükséges előfeltételekről. Rámutat, hogy a prekompetitív innovációs közösség kialakulása, az úttérkép készítés rendkívül jelentős lépések az iparági innováció sikerében. De arra is, hogy általánosabban érvényes esetben az úttérkép készítést össze kell tudni hangolni a scenárió módszerrel.

Kulcsszavak: Moore törvény, iparági technológiai úttérkép, önmegvalósító jóslat, iparági szinten szervezett prekompetitív kutatás és innováció

1. Bevezetés

A szektorális, különösen a tudásintenzív innovációs rendszerek sajátosságainak kutatása Franco Malerba 2004-ben megjelent könyve óta a gazdaság- és menedzsmenttudományi kutatás középpontjába került (Malerba 2004). A mikroelektronika innovációs rendszerének fejlődése a kutatások klasszikus tárgya lehet. A mikroelektronikai félvezetőipar egy félévszázada exponenciális növekedést mutat. Ami az intézményi és szervezeti oldalról illeti, a kilencvenes évek elejére a mikroelektronika egészen különleges fejlődést ért el. Ennek talán legkiemelkedőbb eleme az innováció prekompetitív szakaszának menedzselésében elért fejlődés, és az ezt elősegítő, globális szintre emelkedett úttérkép készítés.¹ A mikroelektronikai félvezetőgyártó iparág fokozatosan kialakította és rendszeresen megújítja globális úttérképét. Ezzel először hozta létre és folyamatosan fejleszti egy iparágban a globálisan megszervezett innováció prekompetitív szakaszának integrált tudásbázisát.

A modern félvezetőipar, a mikroelektronika és még tágabban a számítástechnika hihetetlen fejlődésében alapvető jelentőségű a Moore törvény felismerése és

¹ Az innováció prekompetitív szakaszában az innováció közjavakat termel. A kompetitív szakaszban az innováció adott vállalat piaci előny szerzésére irányul.

ismételt érvényesnek bizonyulása. Legegyszerűbben, bár egyoldalúan megfogalmazva a Moore törvény az iparág fejlődési trendjének hosszútávú predikciója. Szerepe többféle: benchmark (szintmérő), „barométer”, illetve hajtóerő. Joggal merül fel a kívánság, hogy hasonló törvényeket keressenek meg más iparágakban is. A hosszútávú előrejelzések általában nagyon megbízhatatlanok. Ritka kivételként, a Moore törvény már lassan ötven éves, termékgenerációk hosszú során áthúzódó érvényességre tekinthet vissza (tágabban tekintve, a mikroelektronika és a számítástechnika fejlődését számos, egymással összefüggésben levő, egymást kölcsönösen befolyásoló, meglehetősen stabil exponenciális összefüggés jellemzi). Ez a félévészadon áthúzódó érvényesség abból adódik össze, hogy a rövidebb, adott időben belátható távolságokra, először 10 majd 15 évre tett újabb és újabb extrapolációk bizonyos mértékig újra meg újra érvényesnek bizonyultak. A félvezetőipar különleges sajátosságainak együttes működése kellett ehhez a sikerhez. Ennek a fizikai alapja a miniatürizálás. Ebben az iparágban létezett, még ma is létezik egy műszakilag és gazdaságilag egyaránt különleges opció. Ahogy Moore 1965-ben felismerte, az iparág fejlődésével, a miniatürizálás előrehaladásával, a félvezető termékek teljesítménye exponenciálisan növekszik, miközben a termékek fajlagos előállítási költsége exponenciálisan csökken. Ezt a dinamikát az ipari tervezés és az ipari gyakorlat képes volt először spontánul létrehozni, majd sorozatosan megisméltendő műszaki, intézményi és szervezeti innovációval tudatosan fenntartani, Moore kifejezésével: „a megmaradást a Moore törvény által meghatározott görbén.”

A Moore törvény értelmét és szerepét a mikroelektronikai félvezető ipar kínálati és keresleti viszonyai kölcsönhatásának dinamikájában tisztázhatjuk. Ebben a dinamikában a kínálati hajtóerőként működő termékek és technológiák alapjául szolgáló fizikai rendszerek különleges inherens sajátossággal rendelkeznek. Egyrészt sorozatos méretcsökkentések (voltak) lehetségesek szinte végleges határ nélkül. A méretcsökkentések lényegi korrelációként szinte minden műszaki paraméter, a teljesítmény, a súly, a működési sebesség, az áramfogyasztás, a megbízhatóság fenntartható exponenciális javulásával járnak. E javulások „ára”(trade-off), mint más műszaki paraméterek szükségyszerű romlása vagy a kutatás és a gyártás összköltségének ugyancsak exponenciális emelkedése bizonyos ideig nem jelent meg az összmérlegben, csak legfeljebb kis hangsúllyal. A miniatürizálás minden további kiaknázhatóvá tételéhez a kutatók és a mérnökök mindig megtalálták az adott történelmi fejlődési szakaszban elengedhetetlen, ipari méretekben is megvalósítható műszaki innovációkat. Természetesen ez csak a nélkülözhetetlen „menedzsment oldal” megfelelő fejlődésével valósulhatott meg. A műszaki fejlődés mindenkor elérhető üteme mindenütt a technikai terület inherens „fizikai” sajátosságainak és az azt feltáró és kiaknázó intézményi-szervezeti keretnek a kölcsönhatásából adódik, beleértve természetesen a mérnöki erőfeszítéseket, mint az intézményi-szervezeti keret részét. Ennek az intézményi-szervezeti keretnek a része a félvezetőiparban egy iparági technológiai, az egész iparágat átfogó prekompetitív innovációs közösség kialakulá-

sa. A fokozatosan globálissá fejlődött közösség a nyolcvanas évektől létrehozta az iparági technológiai úttérképeket.

Ebben az iparágban az iparági innovációt a Moore törvény jellemzi és szervezi legáltalánosabb szinten. Ez, lényegében a legalapvetőbb mikroelektronikai alkatrész termékek, az integrált áramkörök, fokozatos miniatürizálásával elérhető teljesítmény időbeli növekedésének exponenciális jellegét mondja ki. Moore rámutatott az integrált áramkörök előállítására fajlagos költségének egyidejű exponenciális csökkenésére is. Mint nem pusztán „akadémikus”, hanem megvalósulásra igényt tartó, a gyakorlatban elvégzett jövő extrapolációk, a Moore féle jóslatok is kettős jellegűek, részben feltételes predikciók, részben normák, előíró jellegűek. A megfelelő oldal a történeti időponttól és a perspektívától és viszonyulástól függően kerül előtérbe. A Moore törvény egyrészt sokszorosán megismételt trendextrapoláció, egy, a jövőre vonatkozó hipotetikus leírás. De a mikroelektronikai félvezetőipar kiemelkedő személyiségei jól látták a másik oldalt is. Ahogy például Steve Schulz (1999) megfogalmazta, a Moore törvény megismételt „javaslat” is az adott ütemű fejlődés megvalósítására. Ezzel a felfogással rokonságban Carver Mead azt emelte ki a Moore törvény szerepéről az iparág fejlődésében, hogy az olyan „hit”, amiért az emberek hajlandóak cselekedni, hogy az meg is valósuljon.² Ehhez illeszkedik, amit Chris Mack hangsúlyozott, hogy a Moore törvény bizonyos vonatkozásban „tartós akarat” kifejezése (Mack 2003). Predikciók joggal csak feltételes érvényességgel megfogalmazottak lehetnek. A nélkülözhetetlen feltételek egyike a szereplők felsorakozása és együttműködése a predikció által kijelölt nyomvonalon. A predikció érvényesnek bizonyulása alapvetően függ attól, hogy mennyire sikerül akarattá tenni, mennyiben sikerül mozgósítani és fenntartani a megvalósulásához elengedhetetlen cselekvéseket. Fordítva, az akarat tartósságához alapvető feltétel, hogy felállítható legyen egy olyan hihető jövő-extrapoláció, amire a szereplők érdemesnek látják bevetni az akarat mobilizáló erejét. Az iparági műszaki fejlődés és a szervezett innováció dinamikájának némi megvilágítására a tanulmány e kettősséget, a predikció és a norma felállítás, előírás kettősségét figyelembe véve tesz kísérletet. A megértés központi mozzanata a Moore törvény e kettős szerepe az iparág termelékenységi görbéjének, mint az innováció ütemezőjének leírásában és normatív megfogalmazásában (Hutcheson 2009).

A mikroelektronika története a műszaki miniatürizálás folytonos, a gyártástechnológiai és a termék generációk megújításának lélegzetelállító tempójú története. A kínálati oldal különös, hosszú ideig döntő jelentőséggel bírt ebben a folyamatban. Ez a periodikusan megismétlődő új opció felismerési és realizálási törekvés az iparág számára speciális innovációs kényszert is jelentett szinte az egész történet során. Az iparág gazdasági problémái megoldásához részben mindig a következő műszaki generációt jelentő innovációkhoz menekült el. Dinamikája megőrzéséhez az iparágban meghatározott periódusokban, időben kellett megtalálnia a mindenkori

² Moore's Law: An Intel perspective 1996.

tovább lépéshez, a fejlődési ütem fenntarthatóságához a szükséges termék- és gyártástechnológiai innovációkat és az azok megtalálásának és kiaknázásának lehetőségét biztosító pénzügyi, szervezési, vagy jogi és egyéb konstrukciókat.

A félvezetőipar egy különlegesen feszített dinamikájú kínálati dominanciájú rendszer, amely sajátos műszaki/gazdasági virtuális ciklusok sorozatában fejlődik. Ezekben a ciklusokban az új félvezető termékek, mint mikroelektronikai és más berendezésekbe beépíthető alkatrészek rendszeresen lehetőséget teremtenek új alkalmazások, új berendezések feltalálására is. Ezek lehetőséget teremtenek új piacok megjelenésére. Ezzel sajátos tanulási dinamika alakul ki. A megnövekedett bevétel megnövekedett része rendszeresen felhasználásra kerül az újabb ciklusokat beindító termék és gyártástechnológiai K+F elvégzésére. A sikeres K+F alapján viszont ismét újabb termékek vihetők egy kiterjedő piacra. Ebben az állandóan bővülő körforgásban különös jelentőségű a hitelesség és a bizalom. Az iparág a kialakult és bővítetten újratermelt hitelessége alapján az új ciklus beindítását megalapozó, megnövekedett költségű K+F-hez rendszeresen képes további forrásokat bevonni (Brillouet 2011). De e dinamika töretlen folytatása több mint egy évtizede különös nehézségeket mutat. Mivel az összgyártási költségek exponenciális növekednek, ez már csak nagyon kevés résztvevő számára teszi lehetővé a verseny folytatását biztosító különleges nagyságúvá megnőtt, periódusokként szükségszerűen megismételt beruházásokat (az iparág a kihívásra például a kilencvenes évek végére kialakuló munkamegosztással válaszolt. Ebben szétváltak a tervezést és fejlesztést végző intézmények. Azóta ez, további tanulás alapján ismét módosult). A gyártástechnológia még mindig a fotolitográfia továbbfejlesztésén alapul.³ De az exponenciális teljesítménynövelés folytatásának ma már, a még folytatódó miniatürizálás mellett alapvető új útjai alakulnak ki.

A félvezetőipar kínálati dominanciájú fejlődési útjának tézisének legalább két tekintetben fenntartással kell kezelni. Egyrészt szükségszerűen kialakultak egymást erősítő kölcsönhatások a szélesebben vett műszaki területen. A kínálati dominanciája a mikroelektronika egészére vonatkozik, miközben a mikroelektronika részterületei egymás számára jelentenek hol kínálati, hol keresleti dominanciájú oldalt. Ebből a legfontosabb talán, hogy a félvezetőipar kínálatának mind a memóriagyártás mind az adatfeldolgozás területén megvalósuló exponenciálisan növekedésével a számítógépiparban elengedhetetlenné vált az erre alapuló berendezésgyártáshoz szükséges másik összetevő, a szoftver megfelelő ütemű fejlődése is. Miután a szoftverfejlesztés sokszor képes volt meghaladni a hardverfejlesztés ütemét, „mozgató” (driver) hatása alakult ki a félvezetőipar felé. Másrészt, végül, alapvetően minden a fogyasztói piacon dől el (a hadiipar módosító hatása mellett). Ennek megfelelő ütemű fejlődése is

³ A mikroelektronikai termékek gyártásánál a /foto/litográfia az egyik legalapvetőbb eljárás. Ennek során az alaplapkán létrehozni kívánt szerkezetet annak megvilágításával alakítják ki bonyolult eljárással. Legelőször látható fényt használtak, majd a miniatürizálás folytatásában a csökkenő hullámhosszú fény újabb és újabb tartományainak technológiailag alkalmazhatóvá tételével mára fokozatosan eljutottak az extrémibolyántúli tartomány lehetséges hasznosításának kikísérletezéséhez is.

elengedhetetlen, s alkalmanként előtte járt a mikroelektronikai félvezetőipar fejlődésének. A mikroelektronikai alkatrészgyártás sokáig volt úgy jellemezhető, hogy egyre nagyobb teljesítményű alkatrészeket gyártott olyan berendezésekhez, amelyek mintegy egyre nagyobb teljesítményű számítógépeként működtek. A fogyasztás fejlődése viszont fokozatosan kiterjedt nem csak a számítási képesség exponenciális növekedése, hanem a fejlődés sokszínűvé válása, a fogyasztóra, új lehetséges fogyasztókra szabott, egyre változatosabb termékek kínálata felé is. E termékek fejlesztése optikai, mechanikai és más funkciók fokozatos miniaturizálásához és a mikroelektronikai alkatrészekbe beépítéséhez vezetett el. A chippek maguk is egyre inkább olyan összetett műszaki mikrorendszerekké alakulnak, amelyek ún. nem-digitális funkciókat is ellátnak. A nem-digitális funkciók fejlesztésének dinamikája egyrészt nem feltétlenül írható le exponenciális görbékkel, másrészt jobban mutat a végfogyasztók által dominált piac és műszaki fejlesztés lehetősége felé, mint a puszta digitális teljesítőképesség növelésére tett erőfeszítések (Brillouet 2011). Így a mikroelektronikai eszközgyártás ebben a vonatkozásban is a korábbinál összetettebb dinamikát kezd megvalósítani

2. Egy különleges technológiai paradigma

Bizonyos távolságból nézve a mikroelektronikai félvezetőipar gyártástechnológiai alapját adó fotolitográfia, és más alapvető technológiák sorozatos megújítása ugyanazon alapvető technológia újabb és újabb generációja megvalósításának szükségszerűen egyre hatalmasabb és egyre komplexebb kutatási és fejlesztési erőfeszítéseket igénylő sorozata. A történet első szakaszának gondos dokumentációja található meg Christoph Lécuyer és David Brock könyvében (2010). Már Giovanni Dosi mérnököt jelentő tanulmányai óta szokás úgy ábrázolni a mikroelektronikai félvezetőipar történetét, hogy annak során, egy „technológiai paradigma” felismerése és „normál technológiai” fejlesztése megy végbe (Dosi 1982; Hronszy 2014).⁴ Más szerzők a technológiai paradigma értelmével szoros rokonságban használják a technológiai vektor terminust. Ha megfelelően alkalmazzuk, az analógia a tudomány fejlődésével valóban működik, és jó heurisztikát nyújt. A félvezetőipar vizsgált szakaszának elemzése azt mutatja, hogy az átfogó paradigmán, pl. a fotolitográfián belül ismételtelen több szinten kényszerülnek ki kisebb paradigmatis ugrások. Ezek kiaknázása maga is csak további kis ugrások sorozatával lehetséges. Tehát, ami kiaknáz-

⁴ A tudományos paradigma fogalma alapján különböző szerzők alkották meg a technológiai paradigma fogalmát 1980 körül. A tudományos paradigmák dinamikája ún. normáltudományos és forradalmi szakaszt mutat (Kuhn 1962). A normáltudományos szakaszban a létező paradigma részletes kikutatásával, a tudás kis lépésekben való fejlődésével megy végbe az új ismeretek megszerzése. A normáltudományos szakasz viszont előbb-utóbb eléri teljesítőképessége határához. Az így kialakuló válság megoldása egy új paradigmához vezető „forradalom”. A „forradalom” után ez a dinamika megismétlődik. Megfelelő óvatossággal a paradigma dinamika koncepciója alkalmazható a technológia fejlődésére is.

zás az átfogóbb szinten, az alsóbb szintű radikális innovációk sokszorosán összetett rendszere lehet.

A paradigma analógia nagyon hasznos, de egyszerű átvitelének a tudományról a technológiára mindenképpen figyelembeveendő korlátai is vannak. Egy ilyen korlátot jelent a félvezetőiparban, hogy a folyamat egészét tekintve „normál technológiai” fejlődéshez szükséges műszaki ugrások sorozata a fotolitográfia fejlesztésében számos esetben megkövetelt egy-egy részterületen a litográfián belül maradó, de hatalmas ugrásokat jelentő mérnöki teljesítményeket lehetővé tevő, előzetes, akár sokszor a legmagasabb tudományos kitüntetésekhez vezető tudományos teljesítményeket is. Az ezek alapján elvégzett műszaki innovációk beleilleszkedtek az átfogó paradigma, a tág értelemben vett félvezető-ipari gyártástechnológia ún. normális fejlődésébe (így van ez más, a mikroelektronikában alapvető technológiák fejlesztésével is). Továbbá, szemben a tudományos paradigmák fejlesztésével, a technológiai paradigmák fejlesztésében az időtényezőnek döntő szerepe van. Hatalmas erőfeszítések történnék állandóan a műszaki tudományok fejlesztésére is, és ezek a kutatások az ipar éppen konkrét műszaki problémáinak vizsgálatától némi távolságot tartani képesek. De a mindenkori műszaki tudásnak, még ha ezeket a tudományokat a lehető legalaposabban ki is aknázza, adott határidőre s más paraméterek szükségszerűen figyelembeveendő követelményrendszere mellett (például az éppen rendelkezésre álló pénz vagy a műszaki rendszer egészének jellege, amelyben a keresett műszaki megoldásnak funkcionálnia kell) működőképes megoldáshoz kell vezetnie. Ez egyrészt azt az alapvető eltérést jelenti a tudományos és technológiai paradigmák normáltudományos szakaszának működése között, hogy a technológiai paradigma esetében, azért, hogy az eredménynek megfelelő gyakorlati jelentősége lehessen, ha fennálló szükségletek kiszolgálására fejlesztik ki, az igényelt „normál technológiai” eredményt általában adott időtartamon belül, s a már jelzett paraméterek korlátozó hatását figyelembe véve kell elérni. A műszaki alkotások, akármennyire drámaian új felismerésekre támaszkodnak, mindig a megvalósításukkor szükségszerűen fennálló korlátozó tényezőknek megfelelő okos „barkácsolások” is.

Ez a kettősség különösen igaz akkor, ha egy rendkívül gyorsan fejlődő iparág számos egymással is szoros interaktív kapcsolatban levő exponenciális görbe mentén, mint követelményeket, olyan egymást nagyon erősen befolyásoló kádenciákat mutat fel, mint a mikroelektronika (a félvezetőipar szempontjából négy legfontosabb, feltétlenül összehangolandó, „belső” interaktív technológiai ütem, kádencia van. Ezek a félvezető-ipari termékfejlesztés és a gyártástechnológia, illetve a szoftver-, és a berendezés fejlesztés elérhető-elérendő üteme. Ezekkel természetesen szoros kölcsönhatásban van például a beszállítás és a piaci kereslet megfelelő növekedésének üteme). A vizsgált iparágban ez az időkényszer egészen specifikus: a meredek exponenciális növekedés extrém időfüggést, nagyon rövid megengedett időtartamot jelent a következő csomópont termékének megtervezésében és technológiai megvalósításában.

Az iparág dinamikájának megvalósulását (ma már globális) úttérképek segítik elő.⁵ Az úttérképek különösen fontosak a stratégiai tervezésben. A mikroelektronikai félvezetőipar fejlődésének első szakaszában, a hatvanas évek elején gyakorlatilag még nem létezett stratégiai tervezés sem vállalati, sem iparági szinten. Az úttérkép készítés viszont már a stratégiai tervezés magasabb szintjére utal. A mikroelektronikai félvezetőipar területén egyes vállalatok vállalati technológiai, műszaki innovációs úttérképeket csináltak már a hetvenes években. Visszatérve a paradigma kiaknázás extrém idő- és más tényezőktől való függésére az iparág azzal is megpróbál segíteni ezen, hogy fejlődésével fokozatosan kitolta a koncepciótól a tömeggyártás megoldásáig vezető időtartamot és a tervezéssel és a kutatással és fejlesztéssel fokozatosan egyre inkább elébe ment a gyártásnak. A kilencvenes évek elejétől az úttérképekben 15 évnyi időtartamot is megcéloznak, más rövidebb idejű feladatok kitűzése mellett, azaz a lehető legkorábban elkezdődik már a távoli generációváltásban megvalósuló stratégiai kutatási és tervezési folyamat is.

A mikroelektronika és ezen belül a félvezetőipar dinamikájának különös fontosságú sajátos „hajtóereje” a miniatürizálás. A miniatürizálással egyre hatalmasabb erőfeszítést jelentő folytonos fejlesztéssel a teljesítmény komplexitásának növekedése jönnek létre. A komplexitás növelésével fajlagos exponenciális árcsökkenés, deflációs hatás alakul ki. Ezzel a legszorosabb összefüggésben az elektronikai termékek exponenciális határhaszon csökkenést mutatnak. A teljesítmény exponenciálisan növekvő és a relatív ár exponenciálisan csökkenő együttes hatásával a miniatürizálás, mint komplex műszaki és gazdasági tevékenység lehetővé tette, miközben a termékek és a gyártástechnológiák rendkívül gyors elértéktelenedése kikényszerítette a gyors termék- és technológiaváltások sorozatát a félvezetőiparban. A mikroelektronikai termékek rendkívül gyorsan csökkenő határhasznával az iparág egész történeti fejlődésére jellemző, annak lényegéhez tartozó tartós egyensúlytalanság alakult ki. Mind az új generációk rendkívül gyors létrehozásának képessége, mind a rendkívül gyors termék elértéktelenedés és ezzel együtt a gyártástechnológia elértéktelenedése, miközben a gyártástechnológia költsége exponenciálisan emelkedik (ez utóbbi az ún. „második Moore törvény”, pontosabban a Rock törvény), a lényegesen megváltozó jövőt a tranzienssé váló jelen állandó lényegi összetevőjévé tette. A mai kutatások és fejlesztések viszont ezért már több generációra előre készülnek fel, megkísérelve ezzel a lehető legnagyobb biztonságot nyújtani az iparágban. Az iparághoz tartozó vállalatok az extrém kihívásra kb. 1970-ig – az iparágban elterjedt szólamód szerint – a „mindenre lövéssel” próbáltak meg válaszolni. Moore törvénye viszont a

⁵ Legegyszerűbben megfogalmazva, az úttérképek legalábbis feltételesen megmutatják az adott célhoz vezető utat. Megmutatják az adott időre elérendő teljesítményt, az elkerülhetetlen áthaladási pontokat és a lehetséges útvariációkat. Optimális esetben egyértelmű választ adnak a miért, mit, mikor és hogyan kérdéssorozatra. Az innovációs úttérképek kiegészülnek a vizsgált dinamika határaitra és a lehetséges továbbhaladásra vonatkozó kérdésekkel és, esetleg, ideiglenes válaszokkal azokra. Az úttérképek sajátosságainak és funkcióinak jó megismertetése található meg Richard Albrightnál (2003) vagy Robert Phaal és munkatársainak tanulmányaiban (Phaal et al. 2004; Phaal 2011; Radnor–Probert 2004).

tudatos stratégia középpontjába a döntő műszaki és gazdasági előnyöket ígérő irányt, a miniatürizálást állította.

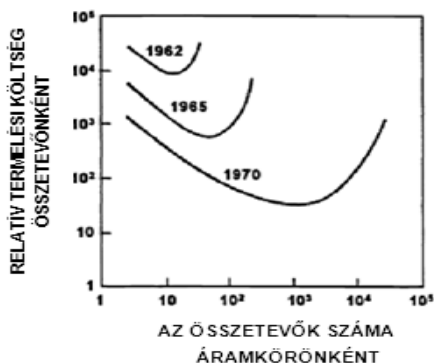
3. A Moore törvényről

Az iparág egésze által a legszélesebb körben osztott meggyőződés vezeti ezt a tanulmányt, hogy a Moore törvény a lehető legalapvetőbb szerepet tölti be ennek az iparágak fejlődésében. Ezt egészíti ki az a meggyőződés, hogy az iparág fejlődésének általánosítható jellemzői más iparágak fejlődésének alapvető elősegítői lehetnek. Eljutottunk most oda, hogy kissé részletesebben megnézzük, hogy mi a Moore törvény. Meglepő lehet, de ennek tisztázását számos tényező nehezíti meg. Ugyanis egyáltalán nem véletlenül, bármilyen egyszerűek is Moore megállapításai, már Moore első, 1965-ös tanulmánya körül is szinte áttekinthetetlenül sok félreértés jött létre. Ezek makacsul reprodukálódnak ma is. Ahogy látható lesz, a félreértések egy része a Moore törvény feloldhatatlan bizonytalanságaival, továbbá a fejlődés által ismételtlen megváltozott helyzetekbe helyezésének elengedhetetlenségével függenek össze. Ezekkel pontosságának, eltolódó határának és relevanciája megváltozásának, sőt értelmes kiterjeszhetőségének kérdései vetődnek fel. A bizonytalanságok felülemlik a Moore-féle előrelátás megfogalmazásait. Ugyanakkor a félvezetőiparban ténylegesen a megjósoltaktól sokszor bizonyos mértékig eltérő meredekségű fejlődési szakaszok valósultak meg. A Moore törvény eltérő megfogalmazásai abból erednek, hogy megoldják azt az egyre nehezebben megoldható feladatot, hogy a legalapvetőbb szinten csak egy univerzálisnak tekintett változóra, az integrált áramkörök komponens, illetve tranzisztorszámának növekedésére koncentrálva megfelelően jellemezzék az iparág műszaki fejlődési dinamikáját. Voltak továbbá szándékos félreértelmezések is. Ezek azzal függenek össze, hogy a Moore törvény, koordinációs és bizalomkeltő funkcióival stratégiai szerepet tölt be mind a saját iparági öntudat, mind a szereplők, támogatók és a versenytársak viselkedésének befolyásolásában. Tehát sajátos „marketing” illetve ideológiai szerepe is van. Mindezek a tényezők oda vezettek-vezetnek, hogy már Moore munkatársai is rendszeresen tulajdonítottak később olyan kijelentéseket Moore tanulmányának, amelyek abban biztosan nem találhatók meg. (Ilyen például, hogy Moore az integrált áramkörök komplexitása növekedésének másfél éves ütemét jósolta volna meg. Ez ellen maga Moore, bár hiába, de rendszeresen tiltakozott). Mindez nagy óvatosságra kell, hogy készítsen a történet legalapvetőbb adatainak kezelésében is, létezésük ellenőrzésében, illetve értelmük tisztázásában (Brock 2006).

Ezért erős kritikai szemmel kell szemügyre vennünk minden dokumentumot. Gordon Moore első, kevesebb, mint 4 oldalas tanulmánya 1965 márciusában jelent meg (Moore 1965). Moore kimondja, hogy az elektronika jövőjét az „integrált elektronika”, az integrált áramkörök elterjedése jelenti. 1965-re az integrált áramkörök gyártása már megállapodott, írta. Miután az egyik alapvető félelem az egészen új

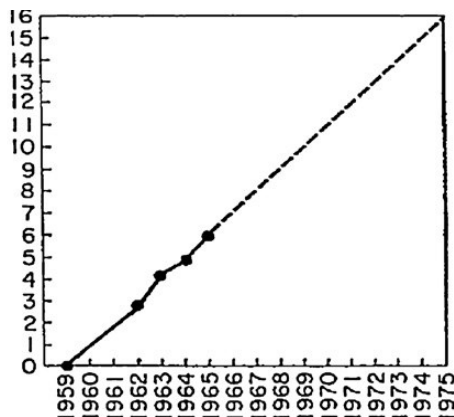
termékkel, az integrált áramkörrel szemben az volt, hogy attól féltek, hogy a hibás működések lehetősége megsokszorozódik az áramkörök komplexitásának megnövekedésével, Moore hangsúlyozta, hogy a tapasztalat szerint, ahogy az Apollo program megmutatja, ugyanakkora megbízhatóságot lehet integrált áramkörökkel is elérni, mint individuális tranzisztorokból felépített rendszerekkel. Meg kell jegyezni, hogy 1965-ben a megrendelők túlnyomórészt még katonai, illetve űrhajózási felhasználók voltak. Számukra a döntő a megbízhatóság megnövelése, illetve a méret- és súlycsökkenés elérése, és nem az ár voltak. Ugyanakkor a verseny kezdett már volumenében eltolódni a fogyasztói piac felé, ahol az ár már sokkal inkább döntő szerepet kap. Tanulmányában Moore azt a megfigyelést és extrapolációt tette, hogy a minimális előállítási költséget mutató komplexitás, amit ő az ilyen integrált áramkörben levő komponensek számával jellemzett, 1959 (az első planáris tranzisztor előállítása) és 1964 vége között „durván évenként egy kettes tényezővel nőtt.” Eközben, mivel a chip előállítási költsége lényegében független attól, hogy hány komponenset visznek fel rá, a fajlagos előállítási költség rendkívül gyorsan csökken. Moore hangsúlyozza a tanulmányban, hogy ez a növekedési ütem folytathatónak mutatkozik. Moore tehát észrevette, hogy az integrált áramköröknél a miniatürizálás döntő lényegi műszaki és gazdasági korrelációkat valósít meg. Ezt 1996-ban visszatekintve így írta le: „A technológia sajátos természete miatt a miniatürizálással növekszik a sebesség [...] lényegesen megnő a rendszer megbízhatósága, s ami a legfontosabb, erősen csökken az elektronikus rendszer költsége. Költség alatt különösen arról van szó, hogy nem csak egy adott integrált áramkör költsége csökken, hanem, ahogy a chip komplexitása növekszik, ahogy egyetlen struktúrába mind több funkció kerül integrálásra, termékgenerációról termékgenerációra csökken az adott elektronikus funkcióra eső ár” (Moore 1996a, 56. o.) (1. ábra, 2. ábra).

1. ábra A relatív termelési költség összetevőnként az összetevők áramkörönkénti számának függvényében



Megjegyzés: Moore az ábrát elnevezés nélkül közölte tanulmányában
 Forrás: Moore (1965)

2. ábra Az integrált funkcióra eső komponensek számának logaritmusza az idő függvényében



Megjegyzés: Moore az ábrát elnevezés nélkül közölte tanulmányában
 Forrás: Moore (1965)

Moore tanulmánya fő műszaki-gazdasági megállapítását már tanulmánya első mondatával is jelzi: “Ahogy az egységre eső költség csökken az áramkörre eső komponensek számának megnövekedésével, a gazdaságtan 1975-re azt diktálhatja, hogy hatvanötezer komponenst zsúfoljunk össze egyetlen szilícium chipen” (lehetőséges gazdasági diktátumról is szó van, nem csak leíró megállapításról, amelyik hipotetikusán feltételezi a komponensek elért számát 1975-ben).

Az általa leírt összefüggés más költségtényezők változatlansága, pontosabban mindenkori szétteríthetősége mellett biztosíthatja a mikroelektronikai alaptermék, a chip egyre kedvezőbb árát. Hipotézise érvényességéhez fel kellett tételnie a miniatürizálás folytathatóságát. Ez pedig egy exponenciális dinamika mellett viszonylag gyorsan magával hozta a miniatürizálás fizikai, vagy ami csak később került előtérbe, például pénzügyi határának, az egyéb költségek szétteríthetősége megszűnésének lehetőségét. Hipotézise érvényességét Moore tíz évre kockáztatta meg. Szerinte az ipar egyrészt képes lehet a chipre, a szilíciumlapkák méretének állandó exponenciális ütemű megnövelésére, ahogy a komponenseknek egyetlen szilícium chipre való exponenciális méretű rázsúfolására is. „Világos, hogy az ipar képes lesz arra, hogy előállítson egy ilyen komponensekkel telezsúfolt készüléket, mégpedig csak mérnöki tudás igénybevételével” (Moore 1965, 57. o.). Az elvárt mérnöki munka mögött pedig gazdasági ösztönző van, ahogy rámutatott.

Exponenciális hipotézisét az 1965-ben a kereskedelemben megtalálható három chipre vonatkozó adatra alapozta. Ezt kiegészítette egy további adattal, ami egy, még csak a laborjukban fejlesztés alatt álló chipre vonatkozott. Ami a műszaki fejlesztési oldalt illeti, ahogy ezt egy 1975-ös tanulmányában ismerteti, hipotézisét (ahogy később egy interjúban nevezte: „néhány adat vad extrapolációját”) három tényező

együttes hatásának extrapolálhatóságát feltételezve alapozta meg már 1965-ben is. Ezek egyrészt a chip nagyság, a lapka méret, másrészt az integrált áramkörre rávihető komponensek számának gyors megnövelhetősége, illetve egy „okossági tényező” voltak (Moore 1975). Ez utóbbi az áramkörök legsűrűbb elhelyezhetőségének kikutatására és más, a chipen megvalósítható mérnöki fogások megtalálásának lehetőségére vonatkozott.

Moore 1965-ben tíz év alatt elérhető, lényegében három nagyságrend növekedésre vonatkozó feltételes előrelátást tett. Erről az előrelátásról mindenképpen el kell mondani, hogy nagyon elterjedt annak egy alapvetően félrevezető értelmezése, amihez Moore maga is számos alkalommal elejtett megjegyzéssel járult hozzá. Eszerint Moore „néhány adat vad extrapolációját” végezte volna el (Moore 1996b; Intel 2002). A valóságban viszont az integrált áramkör fő fejlesztési vonalát jelentő miniatürizálás inherens sajátosságát ismerte fel, azt hogy a méretcsökkentéssel a funkcióképesség megnövelhető, miközben a viszonylagos előállítási ár csökken. Másrészt figyelembe vette, hogy mennyire tűnik extrapolálhatónak a lapkaméret megnövelése illetve az „okossági tényező”. Ezeket a tudáselemeket vetette össze a már meglévő adatokkal. Felismerésében természetesen szerepet játszott az, hogy a már létező néhány adathoz exponenciális összefüggést tudott illeszteni. Hipotézisét, ugyanakkor bizonyos mértékig körben forogva, az addigi fejlődés adataival verifikálta, igazolta. Így extrapolációja egyáltalán nem volt tisztán tapasztalati adatok pusztá megfigyelésén alapuló extrapoláció, hanem a miniatürizálás egy döntő jelentőségű strukturális sajátosságának felismerése és alátámasztása a hozzáférhető adatokkal. Ezzel a háttérrel már viszonylag biztosan lehetett jóslatot tenni. Viszont Moore számára minden bizonnyal jóslata egzaktsága volt a legkevésbé fontos.

Ahogy Steve Schulz később kihangsúlyozta, Moore a predikció mellett egyben javaslatot tett arra, hogy az iparág ezt az optimális mértékű miniatürizálási dinamikát állítsa erőfeszítéseinek középpontjába, hiszen ez a műszaki és gazdasági racionalitás optimumát célozza meg. Tanulmányában Moore kitért arra is, hogy a mikroelektronikai félvezetőipar, egy alkatrészgyártó ipar, milyen tényezőket kínál, amelyek kiaknázása az új berendezések tervezőinek érdemessé teszi a gyártás ilyen, gazdaságilag és műszakilag optimális tempójú és nagyságú megnövelését. Azt mondhatjuk, tanulmánya egy tömör műszaki fejlesztési ajánlatot tartalmazott olyan termékek, exponenciálisan növekvő komplexitású integrált áramkörök előállítására, amelyek, mint képessé tevő termékek, ahogy írta 1965-ben, elvontan számos és gyorsan növekvő számú alkalmazási lehetőséget kínáltak. Moore azt vizionálta, hogy az integrált áramkörök felhasználhatósága szinte végtelen lehet. Moore tanulmánya olyan kínálati sajátosságot fogalmazott meg, a műszaki komplexitás extrém növekedését az ár extrém csökkenése mellett, ami extrém iparági növekedési lehetőséget ígért. Ezt kiegészítette azzal az utalással, hogy miért lehet érdemes ezt a jövőben megvalósítani: az exponenciális relatív árcsökkenés is elősegíti, hogy a rendkívül gyors fejlesztési lehetőséget mutató integrált áramkörök szinte bárhol felhasználhatóak legyenek.

Moore tehát az iparág tudatos továbbfejlesztése szempontjából döntő jelentőségű felismerést tett: a mikroelektronikai miniaturizálás különleges sajátosságának kiaknázását állította a mikroelektronikai félvezetőipar, a mikroelektronikai eszközgyártás stratégiájának középpontjába. Mégis, megjelenésekor az eléggé nem hangsúlyozható jelentőségű tanulmánya nem keltett különösebb feltűnést. Dan Hutcheson magyarázatként a szükséges intézmény és kultúra hiányára hivatkozik. Eszerint akkor nem létezett még az iparági tervezésnek az a fajtája, ami éppen a mikroelektronika fejlődésével válik először igazán tudatos feladattá (Hutcheson 2005, 2006). Elismerve ezt, Hutcheson megjegyzéséhez több dolgot kell mégis hozzátenni. Egyrészt 1965-ben sok szempontból nem volt még tény a chipek döntő műszaki fölénye az individuális tranzisztorokból felépíthető rendszerekkel szemben. Másrészt vélt vagy tényleges akkori problémák akadályozták az integrált áramkörök tömeggyártására való áttérést. Továbbá, a memóriagyártás volt ekkor az integrált áramkörök döntő alkalmazási területe. A mágneses memóriák uralták ezt a területet. Noha nem ígértek az integrált áramkörökhöz hasonló meredekecsű funkciónövekedést és relatív árscökkenést, a mágneses memóriák az évtized közepén még sokkal olcsóbbak voltak. Az integrált áramkörök gyártása az első néhány évben viszonylag szűk, rés piacokra folyt még (ezeken viszont rendkívül gyors növekedés ment végbe). Ugyanakkor Moore az integrált áramköröket általános alkalmazhatóságot lehetővé tevő (enabling) műszaki konstrukcióknak mutatta be, szinte végtelen piaci lehetőséggel, de még hiányoztak azok a közbenső termékek, amelyek ezt ugrásszerűen elősegíthették. Az áttörést ebbe az irányba a memória korszerű formájának, a DRAM-nek és a mikroprocesszoroknak a feltalálása jelentette.⁶ Továbbá, amikor Moore tanulmányát megírta, akkor a gyártásköltség szerkezete olyan volt, hogy a „tokozásé” volt a legnagyobb költség. Ez akkor elfedhette a stratégiai extrapoláció jelentőségét. Másrészt feltehetjük, tekintettel Moore üzenetének egyik célcsoportjára, hogy paradox módon az is hozzájárult a viszonylag kis azonnali sikerhez, hogy Moore bizonyos értelemben olyan dolgokat figyelt meg és vetített előre, amelyekkel valamennyire mindenképpen foglalkozniuk kellett azoknak, akik elkötelezték magukat a chipgyártás mellett. Ők egyes elemeket, például az időbeli viszonylagos árscökkenést hasonlóan ítélték meg, mások viszont a gyors komplexitás növekedést vették észre. Ezért, részleteit tekintve nem tűnhetett alapvetően újnak, amit mondott. Moore mondanivalója ugyanis, mint egy egészét alkotó műszaki és gazdasági „üzenet” különösen jelentős. Végül fontos lehetett az üzenet egyik befogadó közege: bár

⁶Az integrált áramkörök általános „képesé tevő” műszaki termékek. Áttörő hatást eredményező alkalmazásuk lehetőségei szinte korlátlanok. A miniaturizálás folytatásával ez csak egyre tovább növekedett. Ugyanakkor az új és új alkalmazások lehetőségeinek megteremtődése és felismerése összetett társadalmi és szakértői innovációs folyamat, számos történeti korlással. Ennek a történeti folyamatnak a világos megértését a visszavetítő (modern minded) gondolkodás alapvetően megakadályozza. Rendkívül sokatmondó ebben a vonatkozásban, hogy Moore egy interjúban rámutatott, hogy 1980-ban ő még nem tudta volna a személyi számítógép, 1990-ben pedig az Internet elterjedését előrelátni (Intel 2000). Pedig, mint tudjuk, az Internet őse a hatvanas évekből, a személyi számítógép őse pedig a hetvenes évek elejéről származik.

a lap hatvanezer helyre jutott el, a lap olvasóközönsége elsősorban mérnökökből állt. Sokan közülük empiricista hozzáállással az extrapoláció alapját semmi másnak, mint nagyon kevés adaton alapuló „puszta megfigyelésnek” tekinthették.

A páratlan miniaturizálási potenciál a félvezetőiparban jelen volt már a diszkrét tranzistorok fejlesztésénél is, de az integrált áramkörökkel bontakozott ki igazán. A miniaturizálás, már felsorolt hihetetlen előnyei mellett tömegtermelési kiaknázhatóságot is ígért. Az ipari tömegtermelésként megvalósítható mikroelektronikai miniaturizálás meginduló kiaknázása egy exponenciális görbe mentén az időt a legfontosabb tényezővé tette. Az eredeti Moore-féle hipotézis szerint az idő tagoltságát az egyéves periódussal exponenciálisan egymást követő komplexitás növekedések, illetve a relatív árcsökkenések üteme adja. A meginduló Intel megértette egyik vezetőjének, Moorenak az iparági stratégiai normára tett felhívását és megpróbált koncentrálni a generációváltások gyors megvalósításával elérhető stratégiai előny megfelelő ütemű megvalósítására (Brock 2006).

Az exponenciálisan gyorsuló iparági fejlődés Moore extrapolációját néhány év alatt a figyelem középpontjába állította. A tranzisztorgyártásban már az ötvenes években rendkívül éles verseny fejlődött ki. Ez a hatvanas évek végére áttevődött a szilíciumalapú integrált áramkörök gyártására. De a félvezetőipar fejlődésének ebben a szakaszában az iparági tervezés a kutatás és fejlesztés stratégiai tervezése területén is kezdeti állapotban volt még. Az iparág fejlődésének meghatározásában még a hetvenes évek elején is csak a vállalati szinten megszervezett és általában csak a következő generációra koncentrálnó innovációk voltak döntőek. Ebben a folyamatban általában csak elmosódott, intuitív iparági stratégiai meglátások kaptak szerepet. De a rendkívül gyorsan naggyá fejlődő vállalatok, a Fairchild Electronics, majd az Intel, a Texas Instruments és a Motorola tervezéseikben a Moore-féle predikcióra, mint alapvető iparági jellemzőre is támaszkodtak már a hatvanas évek fordulójára. Az iparági jóslat először a hetvenes évek közepén kapott különös jelentőséget. A kiélestedt versenyben a japánok az államilag szervezett és támogatott kutatás elengedhetlenségére hivatkoztak az iparági fejlődés Moore törvénye alapján. A (nemzeti) iparági szinten szervezett innováció kifejlesztésének célja új technológiai generáció kifejlesztésében való stratégiai előny megszerzése volt. Ez a félvezetőiparban először ezzel a japán lépéssel jött létre 1975-ben. Az állam, konkrétan a MITI, a mitikus innovációs minisztérium, a kormány utasítására hatalmas támogatást biztosított az öt legnagyobb japán félvezetőgyártó cégből kialakított konzorciumnak. Az államilag irányított együttműködés szervezetileg egy „együttműködési laboratórium” létrehozásában és működtetésében csúcspontot ért el, a cégek által a laboratóriumhoz delegált kutatókkal. A laboratórium az új technológia-generáció kifejlesztéséhez szükséges alapvető technológiai és alkalmazott technológiai kutatások megvalósítására koncentrált, s a világpiacon stratégiai előnyhöz vezető eredményeket produkált

(Sakakibara 1983).⁷ Az iparági szintű stratégiai tervezés feladata a memóriagyártásban a nyolcvanas években kialakult, az USA számára katasztrofális következményekkel járó japán dominancia fenyegetésére adandó válasz részeként átkerült a nyolcvanas évek közepétől az USA-ba is.

4. A Moore törvény problémái

1975-ben Moore felülvizsgálta hipotézisét. Ekkor már konszolidálódott a rendkívüli sebességű, „Szilícium-völgy dinamika”. A hetvenes évek elején feltalálták már a DRAM-et és a mikroprocesszorokat. Mind a memória mind a mikroprocesszor gyártás hosszú távú stabil termékfejlesztési irányt ígért. Elsősorban a fotolitográfia generációs szintű továbbfejlesztésével, további hosszú távú stabil gyártástechnológiai irányt lehetett megjósolni a kiaknázás alatt levő technológiai paradigma kiaknázásának új szintre emelésével. 1975-ös tanulmányában Moore úgy találta, hogy a szilíciumlapka és a komplexitás növelésének tendenciája változatlanul folytatható. Viszont lényegében kimerült az „okossági” tényező, pl. az elemek egyre kompaktabb elhelyezésének megtalálása a lapkán. Ezért módosította predikcióját és feltételezte, hogy 1980-tól a megkétszereződés csak kétfévente jön létre.

A megkétszereződés idejének megváltoztatásával olyan kérdéshez jutottunk el, ami meglepőnek tűnhet. Mi is pontosan a Moore törvény és mennyire pontos? A komponens-, illetve tranzisztorszám növekedésével kifejezett Moore törvény empirikusan érvényesnek bizonyuló alakja az idők során változásokon ment keresztül. A Moore törvény érvényességének vizsgálata során természetesen meg kell különböztetnünk a Moore törvényt, mint várakozás kifejezőjét, és az iparág tényleges fejlődése során tapasztalt görbét. A Moore törvény 1965-ös megfogalmazása az exponenciális komplexitás növekedés pontos matematikai alakját tekintve átfogalmazásra szorulónak bizonyult. Részben a fent jelzett megfontolásra (az „okossági tényező” kimerülésének tézisére) támaszkodva Moore 1975-ben azt tételezte fel, hogy 1980-tól a korábbi, meredekebb exponenciális egy kevésbé meredek görbére vált át. Moore az éves periodicitás megjóslását 1975-ben kétfévesre változtatta meg. A tapasztalati görbénél viszont megállapítható, pl. a hetvenes évek közepétől kb. a kilencvenes évek elejéig, hogy inkább mutatott másfél éves periódust, ami az elterjedt hivatkozássá lett.

Ha a Moore törvény szigorú értelemben vett érvényességét vizsgáljuk meg, akkor fontos észrevenni több további elemet. Moore 1965-ben a „komponensek” számáról beszélt és ezeknek csak a fele volt tranzisztor, míg 1975-ben már csak a

⁷ Egy késői interjúban Moore óvatos választ adott arra a kérdésre, hogy törvényének kimondása nélkül szerinte eltérően fejlődött volna a mikroelektronika. Pozitív példának az eltérő fejlődésre arra hivatkozott, hogy a japánok törvénye megfontolásakor jutottak arra a meggyőződésre a hetvenes évek közepén, hogy a félvezetőipar fejlődése nem véletlenszerű. Ebben az értelemben a törvény felismerése szerinte biztosan befolyásolta az iparág fejlődését (Moore Interview 1997).

tranzisztorokról beszélt. Moore predikciója 1975-re, a „komponensek” számát tekintve kb. 50%, a tranzisztorok számát tekintve kb. 25% pontosnak bizonyult, viszont rendkívüli, három nagyságrend, mint nagyságrendi növekedés helyes megjósolása mellett. Továbbá, a valódi történetben 1966-1969 között nincsenek csomópontok, mert nem gyártottak a dinamikát kifejező ábrának megfelelő komplexitású tranzisztort. További eltérések sorolhatóak még fel, különösen, ha a későbbi történetet is figyelembe vesszük. Az iparág bonyolultabbá válásával újabb és újabb tényezők jelentek meg, amit figyelembe kellett venni, s amit az adatbázis kisebb manipulálására lehetett felhasználni, hiszen kérdésessé vált például, hogy az eltérő ütemben fejlődő fő terméktípusokat tekintve milyen terméktípusokra, memóriákra vagy mikroprocesszorokra értelmezik a Moore törvényt.

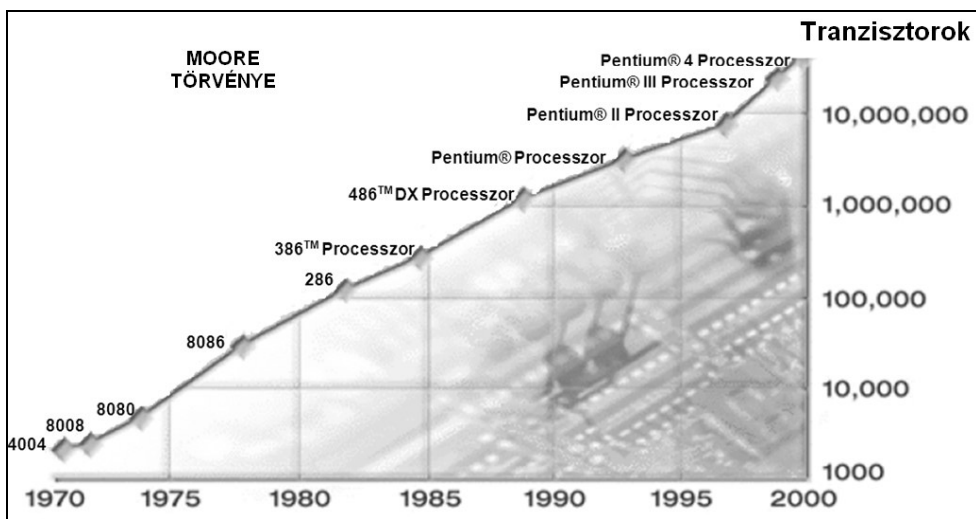
Ezzel jelezni kezdtem a Moore törvény(ek) megalkotásával kapcsolatban két alapvető tudományelméleti problémát. Ezek egyrészt a pontos megfogalmazásának, másrészt az érvényessége változatlanóságának kérdése az egész történet során, az inkonzisztens adatképzés, az exponenciális görbe meredekségének a változása, illetve a terminusokkal kapcsolatos jelentésváltozások, amelyek lehetővé tették bizonyos „rugalmasságot” a törvény(ek) érvényességének állításában.

Amennyiben azt mondjuk az eddigiek alapján, hogy Moore predikcióiban a lényegi elem a műszaki és a gazdasági elem teljes korrelációja és az exponenciális növekedés volt, kevésbé annak pontos alakja, s erre jó okaink vannak, akkor ennek érvényessége vitathatatlan megőrződéséről beszélhetünk 1965 óta. Ha a konkrét görbe alak és az adatok változtatása (komponensre vagy tranzisztorszámra vonatkoztatunk, stb.) is figyelembevételre kerülnek, akkor a meredekség változása tekintetében eddig két Moore predikcióra hivatkoztunk. Ráadásul Moore 1975-ben rosszul becsülte meg az inflexió időpontját az iparági dinamikának az egyik görbéről a másikra való átmeneténél. A Moore „törvény” számos további változtatáson ment még keresztül története során mind adatait, a görbe konkrét alakját, pontosságát, mind értelmezését tekintve. Kenneth Flamm a tudomány-technika-tanulmányok (angol rövidítéssel STS) alapvető kifejezésével foglalja össze a Moore törvény alakváltozásait: Moore ismételt „foltozásokat” (tinkering) végzett a törvényen. Flamm ugyanezt mondja a később ismertető úttérkép készítésekre: „Ténylegesen az úttérkép bizottság ugyanezt tette a kilencvenes évek végén, megváltoztatva a megkettőződés /ütemét/ minden három évről minden két évre” (Flamm 1996, 23. o.).

Paradox módon Moore hipotézise státusában 1975-re már ellenkező irányú lényeges változás történt. Miközben a törvényen magán megalkotója tett megváltoztatásokat, 1975 körül Moore extrapolációját már elterjedten hívják törvénynek és mind a Texas Instruments egyik vezetője, Lester Hogan mind Bob Noyce az Inteltől a törvény bámulatos pontosságú érvényesüléséről kezdtek beszélni. Nehéz ezt elválasztani gyakorlati megfontolásoktól. Attól ugyanis, hogy a chipgyártásnak elemi érdeke volt, hogy a beszállítókat és a felvevő piacot is meggyőzze arról, hogy az iparágak rendszeres, sőt „törvénykövető” dinamikája van, amire tervezni lehet és kell. Tehát a „törvény” terminus elterjedéséhez vezető számos tényező között érve-

léstechnikai is megjelent: az ipar vezetői biztosították lehetséges ügyfeleiket, hogy iparáguk rendkívüli meredekséget mutató, de bámulatosan pontosan érvényesnek bizonyuló trend mentén fejlődik. Továbbá ez a trend nem esetleges semmilyen értelemben, hanem „törvény”, azaz mind meredekségét, mind periodicitását tekintve pontosan és kivételek nélkül érvényesül. Az ezt követő időszakban az iparág szakadatlan exponenciális növekedésének vitathatatlan érvényessége és a Moore törvény törvényszerű érvényessége ennek megfelelően terjesztett meggyőződés lett, mind az iparág mind környezete részéről. Viszont a Moore törvény matematikai alakja bizonyos értelemben elfogadhatóan összefoltozható, összeegyeztethetőnek bizonyult a kiválasztott adatokkal, ha a törvény alakját is hajlandók voltak megváltoztatni. Fontos látnunk ugyanis, hogy a nyolcvanas években már a szakmai köztudatban is egyre inkább másfél éves periódusra tették a megkétszereződést. Kb. ettől az időtől tehető az az elterjedt, megengedő megfogalmazás is, hogy a „Moore törvény” a periodicitást „18-24 hónap közé” teszi. Ugyanakkor felmerült a kilencvenes évek elején, hogy az exponenciális növekedés lassúbbá vált, majd pedig az évtized végére létrejött az aktuális jóslatban megjósolt meredekségnél, ütemnél gyorsabb ipari teljesítmény (ez a „beat Moore” – haladd meg Mooret ! jelenség). A „lazító” megfogalmazás, hogy az iparág egészére érvényes „törvény” meredeksége bizonyos határok között mozog, megfelel mind az ezredfordulótól bekövetkezett változásoknak mind a változások üteme tartására való, az ITRS-ekben, az iparági úttérképekben kifejezett normának és konszenzusos elköteleződésnek, a tudatos modulációs törekvésnek. 2000 után is folytatódott a 3. ábrán bemutatott, ezredforduló körüli meredekebb növekedés.

3. ábra Moore törvénye az Intel ábrázolása alapján, féllogaritmikus skálán 2000-ben



Forrás: Intel (2000)

A másfél éves periódus feltételezése az eredeti Moore törvény relevanciájának részleges megváltozásával is összefügg. Az iparág egyre komplexebbé váló fejlődése jobb megjelenítésére a Moore törvény átértelmezéseket kapott. A Moore-féle műszaki extrapoláció a funkcióképességet először a komponensek majd a tranzisztorok számával jellemezve mutatta be. Az egyik átértelmezés viszont a mikroprocesszorok adatfeldolgozási teljesítményével kívánta a teljesítménynövekedést jellemezni, a másik a számítógépek számítási teljesítményével. Ezek a próbálkozások a Moore törvény „eltolódásainak” nevezhetőek, amennyiben elsősorban nem a görbe alakját, hanem a benne a funkcióképesség növekedését jellemző változót próbálják meg alkalmasan megváltoztatni.

