

Vállalat és egyetem kutatás-fejlesztési együttműködése az Ipar 4.0 korszakában

Inzelt Annamária

A közel múltban az üzleti finanszírozású kutatás-fejlesztési kiadások döntő hányada a teljesen, vagy döntő mértékben külföldi tulajdonban lévő vállalatok finanszírozták Magyarországon. Ez a magas hányad azt jelzi, hogy külföldi vállalatoknak jelentős szerepe van a kutatási programok formálásában és a vállalkozások és az egyetemek együttműködéseiben.

Ez a fejezet arra koncentrálna, hogyan alakítják a külföldi vállalatok kutatási- és kísérleti fejlesztési együttműködéseket a vállalkozások és az egyetemek között, és érinti a kormányzat szerepét ebben. A kutatás-fejlesztési együttműködések tárgya nagymértékben függ a gazdasági és jogi környezettől, valamint a potenciális partnerektől. Ez az írás a multik fogadó országa perspektívájából arra keresi a választ, hogy a vállalatok milyen K+F keresletet generálnak az egyetemeken? Az együttműködésekben mennyire jelentős az Ipar 4.0-hoz köthető kutatások szerepe? Az egyetemekkel szerződő külföldi tulajdonú vállalatok hogyan formálják az egyetemek K+F tevékenységét és azoknak mi a hatása az egyetemekre az ipar 4.0 korszakában?

Módszer: az elérhető adatállományok elemzése, vállalati és egyetemi weboldalokról való tájékozódás és interjúk az együttműködések kulcsszereplőivel.

Kulcsszavak: Vállalkozás-egyetem együttműködés, kutatás-fejlesztési epizódok, multinacionális vállalatok fogadó országa

1. Bevezetés

Az innovációs tevékenység globalizálódása új lehetőségeket és kihívásokat teremt a különböző fejlettségű országok számára.¹ A határokon átívelő kutatás-fejlesztés (K+F) terjedése mind a közszféra, mind a magánszféra tevékenységét érinti. Európában fő finanszírozói az EU közös programjai (például Horizon2020) mellett, a különböző országokból származó multinacionális vállalatok (a továbbiakban: multik), amelyek partnereket keresnek ambiciózus elképzeléseik megvalósításához.

Bár nem új jelenség a K+F-nek a külföldi tőkebefektetésen keresztüli nemzetköziesedése, de új a növekedés rapid üteme és a drámaian megváltozott köre. (Raymond–Taggart 1998, Cantwell–Molero 2003, Foray 2006) A vállalatok innovációs stratégiájában K+F vásárlása, vagy a tevékenységre való kiszereződés (akár országon belül, vagy nemzetközileg) napjainkra jelentős kiegészítőjévé vált a vállalaton belüli K+F-nek. (OECD 2008b, EU 2005)

¹ A tanulmány a „Business-university collaboration in a developing country in the Industry 4.0 era - the case of Hungary” címmel 2019-ben Cantwell, J és T. Hayashi szerkesztette *Paradigm Shift in Technologies and Innovation Systems* kötetben megjelent fejezet rövidített magyar fordítása. (Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019, 163-196. o.)

A K+F tevékenység globalizálódása erősebben érinti a K+F intenzív, a korábbi kereteket szétfeszítő, átütő technológiájú szektorokat, mint a hagyományosakat. (OECD 2017)² Az átütő technológiák új korszakát gyakran nevezik *negyedik ipari forradalomnak* (Ipar 4.0). Az Ipar 4.0 a nemzetköziesedést magasabb szintre emeli és a nemzeti innovációs rendszerek szereplőit az önátalakulás és az együttműködés irányába tolja, ami elősegíti, hogy éljenek az új lehetőségekkel. A vállalatok és az egyetemek kutatási együttműködésének hosszú története van, jól lehet a 21. században változik az intenzitása, a jellege és az üzleti partnerek típusa. Az üzleti szféra és az egyetemek közötti együttműködésnek sokféle modellje létezik, a formális és az informális csatornái országokként és az időben is változnak. (Bonaccorsi–Piccaluga 1994, Inzelt 2004)

A multik szerepe az együttműködésben eltérő aszerint, hogy az anyaországról, vagy egy fogadó országról van szó. Az anyaországok szemszögéből K+F nemzetköziesedésének a fő mozgatórugója a más országok K+F kapacitásaihoz (szellemi és fizikai) való hozzáférés lehetősége, amivel növelhetik tudományos kapacitásukat, optimalizálhatják az innovációs folyamatot és megoldást találhatnak a globális változások teremtette kihívásokra. A fogadó országokban, amelyek közé Magyarország is tartozik, tradicionálisan a határokon átívelő K+F tevékenység döntő mértékben a termékek és szolgáltatások *adaptálását* jelentette a helyi szükségletekhez, támogatta a külföldi tőkebefektetők fogadó országbeli műveleteit. A 20. század utolsó évtizedeitől kezdve a multiknak egyre nagyobb szüksége van arra, hogy szélesebb körben férjenek hozzá a fontos képességekkel rendelkező tudományos emberi erőforráshoz és ezért az új tudás generálásának lehetőségeit a fogadó országokban is keresik. (Taggart 1998).