Természetes, hogy a félvezetőipar hihetetlen gyorsaságú fejlődése során a digitális funkció területén belül is alapvető jelentőségű termék diverzifikációk sora valósult meg. A legalapvetőbb ilyen diverzifikáció a memóriák illetve a mikroprocesszoroké. Fejlődésük lényegesen eltérő a bennük található legnagyobb komplexitású integrált áramköröket tekintve. Ennek megfelelően a félvezetőipar egészére érvényesnek tekinthető Moore törvény bizonyos átlagot fejez ki a hetvenes évek elejétől, mert eltérő görbe meredekséggel mondható ki a gyorsabban növekvő komplexitású DRAM-ek, mint a mikroprocesszorok fejlődésére. A DRAM-ek fejlődésére érvényes, hogy ez a tranzisztorok számát tekintve, 1979-től nagyon hosszú ideig lényegében másfél éves periódust mutatott. Ezt az egész iparág fejlődési görbéjének tekintve viszont, rendszeres hibát viszünk be az iparág egésze fejlődésének jellemzésébe. A helyzetet tovább bonyolította, hogy először a DRAM memóriák számítottak a domináns terméknek s a mikroprocesszorok csak később zárkóztak fel.

A fotolitográfia egyik jelentős alakja, Chris Mack, ismételten számba vette mind a Moore törvény történeti alakváltozásait, mind „bukdácsolásait”, a kimaradó termékgenerációkat. Ezeket tudomásul véve a Moore törvényt eltolódásokat magába foglalóan tekintette érvényesnek. Ő egy másik, az ezredfordulóra végbement, szerinte döntő változásra hívta fel a figyelmet (Mack 2003). Szerinte az ipart akkorra már nem lehetett megfelelően jellemezni a legigényesebb alkalmazásokra kifejlesztendő chipeken elérhető tranzisztorszámmal, a „felfelé törekvéssel”, az optimális funkció lehető legnagyobb megnövelésével. Ugyanis ezt sokszor egyszerűen nem fejlesztették ki a Moore törvény által megkívánt időpontra a memóriafejlesztésben, mivel nem volt iránta elég tömegpiaci igény. Ezzel szemben a miniaturizálás töretlenül folytatódó tendencia maradt. Az ipar pedig a miniaturizálásból adódó gazdasági hasznot nem csak a fajlagos tranzisztorszám növelésével, hanem az egyre kisebb, de egyre nagyobb teljesítőképességű tranzisztorok előállításával is el tudta érni (Mack 2003, 2011). „A Moore törvény, adott exponenciális teljesítmény növekedés gazdaságilag kényszerítő előnyeit az összezsugorodó tranzisztor hozza létre, nem pedig a maximálisan elérhető tranzisztorszám növekedés. Amíg ez az összezsugorodás folytatódik, addig Moore törvénye eleven marad” (Mack 2003, 26. o.). Az ipar rátalált egy másik formára, ami megvalósítja Moore általánosítható „üzenetét”, hogy egyre jobb tranzisztorokat lehet létrehozni egyre alacsonyabb költséggel.

Ismételten emlékeztetek arra, hogy Moore két rendkívül fontos, együtt különösen jelentős állítást fogalmazott meg 1965-ben. Az egyik az adott technológiai szinten elérhető, a fajlagos költséget tekintve optimális komplexitás növekedéséről, a másik a technológiai fejlődéssel együtt járó fajlagos költségcsökkenésről szól. A közgazdasági és a technológiai szempontot egyesítve tulajdonképpen Moore törvénynek a komplexitás-növekedés és a fajlagos árcsökkenés együttes állítását lehetne nevezni, de Moore törvénynek csak a komplexitásnak az optimálisan gyártható tranzisztorszámmal kifejezett exponenciális növekedési görbéjét nevezik. A költség per funkció csökkenése ugyanis erősen függ az 1965-ben érvényes sajátos feltételtől, hogy a gyártásköltség gyakorlatilag változatlan maradt, akármennyi komponenst is vittek fel a szilíciumszeletre illetve attól, hogy minden egyéb költség megfelelően szétteríthetőnek bizonyul-e. Moore fejtegetését a költség per funkció csökkenéséről, pl. az ITRS-ek, a nemzetközi technológiai úttérképek történelmi korroláriumnak, a gyártástermelékenységet javító hajtóerőnek tekintik az első ITRS-től egészen máig (ITRS 1999, 2011). Ez a korrolárium azt sugallja, írja az ITRS Szójegyzék, hogy a versenyképesség megmaradásához a gyártástermelékenységi javulásoknak a költség/funkció megfelelő csökkenését is képessé kell tenni⁸. A Szójegyzék jogosan hozzáteszi: „Meg kell jegyezni, hogy ez a leegyszerűsítő modell a költségek megkövetelhetőségéről, amit az ITRS számára elsőrendű hajtóerőnek használnak, nem veszi figyelembe az aktuális külső piaci környezetek gazdasági kínálati és keresleti piaci komplexitását” (ITRS 2009, 81. o.).

Milyen értelemben működött a Moore törvény, mint „törvény”? Moore megfogalmazta azt a hosszú távú gazdasági és technológiai racionalitást, ami optimálisan elérhető a (digitális) félvezetőiparban, feltéve, hogy a (digitális) komplexitás fejezi ki a termékek funkcionalitását. Ezért, a Moore törvény a racionális döntéshozók számára elérendő legjobb célt, normát biztosított, „törvényt” állított fel, abban az értelemben, hogy a műszaki és gazdasági racionalitást maximálisan megvalósító iparágak ezt kell megpróbálnia érvényesíteni. Ugyanakkor mind az ipar valóban tapasztalható fejlődése, mind ennek a racionalitásnak a megfogalmazása többkevesebb változásokon ment keresztül, bár nagyjából megfeleltek az exponenciális fejlődés valamilyen konkrét alakjának. Az eltérések mind abból adódtak, hogy változott, egyre összetettebbé vált maga az iparág, mind abból, hogy ennek ellenére megpróbálták ezt a bonyolult változó összefüggést leegyszerűsítve kifejezni.

Bár a keletkezett variánsok bemutatását korántsem merítettem ki, összefoglalásul elmondható, hogy számos kísérlet született meg a mikroelektronikai félvezetőipar műszaki fejlődési dinamikájának koncentrált, valamely átfogó alapvető jellemzővel megadható univerzális jellemzésére a kilencvenes évekig. Viszont akármennyire is elterjedt és sokan makacsul ragaszkodnak ma is hozzá, mégis biztosan téves az az állítás, hogy Moore 1965-ben tett jóslata évtizedeken keresztül bámulatosan pontosnak bizonyult. Azonban alapvetően félrevezető, ha a Moore törvény jelentő-

⁸ ITRS Executive Summary, Glossary (2009).

ségét, majd a további változatokét abban keressük, hogy a lehető legpontosabb előrelátást fogalmazzák meg. Azt mondhatjuk, hogy a komplexitás növekedés exponenciális típusú változásának, változó változókkal és görbealakokkal való feltételezése, és az exponenciális relatív árcsökkenés maradt érvényes, mint rendkívüli fontosságú információ, mint leírás, extrapoláció, de mint normatív követelés is, hogy az extrapoláció tényleg megvalósuljon. Moore törvénye két funkcióban jól működött a mikroelektronikai félvezetőiparban. Egyrészt mindenképpen segítette a szinkronizálást az iparágon belül, illetve a beszállítókkal és a piac szereplőivel. Másrészt ettől elszakíthatatlanul, segített bizalmat kelteni az iparág fejlődése iránt, mint aminek hihetetlen sebessége mellett is van leírható szabályszerűsége. A törvény viszont harmadik funkciójában, az egyre több, a mai szakaszban akár négy termékgenerációt is átfogó innováció szervezésben bizonyult a legkevésbé pontosnak. Ez abból adódik, hogy exponenciális összefüggés esetén kis meredekség különbségek is rendkívül gyorsan vezetnek el nagyon nagy eltérésekhez. Ez egy fontos elemző, Ilka Tuomi számára arra is elégséges alapot jelentett, hogy a felsorolt és további pontatlanságok, átértelmezések, az adatokhoz való utólagos hozzáillesztések alapján elvitassa a Moore törvénynek az iparág fejlődésében való bármilyen tényleges jelentőségét. Ő a Moore törvényt olyan prediktornak tekinti, ami egyre jobban félrevezetővé válik (Tuomi 2002, 2003).

De megközelíthetjük a történetet a másik sarokból kiindulva is. Ekkor, ha rétegenként vizsgáljuk meg a Moore által 1965-ben elmondottakat, akkor azt látjuk, hogy Moore 1965-ben egy olyan spontán irányvételre hívja fel a figyelmet az iparág, konkrétan annak szerinte a stratégiai középpontjába törő integrált áramkörök fejlődésében, amely irányvétel, műszaki és gazdasági előnyei miatt a mikroelektronikai félvezetőipar egyedülálló stratégiai alternatívájának kezdett megmutatkozni. Mások korabeli reflexióiból – talán kivéve valamennyire Harry Knowlest (1964) – éppen ez a felismerés hiányzott. Továbbmenve azt látjuk, hogy Moore exponenciálisnak észlelte a műszaki és a gazdasági előnyök megvalósulásának pályáját. Végül pedig tett egy hipotézist, majd később egy továbbit a pálya pontos matematikai alakjáról. Sok minden felróható Moorenak a pálya pontos matematikai alakjával kapcsolatos állításai helytelenségével illetve a tapasztalati adatokkal való, valóban többször elkövetett megengedhetetlen játékok miatt (ez utóbbit jelezheti, hogy a hetvenes években viszonylag önkényesen választott ki adatokat állításai alátámasztására). De, ha így foglalunk állást, akkor az értékelés alapját csak az adja, hogy sikerült-e neki elég pontosan felismerni egy összefüggést.

Az iparág története szempontjából viszont mindenekelőtt az tűnik fontosnak, hogy egy adott, eléggé nem hangsúlyozhatóan fontos fejlődési irány spontán megjelenésére hívta fel erős hangsúllyal a figyelmet, és az adott irány iránti tudatos stratégiai elköteleződésre buzdított, a megvalósítható-megvalósuló optimális műszaki és gazdasági racionalitásnak a cselekvések felsorakozásával való lehető legjobb megvalósítására. Brock metaforikusan, „egy tiszta hangnak” értékeli Moore 1965-ös felépését (Brock 2006, 25. o.). Azt hiszem, igaza van. A megváltoztatandók megvál-

toztatásával mindez érvényesnek tűnik a Moore törvény hivatkozójának későbbi szerepével kapcsolatban is. Ezeknél ugyanis a hivatkozások rendszerint egy csomó zavarosságot tartalmaznak (néhány zavarosságra a tanulmány később rámutat).

5. A Moore törvény, mint önmegvalósító jóslat és az iparági úttérképek

A Moore törvény normatív jellege működésmódjának kihagyhatatlan összetevője. Mint iparági előrelátás soha nem volt csak egy, a gyakorlatot nem érintő, periodikusan megismételt pusztán leíró, „akadémikus” jóslat egy makrotrend mindig meghosszabbított hosszú távú fennállásáról. A trend extrapolálása ezzel szemben mindig célt megfogalmazó normatív jövőhöz viszonyulás is volt. Ahogy Moore már 1965-ben felvetette, ő azt ismerte fel, hogy az általa megfogalmazott trend és annak meghosszabbítása a termékek bizonyos, rendkívül vonzó, különlegesen előnyös inhereus sajátosságán és a technológia megfelelő ütemű továbbfejlesztettségén alapszik. Ezzel pedig megállapításai mindenképpen a megvalósításra legérdemesebb iparági jövőképet nyújtják. Ez az, Arie Rip (2011) kifejezésével a „jövő struktúrára” tett hipotézis, ahogy bármely praxisban, a mikroelektronikában is, az aktoroknak és a struktúráknak a jelenben folyó kölcsönhatásaiba, mint strukturáló harmadik elem lépett be. A gyorsan rendkívül komplexé váló iparágnak iránykeresési és ütemezési feladatai megoldásához arra volt szüksége, hogy mint egész, iparági szinten egyrészt hosszú távú alapvető termék- és technológiafejlesztési szabályszerűséget próbáljon meg megállapítani, hogy annak alapján orientálódhasson. Moore két megfontolása együtt megmutatta a kiválasztandó célt, s Moore feltételezte, hogy a piac fogadókészsége esetén, amit a termékek szinte korlátlan általánosságú felhasználhatóságára alapozott, az iparág ezt a két görbét meg is valósítja.

Brock (2006) a Moore törvény negyven évét a következőképpen periodizálja. Először az iparági szereplőknek a kiélezett versenyben kialakuló spontán viselkedése kezdett ennek a törvénynek megfelelővé válni. Eszerint vállalatok közötti koordinálódás jött spontánul létre, minden közös tervezés nélkül. Majd a Moore törvény útmutatásával figyelve meg a két tendenciát a gyakorlatban, az egyes vállalatok egyre inkább tudatosan lettek készek a jövő alakítására, először csak saját tevékenységüket tudatosan igazítva a trendhez. Ez a hozzáállás a megfigyelt tendenciák, Rip és munkatársai kifejezését felhasználva, iparági szintű modulálására törekvésekké fejlődött a kilencvenes évek elejére. Különleges performatív szerepe volt és van a Moore törvénynek, ahogy azt, az érvényesnek tekintett tudás gyakorlatformáló, performatív szerepét vizsgáló szociológiai iskola hagyományának megfelelően David MacKenzie megírta. Az iparág jövőjét „leíró” extrapoláció, mint konstrukció először egyes vállalatok, majd az egész iparág szintjén befolyásolta a történetet, interaktív kapcsolatba lépve azzal (MacKenzie 1996).

Akármit is jelentett éppen Moore törvénye, mint érvényesnek tekintett ismeret, nélkülözhetetlen fogódzót adott egy feltételezett trend alapján a jövőhöz viszo-

nyulásra. Fogódzót adott, amelynek segítségével a szereplők tudatosan felsorakoztak. Erről a normatív oldalról szól bővebben a tanulmány egy további része. Ez arra is kitér, hogy trend és akarat összeegyeztetése mindenkor állásfoglalást jelent két kérdésben a mikroelektronikai iparági jövőképekben és a hozzá vezető út periodikus újrafogalmazásaiban, az iparági úttérképekben. Az egyik az, hogy „a megmaradást az exponenciális görbén” vitathatatlanak tekintett legalapvetőbb feladatnak tekintik az iparág számára. Az iparág fenntartott maximája, törekvéseinek koncentrált kifejezése az, hogy „legalább durván meg kell valósítani a megmaradást a nyomvonalon”. Viszont a kialakult és egyre hosszabb ideig megőrzött exponenciális görbén megmaradás elkötelezett folytatásában a meredekség változásaival, de néhány próbálkozásban akár a függő változó ismételt átfogalmazásaival kell figyelembe venni a feltételek és lehetőségek megújuló kombinációit, az iparág saját differenciálódását és esetleg irányváltását. Ezt a reflexiót a reflexióról, a reflexiót Moore törvényéről, az iparág mindig megvalósította, de úgy tette meg, hogy kommunikációjában ezt sokszor a Moore törvény változatlan jelentésének és érvényességének a valóságtól eltérő látzatába burkolta.⁹

Egy sajátos növekedési trend és egy iparági technológiai közösség, és az iparági közjavak (pl. a szabványosítás) egyre bővülő rendszerének kölcsönös kialakulása és egymást erősítő fennmaradása ment végbe a félvezetőipar vizsgált ötven éves fejlődése során. A kialakuló verseny először nagyrészt spontánul biztosította a trend, bár lényeges eltérésekkel, pl. csomópontok kimaradásával terhelt, érvényesülését. Az Intel, Moore vállalata, már alapításától kezdve tudatosan megpróbált a trend mentén tervezni. De a piaci körülmények, az ún. termék meghatározási válság a hatvanas évek közepén, amelynek során néhány évre a csak néhány kis komplexitású integrált áramkört tartalmazó termékek, pl. karórák, zsebszámológépek gyártása került a fogyasztói piacon előtérbe és a még hiányzó két alapvető innováció, a korszerű memória és a mikroprocesszor hiánya az Intel első három évében, 1967-től ezt alapvetően megakadályozták. De a folytatódó verseny során az egyre komplexebb integrált áramkörök gyártása bizonyos ellenpéldáktól, a 67-68-69-es évektől eltekintve bővítetten újratermelődő virtuális körök sorozatába rendeződött el már a hetvenes évek elejére. Amennyiben egyes vállalatok ezekben a bővítetten újratermelődő vir-

⁹ Tanulságos erről a kommunikációról az, amennyire szabadon kezelik az ITRS-ek, a nemzetközi úttérképek a Moore törvényt és annak eredeti megfogalmazását. A Moore törvényről egyrészt úgy nyilatkoznak, hogy ez a legalapvetőbb iránymutató az úttérkép elkészítésére, ami bizonyosan igaz arra a Moore törvény változatra, amit kiindulópontnak felhasználnak, másrészt elfogadhatatlanul pontatlanul viszonyulnak Moore eredeti állításaihoz. „Moore törvénye – Gordon Moore által tett történeti megfigyelés, [...] amely szerint a piaci szükséglet /növekedése/ (és a félvezető ipari válasz) az egy chipre (bitre, tranzisztorokra) eső funkcionalitás /növekedésre/ 1.5-től 2 évig terjed” (ITRS 1999, Glossary). Ugyanez megtalálható minden további ITRS-ben. Aligha kell felhívni a figyelmet már arra Moore tanulmányainak megismertetése után, hogy ő nem írt a piaci szükségletek megnövekedésére adott félvezető ipari válaszról, nem feltételezett másfél éves periódust, és a periódus időtartamára pontos jóslást tett, egyszer egy, egyszer két évet jósolva meg. Az ITRS-ek szerkesztői viszont visszavetítették az eredeti irodalomba azt, amit ők értettek, értenek Moore törvény alatt.

tuális körökben már Moore jóslatát figyelembe véve vettek részt, akkor Moore predikciója, a már jelzett fenntartások érvényessége mellett, önmegvalósító jóslattá alakult. De ebben a szakaszban ennek a folyamatnak még csak viszonylag alacsony szintje valósult meg. Még csak egyes vállalatok vették tudatosan figyelembe a jóslatot és ezt a tudatosságot ők is csak saját vállalati stratégiájukban hasznosították. Az ezekkel a próbálkozásokkal is még csak szinte érintetlen de facto iparági kormányozódás (governance) először a japán állami beavatkozással ment át a tudatos iparági tervezés által befolyásolt dinamikába, reflexív kormányozódásba, kb. a hetvenes évek közepétől. Ez a reflexív kormányozódás, legalábbis az USA-ban domináló dinamikává először a nemzeti úttérképek kialakításának sorozatával lett a kilencvenes években, majd globalizálódott kb. 1997-re és stabilan továbbfejlődik az azóta eltelt időszakban.¹⁰

A kialakult és újratermelődött struktúrákkal, és mint feltétlenül tartandó cél is, az exponenciális meredekecsű fejlődés egyre erőteljesebb momentummá vált a hosszú történet során. A struktúrák, a szereplők stabil elkötelezettsége és a vitathatatlanul tekintett cél az iparági jövő mintegy determinisztikus jellemzői lettek. Ezzel kölcsönhatásban kapott bizonyos további performatív szerepet a dinamika reflexiója. A meghatározott irányú, nagyságú és ütemű mintegy determinisztikusan végbemenő továbbfejlődés egyben céltudatossá lett.¹¹

A fejlődés újabb szakaszai, a nemzeti, majd nemzetközi úttérképek megalkotása és működtetése. Ezeket jól ismerjük, mert jól és jól hozzáférhetően dokumentáltak. Más a helyzet azzal a korai szakasszal, amikor csak egyes vállalatok kezdték tevékenységüket „a Moore görbén megmaradás” alapján irányítani a hetvenes évek elején. Sokkal elmélyültebben kellene megismerni a történet egészét, hogy pontosan megmondható legyen, mennyire volt a folyamat az iparágban, mint egészben hosszú ideig lényegében a Moore törvény figyelembevétele nélküli kormányozódás, majd mikor, és hol kapott a Moore törvény ismerete orientáló szerepet, legalábbis a vállalati stratégiában, hol, mennyire lett a Moore törvény a vállalati tervezés szerves része az egyes vállalatoknál, illetve mikor és hogyan vált feltétlen érvényességű követelménnyé. A történetírók azonban e vonatkozásban még nem végeztek el a szükséges munkát, hogy ebből a szempontból a dinamika e szakasza, részletekbe menően dokumentálható legyen.¹²

¹⁰ De facto kormányozódás jön számos esetben létre spontán elrendeződés kialakulásával és stabilizálódásával. Komplex folyamatok gyakran vezetnek el ilyen elrendeződésekhez, ahogy felbomlásukhoz is. Reflexív kormányozódásról beszélünk, ha a reflexiót moduláló hatás elérésére használjuk fel. A pálya megfelelő pillanatban való modulálásával alapvető változások érhetőek el.

¹¹ Az az ITRS-ekben, a nemzetközi úttérképekben visszatérő állítás példázhatja a külső tényezőknek tulajdonított szerepet ebben a mechanizmusban, hogy a fogyasztók nem túrnék el a viszonylag kis fajlagos árnövekedést sem, bármennyire is nehéz már az exponenciálisan növekvő gyártási költségek mellett ezt az utat választani (ITRS 2011). A meggyőződés szerint ezért az iparágban meg kell tudni felelni a fogyasztói elvárásnak.

¹² Bob Schaller mintaszerűen dolgozta fel a nemzeti és globális műszaki úttérképek történetét 2003-ig (Schaller 2004). Az egyes vállalatok legkorábbi történetének reprezentatív megírását alapvetően korlá-

Különösen az első szakaszra vonatkozó részletes történet viszonylag ismeretlen. Ezzel szemben nagyjából világos az a mechanizmus, amivel a Moore törvény érvényességében való meggyőződés, a már jelzett összes eltéréssel együtt újratermelődött, újratermelődik. Az iparág először spontánul elkezdett önmegerősítő körökben fejlődni, ahogy verseny alakult ki az integrált áramkörök fejlesztése területén. Az első szakaszban a kialakuló önmegerősítő mechanizmus viszonylag stabilizálódott, mint a kialakuló, kölcsönösen összekapcsolt és egymást kölcsönösen stabilizáló viselkedési rutinok stabilizálódó interakciója. Ezeket az interakciókat nagyszámú, funkcionálisan egymáshoz kötődő és egymást kölcsönösen stabilizáló, megerősítő aktor rivalizáló tevékenysége hozta létre. Tudatos parallelizmus alakult ki, párhuzamos utak követése közvetlen interakció és formális tervezés nélkül (Barnett et al. 2002). Ez a viselkedés rendszer de facto létrehozta az iparág kezdeti, Moore törvényszerű működését. Új szakaszba lépett az iparág fejlődése, amikor megfogalmazásra került és tudatosult a stratégiai várakozás. A CATRENE projekt (ami az úttérképek elkészíthetőségének feltételei tisztázásához is nagymértékben hozzájárult, ld. később részletesebben!) ezzel lényegében megegyezően értelmezi a Moore törvény „törvény” jellegét és „az elvárt haladás törvénye” terminussal illetik: „a folytonos haladás önmegvalósító jóslatához vezethet el, ha explicitté tesszük a trendeket, mint az elvárt haladás ‘törvényeit’” (Brillouet 2011, 15. o.).

A kilencvenes évek elejétől Arie Rip és tanítványai intenzíven kutatják a várakozások szerepét, a várakozások – követelmények ciklusok működését a műszaki fejlődésben (van Lente 1993; van Lente–Rip 1998; Rip 2011). A kutatók és a vállalatok várakozásainak szerepét elemzi egy másik, ugyancsak rendkívül feszített dinamikájú iparágban, a gyógyszergyártásban Hronszky Imre (2012). Rip és munkatársai Antony Giddens strukturálódási elméletét továbbfejlesztve (Giddens 1984) vizsgálják a várakozások, mint „prospektív struktúrák” szerepét. A várakozások irányt tudatosítanak, annak megvalósítására követelményeket tesznek levezethetővé és ideiglenesen legitimálják valamelyik jövőkép megvalósítására törekvést. „Mi tette érvényessé a Moore törvényt? Annak a módnak a hatása, amely szerint a szereplők (iparban, tudományban, kormányban) megítélik saját és mindenki más teljesítményét arra tekintettel, amit a Moore törvény predikál” (Rip–Talma 1998, 224. o.). A szereplők sajátos „játékot” alakítanak ki és erőfeszítéseiket tudatosan abba az irányba fókuszálják, hogy elérjék a törvény által predikált értékeket. „Játék”, a kölcsönös függés egy sajátos módja alakult ki és vált önfenntartóvá. Rip és Talma (1998) szerint a mikroelektronikában antagonisztikus koordináció jött létre és bővítetten termelődik újra, s a reflexív cselekvések hatására ez tudatosult és megerősödött. A jövőbe vetített „fogoly dilemma” gondoskodott-gondoskodik a mechanizmusról. A vállalatok, előbb-utóbb egymást „lökdösve” igyekeztek hozzájárulni a közérdek kialakításához.

tozza az, hogy ha voltak is úttérképek már a hetvenes évek elején, ahogy ezt ma már szinte biztosan tudjuk sok vállalatról, akkor azok szigorúan őrzött, versenyelőnyt biztosító tudásnak számítottak. Ugyanakkor általában nem kerültek ekkor még megőrzésre.

Ez az értelmezés illeszkedik ahhoz, ahogy Moore jellemezte a folyamatot 1997-ben. Eszerint egyrészt le kellett rakni a síneket a vonat elé, hogy a tervnek megfelelően cselekedjenek (Korcynski 1997). Más helyen teszi hozzá Moore: „követték a görbét, a versenytársak követték minket, ezért az egész ipar követte a görbét” (Moore 1996a). Ebben a tanulmányban nincs hely arra, hogy elemzésre kerüljön, hogy „a Moore törvényen megmaradás” és annak konkrét megvalósulásai az egyes történeti szakaszokban, a közérdek mindenkori megfogalmazásai és megvalósításai, mennyire fejezhetek ki egyoldalú vállalati érdeket is egy-egy vállalat esetében, szemben a többiekével. E vonatkozásban évtizedes munkát végzett el néhány német kutató (Müller-Seitz–Sydow 2012). Ők kimutatták, ahogy, egyszerre két hálóban mozogva az Intel képessé vált arra, hogy a mikroelektronikai innováció megvalósításában közérdeknek, annak lehetséges variáció közül a legjobban a saját érdekének megfelelő közérdeket fogadtassa el közérdeknek és előnyöket szerezzen meg ennek kiaknázásában. A formális vezető nélkül működő horizontális hálóban bizonyos technikák megvalósításával elérték a nekik legkedvezőbb technológiai változat kifejlesztése feladatának elfogadását. E változat kifejlesztésében viszont alapvető előnyöket szereztek az Intel vezetése alatt megszervezett vertikális hálózat működtetésével.

Egy rendkívüli sebességgel egyre komplexebbé váló iparágban, ahol az iparágon belüli verseny már kezdettől fogva sokkal erősebb volt, mint a legtöbb más iparágban bármikor, s idővel ez csak fokozódott, egy idő után különösen sürgetővé vált az együttműködés megteremtése, a (tudatos) prekompetitív iparági közösség és a prekompetitív (versenyt megelőző) szakasz kialakítása a dinamikában. Ez a (tudatos) iparági kooperáció megteremtését jelentette, a kooperáció előnyeinek kiaknázására a belső verseny és ezáltal az egész iparág teljesítőképességének állandó fokozása céljából. A prekompetitív iparági közösség egyik döntő jelentőségű feladata az volt, hogy meghatározza, hogy melyik lehetséges teljesítményt kell az iparág technológiai fejlődésének középpontjába állítani, középpontjában tartani, s hogyan kell ezt elérni, szabadon hagyva a közösség tagjainak, hogy versenyben egymással fejlesszék ki és hasznosítsák kapacitásaikat és potenciáljaikat az előzetesen meghatározott közös út mentén. (A „zsugorítás” „szétválasztó terminus”, mondja a CATRENE dokumentum a miniatürizálásról, ami megkülönbözteti az együttműködés és a versengés szakaszát (Brillouet 2011, 14. o.)).

Az iparági összefogás először vállalatok közötti változatos K+F együttműködésekben jelent meg a hetvenes és nyolcvanas években, majd az együttműködés nemzeti szinten is kezdett elengedhetetlennek megmutatkozni. A reflexív aktivitás és ezzel együtt a prekompetitív tevékenység reflexiója fokozatosan átkerült iparági szintre, létrehozva ezzel a tudatos iparági szintű koordinációt. Hasonlóan ítéli meg Randall Isaac a Moore törvényt, mint önmegvalósító jóslatot. Ő azt hangsúlyozza, hogy az iparági technológiai extrapoláció iparági várakozást fogalmaz meg. Ez beleilleszkedik abba az önkonzisztens, bővítetten újratermelődő körfolyamatba, amit a félvezetőipar, mint kínálati dominanciájú iparág ismételtén bejár (Isaac 1997, 58. o).

Az iparági technológiai extrapoláció végső sikere attól függ, hogy mennyire képes ez az extrapoláció, mint hitelesnek elfogadható kezdeményező elem beilleszkedni a körfolyamat minden eleme által interaktívan kialakított dinamikába és mennyire bizonyul a kör végén megvalósíthatónak, megteremtve ezzel mind az extrapoláció további folytatásának esélyét, mind a hihetőségét, mind a momentumát.

6. Intézményi, szervezeti tényezők és a Nemzetközi technológia úttérkép (ITRS) megalkotása és működése

Legalább fel kell vázolni az ITRS-ek, a mikroelektronikai nemzetközi technológiai úttérképek működését és misszióját, hogy jobban megérthető legyen az a kölcsönös előnyökkel járó együttműködés, amit a prekompetitív technológiafejlesztési közösség kialakulása létrehoz. Bármely iparágat tekintünk ugyanis, a mikroelektronikai technológiai úttérképek jelentik eddig a legkomplexebb erőfeszítések sorozatát a prekompetitív innováció globális megszervezésére egy iparágban (először néhány száz szakértő, ma szakértők ezrei készítik el a világ legkülönbözőbb részeiből). Iparági szerepük, az úttérkép alkotással létrehozott, megkonstruált előny nem hangsúlyozható eléggé. Legtömörebben kifejezve azt lehet mondani, hogy feltehetőleg igaz az az iparági közhit, hogy az iparági prekompetitív kutatásnak úttérképek kidolgozásán alapuló koordinálása valószínűleg néhány év állandósult felgyorsulást jelent az iparág számára.

Elvileg már a Moore törvény felismerése 1965-ben utat nyitott az iparági technológiai úttérkép készítésének, a félvezetőgyártásban rejlő miniaturizálás különös kettős sajátossága rendszeres kikutatását-kiaknázását lehetővé tevő „út” részletes meghatározásának is. Paradox módon a Moore törvény szerinti fejlődésprojekciók sorozata ismétlődően egyszerre biztosított bizalmat a folytathatóságban és keltett bizalmatlanságot, nyugtalanságot. Ez az ismétlődő nyugtalanság abból a félelemből fakadt, hogy mind a műszaki megvalósíthatóság, mind a gyártásköltség további kezelhetősége helyett fordított tendencia lép fel, mint alapvető akadály. E félelem szerint a Moore törvény valamelyik határához, a „Moore-falhoz”, a „vörös téglafalhoz” való gyorsuló közeledés és annak rövid idő alatt való elérése lép szükségszerűen be a folyamat éppen előrevetített szakaszába és ideiglenesen vagy véglegesen megállítja az iparág fejlődését. Már a kezdeti szakaszban megjelent a félelem a miniaturizálás lehetséges végleges fizikai korlátjával kapcsolatban. Moore maga először még a mikron tartományban feltételezett át nem léphető akadályt. Az előrehaladó miniaturizálással pedig alapvető korlátozó tényezőként („második Moore törvényként”) megjelentek különösen a gyártásnak az exponenciálisan növekvő költségei. Az éppen adott szakaszban megjelenő, vagy hamarosan megjelenőnek feltételezett fizikai, műszaki vagy gazdasági „Moore-fal” „eltolására” törekvés a félév-százados történet során sokat változott. Egyre inkább elment abba az irányba, hogy fundamentális fizikai kutatásokat is magába foglaljon és a kezdetekhez képest nagy-

ságrendekkel komplexebb és egyre komplexebbé váló műszaki K+F megvalósítása jöjjön létre, mint az extrapoláció folytathatóságának tudás alapja.¹³

Noha a félelem a korlátoktól elkerülhetetlenül az ipárnak állandó kísérője lett, mégis az „aránytalan” nyeresési lehetőség, a siker elvárása vált döntő momentummá a várakozásokban. Az integrált áramkörök rendkívül gyors funkcionővekedése és az ezzel együtt járó relatív árcsökkenés, a termékek rendkívüli deflációs hatása a piac rendíthetetlen elvárása lett. Viszont az eredeti helyzetnek az idők folyamán lassan az ellentettje alakult ki. Olyan gyártást kellett tudni ismételt megvalósítani, amelyben még megfelelően kompenzálható volt a gyártási folyamat egésze árának az exponenciális megnövekedése az előző generációéhoz képest. A legújabb ITRS is rögzítette ezt az elvárást: „az úttérkép egyik alapvető premisszája, hogy a folytatódó elektronikai léptécsökkentés tovább fogja az egy funkcióra eső költséget csökkenteni [...] és továbbra is elősegíti az integrált áramkörök piacának növekedését” (ITRS 2011). Ebben a helyzetben egészen különösen fontossá vált a lehető legátfogóbb iparági stratégiai viszonyulás, beleértve a megszerzhető prekompetitív tudás lehető leggyorsabb és legalaposabb feltárását, koordinálását, és minden résztvevő által való hozzáférhetőségét.¹⁴

Visszatérek a korábbi történethez. Az USA drasztikusan elvesztette piaci pozícióit a memóriagyártásban a hetvenes évek végétől, s ez csak tovább romlott a nyolcvanas évek során. Brown és Linden ezt, az iparágat története során elért nyolc válság közül az elsőnek azonosítják (Brown–Linden 2009). Japánban 1976-tól már működött a már hivatkozott, az iparág egészét kiszolgáló laboratórium. Ez az USA sajátosságainak megfelelően megszervezett válasz kialakításához vezetett el az USA-ban is. Az első szervezet az SIA (Semiconductor Industry Association) lett, amelyet 1977-ben hoztak létre, mint érdekvédelmi szervezetet. Ma a hozzátartozó vállalatok az USA félvezető termék gyártásának 80%-át adják. Az SIA részt vesz az iparági politika befolyásolásában (Schaller 2004). Számos egyéb tényező mellett az is világhosszá vált a hetvenes évek végén, hogy meg kell erősíteni az iparági szintű stratégiai gondolkodást. Hosszú távú perspektívát kell kialakítani, multidiszciplináris részvétellel, s konszenzus alapú jövő tudáshoz kell eljutni. Ekkor már közismert volt, hogy a Motorola saját vállalatának rendszeresen technológiai úttérképeket készít, hogy felkészülten reagáljon a műszaki változás felgyorsult ütemére, a megrövidülő termék ciklusokra, a növekvő technológiai komplexitásra, a globális piac válto-

¹³ Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy mind az egyes periódusokat jellemző mind a véglegesnek gondolt műszaki vagy gazdasági falak feltételezése maga is mindig gondolati konstrukció, ami számos hallgatólagos előfeltételezést tartalmaz. Ezek a konstrukciók, ügyes innovációkkal sok esetben bizonyultak meghaladhatóknak, éppen azért, mert a hallgatólagos előfeltételezések szigorúbb vizsgálat alapján érvénytelennek, az adott falak egy ideig „eltolhatóknak” bizonyultak, mert például a mérnökök új fejlesztési utakat ismertek fel (Henderson 1994).

¹⁴ A komplexitás állandó növekedése kihívásának is megfelelően az egymás után következő iparági műszaki úttérképek az egész iparágra jellemző viszonyoknak az egyes részterületekkel, illetve a környezettel, a beszállítókkal, a felhasználókkal trendjeivel és elvárásaival való összhangját biztosítani képes műszaki tudást igyekeznek megfogalmazni.

zásaira, az eszkalálódó beruházási költségekre. 5-10 évre előre termék majd technológiai előrelátást végeztek el és harmonizálták a két előrelátást. Megtanulták, hogy az úttérkép a jövő anticipálásának elengedhetetlen eszköze és csak iteratív folyamatban fejleszthető (Willyard–McClees 1987). Levonták a tanulságot, hogy a vállalaton belül szervezeti változásokat is kell létrehozni, hogy adaptálódni tudjanak a változások üteméhez és a technológiai jövő tervezése a vállalati tervezés más területekkel egyenrangú része lett. Az SIA létrehozta az első iparági kutatási konzorciumot az USA-ban és egy programot, amelyik az első kormányzati kutatási program volt, amit a szilíciumra, mint alapanyagra alapoztak.

1987-ben hozták létre a SEMATECH (Semiconductor Manufacturing Technology) konzorciumot. A lassan már majd két évtizede nemzetközi konzorciummá fejlődött SEMATECH tagjai ma a világ félvezető termelésének kb. 50%-át adják. A SEMATECH fő feladata lett a gyártási problémákat érintő prekompetitív kutatási területek támogatása és koordinálása széleskörű hálózati együttműködés megvalósításával (Schaller 2004). Kezdeményezésére létrehozták először az NTRS-ek, a nemzeti technológiai úttérképek sorozatát. Az első NTRS először 1992-ben jelent meg. A kilencvenes évek elejére az USA visszaszerezte piaci pozícióit a memóriagyártásban is. Ugyanakkor Japánban gazdasági válság volt. A technika fejlődési ütemének kényszere viszont egyre inkább megkövetelte a prekompetitív kutatásoknak a lehető legszélesebb körben való összefogását. 1997-ben elhatározták, hogy a SEMATECH globális szervezet lesz és a nemzeti úttérképek helyett globális, nemzetközi úttérképet, ITRS-t készítenek. 1999-ben jelent meg az első ITRS. Kétévenként jelenik meg egy-egy újabb. A közbenső évben az érvényes ITRS javításait jelentetik meg. Az úttérképek alapjául „a Moore törvényen megmaradás” elve szolgál. Témánk szempontjából ez azt jelenti, hogy az úttérképek a meglévő technológiák prekompetitív fejlesztési stratégiájának a lehető legrészletesebb megtervezésére koncentrálnak. De már az első, 1999-es ITRS is szisztematikusan helyet hagyott olyan hosszútávon jelentkező problémák vizsgálatára is, amelyekhez nem tudtak semmilyen megoldási ötletet. 1999-ben döntöttek úgy, hogy a kimerülő fotolitográfiai generáció helyére az EUV (extraibolyántúli) technológiát fejlesztik ki. A 2001-es úttérképtől kezdve rendszeres hely van az úttérképekben, biztosítva a harminc évig továbbfejleszhetőnek bizonyult, de kimerülő CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) digitális integrált áramkör építési technológia helyére kikutatandó „CMOS-en túli” (Beyond-CMOS), nanoelektronikai technológia kutatásának is.

Témánk, a Moore törvény illetve az úttérképek K+F-et irányító szerepe szempontjából, a nemzetközi úttérképek két témakörre bomlanak. A munkacsoportok döntő többsége (jelenleg már 16 munkacsoport van) a CMOS technológia továbbfejlesztésén dolgozik, ahol a Moore törvény érvényesítésének már viszonylag kitaposott útja van a fejlesztésben. A durván nanoelektronikának nevezhető területen viszont alapvető alapkutatói problémák is megjelennek. A két terület problémái kutatásának együttes figyelembevétele sajátos feszültséget hoz létre az úttérkép készítő

közösség munkájában mind szervezeti szempontból mind a kognitív problémákhoz viszonyulásban. A CMOS területén belüli továbbfejlesztésre stabilizálódott szakértői gárdák megoldásaik időben megtalálhatóságával és szubjektív valószínűséggel jól felbecsülhető kutatási problémákkal foglalkoznak. Ezzel szemben a „CMOS-en túli” kutatás kívülről érkező kutatók integrálását kívánja meg, ún. „igazi bizonytalanságot” magába foglaló témák vizsgálatára. Az újabb ITRS-ek négy területre felosztott kutatási témákkal foglalkoznak. Ezek közül a negyedik az ún. „vörös téglafalak” meghaladhatóságának vizsgálata. Amennyiben továbbra is elengedhetetlenül megoldandó problémáknak minősülnek, a kutatások folytatásával, az iparág fejlődésével az egyes problémák fokozatosan átkerülnek erről a negyedik területről a gyártástechnológiai konkrét problémák területére. A nemzetközi technológiai úttérkép szerkesztői egyértelműen azt hangsúlyozzák, hogy az úttérképek készítésének alapvető irányelve az, hogy éppen érvényes K+F utat mutassanak ki a Moore törvény folytató érvényességének biztosítására.

7. A Moore törvény, mint az innováció ütemének szabályozója a félvezetőiparban

Dan Hutcheson, a mikroelektronika egyik sikeres gazdasági és gazdaságpolitikai elemzője az elmúlt évtized közepén lényeges vonatkozásban hozzájárult ahhoz, hogy tisztábban lássuk a Moore-féle predikciók általános innovációelméleti jelentőségét. E rekonstrukció szerint három tényező együttes hangsúlyozása adta meg Moore extrapolációjának tartós jelentőségét egy különböző vonatkozásokban is exponenciális fejlődést mutató iparág esetében (Hutcheson 2005). Moore egyszerre szólította meg egyrészt a gyártókat, a széles értelemben értett technológusokat, másrészt a közgazdászokat és végül a fogyasztókat, s mindegyikük számára vonzó, győztes-győztes perspektívával segítette elő a konszenzusukat. A gyártók, a technológusok számára az volt döntő jelentőségű, hogy folytonos fejlesztésekre alapozva az extrapoláció szerint az integrációs szintek rendszeresen és rendkívül gyorsan növelhetőek egy széles körben elérhető gyártástechnológiával. Gyártás-gazdaságtani szempontból döntő volt a fajlagos költségcsökkenés és, hogy ez a költségelőny ugyancsak folytonosan és rendkívül gyorsan növekedni fog, ahogy egyre nagyobb és nagyobb áramköri funkciók megvalósítására kerül sor adott chipen. Ez megnyitotta az utat a széles felhasználói, fogyasztói piac felé. A fogyasztók, felhasználók számára az előrelátás megbízhatóságot sugallt és további paraméterek, pl. a sebesség vagy az áramfelvétel rendkívül gyors javulását ígérte. Moore tehát, mintegy alapvető iparági üzleti modellt alkotva meg, a minden résztvevőnek kölcsönösen előnyös kapcsolat egyre gyorsabb fejlődését vetítette előre. Hutcheson kiemeli, hogy Moore már akkor megmutatta hogyan lehet az iparágban a legígéretesebben értéket termelni, amikor a kezdeti sikerek ellenére még alapvető bizonytalanság uralkodott.

Hutcheson elegánsan foglalja össze Moore üzenetét. „A Moore törvény valódi importja az volt, hogy előrelátható üzleti modellről gondoskodott. Bizalmat nyújtott az ipar jövőjét illetően, mivel az predikálható volt. Lehetett tervezni és beruházni azon az alapon, hogy az integrációs skála évente vagy két évente mindig nőni fog. [...] Ez visszacsatolást valósított meg, hogy megerősítse (a folyamatot), mivel a mérnökök erre terveztek és fejlesztettek. [...] Ahogy Moore később mondta, a Moore törvény 'önmegvalósító jóslat' lett” (Hutcheson 2005, 20. o.). Hutcheson rekonstrukciójában Moore két törvényt tételezett fel egyszerre. Az egyik a komplexitás (teljesítmény) növekedéséről szól:

$$C_t = 2C_{t-1}$$

ahol C_t a t időben, C_{t-1} pedig a $t-1$ időben a minimális gyártási költséggel előállítható komponens szám, komponens sűrűség. Hutcheson kiemeli, hogy ez önmagában gazdaságtani szempontból nem lenne túlzottan érdekes, ha Moore nem mutatott volna rá egy másik összefüggés szimultán létezésére, a minimális fajlagos gyártási költség közel fordítottan arányos csökkenésére a komplexitás minden lépésének növekedésével. Eszerint:

$$M_t = 0.5M_{t-1}$$

ahol, M_t a t periódusban, M_{t-1} pedig a $t-1$ periódusban fennálló komponens költség (Hutcheson 2005, 12. o., 2009).

A Moore törvény idealizált formában megfogalmazta az iparági innováció alapvető ütemét: a termelékenységet a technológiai vektor fejlesztése és kiaknázása hosszútávon megjósolható módon rendszeresen növeli meg. Ugyanakkor ennek megvalósulása követelményt állít fel a beszállítói oldallal és a felhasználói oldallal szemben is.¹⁵ Hutcheson szerint a Moore törvény nem az iparág egyre növekvő technológiai hatékonyságának az időben való ábrázolása, hanem útmutató az innovációra. „A Moore törvény szépsége abban áll, hogy megoldja azt a problémát, hogy hova illeszkedik az innováció igen tömören a három másik termelési tényezőbe” (Hutcheson 2009). A Moore törvény, mint idealizáció éppen azzal az információval szolgálja ki az innováció megszervezését az innováció – szükséges és elégséges – üteméről a félvezetőiparban, amire, annak periódikusan szüksége van. Ez, egyebek mellett, a technológia és a szervezeti forma fejlődési ütemét jelenti (korszakonként az iparág egészére és minden egyes iparági összetevőre is ez az összefüggés megfelelően módosul, módosítandó, mint cél). Ezzel a Moore törvény azt állítja, hogy „a sürgősség válság nélküli kultúrája valósítható meg”, ahogy ezt a Nemzetközi

¹⁵ A Moore törvény által megállapított, a félvezető elemek gyártására vonatkozó ütemnek megfelelő nagyon gyors és rendkívül jelentős döntési kényszer rendszer egy korszakos esetét illetően különösen Paul Allen példájára szoktak hivatkozni, aki még jó időben meggyőzte Bill Gatest a félvezető iparéval szükségszerűen hasonló ütemet felvenni képes és kénytelen szoftverfejlesztés üzletbe való azonnali beszállásról akkor, amikor a szoftverfejlesztés egyszerre különösen fontossá vált.

Technológiai Úttérkép (ITRS) a Moore törvénnyel legszorosabb kapcsolatban álló globális úttérkép alapvető funkciójával kapcsolatban kifejezi, akkor tekinthetjük „a sürgősség válság nélküli kultúrája” megteremtését megalapozó felismerésnek Moore üzenetét, ha a teljesítmény exponenciális növekedésének és a fajlagos költség exponenciális csökkenésének kettős üzenetét állítjuk előtérbe. Ebben az, optimista iparági jövőértelmezésben a különböző „Moore falak”, már korábban említett, állandóan kísértő problémáját, mint feltehetően megoldható előfeltételezzük. (A Moore törvény és a „Moore falak” közötti viszony pesszimista értelmezésében a „Moore falak” szükségszerű fellépését és leküzdhetetlenségét, a „válságba torkolló fejlődés” vízióját hangsúlyozzuk).

Hutcheson nem lát alapvető végső gazdasági korlátot a Moore törvény érvényességének további kiterjeszhetőségével szemben. Azt az ITRS-ek által „történetinek” nevezett korrelációt hangsúlyozza, hogy Moore törvénye azért olyan fontos az innováció számára, mert az adott idő alatt létrejövő komplexitás megkétszereződés alig követel meg hozzáadott költséget. „Lényegét tekintve az innováció értéke a kimeneti egységre eső költség csökkenésével mérhető, a termelékenység növekedésével.” Ezt mutatja meg Hutcheson két egyenlete. A gazdaságtani megfontoláshoz, mondja Hutcheson, Moore hozzátette a megvalósítás alapjául szolgáló technológiai vektort. „Moore sajátos mérnöki utat határozott meg a folytonos termelékenység növekedés fenntartásához.” Ez az integrált áramkörök esetében a litográfia képessége volt. A litográfiában a jobb teljesítményhez szükséges innováció tervezhetővé vált, amelynek során az innováció sajátos mérnöki vektort követhet. Így az innováció predikálhatóvá és tervezhetővé vált. A Moore törvény ebben az értelemben iparági terméktechnológiai előrelátás. Iparági koordináló és szervező tényező, ami:

- szabályozza az iparági innováció ütemét, a verseny természetét, mint ellenőrző változó;
- hivatkozva annak az előrelátásnak a megvalósulására, amely előrelátás érvényessé válását, érvényesnek maradását maga ellenőrzi és normatívan elősegíti;
- a minimum költségen előállítható termékek gyártásához szükséges innovációs erőfeszítések szabályozója, s így a
- feladata egy sajátos technológiai út kikényszerítése folytonos termelékenység növelés megvalósítása céljából.

8. Az iparági úttérkép megalkothatóságának előfeltételei

A tanulmány követte azt a folyamatot, amelynek során a vizsgált iparágban fokozatosan kialakult egy globális iparági innovációs közösség az iparág prekompetitív innovációs feladatainak felismerésére és megvalósítására. Az iparág jelenlegi továbbfejlődése elvezetett az úttérkép készítés új területen való kidolgozásának problémájához. Ugyanis az ezredforduló után már egyértelműen előtérbe került a

chipekbe és eszközcsomagokba beépítendő ún. nem-digitális funkciók, „több-mint-Moore” (More than Moore) funkciók rendszeres fejlesztése iparági szintű megszervezésének problémája is.¹⁶

A digitális funkcióképeség exponenciális megnövelésének és egyidejű fajlagos árcsökkenésének tendenciája ma is folytatódik és hatalmas kutatási erőfeszítéseket tesznek a további fenntarthatóságára. E tendencia mellett egy másik vonatkozásban a félvezetőipar piaca robbanásszerűen továbbfejlődött az új évezred első évtizedében. A félvezetőipar a termékeibe korábban független modulokban megvalósított, ún. nem digitális funkciókat egyre rendszeresebben épít be és például rendszereket a chipen (SoC, system on the chip) hoz létre. Ezek egyre növekvő arányt képeznek a digitális funkciók megnövelése mellett. Ezeknek az eszközöknek a gyártása egyre inkább részt vesz az exponenciálisan növekvő iparági hozamban és bővítésük egyre inkább megfelel a keresleti oldal nagyon gyorsan bővülő sokszínűségének. Azt mondhatjuk, hogy ezzel az félvezető iparág fejlődésébe alapvető kritériumként épült be, hogy a keresleti oldal sokszínűsége is alapvető kiindulópontot képezzen a kínálati mellett.

A mikroelektronikai eszközgyártás fejlesztése így két alapirányt kap. Egyrészt folytatódik a digitális funkcióképeség növelése, másrészt az iparági eszközgyártás másik főtendenciája az eszközök Több-mint-Moore jellegű diverzifikálása lesz. A Philips egyik alelnöke joggal állapította meg már 2004-ben, hogy legújabbban a mikroelektronika lehetséges alkalmazásainak vadító sokaságát fedezték fel. Ez felerősítette az innovátor dilemmájának csapdáit. Hogyan egyensúlyozzanak ugyanis az innovátorok egy új alkalmazás, ami egy még-nem-kipróbált technológián alapszik és egy előrelátható technika következő generációja iránti elköteleződés között (van Houten 2004)? Egyik megoldásként van Houten a technológiai partnerség kialakításának fontosságát hangsúlyozta. Ezt a Philips azzal is elősegíti, hogy ipari partnerekkel és fogyasztókkal megosztják hosszú távú alkalmazási és technológia vízióikat, s számos közös K+F programot indítanak. Van Houten azt hangsúlyozta már 2004-ben, hogy a problémák műszaki oldalának kezeléséhez iparági technológiai úttérképet kell megalkotni erre a területre is. Ezzel felvetődött az úttérkép készítésben már elért tudás kiterjesztésének feladata egy lényegesen eltérő területre. Az ITRS által gondozott úttérképek ugyanis csak egy feladattal, a digitális teljesítmény állandó, megfelelő ütemű növelhetőségét biztosító prekompetitív kutatás és innováció megfelelő dinamikájának felvázolásával foglalkoztak.

2008-ban pedig létrejött az EU-ban a nanoelektronikai kutatásokat összefogó, ún. CATRENE kooperáció. Ennek vezetői hasznosnak vélték, hogy először átgon-

¹⁶ Az ilyen eszközök gondoskodnak a digitális és a nem-elektronikai információk kölcsönös konverziójáról. Ez utóbbiakhoz tartoznak a hő, akusztikus, kémiai, mechanikai, optikai vagy akár biológiai információk. Az ilyen mikroelektronikai eszközök gondoskodnak arról a legkülönbözőbb alkalmazási területeken, hogy a mikroelektronikai félvezetőipar által biztosított, exponenciális tempóban növekvő memória és adatfeldolgozó képesség a lehető legjobb kihasználásra kerüljön a mobil telefonozás, az autoelektronika, az Internet alapú szolgáltatások vagy például az egészség gondozás területén.

dolják, hogy miért tudott az iparág magas szintű globális technológiai, innovációs közösséget létrehozni és sikeres úttérképeket kidolgozni a digitális funkciók fejlesztésére (Brillouet 2011). Az általános iparági technológiai úttérkép megalakíthatóságának előfeltételeit öt pontban azonosították (Brillouet 2011, 15-17. o.). Ezek részben műszaki, részben szociológiai illetve gazdasági jellemzők. Együttes fennállásuk biztosítja nézetük szerint a sikeres úttérkép alkotás feltételrendszerét. Az alábbiakban összefoglalom az általuk felállított kritériumokat:

- Találhatónak kell lenni valamilyen általános, alapvető jellemzőnek, amivel az adott technológia jellemezhető. Ennek korlátozott számú változóval kifejezhetőnek kell lennie, olyanokkal, amelyek folytonosan változnak hosszabb időn keresztül. (A „több-mint-Moore” területen nincs olyan jellemző, amivel mindenféle alkalmazás egyaránt jellemezhető lenne. A digitális félvezető területen jelenleg még például a tranzisztorsűrűség és a szilíciumlapka méretnövekedése ilyenek).
- Létezik egy sajátos koherencia. Adott technológia nagy potenciálja mellett az iparág résztvevői olyan közösségként azonosítják magukat, amelyik az adott technológiát ugyanolyan módon akarja fejleszteni. (Ez hiányozhat, ha például ugyanazt a technológiát egymással kapcsolatban nem levő piacokon hasznosítják, s így az iparág résztvevői több, kisebb, szeparált közösséget alkotnak).
- Adott iparág különböző résztvevőinek kölcsönösen az a meggyőződése, hogy közös iparági jövőkép és úttérkép kialakításával mindannyian inkább nyernek, mint vesztenek. Ezért hajlandóság alakul ki a közös tevékenységre. (Miután megegyeztek a miniaturizálásban és a szilíciumlapka méretnövelésében, mint általános célban, a félvezetőiparban ezeken az általános közös célokon belül elég hely maradt a versenyre a versenyzők saját képességeinek és kapacitásainak).
- Az iparágnak szüksége van egy olyan, elég nagy piacra, ami igazolja az erőfeszítések egyesítésének stratégiáját, az erőfeszítéseket és a forrásokat, amelyeket a közös tevékenységbe beleölnék. Ez a piac gondoskodik arról, hogy a belefektetett források busásan megtérüljenek. (A digitális funkciók esetében a gyártástechnológiát meghatározó alapvető technika költséghatékonysága lehetővé tette, hogy a digitális információfeldolgozás sok piacon megvalósítsa ugyanazt a trendet, megfelelően ezzel a technológiai széleskörű alkalmazhatóságának. A „több-mint-Moore” területen az adott eszköz viszonylagos sajátosságából, speciális célra való megalkotásából származó korlátozott felhasználhatósága szembemehet ezzel a követelménnyel).
- Konvergenciának kell ismételtelen kialakulni abban a tekintetben, hogy mi lesz – mi legyen a „törvénye” a növekedésnek. A gyakorlatban explicitté kell tudni tenni az elvárt haladást, a termelékenység trend megfogalmazását, ami a folytonos haladás önmegvalósító jóslatává válhat. (A digitális funkciók esetében a közösség egységes abban, hogy valamilyen értelemben érvényes marad a Moore törvény és lehet és érdemes azt követni. Hasonló „törvényt” kell tudni

megállapítani az egyes különböző területekre a „több-mint-Moore” szférában).

Saját problémájukat, a „több-mint-Moore” területre megalkotható egységes úttérképet tekintve, a CATRENE projekt megállapítja, hogy:

- Bármekkora érdeklődés tapasztalható is iránta és bármennyire vannak is nagyon jó műszaki fejlődések, a “több-mint-Moore” világ csak akkor lehet ugyanolyan sikeres, mint a digitális mikroelektronika, ha képes lesz úttérképet kialakítani. A CATRENE projekt megállapítja azt is, hogy jelenleg
- nem lehet egy egységes úttérképet, hanem csak az egyes alkalmazási területeknek megfelelőeket elkészíteni. Hat területen megvizsgálták, hogy milyen elengedhetetlen feltételei és konkrét sajátosságai vannak meg a „több-mint-Moore” úttérképek elkészíthetőségének. Rámutatnak, hogy ezeknél is szükség lenne az úttérképek előnyeinek kihasználására, az egyes alkalmazásoknak megfelelő megalkotásukra és egyesítésükre a digitális elektronika úttérképeivel. Meggyőződésük szerint a mikroelektronikai úttérkép készítés egyik következő feladata, ilyen, diverzifikált úttérképek elkészítése és összhangba hozásuk a digitális teljesítmény növeléséhez szükséges feladatokat rögzítő úttérképpel. Megállapítják azt is, hogy az általuk megvizsgált egyes területeken lehetségesnek tűnik ilyen úttérképek kidolgozása, máshol viszont több esetben hiányzik jelenleg az úttérkép készítés felsorolt öt kritériumának legalább valamelyike, például általános alapvető jellemző, elég nagy piac vagy készség a tudás megosztására.

Egy-egy megjegyzés erejéig három kérdéskörre jut még hely ebben a fejezetben. Egyrészt a tanulmányban korábban utalás történt arra, hogy a mikroelektronikában, egy koncentrikus körökben bővülő műszaki-gazdasági ökoszisztémaként exponenciálisan bővülő önfenntartó rendszer jött létre a hatvanas és stabilizálódott a hetvenes években. Ennek motorja az egy összefüggésre koncentrálás, az egyidejű exponenciális digitális teljesítménynövekedés és fajlagos előállítási költségcsökkenés tartós elérése volt. A funkciók diverzifikálásával viszont számos új virtuális körökben mozgás jött létre. Ezekben a mozgatóerőt az egyre kiszélesedő, diverzifikálódó működések adják. A növekvő változatosságú működések megvalósulása sokszor csökkenő fajlagos előállítási költséggel is jár, de ez a csökkenés az exponenciálisról eltérő lehet. A mikroelektronika belátható jövőjében a – valószínűleg gyökeresen új technológiai paradigmákkal elérhető, folytatódó, fajlagos előállítási költségcsökkenéssel megvalósuló – digitális teljesítménynövekedés körül, azzal állandó kölcsönhatásban kialakuló és újratermelő virtuális körökben megvalósuló, egyre újabb teljesítmény diverzifikációkat biztosító számos új, sajátos technológiai paradigma jön létre. Szemben a tömegtermelést kiszolgáló első történeti szakasszal ez a rendszer valószínűleg egyre inkább képes lesz a legváltozatosabb társadalmi szükségletek kiszolgálására és gerjesztésére is.

A második megjegyzés arra vonatkozik, hogy azért vált predikálhatóvá a mikroelektronikai alkatrészipar fejlődése több mint ötven évig, mert:

- bizonyos mértékig elvonatkoztatott a piac és a társadalom igényeinek ki nem számítható fejlődése bizonytalanságaitól. (Bár a ténylegesen megvalósuló Moore törvény időszakos módosulásaiban a piaci kereslet megismétlődő fluktuációinak módosító hatása is tükröződik a műszaki fejlesztésben létrejött késések és további tényezők mellett).
- Másrészt, mivel az iparág rátalált egy egészen különös sebességű tartós növekedést lehetővé tevő, mindenütt alkalmazhatóságra találó technológiai vektorra, az iparág tartósan rendkívüli gyorsaságú fejlődéséhez elégséges volt, hogy egyfajta tömegtermelést valósítson meg, hiszen ez is tartósan képes volt minden növekedéséhez megtalálni a megfelelő nagyságú piacot. Jövőkutatási hozadékát tekintve ebben a szakaszban az extrapoláció, az előrejelzés (forecasting) alkalmas eszköznek bizonyult a dinamika megfelelő vezérlésére.
- Ezzel szemben a mikroelektronikai eszközök iránti szükségletek mai gyors diverzifikálódása egy sokkal bonyolultabb helyzetben jön létre. Ebben a helyzetben a diverzifikációt is hasonló sikerrel megválaszolni kívánó iparági stratégiának körkörösén kell mozognia. Ahogy a CATRENE projekt sugallja, meg kell próbálnia feltérképezni a diverzifikáció iránti jelenlegi társadalmi és gazdasági szükségleteket, illetve a jelenlegi technológiai potenciálokat, majd ezekből kiindulva mindezen vonatkozásokban scenáriókat kell megalkotnia a lehetséges jövőknél a lehető legteljesebb feltérképezésére. Ezek alapján arra kell törekednie, hogy olyan technológiák és termékek kifejlesztésére koncentráljon, amelyek lehetőleg sok scenárióban mutatkoznak felhasználhatónak. Jövőkutatási hozadékát tekintve az új szakaszban a lehető legalaposabb scenárióképzés, az előrettekintés (foresight) elengedhetetlenné válik. Viszont alapvető metodológiai problémákat hoz létre ennek szükségszerű valamilyen egyesítése a digitális funkciók folytatódó javításával foglalkozó úttérképpel.

Végül csak egészen röviden térek ki arra, hogy Hutcheson helyesen rámutatott arra, hogy a Moore törvény alapján általánosítva egy iparág termelékenységének görbéje megadja az innováció alapvető ütemezését. De ez az általánosítás eléggé korlátos érvényességűnek bizonyulhat. Ugyanis egy, nem egy termék fejlesztésére koncentrálnó iparág termelékenységének dinamikáját sokkal összetettebb módon lehet csak megfelelően kifejezni, amint ezt a mikroelektronikai diverzifikáció első elemzése is elég egyértelműen megmutatja (az idők múlásával fellépett elbizonytalanodás a Moore törvény megfelelő kifejezése tekintetében jelezte már egy, termékeit azért csak-csak diverzifikáló iparági fejlődésben a diverzifikációnak a fogalomalkotásra való megkerülhetetlen hatását). A feladat az új környezetben sokkal összetettebb, mint a régi volt, de mind az iparági prekompetitív innováció általánosítható modelljének keresése a mikroelektronikában, mind ennek alapján más iparág problémáinak megvilágítása a lehető legfontosabb feladat marad.

9. Összefoglalás

Egy rendkívül agresszív dinamikával fejlődő, egészen különlegesen komplexé vált iparág már története korai fázisában megkísérelte egy összefüggéssel kifejezni a követendő, gazdaságilag is optimális termékfejlesztési dinamikáját. Ez az összefüggés egyrészt újra meg újra módosult, hogy megfeleljen a megváltozó történeti viszonyoknak, másrészt megőrizte alapvető „hajtóerő” szerepét. Az iparági dinamika alapvető technológiai orientációja, a miniatürizálás lehetővé tette az iparág exponenciális termelékenység növelési tendenciájának nagyon hosszú ideig fenntartható és még ma is folytatódó megvalósulását. E tendencia elvárás és a legalapvetőbb maxima lett az iparágon belül és az iparággal szemben is. Ehhez ma már akkor is igazítania kell a kutatási és fejlesztési tevékenységét, ha ez már nagyon nehezen nevezhető pusztán a megtalált technológiai paradigmákban megvalósuló kiaknázásoknak a megkívánt ütemben való megvalósításának. Egyrészt folytatódik a digitális kapacitás egészen új módokon való további megfelelő ütemű megnövelhetőségének keresése. Másrészt az iparág a termékek diverzifikációja felé fordul. A termékdiverzifikáció a kínálatorientált fejlődés átstrukturálódását kívánja meg, a társadalmi kihívásokból és a (lehetséges) gazdasági keresletből kiinduló termékfejlesztési igények harmonizálását a gyors ütemben továbbfejlődő kínálati oldallal.

A tanulmánynak alapvető általánosító megállapításai vannak a közgazdaságtan és a menedzsmenttudomány számára:

- Az iparági innováció lehető legjobb megszervezésének feladata talán szükség-szerűen elvezet az iparági prekompetitív technológiai és innovációs közösség kialakulásához és fenntartásához. Ez a közösség gondoskodik a prekompetitív iparági innováció megszervezéséről.
- A prekompetitív iparági innováció megszervezése mindenekelőtt a kiaknázandó technológiai paradigma (paradigmák) megtalálását és alapvető sajátosságainak tisztázását követeli meg. Ennek, ezeknek a „kiaknázása” adja meg az iparág alapvető műszaki jellemzőjét.
- A mikroelektronikai félvezetőipar esetében a dinamikának egy rendkívüli, az „önmagában tekintett technológiát”, a műszaki „oldalt” és a gazdaságtani és menedzsment „oldalt” lényegileg összekötő sajátossága van. Ez az ebben az iparágban lehetséges sajátos miniatürizálás kettős, műszaki és gazdasági hatása. Alapvető sajátosságait Moore két, 1965-ös felismerése írja le. Ez a különleges miniatürizálási potenciál különleges „hajtóerőt” jelent(ett) az iparág fejlesztésére. Moore felismeréseinek szakaszonként megismételt extrapolációja és az új szakaszok jellemzőinek megfelelő rugalmas átalakítása és ennek érvényesítése a megfelelő erőfeszítéssel megadja azt az alapvető „törvényt”, ami kijelöli és biztosítja az iparág műszakilag és gazdaságilag optimális dinamikáját. Ez az alapvető „törvény” egy műszaki funkció folytonos fejlesztésének lehetőségét írja le és előíró jelleget kap az iparág fejlesztési stratégiájában.

- Az iparág termelékenységének jellege írja elő az innováció legmegfelelőbb ütemezését. Iparági technológiai úttérkép elkészítése és ismételt megújítása a lehető legátfogóbb innovációs tudásbázis kialakítását és megújítását biztosítja, és alapvetően elősegíti a technológiai paradigma/technológiai vektor „kiaknázását”, de a paradigma határán való, „ideje korán” végzett kutatást és innovációt is.
- A mikroelektronikai félvezetőipar megtanulta a globális iparági úttérkép elkészítésének a módját és a periodikusan megújított úttérképet fő szakpolitikai segédeszközzé tette. Az úttérkép készítés feladata lényegesen megváltozik, a szcenárióalkotás elkerülhetlenné válik, ha az iparág széleskörű termékdiverzifikációba kezd. Az úttérkép készítés sürgető szükséglet marad, noha egyes esetekben az úttérkép készítés feltételeinek nem mindegyike áll rendelkezésre. Ezekben az esetekben az iparpolitikának lépéseket kell tenni a hiányzó feltételek megteremtődésének elősegítésére, vagy más tervezési utakat kell megkeresnie.
- A mikroelektronikai félvezetőiparban elért innovációs szervezés mintát jelent más iparágak számára is. Analogikus alkalmazása döntő jelentőségű más iparágak esetében is. Ennek az alkalmazásnak egyrészt elkerülhetetlenül kell magában foglalni az elvonatkoztatást, a minden iparágra formálisan érvényes általános „elméleti” kidolgozására törekvést. Másrészt mindig el kell végezni azt az elemzést, amelyik megkísérli kimutatni azokat az alapvető „negatív analógiákat” az összehasonlított konkrét iparágak között, amelyek korlátot szabnak a mikroelektronika alapján elméleti általánosság szintjére emelt tanultak érvényesítésének a másik iparágban.

Felhasznált irodalom

- Albright, R. (2003): *Roadmapping Convergence*. Albright Strategy Group.
- Barnett, M. L. – Starbuck, W. H. – Pant, P. N. (2002): Which dreams come true? Endogeneity, industrial structure and forecasting accuracy. *Industrial and Corporate Change*, 12, 4, pp. 653-672.
- Brillouet, M. (ed.) (2011): *Towards a “More-than-Moore” Roadmap*. Report from the CATRENE Scientific Committee.
- Brock, D. (ed.) (2006): *Understanding Moore's Law: Four Decades of Innovation*. Chemical Heritage Foundation.
- Brown, C. – Linden, G. (2009): *Chips and Change, How crisis reshapes the semiconductor industry*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Dosi, G. (1982): Technological paradigms and technological trajectories, A suggested interpretation of the determinants and directions of technological change. *Research Policy*, 11, 3, pp. 147-162.
- Flamm, K. (1996): *Mismanaged Trade: Strategic Policy and the Semiconductor Industry*. The Brookings Institution, Washington.
- Giddens, A. (1984): *The Constitution of Society*. Polity Press, Cambridge.

- Henderson, R. (1994): *Of Life of The Unexpectedly Cycles Real and Imaginary: Long Old Age of Optical Lithography*. M.I.T.WP 3661-94.
- Hronszky I. (2012): Expectations and visions in industrial practice. On the case of modern biopharmaceutics. *Science, Technology and Innovation Studies*, June.
- Hronszky I. (2014): Technological Paradigm Conceptions in the 80s. In Bour, P. E. et al. (eds): *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the Thirtieth International Congress*. Kézirat, várható megjelenése 2014-ben.
- Hutcheson, D. G. (2005): The Economic Implications of Moore's Law. In Huff H. R. – Gilmer, D. G. (eds): *High Dielectric Constant Materials*. Springer Series in Advanced Microelectronics, V, 16, NY.
- Hutcheson, D. G. (2006): Forty Years of Moore's Law: Ever smaller transistors and ever larger wafers. *ECS Trans*, 2, 2, pp. 3-9.
- Hutcheson, D. G. (2009): *Innovation Economics: Why Moore's Law is about more than semiconductors*. WeSRCH.com 7/20.
- Intel (2000): <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>
- Intel (2002): *Expanding Moore's Law: The exponential opportunity*. Publication TL_001. Intel Corporation: Santa Clara, CA.
- ITRS (1999): Edition: <http://www.itrs.net/Links/2009ITRS/Home1999.htm>
- ITRS (2009) Edition: <http://www.itrs.net/Links/2009ITRS/Home2009.htm>
- ITRS (2011) Edition: <http://www.itrs.net/Links/2009ITRS/Home2011.htm>
- Isaac, R. (1997): Viewpoint: Beyond Silicon...And Back Again. *IEEE Spectrum*, 34. 1. p. 58.
- Knowles, H. C. (1964): Research and Development in Integrated Circuits. *IEEE Spectrum*, 6, 1, pp. 76-79
- Korcynski, E. (1997): Moore's Law Extended: The Return of Cleverness (interview with Gordon Moore). *Solid State Technology*, 40, 7, p. 364.
- Kuhn, T. S. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago University Press, Chicago.
- Lécuyer, C. – Brock, D. (2010): *Makers of the Mikrochip*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Mack, C. (2003): The end of the semiconductor industry as we know it. *Proceedings of Optical MicroLithography*, 16, 5044, pp. 16-31.
- Mack, C. (2011): Fifty years of Moore's Law. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 24, 2, pp. 202-207.
- MacKenzie, D. (1996): *Knowing Machines*. MIT Press, Cambridge/Mass.
- Malerba, F. (ed.) (2004): *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Moore, G. E. (1965): Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics*, 38, 8.
- Moore, G. E. (1975): *Progress In Digital Integrated Electronics*. IEDM Technical Digest.
- Moore, G. E. (1995): Lithography and the Future of Moore's Law. *Proceedings of SPIE*, 5, p. 2437.
- Moore, G. E. (1996a): *Moore's_Law_An_Intel_Perspective.pdf*
- Moore, G. E. (1996b): Some Personal Perspectives on Research in the Semiconductor Industry. In Rosenbloom, R. – Spencer, W. (eds): *Engines of Innovation: U.S. Industrial Research at the End of an Era*. Harvard Business School Press. Boston.
- Moore Interview (1997): *Scientific American*, September.

- Müller-Seitz, G. – Sydow, J. (2012): Maneuvering between networks to lead – A longitudinal case study in the semiconductor Industry. *Long Range Planning*, 45, 2-3, pp. 105-135.
- Phaal R. et al. (2004): Technology roadmapping – A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting & Social Change*, 71, pp. 5-26.
- Phaal, R. (2011): *Public-Domain Roadmaps*.
http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ctm/trm/documents/public_domain_roadmaps.pdf
- Radnor, M. – Probert, D. (2004): Viewing the Future. *Research Technology Management*, 47, Mar/Apr.
- Rip, A. – Talma, S. (1998): Antagonistic patterns and new technologies. In Disco, C. – van den Meulen, B. (eds): *Getting new technologies together*. De Gruyter, Berlin, pp. 299-321.
- Rip, A. (2011): *Futures of Science and Technology in Society*. University of Twente, Twente.
- Sakakibara, K. (1983): *From imitation to innovation, the Very Large Scale Integration (VLSI) semiconductor project*. MIT Library.
- Schaller, R. R. (2004): Technological innovation in the semiconductor industry: A case study of the international technology roadmap for semiconductors (ITRS). *PhD Dissertation*, George Mason University.
- Schulz, S. (1999): New ITRS Roadmap Portends Massive Design Changes Ahead. *ISD Magazine*, December.
- Tuomi, I. (2002): The Lives and Death of Moore's Law. *First Monday*, 7, 11, November.
- Tuomi, I. (2003): Kurzweil, Moore, and Accelerating Change. *Working paper*, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.
- van Houten, H. (2004): Addressing Soaring Complexity. *Materials Today*, Nov, p. 72.
- van Lente, H. (1993): *Promising Technology: The Dynamics of Expectations in Technological Developments*. Twente University, Enschede.
- van Lente, H. – Rip, A. (1998): Expectations in technological developments: an example of prospective structures to be filled in by agency. In Disco, C. – van der Meulen, B. (eds): *Getting New Technologies Together. Studies in Making Sociotechnical Order*. De Gruyter, Berlin, pp. 209-229.
- Willyard, C.– McClees, C. (1987): Motorola's Technology Roadmap Process. *Research Management*, Sep-Oct, pp. 13-19.

A nyílt innováció egyik eszköze: Living Lab?

Füzi Anita

2003-ban jelent meg a Harvard Egyetemen Henry Chesbrough professzor könyve a nyílt innovációról. A nyílt innováció olyan tudatos szemléletváltást jelent, mely lehetővé teszi a külső tudáshoz való hozzáférést a vállalatok saját innovációs tevékenységének elősegítése érdekében. Annak ellenére, hogy könyve főleg a csúcstechnológiát alkalmazó nagyvállalatokkal foglalkozott, a nyílt innováció érvényessége kiterjed a kis- és középvállalkozások világára egyaránt.

Napjaink talán legérdekesebb nyílt innovációs ökoszisztémája, mely struktúráját és irányítást ad ahhoz, hogy a felhasználó aktívan részt vegyen az innovációs folyamatban, a Living Lab elnevezést kapta.

A tanulmány célja, hogy bemutassa a nyílt innováció és a Living Lab elméleti hátterét, valamint annak KKV-kra gyakorolt jótékony hatását a Botnia Living Lab példáján keresztül.

Kulcsszavak: nyílt innováció, felhasználó-vezérelt innováció, Living Lab

1. Bevezetés

Annak ellenére, hogy a szakirodalomban a nyílt innováció és a Living Lab koncepció, mint a felhasználó-központú (user-centred) innovációs elmélet két különböző válfaja egymástól megkülönböztetve jelenik meg (Pascu-van Lieshout 2009; Arnkil et al. 2011), ha jobban górcső alá vesszük belső tartalmukat, a két jelenség elválaszthatatlanul összefonódik egymással. Gyakorlati szempontból a Living Lab, mint az innovációs folyamatok térbeli agglomerálódása, ökoszisztémája, egy lehetőséget biztosít a vállalatok számára, hogy az együttműködésben résztvevő, különböző aktorokkal közös értékteremtés során minél innovatívabb, és a fogyasztói igényeknek mindinkább megfelelő termék/szolgáltatás előállítását tegyék lehetővé.

Napjainkban elterjedt irányzat a nyílt innováció elmélete. A koncepciója olyan nagyvállalatoktól ered, amelyek sikeresen tudják saját kutatási tevékenységüket külső fejlesztési ötletekkel és technológiákkal integrálni annak érdekében, hogy minél magasabb gazdasági hasznot realizáljanak (Chesbrough 2003; Chesbrough et al. 2006). Azonban számos nemzetközi felmérés rávilágít arra, hogy a koncepció kis- és középvállalkozások körében is jól alkalmazható (Vanhaverbeke 2012; Dóry-Tilinger 2012), hiszen azok a KKV-k tudnak a legtöbbet profitálni a nyílt innovációból, melyek rendszeresen együttműködnek az ügyfeleikkel, vevőikkel és különböző felsőoktatási intézményekkel egyaránt.

A tanulmány második fejezete áttekintést ad azokról a fontosabb innovációs szakirodalmakról, melyekben valamilyen módon megjelenik a *vállalaton kívüli külső tudás bevonásának szükségessége* az innovációs folyamatba. A harmadik és negyedik fejezetből megismerhetjük a *nyílt innovációs paradigma* és a *Living Lab* koncepció kapcsolatát, majd a negyedik fejezet egy gyakorlati példán, nevezetesen a *Botnia Living Lab* bemutatásán keresztül rávilágít arra, hogy a KKV-k miképpen tudnak sikert kovácsolni ebből a napjainkban még csak formálódó, de igencsak divattossá váló *interaktív együttműködésből*.

2. Nincs új a nap alatt – a külső tudás megjelenése az innováció szakirodalmában

Az innovációs folyamat értelmezése számos változáson ment keresztül az elmúlt évtizedekben. A II. világháború után elterjedt innovációs modelleket eleinte a láncszem modell (Kline–Rosenberg 1986), majd az evolucionista közgazdasági elmélet innováció felfogása váltotta fel (Nelson–Winter 1977, 1982; Dosi 1982, 1988a).

Noha az evolúciós közgazdaságtan „alapító atyáinak” Nelson és Winter (1977, 1982) professzorokat tekintik, az evolúciós elmélet gyökerei jóval korábbra nyúlnak vissza. A szerzőpáros már 1977-ben modellezte a vállalati döntéshozatalt a külső forrásból megszerzett innovációra vonatkozóan. A neoklasszikus közgazdaságtan kritikájának szánt, 1982-ben publikált művük megjelenését követően pedig egyre több kísérlet történt az evolúciós elmélet vállalati szintű alkalmazására vonatkozóan.

Először azonban tekintsük át azokat az *előfutárokat*, akiknek elméleti és empirikus kutatásaik egyaránt megalapozták napjaink nyílt innovációs megközelítéseit. Carter és Williams empirikus vizsgálataik során már 1959-ben arra a megállapításra jutottak, hogy a technológia-intenzív iparágak legfontosabb jellemzőit a *bejövő információk minősége* határozza meg.

Több szerző is rámutatott a *vállalatok külső kapcsolatainak* fontosságára (Rothwell–Zegveld 1985), többek között Allen és Cohen (1969), valamint Rothwell (1974) korai írásaiban azon *minőségi külső kapcsolatok* fontosságát hangsúlyozta, melyek képesek a szervezet számára továbbítani a külső környezetből származó információkat és tudást. Pearson és szerzőtársai (1979) pedig elsőként ismerték fel, hogy a vállalatok számára a *licenzbe adás* jelentős bevételt generálhat.

A hetvenes, nyolcvanas években számos szakirodalom hangsúlyozta a külső innovációs források fontosságát; az innováció folyamatában a *külső forrásból, környezetből szerzett tudás felértékelődött* (Tilton 1971; Mowery 1983; Rothwell–Zegveld 1985; Cohen–Levinthal 1989).

Az innováció értelmezésének sarkalatos pontja a *rendszer szemléletű megközelítés* kialakulása volt. Az innováció *komplex interaktív tanulási folyamatként* jelenik meg (Kline–Rosenberg 1986; Lundwall 1992), illetve fontossá válnak az inno-

vációs folyamatban résztvevő aktorok közötti interakciók és kölcsönös függések. Lundvall (1992) szerint *szűkebben* azok az intézmények és szervezetek képezik az innovációs rendszer részét, amelyek a kutatásban és az új tudományos eredmények létrehozásában vesznek részt, mint például a K+F laboratóriumok, technológiai intézetek és egyetemek. *Tágabb értelemben* az innovációs rendszer a gazdasági struktúra és az intézmények mindazon részét és aspektusát foglalja magába, melyek kapcsolatban állnak a tanulási folyamattal, (termelési rendszer, oktatási rendszer, pénzügyi rendszer). Freeman (1994, idézi Dosi 1997, 1532. o.) szerint „...a kép, ami a vállalati innovációval foglalkozó tanulmányokból kibontakozik, az a *folyamatos interaktív tanulás*. A vállalatok egyaránt tanulnak saját terméktervezési, fejlesztési, termelési és marketing tapasztalataikból..., külföldi és hazai külső forrásoktól – fogyasztóiktól, szállítóiktól, szerződéses partnereiktől ..., valamint számos egyéb szervezettől – egyetemektől, állami kutatóintézetektől és ügynökségektől, konzulens cégektől, licenznyújtóktól és másoktól”.

Számos empirikus kutatás bebizonyította, hogy a *fogyasztó/felhasználó bekapcsolása az innovációs folyamatba kulcsfontosságú*, hiszen felismerést nyert, hogy a vállalatok *nem elkülönülten*, hanem más vállalatokkal, fogyasztókkal, szállítókkal, kutatóintézetekkel együttműködve végzik innovációs tevékenységeiket (Rothwell 1974; von Hippel 1988). Míg Enos (1962) a fogyasztók *olajipari vállalatok* innovációs tevékenységeiben való részvételét, addig Freeman (1968) azok *vegyipari vállalatok* fejlesztési folyamataiba való bekapcsolását vizsgálta. Mindketten arra a megállapításra jutottak, hogy a *legfontosabb fejlesztések* fogyasztók/felhasználók közreműködése által kerültek piacra. Továbbá von Hippel (1988), az MIT kutatója a sikeres termékinnovációt vizsgálva azt találta, hogy az esetek körülbelül 80 százalékában kívülről, a fogyasztóktól és végfelhasználóktól származott az *alapötlet*. A *felhasználók által vezérelt innováció* (user-led innovation) a legközpontibb és legkézzelfoghatóbb eredménye a fogyasztók vállalati folyamatokban való részvételének (von Hippel 1978). A felhasználók által vezérelt innováció akkor kezdődik, amikor néhány termék egy vagy több felhasználója új tervezési lehetőségeket ismer fel – egy úgynevezett „*tervezési teret*” –, és elkezdí annak feltérképezését. A jelenség a felhasználók fejlesztési részvételét és innovációs kezdeményezését hangsúlyozza. Az a vállalat, amely képes fogyasztóit a *közös értékteremtési* folyamatba való részvételre motiválni, lényeges hozzáadott értéket teremthet, és versenyelőnyt, valamint jelentős piaci értéket kovácsolhat a helyzetből. Kutatásaiban Zaltman (2003) is bebizonyította, hogy a vállalatok növekvő figyelmet fordítanak a fogyasztók értékteremtési folyamatba való aktív beintegrálására, mivel ennek hiányában az új termékek/szolgáltatások legalább 80 százaléka nem sokkal a piacra történő bevezetésük után megbukik. Közös értékteremtéssel azonban a termékek/szolgáltatások innovatívabbak lesznek és a fogyasztói igényeknek mindinkább képesek megfelelni.

Összességében tehát megállapítható, hogy a tudásteremtés és az innováció kollektív folyamat eredménye. Az innováció folyamatában a külső forrásból, kör-

nyezetből szerzett tudás felértékelődik, így egy *interaktív kapcsolatokkal átszőtt, sokszereplős nyílt rendszer* alakul ki, melyben különféle fejlesztők, beszállítók, fogyasztók, valamint egyéb szereplők vesznek részt, *horizontális és vertikális kapcsolataik* révén pedig interaktív értékteremtés valósul meg.

3. A nyílt innovációs paradigma

A nyílt innovációs paradigma szemben a hagyományos lineáris innovációs modellel a kutatás-fejlesztési folyamatot mintegy *nyílt rendszerként* értelmezi, melynek során a vállalat az innovációs folyamatok generálásához, valamint az értékteremtéshez szükséges tudáshoz nemcsak belső, hanem külső környezetéből egyaránt hozzá tud jutni. Tehát az innováció attól nyílt, mert az a vállalkozás „környezetével” interaktív módon valósul meg egy olyan ökoszisztémában, melynek *szereplői sűrű és intenzív kapcsolatokat* ápolnak egymással (Vanhaverbeke 2012).

A fogalom megalkotója, Chesbrough (2003) eredetileg olyan *menedzsment megoldást* értett nyílt innováció alatt, amelyben a vállalat tudatosan törekszik a külső ötletek és a belső elképzelések együttes megvalósítására úgy, hogy mindig a legelőnyösebb megoldás kialakítását célozza meg. Kezdetben a paradigma csak termékinnovációra irányult és nem foglalkozott fogyasztói részvétellel.

Érdeemes áttekinteni, hogy mennyiben jelent *előrelépést* a nyílt innovációs paradigma a korábbi, külső innovációs források szerepét elismerő, de alapvetően zárt innovációs modellekhez képest (Chesbrough 2003).

Mindenekelőtt a korábbi modellekben a külső tudás a belsőhöz képest mindig kiegészítő szerepet kapott a vállalati termékfejlesztésben. A nyílt innovációban a *külső tudás egyenértékű a belsővel*, azaz a külső forrásokból megszerzett tudás, információ összegyűjtése, és annak hasznosítása azonos szintre kell, hogy kerüljön a belső fejlesztésekkel, a tudás vállalaton belüli kezelésével. Egy mondattal úgy jellemezhető, mint a tudás be- és kiáramlásának *célzott felhasználása* a belső innováció felgyorsítása érdekében.

A zárt paradigma szerinti kutató-fejlesztő zseni nem játszott különösebb szerepet az üzleti modell formálásában. A nyílt innovációban a vállalatok *kívülről-belülről* egyaránt keresik azt a lángelmét, aki „üzemanyaggal” szolgálhat az üzleti modell „motorjához”.

A nyílt innovációs paradigma legfontosabb újítása maga az alapul vett tudásbázis. A zárt innovációs modellben a hasznos tudás ritka, nehezen hozzáférhető, és nagyon kockázatos dolog megbízni benne. A nyílt innovációs paradigma szerint általánosan elfogadott, hogy a *hasznos tudás általában széles körben elterjedt*, és magas minőségi színvonalú. Ezért még a legfejlettebb kutatószervezetek is rá vannak szorulva a külső tudásforrásokra (Chesbrough 2003).

Az alábbi táblázat (1. táblázat) áttekintést ad a hagyományos (zárt) és a nyílt innovációs modell fő elveiről.

1. táblázat Zárt és nyílt modell alapgondolatai

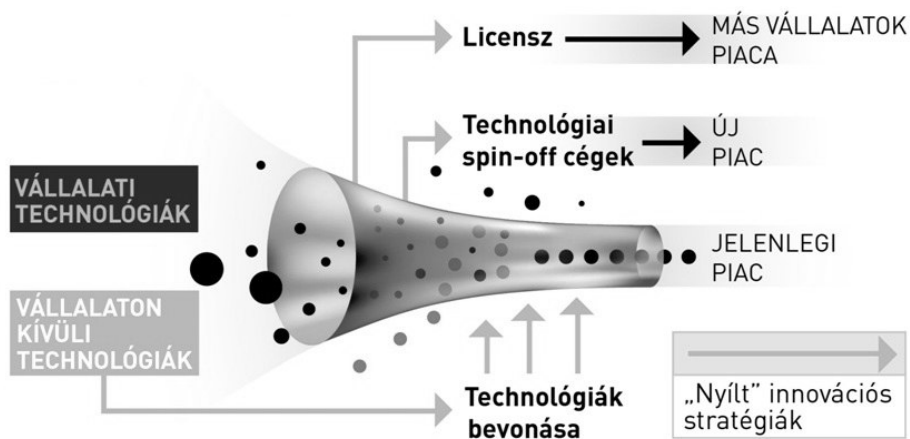
A zárt innováció alapgondolatai	A nyílt innováció alapgondolatai
<ul style="list-style-type: none"> - A szakterület legragyogóbb génuszai nekünk dolgoznak. - Hogy nyereségre tehesünk szert az innovációból, nekünk kell az ötletet kigondolni és kivitelezni. - Ha mi találjuk ki elsőnek, mi vezethetjük be a piacra először. - Aki elsőként vezet be egy újítást a piacra, az nyer. Ha mi állunk elő a legtöbb és legjobb ötlettel, mi nyerünk. - Ellenőrzés alatt tartva szellemi tulajdonunkat, a versenytársaink nem profitálhatnak az ötletünkből. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nem nálunk dolgozik az összes kiváló szakember. Más szakértőkkel is együtt kell működniünk vállalatunkon belül és kívül egyaránt. - A külső K+F és innováció jelentős értékeket hozhat létre; a belső K+F és innováció egyik feladata, hogy részt szerezzünk ezekből az előnyökből is magunknak. - Nem feltétlenül nekünk kell a kutatást elindítanunk, hogy abból profitálhassunk. - Hasznosabb lehet egy jobb üzleti modell kidolgozása, mint elsőként a piacra lépni a termékkel/szolgáltatással. - Ha a belső és külső ötleteket egyaránt a lehető legjobban hasznosítjuk, mi nyerünk. - Profitálhatunk abból, ha szellemi tulajdonunkat mások is használják; mi is törekszünk külső szellemi tulajdon megszerzésére amennyiben ez előremozdítja üzletmenetünket.

Forrás: Chesbrough (2003) alapján saját szerkesztés

Vállalatok esetén a nyílt innovációnak *számos megjelenési formája* és lehetséges megvalósítási útja van attól függően, hogy az innováció mely típusáról van szó, illetve milyen szereplők kerülnek bevonásra a fejlesztési folyamatba.

Egy vállalat számára három út kínálkozik nyílt innovációs stratégia megvalósításához. De ahhoz, hogy sorra vegyük azokat, fontos egy új kifejezés, mégpedig a *nyílt innovációs csatorna* (Chesbrough et al. 2006) fogalmának bevezetése (1. ábra). A különböző vállalatok dolgozóinak, vezetőinek fejében minden nap sok ezer *új ötlet* merül fel. Ezen ötletek nagy része bekerül az innovációs csatornába, de csak néhányuk kerül ki onnan új termék vagy szolgáltatás formájában, hiszen sajnálatos módon az ötletek többsége a fejlesztési folyamat során elhal. Azonban a nyílt innováció koncepciója szerint a *vállalati innovációs csatorna határai átjárhatóak*, tele vannak lyukakkal, melyeken keresztül külső ötletek juthatnak be a csatornába, illetőleg a vállalat elhalt ötletei ki is kerülhetnek onnan az *ökoszisztéma más szereplőihöz*, akik megvalósíthatják azokat akár többféle módon is. A csatornát tehát egy olyan folyamatnak kell tekinteni, mely hatékonyan menedzselhető: a felismert lehetőségeket ötletté kell formálni, az ötleteket technológiákká fejleszteni, a technológiákat pedig termékbe és szolgáltatásba építeni, végül a kifejlesztett terméket/szolgáltatást értékesíteni.

1. ábra Nyílt innovációs csatorna



Forrás: Chesbrough et al. (2006)

Az 1. ábrán jól látható, hogy melyek azok a nyílt innovációs stratégiák, amelyek lehetőséget kínálnak magasabb gazdasági haszon kiaknázására:

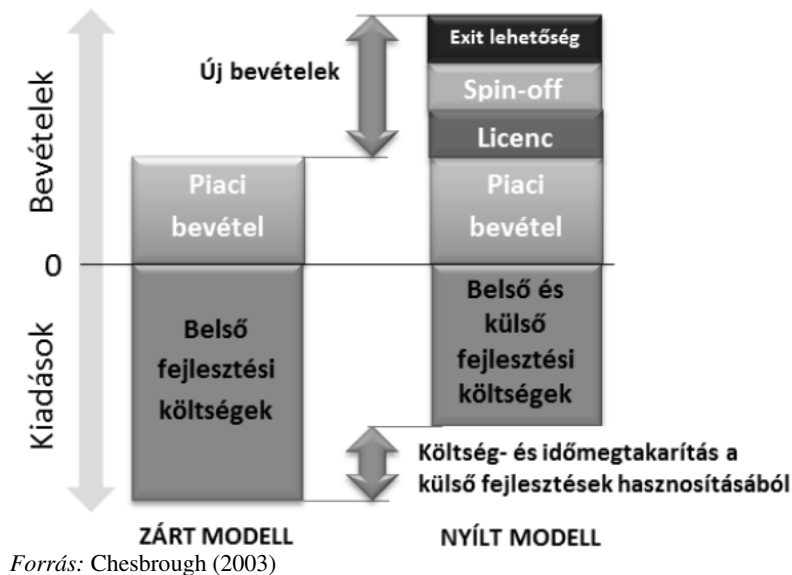
1. *Vállalaton kívüli technológiák bevonása*: az innovációs folyamat korai szakaszába külső kutatás-fejlesztési erőforrások és megoldások „beszippantása” (pl.: felhasználók interaktív bevonása a termékek, szolgáltatások fejlesztési folyamatába).
2. *Licenzbe adás*: szerződéses kapcsolat, melynek során a licenz átadója engedélyt ad a licenst megvásárló számára egy bizonyos márkanév, szabadalom és/vagy szellemi tulajdon jog meghatározott ideig történő használatára. A licenzbe adónál ennek hatására jelentős profit keletkezik.
3. *Spin-off vállalkozások létrehozása*: azon ötletek vállalaton kívüli hasznosítása, melyeket a vállalat nem akar házon belül hasznosítani, „kipörgeti” azokat más vállalkozások számára.

Nagyon fontos, hogy a vállalat megfelelően *mérlegeljen*, járjon körül minden lehetőséget, majd ezután döntsön az érdekét leginkább szolgáló stratégia mellett.

A 2. ábra összefoglalóan szemlélteti a zárt és nyílt modellt alkalmazó vállalat *bevételi és kiadás oldalát*. Zárt modell esetén látható, hogy a fejlesztési költségek jóval meghaladják a várható bevételeket. Hogy a vállalat ellensúlyozza a fejlesztési költségek növekedését és a rövidebb termék életciklus által bekövetkezett bevételcsökkenést, kreatív módon meg kell kísérelnie a kutatás-fejlesztési folyamatának

mintegy nyílt rendszerként való értelmezését. Nyílt innovációs stratégiát kell alkalmaznia annak érdekében, hogy a vállalatnál *jelentős bevétel növekedés* következhesen be.

2. ábra Mi történik a vállalaton belül nyílt innovációs stratégiák alkalmazása esetén?



Noha az innováció kutatásokban már korábban is megjelent az innováció forrásainak újszerű vizsgálata, ugyancsak a nyílt innováció felfogásához sorolható von Hippel (2005) kutatása, miszerint az egyes iparágakban a termékek, termelési eljárások fejlesztésének kezdeményezője tipikusan a *termékek felhasználója*. Az innováció lehetséges forrásait három kategóriába sorolta: felhasználók, gyártók, és beszállítók. Könyvében részletesen foglalkozott a *felhasználó-vezérelt innovációs folyamattal*, mely az alábbi kifejezésekkel írható le a leginkább: felhasználó által dominált termék/szolgáltatásfejlesztés, termék/szolgáltatás fogyasztóra való testre szabása („customization”), felhasználó interaktív értékteremtése a gyártóval, főfelhasználó általi termékfejlesztés.

Napjainkban egyre több vállalat fordítja figyelmét fogyasztóik termékek/szolgáltatások használata során szerzett *tapasztalatainak megszerzésére*. Ma a legtöbb vállalat úgy tartja, hogy a fogyasztók bevonása a vállalat innovációs és fejlesztési folyamataiba *alapvető fontosságú*. A fogyasztókkal/felhasználókkal történő *közös értékalkotás* segíti a piaci igények könnyedebb felmérését, mely így a vállalatok számára versenyképesebb termék előállítását teszi lehetővé. A vállalatok bevonják fogyasztóikat a márkaalkotásba, tervezésbe, marketingstratégiák kialakításába, valamint a termék/szolgáltatás előállításába egyaránt.

Ma már léteznek olyan vevőközpontú kutatási módszerek, mint az akciókutatás, a közösségi informatika vagy egyéb használható módszerek; ezek azonban nem támogatják eléggé a felhasználókat abban, hogy a nyílt innovációs környezet alkotótársai lehessenek. Felmerül a kérdés, hogy mi az a környezet, mely struktúráját és irányítást ad ahhoz, hogy a felhasználó társszerzőként részt vegyen a nyílt innovációs folyamatban? A következő fejezet választ ad a kérdésre.

4. Living Lab – még mindig formálódó definíció?!

Több szervezet szembesült már innovációs rendszerében a következő kihívással: jól felkészült kutatási osztályaik a való világtól szinte elszigetelten működtek. Ötleteik alapkutatásból származtak, azokat kiértékelték, finomítottak rajtuk, és gondosan bevezették a piacra, azonban még így is nehéz volt biztosítani azt, hogy ezeknek a folyamatoknak a végeredménye az a termék/szolgáltatás legyen, amely fogyasztóik szükségleteinek a leginkább megfelel (Rasztovcics–Vasvári 2012). Miért ne fordítaná meg a vállalatok ezt az egész folyamatot, és alakítanának ki egy olyan környezetet, amelyben a végfelhasználók hozzák létre az új ötleteket, alkalmazásokat, termékeket/szolgáltatásokat?

A nyílt innováció egyik leggyakoribb, manapság egyre divatosabbá váló *megjelenési formája* a Living Lab kollaboráció, mely egy olyan *nyílt innovációs ökoszisztémát* jelöl, ahol a kísérletezés és a *közös alkotás valódi környezetben, valódi felhasználókkal közösen* történik, és ahol a végfelhasználók a kutatókkal, cégekkel és közintézményekkel *együtt* kutatják, tervezik, valósítják meg az új és innovatív ötleteket, termékeket, szolgáltatásokat, megoldásokat, és üzleti modelleket egyaránt (CentraLab 2011).

Számos élő laboratórium (Living Lab) „meghatározás” létezik. Mielőtt azonban sorra vennénk a legfontosabbakat, kiemelendő, hogy egy komplex fogalomról van szó, hiszen a *Living Lab formáció környezetet/rendszert, platformot, metodológiát és szervezetet is jelöl* (Svensson et al. 2010).

A Living Lab definícióját az MIT professzora William Mitchell (2003) teremtette meg. Értelmezésében a Living Lab egy olyan, laboratóriumként funkcionáló várost vagy épületet jelent, melyben a fejlesztők és tervezők *életszerű környezetben* meg tudják figyelni az emberek viselkedését és reakcióit egyes élethelyzetekre vonatkozóan, valamint azt, hogy bizonyos szituációkban mit hajlandóak és képesek véghezvinni (Le Hub 2008). Mitchell olyan tereknek gondolta a Living Labeket, ahol a kutatók és fejlesztők *inspirációt* meríthetnek azáltal, hogy figyelik az embereket, mely így segítségükre van abban, hogy korábban megalkotott hipotéziseiket bizonyíthassák, vagy adott esetben elvethessék.

Európa szerte számos kutató nagy érdeklődéssel vetette bele magát a *tudományos értelemben* vett Living Lab jelenség elméleti és empirikus vizsgálataiba (Röcker et al. 2004; Hoving 2003; Markopoulos 2001; van Berlo 1998). Von Hippel

(1988), valamint Thomke és von Hippel (2002) kutatásaiból levezetve Eriksson és szerzőtársai (2005) bővítették ki a koncepciót: értelmezésükben a jelenség egy *felhasználó-központú* (user-centric) módszertant jelöl, mely sokszereplős természetes élet-, vagy munkakörnyezetben lehetőséget ad kísérletezésre, alkotásra, prototípus-fejlesztésre és komplex megoldások kidolgozására egyaránt. Kiemelték továbbá a felhasználó/fogyasztó aktív részvételét a termék/szolgáltatásfejlesztés korai szakaszában.

Ballon és szerzőtársai (2005) hozzátették, hogy mindezekon túlmenően a Living Lab egy olyan innovatív, kísérletezésre alkalmas környezetet jelöl, melyben a technológia *életszerű helyzetekben* „születik meg”. A Living Lab teret teremt a tesztelés mellett bizonyos, a felhasználó részéről elvégzett *design művelet* elvégzésére egyaránt. Følstad (2008) ezt a közös értékalkotásra alkalmas teret *tesztkörnyezetnek, innovációs platformnak/rendszernek* nevezi. A tervezési folyamatban való aktív részvétel Schumacher és Feurstein (2007) művében is megjelenik, továbbá Feurstein és szerzőtársai (2008) felhívják a figyelmet a szisztematikus innovációs megközelítés elvére, miszerint a felhasználók/fogyasztók *közvetlenül a fejlesztési folyamatban* vesznek részt.

2006-ban az európai Living Lab mozgalom fontos mérföldkövéhez ért. Ekkor alakult meg ugyanis a *Living Labs Európai Hálózata* (European Network of Living Labs, a továbbiakban ENoLL), mely „*keltető*” vagy „*bróker*” szerepet játszik, valamint új társadalmi-gazdasági és üzleti pilot projektek azonosítását és kidolgozását végzi innovatív IKT szolgáltatások és termékek esetében. Ma az ENoLL megfogalmazása szerint a Living Lab felhasználó által vezérelt *metodológia és szervezet* is egyben. A szervezet 19 taggal indult, ma tagjainak száma eléri a 300-at (melyből az aktív tagok száma 21).¹

A CoreLabs értelmezésében a Living Lab egy olyan *rendszer* jelöl, mely lehetővé teszi a mindennapi emberek, fogyasztók/felhasználók aktív részvételét a közös alkotásban, fejlesztésben, és természetesen magában az innovációs folyamatban egyaránt. Ebben a rendszerfelfogásban a Living Lab úgy is értelmezhető, mint egy „*mini*” *regionális innovációs rendszer*. Ilyen értelemben pedig területi vetülete egy meghatározott egységben, városban, esetleg régióban is elképzelhető.

A fentieket összegezve tehát az *alábbi jelentéstartalmakkal* találkozhatunk a Living Lab-bel foglalkozó szakirodalmakban:

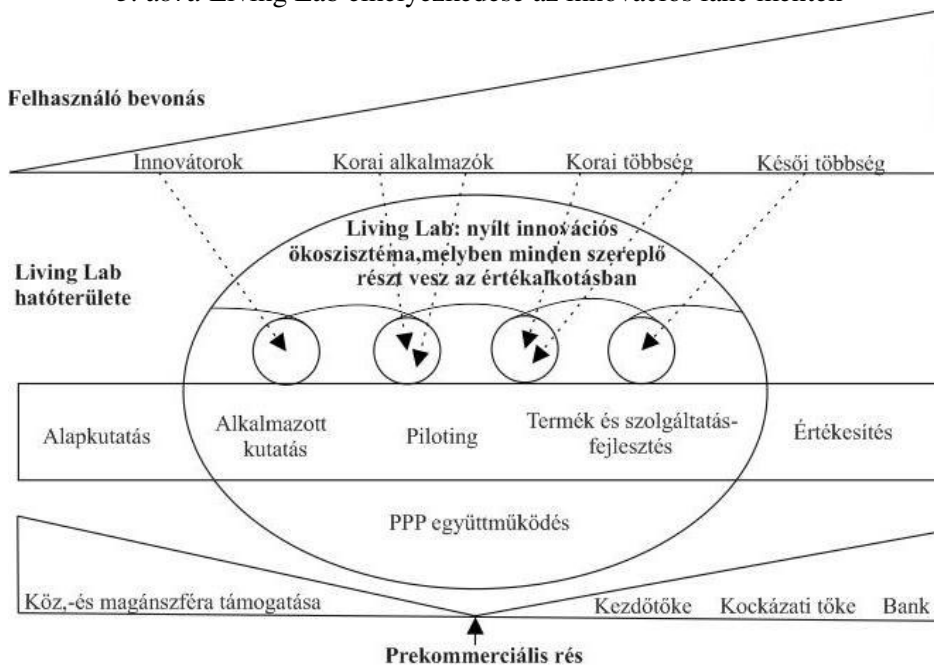
- felhasználó-központú kutatási módszertan (Eriksson et al. 2005);
- felhasználó-központú természetes élet- és munkakörnyezetben kialakított közös tervezés és fejlesztés tere (Ponce de Leon et al. 2006);
- felhasználó-központú innovációs ökoszisztéma (Pallot 2009);
- olyan szervezet, mely lehetővé teszi hálózat kialakítását, fenntartja és fejleszti annak technológiai infrastruktúráját, valamint kapcsolódó szolgáltatásokat nyújt tagjai számára (Dutilleul et al. 2010);

¹ www.openlivinglabs.eu

- közvetítő szerepet betöltő szervezet a felhasználók és a többi helyi aktor között (Almirall–Wareham 2008);
- felhasználók/fogyasztók tapasztalatainak, visszajelzésének hatékony begyűjtésére létrehozott szervezet (Vicini et al. 2012).

A korábban tárgyalt fogalmi kavalkádból láthattuk, hogy ma még nincs konszenzus arra vonatkozóan, hogy *felhasználó-központú* ('user-centric') vagy *felhasználó-vezérelt* ('user-driven') innovációról beszélhetünk-e Living Lab esetén. A szakirodalmak többségében a két fogalom keveredik egymással. Az Európai Bizottság (2009, 8. o.) által megalkotott definíció a 'user-driven' elnevezést használja, hiszen értelmezése szerint az innovációs folyamat „*sofőrülésébe*” a végfelhasználó kerül. Ez a megfogalmazás viszont sok esetben *zavart kelt*, hiszen értelmezhető úgy is, hogy a felhasználó teljes értékű irányítóként és koordinátorként vesz részt az innovációs folyamatba, ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a felhasználónak nincsenek sem vezető képességei, sem megfelelő tudása a folyamatirányításhoz. Hronszky (2011) az alábbiak szerint magyarázza a jelentéstartalmi különbségeket: a „user-centric” modell feltehetően arra vonatkozik, amikor a felhasználó még passzív résztvevőként szerepel a kapcsolatrendszerben, bár központi helye van, a „user-driven” pedig valamilyen ko-kreatív, design aspektust fejez ki.

3. ábra Living Lab elhelyezkedése az innovációs lánc mentén



Forrás: Almirall és Wareham (2011) alapján saját szerkesztés

Nagyon fontos meghatározni, hogy az élő laboratórium az innovációs „lánc” mentén *melyik helyet*, helyeket foglalja el. Almirall és Wareham (2011) azon a nézeten van, hogy a Living Lab döntő innovációpolitikai jelentősége a „*pre-commercial gap*” áthidalásában van, vagyis az élő laboratórium *jelenléte* az alkalmazott kutatás és a piacra vitel fázisa között kiemelkedő fontosságú (3. ábra).

Amíg a prototípusból valódi érett szolgáltatás vagy termék lesz, addig a vállalat saját belső K+F bázisán kívül senkire nem számíthat. Ha viszont *tudatosan* próbál Living Lab együttműködésben részt venni, amely felhasználóit tömöríti bázisába, akkor ebben a formációban kiosztható, *kipróbálható a prototípus*. Ráadásul az itteni *visszajelzések* jóval gyakorlatorientáltabbak lesznek, mintha ebben a fázisban is csak a terméktervezők intuícióira hagyatkozva próbálná a vállalat kitalálni, hogy a termék milyen jellemzőkkel rendelkezzen.

A fentiek alapján azt mondhatjuk, hogy élő laboratórium akkor valósul meg, amikor *együttműködő munkakörnyezet* jön létre *természetes élet- vagy munkakörnyezetben* a *fogyasztó/felhasználó közreműködésével*, abban az értelemben, hogy az együttműködés a fogyasztó részéről nem csupán tesztelésre irányul, hanem a *design komponens* esetén is fennáll, tehát maga is alakítja a készülő terméket, *nem csupán passzív válaszadó*.

5. Botnia/Skygd – A kis- és középvállalatok innovációjához hozzájáruló Living Lab

A Botnia tesztkörnyezet Svédország első és *legnagyobb működő nyílt tesztkörnyezete* a mobilszolgáltatások területén. A Living Lab különféle, a *mobilszolgáltatások* piacán tevékenykedő szereplő (mikro-, kis-, középvállalkozás) számára nyitott együttműködés, melynek célja az ellátási lánc különféle aktorai közötti együttműködési mechanizmusok élénkítése a *felhasználók aktív bevonásával* (Bergvall-Kåreborn et al. 2009).

Botnia földrajzilag egy Luleå nevű északsvéd városkában található, de a tesztek Svédország egész területén folytatják. A Botnia évek alatt a felhasználók olyan közösségét építette fel, mely az együttműködés magját jelenti. Jelenleg „*tesztpilótáinak*” száma több mint 5900, akik legfőképpen különböző életkorú önkéntes magánemberek csoportját jelenti. A Botnia legfőképpen új technológiák és alkalmazásaik kisebb volumenű *tesztelésére* törekszik a tesztpilóták közül kiválasztott potenciális vásárlók egy reprezentatív csoportjával. Legfontosabb eszköze a *technikai platform* és a tudományos kutatókkal együttműködésben kifejlesztett egyedülálló *kiértékelő módszer*.