Ezzel egyidejűleg világszerte fontossá vált az egyetemek számára, hogy egyre több vállalati finanszírozású K+F tevékenységet vonzanak magukhoz. A vállalati finanszírozású K+F emelkedő szintje hasznos a fogadó országok számára, erősíti azok tudományos és technológiai kapacitásait.

Magyarországon, mint a multik fogadó országában, nagyon fontos a K+F nemzetköziesedésének a vállalkozás-egyetem kapcsolatokban való megjelenése. A kapcsolatok kialakítása és a fenntartása nagyon nagy kihívás egy kevésbé fejlett ország számára (Dachs et al. 2013). A határokon átnyúló vállalkozás-egyetem kapcsolatok erősebbek az EU élenjáró fejlettségű országai között, mint az élenjárók és a mérsékelt, vagy alig innovatív országok között (például Magyarországgal). A külföldi jelenlétnak a fogadó országokra gyakorolt számos pozitív hatása mellett, negatív hatásai is megfigyelhetők. Ilyen az, ha külföldi tulajdonos egyszerűen csak 'közös alapba' helyezi a tudást, például a legjobb kutatókat áthelyezi a fogadó ország laboratóriumából egy másik országba, vagy az adott fogadó országban keletkezett invenciók innovációvá alakítása rendszeresen másik országban történik. A politika-

² Az átütő technológiák közé tartoznak: a mesterséges intelligencia, a nagy adatbázisok, a blokk-láncok, a gén szerkesztés, a robotizálás, a drónok, a három dimenziójú nyomtatás, a dolgok internete, valamint vezető nélküli járművek.

formálók számára érzékeny kérdés az, hogyan lehet előmozdítani a potenciálisan pozitív hatásokat és mérsékelni a fenyegető negatív hatásokat.

A tanulmány, Magyarország, mint a multik fogadó országa perspektívájából arra keresi a választ, hogy a vállalatok milyen K+F keresletet generálnak az egyetemeken? Az együttműködésekben mennyire jelentős az Ipar 4.0-hoz köthető kutatások szerepe? Az egyetemekkel szerződő külföldi tulajdonú vállalatok hogyan formálják az egyetemek K+F tevékenységének struktúráját és az együttműködések mennyire járulnak hozzá a hazai innovációkhoz?

A következő rész a témakörrel a szakirodalom kontextusában foglalkozik, az azt követő röviden tisztázza a munka során alkalmazott módszereket. A negyedik rész az együttműködések befolyásoló külső és belső tényezőket vizsgálja. Az ötödik rész európai tükörben tekinti át röviden a magyarországi vállalat-egyetem kapcsolatokat. A 6. rész vizsgálja az egyetemekkel való K+F együttműködések. Ezt követi a konklúzió.

2. Szakirodalmi áttekintés

A téma a szakirodalom különböző ágaihoz kapcsolódik. A terjedelmi korlátoknak megfelelően, csak jelezni tudjuk a kapcsolódó irodalmat.

A fő szakirodalmi keretet az innovációs rendszer megközelítés jelenti. (Freeman 1988, Lundvall–Johnson 1994, Nelson 1993, Edquist 1997).

A vállalkozás-egyetem kapcsolatok fejlődésének vizsgálata az idők során különböző módokon történt. Az eltérő nézőpontok szerinti szakirodalom a következőképp csoportosítható:

- *Az egyetemek 3. missziójának* irodalma (Mollas-Gallart et al. 2002, Pinheiro et al. 2015, Govind–Kütim 2016, Gulbrandsen–Slipersaeter 2007, Inzelt et al. 2006, Laredo 2007, Perkmann et al. 2013, Shimoda 2008).
- *A Triple Helix (TH) (hármás csavar) modell* (Etzkowitz–Leydesdorff 1997, 1998, Etzkowitz 2004, 2008, Inzelt 2004, Ranga–Etzkowitz 2013, Clark 2015, Farinha–Ferreira 2013)
- *A vállalati innovációkkal* foglalkozó szakirodalom (Koschatzky–Stahlecker 2010, Wen–Kobayashi 2001)
- *A nyitott innováció* elmélete (Chesbrough 2003)

Ezek az elméletek bár különböző módon közelítik meg a vállalkozás-egyetem együttműködések, a közös bennük az, hogy kibővítik tudásunkat a KFI folyamat szereplői közötti viszonyokról. (A szakirodalom részletes áttekintését lásd: Perkmann et al. 2013, és Ankras–Al-Tabbaa 2015)

Az együttműködések nemzetköziesedésének van néhány sajátossága a nemzeti együttműködésekhez viszonyítva. (Caloghirou et al. 2001). A nemzetköziesedés szakirodalmának egy szelete vizsgálja a határokon átnyúló kölcsönös függőséget az innovációs folyamatban, továbbá a multik anyaországbeli és fogadó országokban működő vállalatainak kapcsolatait a tudást produkáló szervezetekkel a globalizálódó gazdaságokban. (Archibugi–Lundvall 2002, Archibugi–Filippetti 2015, Cantwell 2017, Guimón–Narula 2017, Inzelt 1999, 2000, 2010, Leydesdorff–Sun 2009, Narula