A Botnia Living Lab tesztelte a *Skygd mobilbiztonsági szolgáltatását*. Ezt a biztonsági szolgáltatást a Luleå-i Műszaki Egyetemmel közösen fejlesztették ki, és a tesztpilóták küldetésének célja az volt, hogy megvizsgálják a szolgáltatás használhatóságát, és hogy az miként felel meg valós környezetben az egyének biztonsági elvá-

rásainak. A tesztpilóták visszajelzései a szolgáltatás további fejlesztéséhez is fontos adatforrásnak bizonyultak.

A svédországi Luelå városban lévő Skygd AB-t 2007-ben alapították *mobilitásbiztonsági szolgáltatások* nyújtására. A szolgáltatás eredetileg azon a megfigyelésen alapult, hogy sokan szembesülünk azzal, hogy társadalmunkban egyre alacsonyabb a biztonság szintje. A biztonsági cégek keményen dolgoznak azon, hogy olyan termékeket és szolgáltatásokat kínáljanak, melyek garantálják az emberek *biztonságérzetét*. Tekintve, hogy a mobiltelefonunkat mindenhol magunkkal viszzük, csak idő kérdése volt, hogy mikor válik belőle biztonsági megoldás (Rasztovics–Vasvári 2012).

A mobiltelefon GPS műholdakhoz csatlakozik, így a pontos helyzetünk egy részletes térképen kimutatható. Amikor egy *riasztást* küldünk, a fogadó fél valós időben tudja követni a pozíciókat egy web-alapú térképen, miközben beszédkapcsolat jön létre, és a fogadó fél képeket kap a mobiltelefon pontos helyzetéről.

A szoftver béta tesztelését a mobil Living Lab keretében végezték el 20 fiatal lány (a célcsoport) bevonásával, akik a szolgáltatást a saját *mindennapi életük* során használták, és akiket megkértek, hogy később osszák meg tapasztalataikat a tervezőkkel és fejlesztőkkel. A való életbeli tesztet a piacra való bevezetés előtti finomhangoláshoz használták fel.

A *végfelhasználók* bevonásán túl a Living Lab szakértői segítettek a *szoftverfejlesztő cégnek* a tesztváltozatok előkészítésében. A tesztidőszak alatt és után nyomon követési és kiértékelési módszerként interjúkat és kérdőíveket használtak, majd *tesztelés után* a szolgáltatást piacra dobták.

6. Összefoglalás

A tanulmány első fejezete rávilágított arra, hogy a külső impulzusok kiaknázása nem új keletű megközelítés a vállalatok innovációs stratégiaalkotásában. Henry Chesbrough 2003-as könyve mégis egy *paradigmaváltásra* hívja fel a figyelmet, melyet az alábbi krízis segített elő: számos cég esetében nem működtek már jól a korábbi innovációs eljárások, vagy legalábbis az ezeket alkalmazó vállalatokat esetenként kezdtek könnyedén felülmúlni teljesítményben a fiatalabb, kisebb és rugalmasabb cégek. Azonban a nyílt vagy a zárt innováció választása *nem egy „fekete-fehér” kérdés* a legtöbb kis- és középvállalkozás számára. Annak ellenére, hogy a nyílt innovációt mindegyik KKV alkalmazza *mindennapi működése* során, csak kevesek döntenek úgy, hogy a külső tényezőket a termék- és szolgáltatásfejlesztési folyamatuk legfőbb elemévé tegyék. Ritkán mutatkozik *szisztematikus, előre tervezett* formájú *innovációs környezet*, melyben a felhasználó/fogyasztó is meg tud jelenni társszerzőként az interaktív értékteremtés folyamatában.

A tanulmányban megismerhettük a *Living Lab* vevőközpontú nyílt innovációs ökoszisztémát, amely párhuzamosan zajló kutatási és innovációs folyamatokat integrál a köz- és magánszféra (üzleti–civil–kormányzati) partnerségébe.

Láthattuk a Botnia Living Lab együttműködés példáján keresztül, hogy ez a felhasználó alapú nyílt innovációs módszertan döntő mértékben tudja *emelni* az innovációs folyamat hatékonyságát, és hozzá tud járulni a *K+F eredmények jobb hasznosításához*, ezáltal pedig meg tudja növelni az együttműködésben részt vevő kis- és középvállalkozások *versenyképességét*. Zárszóként a Living Lab-ek *erősségét* az alábbiak szerint lehetne összefoglalni:

- A Living Lab közösség végfelhasználói *közvetlen visszajelzést* adnak a vállalatoknak termékeik/szolgáltatásaik jövőbeli piaci elfogadottságáról.
- *A való világban* mozgó felhasználók a lehető legjobb *tesztkörnyezetet* biztosítják, ezáltal az eredmények sokkal megbízhatóbbak a későbbi piacra vitelt illetően.
- A tesztelésben résztvevők *önkéntesek* és szándékukban áll közreműködni, visszajelzéseik pedig az interjúkhoz és a közvélemény-kutatásokhoz képest sokkal *elfogulatlanabbak*.
- A Living Lab-ek működtetéséhez *nincs szükség különleges erőforrásokra/szervezeti háttérre*. Ezért lehet motiváló a mikro-, kis- és középvállalkozások számára, hogy intenzív végfelhasználói *interaktivitáson* alapuló innovációs tevékenységekbe fogjanak.

Felhasznált irodalom

- Allen, T. J – Cohen, W. M. (1969): Information flow in research and development laboratories. *Administrative Science Quarterly*, 14, 1, pp. 12-19.
- Almirall, E. – Wareham, J. (2008): Living Labs and Open Innovation: Roles and Applicability. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks (eJOV)*, 10 “Special Issue on Living Labs”, August.
- Almirall, E. – Wareham, J. (2011): Living Labs: Arbiters of mid- and ground-level innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 23, 1, pp. 87-102.
- Arnkil, R. – Järvensivu, A. – Koski, P. – Piirainen, T. (2011): Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models. *Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project*, University of Tampere.
- Ballon, P. – Pierson, J. – Delaere, S. (2005): Test and experimentation platforms for broadband innovation: Examining European practice. In *Conference Proceedings of 16th European Regional Conference by the International Telecommunications Society (ITS)*, 4-6 Septembe, Porto, Portugal.
- Bergvall-Kåreborn, B. – Ihlström-Eriksson, C. – Ståhlbröst, A. – Svensson, J. (2009): A milieu for innovation: defining living labs. *Proceedings of the 2nd ISPIM innovation symposium*, December 6-9, New York, NY.
- Carter, C. F – Williams B. R. (1959): The characteristics of technically progressive firms. *Journal of Industrial Economics*, 7, 2, pp. 87-104.

- CentraLab – Central European Living Lab for Territorial Innovation*. The project is funded by the CENTRAL EUROPE Programme, co-financed by the ERDF, 2011.
- Chesbrough, H – Vanhaverbeke, W – West, J. (2006): *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press, Oxford.
- Chesbrough, H. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Cohen, W. – Levinthal, D. (1989): Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, pp. 569-596.
- CoreLabs (2007): *Building Sustainable Competiveness – Living Labs Roadmap 2007-2010*. Luleå University of Technology – Centre for Distance-spanning Technology.
- Dosi, G. (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, 11, 3. pp. 147-162.
- Dosi, G. (1988a): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, XXVI, September, pp. 1120-1171.
- Dosi, G. (1997): Opportunities, Incentives and Collective Patterns of Technological Change. *The Economic Journal*, 107, pp. 1530-1547.
- Dutilleul, B. – Birrer, F. A. J. – Mensink, W. (2010): Unpacking European living labs: analysing innovation's social dimensions. *Central European Journal of Public Policy*, 4, 1, pp. 60-85.
- Dóry, T – Tilinger, A (2012): Milyen szerepet játszanak az egyetemek a nyílt innovációban? Egy nemzetközi felmérés tapasztalatai. *Műhelytanulmány*, EURIS OPR.
- Enos, J. L. (1962): *Petroleum Progress and Profits: A History of Process Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Eriksson, M. – Niitamo, V-P. – Kulkki, S. (2005): *State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation – a European approach*. Center for Distance-spanning Technology, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden.
- European Commission (2009): *Living Labs for user-driven open innovation: An overview of the Living Labs methodology, activities and achievements*. European Commission, Information Society and Media, Brussels.
- Feurstein, K. – Hesmer, A. – Hribernik, K. A. – Thoben, K. D. – Schumacher, J. (2008): Living Labs: a new development strategy. In Schumacher, J. – Niitamo, V. P. (eds): *European Living Labs – A New Approach for Human Centric Regional Innovation*. Wissenschaftlicher Verlag, Berlin, pp. 1-14.
- Følstad, A. (2008a): Living Labs for Innovation and Development of Information and Communication Technology: A Literature Review. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, 10, pp. 99-131.
- Freeman, C. (1968): Chemical process plant: innovation and the world market. *National Institute Economic Review*, 45, pp. 29-57.
- Freeman, C. (1994): The Economics of Technical Change. *Cambridge Journal of Economics*, 18, pp. 463-514.
- Hoving, D. (2003): Enhancing the quality of life in a living lab Moerwijk (The Hague). In *Proceedings of The New Media, Technology and Everyday Life in Europe Conference*. April 23-26 2003, London, UK.
- Hronszky, I. (2011): *Nyílt innováció, Living Lab és társadalmi párbeszéd ösztönzése Magyarországon*. Időközi beszámoló. CHIC Közép-magyarországi Innovációs Központ Nonprofit Közhasznú Kft.

- Kline, S – Rosenberg, N. (1986): An Overview of Innovation. In Landau, R. – Rosenberg, N. (eds): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy Press, Washington.
- Le Hub (2008): Entretien filmé de William J. Mitchell, Paris, le hub, retrieved on 18 August 2009 from: <http://www.lehub-agence.com/site.php?rub=3&id=204951>
- Lundvall, B-A. (1992): *National System of Innovation*. Pinter, London.
- Markopoulos, P. (2001): Towards a Living Lab research facility and an ubiquitous computing research programme. *Position paper for the CHI 2001 workshop on 'Distributed and Disappearing UI's in Ubiquitous Computing'*, Conference on Human Factors in Computing Systems, 31 March – 5 April 2001, Seattle, Washington.
- Mowery, D. (1983): The relationships between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing. *Explorations in Economic History*, 20, 4, pp. 351-374.
- Nelson, R. R. – Winter, S. G. (1977): In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy*, 6, pp. 36-76.
- Nelson, R. R. – Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press, Cambridge.
- Pallot, M. (2009): The Living Lab Approach: A User Centred Open Innovation Ecosystem. Webergence Blog, 2010.
- Pascu, C. – van Lieshout, M. (2009): User-led, citizen innovation at the interface of services. *European Communities*, 11, 6, pp. 82-96.
- Pearson, A. W – Green, T. – Ball, D. F (1979): A Model for Studying Organizational Effects of an Increase in the Size of R&D Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 26, 1, pp. 14-21.
- Ponce de Leon, M. – Eriksson, M. – Balasubramaniam, S. – Donnelly, W. (2006): Creating a distributed mobile networking testbed environment-through the living labs approach. In *2nd International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the Development of Networks and Communities*, TRIDENTCOM.
- Rasztovics E. – Vasvári B. (2012): *OPINET Nyílt Innovációs Best Practice Kézikönyv*. Palatia Nyomda, Győr.
- Rothwell, R. (1974): SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II. *Research Policy*, 3, 3, pp. 192-214.
- Rothwell, R. – Zegveld, W. (1985): *Reindustrialisation and Technology*. Longman, London.
- Röcker, C. – Prante, T. – Streitz, N. – van Alphen, D. (2004): Using Ambient Displays and Smart Artefacts to Support Community Interaction in Distributed Teams. In *Proceedings of the OZCHI Conference 2004*, 22-24 November 2004, University of Wollongong, Australia.
- Schumacher, J. – Feurstein, K. (2007): Living Labs – the user as co-creator. *Paper presented at the ICE 2007*, Antipolis, France.
- Thomke, S. – von Hippel, E. (2002): Customers as innovators: a new way to create value. *Harvard Business Review*, 80, 4, pp. 74-81.
- Tilton, J. E. (1971): *International Diffusion of Technology: The case of semiconductors*. The Brookings Institute, Washington, DC.
- van Berlo, A. (1998): A “smart” model house as research and demonstration tool for telematics development. In *TIDE Congress on Technology for Inclusive Design and Equality*

- (TIDE 98), *Improving the Quality of Life for the European Citizen*, 23-25 June 1998, Helsinki, Finland.
- Vanhaverbeke, W. (2012): Open Innovation in SMEs: How can small companies and start-ups benefit from open innovation strategies? *Research Report*, Vlerick Leuven Gent Management School, Flanders DC.
- Vicini, S. – Sanna, A. – Bellini, S. (2012): A Living Lab for Internet of Things Vending Machines. In Uckelmann, D. – Scholz-Reiter, B. – Rügge, I. – Hong, B. – Rizzi, A. (eds): *The Impact of Virtual, Remote, and Real Logistics Labs*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 282, 35-43.
- von Hippel, E. (1978): Successful Industrial Products from Customer Ideas. *The Journal of Marketing*, 42, 1, pp. 39-49.
- von Hippel, E. (1988): *Sources of Innovation*. Oxford University Press, Oxford-New York.
- von Hippel, E (2005): *Democratizing Innovation*. MIT Press, Cambridge.
- Zaltman, G. (2003): *How Customers Think: Essential Insights into the Mind of the Market?* Harvard Business Press Books.

Fenntartható innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálati keretrendszerei

Deutsch Nikolett

*Az elmúlt évtizedekben, mind az elméleti, mind a gyakorlati kutatásokat tekintve egyre nagyobb figyelem helyeződött a fenntartható fejlődés és az innovációk kapcsolatának vizsgálatára. Emellett áthelyeződött a hangsúly a passzív és csővégi, valamint a szennyezés-megelőzést támogató innovációk vizsgálatáról a rendszerszintű változásokat indukáló fenntartható innovációk elemzésére. Jelen cikk arra tesz kísérletet, hogy rendszerezze a különböző fenntartható innovációs fogalmakat, feltárja a fenntartható rendszerinnovációk fontosságát, és bemutassa az egyes újítások rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatát segítő elemzési keretrendszereket.**

Kulcsszavak: fenntartható fejlődés, rendszerinnováció, rendszerinnovációs potenciál

1. Bevezetés

A Brundtland Bizottság 1987-es fenntartható fejlődési definíciójának megjelenése óta nemcsak a fenntarthatóság fogalmának különböző értelmezései jelentek meg, hanem a fenntarthatósági célkitűzések elérésének eltérő megközelítései is napvilágot láttak. A kutatások egyik fő irányzata (Kerekes–Kindler 1997; Prahalad–Hammond 2002) a vállalatok szerepvállalását emeli ki, és hangsúlyozza a környezettudatos gazdálkodás fontosságát. Emellett számos kutatási irányzat (von Weizsächer et al. 1996; Marshall 2007) hirdeti a technológia fenntarthatósági célok elérésében betöltött szerepvállalásának fontosságát, és külön kutatások specializálódtak továbbá a fenntartható fejlődés céljainak elérése érdekében meghozandó értékbeli, fogyasztásbeli és életvitelbeli változások tanulmányozására (Schäfferné 2008), illetve az állam által alkalmazható szabályozási és beavatkozási eszközök vizsgálatára (Voß et al. 2006; Bela et al. 2003). Valamennyi irányzat szerint kiemelt szerep tulajdonítható az innovációnak, hiszen a technológiai, szervezeti, intézményi és megközelítésbeli újdonságok befolyásolják azt a jövőt, melyben a következő generációknak élniük kell. Ugyanakkor, a technológiai innováció fenntartható fejlődés céljainak elérésében betöltött szerepével kapcsolatban érzések, vélemények ambivalensek, hiszen a technológia egyrészt nagymértékben járult hozzá a jelenlegi helyzet, a fenntarthatósági elveket kevéssé, vagy nem támogató fejlődési folyamatok kialakulásához, ugyanakkor

* A tanulmány a TAMOP 4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0058 projekt támogatásával készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

nagy szerepet tölthet be a fenntartható fejlődést szolgáló megoldások megtalálásában is (Deutsch 2006). A fenntartható fejlődés fogalma a gazdasági, környezeti és társadalmi fejlődést kapcsolja össze, és ezen fejlődési dimenziók optimalizálása nagymértékben függ a rendelkezésre álló technológiától, innovációs stratégiáktól, és azok intézményi feltételeitől. A gazdasági és környezeti dimenziók kapcsolatában – az ún. „gyenge fenntarthatóság” hívei (Gutés 1996; Pearce–Atkinson 1993) szerint – a technológiai innováció egyrészt lehetővé teheti a természeti tőkének az ember által létrehozott mesterséges tőkével történő helyettesítését¹, másrészt segítheti a természeti környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatások mérséklését. A technológiai innovációnak a gazdasági és környezeti fejlődés közötti összhang megteremtésében játszott szerepét igazolhatja, hogy az egyes inputok gazdasági tevékenységek során történő használatát, mennyiségi és minőségi értelemben is befolyásolják a rendelkezésre álló és alkalmazott műtárgyak, gyakorlatok és ismeretek, vagyis a technológia sokasága és típusa. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a technológiai innováció révén megváltozhat az egyes tevékenységek materiális alapja. A technológiai innováció fontos szerepet játszhat a gazdasági és társadalmi dimenziók összhangjának kialakításában, hiszen hozzájárulhat az emberi, pénzügyi, anyagi tőke egymást kiegészítő jellegének, egyensúlyának megteremtéséhez, a társadalmi kirekesztettség, egyenlőtlenség felszámolásához. A társadalmi és környezeti dimenziók kapcsolódását a fogyasztási szokások, az életvitel változtatásának támogatásával szolgálhatja, azaz a technológiai innováció révén kialakulhat egyfajta szinergia a természeti tőke megőrzése és az életminőség növelése között. Az egyes pillérek, kapcsolódások koherenciáját pedig az intézményi dimenzió, azaz a technológiai innováció intézményesülése, társadalmi beágyazódása hivatott biztosítani (Deutsch 2011).

Jelen cikk célja a különböző innovációs fogalmak rendszerezése, a fenntartható rendszerinnovációk megkülönböztető jegyeinek és fontosságának feltárása. A szerző a technológiai rendszerek radikális változásokkal szembeni ellenállásának forrásaira építve mutatja be a szakító innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatára alkalmazható elemzési keretrendszerét.

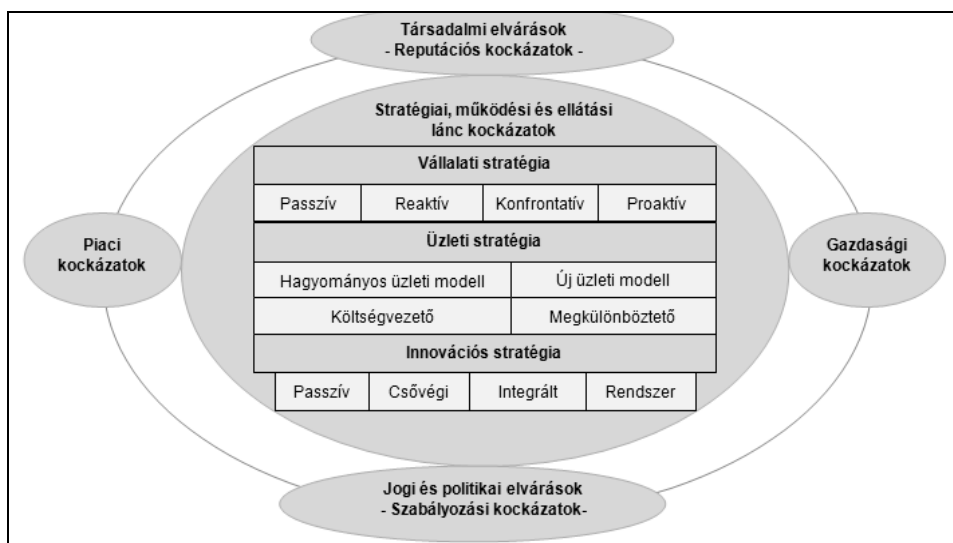
2. A fenntartható fejlődés és az innováció kapcsolata – a rendszerinnovációk szerepe

A fenntartható fejlődés fogalmának megjelenése és előtérbe kerülése mögött elsősorban az emberi tevékenységhez köthető klímaváltozás, globális felmelegedés, a népesség növekedése és az urbanizáció gerjesztette keresletnövekedés, az inter- és intragenerációs eltérések, az ezen tényezőkkel összefüggésbe hozható olyan társadalmi és környezeti hatások húzódnak meg, mint például a talaj-, a víz- és légszenny-

¹ Ezzel szemben az „erős fenntarthatóság” a „nem-helyettesíthetőség paradigmáját” képviseli, vagyis azt az elgondolást támogatja, hogy nincs lehetőség arra, hogy a természeti tőke csökkenését az ember által alkotott tőketípusok kiváltásák (Constanza–Daly 1992; Buday–Sántha 2004).

nyezés, az emberi egészségre és biodiverzításra gyakorolt káros hatások, a szűkösen rendelkezésre álló természeti erőforrások és nyersanyagok csökkenése, valamint a nem megújuló erőforrások, nyersanyagok miatti nemzeti importfüggőség és ellátásbiztonsági problémák. A vállalatok oldaláról nézve a fenti tényezők és hatások alkalmazkodási kényszert és stratégiai lehetőségeket képviselő kockázatokat egyaránt takarnak.

1. ábra Fenntarthatósági kockázatok és lehetőségek - innovációs tevékenységek



Forrás: saját szerkesztés

Ahogy az *1. ábra* is szemlélteti, a vállalatokat különböző nyomások érik a nemzeti, nemzetközi szabályozás és politika, a társadalom, és a közösségek oldaláról. Vitathatatlan, hogy a vállalatok számára a legerősebb motiváló erővel a szabályozási kockázatokat képviselő egyre szigorodó iparági és környezetvédelmi szabályok, előírások, nemzetközi megállapodások bírnak. Ám a vállalatok társadalmi és pénzügyi teljesítményének kapcsolatát vizsgáló tanulmányok (Bechetti et al. 2007) azt mutatják, hogy ha a vállalatok stratégiájáról, tevékenységeiről kiderül, hogy sértik a társadalom íratlan szabályait, etikai normáit, vagy veszélyeztetik a helyi közösségek és a természeti környezet létét, a cég számíthat a beruházók és a fogyasztók „szankcióira” is. A vállalatok megítélésében bekövetkezett negatív elmozdulás egyben a vevői lojalitás csökkenését, a potenciális beruházók távol maradását (a cégnek tulajdonított magas kockázat miatt), így a vállalati érték visszaesését is jelenti. Hasonló kockázatokkal találkozhatja szemben magát a vállalat akkor is, ha nem veszi figyelembe a vevők, fogyasztók preferenciarendszerében bekövetkezett változásokat. A fenntartható fejlődés elvével konzisztens vállalati magatartás talán legtöbbet vizsgált motiváló erejének a gazdasági kockázatok tekinthetők. Ebbe a kockázati kategó-

riába sorolhatjuk például a természeti erőforrások és a fosszilis energiahordozók árának fluktuációját, vagy az importfüggőség miatti gazdasági kiszolgáltatottságot. Végül meg kell említeni a stratégiai, működési és ellátási lánc kockázatokat is, melyek egyrészt a külső kihívások, másrészt a belső hatékonysági problémák miatt jelentkeznek. A környezettudatos gazdálkodás mellett elkötelezettséget vállaló cégek beszállítói és disztribúciós partnereiktől is elvárják a társadalmi, gazdasági és környezeti szempontok stratégiai és operatív döntéseik során történő érvényesítését, intézkedéseik összehangolását, a különböző minősítések és tanúsítványok (pl. ISO14001, EMAS) megszerzését. A belső hatékonysági problémákkal küzdő, külső környezetben bekövetkező változásokra reagálni képtelen vállalatok versenytársaikhoz képest, hosszú távon érvényes jelentős hátrányba kerülhetnek. A bemutatott kockázati tényezők olyan alkalmazkodási kényszert jelentenek a vállalatok számára, melyeknek meg kell felelniük, és azt a különböző érintett csoportok irányába is igazolniuk kell (Lee–Green 1994). Nő azon vállalatok száma, melyek felismerik a kockázati tényezőkben rejlő új piaci lehetőségeket, képesek látni bennük a fenntartható versenyelőny forrását. Sokszor a cégek olyan fenntarthatósággal kapcsolatos etikai, műszaki standardokat alkalmaznak, melyek túlmutatnak a jelenlegi szabályozásokon, általános gyakorlatokon, és versenyelőnyre tehetnek szert általuk, a vevői lojalitás növelése, a piaci részesedés fokozása, illetve az üzleti kockázatok csökkentése révén (Deutsch–Turzó 2005). A környezetbarát termékek, szolgáltatások iránti igény erősödő tendenciája lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy újrapozícionálják magukat, és a versenytárs termékekkel/szolgáltatásokkal szembeni környezeti előnyeikre építsék azok egyedi, megkülönböztető jellegét. Másrészt azok a vállalatok, melyek képesek a szervezeti, technológiai és/vagy gyártási és szolgáltatási hatékonyságuk fokozására, környezetre gyakorolt káros hatásaik mérséklésére, olyan költségstruktúrát alakíthatnak ki, mellyel szemben a passzív magatartást tanúsító, magasabb működési költségekkel jellemezhető versenytárs vállalatok hátrányba kerülhetnek. Nem is beszélve a teljesen új üzletágak megjelenéséről, illetve a korábban profitabilitásukért küzdő ágazatok megerősödéséről. A fenti megállapítások alapján pedig kijelenthető, hogy tekintse bár a vállalat kényszernek, vagy lehetőségnek a fenntarthatósággal kapcsolatos kockázatokat, azokra mindenképpen stratégiai válaszokat kell adnia. A válaszok stratégiai szintre emelése pedig a vállalati, üzleti és innovációs stratégiák újragondolásával tehető meg.

Az innováció fenntarthatóságban betöltött szerepével foglalkozó kutatások általában eltérnek a tekintetben, hogy vizsgálatuk középpontjában a környezeti, vagy a fenntartható innovációk állnak-e, illetve, hogy milyen mértékű változást eredményező, milyen szinten jelentkező újításokkal foglalkoznak. A környezeti innovációk általában két módon definiálhatók. Az egyik mód az innovátor szándékának alapul vétele. Ebben az értelemben a környezeti innovációk kizárólag azokat az innovációkat foglalják magukban, melyeket környezetvédelmi céllal hívnak életre (Markusson–Olofsdotter 2001). A szándék-alapú meghatározás alkalmazása esetén azonban figyelmen kívül hagyhatunk olyan innovációkat is, melyek hozzájárulhatnak a tiszt-

tább termeléshez. A másik megközelítés az innovációk környezeti teljesítményének vizsgálatán alapul. Clayton et al. (1999) szerint a környezeti innovációk fogalma alatt mindazon új, vagy módosított folyamatokat, technikákat, gyakorlatokat, rendszereket, termékeket és szolgáltatásokat értjük, melyek révén elkerülhető, vagy csökkenthető a természeti környezet károsítása. Ez utóbbi definíció értelmében a környezeti innovációk környezetvédelmi célzattal, illetve előre meghatározott, konkrét környezetvédelmi cél nélkül is megjelenhetnek, hiszen az olyan hagyományos üzleti célok is motiválhatják létrejöttüket, mint a profitabilitás, vagy a termékminőség javítása. Ennek értelmében, a környezeti innovációk által nyerhető vállalati haszon a környezeti haszonnal kombinálva jelentkezik. Ezzel szemben, a fenntartható innovációk definiálásához vissza kell nyúlnunk a fenntartható fejlődés három alappillérehez, hiszen a fenntartható innovációk magukban foglalják azokat az új, vagy módosított folyamatokat, technikákat, gyakorlatokat, rendszereket, termékeket és szolgáltatásokat, melyek tényleges pozitív hatással vannak a környezetre, gazdaságra, és a társadalomra egyaránt (Kemp–Arundel 1998).

Az 1970-es évek óta számos közgazdász foglalkozik annak vizsgálatával, hogyan segítheti a technológiai innováció a környezetvédelmi és fenntarthatósági célok elérését, illetve, hogy milyen tényezők befolyásolhatják azok terjedését (Grübler 1998). Ezen kutatások a termék/szolgáltatás innovációkat, a folyamatinnovációkat, a termékek szolgáltatásokkal való helyettesítését, valamint a funkcionális változásokat előidéző innovációkat ölelik fel (Kurz 1996).

Technológiai oldalról vizsgálva, a vállalatok a környezetszennyező tevékenység okozta problémákat passzív és aktív módszerekkel is kezelhetik, melyben döntő jelentősége van az innovációnak. A passzív környezetvédelem, azaz a kibocsátások koncentrációjának csökkentése csak a szennyezés hatásait mérsékeli. Az aktív módszerek alatt egyrészt a csővégi megoldásokat értjük, melyek a termelési folyamat érintetlenül hagyása mellett, a folyamat végén kísérik meg a szennyezés/hulladékok visszaszorítását. Így, bár csökken az emisszió, az összegyűjtött, koncentrált szennyezőanyagok kezelése további problémákat hív életre. Az aktív környezetvédelem másik típusát összefoglaló néven szennyezés-megelőzési módszereknek hívják (Baranyi 1999). Céljuk a szennyezések, hulladékok környezetbe jutásának megakadályozása. A passzív és csővégi megoldások az ún. additív technológiák csoportjába tartoznak, azaz olyan technológiákat képviselnek, melyek révén már létező, termelési folyamatot, vagy terméket egészítenek ki a termelés, illetve a használat során jelentkező környezetkárosítás csökkentése érdekében. A szennyezés-megelőzés módszerei az ún. *integratív megoldások* kategóriájába sorolhatók, melyek alkalmazása révén a környezetre káros anyagok kibocsátása úgy csökken, hogy közben elkerüljük a további környezeti problémák generálását. Az integrált technológiák lehetőséget teremthetnek a ma még ismeretlen, de később felmerülő károk elkerülésére, továbbá kevesebb erőforrás felhasználásával nagyobb termelékenységhez, és környezetvédelmi szempontból az előírások betartásánál lényegesen jobb eredményhez vezethetnek (Porter–van der Linde 1995). Míg az additív technológiák anélkül növel-

hetik a termelési költségeket, hogy nem javítanak jelentős mértékben az output lényeges jellemzőin, addig az integrált megoldások ellen szólnak magas beruházási költségeik, nagyobb gazdasági kockázataik, és a szükséges információk megszerzésének magasabb költségei (Deutsch 2006, 52-53. o.). Az új üzleti modellekben való gondolkodás példájaként említhető Hawken et al. (1999) munkája is, mely a termékek szolgáltatásokkal való helyettesítésének, kiváltásának lehetőségére is felhívják a figyelmet.

Több szerző figyelmeztet arra, hogy a meglévő technológiák ökohatékonyságának ösztönzése nem elegendő a fenntartható fejlődés követelményeinek eléréséhez, mert bár mennyiségileg csökkentheti a környezetbe jutó szennyezés mértékét, nem számolja fel azokat. Ráadásul, véleményük szerint a visszapattanó hatás, vagy az ún. „N-görbe” problematikája miatt az ökohatékonyság fokozása révén nyerhető megtakarítások teljes mértékben nem realizálhatók (Málovics–Bajmócy 2009; Bajmócy–Málovics 2011). A termékek, szolgáltatások, folyamatok ökohatékonyságának növekedése előidézheti a használat növekedését, ami összességében akár magasabb környezetszennyezést is eredményezhet. A visszapattanó hatás példájaként említik általában az autók üzemanyag-hatékonyságának, vagy a háztartási berendezések energia-hatékonyságának javulását, melyet az eszközök használatának növekedése követett (Kerekes 2008). Más szavakkal, olyan intézményi, társadalmi, technológiai és szervezeti innovációk sokaságára van szükség, melyek összességében véve nem csupán a jelenlegi struktúra és kapcsolatrendszer együttes gazdasági, társadalmi és környezeti hatékonyságának fokozását, hanem annak új alapokra történő helyezését teszik lehetővé. A technológiák cseréje ennek értelmében szükséges, de nem elégséges feltétele a fenntartható fejlődés céljainak érvényesítéséhez. Mindezt felismerve, a tisztább technológiával, az egyedi technológiák zöldítésének lehetőségeivel, illetve a termékek szolgáltatásokkal való helyettesítésének lehetőségeivel, hatásaival foglalkozó irányzatok mellett, az elmúlt évtizedekben egyre nagyobb figyelem helyeződött a rendszerinnovációk szerepének vizsgálatára.

A rendszerinnovációk különböző innovációk kombinált összességét jelentik, melyek új vagy meglévő termékek/szolgáltatások nyújtását teszik lehetővé, miközben új logikát, alapelveket és gyakorlatokat hívnak életre (Berkhout 2002). Geels (2004) szerint a rendszerinnovációk három fő aspektust foglalnak magukban:

- Technológiai helyettesítés, ami az új technológia megjelenését, terjedését és a meglévő technológia kiváltását öleli fel.
- A technológiai helyettesítésen túl változásokat idéznek elő az intézményekben, hálózatokban, infrastruktúrában, kulturális jelentésekben.
- A szakító változások révén új funkciók jelennek meg, és megváltoztathatják a teljesítménymérés alapjait.

A rendszerinnovációk és a fenntarthatóság kapcsolatát tekintve Smith (2003) kijelenti, hogy míg a tisztább technológiával foglalkozó kutatások elsősorban azt vizsgálják, hogyan lehet egyedi technológiákat környezetbaráttá tenni, addig a

rendszerinnovációs vizsgálatok azt kutatják, hogyan lehet egy teljes termelési és fogyasztási rendszert társadalmi, gazdasági és környezeti szempontból fenntarthatóbb pályára állítani. Tukker és Tischner (2006) a fent bemutatott innovációs lehetőségeket az alábbi három kategóriába sorolja:

- A rendszeroptimalizálás szintjén a meglévő termelési és fogyasztási rendszerek struktúrája változatlan marad, pusztán annak fokozatos fejlesztése valósul meg. Ide sorolhatók a különböző termékek és szolgáltatások, termelési és fogyasztási rendszerek ökohatékonyságának javítását célzó innovációk, csövégi megoldások alkalmazása.
- A rendszer újratervezésének szintjén az ellátás és fogyasztás rendszerének újratervezése, az egyes alrendszerek és interakcióinak módosítása történik általában funkcionális, megtartó innovációk segítségével, a meglévő kontextus keretein belül maradva.
- A rendszerinnováció az a szint, ahol nemcsak a termékek és/vagy szolgáltatások, folyamatok optimalizálása történik meg a meglévő infrastrukturális és intézményi keretrendszer feltételeit betartva, hanem a teljes rendszer, azaz a rendszerelemek, azok kapcsolatainak és interakciónak, megváltoztatására is sor kerül. Ehhez olyan innovációk megjelenése és terjedése szükséges, melyek szakítanak az uralkodó megoldásokkal és elvekkkel, és segítenek a teljes rendszert fenntarthatóbb pályára állítani.

A *fenntartható rendszerinnovációk* ennek alapján úgy definiálhatók, mint olyan, különböző rendszerdimenziókban megjelenő innovációk összességei, melyek úgy teszik lehetővé az új termékek, vagy szolgáltatások biztosítását, hogy új logikát, gyakorlatokat, alapelveket hívnak életre, mellyel gazdasági, környezeti és társadalmi hasznokat is biztosítanak. A fenntartható rendszerinnovációs megközelítés arra hívja fel a figyelmet, hogy a fenntartható fejlődés céljainak érvényesítését komplex, állandó, rosszul strukturált és bizonytalan problémák gátolják, melyek felszámolására nem léteznek egyszerű, tökéletes megoldások. Nélkülözhetetlen a termelési és fogyasztási folyamatok, az alkalmazott technológiák, intézmények és politikák megújítása. Ez pedig azt jelenti, hogy a rendszerinnovációk nemcsak az ún. kemény (technológiai innovációkat), hanem az ún. puha (szervezeti, intézményi) innovációkat is magukban foglalják, vagyis a rendszerinnovációs megközelítés nem a fenntartható fejlődés elérésének egy újabb alternatíváját jelenti, hanem sokkal inkább a fenntarthatóság elérési pályáival foglalkozó elméleti irányzatok szerves egységét teremti meg. A fenntartható rendszerinnovációk esetében tehát a vizsgálat fókuszja az adott technológiai rendszerekről való átálláson van, hiszen ezen innovációk nemcsak a termékek, technológiák és a vevői bázis terén hoznak létre változásokat, hanem átalakítják a rendszer alkotóelemei közötti kapcsolatrendszert is. A technológiai rendszerek fenntartható pályára állítását olyan technológiai innovációk támogathatják, melyek egyidejűleg képesek arra, hogy a műszaki és technológiai jellemzők módosításán túl a termelési és fogyasztási alrendszerben, szokásokban, kulturális elemek-

ben, piaci szerkezetben is kedvező változásokat idézzenek elő, új elveket, logikát, funkciókat hozzanak létre. Annak érdekében, hogy a fenntarthatósági célokat szolgáló szakító innováció rendszerinnovációs potenciálját azonosítani lehessen, át kell tekinteni, hogyan is vélekednek a különböző innovációs elméleti irányzatok a technológiai rendszerek változásának folyamatáról és természetéről.

3. A technológiai rendszerek és azok változása

A technológiai rendszer fogalmának alkalmazása, elemzési keretként történő használata Ellul (1980) nevéhez köthető, aki a technológiai rendszer fogalma alatt a létező összes technológiai tényezőt értette. Szerinte egy technológiai rendszer létezik, melyet az egymással kölcsönkapcsolatban álló alrendszerek, betöltött funkcióik és a köztük lévő interakciók alkotnak. Ezzel szemben Hughes (1983) már önálló nagy technológiai rendszerekről (pl. villamosenergia-rendszer, telekommunikáció, vagy közlekedés) beszél, melyek részét képezik a természeti erőforrások, a fizikai műtárgyak, a szervezetek és az őket alkotó egyének, a köztük kiépülő hálózatok, valamint az intézmények, szabályozások is. Megközelítése szerint a technológiai rendszer ezen elemek között megnyilvánuló interakciók eredményeként jön létre. Míg Ellul és Hughes elméletének közös eleme, hogy a materiális tényezőkre helyezik a hangsúlyt, addig a nemzeti, regionális, illetve technológia-specifikus innovációs rendszerek elméleteiben a fő szerep a társadalmi rendszerekre, hálózatokra helyeződik, és mellőzik a rendszer materiális alapjait. Véleményük szerint a különböző innovációk megjelenését és terjedését nem csupán az azok kifejlesztésével és diffúziójával foglalkozó szereplők tevékenységei határozzák meg, mert ezek a szereplők egy innovációs rendszerbe ágyazódnak be, mely rendszer irányítja, befolyásolja és gátolja tevékenységeiket (Inzelt 1998). Míg az utóbbi esetben a technológiai rendszer elemzési egységként történő alkalmazása az adott innováció, innovációs klaszterek, vagy innovációs tevékenységek vizsgálatának egyfajta szükségszerű kiterjesztését jelenti, addig az előbbi megközelítésmód az adott technológiai rendszer transzformációját állítja középpontba. Mindezt alapul véve a *technológiai rendszer*² az adott technológiai alap (hardverek és szoftverek) köré szerveződött technológiai elemek, szervezetek, szereplők, azok hálózatainak, a köztük létrejövő interakcióknak, valamint a rendszer belső játékszabályait meghatározó intézményeknek az együtteseként értelmezhető.

Bár a rendszerszemléletet követő innovációs irányzatok, azaz az evolúciós közgazdaságtan, a hosszú hullámok, az innovációs rendszerek, a nagy technológiai

² A technológiai rendszer fogalma nem egyezik meg az innovációs rendszer fogalmával, mert a technológiai innovációs rendszer alatt az „*adott intézményi infrastruktúra alatt működő, speciális technológiai területen tevékenykedő, a technológia létrehozása, terjesztése, és használata érdekében egymással interakcióban álló szereplők hálózatát*” értjük (Carlsson–Stankiewicz 1991, 21. o.), melyből szinte teljesen kimaradnak az anyagi/tárgyi aspektusok.

rendszerek, a társadalmi konstruktivizmus, a techno-gazdasági hálózatok, valamint a kvázi evolúciós elméletek technológiai rendszerek változásával kapcsolatosan sajátos nézetekkel és fogalomhasználattal jellemezhetők, közös elemeket is alkalmaznak. Egyrészt mindegyik elméletben megjelenik az uralkodó technológiai rendszerek és a szakító innovációk kapcsolatának vizsgálata, bár az ellenállás megnevezésére a technológiai paradigma (Dosi 1982), technológiai rezsim (Nelson–Winter 1982; Malerba–Orsenigo 1993), techno-gazdasági paradigma (Freeman–Perez 1988), technológiai keret, belső lendület (Bijker 1995), illetve társadalmi-technológiai rezsim (Geels 2004) kifejezéseket alkalmazzák. Az eltérő megnevezések ellenére az elméletek egyetértenek abban, hogy a technológiai rendszerek egymással kapcsolatban álló heterogén elemekből épülnek fel, mely elemek közötti koherencia a rendszer fejlődése során alakul ki. Közös vonás a technológiai rendszerek fokozatos innovációk mentén fejlődő, dinamikusan stabil konfigurációkként történő kezelése is. Annak ellenére, hogy a fokozatos innovációk révén történő megújulás vonatkozásában az egyes irányzatok más-más elemek – materiális elemek (Hughes 1983), hálózatok (Callon 1992), heurisztikák és kognitív szabályok (Nelson–Winter 1982; Dosi 1982; Bijker 1995), az intézmények (Geels 2004) – jelentőségét hangsúlyozzák, valamennyi irányzatnál felfedezhető az az elgondolás, miszerint a megtartó újítások előnyben részesítése révén és tekintetében a rendszer homogén egységgé alakul így egyfajta, mind a belső, mind a külső szereplők magatartását befolyásoló politikai tulajdonságra is szert tesznek. Ahhoz tehát, hogy egy szakító innováció teret nyerhesen, a technológiai rendszerek fejlődése során megjelenő és megerősödő, az egyes szereplők magatartását és választását is irányító konfigurációval kell, hogy versenybe szálljon. A jelenség elnevezésére a *technológiai rezsim* kifejezést alkalmazhatjuk, mely a mérnöki gyakorlatok, a fogyasztói igények és gyakorlatok, a termékjellemzők, technológiák, tudás és képességek, eljárások, kulturális értelmezések, szabályok, infrastruktúra, ágazati és politikai jellemzők összessége, és egyszersmind olyan normatív és kognitív keretrendszer, mely az egyéni és kollektív cselekvéseket meghatározza. A technológiák, egyének, szervezetek, hálózatok és intézmények összességéből felépülő technológiai rendszerek az egyes elméleti irányzatok alapján olyan technológiai rezsimbe ágyazódnak be, melyek speciális társadalmi szolgáltatásokat biztosítanak, miközben arra tesznek kísérletet, hogy saját érdekeiket is ki-elégítsék, céljaikat megvalósítsák.

Fontos megemlíteni, hogy több szakirodalmi forrás is foglalkozik a technológiai rendszerek változását gátló technológiai és intézményi rögzítettség jelenségével és forrásaival. A technológiai bezáródás fő elméleti alapját az ún. „útfüggőség” elve képezi, mely szerint az egymással versengő innovációk kumulatív, és az adott technológiára jellemző fejlődési út eredményei (David 1985). Az útfüggőség jelensége nemcsak a technológiai, hanem az intézményi változások esetében is érzékelhetők, hiszen a fejlődési pályák bezáródását okozó fő hatások, mint például a méretgazdaságossági, tanulási és hálózati hatások, valamint a vevők adaptív várakozásai a különböző intézmények – azaz a gazdasági és társadalmi életben érvényesülő, társa-

dalmilag is szentesített szabályok, szokások, magatartási elvek, minták és normák-
esetében is tetten érhetők (Foxon 2003; van den Bergh–Kemp 2006). Az is megállá-
pítható továbbá, hogy a technológiai rendszerek történetileg kialakult stabilitása a
változással szembeni ellenállás fő forrása. Unruh (2000) szerint a technológiai rend-
szerek szereplői a technológiai trajektória mentén fejlesztik tevékenységeiket, ké-
peségeiket, így, bár a technológiai trajektória az uralkodó termék fokozatos fejlődé-
sét eredményezi, korlátot szab a már piacon lévő, magas részesedéssel bíró vállala-
tok tudásbázisának fejlődése számára, és befolyásolja beruházási döntéseiket. A már
piacon lévő vállalatok ugyanis a versenyképesség megőrzése érdekében tőkéjük
domináns részét meglévő, alapvető képességeik fejlesztésére, azaz az uralkodó ter-
mék vagy minta megerősítésére fordítják. Ráadásul, a pénzügyi szervezetek kocká-
zatkerülő hitel-kihelyezési gyakorlata is a már piacon lévő vállalatokat részesíti
előnyben.

A meglévő technológiai trajektóriát támogatják továbbá azok a formális in-
tézmenyek, melyek egyrészt lehetővé teszik az állam számára, hogy különböző ér-
dekeket követve beavatkozzon a technológiai fejlődésbe, másrészt a fejlesztésekkel
kapcsolatos bizonytalanság felszámolását, valamint a technológia legitimációját hi-
vatottak biztosítani. A hálózati externáliáknak, tanulási hatásoknak és adaptív vára-
kozásoknak köszönhetően a technológiai rendszer szereplőinek magatartása, tevé-
kenysége, hitei, nézetei, és kapcsolatai, valamint a rendszer más technológiai rend-
szerekkel való interakciói is az uralkodó termék és trajektória támogatásának irá-
nyába rendeződnek. Ahogyan a technológia fejlesztésével és piacra vitelével foglal-
kozó vállalatok ereje nő, és az adott technológia dominanciája erősödik, az oktatási
és kutatási tevékenységet folytató szervezetek is annak rendelik alá munkájukat, az
új technológia tudományos és gyakorlati alapjait oktatják, annak továbbfejlesztésére,
a velük kapcsolatos problémák felszámolására fordítják figyelmüket. Megjelennek
azok az ipari, szakmai és társadalmi szervezetek, melyek összefogják a technológia
fejlesztéséhez és alkalmazásához szükséges tapasztalatokkal, képességekkel bíró
egyéneket, csoportokat és szervezeteket, melyek aktívan közreműködnek az adaptív
várakozások megjelenésében. A technológiai rendszer legitimációjának erősödésé-
vel, intézményesülésével kialakulnak, átalakulnak a társadalom magatartását, életvi-
telét, és szemléletét befolyásoló normák, szokások és hitrendszerek. A technológiai
rendszereknek, a technológiai és intézményi változások finomhangolásai, egymást
erősítő hatásai, bonyolult, szimultán, kölcsönkapcsolatokon alapuló, fejlődése a vál-
tozással szembeni ellenállás szövedékes hálóját teremti meg (Pataki 2000).

Az uralkodó technológiai rendszer magasan intézményesült rezsimje általában
kizárja azokat az alternatívákat, melyek másfajta alapelvekre, a rendszerelemekre, a
társadalom, gazdaság, politika és tudomány újfajta kapcsolat- és viszonyrendszerére
épülnek, és ellentétesek a rendszer domináns szereplőinek érdekeivel. A techno-
intézményi komplexum hatására az egyes szereplők és hálózataik, a formális és in-
formális intézmények a meglévő, felhalmozott tapasztalatokra, ismeretekre, elvárá-
sokra épül, és a rendszer folyamatos optimalizációját biztosító, megtartó innováci-

ókat részesítik előnyben, miközben társadalmi szinten sem kérdőjeleződik meg a technológia, vagy a technológiai rendszer létjogosultsága. A techno-intézményi komplexum, vagy technológiai rezsim ebben az értelemben politikai hatalommal rendelkezik, képes arra, hogy az egyes szereplők tevékenységeit, alternatívaválasztási döntéseit rögzítse, illetve megváltoztassa (Mokken–Stokman 1976, 37. o.). Kemp (2008) és Sartorius–Zundel (2005) szerint a technológiai rezsimok felszámolása bár nem egyszerű, de nem is lehetetlen feladat. A technológiai rendszereket alkotó heterogén szereplők eltérő érdekei, preferenciái, az új tudományos eredmények okozta konszenzus-rombolás, a technológiai anomáliák, az alapvető innovációk, a csökkenő hozadékok, vagy az új piaci szereplők megjelenése új technológiai és intézményi paradigmák megjelenését eredményezheti. A technológiai rendszerek gazdasági, környezeti és társadalmi szempontból fenntarthatóbb pályára állítását biztosító új technológiáknak tehát nemcsak az uralkodó technológiával (annak jellemzőivel) kell felvenniük a versenyt, hanem azzal a teljes rendszerrel, melybe az adott technológia beágyazódik.

A fenntartható technológiák kifejlesztése, bevezetése és elterjesztése előtt tehát számos akadály tornyosul (Pataki 2000, 77. o.). A technológiai újításokat intézményi, strukturális és társadalmi változásoknak kell kíséreniük, ahhoz, hogy az új technológiai rendszer irányába történő elmozdulás megjelenjen, lendületet kapjon. A technológiai innovációk rezsimváltoztatási képessége, és így a fenntartható innovációk rendszerváltoztatási képessége attól függ, hogy milyen mértékben kíséri őket (autonóm, vagy indukált módon) a rezsim szereplőinek (vállalatok, állam, szervezetek, hálózatok, társadalmi csoportok, egyének) gyakorlatát, tevékenységeit, és interakcióit befolyásoló intézményi logika gyengülése, az új megoldásokat támogató intézményi, strukturális háttér és tudásinfrastruktúra kialakulása, a társadalmi elfogadottság erősödése. Míg bizonyos változásokat a szakító technológiai megoldásokat alkalmazó és piacra vivő szereplők, hálózatok képesek megvalósítani, vagy befolyásolni (pl. beszállító cégek gyakorlatában bekövetkező változások), addig más, intézményi alapokon nyugvó – politikai, társadalmi, hálózat- és szabályozásbeli – változtatások az esetek többségében kívül esnek hatókörükön, vagy csak elenyésző hatást képesek gyakorolni rájuk. A fenntartható rendszerinnovációk megjelenését és terjedését tehát számos piaci és rendszerhiba (van den Bergh–Kemp 2006; Klein-Woolthuis et al. 2005) befolyásolja, melyek megoldásában nagy szerepe van az államnak.

Nem szabad megfeledkeznünk arról tehát, hogy a technológiai rezsim jelensége a szakító innovációkkal szemben a csövégi és megtartó innovációk preferálását eredményezheti. Liebowitz és Margolis (1998) szerint az uralkodó rendszer domináns technológiai alapjait megtartó innovációk támogatása akkor jelent kritikus problémát, ha a régi és új technológiák közötti választás pillanatában már tudjuk, hogy a domináns technológiánál az orvosolandó probléma (környezeti, gazdasági és társadalmi fenntarthatóság) tekintetében hatékonyabb megoldások is léteznek (Lafferty–Ruud 2008, 21. o.). Mindez az azonos alapfunkció kielégítését szolgáló

régi (domináns) és új (megjelenő), valamint az új és új technológiák jellemzőik alapján történő szétválasztását, és adott probléma szerinti összemérését teszi szükségessé. Meg kell bizonyosodnunk arról, hogy a szakító innovációt képviselő új technológiák az uralkodó rezsim domináns technológiáitól eltérő csoportba tartoznak, és környezeti, társadalmi, gazdasági, műszaki jellemzőik alapján a meglévő, domináns technológiákhoz viszonyítva, a fenntarthatóság szempontjából kedvezőbb választásnak tekinthetők. Az új funkció szempontjából kedvezőbb jellemzőkkel bíró radikális újítások térnyeréséhez és egyúttal a fenntartható innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatához nélkülözhetetlen a technológiai rezsim kialakulásához vezető technológiai, társadalmi, intézményi, és pénzügyi források, hatások feltárása, felszámolása. Mindezek vizsgálatához pedig eltérő elemzési keretrendszerek is rendelkezésre állnak.

4. Rendszerinnovációs potenciál vizsgálati modelljei

A technológiai rendszerek és a bennük végbemenő változások elemzésének lehetséges modelljeit összesíti az *1. táblázat*.

Az egyik lehetőség a *technológiai rendszerek elemeinek és interakcióinak* elemzési módszerének alkalmazása, melyet elsősorban a technikatörténeti és szociológiai alapokon nyugvó kutatásokban érhetünk tetten. Ezen elemzésekben az egyes innovációk megjelenésének, terjedésének vizsgálata során a rendszerelemek és interakcióik történeti, elsősorban leíró elemzése valósul meg. Más szavakkal, az ilyen jellegű vizsgálatok bemutatják a rendszer materiális alapjait, fő szereplőit, a szereplők között kialakult, és kialakulóban lévő hálózatait, illetve az egyes elemek között fellépő interakciókat. A technológiai rendszerek elemeit bonyolult, szövedékes kapcsolati háló köti össze, így e módszer csak a vizsgált rendszer megfelelő idő- és térbeli lehatárolásával végezhető el.

A második lehetőség a *rendszerfunkciók vizsgálati módszertanának alkalmazása*, mely szerint azon funkciók halmazát kell megvizsgálni, melyek egy új technológiai innovációs rendszer megjelenéséhez, uralkodóvá válásához hozzájárulnak (Hekkert et al. 2007). Minél több ilyen rendszerfunkció kerül kielégítésre egy technológiai innovációs rendszeren belül, annál jobb annak teljesítménye, ami kedvezően befolyásolja a vizsgált újítások fejlesztését, terjedését és alkalmazását. A módszertan első lépését a vizsgálat tárgyát képező technológiai rendszer meghatározása és struktúrájának feltárása jelenti. A következő lépésben a technológiai rendszerben uralkodó funkciók, és a funkciók közötti interakciók, körfolyamatok vizsgálata történik, az ún. folyamateljárás módszerének alkalmazásával. Majd az ideálisnak tartott funkciók jellemzőinek meghatározására, illetve a rendszerfunkciók normatív értékelésére kerül sor. Így, az eljárás ezt követő szakaszában a technológiai rendszer azon mechanizmusainak azonosítására kerülhet sor, melyek a kívánt funkcionális minták megjelenését támogathatják, illetve annak akadályait képezhetik. A támogató és gát-

ló mechanizmusok feltárása pedig azt is lehetővé teszi, hogy a vizsgálat a politikai javaslatok megfogalmazásával záruljon. E módszertan, elsősorban a bonyolult vizs-
szacsatolási mechanizmusok vizsgálata miatt, az időben és térben szigorúan lehatá-
rolt, alacsonyabb aggregáltsági szinten lévő technológiai rendszerek dinamikus ter-
mészetének feltárására alkalmas, ami korlátozhatja a vizsgálatok általánosíthatóságát
(Hekker et al. 2007; Bergek et al. 2008).

1. táblázat Technológiai rendszerek változásának elemzési keretrendszerei

Elemzési módszer	Technológiai rendszerek elemei és interakciói	Technológiai rendszerek funkciói	Technológiai rezsimek dimenziója
Vizsgált területek	Materiális alapok, szereplők, hálózatok, intézmények, interakciók vizsgálata	Innovációs rendszerekben megjelenő funkciók vizsgálata: tanulás mechanizmusai, erőforrások elérhetősége, piacok ösztönzése, kutatási tevékenységek irányítása, vállalkozói tevékenység ösztönzése, változással szembeni ellenállás leküzdése, támogató koalíciók kiépülése, pozitív externáliák megjelenése	Technológiai rezsimek dimenziói mentén történő vizsgálat: fizikai, jogi, szervezeti, piaci, politikai dimenziók
Vizsgálat módja	Rendszerelemek és interakcióik vizsgálata leíró elemzés segítségével	Rendszer dinamikáját meghatározó körfolyamatok vizsgálata, általában leíró jelleggel	Rezsimdimenziók mentén történő elemzés, mennyiségi és minőségi ismérvek segítségével, leíró jelleggel
Alkalmazás területe	Bonyolult kölcsönkapcsolatok figyelmen kívül hagyása, térben és időben lehatárolt alacsonyabb aggregáltsági szinten lévő rendszerek	Funkciók közötti bonyolult kölcsönhatások nyomon követése miatt térben és időben lehatárolt, alacsonyabb aggregáltsági szintű rendszerek	Uralkodó és megjelenő technológiai rendszerek összehasonlítása. Uralkodó technológiai rezsimek és az újonnan megjelenő szakító innováció kölcsönkapcsolatainak elemzése
Gyakorlati alkalmazás	Ottens et al. (2006)	Jacobsson–Bergek (2004), Jacobsson et al. (2004)	Deutsch (2011)

Forrás: saját szerkesztés

A harmadik elemzési modell, azaz a *technológiai rezsimek dimenzionális vizsgálati* alapmodelljének megalkotása Hadjilambrinos (1998) nevéhez köthető, aki a villamosenergia-rendszer példájára épített modellt elsősorban az egymással versengő technológiai rendszerek összemérésére dolgozta ki. Szerinte a rendszerek összemérését a rendszerek fizikai, szervezeti, intézményi és politikai dimenziói mentén lehet elvégezni. A fizikai dimenzió vizsgálata a rendszer technológiai alapjainak elemzését foglalja magában, azaz ennek keretein belül kell megvizsgálni az egymással versengő rendszerek materiális alapjait és azok jellemzőit. A szervezeti dimenzió

elemzése során tárhatók fel a rendszert alkotó domináns szervezetek fő jellemzői. Az intézményi dimenzió mentén végezhető el a vizsgált technológiai rendszerek társadalommal kiépített kapcsolatainak és interakcióinak elemzése. Végül a politikai dimenzió mentén célszerű megvizsgálni a különböző rendszerek kiépítését támogató ideológiai alapokat, a rendszerre jellemző döntéshozatali és előnymegosztási folyamatokat. A rendszerelemek és interakcióinak, illetve a rendszerfunkciók vizsgálatának módszertanához hasonlóan a dimenzionális vizsgálati módszer is a leíró elemzést támogatja. Bár a dimenzionális elemzési keretrendszer esetében – a technológiai rendszerek már bemutatott elemzési modelljéhez hasonlóan – az elemzési egységek (dimenziók, aldimenziók) vizsgálata során azok egymásra gyakorolt hatásával is foglalkozni kell, a modell alkalmas a magasabb aggregátságú szinten lévő rendszerek, rezsimek vizsgálatára, és lehetővé teszi az egyes dimenziók aldimenziók minőségi és mennyiségi ismérvekkel történő jellemzését is.

Ahogy azt már korábban kifejtettem, a rendszerszintű változásokat előidéző szakító innovációknak nemcsak az új vagy módosított termékek, szolgáltatások biztosítását kell lehetővé tenniük, hanem a technológiai, iparági, politikai és társadalmi változásokat eredményező új logikát, alapelveket és gyakorlatokat, azaz fokozatos és/vagy radikális újítások sokaságát is életre kell hívniük. Így a technológiai rendszerek változását eredményező szakító innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatához az alábbi területek elemzésére van szükség:

- *Technológiai változás:* Az egyes műtárgyak kapcsolatainak feltárása, a technológiák életciklusának vizsgálata (uralkodó technológia vs. megjelenő technológia, illetve annak klaszterei) segítheti a rendszerváltozás adott fázisának, a technológiai szűk keresztmetszeteknek és lehetőségeknek, valamint a megjelenő technológiák diffúzióját támogató, vagy hátráltató tényezőknek az azonosítását.
- *Iparági változás:* Az iparági struktúra, a technológia-fejlesztő, előállító és alkalmazó szereplők, beruházók és hálózataik, az általuk követett stratégiák, alkalmazott rutinok és képességek azonosítása és elemzése segíthet megismerni a rendszerváltozás hajtóerőit és fő akadályait.
- *Politikai változás:* A politikai keretrendszer, a tágabb értelemben vett formális, jogi intézmények a változások hajtóerői, gátjai is lehetnek. Ahogy a technológiai változás, úgy a formális intézményi változások esetében is beszélhetünk ún. útfüggőségről, abban az értelemben, hogy kialakításuk célja, hogy adott területen korrigálják, optimalizálják a társadalom, gazdaság tevékenységét, teljesítményét.
- *Társadalmi változás:* A rendszerinnovációk sikerességét meghatározzák a társadalmi szereplők tapasztalatai, értékei, attitűdjei és reakciói. A társadalmi változások ösztönözhetik és akadályozhatják is az új, ígéretes technológiák megjelenését és diffúzióját. A rendszerben megjelenő változások a vevői preferenciákat és várankozásokat érintő akkulturáció és szocializáció folyamatait ölelik fel. A változások olyan ellentétes társadalmi magatartást is kiválthat-

nak, melyek az új rendszerjellemzők beágyazódásával szembeni ellenálláshoz vezethetnek (Könnölä 2007).

2. táblázat Technológiai rezsimek dimenzionális elemzési keretrendszerei

Dimenziók	Hadjilambrinos eredeti elemzési keretrendszere	Módosított dimenzionális elemzési keretrendszer
Fizikai dimenzió	<ul style="list-style-type: none"> - A rendszer alapvető technológiáinak típusa, mértéke - Alapvető technológiák komplexitása - Az alapvető technológiák által alkalmazott erőforrások típusa - Ezen alapanyagok térbeli megoszlása - Az alapvető technológiák által létrehozott hulladékok elhelyezésénél használt erőforrások - Munkaerő-intenzitás - Munkaerő képzettségének megkívánt szintje, típusa - Tőkeintenzitás - Az alapvető technológiák minimális tőkeigénye 	<ul style="list-style-type: none"> - Rendszer alapját képező technológiák mérete, típusa - A technológiák által használt erőforrások típusa, mennyisége - Alapanyagok térbeli megoszlása - A technológiák környezeti hatásai - Munkaerő-intenzitás - Tőkeintenzitás
Szervezeti dimenzió	<ul style="list-style-type: none"> - Szervezet mérete - Szervezet struktúrája - Menedzsment technikák 	<ul style="list-style-type: none"> - Stratégia és funkcionális területek - Szervezeti mérete és struktúra - Tulajdonosi viszonyok
Intézményi dimenzió	<ul style="list-style-type: none"> - Intézményi struktúra - Rendszert alkotó intézmények közötti interakciók szabályai - Koncentráció - Tulajdonviszonyok - A rendszerrel interakcióban lévő külsős intézmények - A külsős intézményekkel való interakciókra vonatkozó szabályok 	-
Piaci dimenzió	-	<ul style="list-style-type: none"> - Piaci struktúra, szereplői csoportok - Piaci koncentráció
Jogi dimenzió	-	<ul style="list-style-type: none"> - Formális intézmények: szabályok, előírások, törvények
Politikai dimenzió	<ul style="list-style-type: none"> - Döntéshozatali folyamat irányításának helye - Előnyök megosztásának jellege - Ideológiai alapok 	<ul style="list-style-type: none"> - Ideológiai alapok - A rezsím informális intézményei - Döntéshozatali folyamat és irányítás - Előnyök és hátrányok megosztása

Forrás: saját szerkesztés

A szakító innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatához olyan elemzési keretrendszer alkalmazása javasolható, mely lehetővé teszi az adott szakító innováció és az uralkodó technológiai rezsím fizikai, jogi, piaci, szervezeti és politikai alapjai között megjelenő kölcsönkapcsolatok egyidejű vizsgálatát. Ennek legjobb eszközéül véleményem szerint Hadjilambrinos modellje szolgálhat, hiszen a másik

két elemzési módszerhez képest a dimenzionális keretrendszer struktúrája az uralkodó technológiai rezsim valamennyi, a rendszerváltoztatási potenciál feltárása szempontjából szükséges dimenzió vizsgálatát is támogatja. Ugyanakkor a keretrendszer módosítására is szükség van, melyet a 2. táblázat szemléltet.

Hadjilambrinos modelljének ugyanis egyik legfontosabb hibája, hogy a szervezet és intézmény kifejezéseket azonos értelemben használja. Ezt tükrözi az intézményi dimenzió felépítése is, hiszen az eredeti modellben itt található a technológiai rendszert alkotó szervezetek jellemzőinek vizsgálata is, miközben sem a politikai, sem az intézményi dimenzió mentén nem kerülnek bemutatásra az informális intézmények (pl. szokások, normák). Ennek orvoslása érdekében a módosított keretrendszerben a formális intézmények a jogi dimenzióba, az informális intézmények pedig a rezsim politikai dimenziójába sorolódtak. Ráadásul, Hadjilambrinos két olyan aldimenziót is figyelmen kívül hagyott, melyek tárgyalására mindenképpen ki kell térni a technológiai rendszerek változásának elemzésekor. Az eredeti modell szervezeti dimenziója ugyanis nem tartalmazza a domináns piaci szereplők által követett stratégiák és a fő funkcionális területek jellemzését, csak a rendszer domináns szervezeteinek méretével, struktúrájával és menedzsment elveivel foglalkozik. Emellett, a politikai dimenzió vonatkozásában Hadjilambrinos csak az előnyök megoszlásával foglalkozik, melyet véleményem szerint ki kell egészíteni a hátrányok megoszlásának vizsgálatával is.

Bár a fenti elemzési keretrendszer alkalmas az egyes technológiai innovációk rendszerinnovációs potenciáljának vizsgálatára, a technológiai rendszerek fenntartható pályára állításának kérdését tekintve, nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy még ha egy, az uralkodó technológiával szemben kedvezőbb környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőkkel bíró szakító innováció rendszerváltoztatási potenciállal is bír, az nem garantálja automatikusan a környezeti, társadalmi és gazdasági szempontból fenntartható technológiai rendszer kialakulását. Rendszerelméleti szempontból ezt csak az uralkodó és a megjelenő rendszerek fenntarthatósági kritériumok alapján történő dinamikus, komplex összehasonlítása igazolhatja.

5. Összegzés

A gazdasági, társadalmi és környezeti fenntarthatóság gyakorlatba ültetésének útjában olyan komplex, rosszul strukturált és permanens akadályok állnak, melyek radikális változásokat igényelnek valamennyi szint és szereplő részéről. A fenntartható fejlődés elérési útjait vizsgáló eltérő szakirodalmi megközelítések egyfajta összegzésének tekinthető rendszerinnovációs elmélet szerint azok az ún. rendszerinnovációk állítandók középpontba, melyek az adott technológiai rendszerek struktúráját változtatják meg, azaz nemcsak az ellátási, vagy kínálati, hanem a keresleti, felhasználó oldali, strukturális változásokat is előidézik. Ahogyan azt a cikkből is láthattuk azok a szakító innovációk rendelkezhetnek rendszerinnovációs potenciállal, melyek képe-

sek a technológiai rendszer köré kiépült technológiai rezsím társadalmi, gazdasági, műszaki, piaci, jogi és politikai dimenzióiban egyaránt változásokat előidézni. Következésképpen, a szakító innovációk rendszerinnovációs potenciáljának felmérését segítő dimenzionális keretrendszernek is alkalmasnak kell lennie ezen hatások vizsgálatára.

Felhasznált irodalom

- Bajmócy Z. – Málovics Gy. (2011): Az ökológiai hatékonyságot növelő innovációk hatása a fenntarthatóságra. Az IPAT formula dinamizálása. *Közgazdasági Szemle*, 58, 10, pp. 890-904.
- Baranyi Á. (1999): Gazdasági és erkölcsi megfontolások a vállalati környezetvédelemben, avagy a szennyezésmegelőzés módszerének etikai vetületei. *Kovács*, 3, 1-2, pp. 50-68.
- Bechetti, L. – Ciciretti, R. – Hasan, I. (2007): Corporate Social Responsibility and Shareholder's Value: An Event Study Analysis. *Working Paper Series*, Federal Reserve Bank of Atlanta, 6, pp. 2-33.
- Bela Gy. – Pataki Gy. – Valené Kelemen Á. (2003): Társadalmi részvétel a környezetpolitikai döntéshozatalban. Letöltés ideje: 2010.02.11. <http://www.kka.hu/>
- Bergek, A. – Jacobsson, S. – Carlsson, B. – Lindmark, S. – Rickne, A. (2008): Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37, pp. 407-429.
- Berkhout, F. (2002): Technological regimes, path dependency and the environment. *Global Environmental Change*, 12, 1, pp. 1-4.
- Bijker, W. E. (1995): *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Towards a Theory of Sociotechnical Change*. MIT Press, Cambridge.
- Buday-Sántha A. (2004): *A természeti tőke és az agrárgazdaság szerepe a területi versenyképességben*. PTE-KTK, Pécs.
- Callon, M. (1992): Techno-economic networks and irreversibility. In Foray, D. – Freeman, C. (eds): *Technology and the Wealth of Nation*. Frances Printer, London, pp. 275-324.
- Carlsson, B. – Stankiewicz, R. (1991): On the nature, function, and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1, pp. 93-118.
- Clayton, A. – Spianrdi, G. – Williams, R. (1999): *Policies for Cleaner Technology – A New Agenda for Government and Industry*. Earthscan, London.
- Costanza, R. – Daly, H. E. (1992): Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, 6, 1, pp. 37-46.
- David, P. (1985): Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review*, 75, pp. 332-337.
- Deutsch N. (2006): Innovációk a fenntarthatóság szolgálatában – A biomassa mint fenntartható rendszerinnováció. *Vezetéstudomány*, 37, 7-8, pp. 50-56.
- Deutsch N. (2011): A technológiai rendszerek innovációja. *Doktori értekezés*, PTE KTK, Pécs.
- Deutsch N. – Turzó B. (2005): Innováció, tudásmenedzsment és környezettudatos gazdálkodás. In Buday-Sántha A. – Erdősi F. – Horváth Gy. (szerk.): *Regionális Politika és Gazdaságtani Politikai Iskola Évkönyv 2004-2005*. PTE-KTK, Pécs, pp. 243-254.

- Dosi, G. (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, 11, pp. 142-167.
- Ellul, J. (1980): *The Technological System*. Continuum Publishing Cooperation, New York. Letöltés ideje: 2008.05.08. <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc>
- Freeman, C. – Perez, C. (1988): Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour. In Dosi, G. – Freeman, C. – Nelson, R. – Silverberg, G. – Soete, L. (eds): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, London, pp. 38-66.
- Foxon, T. J. (2003): *Inducing Innovation for a low-carbon future: drivers, barriers and policies*. <http://www.carbontrust.co.uk/Publications/pages/publicationdetail.aspx?id=CT-2003-07>. Letöltés ideje: 2007.12.05.
- Geels, F. W. (2004): From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. *Research Policy*, 33, pp. 897-920.
- Grübler, A. (1998): *Technology and Global Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gutés, M. C. (1996): The Concept of Weak Sustainability. *Ecological Economics*, 17, 3, pp. 147-156.
- Hadjilambrinos, C. (1998): Technological regimes: an analytical framework for the evaluation of technological systems. *Technology in Society*, 20, pp. 179-194.
- Hawken, P. – Lovins, A. B. – Lovins, L. H. (1999): *Natural Capitalism – The Next Industrial Revolution*. Earthscan, London.
- Hekkert, M. P. – Suurs, R. A. A. – Negro, S. O. – Kuhlmann, S. – Smits, R. E. M. H. (2007): Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74, pp. 413-432.
- Hughes, T. P. (1983): *Network of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Inzelt A. (1998): *Bevezetés az innovációmenedzsmentbe*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Jacobsson, S. – Bergek, A. (2004): *Transforming the Energy Sector: The Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology*. Letöltés ideje: 2007.11.22. <http://userpage.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/bc2003/proceedings/208%20-%20236%20jacobbsen.pdf>,
- Jacobsson, S. – Sanden, B. A. – Bangens, L. (2004): Transforming the energy system – The evolution of the German technological system for solar cells. *Technology Analysis & Strategic Management*, 16, 1, pp. 3-30.
- Kemp, R. (2008): Sustainable technologies do not exist! *DIME Conference "Innovation, Sustainability and Policy"*, Bordeaux, 11-13. September 2008. Letöltés ideje: 2008.12.04. <http://www.dime-eu.org/files/active/0/Kemp%20-%20Sustainable%20technologies%20do%20not%20exist%206-9-2008.pdf>
- Kemp, R. – Arundel, A. (1998): Survey Indicators For Environmental Innovation. *IDEA Paper Series*, 8/1998, Step Group Norway. Letöltés ideje: 2005.02.11. <http://www.sol.no/step/IDEA>
- Kerekes S. – Kindler J. (1997): *Vállalati környezetmenedzsment*. Aula Kiadó, Budapest.
- Kerekes S. (2008): *A fenntartható fejlődés és versenyképesség. Közgazdasági és játékelméleti megfontolások*. Letöltés ideje: 2009.02.03. <http://www.menszt.hu>
- Klein-Woolthuis, R. – Lankhuizen, M. – Gilsing, V. (2005): A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25, pp. 609-619.

- Könnölä, T. (2007): Industry Dynamics and Technological Roadmaps in International RD&D Management. *First European Conference*, IPTS Joint Research Centre of European Commission, Seville, Spain, October 8th-9th 2007. Letöltés ideje: 2008.05.04. <http://iri.jrc.es/concord-2007/papers/strand6/Konnola.pdf>
- Kurz, R. (1996): *Innovationen für eine zukunftsfähige Entwicklung*. Aus *Politik und Zeitgeschichte*. Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament B7/96, pp. 14-22.
- Lee, B. W. – Green, K. (1994): Towards Commercial and Environmental Excellence: A Green Portfolio Matrix. *Business Strategy and the Environment*, 3, 3, pp. 4-5.
- Liebowitz, S. J. – Margolis, S. E. (1998): *Path dependence*. Idézi Lafferty, W. – Ruud, A. (2008): Promoting Sustainable Electricity in Europe, Edward Elgar, Cheltenham <http://www.utdallas.edu/~liebowit/palgrave/palpd.html>
- Malerba, F. – Orsenigo, L. (1993): Technological Regimes and Firm Behavior. *Industrial and Corporate Change*, 2, 1, pp. 45-74.
- Málovics Gy. – Bajmócy Z. (2009): A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. *Közgazdasági Szemle*, 56, pp. 464-483.
- Markusson, N. – Olofsson, A. (2001): *Drivers for Environmental Innovation*. Letöltés ideje: 2006.01.15. <http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/vf-01-01.pdf>
- Marshall, A. (2007): *The Theory and Practice of ecomimicry*. Sustaining Gondwana. http://strongercommunities.curtin.edu.au/local/pdf/Gondwana_Working_Papers_Issue_3.pdf. Letöltés ideje: 2010.04.05.
- Mokken, J. R. – Stokman, N. F. (1976): Power and Influence as Political Phenomena. In Barry, B. M. (ed.): *Power and Political Theory*. Wiley, Oxford, pp. 33-54. o. Letöltés ideje: 2010.09.01. <http://www.stokman.org/artikel/76Mokk.Pow&Influence.PPT.pdf>
- Nelson, R. R. – Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge.
- Ottens, M. – Franssen, M. – Kroes, P. – van de Poel, I. (2006): Modelling infrastructures as socio-technical systems. *International Journal of Critical Infrastructures*, 2, 2-3, pp. 133-145.
- Pataki Gy. (2000): Az ökológiailag fenntartható vállalat. *Doktori értekezés*. Letöltés ideje: 2008.04.23. http://phd.lib.uni-corvinus.hu/199/1/pataki_gyorgy.pdf
- Pearce, D. – Atkinson, G. (1993): Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of Weak Sustainability. *Ecological Economics*, 8, pp. 103-108.
- Porter, M. – van der Linde (1995): Green and Competitive. *Harvard Business Review*, 09-10, pp. 120-134.
- Prahalad, C. K. – Hammond, A. (2002): Serving the World's Poor, Profitably. *Harvard Business Review*, 80, 9, pp. 48-57.
- Sartorius, C. – Zundel, S. (2005): *Time Strategies, Innovation and Environmental Policy*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Schäfferné Dudás K. (2008): A környezettudatosság többszintű értelmezése és a környezettudatos fogyasztói magatartás vizsgálata. *Doktori értekezés*, Pécsi Tudományegyetem, Kézirat.
- Smith, A. (2003): Alternative Technology Niches And Sustainable Development. SPRU, *Working Paper*, Series Number 2003/2, Letöltés ideje: 2006.09.14. <http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp86/sewp86.pdf>

- Tukker, A. – Tischner, U. (2006): *New Business for Old Europe. Product Services, Sustainability and Competitiveness*. Greenleaf Publishing Ltd, Sheffield.
- Unruh, G. C. (2000): Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28, pp. 817-830.
- van den Bergh, J. – Kemp, R. (2006): Economics and Transitions: Lessons from Economic Sub-disciplines. United Nations University – Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, *Working Paper*, 2006-038.
Letöltés ideje: 2008.01.13. <http://www.merit.unu.edu>
- von Weizsäcker, E. – Lovins, A. B. – Lovins, L. H. (1997): *Factor Four, Doubling Wealth, Halving Resource Use*. Earthscan, London.
- Voß, A. – Bauknecht, D. – Kemp, R. (2006): *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

Szabályozás és szakpolitikák az innovációs rendszerben

Az innovációs rendszer működtetése Magyarországon: értékelések a TTI-szakterületen 2005-2012 között

Borsi Balázs

*A kutatás – az innovációs rendszer megközelítésre építve – empirikus információk alapján összegzi, hogy Magyarországon a 2005 és 2012 közötti időszakban hogyan alkalmazták a tudomány-, technológia- és innovációpolitikai (TTI) szakterületen az intézményrendszeri tanulás egyik korszerű, az új közsféra-menedzsment irányzat szerint is kiemelkedő fontosságú eszközét, a független értékelést. Az összegyűjtött információk szerint a hazai jogrendszerben az értékelés keretei adottak, a szakterületre vonatkozó stratégiai dokumentumok alapján a független értékelésekre vonatkozó elképzelések lassú fejlődést mutatnak. A TTI-szakterület kormányzását közvetlenül is érintő, menedzsment- illetve folyamat-értékelésekből 2007 és 2010 között kilencet is végrehajtottak, és átfogó értékelésre, illetve a közvetlen támogatások értékelésére vállalkozó munkákra is bőven akad példa a vizsgált időszakban. A kutatás a független értékeléseket a gazdaságpolitikai támogatási logika szerint tekinti át, rámutatva, hogy a megindult fejlődés ellenére az értékelések innovációs rendszert javító potenciáljának a kihasználása egyelőre alacsony fokú.**

Kulcsszavak: értékelés, innovációs rendszer, TTI-szakpolitika, új közsféra-menedzsment

1. Bevezetés

Az értékelésekkel foglalkozó, lassan könyvtárványivá bővülő szakirodalmon túlmenően a kutatás kiindulópontjait három szélesebb területen kell keresnünk. Ezek: az új közsféra-menedzsmenttel, a szervezeti tanulással és az innovációs rendszerrel foglalkozó szakterületek. Mivel a kutatás elsősorban magyarországi empirikus eredményekkel járul hozzá a témakör vizsgálatához, ezért csak a legszükségesebb elméleti tudnivalókat tekintjük át, a további részletek iránt érdeklődő olvasó a hivatkozásokban felsorolt tanulmányokból kiindulva tájékozódhat.

Az új közsféra menedzsment (New Public Management, NPM) leegyszerűsítve azzal foglalkozik, hogy a magánszférában a hatékony megoldásokat lehetővé

* A bemutatott kutatási eredmények a South East Europe Programme keretében, a 2011-2014 között folyó EVAL-INNO projekt eredményeként jöttek létre (projektszám: SEE/B/0025/1.3/x). Az EVAL-INNO projektben részt vevő partnerek a kutatási, technológiai és innovációs értékelési kompetenciák fejlesztését végzik a délkelet-európai térségben. További részletek: www.eval-inno.eu. A tanulmányban leírtak nem tekinthetők az NGM hivatalos álláspontjának.

tevő elvek és gyakorlatok miként honosíthatók meg a közszférában.¹ Vedung és szerzőtársai (2012) kiemelik, hogy az értékelés a közszféra megreformálásának az egyik legfontosabb velejárója, ami két okból is természetes:

1. nagyon lényeges annak tényekre alapozott vizsgálata, hogy a magánszektorhoz közelítő megoldások valóban hatékonyabb, jobb stb. működést eredményeznek-e;
2. a magánszektor hatékonyan működő nagyvállalatainál² a tanulási célú, belső és külső szakértők által végrehajtott értékelések a mindennapok természetes velejárói.

Argyris és Schön (1978) szerint a szervezeti tanulás nem más, mint a hiba feltárása és kijavítása. A tanulás része a visszacsatolás. Az úgynevezett egyhurkú tanulás esetén a felderített hibákat kijavítják, de a szervezeti kultúra alapjai, a folyamatok, a stratégiai irányok lényegében változatlanok maradnak. Kéthurkú tanulás esetén a szervezet a feltárt hibák eredményeképp megkérdőjelezi a meglévő folyamatok, stratégiai irányok stb. helyességét, és megváltoztatja, kiigazítja azokat. Deutero-tanulás esetén a szervezet – egyebek mellett – felismeri a tanulási folyamatok kontextusait és megtanul tanulni, azaz a szervezeti célok érdekében alkalmazni az egyhurkú, illetve kéthurkú tanulást. Huber (1991) szerint egy entitás akkor tanul, ha az információk feldolgozásával a magatartása potenciálisan megváltozhat.

Az innovációs rendszer azon intézmények és szervezetek halmaza, amelyek együttesen és külön-külön is hozzájárulnak az új tudás és az új technológiák kifejlesztéséhez, alkalmazásához és terjesztéséhez. E Freemanhoz (1987) köthető, és a nemzetgazdasági szintre vonatkozó első megfogalmazást követően a szakirodalom számos innovációs rendszer-konceptiót jegyzett fel, köztük a regionális, az ágazati, a technológiai és a globális innovációs rendszereket (1. ábra).³ Esetünkben „tanuló entitásként” a magyar nemzeti innovációs rendszer áll a vizsgálat középpontjában, egész pontosan az a jelenség, hogy az értékelések segítségével hogyan tanul a rendszer.

A hibák szakszerű feltárásának egyik fontos eszköze a független⁴ értékelés. A TTI-szakterületen az értékelés módszeres információgyűjtést és elemzést jelent, azzal a céllal, hogy valamely innovációs rendszer-komponenssel kapcsolatban hasznos visszacsatolás szülessen. Az értékelés a társadalomtudományi kutatótevékenységek egy speciális formája, melyhez értékítélet is társul.⁵ Két alapvető formája kü-

¹ A fejlett piacgazdaságokban ez a trend az 1980-as évektől vált markánssá, az NPM-et, mint terminust, Hood (1991) honosította meg.

² Az alkalmazotti létszám tekintetében Magyarország közigazgatásának mérete a legnagyobb multinacionális vállalatokéval egyezik meg.

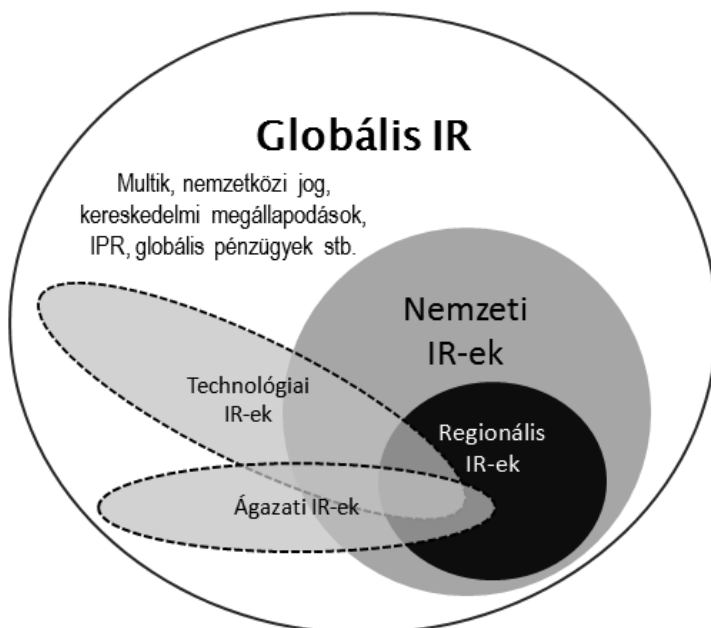
³ Ezekről lásd részletesen Vas és Bajmócy (2012).

⁴ Természetesen fontos és hasznos a nem független értékelések szerepe is, de a várható kiemelt tanulási hatások miatt, és mert a nem független értékelési mechanizmusok áttekintése rendszerszinten legalábbis igen bonyolult, a kutatás a független értékelési mechanizmusokra koncentrálni.

⁵ Ahogy az IOB (2009) kötet fogalmaz: „Evaluation is a form of research that entails a judgment.”

lönbözthető meg. A szummatív értékelések a mérésre és a hatásokra koncentrálnak, impliciten feltételezve, hogy az adott rendszer-komponens (például egy K+F pályázati program) működése problémamentes, a teendő nem más, mint a hatások, a teljesítmény stb. összesítése. Ezzel szemben a formatív értékelések nem egyszerűen összegzik a hatásokat, hanem a jövőbeli javulás új lehetőségeire is erőteljesen koncentrálnak.⁶ Továbbá az értékelés tartalmának elsődleges irányultsága⁷ alapján koncepcionális értékeléseket, folyamatértékeléseket és hatáselemzéseket⁸, az időzítés alapján előzetes (ex-ante), közbenső (interim, mid-term) és utólagos (ex-post) értékeléseket különböztethetünk meg.

1. ábra Innovációs rendszerek



Forrás: Asheim et al. (2011)

A továbbiakban a tanulmány elsőként azt vizsgálja, hogy a hazai jogrendszerben a TTI-szakpolitikában alkalmazott eszközök értékelése (a továbbiakban: értékelés, illetve TTI-értékelés) megjelenik-e, és ha igen, adottak-e a jogi keretek a megfelelő színvonalú és tanulási hatást kiváltani képes független értékelésekhez. Ezt köve-

⁶ A gondolatmenetet lásd Arnold és Guy (2001).

⁷ A gyakorlatban az értékelések e típusai keveredhetnek is.

⁸ A KFI Értékelési Standardok (2012) említik továbbá a strukturális értékeléseket, amelyek a programok/eszközök/szervezetek strukturális felépítésével, annak megfelelőségével foglalkoznak.

tően a 2005 után⁹ megjelent stratégiai dokumentumokban a TTI-értékelések szerepét vizsgáljuk, elsősorban abból a szempontból, hogy a stratégiák mennyire tekintik fontosnak az értékeléseket és a stratégiai tervek milyen értékeléseket ambicionáltak – tekintettel az innovációs folyamatok bonyolultságára és az általában is jelentős értékelési-módszertani kihívásokra. A kutatás ezután a TTI-szakterületen megtalálható értékeléseket és azok főbb tanulságait tekinti át, kiemelve az átfogó értékeléseket, és megkülönböztetve a gazdaságpolitikai támogatási logika szerint csoportosítható értékeléseket. A magyar innovációs rendszerben a szervezeti szintű értékelési törekvések is megjelennek: mivel ezek önmagukban is szerteágazóak, és az információkhoz hozzáférés önálló kutatást is indokol, ezért a szervezeti értékeléseknek a tárgyalását az innovációs rendszer szintjén releváns mértékig irányozzuk elő. A tanulmány felteveli, hogy az olvasó ismeri a magyar innovációs rendszer főbb intézményi szereplőit.¹⁰

2. Független értékelések a jogrendszerben

A hazai jogrendszerben a magyar innovációs rendszer különböző komponenseivel kapcsolatosan a jogalkotó kétféle értékelési szándékot kodifikált. Jogszabályok szólnak egyrészt a tudomány- és technológiapolitika, a kutatás-fejlesztés és innováció (KFI) területét érintő programértékelésekről, illetve a kutatás-fejlesztésben érintett fő közfinanszírozású szervezetek – a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) és a felsőoktatási intézmények – egyes értékelési mechanizmusairól.

2004 év végén az Országgyűlés elfogadta az innovációs törvényt.¹¹ A törvény alapelveként rögzíti, hogy a közfinanszírozású támogatások felhasználását, a kutatás-fejlesztési és technológiai innovációs támogatási programokban kitűzött célok megvalósítását rendszeresen értékelni kell. A programértékelést a támogatási döntést hozó, és a támogatást nyújtó szervezettől egyaránt független értékelő végzi. A további programok kialakítása során a programértékelés eredményeit figyelembe kell venni.

2010-ben a kormány rendeletet alkotott a KFI-projektek közfinanszírozású támogatásáról.¹² A rendelet 15. fejezete a programértékelések rendszerét és tartalmi követelményeit rögzíti. A szabályozás értelmében a KFI-programok értékelését a program kiírójától, a program koordinálásáért és a programértékelés megszervezéséért felelős szervtől, valamint a kedvezményezettől független személy végzi, de a

⁹ Ennek indoka kettős. Egyrészt 2005-től várható, hogy az innovációs törvényben az értékelésekkel kapcsolatban rögzítettek rendszerszinten is megjelennek Magyarországon, másrészt az EU-csatlakozást követően az EU-tól érkező támogatásokat illetően kötelező független értékeléseket végezni. A kutatás a 2012 végéig feltárt és kutatható értékelések alapján készült.

¹⁰ Azon belül is különösen pl. a kormányzati szereplőket, a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapot, a Magyar Tudományos Akadémiát, a felsőoktatási intézményrendszert stb.

¹¹ 2004. évi CXXXIV. törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról.

¹² 146/2010. (IV. 29.) Korm. Rendelet a kutatás-fejlesztési és technológiai innovációs projektek közfinanszírozású támogatásáról.

rendelet rögzíti egyebek mellett azt is, hogy a KFI-programokkal kapcsolatosan értékelési terveket kell készíteni és a program-ciklusokhoz illeszkedően végrehajtani. Az értékelés költségei a KFI-program pénzügyi keretének 1,5%-át nem haladhatják meg.

Szintén 2010-ben született meg a Nemzeti Innovációs Hivatalról szóló kormányrendelet¹³, melynek értelmében a Hivatal programokat indít a kormányzati kutatás-fejlesztési és innovációs programok értékelésére, az eredmények mérésére irányuló stratégiára és módszertanra.

A Kutatási és Technológiai Innovációs Alapról (KTIA) szóló törvény¹⁴ 2011-től hatályos módosítása értelmében az országos kutatás-fejlesztési és innovációs támogatási programok – ideértve az Alap – programstratégiájának és tervezésének megalapozását szolgáló elemzések, tanulmányok, módszertanok, értékelések, koncepciók és stratégiák elkészítéséhez, valamint a támogatási programok stratégiai monitoringjához és értékeléséhez [...] források biztosíthatók. E források az Alap kezelésével kapcsolatos költségekből állnak rendelkezésre, melyek nem haladhatják meg az Alap tárgyévi eredeti kiadási előirányzatának 4,5%-át.

Ami a közfinanszírozású K+F forrásokat felhasználó egyes főbb szervezeteket illeti, a Magyar Tudományos Akadémiáról szóló törvény¹⁵ 2010-től tartalmaz szabályozást egyes független értékelési mechanizmusokról. E szerint a kutatóközpontok és kutatóintézetek munkáját és felügyeletét külső tanácsadó testület segíti: figyelemmel kíséri az intézet/központ munkáját, és tanácsaival segíti terveinek kialakítását. Az MTA Közgyűlése által választott Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsának (AKT) felkérésére a külső tanácsadó testület rendszeresen közreműködik az intézetek munkájának értékelésében.

A felsőoktatásban a kutatás-fejlesztés és innováció értékelése szervezeti szinten jóval puhább kodifikációs múlttal és jelennel rendelkezik. A korábban hatályos felsőoktatási törvény¹⁶ rendelkezett a felsőoktatási intézmények minőségfejlesztési programjáról, melynek elkészítéséhez a törvényben meghatározott intézményfejlesztési tervet és kutatási-fejlesztési-innovációs stratégiát is figyelembe kellett venni. Az intézményi minőségfejlesztési programban kellett meghatározni a tudományos kutatás értékelésének fejlesztésére irányuló célokat. A törvény szerint a felsőoktatási intézmény évente áttekinti az intézményi minőségfejlesztési program végrehajtását, és megállapításait az intézmény honlapján, továbbá a helyben szokásos módon nyilvánosságra hozza. A 2011 végén hatályba lépett új felsőoktatási törvény¹⁷ nem tar-

¹³ 303/2010. (XII. 23.) Korm. Rendelet a Nemzeti Innovációs Hivatalról. A Nemzeti Innovációs Hivatal a legnagyobb létszámmal rendelkező, innovációval foglalkozó központi kormányhivatal, a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) jogutódja.

¹⁴ 2003. évi XC. törvény a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapról. A KTIA a legjelentősebb hazai pénzforrást allokáló, kutatás-fejlesztést és innovációt finanszírozó pénzalap, forrását a közepes és nagy cégek által fizetett innovációs járulék jelenti.

¹⁵ 1994. évi XL. törvény a Magyar Tudományos Akadémiáról.

¹⁶ 2005. évi CXXXIX. törvény a felsőoktatásról.

¹⁷ 2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról.

talmaz a korábbiakhoz hasonló indirekt szabályozást a TTI-szakterületen szükséges értékelésekre.

Elmondható, hogy a hazai jogrendszerben a jogalkotó a független értékeléseket elsősorban a KFI-programértékelésekkel kapcsolatban kodifikálta. A kutató-fejlesztő szervezetek közül a Magyar Tudományos Akadémia esetében az értékelési mechanizmusok közül a külső tanácsadó testületek szerepével kapcsolatban történt szabályozás, míg a felsőoktatásban a kérdéskör kikerült a 2012 végén hatályos joganyagból. Mindez annak függvényében vet fel kérdéseket, hogy a hazai közfinanszírozási forrású K+F ráfordítások nem csekély hányadát intézményfinanszírozás keretében használják fel.

3. Értékelések a TTI-szakterület stratégiai dokumentumaiban

A tudomány-, technológia- és innovációpolitika területén – a kutatott 2005-2012 közötti időszakot megelőzően – a független értékelés csak ritkán jelent meg a szakmai közbeszédben¹⁸, a szakpolitika ismert stratégiai dokumentumai¹⁹ pedig még nem foglalkoztak súlyponti rendszeremként a független értékeléssel.²⁰

Az Európai Unióhoz való csatlakozás a támogatási források felhasználásának értékelésével kapcsolatban új korszakot hozott. A 2003-ban elfogadott Nemzeti Fejlesztési Tervhez képest az *Új Magyarország Fejlesztési Terv* (ÚMFT 2007), ami a 2007-2013-as programozási időszakban az EU-tól érkező kohéziós források fő tervezési dokumentuma – már részletesebb KFI-célkitűzéseket is megfogalmazott. Bár e célok ambiciózusak voltak és mérhetőségük kevésbé volt meghatározható, a terv megfogalmazta a független értékelésekkel kapcsolatos általános EU-értékelési elvárásokat.

A 2007-ben elfogadott középtávú kormányzati *TTI-Stratégia* (2007) dokumentumban az értékelés fontos értéként jelenik meg, de ennél jóval többről is szó van: a stratégiával a szakpolitika azt is felismerte, hogy a TTI-szakterületen az értékelés önálló, más értékelésektől jelentősen különböző szakismeretekre építő tevékenység.

Az Új Széchenyi Terv az *ÚMFT* (2007) újragondolását, a TTI-területen két számszerű célkitűzés vállalását jelentette: a K+F ráfordítások 2020-ra ériék el a GDP 2%-át, illetve a magyar összesített innovációs mutató (Summary Innovation Index, SII) érje el az EU átlagot (illetve a következő ciklusban az EU-országok felső harmadába kerüljön). Az *ÚSZT* (2011) deklarálja, hogy ösztönözni kell a külső érté-

¹⁸ Fontos kivétel Georgiou et al. (2004), amely az OMF B által 1997-ben indított technológiai előretérítési program (TEP) szakértői panel által történt értékelésének összefoglalója.

¹⁹ Például a „Tudomány- és technológiapolitika 2000” című dokumentum.

²⁰ „A hazai jogalkotásban csak szigetszerűen léteznek előzetes hatásvizsgálatok, az állami tevékenység eredményeit módszeresen feldolgozó utólagos értékelések” (ÚMFT 2007, 47. o.). Érdekes, hogy Tamás (2003) kvalitatív kutatásában a szereplők megfogalmazzák az innovációs rendszer tanulásával kapcsolatos igényt, de az értékelés, mint ennek lényeges összetevője, nem kerül említésre.

kelések teljes körű alkalmazását, illetve létre kell hozni a TÉT Obszervatóriumot a tényalapú szakpolitika-formálás elősegítése érdekében.²¹

Az európai uniós tagállami gazdaságpolitikákat összehangolni hivatott Európai Szemeszter részére benyújtott első *Nemzeti Reform Program* azokat a számszerű vállalatokat rögzíti, amelyekkel Magyarország az Európa 2020 stratégia kiemelt célkitűzéseihez hozzá kíván járulni. Az *NRP* (2011) dokumentum a K+F / GDP mutató tekintetében 1,8%-os célkitűzést fogalmaz meg (az SII-vállalás maradt), illetve egységes KFI-értékelési és monitoring rendszert ígér.

A 2007-es kormányzati TTI-stratégiához képest a társadalmi konzultációra bocsátott új *KFI-Stratégia* (2012) annyiban jelent továbblépést, hogy a független értékeléseket a TTI-szakpolitika egyik fontos visszacsatolási mechanizmusának tekinti, amely a korábbi stratégiákhoz képest komplexebben vázolt szakpolitikai eszköztár számos elemében vissza is köszön.

Az országos szintű stratégiák mellett a 2005-2012-es időszak eredményeként meg kell említeni a Regionális Innovációs Stratégiákat, valamint a Nemzeti Technológiai Platformok (NTP) által kidolgozott tudományos-technológiai ágazati K+F stratégiákat. Ezekben az elkészült stratégiákban (továbbá az NTP-k esetében megvalósítási tervekben) elvéve jelenik csak meg az értékelés koncepciója – nem utolsósorban azért, mert egyik esetben sem lehetett valóban olyan erőforrásokkal számolni, amelyek a stratégiát kidolgozók döntési hatáskörében lettek volna.

Összességében a stratégiai dokumentumok alapján megfigyelhető egy lassú evolúció, amelynek során az értékelések tudatos tervezendő tevékenységekként jelennek meg – más kérdés, amint azt látni fogjuk, hogy az értékelések gyakorlata nem érte el azt a szintet, hogy a nemzeti innovációs rendszer stratégiai tanulási eszközeként tekinthessünk rájuk. Az is látszik, hogy e stratégiák távolról sem egységesen kezelik a TTI kérdéskörét, a lehetséges szakpolitikai eszközöket és magát az értékelést sem. Érdemes ezért röviden számba vennünk az eddigi értékeléseket, melyek közül elsőként az átfogó, vagyis a szakpolitika egésze szempontjából stratégiai jelentőségűeket tekintjük át, majd a gazdaságpolitikai támogatási logika szerint is megvizsgáljuk, hogy mely eszközök értékelésére és milyen példákat találunk a hazai gyakorlatban.

4. Átfogó értékelések

2005-2012-ben összesen négy átfogó, független értékelésre került sor a TTI-szakpolitikai területen.²² Ezek az értékelések tárgyukat, módszereiket, fókuszukat, céljaikat és hatásukat illetően jelentősen különböztek egymástól.

²¹ 2012-ben KFI Obszervatórium néven főosztályként kezdte meg működését a Nemzeti Innovációs Hivatalban (Kleinheincz 2012).

²² 2012-ben jelent meg a NIH (2012) átfogó értékelése a KTIA pályázati portfólió hasznosulásáról. A dokumentumot jórészt a hivatal munkatársai készítették, így az belső értékelésnek tekinthető.

Az OECD (2008) *innovációpolitikai országjelentése* az innovációs rendszer egészét mélységében elemezte. A jelentés fő fejezetei kitértek a keretfeltételekre (a gazdasági körülményekre, a finanszírozási, a szellemi tulajdonvédelmi stb. szabályozásra), az innovációs rendszer szereplőire, a TTI-politika irányítási rendszerére és a kormányzat szerepére. Nemzetközi statisztikai összehasonlítások készültek, és nagyszámú interjúra/konzultációra került sor. Az OECD nemzetközi szakértői egy hazai háttér tanulmányra is támaszkodhattak. A jelentést a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal²³ rendelte meg, és elsősorban tanulási célokat szolgált. Bár az ajánlásokat a gyakorlatban csak korlátozottan sikerült megfogadni, maga a kötet viszonylag nagy hatásúnak bizonyult: a 2009-es magyar kiadást követő években a különböző érintett szervezetek döntéshozói gyakran tettek utalásokat erre a szakpolitikát értékelő jelentésre.

2008-ban az *Állami Számvevőszék* (ÁSZ) megvizsgálta a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap működését. Habár a jelentés elsősorban az Alap finanszírozási szabályaival és eljárásaival foglalkozott, az ÁSZ az innovációs rendszer működését és az Alapnak az innovációs rendszerben betöltött szerepét is értékelte. A jelentés dokumentumelemzésre és az elérhető adatok elemzésére támaszkodott, de a szakértők 21 pályázatot is megvizsgáltak, amelyeket mintaként választottak ki a támogatott projektek közül (ÁSZ 2008). Az értékelés controlling szemléletben készült, ugyanakkor a tanulási célok is nagy súlyt képviseltek a jelentés összeállításánál. Az egyik legfontosabb ajánlást – a KTIA alapszerű működésének biztosítását – nem sikerült megvalósítani.

A *KPMG* (2009) *jelentése* egy közbenső értékelés eredményeit összegzi, hogy ti. mennyiben sikerült végrehajtani a középtávú kormányzati TTI-stratégia intézkedéseit. Az értékelés dokumentumokra, pályázati adatok elemzésére és az adott intézkedésért felelős közigazgatási szakemberekkel való interjúkra támaszkodott. Az értékelést elsősorban az elszámoltathatóságra tekintettel készítették, azaz azzal a céllal, hogy mennyiben sikerült a jelzett intézkedéseket végrehajtani. Mivel a TTI-stratégia a 2010-es kormányváltást követően a gyakorlatban visszafogottabb hangsúlyt kapott, az értékelési eredmények hasznosítása is háttérbe szorult.

Az *Ernst&Young és GKI* (Borsi 2010) tanulmány a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap első hat évének átfogó, ex-post értékelése. Az értékelés fókuszosa a kedvezményezettek körében elért input és output addicionális hatások, illetve a szereplők magatartás-változása voltak. Az értékeléshez használt módszerek között kérdőíves felmérést, dokumentumelemzést, interjúkat, ökonometriai modellezést, statisztikai elemzést találunk. Az értékelés elsősorban az érintett felek tanulását szolgálta, ugyanakkor az adófizetők felé az elszámoltathatóság egyes szempontjaira is kitért.²⁴ A jelentésnek volt hatása, és az érintettek gyakran hivatkoznak rá, ugyanak-

²³ A tanulmány készítésének időpontjában: Nemzeti Innovációs Hivatal.

²⁴ 2012-ben a Nemzeti Innovációs Hivatal nem független értékelést készített, amelyben az értékelési időhorizontot 2 évvel kitolva, további szempontokat is elemzett, hasznosítva az Ernst&Young és GKI (Borsi 2010) tanulmány elemzéseit.

kor csupán néhány elem hasznosítására került sor (pl. a KFI-vel kapcsolatos terminológia egységesítésére a teljes jogrendszerben, amely 2012. januárjától hatályos).

Az átfogó értékelésekről összességében megállapítható, hogy elkészítésükre alkalmanként, és nem rendszeresen kerül sor²⁵, s az értékelésben megfogalmazott ajánlások megvalósítása csak korlátozottan történt meg. A továbbiakban a TTI-szakterületen elvégzett, az átfogó értékelésekhez képest fókuszáltabb értékeléseket tekintem át.

5. Az értékelések áttekintése a gazdaságpolitikai támogatási logika szerint

A gazdaságpolitika gyakorlata változatos finanszírozási eszközökkel élhet, ha támogatni kívánja a kutatás-fejlesztést és innovációt. Miközben mindegyik a kutatás-fejlesztéssel és innovációval kapcsolatos extra kockázatok miatt makroszinten az ún. információs aszimmetriák kezelését célozza, mögöttük különböző megfontolások húzódnak meg:

- *Intézményfinanszírozás*: A kutatóintézetek és az egyetemi kutatóhelyek normatív költségvetési támogatásának jellemző formája.
- *Közvetett (vagy fiskális) ösztönzők*: A kormányzat ebben az esetben adókedvezményekkel, az adókedvezményekhez kapcsolódó egyéb szabályozással ösztönzi a kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységeket.²⁶ Így az adminisztrációs teher kicsi, a piac önszabályoz.
- *Közvetlen kínálatoldali eszközök*: Az állami támogatás ebben az esetben a kutatás-fejlesztés és innováció kínálatát közvetlenül ösztönzi (például pályázati támogatást ad azon szervezeteknek, amelyek KFI-tevékenységek elvégzését ígérik meg). A közvetlen pályázati konstrukciókkal – magas adminisztrációs költségek mellett – a KFI tematikus orientálása lehetővé válik, de közvetlen támogatással segíthetők a nemzetközi tudományos együttműködések, az innováció humán erőforrás-oldali feltételei stb. is.
- *Tőkepiaci eszközök*: ebben az esetben az állami pénzeszköz innovatív cégekben történő tulajdonvásárlást finanszíroz, illetve a tőkepiaci eszközök közé tartozik a garanciavállalás, azaz amikor innovatív cégek valamely

²⁵ Az átfogó értékelésekhez kapcsolódóan meg kell említenünk a magyar tudomány és technológia helyzetéről két évente készülő jelentést, melyet a Magyar Tudományos Akadémia állít össze. A jelentést az MTA elnöke mutatja be az Országgyűlésben. A jelentések ugyan módszeresen kerülnek összeállításra, és értékelő megállapítások is találhatóak bennük, mégis, elsődleges céljuk nem az értékelés.

²⁶ Ezek közül a kutatás-fejlesztési tevékenységek adóösztönzését tekintem át. A tanulmány írásakor fejlesztési adókedvezmény három jogcímen is igénybe vehető. Miközben a K+F számos országban jelentős adóösztönzésben részesül, az innovációs adóösztönzés gyakorlata szakmai vitákat generál, hogy ti. szabad-e és érdemes-e jelentős adókedvezményben részesíteni az innovációs tevékenységet.

(növekedési) programjukat garanciával megtámogatott tőkeszerkezettel hajtják végre.²⁷

A magyar gyakorlatban valamelyest változó intenzitással ugyan, de a 2005-2012 közötti időszakban az első három eszközcsoport alkalmazása mindenképpen jelentősnek mondható: évente a K+F intézményfinanszírozása mintegy 63-69 milliárd forintot, a K+F adóösztonzése 50 milliárd forintot, a TTI-t közvetlenül támogató pályázati ösztönzőrendszer legalább 60 milliárd forintot tett ki. Ezek nagyságrendjét jól szemlélteti, hogy együttesen meghaladják a nemzetgazdasági szintű K+F ráfordítások felét. Az alábbiakban a főbb gazdaságpolitikai eszközök szerint tekintem át az értékeléseket.

5.1. Intézményfinanszírozás

A KSH adatai alapján, Magyarországon a felsőoktatási, illetve a kutatóintézeti kutatás-fejlesztési célú intézményfinanszírozás évente 28-30, illetve 35-39 milliárd forintot tett ki a vizsgált időszakban. E források felhasználásának független értékelése 2005-2012-ben nem volt gyakorlat. A már bemutatott, a jogrendszerben kodifikált értékelési mechanizmusok lényegében azt erősítik meg, hogy a felsőoktatási K+F esetében ez a kérdés még nincs napirenden, az MTA intézetek esetében pedig a külső tanácsadó testületek segítségével jön létre az értékelési-visszacsatolási mechanizmusok egy intézeti-szervezeti szinten hasznos megoldása, ám makroszinten a TTI-szakpolitikát támogatni képes értékelésekhez további fejlődésre lesz szükség.

5.2. A fiskális ösztönzők értékelése

Az elmúlt években a magyar innovációs rendszerben jelentős fiskális ösztönzők – vagyis adókedvezmények – ösztönözték a vállalatokat, hogy kutatás-fejlesztést végezzenek, illetve K+F szolgáltatásokat vegyenek igénybe. A két fő adóösztonzó a következő volt (2. ábra):

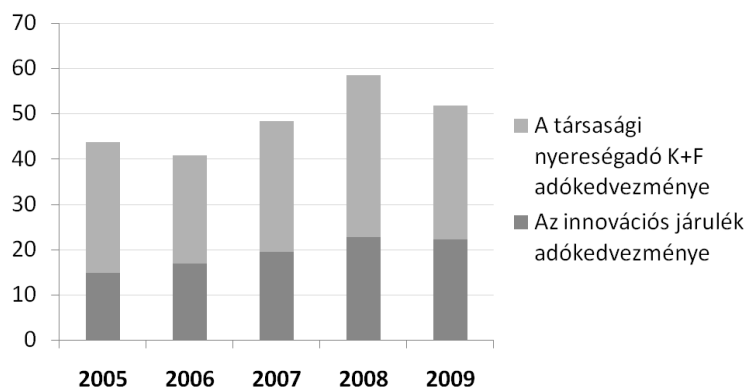
- *Innovációsjárulék-kedvezmény*: 2004 és 2011 között a mintegy 3000 közepes méretű, illetve nagyságrendileg valamivel kevesebb, mint 1000 járulékfizetésre kötelezett nagyvállalat közül azok, amelyek saját kutatás-fejlesztést végeztek, illetve közfinanszírozású, vagy non-profit kutatószervezettől K+F szolgáltatást rendeltek meg, a K+F költséget elszámolhatták az innovációsjárulékfizetési kötelezettségük terhére.²⁸

²⁷ Megjegyzendő, hogy a gazdaságpolitika a finanszírozási eszközökön túlmenően a keretfeltételek javításával is igyekszik támogatni az innovációt.

²⁸ A járulékfizetés alapja lényegében megegyezik az iparüzési adóalappal, és a korrigált árbevétel (a nettó árbevétel csökkentve az eladott áruk beszerzési értékével, a közvetített szolgáltatások értékével és az anyagköltséggel) értékének 0,3%-a. A szabályozás 2012. január 1-ével megváltozott, és sem a saját, sem a megrendelt K+F költség elszámolása nem lehetséges. A járulék a Kutatási és Technológiai Innovációs Alapba kerül.

- *K+F társasági adókedvezmény*: Az adózás előtti eredmény csökkenthető a saját tevékenységi körben végzett alapkutatás, alkalmazott kutatás, kísérleti fejlesztés (K+F) közvetlen költségeivel (kivéve a másik belföldi adózótól igénybe vett K+F szolgáltatások ellenértékét), és e kedvezmény a kétszeresére is nőhet, ha a vállalkozás a K+F tevékenységet egyetem, vagy közfinanszírozású kutatóhely területén végzi.

2. ábra A fő indirekt ösztönzők mértéke (milliárd forint)



Forrás: NGM számítás

A K+F adókedvezmények hatásainak, illetve a kedvezmények igénybevételének értékelése 2005-2012-ben nem történt meg²⁹, ugyanakkor ezen eszközök esetében fontos lenne az értékelési módszertanok fejlesztése, mert az indirekt eszközök jelentősége felértékelődően van.

A fiskális ösztönzők kapcsán érdemes megemlíteni a minősítési rendszert, hiszen a K+F-et végző vállalatok előzetes hatósági igazolást kaphatnak a tervezett jövőbeli kutatás-fejlesztési ráfordításaikhoz (hogy ti. valóban K+F érdekében eszközölnek költséket), és a megadott minősítést az adóhatóság nem kérdőjelezheti (illetve csak bírósági eljárásban kérdőjelezheti) meg.³⁰ A minősítés tervezésekor határozott szakpolitikai szándék volt az értékelések bevezetése, ami az új KFI-Stratégia (2012) intézkedési tervei között is szerepel.

5.3. A közvetlen pályázati ösztönzők értékelése

A már említett intézményfinanszírozás mellett a kutatás-fejlesztési (illetve innovációs) tevékenységek legjelentősebb kínálatoldali ösztönzői a pályázati ösztönzők – el-

²⁹ Pontosabban: egy 2012-ben elkészült hatásvizsgálati jelentés végül nem lett nyilvános.

³⁰ A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalánál (SZTNH) nemcsak az adóalany vállalat, hanem a Nemzeti Adó- és Vámhivatal (NAV) is kezdeményezhet minősítést, amint azt az adóhatóság széles körben meg is tette a minősítés bevezetését követően. A minősítés részleteiről lásd: 9/2012. (II. 1.) Korm. rendelet az egyes tevékenységek kutatás-fejlesztési szempontú minősítése iránti eljárás részletes szabályairól.

sősorban a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap, valamint a Strukturális Alapok pályázati programjai – voltak. A vizsgált időszakban a KTIA-ból megvalósuló támogatások jellemzően évente mintegy 35-40 milliárd forintot³¹, a Strukturális Alapokból eszközölt KFI-támogatások 12-15 milliárdot tettek ki.

A KTIA finanszírozásában, illetve a Strukturális Alapok társfinanszírozásában megvalósuló programok az értékeléseket illetően is különböznek, a 2005-2012 közötti értékelések, mondhatni, más értékelési háttérrel és szempontrendszerrel, más értékelési premisszákkal készültek el. „A nemzeti finanszírozású TTI-politikai eszközök közül mindössze négynek az értékelése készült el, miközben a Strukturális Alapokból társfinanszírozott programokat az EU-szabályok szerint előzetesen (ex ante), folyamatában (mid-term) és utólagosan (ex-post) is értékelni kell.” írja Havas (2011). De a különbség lényege nem feltétlenül a rendszerességben és folyamatosságban van, bár az sem elhanyagolható. Nézzük meg először az említett négy értékelést (1. táblázat).

1. táblázat Az NKTH által megrendelt független értékelések

Az értékelési jelentés címe	Dátuma	Készítette
Kooperációs Kutató Központok Program: Alvállalkozások versenyképességére gyakorolt hatások; Ex-post értékelés eredményei	2005. június	Netwin Kft. és Laser Consult Kft.
Az INNOCSEKK program hazai és nemzetközi tapasztalatainak értékelése és javaslat a lehetséges továbbfejlesztés főbb irányaira és eszközeire	2007. október	Ipargazdasági Kutató Kft.
A 2001-2002-es Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok nyertes projektjeinek utólagos értékelése	2008	INNOV Hungaricum Kft.
Peer review of Innovation Support Measure INNOCSEKK - Innovation Voucher	2009. június	Pro Inno Europe, Inno Learning Platform

Forrás: Ernst&Young és GKI (Borsi 2010, 173-174. o.)

A Kooperációs Kutatóközpontok (KKK) első három évének értékelése komplex utólagos értékelés volt. Összesen 5 egyetem által vezetett KKK-t támogattak, ezekben 70 vállalat is részt vett. Az értékelés megállapította, hogy minden kormányzati KKK-ba fektetett forint további 0,8 Ft vállalati finanszírozást hozott a KKK-knak, de a központok közötti különbségek jelentősek voltak. A résztvevő vállalatokra gyakorolt hatás jelentős volt, és az egyetemi kutatóhelyek is profitáltak a programból. Az értékelés módszertanát felmérésre és interjúkra alapozták, a válaszadók-interjúalanyok száma 190 volt (Netwin és Laserconsult 2005).

Az Innocsekk program közbelső értékelése a program tapasztalatait összegezte. Az értékeléshez a voucher-rendszerű támogatás adatbázisát, dokumentumait, nemzetközi szakirodalmát egyaránt felhasználták, de készült felmérés és interjú is (összesen 91 válaszadóval). Az értékelés rámutatott a magyar és a nemzetközi gya-

³¹ Az évek közötti hullámzás erőteljes volt, 2010-2011-ben például a korábbi kötelezettségvállalások, intézményi átalakítás stb. miatt a KTIA kifizetések megakadtak.

korlat közötti különbségekre, a pályázatok értékelésének és a projektek végrehajtásának kevésbé hatékony voltára, az informatikai rendszerek gyengeségére. Az értékelők a vállalati magatartás alakulását is vizsgálták, és megállapították, hogy az Innocsekk összességében sikeres volt a támogatott cégek körében (Ipargazdasági 2007).

A Nemzeti Kutatás-fejlesztési Program (NKFP) utólagos értékelése is dokumentumelemzésen, felmérésen és interjúkon alapszik (a válaszadók száma nem elérhető). A megállapítások összességében a komplex technológiai program sikerét támasztják alá – a válaszadók 64%-a 5 évvel a program zárása után is addicionális bevételekről számolt be. Az értékelés költség-haszon elemzést is előirányzott, de a hasznok becslése végül a K+F extern hatásai miatt kevésbé került fókuszba. Ez az értékelés is elsősorban tanulási céllal készült (Innov Hungaricum Kft. 2008).

Az Innocsekk program peer review értékelésére egy nemzetközi projekt keretében került sor, a jelentés is angolul érhető el. A szakértők véleménye szerint az Innocsekk inkább egy pályázati program jellegzetességeit mutatja, kevésbé egy voucher támogatását (Pro-inno Europe 2009).

A Strukturális Alapokból finanszírozott program-értékelések általában nagyok, komplexek és kevésbé TTI-specifikusak. 2012 áprilisáig összesen három, a szakterülethez kapcsolódó jelentés volt elérhető a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség honlapján (2. táblázat).

2. táblázat A Strukturális Alapokból finanszírozott, TTI-relevanciájú programok értékelése 2006-2012-ben

Az értékelési jelentés címe	Dátuma	Készítette
A Nemzeti Fejlesztési Terv keretében a KKV-k számára megítélt technológiafejlesztési támogatásoknak a vállalkozások beruházásaira és növekedésére gyakorolt hatásának elemzése (GVOP 2.1.1)	2008. november	Béres Attila
A GVOP 3.3. intézkedés értékelése. Értékelési jelentés	2010. május	KPMG Government Advisory
Értékelési Zárójelentés a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség részére a GVOP 1.1.3 alintézkedés értékelése projekten	2010. szeptember	Existimo konzorcium, vezető: AAM Consulting

Forrás: a szerző gyűjtése, <http://www.nfu.hu/ertekeles>, 2012. április 14.

Béres (2008) mikro-ökonometriai módszerekkel utólagos hatáselemzést végzett, rávilágítva, hogy a kb. 42 milliárd forint, a KKV-k technológiai korszerűsítésére 2004-2006-ban kifizetett támogatás pozitív hatással volt a pályázókra és a nyertesekre. A tanulmány, bár pozitív hatásokat mutatott ki, a TTI-folyamatok egyes fontos jellegzetességeivel – pl. a folyamatokat jellemző kockázatokkal, vagy a spillover-hatásokkal – mélyebben nem foglalkozott.

A KPMG (2010) utólagos értékelése a vállalati K+F támogatásokat elemezte. A programban 2004-2006 között 413 vállalat összesen 12 milliárd Ft támogatást ka-

pott. Az értékelés vállalati megkérdezésre (238 válaszadó), 15 interjúra, és ökonometriai elemzésre (regressziókra) alapoz. A kedvezményezettek pozitívan értékelték a programot, amit az ökonometriai elemzés is alátámasztott. Ugyanakkor az értékelés meglehetősen óvatosan fogalmaz, és a TTI-vel kapcsolatos jellegzetességekre is csak áttételesen utal.

Témánk szempontjából releváns még az AAM Consulting (2010) értékelésének a klaszterfejlesztéssel foglalkozó fejezete. E jelentésnek a módszertani és egyéb tanulságait a rendszerszemléletű beavatkozásoknál mutatom be, hiszen a klaszterfejlesztés támogatása nem a KFI kínálatának közvetlen növelésére irányul.

Az áttekintett értékelési erőfeszítések ellenére fontos pályázati programok értékelése nem történt meg. A jelentős nemzeti és társadalmi innovációk megalapozását szolgáló Nemzeti Technológiai Program (vagy Jedlik program), a húzóágazatok K+F-jét támogató Asbóth program, a régiók innovációs fejlesztésére szánt Baross program, a vállalkozói ötletek piacra segítését célzó 5LET program, illetve a Regionális Egyetemi Tudáscentrumok (RET) program értékelésére annak ellenére nem került sor, hogy méretük, költségvetésük és több éven átívelő megvalósításuk ezt indokolta volna.³²

Végül, de nem utolsósorban a pályázati ösztönzők között meg kell említeni az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramokat (OTKA). Bár az OTKA éves költségvetése eltörpül a Strukturális Alapok és a KTIA finanszírozta KFI-pályázatokhoz képest (a vizsgált időszakban évente 5 milliárd forint körüli), az alapkutatásokban betöltött szerepe jelentős. Az OTKA – témánk szempontjából releváns – független értékelésére eddig nem került sor.

5.4. A keresletoldali KFI-t támogató eszközök

Bár a keresletoldali KFI-t támogató szakpolitikák és eszközök világszerte egyre lényegesebbek (OECD 2011), Magyarországon ezeket még lényegében nem alkalmazták, illetve a meglévő, pl. új technológiai tartalmú beszerzéseket nem innovációs rendszerszemléletben alkalmazzák.³³ Így ezen a területen különösen lényeges lenne a következő (ex-ante jellegű) értékelési kérdések megválaszolása:

- A közigazgatás mely funkcionális területein, illetve milyen állami tulajdonú cégek esetében volna mód a kutatás-fejlesztés és innováció stimulálására?
- A keresletoldali eszközök a gazdaság egészében mekkora innovációs potenciált jelentenek?
- Milyen célszerű beavatkozási logika (logikai keretmátrix) vázolható?

³² Az említett programok a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap pályázati költségvetésének bő felét jelentették 2004-2010-ben. A többi program ehhez képest elaprózottnak és kevésbé stabilnak volt tekinthető, illetve voltak jelentősebb méretű egyedi kormánydöntések is. Lásd: Ernst&Young és GKI (Borsi 2010, 144. o.)

³³ A kereskedelmi hasznosítást megelőző beszerzés (pre-commercial procurement, PCP) ugyan 2012-ben már napirenden volt, egyrészt még nem valósult meg, másrészt vannak szakértők, akik megkérdőjelezik, hogy a PCP valójában keresletoldali beavatkozást jelent-e.

A 2013 nyarán elfogadott *KFI-Stratégia* (2012) számol ugyan a keresletoldali ösztönzésének lehetőségével, a szakpolitikában újszerűnek mondható megközelítés miatt a keresleti oldal értékeléseinek felfutására egy darabig még bizonyosan várunk kell.

5.5. Értékelések a rendszerszemléletű beavatkozások területén

A magyarországi rendszerszemléletű beavatkozások áttekintése nem könnyű feladat. A minisztériumi hatás- és felelősségi körök hagyományosan erősen megosztottak, a kormányzaton belüli koordináció jelentős szakmai kihívást jelent. Így az ebben a pontban bemutatott rendszerszemléletű beavatkozásokat rendszerint egy minisztérium kezdeményezte, amelynek a kapcsolódó szakpolitikai területekről szükségszerűen csak korlátozott áttekintése lehetett és a kapcsolódó koordináció sem feltétlenül a TTI-szempontokra tekintettel valósult meg.

A Pólus programot a 2005-ös Országos Területfejlesztési Koncepció kezdeményezte – a program az akkori Gazdasági és Közlekedési Minisztériumhoz tartozott (3. ábra). A későbbi fejlesztési tervek megerősítették, hogy az innováció kibontakozásához szükség van a fejlesztési pólusokra.

„Az innováció csomópontjai elsősorban azok a városok, amelyek egyetemekkel, kutatóintézetekkel rendelkeznek. A fejlesztési pólusok programjának középpontjába, ezek bázisára alapozva az innováció erősítését, az innovatív klaszterek fejlesztését, valamint a tudásalapú helyi gazdaság és a vállalkozások fejlesztését helyezzük” (ÚMFT 2007, 80. o.). A Pólus program az EU Strukturális Alapok társfinanszírozásában szakaszos klaszterfejlesztést kezdeményezett. 2011-re 128 klaszter kapott támogatást, közülük 25 úgynevezett akkreditált innovációs klaszter³⁴ (lásd MAG 2011). A klaszterprogram jelentőségét – a Pólus Programiroda³⁵ prezentációja alapján – az alábbi adatok érzékeltetik:

- 728 klasztertag szervezet, köztük 554 KKV;
- a klasztertag cégek árbevétele 2009-ben megközelítette a 11 milliárd eurót;
- a klasztertag cégek kutatás-fejlesztési ráfordítása a vállalászási K+F egyharmada.

A Pólus program értékelésére 2012-ig nem került sor³⁶, egyes térségek viszont terveztek értékeléseket. A Budapesti Fejlesztési Pólus és a Miskolc Fejlesztési Pólus stratégiai koncepciók egyaránt előírányoztak értékeléseket (BFP 2006; Lukács–

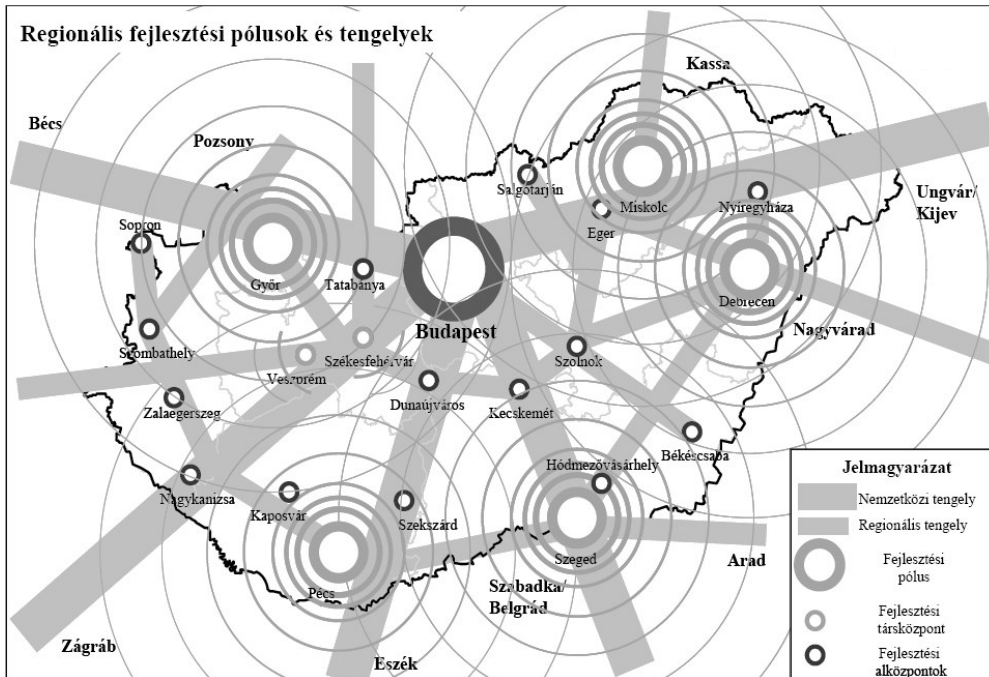
³⁴ A négy szakaszos modellnek ez a harmadik szintje, ahol az innováció már kifejezetten elvárt követelmény. A tanulmány írásakor 20 akkreditált innovációs klaszter működött.

³⁵ 2011-ben az iroda beolvadt a Nemzeti Fejlesztési Ügynökséghez tartozó Magyar Gazdaságfejlesztési Központ (MAG) Zrt-be.

³⁶ A megfogalmazott ajánlások és a cím ellenére valójában az *NFGM-VÁTI* (2009) kiadvány legfeljebb belső (nem független) értékelésnek tekinthető, és az elemzés fő fókuszát sem a pólusok, illetve az innováció képezik.

Piskóti 2006), más kérdés, hogy a Pólus programra vonatkozóan – legalábbis nyilvánosságra került, e helyütt idézhető³⁷ értékelés – nem ismert.

3. ábra Regionális fejlesztési pólusok és tengelyek



Forrás: Az Országgyűlés 97/2005.(XII.25.) OGY határozata az Országos Területfejlesztési Konceptióról. A térképet a VÁTI készítette

Ugyanakkor a klaszterfejlesztés értékelésére találunk példát. A már említett *AAM Consulting* (2010) értékelési jelentés a GVOP 1.1.3. (beszállítók és klaszterek) konstrukcióját elemezte. A jelentés szerint a klaszterek fejlődése számottevően függ a klasztermenedzsmenet ellátó vezetők szándékaitól és képességeitől. Továbbá sikeresebbnek bizonyultak azok a klaszterek, amelyeket az állami támogatás megítélése előtt alapítottak – azaz az értékelés szerint az állami támogatás gyakran csak a klasztermenedzsmenet szervezetek érdekében állt. Ugyanakkor a támogatott klaszterek számához (128) képest a módszertan korlátozottan ad lehetőséget a TTI-szakpolitika szintjén kezelendő megállapításokra, inkább a mélyebb kvalitatív megállapítások a jellemzőek (a jelentés összesen 14 interjúra és kérdőívre támaszkodik).

Bár nem független értékelés, az Új Széchenyi Terv keretében akkreditált 10 innovációs klaszter eredményeit részletesen is áttekintő *MAG* (2012) tanulmányt

³⁷ Érdekes, hogy az interneten most is – 2013 őszén – elérhető egy kvalitatív információkra épülő rövid értékelés a Pólus programról, ám az értékelő megállapítások idézése előzetes írásbeli beleegyezéshez kötött.

egyres értékelő megállapításai miatt mégis érdemes megemlítenünk. A tanulmány szerint a klaszterek teljesítménye összefügg a klasztertagság strukturális jellemzőivel, ugyanakkor a legjobb teljesítményt a heterogén összetételű klaszterek nyújtják, azaz amikor kis- és nagy cégeket, továbbá non-profit szervezeteket – egyetemeket, kutatóintézeteket – is találunk a tagok között.

A nagyobb volumenű rendszerszemléletű beavatkozások mellett 2005-2012 között két kisebb is megvalósult:

- Hét Regionális Innovációs Ügynökség (RIÜ) 2005-ben és 2008-ban kapott KTIA pályázati támogatást, a térségi innovációpolitika egyes feladatainak ellátására (kapcsolatépítésre, szemléletformálásra, innovációmenedzsment-szolgáltatások nyújtására stb.). A RIÜ (2010) önértékelés a regionális innovációs folyamatok szempontjából hasznos tevékenységekre hívja fel a figyelmet. Az ügynökségek független értékelése ugyan nem történt meg, de az eredeti pályázatok jelentési időszaka alatt EFQM standardok szerinti menedzsment önértékelést kellett végrehajtaniuk. A RIÜ-k ma is működnek, ugyanakkor az állami támogatás megszűntével egyre nehezebb feltételek mellett látnak el részben közpolitikai feladatokat.
- 20 Nemzeti Technológiai Platform (NTP) kapott 2007-ben és 2008-ban megítélt KTIA pályázati támogatást. Az NTP-kben egyetemek, kutatóintézetek, KKV-k és nagyvállalatok, valamint egyéb érdekelték arra vállalkoztak, hogy közös, hosszú távú, prekompetitív K+F stratégiákat készítenek és kezdik el megvalósításukat. Hosszabb távon egyes platformok integrációja is a tervek között szerepelt. Az elkészült K+F-stratégiákban és megvalósítási tervekben elvéve jelenik meg az értékelés koncepciója, és az NTP-k független értékelésére sem került sor. A platformok körülbelül fele bizonyult életképesnek 2-3 évvel is a támogatás megszűnése után – ami akár jó arány is lehet, de a kérdés eldöntéséhez értékelésre lenne szükség.

Összességében az értékelések is tükrözni látszanak, hogy a TTI-szakpolitikáknak nem erőssége a rendszerszemléletű megközelítés. Lényeges lenne tudnunk, hogy a nagyobb volumenű beavatkozások vajon növelték-e a helyi innovációs potenciált, és azt is, hogy mi a RIÜ-k illetve NTP-k tényleges hatása és szerepe. Ezekre a kérdésre értékelések adhatnak választ.

5.6. Az innovációpolitika kísérleti jellegű eszközei és értékelésük

A tárgyalt időszakban a magyar innovációpolitikában megjelentek olyan újak tekinthető kezdeményezések is, melyeket a szakirodalom a kísérleti jellegű eszközök közé sorol, alapvetően azért, mert kevés még a tapasztalat (mint például a nagy, megosztott tulajdonú kutatási infrastruktúrák stb. esetében). Ezek a következők:

- A Szegedre tervezett, a fény és az anyag kölcsönhatásának nagy intenzitású vizsgálatára alkalmas ELI (Extreme Light Infrastructure). Az ELI jelenleg is

előkészítés alatt van, a nagyberendezés az EU hosszú távú K+F tervezésében, az ún. ESFRI úttérképen is szerepel.³⁸

- Az MTA-Q2 lágymányosi épületének fejlesztése. A beruházás eredményeképp az MTA Természettudományi Kutatócsoportja korszerű, a tervek szerint az interdiszciplináris és a szektorközi kutatásokat egyaránt támogató ingatlaninfrastruktúrával rendelkezik majd.
- Az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpontjának informatikai nagyberuházása Csillebércen. A nagy távolságú, 100 Gigabit per másodperc sávszélességű hálózati összeköttetés közvetlenül kapcsolja össze a CERN genfi gyorsítóberendezését a budapesti Wigner Adatközponttal, ahol az adatok feldolgozására kerül sor.
- Az európai neutronkutató központ (European Spallation Source, ESS). Debrecen végül elveszítette a helyszínért folytatott versengést a svédországi Luddal szemben.

A fenti eszközöknek a magyar innovációs rendszerre gyakorolt hatása jelentős lehet, ugyanakkor ezek független, a rendszerszintű hatásokat feltáró ex-ante értékelésre nem került sor. A lehetséges projektszintű hatásokra a beruházások megvalósíthatósági tanulmányai viszont kitérnek.³⁹

Az egyéb kísérleti eszközök tekintetében a magánszféra és a közszféra közös TTI-beruházásaira (PPP) ma még ritkán találunk példát, vagy legalábbis ezek az összefogások – például az egyetemeken megvalósuló vállalati K+F laborok – jellemzően nem kaptak rendszerszintű szakpolitikai támogatást, így értékelési információk sem voltak fellelhetők. A nyílt forráskódú szoftverfejlesztés egyes közösségei is kapnak időnként pályázati támogatást,⁴⁰ de ebben az esetben sem beszélhetünk kifejezett szakpolitikai törekvésekről.

5.7. Tőkejellegű eszközök

A TTI-folyamatokat segítő tőkejellegű pénzügyi eszközök között két alaptípust érdemes megkülönböztetni: a kockázati tőkealapok tevékenységét, illetve az innovatív, gyorsan növekvő KKV-k részére nyújtott garanciavállalási megoldásokat.

A magyarországi kockázati tőkével kapcsolatban nehéz megbízható számadatokhoz jutni (Karsai 2011). Az összegyűjtött adatok alapján az egyébként alulfejlett kockázati tőkepiaccal rendelkező kelet-közép európai régióban a magyarországi befektetések a régiós átlag felettiék. 2004 óta az állam is létrehozott kockázati tőkealapokat, melyek kisebb befektetéseket valósítottak meg, így a hagyományosan magánberuházások dominálta piac egy részén az állam tevékeny szereplő. Ugyanakkor

³⁸ Lásd ESFRI (2011, 72. o.)

³⁹ Az ELI esetében 2012 elején még folyt ilyen jellegű munka, míg az ESS esetében – a nemzetközi versenykötelmények miatt is – valamivel részletesebb hatás-tervezés is folyt (interjú Szilágyi Lászlóval, az NGM innovációpolitikai osztályvezetőjével).

⁴⁰ Interjú Lovas Róberttel, az MTA SZTAKI munkatársával.

az állami háttérű alapok nem kockázati tőkésként viselkednek, a befektetéseik inkább beruházási hitelekhez hasonlítanak (Karsai 2011, 847. o.).

2010-ben a Strukturális Alapok társfinanszírozásában létrejött Jeremie kockázati tőkealapok új szereplőként léptek be a piacra. A korábbi évekhez képest az innovatív fiatal cégek valóban könnyebben juthatnak kockázati tőkéhez. Bár 2012 elejéig kifejezett felfutás volt tapasztalható a tőkekihelyezésekben, kérdés, hogy hosszabb távon lesz-e elég piacképes finanszírozható ötlet, innováció a Jeremie Alapok számára. A korábban létrehozott alapok (így például a Corvinus Első Innovációs Kockázati Tőkealap, a Kisvállalkozás-fejlesztő Pénzügyi Zrt., az MFB Invest) az interneten elérhető hírek alapján vagy kevésbé rendelkeznek explicit KFI-szempontrú befektetési orientációval, vagy a tanulmány írásának időpontjában kevésbé aktívak és korábbi befektetéseiket menedzselik.⁴¹

A Start Zrt. az összesen mintegy 29.000 kis- és középvállalatnak kínál pénzügyi termékeket, melyek a fejlesztési tőke bevonását és vissza nem térítendő Európai Unió támogatás megszerzését teszik elérhetővé. A Start Zrt. által kibocsátott garanciák és kezességvállalások pénzügyi forrását a Magyar Vállalkozásfejlesztési Alapítvány kezelésében álló több mint 7 milliárd Ft értékű Start Garancia Alap jelenti.⁴²

A kockázati tőkepiaci tevékenységek, illetve a garanciavállalási eszközök TTI-szempontrú értékelésére ezidáig nem került sor, ugyanakkor az MTA kutatója, a Magyar Kockázati és Magántőke Egyesület szakértője, Karsai Judit rendszeresen áttekinti a legfontosabb fejleményeket, beleértve azon piaci szereplők tevékenységét is, ahol az állam is szerepet játszik. Kovács (2011) disszertációja az állami kockázati tőkepiac szereplőit elemzi. Bár e tanulmányok nem elsősorban értékelési céllal készültek, számos megállapításuk (illetve a mögöttük meghúzódó elemzések) fontos kiindulópontot jelenthetnek a jövőbeli értékelésekhez.

6. Menedzsment- és folyamatértékelések a TTI-szakterület kormányzásában

A 2010. év végén létrejött Nemzeti Innovációs Hivatal elődje, a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal felelt a nemzeti finanszírozású KFI-programok kialakításáért a vizsgált időszakban, sőt, 2004-2007 között még a pályázati programok végrehajtásában közreműködő szervezetet is felügyelte.⁴³ 2007-2010 között az NKTH össze-

⁴¹ Ezeket a megállapításokat egyrészt egy Makra Zsolttal, az innovatív vállalkozások finanszírozásának szakértőjével folytatott interjú, és Kovács (2011) disszertációja is megerősítik. Új szereplő a 2011-ben létrehozott Széchenyi Tőkealapkezelő Zrt., ugyanakkor a makroszintű megállapításokat (innovatív új cégeknek jelentős Jeremie Fund, kevésbé TTI-orientált egyéb hazai szereplők) az SZTA megjelenése nem befolyásolja.

⁴² www.startgarancia.hu, 2013. április 25-i letöltés.

⁴³ Ez volt a 2008 elején a MAG Zrt-be olvadt Kutatás-fejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Iroda (KPI).

sen 9, a szervezési folyamatokkal foglalkozó független értékelést rendelt meg (3. táblázat).

3. táblázat Az NKTH által megrendelt független menedzsment- és folyamatértékelések

Az értékelési jelentés címe	Dátuma	Készítette
Programme Monitoring at NKTH Principles and a Pilot Exercise	2007. május	Technopolis
A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, a Kutásfejlesztési Pályázati és Kutáshasznosítási Iroda, valamint a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap működésének, gazdálkodásának átvilágítása	2008. május	Expert Management Consulting Ltd.
Racionalizálási javaslatok a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap pályázatainak kezeléséhez: NKTH – MAG Zrt. együttműködés átvilágítása	2008. október	Ernst & Young Advisory
Összefoglaló jelentés a 2007. és 2008. évben a K+F+I tevékenységeket támogató ÚMFT és KTIA forrásokra beérkezett és támogatásra javasolt pályázatokról	2008. október	Prospero Consulting
Havi vezetői jelentés a 2009. évben a K+F+I tevékenységeket támogató ÚMFT és KTIA forrásokra beérkezett és támogatásra javasolt pályázatokról	2009. október	Prospero Consulting
Az Innovációs Alapból finanszírozott pályázatok bírálati rendszerének átvilágítása és továbbfejlesztése	2010. február	Equinox Consulting
Helyzetelemzés: A szellemi tulajdon-védelem szerepe a hazai K+F+I pályázati programtervezés és monitoring rendszerben	2010. március	Equinox Consulting
Helyzetelemzés (programtervezési és monitoring folyamatokra)	2010. március	Equinox Consulting
Programtervezési és monitoring koncepció: A szellemi tulajdon-védelem szerepe a hazai K+F+I pályázati programtervezés és monitoring rendszerben	2010. április	Equinox Consulting

Forrás: Ernst&Young és GKI (Borsi 2010, 173-174. o.)

Az értékelési jelentések közül – az Ernst&Young és GKI (Borsi 2010) jelentés alapján – kettő volt nyilvános az NKTH honlapján⁴⁴, ami megengedi azt a feltételezést, hogy a hasznosulásuk csak korlátozott volt.

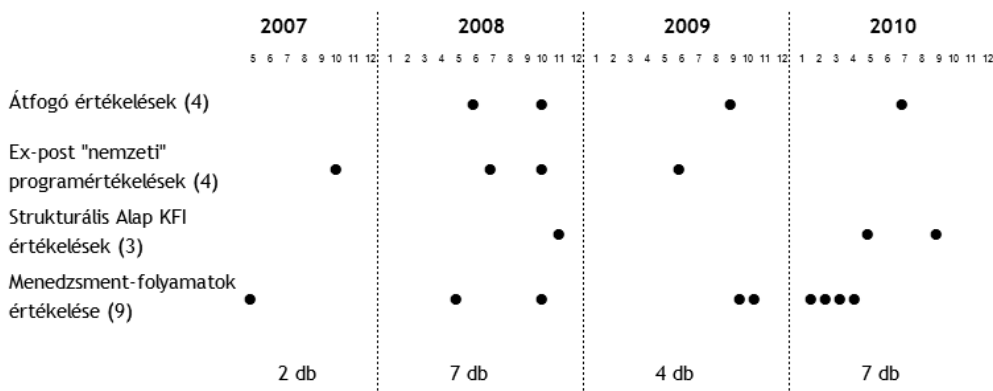
A 2008-ban elkészült Állami Számvevőszéki jelentésre már hivatkoztunk, mint átfogó értékelésre (ÁSZ 2008). Itt is hangsúllyal kell megemlítenünk, hiszen a jelentés elsősorban a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap finanszírozási szabályaival és eljárásaival foglalkozott. Az értékelés fő megállapítása, hogy az alap nem tudott függetlenül működni, mivel az alapban felhalmozott pénzeszközöket kormányzat a költségvetés részének tekintette, így a vizsgált időszak alatt rendszeresnek mondható zárolások jelentősen befolyásolták a KFI-programfinanszírozási tevékenységeket is.

⁴⁴ A tanulmány írásának időpontjában már nem elérhetők.

7. Összefoglalás és tanulságok

A szakterületen fellelt értékelések elemzése rámutatott arra, hogy a Nemzeti Innovációs Rendszer kormányzása milyen jellegű kihívásokat jelent egy olyan gazdaságban, ahol a TTI-szakpolitika integrált megvalósításának még nincsenek hagyományai. Miközben egyértelműen kijelenthető, hogy a független értékelések jogi keretei – különösen a programértékelések tekintetében – adottak, a TTI-re vonatkozó, 2005-2012 között született stratégiák nem egységesek ebben a kérdésben, az értékelésekhez való stratégiai hozzáállás csak lassan változik (4. ábra). Az értékelések megfelelő célzásában és pozicionálásában az irányításban több kooperációra volna szükség, ennek gyakorlati megvalósítása Magyarországon hagyományosan nehéz feladat.

4. ábra A független KFI-értékelések publikálási dátum szerint 2005-2012-ben*



* A 2012 végéig megismert és/vagy nyilvánosságra hozott értékelések alapján
 Forrás: a szerző áttekintése

2005-2012 között a magyar TTI-szakpolitikai eszközök változatosak voltak, sok területet lefedtek, de gyakoriak voltak az intézményrendszeri változtatások, tekintet nélkül az innovációs rendszer komponensei között meglévő összefüggésekre. Így, bár viszonylag szép számban születtek értékelések, az ezekben rejlő potenciál nem igazán volt kihasználva – az átfogó, a szakpolitika egészének javulását szolgáló átfogó értékelések például nagyon különbözőek voltak, nagyon eltérő hangsúlyokkal mutattak rá a javítandó területekre (4. táblázat). A kiaknázatlan potenciál abból is látható, hogy több súlyponti területen egyáltalán nem születtek értékelések, sőt, a feltárt értékelések tanulságainak hasznosításáról, az ajánlások nyomán született változtatásokról lényegében alig érhető el nyilvános információ. Az értékelések rendszere összességében nem áll össze egységes egészzé, tükrözve az innovációs rendszer ellentmondásos fejlettségi szintjét. Ugyanakkor nem szabad lebecsülni azt a hatást, hogy a független értékelések már sok szereplőhöz eljutottak például kérdőívek

formájában, ami lassan, de biztosan növeli a témakörrel kapcsolatos tudatosságot az érintettek körében.

4. táblázat Az áttekintett értékelések*, becsült tudatosság középtávon
(2-3 éves távlatban)

TTI-szakpolitikai/ beavatkozási terület	Értékelések 2005-2012- ben	Tudatosság a jövőbeli értékelésekkel kapcsolatban
TTI-kormányzás („governance”)	4 átfogó értékelés, 9 belső, „menedzsment” értékelés	Vannak szándékok (NGM), de a 2020-ig tervezett KFI-Stratégia végrehajtásának függvénye
Intézményfinanszírozás	-	Első lépésben az MTA intézetek külső ta- nácsadó testületei
Közvetett (fiskális) esz- közök	-	Egyelőre a K+F minősítés esetében
Kínálatoldali eszközök	4+2 ex-post értékelés (KTIA, Strukturális Ala- pok)	A TTI-szempontra tekintettel levő értékelések iránti igény nő
Keresletoldali esz- közök	-	Újnak számító eszközök, az értékelési tudatosság később jelentkezhethet
Rendszerszemléletű beavatkozások	1 nem TTI fókuszú érté- kelés, és 2 önértékelés	A tanulmány megírásakor nem becsül- hető
Kísérleti eszközök	-	Újnak számító eszközök, az értékelési tudatosság később jelentkezhethet
Tőkejellegű eszközök	-	A tanulmány megírásakor nem becsül- hető

* A 2012 végéig megismert és/vagy nyilvánosságra hozott értékelések alapján

Forrás: a szerző áttekintése

Az ellentmondásos képet erősíti, hogy a Strukturális Alap értékelések és a tisztán „hazai” finanszírozású eszközök értékelése eltér. Az ÚMFT félidei értékeléseit összegző KPMG (2011) jelentéséből is látszik, hogy a nagy EU-társfinanszírozású programok esetében a teljes fejlesztési tervet értékelik, így a TTI-re vélelmezhetően nem jut külön hangsúly, annak ellenére, hogy az az EU-szintű stratégiákban is kiemelt prioritás. Továbbá a Strukturális Alap értékelések jellemzően a szakirodalom szerinti standard értékelési módszereket és megközelítésmódot alkalmaznak,⁴⁵ egyelőre még talán kevésbé figyelve a TTI rendszerszintű beágyazottságaira, a folyamatok evolucionista jellegére, a K+F externális hatásaira. Mindeközben az Egyesült Államokban a TTI szakterületen alkalmazott értékelési módszerek ezekre ügyelnek és talán pragmatikusabbak is⁴⁶, sajátos megvilágítást adva Európa innovációs lemaradásának is. A Strukturális Alapokból finanszírozott támogatásokhoz kötődő előírásaival az Európai Unió is a közgazdasági főáramhoz igazodó

⁴⁵ Lásd például: Rossi et al. (2004) vagy IEG-WB (2007).

⁴⁶ Ha összehasonlítunk két vonatkozó amerikai és európai módszertani összegzést – Ruegg és Jordan (2007), illetve Louis Legrand & Associés (2006) – ez a különbség igen markánsan látszik.

értékelési piacot erősíti, ami azért probléma, mert ezzel akarva-akaratlanul gyengíti az innovációs rendszer megerősödését. A fejlett európai országokban mindez természetesen kevésbé jelent problémát, mint Magyarországon.

Összességében kijelenthető, hogy 2005-2012 között a TTI-szakpolitikai eszközökkel kapcsolatos, az értékelések segítségével megszerezhető tudás felhalmozása, a témakörrel kapcsolatos tudatosság erősödése – a határozott fejlődés ellenére – szuboptimális szinten maradt. Az értékelési információk terjedése, valamint az információk interpretálása és az innovációs rendszer szervezeti szinteken megjelenő „memóriájának” folyamatos kondicionálása legfeljebb csak megkezdődött – a témakörrel kapcsolatos valódi kihívások viszont bizonyosan nem szűnnek meg.

Felhasznált irodalom

- Argyris, C. – Schön, D. A. (1978): *Organisational Learning: A Theory of Action Perspective*. Addison-Wesley Publishing Co., Massachusetts.
- Arnold, E. – Guy, K. (2001): Technology diffusion programmes and the challenge for evaluation. In OECD (2001): *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices*. OECD, Paris, pp. 65-87.
- Asheim, B. T. – Smith, H. L. – Oughton, C. (2011): Regional innovation systems: theory, empirics and policy. *Regional Studies*, 45, 7, pp. 875-891.
- BFP (2006): *Budapesti Fejlesztési Pólus – stratégiai koncepció. 4. változat*. MTA RKK Budapesti Osztály, Városkutatás Kft., p. 84.
- ESFRI (2011): *Strategy Report on Research Infrastructures. Roadmap 2010*. European Commission, p. 84.
- Freeman, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishing, London-New York
- Georghiou, L. et al. (2004): *Evaluation of the Hungarian Technology Foresight Programme (TEP)*. Report of an International Panel. University of Manchester, p. 21.
- Havas A. (2011): *ERAWATCH Country Reports 2010: Hungary*. ERAWATCH Network – IQTANOK Bt., p. 56
- Hood, C. (1991): A public management for all seasons. *Public Administration*, 69, pp. 3-19.
- Huber, G. P. (1991): Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. *Organization Science*, 2 1, Special Issue: Organizational Learning: Papers in Honor of (and by) James G. March, pp. 88-115.
- IEG-WB (2007): *Sourcebook for Evaluating Global and Regional Partnership Programs. Indicative Principles and Standards*. Independent Evaluation Group, World Bank, Washington DC., p. 114.
- IOB (2009): Evaluation policy and guidelines for evaluations. October 2009. *Policy and Operations Evaluation Department*, Dutch Ministry of Foreign Affairs, p. 56.
- Karsai J. (2011): A kockázati tőke két évtizedes fejlődése Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 58, 10, pp. 832-857.
- KFI Értékelési Standardok (2012): *KFI Értékelési Standardok. EVAL-INNO – Kutatási, technológiai és innovációs értékelési kompetenciák fejlesztése a délkelet-európai térségben*. Centre for Social Innovation, Vienna, p. 47.

- KFI-Stratégia (2012): *Befektetés a jövőbe – Nemzeti Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégia 2020*. Társadalmi konzultációra készített tervezet, p. 71.
- Kovács B. (2011): Állami kockázati tőke a magyar KKV-finanszírozásban. *Disszertáció*, Széchenyi István Egyetem, Regionális és Gazdaságtudományi Doktori Iskola, p. 164.
- KPMG (2011): *Az Operatív Programok félidei értékeléseinek szintézise*. KPMG Tanácsadó Kft., Budapest, p. 93.
- Louis Legrand & Associés (2006): *SMART INNOVATION: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes. A Study for DG Enterprise and Industry*. Study partners: PREST University of Manchester ANRT (Association Nationale de la Recherche Technique) and Reidev Ltd., p. 199.
- Lukács J. – Piskóti I. (2006): *Miskolc Fejlesztési Pólus – TECHNOPOLISZ – alkalmazott high-tech ipari megoldások*. Fejlesztési Pólus Stratégia, Miskolc, p. 112.
- MAG (2011): *Klaszterfejlesztés az Új Széchenyi Terv keretében*. *Diasorozat*.
- MAG (2012): *A magyar klaszteresedés elmúlt 3 éve az akkreditált innovációs klaszterek példáján keresztül*. MAG Gazdaságfejlesztési Központ, p. 79.
- NFGM-VÁTI (2009): *A hazai területfejlesztési támogatási rendszer átfogó értékelése (1996-2008) (Comprehensive evaluation of the Hungarian regional development support system (1996-2008))*. Ministry for National Development and Economy – Váti Kht., p. 243.
- NRP (2011): *Magyarország Nemzeti Reform Programja*. A Széll Kálmán Terv Alapján, p. 94.
- Pole Programme Office (2009): *Pole Program and cluster development in Hungary*. *Diasorozat*.
- OECD (2011): *Demand-side Innovation Policies*. OECD, Paris.
- RIŰ (2010): *A magyarországi Regionális Innovációs Ügynökségek működése*. Az ügynökségek közös dokumentuma, p.12.
- Rossi, P. H. – Lipsey, M. W. – Freeman, H. E. (2004): *Evaluation – a systematic approach. Seventh edition*. Sage Publications Inc., Thousand Oaks, p. 470.
- Ruegg, R. – Jordan, G. (2007): *Overview of Evaluation Methods for R&D Programs. A Directory of Evaluation Methods Relevant to Technology Development Programs*. US Department of Energy. p. 113.
- Tamás P. (2003): Új állami szerepek a magyar innovációpolitikában. Az innovációs törvény előkészítéséről és csomópontjairól. Vélemények a kutatásvezetői elitben. *Magyar Tudomány*, 10, pp. 1284.
- TTI-Stratégia (2007): *A Kormány középtávú (2007-2013) tudomány-, technológia és innováció-politikai (TTI) stratégiája*. Budapest, p. 26.
- ÚMFT (2007): *Új Magyarország Fejlesztési Terv. Magyarország Nemzeti Stratégiai Referenciakerete 2007–2013. Foglalkoztatás és növekedés*. A Magyar Köztársaság Kormánya, p. 196.
- ÚSZT (2011): *Új Széchenyi terv. A talpraállás, megújulás és felemelkedés fejlesztéspolitikai programja*. A Magyar Köztársaság Kormánya, p. 330.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. Szakirodalmi áttekintés evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, pp. 1233-1256.
- Vedung, E. – Hansen, M. B. – Kettunen, P. T. (2012): Five Political Science Contributions to Evaluation Research. *Scandinavian Journal of Public Administration*, 16, 3, pp. 3-8.

A 2012 végéig nyilvánosságra hozott értékelések

- AAM Consulting (2010): *Értékelési Zárójelentés a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség részére a GVOP 1.1.3. alintézkedés értékelése projekten. I-III. kötet.* Budapest, p. 199.
- ÁSZ (2008): *Jelentés a Kutatási és Technológiai Innovációs Alap működésének ellenőrzéséről.* Június, p. 83.
- Béres A. (2008): *A Nemzeti Fejlesztési Terv keretében a KKV-k számára megítélt technológiafejlesztési támogatásoknak a vállalkozások beruházásaira és növekedésére gyakorolt hatásának elemzése (GVOP 2.1.1).* Nemzeti Fejlesztési Ügynökség, p. 37.
- Borsi B. (szerk.) (2010): *A Kutatási és Technológiai Innovációs Alap 2004.01.01. – 2009.12.31. közötti működésének átfogó értékelése.* Ernst&Young és GKI, Budapest, p. 199.
- Kleinheincz F. (szerk.) (2012): *A Kutatási és Technológiai Innovációs Alap által finanszírozott pályázati portfólió hasznosulásának elemzése 2004-2011.* Nemzeti Innovációs Hivatal, Budapest, p. 165.
- Innov Hungaricum Kft. (2008): *A 2001-2002-es Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok nyertes projektjeinek utólagos értékelése.* p. 152.
- Ipargazdasági (2007): *Az INNOCSEKK program hazai és nemzetközi tapasztalatainak értékelése és javaslat a lehetséges továbbfejlesztés főbb irányaira és eszközeire.* Ipargazdasági Kutató és Tanácsadó Kft., p. 140.
- KPMG (2009): *Értékelési jelentés a Tudomány- Technológia és Innovációpolitikai (TTI) intézkedési terv 2007-08-ban teljesült feladataira vonatkozóan.* KPMG Tanácsadó Kft., Budapest, p. 140.
- KPMG (2010): *A GVOP 3.3. intézkedés értékelése. Értékelési jelentés.* KPMG Tanácsadó Kft., Budapest, p. 211.
- Netwin Kft. – Laser Consult Kft. (2005): *Kooperációs Kutató Központok Program: A vállalkozások versenyképességére gyakorolt hatások – ex-post értékelés.* Értékelési zárójelentés, Budapest, p. 34.
- OECD (2008): *OECD Reviews of Innovation Policy: Hungary.* OECD, Paris.
- Pro-inno Europe (2009): *Peer review of Innovation Support Measure INNOCSEKK. Innovation Voucher, June, Pro Inno Europe, Inno Learning Platform,* p. 22.

Regionális innovációpolitika és szakpolitikai tanulás a komplex rendszerek elméletének szemszögéből

Elekes Zoltán – Bajmócy Zoltán

Az innovációs folyamatok vizsgálata kapcsán mind nagyobb figyelem irányul a komplex rendszer szemléletre. Az egyik legnagyobb hatású vonatkozó kortárs irányzat, az evolúciós közgazdaságtan explicit módon is épít e megközelítésre. Érvelésünk szerint a regionális innovációs rendszerek komplex adaptív rendszereknek tekinthetők, ahol a kapcsolatokon keresztül kialakuló tudás és információáramlás meghatározó jelentőségű.

*E megközelítés hasznos tanulságokkal szolgálhat a regionális innovációs rendszer működésébe beavatkozó szakpolitika számára is. A szakpolitika-alkotónak reflektálnia kell a komplex rendszerek tulajdonságaira és az ebből fakadó tiszta bizonytalanságra. Egy ilyen szituációban alapvetően kell újraértelmezni az innovációpolitikai szakértő szerepét, hiszen sem a jelen helyzet, sem a jövőbeni lehetőségek akkurátus leírása nem lehetséges; és az értékeslegesség sem tartható fenn (a szakpolitika a szó szoros értelmében politikaiává válik). Tanulmányunkban felvetjük, hogy az úgynevezett hibrid fórumok elősegíthetik a bizonytalanság kezelését (adott esetben csökkentését) és a szakpolitikai tanulást.**

Kulcsszavak: komplex adaptív rendszer, regionális innovációs rendszer, evolúciós közgazdaságtan, hibrid fórumok

1. Bevezetés

Herbert Simon korlátozott racionalitással kapcsolatos gondolatainak egyik alapvetése, hogy döntéseinket egy komplex és bizonytalan világban hozzuk meg (Simon 1982a). A környezet e jellemzői egyaránt közegül szolgálnak a háztartások, a vállalatok és a szakpolitika-alkotó döntéseinek. A technológiai változás ütemének elmúlt évtizedekben tapasztalható gyorsulása az egyéni és közösségi döntések kontextusára egyaránt hatással van. E komplex és bizonytalan környezetben a hagyományos szakpolitikai eszközzrendszert egyre több kihívás éri. Az innovációval kapcsolatos közgazdasági gondolkodásban az elmúlt időszakban meghatározóvá váló evolúciós közgazdaságtan felismerte az innovációs folyamat bizonytalanságát és rendszerbe ágyazottságát (Nelson–Winter 1982).

* A szerzők közül Bajmócy Zoltán köszönetet mond az MTA Bolyai János kutatási ösztöndíj támogatásáért. A kutatási eredmények megjelenését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

A komplexitás jelenségének tanulmányozása a komplex adaptív rendszerek interdiszciplináris elméletének formálódásával vált lehetővé. Ma a komplex rendszerek elméletét egyre szélesebb körben alkalmazzák a közgazdaságtudományban; maga az evolúciós közgazdaságtan is explicit módon épít rá (Boshma–Martin 2010). Egyre gyakoribb a komplex rendszer megközelítés és az innovációs rendszer koncepció összekapcsolása is (Vas–Bajmócy 2012). Aktualitása ellenére a komplex rendszerek elmélete és üzenete a hazai innovációs szakirodalomban kevésbé kutatott téma.¹

Jelen tanulmányban arra kérdésre kerestük a választ, hogy *milyen szakpolitikai következményei vannak a regionális innovációs rendszerek komplex rendszerként történő értelmezésének*. A tanulmány első részében a hazai és nemzetközi szakirodalom alapján összefoglaljuk a komplex adaptív rendszerek legfontosabb jellemzőit. A második részben kísérletet teszünk a komplex rendszerek és a regionális innovációs rendszerek koncepciójának összekapcsolására. A harmadik részben a komplex rendszerek jellemzőiből adódó szakpolitikai következtetéseket vonjuk le. A negyedik részben pedig amellet érvelünk, hogy a részvételi döntéshozatali eljárások csökkenthetik a komplex rendszerekbe történő beavatkozással szükségszerűen együtt járó bizonytalanságot, és elősegíthetik a szakpolitikái tanulást.

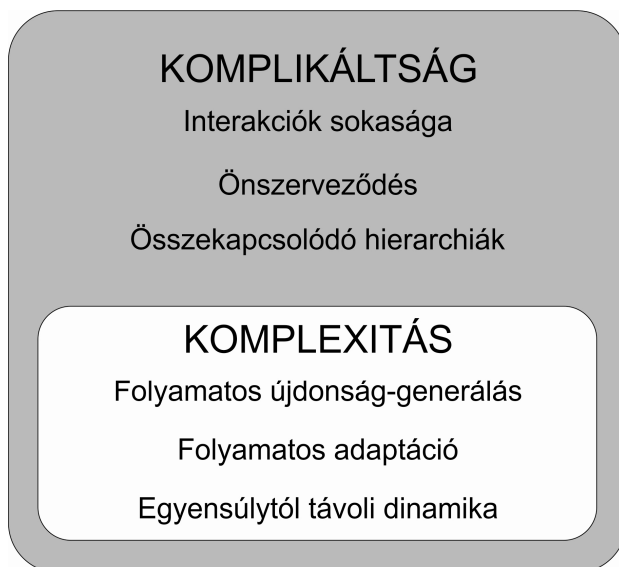
2. Komplex adaptív rendszerek alapvető jellemzői

A rendszerek komplexitásának értelmezésekor különbséget kell tennünk *komplexitás* és *komplikáltság* között. Egy komplikált (bonyolult) rendszer az alkotóelemei közötti interakciók sokaságát tartalmazza. Megfigyelhetők benne bizonyos önszerveződési formák (rendezett struktúrák), vagyis a rendszer szerveződésére vonatkozó, ahhoz szükséges információkkal a rendszer alkotóelemei rendelkeznek (Pelikan 2001). Végül hierarchiák összekapcsolódó rendszereiből épül fel és más hierarchiák részét képezi. A komplexitás is magában foglalja ezeket a tulajdonságokat, de emellett egyensúlytól távoli dinamika és folyamatos újdonság generálás és adaptáció is jellemzi (Ramlogan–Metcalf 2006).

Egy karóra például igen bonyolult szerkezet, interakcióban álló alkatrészek százait foglalja magába, amelyek hierarchikusan szerveződnek. Az egyes részhierarchiák is kapcsolódnak egymáshoz, nagyobb alrendszereket építenek fel. Mégis, a karóra nem tekinthető komplex rendszernek abban az értelemben, ahogyan például az emberi szervezet. Az emberi test is rendelkezik interakciók sokaságát bonyolító, hierarchikusan szerveződő alrendszerekkel, emellett azonban zajlanak benne a folyamatos újdonság-generálás folyamatai (mutációk) és folyamatos adaptációval alkalmazkodik a környezeti kihívásokhoz (regeneráció). Mindezek eredőjeként az emberi szervezet például egy egyensúlytól távoli dinamikájú komplex rendszer (1. ábra).

¹ Jóllehet azért nem előzmények nélküli (Hronszky 2005; Lengyel 2010; Deutsch 2011).

1. ábra Komplexitás és komplikáltság viszonya



Forrás: Ramlogan–Metcalfé (2006) alapján saját szerkesztés

Nem-lineáris és egyensúlytól távoli rendszerekkel előbb a fizikában, majd más természettudományokban az 1940-es évektől kezdve foglalkoznak. Az önszerveződő rendszerek és a komplexitás gondolatának intuitív alkalmazhatósága a társadalomtudományokban is népszerűvé tették e megközelítést. A közgazdaságtudományban a komplex adaptív rendszerek és a komplex evolúciós rendszerek gondolatai képviselik a komplexitást. Az újonnan formálódó evolúciós gazdaságföldrajz, amely a technológiai változás térbeliségével foglalkozik, explicit módon épít a komplex adaptív rendszerek elméletére (Boshma–Martin 2010; Lengyel 2010; Lengyel–Bajmócy 2013).

A természeti és társadalmi rendszerek egyedi sajátosságokkal bírnak, a komplexitás szempontjából mégis megadható a közös jellemzők egy – egyelőre formálódó – köre. Ezek a közös jellemzők, az egyedi rendszerek mögöttes dinamikájára vonatkoznak. A rendszertulajdonságok a komplex rendszerek lehatárolására és szerkezetére vonatkoznak, a rendszer-szintű tulajdonságok pedig a rendszerelemek közti kapcsolatokat és kölcsönhatásokat jellemzik.

A *rendszertulajdonságok* közé tartozik az erőforrások szétszórtsága, a laza határok, a rendszer struktúrájának disszipativitása² és a korlátozott funkcionális felbonthatóság (Foster–Metcalfé 2001; Metcalfé–Foster 2004; Martin–Sunley 2010). Az erőforrások szétszórtsága azt jelenti, hogy a rendszer erőforrásait a szereplők so-

² A „disszipatív struktúra” elnevezést Ilya Prigogine kémiai Nobel-díjas kutató vezette be az olyan termodinamikai rendszerekre, amelyek nyitottak, környezetükkel anyag és energiacsereét folytatnak, egyensúlytól távoliak és belső dinamikájuk következtében részben stabil állapotban vannak.

kasága birtokolja és ezeket az erőforrásokat változatos kapcsolatrendszeren keresztül gyakran közösen használják fel. Egy innovációs rendszerben például a tudás tipikusan szétszórt erőforrás, amellyel a szereplők sokasága együtt rendelkezik: „az innováció komplexitása miatt egy-egy cég erőforrásainak kiegészítésére kényszerül kapcsolatok és hálózatok felállításával” (Rothwell 1994).

A komplex rendszerek laza határokkal rendelkeznek. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a rendszert környezetétől gyakran az elemzési szándék alapján különítjük el. Másrészt a komplex rendszerek hierarchikus felépítésűek: komplex rendszerekből állnak és komplex rendszereket építenek fel. A rendszer határainak értelmezése ebben az értelemben is az elemzési szándéktól, annak léptékétől függ. Egy kórokozó hatásainak vizsgálatakor például a sejt, a szövet, a szerv vagy akár a szervezet egésze lehet a vizsgálat tárgyául szolgáló komplex rendszer. A lehatárolás problémáját érintik a kvázi felbontható rendszerek, amelyekben a részelemek viselkedése egymástól rövid távon majdnem független, hosszú távon pedig csak általánosságban függ (Simon 1982b). A kvázi felbonthatóság ugyanakkor nehezebben értelmezhető a társadalomtudományokban a részelemek intenzív kapcsolatai miatt.

A laza határokkal szoros összefüggésben a komplex rendszerek disszipatív struktúrával rendelkeznek, vagyis intenzív belső és külső kapcsolatok jellemzik. A belső kapcsolatok és együttműködések az erőforrások szétszórtságával válnak fontossá. Emellett a külső kapcsolatokon keresztül a komplex rendszerek és környezetük között folyamatos áramlások zajlanak. A munkaerő és ezen keresztül a tudás, vagy a térségi jövedelem áramlása e tulajdonság intuitív alkalmazását jelenti a regionális gazdaságra (Foster 2006).

A komplex rendszerek korlátozott funkcionális felbonthatósága azt jelenti, hogy a rendszer működése nem, vagy csak részben érthető meg a részelemek tulajdonságainak ismeretében. Ennek az az oka, hogy a rendszer működése szempontjából a részek közti intenzív kapcsolatoknak nagy jelentősége van. Minden komplex rendszer egyedi jellemzője az önszerveződés és a fellépő új tulajdonságok (emergenciák). Ezek nem vezethetők le az egyes rendszeralkotó részelemekből, sem közvetlenül a részek közötti kapcsolatokból, hanem a rendszer egészének következményei. Ezek a *rendszerszintű tulajdonságok* az irreverzibilitás, a nem-lineáris dinamika, az elágazási pontok léte, a változások nem-determinisztikus jellege, az egyensúlytól távoli dinamika és az adaptációs képesség (Martin–Sunley 2010).

A rendszerelemek közötti kapcsolatok nem-lineárisak, vagyis önerősítő folyamatok és pozitív visszacsatolási mechanizmusok jellemzik a komplex rendszereket. E visszacsatolások miatt a rendszer időbeli változása útfüggő, vagyis a múltbeli események és döntések szűkítik és keretek közé szorítják a jelenben hozható döntések és bekövetkező események körét (Martin–Sunley 2010; Lengyel–Bajmócy 2013). A nem-lineáris dinamikából következő útfüggőség nyomán a rendszer működésében bekövetkező változások irreverzibilisek. A rendszer jelenlegi állapota és jövőbeli lehetséges állapotai csak a múltbeli események sorozatának ismeretében érthetőek meg. A változási folyamatok a pozitív visszacsatolások miatt visszafordítha-

tatlanok ezért a rendszerre vonatkozó időbeliség valódi tartalommal bír és messze ható következményei vannak. A komplex rendszerekben bekövetkező változások időbeli jellemzői és a történetiség fontossága az általános evolúciós modellek és az evolúciós közgazdaságtan számára jól hasznosíthatóvá teszi a komplex rendszerek elméletét (Hideg 2001).

A jövőbeli állapotokra vonatkozó előző gondolat további finomításra szorul a komplex rendszerek esetében. A korlátozott funkcionális felbonthatóság miatt a rendszerelemek működésének teljes ismeretében sem jósolható teljes bizonyossággal a rendszer jövőbeli alakulása. Ez a nem determinisztikus jelleg azt jelenti, hogy míg egyik oldalról az útfüggőség nyomán a jövőbeli állapotok a jelenben gyökereznek, másik oldalról viszont a változások elágazási pontokból (*bifurkációk*) kiinduló trajektóriák mentén rendeződnek, az elágazási pontok alternatív jövőbeli utakat jelölnek ki. Így tehát a rendszer változásai nem teljesen véletlenszerűek, de nem is teljesen determinisztikusak (Arthur 1989; Nelson 1995).

Végül a komplex rendszerek rendszer-szintű tulajdonságainak eredőjeként az ilyen szerveződések dinamikája egyensúlytól távoli (Martin–Sunley 2010). A külső és belső interakciók nyomán bekövetkező változásokra a visszacsatolási mechanizmusokon és elágazási pontokon keresztül az emergens tulajdonságok változásával reagál a komplex rendszer. Ilyen változási lehetőség a rendszerek adaptációs képessége: alkalmazkodnak külső és belső sokkokhoz, ko-evolúciós kapcsolatban állnak más komplex adaptív rendszerekkel. A komplex rendszerek általános jellemzői egymással kölcsönhatásban alakítják ki a rendszer folyamatait és működési kereteit.

3. A regionális innovációs rendszerek, mint komplex rendszerek

Az innovációs rendszerek az innovációk megjelenését és elterjedését befolyásoló tényezőket, valamint ezek kapcsolatát ölelik fel (Lundvall 1992; Nelson–Rosenberg 1993; Inzelt 1998; Edquist 2005). A mintegy negyedszázados koncepció az innovációs folyamatokkal való közgazdaságtani foglalkozás megkerülhetetlen irányzatává vált (Vas–Bajmócy 2012). Az evolúciós közgazdaságtani gyökerekkel rendelkező irányzat nagy jelentőséget tulajdonít a rendszer elemei közti kapcsolatoknak, illetve a változás mechanizmusainak. Így az innovációs rendszer szemléletű megközelítések összekapcsolása a komplex rendszerek elméletével nem idegen az innovációs szakirodalomtól.

Az innovációs irodalomban többféle innovációs rendszer-koncepció terjedt el, pont a rendszer határok átfedése és elmosódottsága miatt (Asheim et al. 2011). Ebben a tanulmányban a komplexitással való összekapcsolás alapja elsősorban a *regionális innovációs rendszer* (RIR).

Miközben a nemzeti szint továbbra is fontos szerepet játszik az innovációs folyamatokban, a megjelenést és elterjedést befolyásoló elemek egy jelentős része regionális szinten határozódik meg (Bruijn–Lagendijk 2005; Koshatzky 2005). A tu-

dásáramlás, az interaktív tanulás korlátozott volta, és lokális kontextusba ágyazottsága (Bercovitz–Feldman 2006), a térségek innovációs képességében nyilvánvalóan meglevő különbségek, a szakpolitikák egy részének regionális, vagy helyi megalkotása (Cooke 2004) mind a regionális innovációs rendszerek jelentőségére hívják fel a figyelmet.

A regionális innovációs rendszerek felépítését és működését elemezve felfedezhetők azok a jellemzők, amelyeket korábban a komplex rendszerekkel kapcsolatban emeltünk ki (1. táblázat).

1. táblázat A komplex rendszerek tulajdonságainak megjelenése a regionális innovációs rendszerek esetén

Komplex adaptív rendszerek jellemzői	Regionális innovációs rendszerek jellemzői
Szétszórt erőforrások	Innovációs folyamatokhoz szükséges tudás a szereplők sokaságának kezében vannak jelen szétszórva
Laza határok	Átfedések más innovációs rendszerekkel (pl. szektorális, technológiai); alrendszerekből áll
Disszipatív struktúra	Rendszeren belüli és kifelé irányuló tudás- és technológia áramlás
Korlátozott funkcionális felbonthatóság	Az egyes alrendszerek, rendszerelemek teljesítményéből nem következik a rendszer egészének teljesítménye
Irreverzibilitás	Regionális és technológiai útfüggőség
Nem-lineáris dinamika	Technológiai változás kapcsán fellépő pozitív visszacsatolási mechanizmusok
Elágazási pontok	A „kis történelmi események” jelentősége
Nem-determinisztikus változás	A technológiai és intézményi változás nem determinisztikus jellege
Egyensúlytól távoli dinamika	Schumpeteri teremtő pusztítás

Forrás: saját szerkesztés

A laza határok mellett az RIR-ekre jellemző a hierarchikus felépítés is: komplex rendszereket építenek fel (nemzeti innovációs rendszerek) és komplex rendszerek alkotják. A RIR-ek tudásteremtő és tudásalkalmazó alrendszerei maguk is sok szereplőből és a közöttük lévő bonyolult kapcsolatrendszerből épülnek fel (Tödtling–Trippel 2005).

A regionális innovációs rendszer működése és teljesítménye, hasonlóan a komplex adaptív rendszerekéhez, több a részelemek összegénél: a RIR-ekre is jellemző a korlátozott funkcionális felbonthatóság, vagyis a rendszer egészének működése nem vezethető le kizárólag az egyes alkotóelemek vizsgálatából (Bajmócy 2013). A különböző innovációs rendszerek teljesítménye rendszer-szintű tulajdonság, amelyet ennek megfelelően szokás elemenként, funkcióként és rendszer szinten is vizsgálni (Niosi 2002).

Az innováció nyomán bekövetkező technológiai változásra is jellemző az útfüggőség. Az innovációs folyamat nem-lineáris dinamikája azt jelenti, hogy pozitív visszacsatolási mechanizmusok lépnek fel az innováció létrejötte és terjedése során.

Ez a nem-lineáris dinamika eredményezheti egy régió bezáródását egy adott technológiai és gazdasági szerkezetbe. A folyamatok önerősítő jellege nyomán a régióban bekövetkező technológiai és gazdasági változások irreverzibilisek és a folyamat történetisége jelentőséggel bír (McGlade–Garnsey 2006; Bajmócy 2007; Lengyel–Bajmócy 2013).

Az innovációs folyamatot jellemző bizonytalanság és a versengő technológiai megoldások kezdeti egyidejű jelenléte a komplex rendszerek nem-determinisztikus jellegének felel meg. Az, hogy egy térségben milyen módon zajlik le egy technológiai változás, nem teljesen véletlenszerű, ugyanakkor a fennálló struktúrák nem is determinálják teljes mértékben (Nelson–Winter 1982). Az adott régióban alkalmazott technológia és gazdasági szerkezet változásai időről-időre elágazási pontokhoz érkeznek, ahol a jelenbeli döntési lehetőségek tartományát korlátozzák a múltbeli események (Lagerholm–Malmberg 2009).

Az útfüggőség (vagy tágabban történeti függőség³) magára az innovációs rendszerre, mint struktúrára is igaz. A szereplők közti kapcsolatrendszerek jellemzően lassan változnak és magukon hordozzák a múlt „levonatát”. Mindez igaz az interaktív tanulás csatornáira (a cégek milyen keresési rutinokat alkalmaznak), de a szakpolitikai beavatkozásra is. Azok a mechanizmusok, amelyek révén a problémákat észleli a szakpolitika, és amelyek révén a célok és a beavatkozási pontok kijelölést nyernek, történeti gyökereik, és jelentős tehetetlenséggel bírnak (Witt 2003). Mindez a múltbeli tanulási folyamat, illetve a múltban gyökerező érdekérvényesítési viszonyok függvénye.

Végül a regionális innovációs rendszer dinamikája egyensúlytól távoli. Az innovációs szakirodalomban, az evolúciós közgazdaságtanra támaszkodva, az innováció inherens tulajdonsága, hogy nyílt végű (Foster–Hölzl 2004). A schumpeteri értelemben zajló „teremtő pusztítás” nyomán a regionális innovációs rendszer folyamatosan változik (Bajmócy 2007). E változás a környezethez való kisebb vagy nagyobb alkalmazkodási képességet feltételez. A régió gazdaságának adaptációs képességeként értelmezett regionális reziliencia napjainkban egyre élénkebben kutatott téma (Tóth 2012). Összességében tehát a regionális innovációs rendszerek intuitív módon értelmezhetőek komplex adaptív rendszerekként.

4. A komplex rendszer jelleg szakpolitikai következményei

A regionális innovációs rendszer komplex rendszerként történő értelmezésének a releváns szakpolitika számára lényeges következményei vannak. A komplexitás adta keretek között működő szakpolitika mozgástere és szerepfelfogása eltér a hagyományos és széles körben alkalmazott gyakorlattól. Ezeknek az eltéréseknek az azonosítása és szakpolitikába építése hozzájárulhat a szakpolitikai beavatkozások sikerességéhez, illetve a velük kapcsolatos illúziók eloszlatásához. Ebben a részben bemutat-

³ A két fogalom tisztázásával kapcsolatban lásd Page (2006).

juk azokat a szempontokat, amelyek mentén a hagyományos szakpolitika-alkotás felülvizsgálata a komplex adaptív rendszerek elmélete alapján indokoltnak tűnik. Megjegyezzük ugyanakkor, hogy ezen következtetések egy részéhez az evolúciós közgazdaságtan más koncepciói (pl. általánosított darwinizmus, útfüggőség elméletei) mentén is el lehet jutni (Witt 2003; Lengyel–Bajmócy 2013).

A regionális innovációs rendszerek irodalma jelentős mértékben épít az intézményi megközelítésre: az innovációs folyamat alapját jelentő interaktív tanulás regionális és nemzeti intézményi, kulturális és ezzel együtt területi jellegzetességekkel bír (Asheim–Coenen 2006). A regionális innovációs rendszer megkülönböztetése a nemzeti innovációs rendszertől azon a felismerésen alapul, hogy az említett intézményi háttér (rutinok, normák, bizalom, stb.) adott esetben nemzeti szinten nem egységes, sok esetben az egyes regionális intézményi keretek eredője. Ilyen értelemben nem az hangsúlyos, hogy a NIR a RIR környezete, hanem hogy a regionalizáció és a regionalizmus folyamatai során milyen interdependenciák alakulnak ki közöttük (Cook et al. 1997).

A komplex rendszerek koncepciója tovább árnyalja a különböző innovációs rendszerek kapcsolatát. Ezek közös jellemzője, hogy nincs éles határak és hierarchizáltak, vagyis maguk is komplex rendszerekből épülnek fel és hasonló rendszereket alkotnak. A különböző innovációs rendszer koncepciók, a nemzeti (NIR), technológiai (TIR), szektorális (SZIR) és regionális innovációs rendszerek között sincsen éles határ, gyakran átfedik egymást (Martin–Sunley 2010; Asheim et al. 2011). Egy RIR teljesítményében sok tekintetben tükröződik a régió gazdaságának meghatározó vállalatai számára releváns SZIR teljesítménye. Hasonlóképpen egy NIR, más tényezők mellett, megjeleníti az azt felépítő regionális rendszerek teljesítményeit.

Az, hogy a szakpolitika-alkotó hol húzza meg az általa relevánsnak ítélt rendszer határait, a szakpolitikai kérdés jellegétől függ (Vas–Bajmócy 2012). Ahogy az előző részben láttuk, a regionális innovációs rendszer akkor lehet a szakpolitikai beavatkozás adekvát szintje, ha a térbeliség érdemi hatással van az innováció keletkezésére és terjedésére. Ekkor az innováció tere, a szakpolitikai beavatkozások tere és a régió földrajzi tere egybeesnek. Más szakpolitikai kérdések adott esetben másfajta lehatárolást és beavatkozási módot igényelnek.

Az innovációs rendszerek irodalmában a szerzők gyakran hangsúlyozzák a differenciált innovációpolitika szükségességét, amely ma már a rendszerbe történő beavatkozások egyik alapvetése (Edquist 2002; Tödtling–Trippel 2005). Az egyediség az egyes regionális rendszerek domináns klasztereiben, iparágaiban, azok tudásbázisában és az interaktív tanulás normatív és kooperatív intézményi közegében és rutinjaiban egyaránt jelentkezik. A nemzeti innovációs rendszerhez fűződő kapcsolat értelmezésében a nemzeti szintű intézményi háttér rendszerezése segíthet. Ennek egy lehetséges módja a kapitalizmus változataira koncentrálnó elméleti keret, amely a koordinált piacgazdaságok és a liberális piacgazdaságok között tesz különbséget, többek között a domináns tudásbázis, a kockázati tőke szerepe és intézményei, va-

lamit a hosszú távú stabilitás és rugalmasság szempontjai mentén. A regionális innovációs rendszer hozzáférése a pénzügyi erőforrásokhoz, valamint a helyi infrastruktúra fejlesztéséről szóló közösségi döntéshozatal módja egyaránt a nemzeti intézményi háttér függvénye (Cook et al. 1997; Asheim–Coenen 2006). A komplex rendszerek szemszögéből az innovációs rendszer egyedisége nemcsak az előbb említett szakpolitikai kérdés–rendszerhatár összefüggésben jelentkezik. Az egyes innovációs rendszerek eltérő rendszeralkotói és a rendszer-szintű tulajdonságok egyedisége szintén a rendszerre szabott szakpolitikai beavatkozásokat tesz szükségessé.

A komplex adaptív rendszerekben lezajló változások nem-lineáris jellege hatással van a szakpolitika mozgásterére. A beavatkozással elérhető hatások és a rendszer viselkedésének jóslhatósága összefügg. Abban az esetben, ha a rendszerre gyakorolt hatás potenciálisan jelentős, általában a beavatkozások eredményességének jóslhatósága kisebb (Boschma–Knaap 1997). Egy globálisan várhatóan nagy jelentőségű, formálódásának kezdeti stádiumában lévő innovatív iparág térségbe vonzása adott esetben releváns célja lehet egy regionális innovációs stratégiának. Ugyanakkor az, hogy végül hol alakul ki a globálisan vezető vállalatok térbeli koncentrációja, az az iparág formálódásának kezdeti stádiumában még bizonytalan. A régió viszont erőforrásokat áldoz fel a kitűzött cél érdekében, elvonva azokat más ágazatoktól (Bajmócy 2007). Ebben az esetben jelentős hatást gyakorolhat a szakpolitika a térség innovációs rendszerének alakulására, a beavatkozások eredményessége viszont bizonytalan.

Az olyan térségekben, amelyek bezáródtak egy gazdasági szerkezetbe, vagyis erősek azok a pozitív visszacsatolási mechanizmusok és nem-lineáris dinamikák, amelyek a szerkezet fenntartása irányába hatnak, éppen fordított a helyzet. Északkelet-Anglia regionális gazdaságának dominánsan nehézipari fókuszát a térségben alkalmazott szerkezetátalakítási stratégiával sem sikerült megváltoztatni, mert a specializált munkaerőpiac és a vállalati specializáció a gazdasági szerkezet fenntartásának irányába hatott. Az ilyen rendszerekben a beavatkozás (csekély) hatásai könnyebben jóslhatóak, a beavatkozás mozgásterére azonban jóval szűkebb a meglévő struktúra nem-lineáris dinamikája miatt. Adott esetben tehát a szakpolitika-alkotó által tervezett beavatkozás mozgásterére és bizonytalansága egyszerre nőhet.

Komplex rendszer megközelítésben eltérő a szakpolitika hatásmechanizmusa a hagyományostól. A regionális rugalmasság koncepciójának rohamosan fejlődő irodalma leggyakrabban a regionális gazdaságot érő külső sokkhatásokkal és az ezekre adott rendszerszintű válaszokkal foglalkozik. Ez a gondolatkör explicit módon épít a komplex rendszerek elméletére (Tóth 2012). Mivel a szakpolitika alkotója gyakran maga is annak a rendszernek a része, amelyet meg akar változtatni, az általa generált impulzusok értelmezhetőek egyfajta (pozitív) sokkhatásként a regionális innovációs rendszerben. Evolúciós kontextusban ezekre az impulzusokra „kis történelmi eseményként” tekintenek. Adaptív tulajdonsága miatt tehát az innovációs rendszer adott esetben rugalmas lehet a *beavatkozással szemben* is.

Ez a rugalmasság oka lehet annak, hogy a beavatkozás nem mindig képes a rendszert kimozdítani adott állapotából. A beavatkozásokkal szembeni rugalmasság másik aspektusa az időbeli szakaszosság, vagyis hogy a beavatkozások hatásai a nem-lineáris dinamikák nyomán csak késleltetve jelentkeznek, akkor viszont adott esetben erőteljesen. A legismertebb ilyen tapasztalatokkal a környezeti rendszerekbe való beavatkozásoknál rendelkezünk (pl. populációk hirtelen összeomlása).

Annak, hogy a szakpolitika-alkotó a rendszer része, további következményei is vannak. A szakpolitikai és más rendszerfolyamatok kölcsönhatásban állnak, nem-lineáris és nem-determinisztikus kapcsolatuk megváltoztathatja a beavatkozás hatásait. Éppen ezért a szakpolitikai beavatkozás során megnő a folyamatos visszacsatolások és a reflexív politikaalkotás jelentősége. A reflexivitás (a kiváltott hatások időbeni nyomon követése és az ebből eredő tanulás) elősegítheti a beavatkozás szándékolt hatásainak elérését.

Részint a komplexitás, részint a bizonytalanság nyomán megváltozik a szakpolitika szerepfelfogása is. A szakpolitikus korlátozott racionalitása és a rendszer nem-lineáris dinamikája miatt nem a folyamatok befolyásolásának, hanem a rendszerszereplők koordinálásának képességében tűnik ki (Metcalfé 1995). Egy komplex adaptív rendszer szakpolitikusa nem irányt szab, hanem kooperál és tanul. A beavatkozások során szerzett tapasztalatok és a szakpolitikai tanulás fontos részeivé válnak a beavatkozások gyakorlatának.

Ezzel szoros összefüggésben a szakpolitikus szakértői tudását is máshogyan kell megítélnünk. A komplex rendszerekben az erőforrások megosztottak, vagyis a rendszerszereplők sokasága között oszlanak meg. Az innovációs rendszerben a rendszerszereplők tudása ilyen megosztott erőforrás. Azaz, a szakpolitika nagyobb valószínűséggel tudja célját elérni, ha számos szereplővel együttműködve történik a beavatkozás tervezése, végrehajtása és felülvizsgálata.

Végül a szakpolitika problémafelvetésének jellege is összefügg a komplex rendszerek jellemzőivel. Az, hogy az elemző, vagy a szakpolitikus milyen problémát szeretne megvizsgálni, attól függ, hogy milyen funkciót tulajdonít a rendszernek. A jelenleg domináns, növekedésorientált versenyképességi paradigma talaján az innovációs rendszernek tulajdonított funkció a gazdasági értékkel bíró technológiák minél gyorsabb ütemű generálása és terjedése (Carlsson et al. 2002). A szakpolitikai beavatkozás fókusza tehát ennek az ütemnek a gyorsítása és az ebből a szempontból értelmezett rendszerelgtelenségek kezelése (Edquist 2002). A rendszernek tulajdonított funkció viszont meghatározza az elemzésbe bevont információk körét, vagyis az elemzés határait csakúgy, mint a rendszerhatárokat. Adott beavatkozás tervezésekor ezek a keretek és a beavatkozás információs bázisa már „kívülről adottak” és ilyen értelemben szubjektívek.

A regionális innovációs rendszer komplex rendszerként történő értelmezése más megvilágításba helyezi az ilyen rendszerekbe történő szakpolitikai beavatkozásokat. Ebben a megközelítésben a hagyományostól eltérő módon kell értelmeznünk

a szakpolitikai beavatkozások hatásmechanizmusát, a szakpolitika-alkotó szerepfelfogását és a beavatkozás elméleti kereteit (2. táblázat).

2. táblázat A komplexitás következménye a szakpolitikai beavatkozásokra

Komplexitás megjelenési formája	Szakpolitikai következmény
Rendszerhatárok nem élesek	Lehatárolás függ a szakpolitikai kérdés jellegétől (általában a regionális és szektorális innovációs rendszer valamilyen kombinációja) A rendszernek tulajdonított funkció, a beavatkozás információs bázisa és a lehatárolás összefügg
Rendszer-szintű tulajdonságok	Rendszerek egyedisége, differenciált (innováció)politika
Nem-lineáris változás	A beavatkozás mozgástere és bizonytalansága egyszerre nőhet; Késleltetett és szakaszosan jelentkező hatások; Beavatkozással szembeni rugalmasság
Korlátozott racionalitás	Megváltozott szerepfelfogás: hangsúly a koordináción; Szereplőkkel történő együttműködés szükségessége a szakpolitikák tervezése, végrehajtása és fölülvizsgálata során

Forrás: saját szerkesztés

5. „Hibrid fórumok” lehetséges szerepe a szakpolitikai kihívások kezelésében

Az előző fejezetben levont következtetések új kihívásokkal szembesítik a szakpolitika-alkotót. Az evolúciós közgazdaságtan válasza erre az adaptív politika-alkotás, a szakpolitika tanulási képességére fektetett hangsúly (Metcalfé 1995; Witt 2003). Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy a szakpolitikus folyamatos tanulási kényszerben van a rendszer változásával, a beavatkozások értékelésével kapcsolatban.

Am úgy véljük, a következtetések levonása kapcsán nem elegendő megállni ezen a ponton. Legalább két következményt érdemesebb tüzetesen megvizsgálni. Egyrészt, hogy a szakpolitikus *bizonytalan* környezetben teszi meg javaslatait, hozza meg döntéseit. Másrészt, hogy *a rendszer határainak kijelölése* bizonyos fokig szükségyszerűen önkényes.⁴

Általános nézet a szakpolitika-alkotással kapcsolatban, hogy a szakpolitikus javaslatokat fogalmaz meg (amelyek tartalmazhatják az egyes megoldási lehetőségek kapcsán fennálló kockázatokat is), és ez alapján végső soron majd a politikai színtér szereplői mérlegelnek (értékeket és érdekeket is figyelembe véve). Úgy véljük ez legalább két szempontból félrevezető. Egyrészt nehezen tehető fel, hogy a szakpolitikai javaslatok ne lennének önmagukban is olyan tényezők, amelyek for-

⁴ A fejezet további részében kifejtett érvekhez, a „hibrid fórumok” melletti állásfoglaláshoz, a komplex rendszerek elmélete nélkül is el lehet jutni (minthogy a később citált szerzők jelentős része esetén ez így is történt). Ugyanakkor e gondolatok központi eleme a radikális bizonytalanság következményeinek vizsgálata, amelyhez viszont egyenes út vezet a komplex rendszerek irányából is.

málják a politikai színteret (erre később vissza fogunk térni). Másrészt a közgazdaságtan kockázat fogalmának használata ez esetben félrevezető.

A kockázat fogalom ugyanis feltételezi, hogy ismerjük az események lehetséges kimeneteit (Hansson 2005). Egészen pontosan ahhoz, hogy lehetséges kockázatokot mérlegelhessünk, legalább három dolognak teljesülnie kell (Callon et al. 2011):

1. Teljes listával kell rendelkezünk a nyitva álló választási lehetőségekről.
2. Képesnek kell lenni arra, hogy teljes listát készítsünk minden egyes opció esetén az abban érintett „entitásokról” (szervezetek, intézmények stb.).
3. Képesnek kell lenni arra, hogy minden egyes opció esetén fel tudjuk vázolni az érintett „entítások” közötti lehetséges interakciókat.

Ezen feltételek az innovációs rendszerek korábban kifejtett tulajdonságai miatt szükségszerűen nem állnak fenn. Így a szakpolitikus nem kockázatokkal, hanem *tiszta (radikális) bizonytalanságokkal* szembesül. A szakpolitikai kihívás tehát nem abban áll, hogy a folyamatos tanulás révén miként lehet elősegíteni a politikai színtéren hozott „racionális” döntést, hanem abban, hogy a tiszta bizonytalanság létét elfogadva hogyan lenne célszerű (szak)politikát alkotni.

A másik lényeges pontként *a rendszer határainak kijelölését* azonosítottuk. Itt tulajdonképpen arról van szó, hogy mely információkat tart fontosnak a szakpolitika és mely információkat hagy figyelmen kívül (tekint rendszeren kívülinek). Más aspektusból ez úgy is megfogalmazható, hogy a szakpolitikai tanulás során mely szereplőkkel kell potenciálisan kapcsolatba lépni.

Minderre az innovációs rendszerek irodalma ad egyfajta választ, felsorolva, hogy potenciálisan mi tekintendő az innovációs rendszerek alkotóelemeinek (Nelson–Rosenberg 1993; Inzelt 1998; Edquist 2005). Ugyanakkor az innovációs rendszer irodalom e kérdést az innovációk „termelése” és terjedése szemszögéből vizsgálja (Carlsson et al. 2002). A fogyasztói (érintetti) oldal csak addig a pontig érdekes, ameddig szerepük van az innovációk (diffúzió közbeni) megalkotásában (Lundvall et al. 2002).

Azaz, az innovációs rendszer irodalom az érintettek jelentős részét teljes mértékben figyelmen kívül hagyja. Kimaradnak például azok, akiknek az életére az innovációk szándékolt, vagy akaratlan módon hatással vannak; kimaradnak a számításból a technológiai változással szorosan összefüggő társadalmi (hatalmi) viszonyok, kimarad a létrejövő innovációkról alkotott bármilyen értékítélet (azok termelékenységű jellemzőin túlmenően), hogy csak néhányat említsünk (Bajmócy et al. 2013).

A szakpolitika tehát redukciókkal él, és szükségszerűen értékválasztási döntéseket is hoz (pl. azzal is, hogy mit tart vizsgálatra érdemesnek). Ám ezen a pontot még mindig lehetne úgy érvelni, hogy a végső döntést a politikai színtéren hozzák meg, a közjóról alkotott felfogás fényében (és demokratikus országokban pedig pon-

tosan ez az a színtér, ahol az előbb kihagyottnak vélt csoportok és szempontok számításba vétetnek).

Ám úgy véljük ezen érvelés sem tartható. Egyrészt a szakpolitikai javaslatétel hatással van a politikai színtérré, keretezi az ott zajló vitákat. Ezzel hatást gyakorol arra is, hogy ki vehet részt legitim módon a döntés befolyásolásában, kinek van rá egyáltalán képessége, és ki marad ki (Foucault 1978; Funtowitz–Ravetz 1993; Ravetz 2004). Másrészt a szakpolitika mögött álló tudományos megfontolások – a közgazdaságtanban különösen – közjóról alkotott felfogásokat tükröznek (jellemzően implicit módon). Megmutatható például, hogy napjaink innovációs szakpolitikái mögött álló elgondolások jellemzően utilitarista jóléti előfeltevésekre építenek (Bajmócy et al. 2013). Harmadrészt nem tehető fel, hogy a politikai színtéren az érintettek széles köre kommunikálni tudná érdekeit, avagy értékeit. A politikai színtér a közakarat megalkotása kapcsán ugyanis számos redukcióval él (Callon et al. 2011):

1. A szavazástól távol maradók semmilyen módon nem vétetnek számításba.
2. A közösségre független, autonóm egyének halmazaként tekint, akik előre adott (és változatlan) preferenciákkal bírnak.
3. Ezen egyének tevékenysége kimerül a képviselők megválasztásában, és bizonyos nagyon ritka esetekben igen-nem kérdésekre történő válaszadásban.
4. A közakarat megalkotásában már csak a képviselők vesznek részt közvetlenül.
5. A közügyekben való felszólalás szinte kizárólag a képviselők monopóliuma.

Ilyen módon tehát a közakarról alkotott elképzelések alapvetően aggregálásal jönnek létre, az állampolgárok oldaláról a folyamatnak nem része a delibéráció, az eljárás közbeni identitás és közösségformálás, a csoport-akarat közvetítése. Az így kialakuló politikai színtér csatornázza be aztán a döntéshez szükséges szakpolitikai információkat (amelyek előállítására viszont a szakértőknek van legitimitásuk).⁵

Mindez egy olyan kettős delegációhoz vezet, ahol a legtöbb szereplő a szakértővel szemben „laikus”, a képviselővel szemben pedig „egyszerű állampolgár”, így igen szűk tere van az érdekek, értékek becsatornázásának (Callon et al. 2011). De ugyanilyen szűk tere lehet a szereplők sokaságának kezében szétszórva meglevő tudás becsatornázásának is (Voß–Kemp 2006). Viszont, ahogy azt kiemeltük, az innovációpolitikával kapcsolatos döntések során mindezekre nagy szükség lehet.

A továbblépéshez ezen „kettős delegáció” újragondolása válhat szükségessé. Minthogy a szakértő akaratlanul is állást foglal szűk területén kívül eső dolgokban is (pl. javaslatának más szakterületekkel való kapcsolata és értéktartalma, hogy mely

⁵ Függetlenül attól, hogy végül is az esetlegesen egymásnak ellentmondó szakértői érvek közül a politika melyiket fogadja el.

„kockázatok” vállalhatóak a közösség részéről, illetve a helyi közösségnek javít-e a helyzetén a beavatkozás), így a „szakértő” és „laikus” közti határvonal bizonyos mértékig elmosódik. Minderre pedig a kizárólag képviselőre építő politikai szintek sem reflektálnak.

E helyzet kezelésében lehet szerepe az úgynevezett „hibrid fórumoknak” (Callon et al. 2011). Ezek olyan döntéstámogató technikák, amelyek nem fogadják el adótként a kettős delegálást, a „szakértő” és „laikus”, a „képviselő” és „érintett” egyaránt legitim módon vesz bennük részt. Sőt, e különbségtételek sok tekintetben értelmetlenné, meghaladottá válnak ilyen esetekben. A hibrid fórumok szószólói azt az előfeltevést sem fogadják el, hogy a közösség független egyének halmaza. Véleményük szerint a közakarat kimunkálása egy olyan folyamat, amelyben mások érveit megismerve alakítható ki saját álláspontunk, az érintettek csoportokba szerveződnek, identitásra tesznek szert és alakítják a nyílt viták terét (Sen 1999; Dryzek 2000; Callon et al. 2011).

Ilyen fórumokat nem egy ízben alkalmaztak már az innováció- és technológiapolitika döntés-előkészítések során. Példaként említhető a konszenzus konferencia (Pataki 2004). Ide sorolhatók a technológia-értékelés egyes újabb változatai (részvételi és konstruktív technológia értékelés) (Schot 2001), vagy a normatív szcenárió-építés egyes fajtái (pl. backcasting) is (Robinson 2003; Király et al. 2013).⁶

Ezen fórumok gyakran pont úgy álltak fel, hogy a korábban figyelmen kívül hagyott érintettek önszerveződő módon kikényszerítették a nyílt vitákat. Így alapvetően a közvetlen demokrácia érvrendszere mentén jutottak el a másik nagy delegáció (a szakértő–laikus dichotómia) felülvizsgálatához.

Mi ugyanakkor amellet érvelünk, hogy mindez a szakértők jól felfogott érdeke is. A szakértői javaslatétel fent elemzett korlátai miatt, már a szakértői munkába is célszerű lehet becsatornázni ezen tudásanyagot, illetve az érintetti szempontok sokaságát. Ez természetesen újfajta keretézést adna a politikai szintéren zajló vitáknak is. Mindennek jelentősége abban áll, hogy alapvetően a szakértő van jelenleg olyan helyzetben, hogy bevonja, vagy kizárja a szempontok jelentős részét (illetve implicit döntést hozzon róla).

Mindez a szakértő oldaláról a szakpolitikai tanulás egyik legnyilvánvalóbb megvalósulási módja lehetne. Olyan terek létrehozásáról van ugyanis szó, amelyben a korábbinál szélesebb információs bázison végezhető értékelés, tehető javaslat. Hatékony módja lehet a kiváltott hatások visszacsatolásának is. Ez pedig pont azt eredményezheti, hogy a szakértő felismeri az általa „modellre kívülre helyezett” tényezők szerepét, és javaslatait egyre jobban képes lehet a közjóról alkotott felfogáshoz igazítani. Ez pedig maga a szakpolitikai tanulás lényege, amelyet pedig a komplex rendszer jellegből adódó egyik legfontosabb kihívásként azonosítottunk.

⁶ Ezen technikák részletes elemzése nem végezhető el jelen tanulmányban, de a szakirodalom természetesen előnyöket és hátrányokat is felsorol az esettanulmányok elemzése kapcsán.

Hangsúlyozni kell, hogy a hibrid fórumok nem áthelyezik a szakértői munkát és döntéshozatalt a „laikusok” kezébe. A szakértők (tudósok), és persze a képviselők továbbra is alapvető szereplők maradnak. Ugyanakkor a kettős delegáció okozta korlátok nyilvánvalóan hátráltathatják a sikeres innovációs szakpolitikát (is). A szokásos dichotómia nem tartható fenn tiszta bizonytalansággal jellemzett, értékterhelt szituációkban.

A hibrid fórumok új kihívásokat jelentenek (nyilván nem problémamentes a működtetésük és sok ponton „félremehet” a folyamat⁷), ám új lehetőségekkel is kecsgethetnek. Ezen döntéstámogató technikáktól nem azt kell várni, hogy nagy erőfeszítések árán a „laikus” „gyenge szakértővé” válik. Máshogy megfogalmazva téves elvárás (ami egyben az ellenük egyik gyakran felhozott érv is), hogy a szakértőkhöz hasonló feladatot látnak el. Például ahhoz, hogy egy közösség kinyilvánítsa, hogy a gyorsuló technikai változás következtében mélyülő jövedelmi különbségek egy ponton túl nem kívánatosak, nem kell meghatározni az innovációk diffúziójának optimális ütemét. Ugyanúgy nem kell javaslatot tennie a K+F források precíz elosztására ahhoz, hogy kinyilvánítsa azok bizonyos alapelveit.

6. Összegzés

Jelen tanulmány célja az volt, hogy a szakpolitika számára interpretálható módon kapcsolja össze a regionális innovációs rendszereket a komplex adaptív rendszerek elméleti keretével. Ez a kapcsolat implicit formában azonosítható a RIR-irodalomban. Az innováció interaktív tanulásként történő azonosítása, az ebben részt vevő szereplők és kapcsolataik jellege, a nemzeti és regionális rendszerek interdependenciái, valamint az intézményi kontextus egyaránt hagyományos témái ennek az irodalomnak. A RIR-ek és a komplex rendszerek elmélete közti explicit kapcsolat azonban a hazai és nemzetközi szakirodalomban egyelőre kevésbé kutatott és feltárt terület.

A komplex rendszereket folyamatos újdonsággenerálásra épülő, egyensúlytól távoli dinamikájuk alapján különíthetjük el a komplikált rendszerektől. A komplex adaptív rendszerekkel kapcsolatban megkíséreltük azonosítani a legfontosabb általános jellemzőket, amelyek a rendszertulajdonságok és ezek nem-lineáris kapcsolataiból származó rendszerszintű tulajdonságok körét alkotják. A regionális innovációs rendszerek szakirodalmában leírt rendszerelemek és kapcsolatok, együttműködések és intézmények, megosztott tudásbázis és interaktív tanulás megfeleltethetőek a komplex rendszerek általános jellemzőinek.

Rámutattunk, hogy a regionális innovációs rendszerek komplex rendszerként történő értelmezéséből számos szakpolitikai következtetés adódik. Ezen következmények újfajta kihívások elé állítják az innovációs politikát. Egy olyan „világban” történik a szakpolitika előkészítése, végrehajtása és értékelése, amely tiszta bizony-

⁷ Ugyanez azonban igaz a szokásos megközelítésekre is, csak ott ez sokszor nem válik nyílttá.

talansággal jellemezhető. Ennek egyenes következménye, hogy a szakpolitika implícite állást foglal olyan kérdésekben is, amelyek nem részei a hagyományos felfogásnak (pl. értékek kapcsán).

Amellett érveltünk, hogy egy ilyen helyzetben szükségesnek és lehetségesnek tűnik a szokásos szakértő–laikus, illetve állampolgár–képviselő megosztottság felülvizsgálata. A hibrid fórumok e kettős delegáció meghaladásával újfajta szakpolitikai megközelítéseket igényelnek, de újfajta lehetőségeket is kínálnak. Az érintetti vélemények becsatornázására építő döntéstámogató technikák a szakpolitikai tanulás fontos színterei lehetnek.

Felhasznált irodalom

- Arthur, W. B. (1989): Competing Technologies, Increasing Returns and Lock-in by Historical Events. *The Economic Journal*, 99, 394, pp. 116-131.
- Asheim, B. T. – Smith, H. L. – Oughton, C. (2011): Regional innovation systems: theory, empirics and policy. *Regional Studies*, 45, 7, pp. 875-891.
- Asheim, B. T. – Coenen, L. (2006): Contextualising Regional Innovation Systems in a Global Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Framework. *Journal of Technology Transfer*, 31, pp. 163-173.
- Bajmócy Z. (2007): A technológiai inkubáció elmélete és alkalmazási lehetőségei hazánk elmaradott térségeiben. *Doktori értekezés*, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtudományi Doktori Iskola, Szeged.
- Bajmócy Z. (2013): Constructing a local innovation index: Methodological challenges versus statistical data availability. *Applied Spatial Analysis and Policy*. 6, 1, pp. 69-84.
- Bajmócy Z. – Málóvics Gy. – Gébert J. (2013): On the informational basis of regional innovation policy: from growth to capabilities. *European Planning Studies*, in Press. DOI: 10.1080/09654313.2013.786682.
- Bercovitz, J. – Feldman, M. (2006): Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-based Economic Development. *Journal of Technology Transfer*, 31, 1, pp. 175-188.
- Boschma, R. A. – Knaap (1997): New Technology and Windows of Locational Opportunity: Indeterminacy, Creativity and Chance. In Reijnders, J. (eds): *Economics and Evolution*. Edward Elgar, Cheltenham-Lyme, pp. 171-202.
- Boschma, R. A. – Martin, R. (eds) (2010): *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
- Bruijn, P. de – Legendijk, A. (2005): Regional Innovation Systems in the Lisbon Strategy. *European Planning Studies*, 13, 8, pp. 1153-1172.
- Callon, M. – Lascoumes, P. – Barthe, M. (2011): *Acting in an uncertain world. An essay on technocal democracy*. The MIT Press – Cambridge, MA – London, UK.
- Carlsson, B. – Jacobsson, S. – Holmén, M. – Rickne, A. (2002): Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31, 2, pp. 233-245.

- Cooke, P. (2004): Regional Innovation Systems – an Evolutionary Approach. In Cooke, P. – Heidenreich, M. – Braczyk, H. J. (eds): *Regional Innovation Systems. The Role of Governance in a Globalized World*. 2nd edition. Routledge, London-New York. pp. 1-18.
- Cooke, P. – Uranga, M. G. – Etxebarria, G. (1997): Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26, pp. 475-491.
- Deutsch N. (2011): A technológiai rendszerek innovációja. *Doktori értekezés*, PTE KTK Közgazdaságtani Doktori Iskola, Pécs.
- Dryzek, J. S. (2000): *Deliberative Democracy and Beyond. Liberals, Critics, Contestations*. Oxford University Press, Oxford-New York.
- Edquist, C. (2002): Innovation Policy. A Systemic Approach. In Archiburgi, D – Lundvall, B. A. (eds): *The Globalizing Learning Economy*. Oxford University Press, Oxford-New York, pp. 219-238.
- Edquist, C. (2005): Systems of innovation approaches. Their emergence and characteristics. In Edquist, C. (ed.): *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. Routledge, London-New York, pp. 1-35.
- Foster, J. (2006): Why Is Economics Not a Complex Systems Science? *Journal of Economic Issues*, 40, 4, pp. 1069-1091.
- Foster, J. – Hözl W. (2004): Introduction and Overview. In Foster, J. – Hözl W. (ed.): *Applied Evolutionary Economics and Complex Systems*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, pp. 1-14.
- Foster, J. – Metcalfe, J. S. (eds) (2001): *Frontiers of Evolutionary Economics. Competition, Self-Organization and Innovation Policy*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
- Foucault, M. (1978): *Discipline and punish: the birth of the prison*. Pantheon, New York.
- Frenken, K. – van Oort, F. – Verburg, T. (2007): Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, 41, 5, pp. 685-697.
- Funtowitz, S. O. – Ravetz, J. R. (1993): Science for the post-normal age. *Futures*, 25, 7, pp. 739-755.
- Hansson, S. O. (2005): The epistemology of technological risk. *Techné*, 9, 2, pp. 68-80.
- Hideg É. (2001): Általános evolúciós elmélet és evolúciós modellezés. In Hideg É. (szerk.): *Evolúciós modellek a jövő kutatásban*. Aula, Budapest, pp. 34-63.
- Hronszky I. (2005): Az innovációpolitika megalapozása evolucionista megközelítéssel. In Buzás N. (szerk.): *Tudásmenedzsment és tudásalapú gazdaságfejlesztés*. SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei, JATEPress, Szeged, pp. 13-33.
- Inzelt A. (1998): Bevezetés az innováció közgazdaságtana és a technomenedzsment fogalmkörébe. In Inzelt A. (szerk.): *Bevezetés az innovációmenedzsmentbe. Az innovációmenedzsment és a technológiámenedzsment kapcsolata*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 19-32.
- Király G. – Pataki Gy. – Köves A. – Balázs B. (2013): Models of (future) society: Bringing social theories back in backcasting. *Futures*, 51, 7, pp. 19-30.
- Koschatzky, K. (2005): The regionalization of innovation policy: new options for regional change? In Fuchs, G. – Shapira, P. (eds): *Rethinking regional innovation and change. Path dependency of regional breakthrough?* Springer, New York, pp. 291-312.
- Lagerholm, M. – Malmberg, A. (2009): Path dependence in economic geography. In Magnusson, L. – Ottosson, J. (eds) (2009): *The Evolution of Path Dependence*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, pp. 87-107.

- Lengyel B. (2010): A tudás-alapú gazdaság területi vizsgálatai Magyarországon. Regionális innovációs rendszerek és tudásbázis. *Doktori értekezés*, BMGE GTK Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola, Budapest.
- Lengyel B. – Bajmócy Z. (2013): Regionális és helyi gazdaságfejlesztés az evolúciós gazdaságföldrajz szemszögéből. *Tér és Társadalom*, 27, 1, pp. 1-25.
- Lundvall, B. A. (ed.) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- Lundvall, B. A. – Johnson, B. – Andersen, E. S. – Dalum, B. (2002): National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31, 2, pp. 213-231.
- Martin, R. – Sunley, P. (2010): Complexity Thinking and Evolutionary Economic Geography. In Boschma, R. A. – Martin, R. (eds): *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, pp. 93-119.
- McGlade, J. – Garnsey, E. (2006): The nature of complexity. In McGlade, J. – Garnsey, E. (eds): *Complexity and Co-Evolution – Continuity And Change in Socio-Economic Systems*. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 1–21.
- Metcalfé, S. J. (1995): Technology systems and technology policy in an evolutionary framework. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 1, pp. 25-46.
- Metcalfé, J. S. – Foster J. (eds) (2004): *Evolution and Economic Complexity*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton.
- Nelson, R. R. (1995): Recent Evolutionary Theorizing about Economic Change. *Journal of Economic Literature*, 33, 3, pp. 48-90.
- Nelson, R. R – Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Harvard – Cambridge, MA – London, UK.
- Nelson, R. R. – Rosenberg, N. (1993): Technical innovation and national systems. In Nelson, R. R. (eds.): *National innovation systems. A comparative analysis*. Oxford University Press, Oxford-New York, pp. 3-21.
- Niosi, J. (2002): National systems of innovation are “x-efficient” (and x-effective). Why some are slow learners. *Research Policy*, 31, 2, pp. 291-302.
- Page, S. E. (2006): Path Dependence. *Quarterly Journal of Political Science*, 1, pp. 87-115.
- Pataki Gy. (2004): Bölcs “laikusok”. *Civil Szemle*, 4, 3-4, pp. 144-156.
- Pelikan, P. (2001): Self-organizing and Darwinian selection in economic and biological evolutions: an enquiry into the sources of organizing information. In Foster, J. – Metcalfé, J. S. (eds): *Frontiers of Evolutionary Economics. Competition, Self-Organization and Innovation Policy*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, pp. 121-151.
- Ramlogan, R. – Metcalfé, J. S. (2006): Restless capitalism: a complexity perspective on modern capitalist economies. In McGlade, J. – Garnsey, E. (eds): *Complexity and Co-Evolution – Continuity and Change in Socio-Economic Systems*. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 115-146.
- Ravetz, J. R. (2004): The post-normal science of precaution. *Futures*, 36, pp. 347-357.
- Robinson, J. (2003): Future subjunctive: backcasting as social learning. *Futures*, 35, pp. 839-856.
- Rothwell, R. (1994): Towards the fifth generation innovation process. *International Marketing Review*, 11, 1, pp. 7-31.
- Schot, J. (2001): Towards New Forms of Participatory Technology Development. *Technology Analysis and Strategic Management*, 13, 1, pp. 39-52.
- Sen, A. K. (1999): *Development as Freedom*. Oxford University Press, Oxford-New York.

- Simon, H. A. (1982a): A racionalitás mint folyamat és mint gondolkodási produktum. In Simon, H. A. (ed.): *A korlátozott racionalitás*. KJK, Budapest, pp. 59-86.
- Simon, H. A. (1982b): Bonyolult rendszerek szerkezete. In Simon, H. A. (ed.): *A korlátozott racionalitás*. KJK, Budapest, pp. 87-119.
- Tóth B. I. (2012): Regionális rugalmasság – rugalmas régiók. *Tér és Társadalom*, 26, 2, pp. 3-20.
- Tödtling, F. – Tripl, M. (2005): One size fit all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34, 8, pp. 1203-1209.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, pp. 1233-1256.
- Voß, J. P. – Kemp, R. (2006): Sustainability and Reflexive Governance: Introduction. In Voß, J. P. – Kemp, R. (eds): *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Edward Elgar, Cheltenham-Northampton, pp. 3-28.
- Witt, U. (2003): Economic Policy Making in an Evolutionary Perspective. *Journal of Evolutionary Economics*, 13, 2, pp. 77-94.

A K+F és technológiatranszfer megállapodások helye az EU versenyszabályozásában: megengedhető versenytorzítás a gazdasági növekedés szolgálatában

Czékus Ábel

A fokozódó nemzetközi verseny új dilemma elé állította a közösségi jogalkotókat. A versenyszabályok részleges fellazítása aktívan hozzájárulna a gazdasági növekedéshez, viszont a jogrendszer ilyen irányú elmozdulása a versenyfeltételek torzulását eredményezné. A kérdés az, hogy milyen módon és mértékben kell a versenyszabályokat megváltoztatni annak érdekében, hogy a gazdasági növekedésből származó előnyök felülmúlják a megengedett versenytorzítás negatív hatásait.

*Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy az Európai Unió szabályrendszerében a horizontálisan versengő vállalatok közötti K+F és technológiaátadási együttműködés hogyan járul hozzá ezen célkitűzés eléréséhez. A kérdés tárgyalásakor alapvető fontosságú a K+F és technológiatranszfer megállapodások jelenlegi szabályozásának bemutatása. A jogszabályi keret (azaz a két csoportmentességi rendelet) továbbra is biztosítja az uniós szintű versenyvédelmet, ugyanakkor az EU területén (együtt)működő vállalatok számára jogbiztonságot nyújt. A csoportmentességi rendeletekkel a jogalkotók célja a gazdasági növekedés és fejlődés előmozdítása volt; a K+F és technológiaátadási megállapodásoknak a kartelltilalom alóli kiemelése révén ugyanis vállalati és uniós szintű versenyképességi előnyök alakulhatnak ki. A K+F beruházások költségeinek megosztása további ösztönzőt jelent a részes vállalkozásoknak. Másrészt, a csoportmentességgel való visszaélés elkerülése érdekében nem engedélyezettek azon együttműködési formák, amelyek a piaci folyamatok súlyos korlátozásához vezetnének. A versenyszabályozást ebből kifolyólag csak olyan mértékben lehet a gazdaságösztönzés szolgálatába állítani, amennyiben nem okozza a verseny megszüntetését. Az uniós versenyszabályozás ezen „új” funkciójának kiterjesztését mindazonáltal alapos mérlegelésnek kell megelőznie. A szabályozásban egyre inkább előtérbe kerülő közgazdasági megközelítés erősítése ebbe az irányba mutat, de segíthet a jelenleg hatályos csoportmentességi rendeletek értékelése is.**

Kulcsszavak: piactorzító magatartás, csoportmentesség, gazdasági növekedés, kutatás-fejlesztés, technológiatranszfer

* Jelen tanulmány megjelenését „Az SZTE Kutatóegyetemi Kiválósági Központ tudásbázisának kiszélesítése és hosszú távú szakmai fenntarthatóságának megalapozása a kiváló tudományos utánpótlás biztosításával” című, TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0012 azonosítószámú projekt támogatja. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

1. Bevezetés

Az elmúlt két évtizedben az Európai Unió (EU) különböző gazdasági kihívásokkal találta magát szemben. A problémák, például Olaszország vagy Görögország esetében, olyan méreteket öltöttek, hogy elveszett évtizedről beszélhetünk.¹ A jelentkező kihívásoknak nehéz olyan közös pontját meghatározni, amely az összes tagállamra nézve feltétel nélkül igaz lenne; azok régióról régióra változóak. Amíg a közelmúltban Dél-Európa némely országában a demográfiai helyzet vált egyre inkább fenntarthatatlanná (egész pontosan fogalmazva: a *gazdasági jólét szintje* változatlan demográfiai trendek mellett), addig egyes közép-európai országokban a strukturális váltással (vagy annak hiányával) kapcsolatos folyamatok okoztak kihívást a közgazdászoknak és politikusoknak. Ugyanakkor, általános jellemzője az EU tagállamainak az alacsony növekedési ráta (illetve annak kilátása). Ez aláaknázza a hosszú távú fenntartható közpénzügyi tervezést, fenntartható intézményi gazdálkodást, és végső soron: a fenntartható fejlődést. A gazdasági növekedés ennek okán az EU egyik központi kérdésévé vált. Ezt a jelenlegi, válságtól sújtott időkben kétféleképpen lehet értelmezni; egyrészt *be kell indítani* a gazdasági növekedést, másrészt pedig *serkenteni* kell azt.

Az Európai Uniónak újfajta gazdasági ösztönzőkre van szüksége. A tagállamok többségét jellemző szociális piacgazdaság jórészt csak egy többé-kevésbé kiszámítható gazdasági kibocsátás növekedés, illetve a versenyképesség, a hatékonyság és a jogbiztonság javulása révén tartható fenn. Ezeket a célokat is szem előtt tartva, a vonatkozó közös politikákat esetenként újra kell gondolni, fokozott figyelmet fordítva ezek potenciális gazdasági növekedést ösztönző jellegére.

Az uniós szintű gazdasági növekedésnek magától értetődő előfeltétele a közös piacon működő vállalatok számára biztosított megfelelő működési környezet kialakítása és fenntartása. A feltételrendszer egyik, ha nem a legfontosabb, alkotóeleme a szabályozási környezet milyensége. A túlságosan merev szabályozási rendszer ugyanúgy (de nem feltétlenül ugyanolyan mértékben) visszaveti a gazdasági növekedést és fejlődést, mint a túlságosan laza; *a szabályozás által biztosított, de ellenőrzött gazdálkodási környezet megteremtése* jelenti a kívánatos „kombinációt”. Az egyes gazdasági tevékenységek (közös fejlesztések, technológiaátadás, szakosodás, stb.) tilalma optimális szintjének meghatározása egyben napjaink egyik legfőbb versenyszabályozási kihívása is. Jelen tanulmány két, a tudásalapú gazdaság hatékonyságát növelő együttműködési formát vesz górcső alá; a vállalati kooperáció keretei a K+F együttműködések és a technológiatranszfer megállapodások jogi szabá-

¹ Az elveszett évtized fogalmával – a 2008-ban eszkalálódott válság elhúzódásával – az Európai Unió egyre több tagállamának gazdaságát jellemezhetjük. A fogalom a köztudatba mégsem Európa kapcsán került be, hiszen korábban az argentin, vagy a japán gazdaság elhúzódó recesszióját/stagnálását is jellemezték hasonló kifejezésekkel. Egy jelentős – negatív – különbség mégis van a jelenkori Európai Unió gazdasági stagnálása és a korabeli tengerentúli események között, nevezetesen, hogy az EU egyes tagállamainak gazdasági növekedése már a válság (elveszett évtized) előtt is lelassult, vagy stagnált.

lyozásában testesülnek meg. Másképpen megfogalmazva, a kérdés abban rejlik, hogy az együttműködés milyen szintjét (és formáját) tekinthetjük még kívánatosnak, és melyek azok a kooperációs formák, amelyek nem jellemezhetik a részpiacokat. A (nem-) versenytársak piaci együttműködése tehát nem feltétlenül hordoz a verseny szempontjából pejoratív tartalmat, jóllehet a vállalkozások ilyen jellegű (tehát legális és üdvözlendő) piaci magatartása – elkerülendő a negatív extern hatásokat – igen csak szabályozott és korlátozott. Ennek megfelelően európai bizottsági (EB) szinten is felismerték, hogy a versenyszabályozás, mint közös politika is szolgálhat gazdaságösztönzési célokat (Monti 2010), hasonlóan a legtöbb közös politikához, beleértve a pénzügypolitikákat is.

A tanulmányt a következők szerint tagoljuk. A második fejezetben az európai versenyszabályozásban megfigyelhető paradigmaváltást írjuk le. Ebben rámutatunk, hogy a versenyjogi szabályok értelmezésekor a közgazdasági megközelítés került előtérbe a jogszabályok normatív értelmezése kárára. A harmadik fejezet első részében az EU két csoportmentességi rendeletének elméleti hátterét vesszük górcső alá; rávilágítunk azokra a gazdaságpolitikai megfontolásokra, amelyek az általános tilalom alóli mentesülés gazdasági megalapozottságát kívánják alátámasztani. A fejezet második részében röviden ismertetjük a jelenleg hatályos K+F és technológiaátadási csoportmentességi rendeleteket. Végül, értékelendő a közös európai versenyszabályozás két mentességi rendszerét, levonjuk általános következtetéseinket.

2. A szabályozási környezet – paradigmaváltás a versenyszabályozásban?

A közösségi szintű versenyszabályozás egyike azon közös szabályozási területeknek, amelyek jogi hátterét a Római Szerződés fektette le. Az Európai Gazdasági Közösség megalapításának egyik deklarált célja az volt, hogy a közös piacon azonos működési (gazdálkodási) feltételeket biztosítson, mivel annak egységessége csak ezáltal volt megvalósítható. A Római Szerződés 2. cikke így fogalmazott:

„A Közösség feladata, hogy közös piac létrehozásával, valamint a tagállamok gazdaságpolitikáinak fokozatos közelítésével a Közösség egész területén előmozdítsa a gazdasági tevékenységek harmonikus fejlődését, a folyamatos és kiegyensúlyozott gazdasági növekedést, a nagyobb stabilitást és az életszínvonal gyorsabb emelkedését, valamint a tagállamai közötti kapcsolatok szorosabbá tételét” (EB 1957, 2. cikk).

A 2. cikkben megfogalmazott célkitűzések megvalósítása érdekében a Hatok közös politikákat hoztak létre (EB 1957, 3. cikk). Az Alapszerződés adta keretrendszer – rendes jogalkotási folyamat keretében – fokozatosan töltötték meg tartalommal. Hasonlóan más közösségi jellegű kérdésekhez, a versenyszabályozás vonatkozásában is *az EB játssza a legfontosabb szerepet*, jóllehet az Európai Bíróság integráció-mélyítő döntési gyakorlata is figyelemre méltó. Noha a kontinentális jogrendszer alapját a normatív jogalkotás jelenti, *a bírósági jogértelmezés az angolszász*

esetjogi jogértelmezés és -alkotás felé mutat elmozdulást már az integráció kezdeti éveitől. Ma már a bírósági jogértelmezés, valamint a bíróság által kialakított elvek az uniós szabályalkotás alapvető elemét képezik.

A Római Szerződés 2. és 3. cikke rámutat: a közösségi szintű versenyszabályozás elsődlegesen az egységes, közös piac létrehozását szolgálja (azaz a *közösségi jogszabályok közösségi szintű érvényesítését*), ugyanakkor hozzájárul a gazdasági fejlődéshez és növekedéshez is. A szabályozás ilyen jellegű felfogása teremtette meg azokat a jogi alapokat, melyeken a Közösség (gazdasági értelemben pedig a közös piac) nyugszik. Ezen állítás mindenkori aktualitásának vizsgálatakor azonban nem tekinthetünk el az adott kor politikai és társadalmi, de mindenekelőtt gazdasági viszonyainak figyelembe vételétől.

A gazdasági és politikai kontextusba helyezett versenyjog-értelmezés az integráció fejlődésével nem tűnt el, viszont jelentős változáson esett át. A közös politikák és szabályok, amelyek gazdasági értelemben az integráció manifesztálódásának tekinthetők, folyamatosan a gazdasági racionalitás és az aktuális igények irányába fejlődtek. Szemléltetésképpen, a négy szabadság Alapszerződésbe foglalása és kiterjesztése a gazdasági tevékenységekre eredeti kötelezettségvállalásként értelmezhető, holott annak továbbfejlesztése a mindenkori gazdasági helyzet által determinált folyamat volt. Ennek egyik leginkább szembevetendő példája a személyek, vagy a szolgáltatások szabadságának fejlődése és hatályának bővülése a kezdetektől napjainkig. Témánk szempontjából azonban fontosabb az utóbbi másfél évtized, hiszen az jelentős – szemléletbeli – változást hozott a versenyszabályozás szerepének vonatkozásában. Előtérbe került ugyanis a versenyszabályozás azon jellege, mely szerint az – különösen a közös iparpolitikával karöltve – a fejlesztések mozgatója lehet (Török 1999; Pelle 2005). A *közgazdasági megközelítésnek* a trösztellenes és a vállalati koncentrációk szabályozásában történő előtérbe kerülése (Gual et al. 2005; EEMC 2006) a bírósági joggyakorlat mellett a jogalkotásban is egyre nagyobb hangsúlyt kap. A trösztellenes szabályokban és a vállalati koncentrációk megítélésében végbemenő változás egyértelműen ebbe az irányba mutat (Hildebrand 2009), míg az állami támogatási keretrendszer fejlődése is elsődlegesen a gazdasági növekedés és fejlődés ösztönzésére fekteti a hangsúlyt, mindemellett figyelembe véve a közös piac jogi egységességét is (Pelle 2005; EB 2008).

Hasonló elgondolások érhetőek tetten a kartellszabályozás általános tilalmát illetően is. Jóllehet a generálklauzula alóli mentesülés intézménye már a Római Szerződésnek is részét képezte (EB 1957), a szabályok alakítása és érvényesítése által realizálható gazdasági előnyök csak az elmúlt bő másfél évtizedben kerültek az Európai Bizottság vizsgálódásának középpontjába. A korabeli német gondolkodás hatására (Pelle 2010) a mentesség intézménye is megjelenik az Európai Gazdasági Közösséget létrehozó szerződésben (EB 1957); ennek előtérbe kerülése azonban sokat váratott magára. Az EB ilyen irányú paradigmaváltása figyelhető meg a grémi-

um két iránymutatásából (is), melyeket 2001-ben² és 2011-ben³ adott ki. Az EK-Szerződés 81. cikkének a horizontális együttműködési megállapodásokra való alkalmazhatóságáról szóló bizottsági iránymutatás (EB 2001) 2-4. cikkeiből kiolvasható a szabályozás merevségéből adódó potenciális gazdasági növekedés-veszteség, melyet a versenyszabályok adekvát alkalmazásával kerülhetünk el. Az iránymutatás 2. bekezdése a megengedett horizontális együttműködések versenyellenes hatásait hangsúlyozza ki, amikor a következőképpen fogalmaz:

„A horizontális együttműködés a versennyel kapcsolatos problémákhoz vezethet. Ez a helyzet például, amennyiben az együttműködő felek az árak vagy a kibocsátás rögzítésében vagy a piacok felosztásában állapodnak meg, [...] ezáltal [...] negatív piaci hatásokat okozva” (EB 2001, 1. o.).

A gazdasági növekedés és fejlődés vonatkozásában kiemelendő az iránymutatás 3. bekezdése, amely kimondja, hogy a „[...] horizontális együttműködés másrészt jelentős gazdasági előnyökkel járhat” (EB 2001, 1. o.). Az EB felismerte ugyanis, hogy a hosszú távú versenyképesség megtartása (vagy elérése) érdekében a:

„[...] gazdasági társaságoknak reagálniuk kell a verseny növekvő nyomására, és a globalizáció, a technológiai fejlődés sebessége, valamint a piacok általában dinamikusabb természete miatt megváltozott piaci feltételekre. Az együttműködés a kockázat megosztásának, a költségmegtakarításnak, a know-how egyesítésének és a gyorsabb innovációnak az eszköze lehet” (EB 2001, 1. o.).

Ezek a célkitűzések szoros kapcsolatban állnak a 2000-ben életre hívott Lisszaboni Stratégiával, amelynek egyik célkitűzése „a vállalkozások működésére irányadó keretszabályok javítása és egyszerűsítése” (EP 2006, 1. o.).

Az EB 2011 elején újabb – a 2001-eshez képest felülvizsgált – iránymutatást bocsátott ki a horizontális együttműködések megítélése vonatkozásában (EB 2011). A 2001-es iránymutatás központi eleme (az együttműködésből fakadó potenciális piactorzítás, és a gazdasági növekedés serkentése) hasonló formában megjelenik a 2011-es változatban is, azonban a hangsúly átkerült a *gazdasági ösztönzés* fontosságára. Ez legszembevetőbbben abban nyilvánul meg, hogy a két fogalom sorrendje megfordult, azaz a 2011-es dokumentumban már a gazdaságösztönzés szerepel az első helyen. A gazdasági ösztönzés előtérbe kerülése azonban nem véletlen; az szorosban kapcsolódik az EU-ban tapasztalható, több évtizedes gazdasági növekedés- és fejlődés-lassulással, amit a 2008 őszi kirobbanó válság tetéztett be. A versenyszabályozás gazdaságösztönző tulajdonságának felismerését szem előtt tartva érthető, hogy miért toldott el a hangsúly a szigorú jogi értelmezésről a megfelelő szabályozás nyújtotta potenciális *lehetőségekre* (Gual et al. 2005). A 2011-es iránymutatás 2. bekezdése kimondja, hogy:

² Az Európai Unió Hivatalos Lapja, C 003, 06/01/2001 P. 0002 – 0030 (EB 2001).

³ Az Európai Unió Hivatalos Lapja, C 011, 14/01/2011 P. 0001 – 0072 (EB 2011).

„[a] horizontális együttműködési megállapodások jelentős gazdasági előnyöket eredményezhetnek, különösen, ha egymást kiegészítő tevékenységek, készségek vagy eszközök kapcsolódnak össze. A horizontális együttműködés a kockázat megosztásának, a költségmegtakarításnak, a beruházások fokozásának, a know-how egyesítésének, a termékminőség és -választék javításának, valamint a gyorsabb innovációnak is eszköze lehet” (EB 2011, 4. o.).

Kétség nem fér ahhoz, hogy az Európai Bizottság továbbra is számba veszi a horizontális együttműködésből potenciálisan adódó versenykorlátozó következményeket (ld. EB 2011, 3. bekezdés). A megengedett versenykorlátozás versenyellenes hatásai rendkívül hangsúlyos szerepet töltenek be a szabályok értelmezésében, összhangban az EUMSZ 101. cikk (3) bekezdésével (EB 2007). Ugyanakkor a súlypont átkerült a megfelelően kialakított versenyjogban rejlő gazdaságélénkítő jellegekre. Az iránymutatás kihangsúlyozza, hogy:

„a Bizottságnak, miközben felismeri a horizontális együttműködési megállapodásokból származó lehetséges gazdasági előnyöket, biztosítania kell a tényleges verseny fenntartását. A 101. cikk nyújt jogi keretet a mind a versenyellenes, mind a versenyt támogató hatásokat figyelembe vevő kiegyensúlyozott értékeléshez” (EB 2011, 4. o.).

Az európai uniós versenyszabályozás ma már tehát egyértelműen a gazdasági növekedést szolgálja, biztosítva mindemellett a tisztességes versenyfeltételek érvényesülését is.

Okulva a Lisszaboni Stratégia célkitűzéseinek „teljesítéséből”, az európai döntéshozók megalkották a „Europe 2020” stratégiát. Ez utóbbi hasonló beavatkozási területeket nevesít, mint a 2000-es Lisszaboni Stratégia, de célkitűzései sokkal átfofóbbak – összhangban az európai tudásalapú társadalom kialakításának igényével. Ennek egyik célkitűzése egy olyan növekedés megvalósítása „[...] amely intelligens, azaz amelynek esetében az oktatási, a kutatási és az innovációs beruházások hatékonyabbak [...]” (EB 2012, 1. o.). A politikák megalkotásakor ezeket a célokat is figyelembe veszik (Pelle 2005). Török (1999, 498. o.) ugyanakkor kiemeli, hogy a célok eléréséhez pusztán a szabályozói környezetet segítségül hívni nem elég. Szerinte „ha a kormányzat nem pótolja a piaci ösztönzőket megfelelő szabályozókkal, akkor a magáncégeknek saját erőből kell törekedniük a megtérülési mutatók javítására, és ennek egyik eszköze a versenytársakkal való összefogás a kutatásfejlesztési közös vállalatok alakítására”. A szerző hozzáteszi azt is, hogy az iparpolitikai célok eléréséhez nagymértékben hozzájárulhat egy jól kialakított versenyszabályozás (Török 1999).

3. A K+F és a technológiatranszfer megállapodások mentessége a kartelltilalom általános hatálya alól

A mindenkor hatályos Alapszerződés azon cikke, amely kimondja a kartelltilalom általános jellegét, egyben tartalmazza a (csoport)mentességi rendszer jogszabályi alapját is. A Római Szerződésben ezt a 85. (3) bekezdése szabályozta, a maastrichti és a lisszaboni újraszámolás után pedig a 81. (3) és a 101. cikk (3) (EB 1957, 1992, 2007). A cikkek újraszámolása nem járt azok tartalmának megváltoztatásával, így azt mondhatjuk, hogy a versenyszabályok alapját jelentő elsődleges jogszabályokban érdemi változás a Római Szerződés óta nem történt. Az említett paragrafusok tartalma tehát autentikus, ezért csak a jelenleg hatályos Szerződés vonatkozó előírásait tárgyaljuk.

Az EUMSZ 101. cikk (3) bekezdése szigorú szabályok mellett teszi lehetővé a vállalkozások közötti megállapodások megkötését. Az együttműködés, amely megvalósulhat versenytárs és nem versenytárs vállalkozások között is, magában hordozza a verseny torzításának veszélyét, ugyanakkor gazdasági előnyökkel is jár. Az előbbieken röviden bemutatott versenyjog-értelmezési paradigmaváltás magával hozta a versenyszabályok közgazdasági olvasatának előtérbe kerülését, ezért a felmerülő kérdés ma már a megengedhető versenytorzítás és az általa realizálható gazdasági előnyök *egyensúlyának* megtalálása. Az „engedmény optimuma” megtalálásának legfontosabb sarokkövét négy feltétel teljesülése jelenti (EB 2007). A feltételeket a gazdasági teljesítmény és hatékonyság irányára tett hatása alapján pozitív és negatív csoportokba soroljuk. Mivel a körülményeknek együttesen is fenn kell állniuk, konjunktív feltételekről beszélünk. A szabályok mély – elméleti – jellegű részletezésének és értelmezésének szükségessége mindazonáltal szoros korrelációt mutat a vállalati magatartások komplex gazdasági értékelésével.

Pelle (2005, 66. o.) rámutat, hogy „az Európai Bizottság [...] megenged bizonyos kartelleket, és ezeknek a határait a következőkben jelölte ki: az olyan megállapodások, amelyek a termelést vagy értékesítést elősegítik, illetve amelyek a technológiai fejlődést szolgálják, pozitív megítélés alá eshetnek [...]”. A releváns szabályok szerint a vállalkozások által éltre hívott megállapodásoknak, döntéseknek vagy összehangolt magatartásoknak gazdasági vagy műszaki fejlődést kell eredményeznie olyan módon, hogy abból a fogyasztók is méltányosan részesüljenek (EB 2007; Hildebrand 2009). A pozitív feltételek biztosítják tehát azt, hogy a vállalkozások együttműködése eredményeként megszülető gazdasági eredményeket ne sajátíthassák ki a részes vállalkozások, hanem annak egy részét át kell adniuk a fogyasztóknak. *A fogyasztók számára* a gazdasági eredményekből történő „részesedés” biztosítása hivatott ellensúlyozni a versenytorzításból eredő hátrányaikat; a fogyasztók ilyen jellegű kompenzációja a legrosszabb esetben sem lehet semlegesnél rosszabb. Egyes szerzők viszont azt hangsúlyozzák – Schumpeter gondolataiból kiindulva –, hogy a monopol erő és a szabályozás szorossága között is egyensúlyt kell teremteni, egyébként nem lesznek ösztönzők a technológiai fejlesztésre és innovációra (Minniti

2010; Wersching 2010). A vállalkozások közötti együttműködés (ami ebben az esetben tehát versenykorlátozásnak minősül) csak abban az esetben engedélyezett, ha az együttműködés eredményeként realizált gazdasági vagy műszaki előnyöket nem lehet más, versenykorlátozást nem tartalmazó (együttműködési) módon elérni. Az együttműködés, jellegétől és előnyeitől függetlenül, nem megengedett, ha az megszüntetné a versenyt a releváns piacon. Mindez azt jelenti, hogy kőkemény (fekete listás) korlátozások nem mentesíthetők a kartelltilalmat előíró generálklauzula (101. cikk (1)) hatálya alól (EB 2004, 2007, 2010). Az elfogadható mértékű kartelltevékenységnek tehát a kőkemény korlátozások jelentette határokon belül kell maradniuk.

A horizontális együttműködések vonatkozásában jelenleg három csoportmentességi rendelet hatályos, amelyek a technológiaátadási⁴, a kutatás és fejlesztési⁵, valamint a szakosítási megállapodásokat⁶ szabályozzák.⁷ A rendeletek elősegítik a hatékony munka- és költségmegosztást a szerződő felek között, mindezek pedig elősegítik a hatékonyabb vállalati gazdálkodást és erőforrás allokációt (EB 2004, 2010). A K+F csoportmentességi rendelet kapcsán Pelle (2005) rámutat, hogy „a jogszabály [...] akkor tekinthető „jónak”, ha az engedélyezett K+F együttműködés eredményei felülmúlják annak versenytorzító hatását” (Pelle 2005, 67. o.). A Fauli-Oller-Sandonis (2003, 664. o.) szerzőpáros pedig kiemeli, hogy „a kötött árú licencia a verseny csökkentése nélkül képes a jobb technológia átadását elősegíteni”. Ez pedig piaci versenyhez vezet. A rendeletek ezen túlmenően jogbiztonságot nyújtanak a szerződő feleknek, ugyanakkor szolgálják a verseny hatékony védelmét is (EB 2004, 2010). A csoportmentességi rendeletek időbeli hatálya véges, biztosítva ezzel a relatív gyakori felülvizsgálati lehetőséget.

A felülvizsgálat lehetősége több szempontból is rendkívül fontos. A határozott időközönkénti revízió lehetőséget nyújt a jogszabály (és ezáltal a működési feltételek) modernizálására, a kor követelményeihez történő hozzáigazításra. Másrészt, ez a megengedett együttműködés hatálya alá tartozó kooperációs formák és területek meghatározásában is nagyobb szabadságot nyújt a jogalkotónak. Mindazonáltal, a rendszeres felülvizsgálati lehetőség révén a jogszabályi keret könnyebben adaptálható a megváltozott piaci feltételekhez és körülményekhez. Tipikusan ilyen helyzet merülhet fel a piaci részesedés meghatározásánál, vagy az együttműködés természetének meghatározása kapcsán (Hildebrand 2009).

⁴ Az Európai Unió Hivatalos Lapja, L 123, 27/04/2004 P. 0011–0017 (772/2004/EC Bizottsági rend.).

⁵ Az Európai Unió Hivatalos Lapja, L 335, 18/12/2010 P. 0036–0042 (1217/2010/EU Bizottsági rend.).

⁶ Az Európai Unió Hivatalos Lapja, L 335, 18/12/2010 P. 0043–0047 (1218/2010/EU Bizottsági rend.).

⁷ Jelen tanulmány csak a kutatás-fejlesztési és a technológiaátadási csoportmentességi rendeleteket tárgyalja. A szakosítási megállapodások szabályozása logikailag kívül esik a K+F és technológiatranszfer alkotta kereten, ugyanis azok nem feltétlenül a magasabb hozzáadott-érték megteremtésének körülményeivel járulnak hozzá a hatékonyságnövekedéshez.

3.1. A kutatás és fejlesztés a versenyképesség és hatékonyság szolgálatában

A K+F csoportmentességi rendelet hatálya értelmében a felek között létrejövő olyan K+F megállapodások⁸ mentesülnek, amelyek az alábbi együttműködési formák valamelyikének céljából kerülnek megkötésre (EB 2010, 38. o.):

- “a szerződés szerinti termékre vagy technológiára vonatkozó közös kutatás-fejlesztés, valamint az ilyen kutatás- fejlesztés eredményeinek közös hasznosítása;
- ugyanazon felek közötti korábbi megállapodás alapján végzett, szerződés szerinti termékre vagy eljárásra vonatkozó közös kutatás-fejlesztés eredményeinek közös hasznosítása;
- szerződés szerinti termékre vagy technológiára vonatkozó közös kutatás-fejlesztés, az ebből származó eredmény közös hasznosítása nélkül;
- a szerződés szerinti termékre vagy technológiára vonatkozó fizetett kutatás-fejlesztés, valamint az ilyen kutatás-fejlesztés eredményeinek közös hasznosítása;
- ugyanazon felek közötti korábbi megállapodás alapján végzett, szerződés szerinti termékre vagy technológiára vonatkozó fizetett kutatás-fejlesztés eredményeinek közös hasznosítása; vagy
- szerződés szerinti termékre vagy technológiára vonatkozó fizetett kutatás-fejlesztés, az ebből származó eredmény közös hasznosítása nélkül;”

A rendelet hatálya, a fentiek alapján, elég tág ahhoz, hogy az előforduló együttműködési formák jelentősebb részét lefedje. A rendelet azonban nem csak a potenciális együttműködési formákat sorolja fel, de – növelve a jogbiztonságot – a közös kutatás és fejlesztést, mint kooperációs aktivitást is definiálja. A 1217/2010/EU bizottsági rendelet 1. cikke értelmében a K+F olyan tevékenység, amelybe:

„termékre vagy eljárásra vonatkozó know-how megszerzése, elméleti elemzés, megfigyelés, kísérlet végzése, beleértve a kísérleti gyártást és a termék vagy eljárás műszaki vizsgálatát, a szükséges gépek és berendezések létrehozása, valamint a kutatás eredményének hasznosítása érdekében szellemi tulajdonhoz fűződő jogok megszerzése” (EB 2010, 39. o.) tartozhat.

A 1217/2010/EU bizottsági rendelet központi eleme kimondja, hogy az Alapszerződés 101. cikkének (3) bekezdése és a szóban forgó rendelet alapján, az Alapszerződés 101. cikkének (1) bekezdése (azaz a kartelltilalom) “*nem alkalmazandó a kutatás-fejlesztési megállapodásokra*” (EB 2010, 40. o.). A mentesség K+F megállapodások csoportjaira vonatkozik, és kiemeli azokat az általános kartelltilalom alól. A rendelet célja az általános gazdasági feltételek javítása, amelyek pedig egy ver-

⁸ A jogszabály szerint (EB 2010, 38. o.) megállapodásnak minősül a „vállalkozások társulásainak döntése vagy összehangolt magatartás”.

senyképesebb és hatékonyabb gazdasági környezetet eredményeznek. A mentesség az együttműködő vállalatoknak automatikusan jár, amennyiben az együttműködésük a rendeletben szabályozott feltételeknek megfelelnek.

1. táblázat A mentesülés piaci részesedéssel kapcsolatos feltétele a K+F és a technológiaátadási megállapodások vonatkozásában⁹

Csoportmentességi rendelet	A mentesülés feltétele		Versenytárs vállalkozások mentesülésének időhorizontja*	
	Versenytárs vállalatok	Nem versenytárs vállalatok	Piaci részesedés és...	...az eredmények további felhasználása
K+F	Együttes piaci részesedés <25%	Amíg az együttműködés tart	25-30 %	+ 2 év
		Tilosak a kőkemény korlátozások	30- %	+ 1 év
Technológiaátadási	Együttes piaci részesedés <20%	A piaci részesedés vállalatonként <30%	20- %	+ 2 év
		Tilosak a kőkemény korlátozások	30- %	

Megjegyzés: *A technológiaátadási megállapodás esetén a további két év mentesülés a nem versenytárs vállalkozásokra is vonatkozik.

Forrás: EB (2004, 2010) alapján saját szerkesztés

A K+F együttműködések azonban nem feltétel nélkül engedélyezettek, ugyanis ha azok túlzott mértékben torzítják a versenyt, nem mentesülhetnek az általános tilalom alól. Ha a releváns piacot bizonyos piaci erő illetve nem megengedett magatartásforma jellemzi, az együttműködni szándékozó felek nem hivatkozhatnak a K+F csoportmentességi rendelet alapján történő mentesülésre. Ahhoz, hogy meg lehessen állapítani, hogy az együttműködés az Alapszerződésben és csoportmentességi rendeletben foglaltaknak megfelel-e, a releváns piacon széleskörű elemzést kell végezni. Hildebrand (2009) rámutat, hogy annak érdekében, hogy felfedhető legyen az együttműködés mögött meghúzódó valós szándék, valamint, hogy megállapítható legyen a felek piaci részesedése, a releváns piac szerkezetét kell megvizsgálni. A K+F csoportmentességi rendelet 5. cikke megnevezi a kőkemény korlátozásokat. Ennek értelmében, amennyiben a K+F megállapodás megtiltja valamelyik félnek a további önálló kutatást; főszabály szerint korlátozza a termelést vagy az értékesítést; rögzíti az árakat (bizonyos kivételek mellett); földrajzi értelemben vagy a vevőkör alapján felosztja a releváns piacot; vagy különböző módokon (értékesítési tilalom, követelmények kikötésével, beszerzés korlátozásával), de akadályt állít a termék szabad kereskedelme elé, nem részesülhet mentességben (EB 2010). Hasonló meg-

⁹ A táblázat csak a vállalatoknak csak a termelési vertikumban elfoglalt helyét és piaci részesedését szemlélteti; a kőkemény korlátozások ismertetésétől ezen a ponton eltekintünk.

fontolásokkal találkozhatunk a jövőbeli K+F aktivitás kapcsán is. Ami pedig a harmadik feltételt illeti, általánosságban elmondható, hogy a versenytársak közötti együttműködés mentesülhet, amennyiben az együttműködő felek együttes piaci részesedése a releváns piacon 25% alatt van; a mentesség a nem versenytárs vállalkozások esetén addig tart, amíg az együttműködésük is tart. Az 1. táblázat összefoglalja a piaci részesedési küszöbértékeket a K+F és a technológiaátadási-megállapodások vonatkozásában.

3.2. A technológiaátadási megállapodások a versenyképesség és hatékonyság szolgálatában

A K+F megállapodások csoportmentességének bemutatása után a technológiaátadási megállapodások rövid ismertetésével tesszük teljessé a tanulmány második nagy egységét. A technológiatranszfer mentessége mögött az a gazdaságpolitikai megfontolás áll, mely szerint:

„[a]z ilyen megállapodások rendszerint javítják a gazdasági hatékonyságot és elősegítik a versenyt, mivel csökkentik a kutatás és fejlesztés területén a párhuzamos tevékenységeket, erősítik az új kutatási és fejlesztési tevékenységek megkezdésének ösztönzését, serkentik a további innovációt, megkönnyítik a technológiák elterjedését, és megteremtik a versenyt a termékpiacokon” (EB 2004, 74. o.).

Megemlítendő, hogy a mentességi rendszer hatálya korlátozott, mivel „[e] rendeletnek csak azokkal a megállapodásokkal kell foglalkoznia, amelyekben a licenciadó a licenciatevévőnek megengedi a licencia tárgyát képező technológia hasznosítását, esetleg további, a licenciatevévő által végzett kutatást és fejlesztést követően, áruk vagy szolgáltatások előállítására céljából” (EB 2004, 74. o.). A jogszabály leszögezi azt is, hogy:

„[a] rendelet nem terjedhet ki azokra a licencia megállapodásokra, amelyek célja a kutatás és fejlesztés alvállalkozásba adása. Nem terjedhet ki továbbá a technológia-pool létrehozására irányuló licencia megállapodásokra, azaz a technológiák egyesítésére vonatkozó megállapodásokra, amelyek célja az így létrehozott szellemi tulajdonjogok összessége hasznosításának harmadik személyek számára történő engedélyezése” (EB 2004, 74. o.).

A technológiaátadást szabályozó csoportmentességi rendelet, a K+F csoportmentességi rendelen hasonlóan, pontosan meghatározza a jogszabály hatályát. Mindez a jogbiztonság növelését szolgálja, és biztosítja, hogy a szerződő felek a jogalkotó szándékának megfelelően járassanak el, amikor technológiaátadást megtestesítő jogviszonyt alakítanak ki egymás között. A technológiatranszfer csoportmentességi rendelet 1. cikkének b) paragrafusa nevesíti azokat az együttműködési

módokat és cselekményeket, amelyeket a jogalkotó kiemel az általános tiltás hatálya alól.¹⁰

A 1217/2010/EU bizottsági rendelethez hasonlóan az Alapszerződés 101. cikk (3) és a technológiaátadási csoportmentességi rendelet is feloldja az ilyen jellegű megállapodások általános tilalmát. Mindez azt jelenti, hogy ezen együttműködési formák esetén nem alkalmazandó az Alapszerződés 101. cikke (1).¹¹ A csoportmentességi rendelet mentességet biztosít, de alkalmazhatósági keretét, valamint időkorlátját illetően fontos kiemelni, hogy:

„[...] ez a mentesség annyiban alkalmazandó, amennyiben az ilyen megállapodások a 81. cikk (1) bekezdésének hatálya alá tartozó versenykorlátozásokat tartalmaznak. A mentesség arra az időszakra alkalmazandó, ameddig a licencia tárgyat képező technológia részét képező szellemi tulajdonjog oltalmi ideje le nem jár, az oltalom meg nem szűnik, vagy ameddig azt meg nem semmisítik, illetve know-how esetében, ameddig a know-how titkos marad, kivéve azt az esetet, amikor a know-how a licenciavevő cselekménye nyomán válik közismertté, amely esetben a mentesség a megállapodás időtartamára alkalmazandó” (EB 2004, 77. o.).

A felek az Alapszerződés 101. cikke (3) és a 772/2004/EK bizottsági rendelet alapján három feltétel teljesülése esetén köthetnek együttműködést. Ezek a feltételek, hasonlóan a K+F csoportmentességi rendelet esetéhez, azt a célt szolgálják, hogy ne alakulhasson ki erőfölényes vállalat a releváns piacon, illetve ne lehessen visszaélni az erőfölényes helyzettel (a kartellszabályozás mellett ez jelenti a trösztellenes szabályozás másik ágát). A legfontosabb feltétel a kőkemény korlátozások kizárása; súlyos korlátozás nem irányulhat „a technológiaátadási megállapodás részét képező” (EB 2004, 79. o.) kötelezettségekre sem, amelyek célja a licenciavevő szabadságnak korlátozása. A harmadik feltétel jelen csoportmentességi rendeletnél is a piaci részesedéshez kapcsolódik. Ennek értelmében, ha a potenciálisan együttműködő felek versenytárs vállalkozások, 20% alatti együttes piaci részesedés jogosítja fel őket az együttműködés megkötésére, míg nem versenytárs vállalkozások esetén

¹⁰ Ezek a következők: „a szabadalmilicencia-megállapodás, know-how licenciamegállapodás, szoftverfelhasználási szerződés, vagy vegyes szabadalmi-know-how licenciaszerződés vagy szoftverfelhasználási szerződés, beleértve bármely ilyen megállapodást, amely termékek értékesítésére és beszerzésére, vagy más szellemi tulajdonjogok licenciába adására vagy szellemi tulajdonjogok átruházására vonatkozó rendelkezéseket tartalmaz, feltéve hogy ezek a rendelkezések nem a megállapodás elsődleges tárgyát képezik, és közvetlenül kapcsolódnak a szerződés szerinti termékek előállításához; szintén technológiaátadási-megállapodásnak minősül a szabadalmak, know-how, szoftveren fennálló szerzői jogok vagy ezek kombinációjának átruházása, amennyiben a technológia hasznosításából fakadó kockázat egy része az engedményezőnél marad, különösen abban az esetben, amikor az átruházás ellenszolgáltatásaként fizetendő összeg az engedményes által az átruházott technológia segítségével előállított termékek tekintetében elért forgalomtól, az ily módon előállított termékek mennyiségétől vagy a technológia alkalmazásával végrehajtott műveletek számától függ” (EB 2004, 76. o.).

¹¹ A 772/2004/EK bizottsági rendelet elfogadásakor a vonatkozó alapszerződési jogszabály száma a 81. cikk (1) volt.

30%-30% (azaz ekkor az egyéni értékeket kell figyelembe venni). Az 1. táblázat szemlélteti a piaci részesedésre vonatkozó küszöbértékeket a K+F és a technológiaátadási-megállapodás vonatkozásában is.

4. Összegzés

A 2008-ban elmélyülő gazdasági világválság az Európai Uniót rendkívül hátrányosan érintette. Felszínre kerültek olyan, esetenként több évtizedes problémák, amelyeket korábban több-kevesebb sikerrel kezelni lehetett; a 2008 őszi gazdasági események azonban egyértelműen rávilágítottak a problémák mélyebb összefüggéseire. Ezek közül, témánk vonatkozásában, az európai gazdaságok versenyképességének csökkenése releváns. És mint ilyenre, a problémára adandó megoldás felkutatása sem várathatott magára.

A válság előtt mintegy tíz évvel az európai közös versenyszabályozásnak egy általános reformja kezdődött meg. Ennek egyik legfőbb eredménye a közgazdasági megközelítés előtérbe kerülése volt, amely egyben a versenyszabályozás gazdaság-ösztönző szerepének erősítését is implicálta. A versenyszabályozás (azon belül is elsősorban a kartellszabályozás) fejlődésében ennek kapcsán paradigmaváltásról beszélhetünk, jóllehet a kollúziót tiltó szigorú szabályok továbbra is érvényben maradtak, és kikényszerítésükre jelentős hangsúlyt fektet az Európai Bizottság. A versenyszabályozás révén történő gazdaságösztönzés tehát nem vonhatja maga után a verseny indokolatlanul jelentős torzulását és a piaci szabadság túlságosan nagy korlátozását.

Tanulmányunkban röviden ismertettük a K+F és a technológiaátadási csoportmentességi rendeleteket. A csoportmentességi rendszer révén, melynek alapjai már a Római Szerződésben is megjelentek, az EB szigorú keretek között, de engedélyezi a (nem) versenytársak közötti együttműködést, melytől a gazdasági teljesítmény és hatékonyság növekedését várja a jogalkotó. A jogszabályok folyamatos felülvizsgálata lehetővé teszi azoknak a mindenkori gazdasági környezethez és igényekhez történő igazítását; ezáltal a belső piac kedvezőbb gazdálkodási feltételeket biztosíthat az EU területén működő cégeknek.

A közösségi versenyszabályozás mindazonáltal a gazdasági tevékenységek keretrendszerét teremti meg, ezért a többi komplementer (közös) politika egyidejű időszerúsítése is elengedhetetlennek tűnik. Ezek közül kiemelkedik a közös ipar- és kereskedelempolitika, de a nemzeti gazdaságpolitikák szerepét sem becsülhetjük le ebben a folyamatban. Ezek részletes vizsgálata viszont meghaladja jelen tanulmány kereteit.

Felhasznált irodalom

- EB (1957): *Római Szerződés*. Európai Bizottság, Róma.
- EB (1992): *Maastrichti Szerződés*. Európai Bizottság, Maastricht.
- EB (2001): A Bizottság közleménye – Az EK-Szerződés 81. cikkének a horizontális együttműködési megállapodásokra való alkalmazhatóságáról szóló iránymutatás. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, C 003, 06/01/2001 P. 0002 – 0030. Európai Bizottság, Brüsszel.
- EB (2004): A Bizottság 772/2004/EK rendelete (2004. április 27.) a Szerződés 81. cikke (3) bekezdésének a technológiaátadási megállapodások csoportjaira történő alkalmazásáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 123, 27/04/2004 P. 0011 – 0017. Európai Bizottság, Brüsszel.
- EB (2007): *A Lisszaboni Szerződés*. Európai Bizottság, Lisszabon.
- EB (2008): A Bizottság 800/2008/EK rendelet (2008. augusztus 6.) a Szerződés 87. és 88. cikke alkalmazásában a támogatások bizonyos fajtáinak a közös piaccal összeegyeztethetőnek nyilvánításáról (általános csoportmentességi rendelet). *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 214, 09/08/2008 P. 0003 – 0047. Európai Bizottság, Brüsszel.
- EB (2010): A Bizottság 1217/2010/EU rendelete (2010. december 14.) az Európai Unió működéséről szóló szerződés 101. cikke (3) bekezdésének a kutatás-fejlesztési megállapodások egyes csoportjaira történő alkalmazásáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 335, 18/12/2010 P. 0036 – 0042. Európai Bizottság, Brüsszel.
- EB (2011): A Bizottság közleménye - Iránymutatás az Európai Unió működéséről szóló szerződés 101. cikkének a horizontális együttműködési megállapodásokra való alkalmazhatóságáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, C 011, 14/01/2011 P. 0001 – 0072. Európai Bizottság, Brüsszel.
- EB (2012): Europe 2020. Európai Bizottság, Brüsszel. Letöltve: 2013.03.17. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/index_hu.htm
- EEMC (2006): More economics based approach in Article 82 EC Treaty: new test procedures. European E&M Consultants. *Competition Competence Report*, 15, pp. 1-6.
- EP (2006): A Lisszaboni Stratégia. Európai Parlament, Strassbourg. Letöltve: 2013.03.17. http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/lisbon/article_7207_hu.htm
- Fauli-Oller, R. – Sandonis, J. (2003): To merge or to license: implications for competition policy. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 5, pp. 655-672.
- Gual, J. – Hellwig, M. – Perrot, A. – Polo, M. – Rey, P. – Schmidt, K. – Stenbacka, R. (2005): An Economic Approach to Article 82 – Report by the European Advisory Group on Competition Policy. Governance and the efficiency of economic systems – *Discussion paper*, 82, pp. 1-53.
- Hildebrand, D. (2009): *The role of economic analysis in the EC competition rules – 3rd ed.* Kluwer Law International, Alphen aan den Rijn.
- Minniti, A. (2010): Product market competition, R&D composition and growth. *Economic Modelling*, 27, 1, pp. 417-421.
- Monti, M. (2010): A new strategy for the single market. Report to the President of the European Commission. Letöltve: 2012.11.15. http://ec.europa.eu/bepa/pdf/monti_report_final_10_05_2010_en.pdf

- Pelle A. (2005): Az Európai Unió versenyszabályozása a kutatás-fejlesztés és az innováció szolgálatában a csoportmentességi rendszereken keresztül. In Buzás N. (szerk.): *Tudásmenedzsment és tudásalapú gazdaságfejlesztés*. SZTE Gazdaságtudományi Kar közleményei. JATEPress, Szeged, pp. 63-73.
- Pelle A. (2010): Az Európai Közösség kartellszabályozásának német gyökerei. *Doktori értekezés*. Szegedi Tudományegyetem Közgazdaságtani Doktori Iskola, Szeged.
- Török Á. (1999): A verseny- és a K+F-politika keresztútján – Bevezetés a csoportmentességi szabályozás elméletébe. *Közgazdasági Szemle*, 46, 6, pp. 491-506.
- Wersching, K. (2010): Schumpeterian competition, technological regimes and learning through knowledge spillover. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 75, pp. 482-493.

Contributors

- BAJMÓCY, Zoltán* PhD, associate professor, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration Research Centre (Szeged).
- BODOR, Ákos* junior research fellow, HAS Research Centre for Economic and Regional Studies, Institute for Regional Studies (Pécs).
- BORSI, Balázs* PhD, policy advisor, Ministry of National Economy, Department for Innovation and R&D (Budapest). Associate professor, Eszterházy Károly College (Eger).
- BUCSAI, Kálmán* PhD student, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Doctoral School of Economics (Szeged).
- BUZÁS, Norbert* PhD, associate professor, head of research group, University of Szeged Knowledge Management Research Center (Szeged).
- CZÉKUS, Ábel* PhD student, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Doctoral School of Economics (Szeged).
- DEUTSCH, Nikolett* PhD, assistant professor, University of Pécs Faculty of Business and Economics, Department of Business and Management (Pécs).
- ELEKES, Zoltán* PhD student, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Doctoral School of Economics (Szeged).
- FÜZI, Anita* PhD student, Széchenyi István University Kautz Gyula Faculty of Economics, Doctoral School of Regional and Economic Sciences (Győr).
- HRONSZKY, Imre* PhD, professor emeritus, Budapest University of Technology and Economics (Budapest).
- IMREH, Szabolcs* PhD, associate professor, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Institute of Business Studies (Szeged).
- IMREH-TÓTH, Mónika* PhD student, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Doctoral School of Economics (Szeged).
- INZELT, Annamária* DSc, PhD, honorary university professor, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration (Szeged). Director, IKU Innovation Research Centre (Budapest).
- KISS, János* PhD, assistant professor, Corvinus University of Budapest Faculty of Business Administration, Institute of Business Economics (Budapest).

KOSZTOPULOSZ, Andreász PhD, associate professor, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Institute of Finance and International Economic Relations (Szeged).

MAKRA, Zsolt PhD, investment director, Alliance Jura-Hongrie Venture Capital Fund Management Ltd. (Budapest).

PRÓNAY, Szabolcs PhD, assistant professor, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Institute of Business Studies (Szeged).

VAS, Zsófia lecturer, University of Szeged Faculty of Economics and Business Administration, Institute of Economics and Economic Development (Szeged).

The interpretations of social capital in the Hungarian innovation studies

Ákos BODOR

The success of innovation process in the theoretical conception of innovation systems principally depends on the quality and quantity of interactions between different types of actors. Cooperation and networking between them are essential requirements and different activities are embedded in the social structure. Therefore it is not surprising that the question of interactions between actors and social context often appear in innovation research. The appearances and the notions of these are diverse but each of these forms are connected to some interpretations of social capital. The paper collects these different approaches based on the latest research in the field of Hungarian innovation processes

Keywords: *innovation systems, embeddedness, social context, social capital*

Managing the Hungarian innovation system: evaluations in the fields of science, technology and innovation between 2005 and 2012

Balázs BORSI

The presented research – building on the innovation systems approach – empirically analyses how independent evaluation, an important means for institutional learning, was used in Hungary between 2005 and 2012 in the field of science, technology and innovation policy. Based on the collected information, the framework for evaluations is present in the Hungarian legal system and according to the STI-related strategic documents, the concepts about independent evaluation are slowly developing. Between 2007 and 2010 nine evaluation exercises were carried out directly concerning the governance of the the fields science, technology and innovation. There are examples of comprehensive evaluations and evaluations of the direct support schemes as well. The research reviews independent evaluations following the logic of policy support. The paper concludes that despite the started and observable development, the potential of evaluations to boost the innovation system is yet to be exploited.

Keywords: *evaluation, innovation systems, science, technology and innovation policy, new public sector management*

University technology transfer in the innovation systems

Kálmán BUCSAI

Universities are crucial actors of the regionally or sectorally organized innovation systems. Successful utilization of the knowledge created by the academic sector is of utmost importance in the maintenance and development of the innovation systems. Throughout the world more and more organisations have been founded at universities not only for the business utilization of scientific results, but also for building new industrial relationships. The establishment of these organizations were necessary, since universities compete not just for the students, but also for finding and keeping industrial partners. By the shortening of the distances universities have to face global competition with other actors of the market.

While universities may act as generators and developer elements within the innovation systems, technology transfer offices operated by the universities can function as a tool for the realization of different activities. The aim of this study is to create a theoretical framework of academic technology transfer activities and their possible roles in the innovation systems.

Keywords: *technology transfer, university-industry relations, innovation systems*

The role of potential analysis and partnership in the utilization of early-stage research results

Norbert BUZÁS – Szabolcs PRÓNAY

The intellectual property market is dealing with the same challenge as marketing had in the second half of the last century, when the main task was no longer the manufacturing but the selling of products. This situation is particularly challenging for basic research stakeholders – especially universities. In our paper we shed light on the above situation as we analyze the opportunities and challenges universities face during their attempt to commercialize their intellectual property. As a theoretical framework for our investigation we have chosen the science-to-business (S2B) marketing. In our previous studies we developed a unique marketing mix model for contextualizing the general marketing approaches of S2B marketing. We have applied McCarthy's well known 4P marketing-mix model on one hand, and extended it with two additional factors on the other, thus we have developed a 6P marketing mix model based on McCarthy's 4P model. The two additional factors are Potential and Partnership.

Keywords: *innovation management, S2B marketing, technology transfer*

The role of R&D and technology transfer agreements in the European competition rules: permissible market distortion at the service of economic growth

Ábel CZÉKUS

Growing international competition has brought about a new dilemma for Community legislation. Partial loosening of competition regulation could actively contribute to economic growth, while this shift of the regulation system would lead to distortions in the conditions of competition. The core task is to determine the manner and extent to which competition regulation should be reviewed; these changes should lead to an economic growth that overweighs the negative effects of the allowed distortions to competition.

In our paper we examine how the R&D and technology transfer agreements between horizontally competing undertakings contribute to achieving this goal. To this end, it is essential to demonstrate the updated R&D and technology transfer block exemption regulations. The legal framework (that is, the two block exemption regulations) ensures the EU-level protection of competition while it provides legal certainty for the cooperating enterprises in the internal market of the EU. By introducing the block exemption regulations, the aim of policy makers was to spur economic growth as exempting the R&D and technology transfer agreements from the cartel ban enhances the competitiveness of undertakings and thus that of the EU as well. Sharing the R&D costs gives further impetus to this process.

On the other hand, in order to avoid the misuse of the exemptions, agreements, which contain hardcore restrictions, are prohibited. Competition regulation could be dedicated to economic stimulation only to the extent at which competition is not eliminated. The expansion of the above described function of competition regulation has to be substantially considered. The increased significance of economic approach in the regulation shows into this direction but evaluation of the block exemption regulations could also serve these objectives.

Keywords: market distortion, block exemption, economic growth, R&D, technology transfer

Evaluative framework for analyzing the potential for system innovation of sustainable innovations

Nikolett DEUTSCH

In recent decades, the investigation of the relationship between sustainable development and innovation became one of the main topics in the empirical and

theoretical researches regarding sustainable development. Simultaneously, passive innovations, end-of-pipe solutions, and pollution prevention methods have been replaced by sustainable innovations generating systemic changes. The goal of this paper is to highlight the role of system innovations in achieving sustainability, to methodise the different concepts regarding the changes of technological systems, and to present the recent analytical approaches serving the identification of system innovations.

Keywords: sustainable development, system innovation, potential for system innovation

Regional innovation policy and policy learning from the aspect of complex systems

Zoltán ELEKES – Zoltán BAJMÓCY

Increasing attention is paid to the complex systems approach in connection with the analysis of the innovation processes. Evolutionary economics, which is one of the most influential contemporary body of theorizing in this field, explicitly relies on this approach. We argue that regional innovation systems can be interpreted as complex adaptive systems, where interactive knowledge and information flows are of key importance.

This approach might provide useful consequences for policy makers intending to intervene into the operation of regional innovation systems. Policy makers must pay attention to the peculiarities of complex systems and the radical uncertainty stemming from them. In such a situation the role of innovation policy experts must be genuinely reinterpreted, because neither the accurate depiction of the “possible states of the world”, nor value-neutrality can be sustained. We argue that the so called “hybrid forums” may be useful in dealing with uncertainties (perhaps reducing them) and fostering policy learning

Keywords: complex adaptive systems, regional innovation system, evolutionary economics, hybrid forums

Means for open innovation: Living Lab?

Anita FÜZI

In the year 2003 a book by Professor Henry Chesbrough was published with the title “Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology”. Open innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge in order to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of

innovation, respectively. Despite of the fact that his book dealt mostly with large high-tech companies, the lessons of open innovation have been extended to the realm of SME as well.

One of the most important recent trends is integrating users into the innovation process where value is co-created. For that purpose, the use of Living Labs has emerged as a novel form of creating competitive advantages. The Living Lab collaboration is an open innovation environment in a real-life setting, in which user-driven innovation is fully integrated within the co-creation process of new services, products and societal infrastructures.

The paper therefore aims to clarify the theoretical background of open innovation and Living Labs. Furthermore, conclusions are drawn on the possibilities of small-and medium sized companies (SMEs) in Living Lab environments through the example of Botnia Living Lab.

Keywords: open innovation, user-driven innovation, Living Lab

On sectoral level organizability of pre-competitive innovation with regard to Moore's law

Imre HRONSZKY

The study investigates the story of the so called Moore's Law. It identifies this 'law' as recognition of the technological and economic importance of the exploitation of miniaturization, an overall technological paradigm in microelectronics. Moore's Law became a conscious self-fulfilling prediction that got a fundamental role in the organization of precompetitive innovation in this industrial sector. Organization of precompetitive innovation has been profoundly promoted by the repeated preparation of a global technology roadmap in semiconductor industry in the last nearly 15 years. The study assesses the reconstruction made by Hutcheson that Moore's Law's main importance is that it sets the pace of the precompetitive innovation efforts needed for that sector of industry. It also assesses the analysis Project Catrene made in 2011 on the necessary preconditions of roadmapping. The study emphasises that the formation of a precompetitive innovation community around roadmapping on sectoral level is a crucial factor in the success of the industrial sector, but in more complicated cases roadmapping efforts must be harmonized with scenario approach.

Keywords: Moore's law, industrial technological roadmap, self-fulfilling predictions, pre-competitive research and innovation organised at sectoral level

The “obstacle map” of academic spin-offs

Szabolcs IMREH – Andreász KOSZTOPULOSZ – Mónika IMREH-TÓTH

The research aims to explore the factors impeding Hungarian academic technology-transfer and spin-off processes. For this purpose, we have reviewed the international literature, and prepared and analysed twelve structured in-depth interviews in the course of research. As a result of international experiences and the primary research, an obstacle map has been outlined, which analyzes the spin-off process in the projection of the birth and marketization of the innovation, where the most important problems have been emphasized through focusing on four points. The four most important obstacles based on the research are: the researcher him/herself as a potential entrepreneur, improper institutional environment, surrounding business sphere and insufficient governmental contribution. The main message of the experiences is that only a complex and at the same time specific approach can be efficient in supporting and facilitating spin-off processes.

Keywords: academic spin-off, start-up, spin-off process

The role of enterprises in the Hungarian innovation system

János KISS

The study investigates the Hungarian innovation system based on firm-level data from “In Global Competition 2009” survey, which was organised by Competitiveness Research Centre at Corvinus University of Budapest. The results show that large and foreign owned companies were the most innovative. Export had a positive impact on innovation. Companies were less open to external sources of innovation; intra-company knowledge sources played a more important role. Among the barriers of innovation, regulations and taxations were considered to be the most important.

Keywords: innovation system, Hungary, econometric analysis

The characteristics and the funding process of university spin-offs in the light of the international literature

Zsolt MAKRA

Due to the successes of the top universities in the USA and other developed countries, increased attention has been paid to university spin-off companies by policy makers and scientists worldwide. In Hungary the issue became timely as a

consequence of the 2004 innovation law. Present paper was prepared as theoretical underlying part of a comprehensive research project on Hungarian university spin-off companies, covering several universities. The paper aims to define university spin-offs and synthesize the diversified and often controversial definitions based on the literature. In addition, the study describes the spin-off process and the theories explaining it.

Keywords: university spin-off company, university researcher, enterprise, research result

Regional knowledge base from the aspect of the knowledge-intensive industries of Southern Great Plain

Zsófia VAS

Literature of innovation systems shows that different knowledge conditions, including knowledge base and its analytic, synthetic and symbolic type, are key factors for sectoral innovation activities and performance. Even for determining regional specialization it is required to map the specificities of regional industries. By identifying the dominant knowledge base of sectors and mapping the most relevant knowledge-intensive industries, we can reveal some specific features of the regions, and so the regional knowledge base.

The study attempts to analyze the regional knowledge base of the Southern Great Plain region on the level of its subregions, in the light of knowledge-intensive industries located in the region. It turns out that the regional knowledge base is dominated by the synthetic knowledge base, except for larger urban areas, where sectors with analytic and symbolic knowledge bases are also present.

Keywords: regional knowledge base, knowledge-intensive industries, Southern Great Plain Region (Hungary)