2003, 2014, Pinheiro et al. 2015, Singh 2007) Govind és Küttim (2016) szisztematikus szakirodalmi áttekintést ad az egyetemtől a vállalkozások felé áramló tudás transzfer nemzetköziesedéséről. Sorensen és Hu (2014), Mégnigbéto (2015) azzal foglalkoztak hogyan jelennek meg és fejlődnek a vállalkozás-egyetem közötti együttműködések nemzetközi kapcsolatokká.

3. Módszertani megjegyzések

Fontos forrást képeznek a félig strukturált interjúk, amelyek két egyetemen - *Eötvös Loránd Tudomány Egyetem (ELTE)* és a *Budapesti Műszaki- és Gazdasági Egyetemen (BME)* – és két multinacionális vállalatnál készültek. Az utóbbiakra a vállalatok kérésének megfelelően úgy hivatkozunk, hogy MNC-1 és MNC-2. Mindkét multi együttműködik a két egyetemmel, valamint további magyar egyetemekkel is az oktatásban és a K+F-ben.

Az interjúk mellett forrásként szolgáltak az egyetemek és a vállalatok weboldalai és hozzáférhető jelentései. További forrást jelentettek a magyarországi vállalkozások és egyetemek együttműködéséről készült, ad hoc felvételek (leginkább nemzetközi szervezetek megbízásából), amelyek az ország szintjén adnak átfogó, és más országokkal összehasonlítható információt.

Az elérhető információk kombinációja, segített abban, hogy jobban megismerjük a vállalkozások és az egyetemek együttműködését.

4. A vállalkozások és az egyetemek együttműködését befolyásoló tényezők

A vállalkozások és az egyetemek közötti interakciókat, azok típusát, gyakoriságát és az intenzitásuk erősségét számos külső és belső tényező befolyásolja.

4.1. Külső tényezők

Fontos külső tényezők: a kormányzati szakpolitikák, a releváns jogi szabályozás, a programok és a vállalkozás-egyetem közötti kapcsolatokat ösztönző kezdeményezések. Röviden a témánk szempontjából legfontosabbak:

A jogi szabályozás folyamata, a 2004/05-ös törvényekkel (2004 Törvény az Innovációról, 2005 Törvény a Felsőoktatásról) meghatározó mértékben tágította ki a kapukat a vállalkozás-egyetem együttműködések előtt. (Átfogó leírását lásd: OECD 2008b és EU 2016a)

Az EU tagság kezdetén bevezetett modern törvények (2004/05) a közfinanszírozású kutatások szellemi tulajdon jogának Bayh-Dole típusú szabályozását honosították meg.³ Eszerint a törvény szerint a felsőoktatási intézményeknek újra

³ Az úgynevezett Bayh-Dole törvény az Egyesült Államokból származik (1980, kiegészítése 1986-ban). Racionalizálta és egyszerűsítette Szövetségi politikát a non-profit szervezetek közfinanszírozású kutatási eredményeinek szabadalmaztatásával és licence értékesítésével kapcsolatban. 1980 óta számos ország követte ezt a szabályozást.

kellett szabályozniuk a kutatási eredmények tulajdonjogát és a szellemi termékekből származó jövedelem megosztását az intézményen belül. A 2004/05-ös törvények módosítására többször is sor került, hol megakadó, hol továbblendülő folyamatként. A szellemi tulajdon szabályozásában kritikus hátralépés történt 2014-ben, ettől kezdve az állami finanszírozású egyetemen, vagy kutatóintézetben keletkezett szabadalmak ismét az állam tulajdonává váltak.⁴

2018 végén a jogszabály ismét megváltozott és újra a Bayh-Dole típusú szabályozást követi, ami javította a vállalkozásokkal közös szabadalmaztatás lehetőségét.

4.1.1. Kormányzati programok

Az elmúlt két évtized során különböző kormányzati programok indítására került sor az együttműködések létrejöttének, fenntartásának támogatására. Ezeknek a programoknak számos közös célja volt: az egyetemek kapacitásainak feljavítása annak érdekében, hogy vonzó partnerré váljanak az élenjáró technológiát alkalmazó vállalkozások számára és felgyorsítsák a kutatások eredményeként létrejött új technológiák transzferét az egyetemtől a vállalkozásokhoz, elősegítve ezzel az innovációvá válásukat, továbbá, hogy jöjjön létre a vállalkozások és az egyetemek közös K+F víziója. (A programok részletes összefoglalóját lásd Inzelt és Csonka 2016, EU 2016a).

Két jelenleg is futó programnak fontos szerepe van a multik és az egyetemek együttműködésében is.

A 2015-ben indított „[Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ](#)”, röviden [FIEK](#) nevű program, épített a korábbi programok idején felhalmozódott tapasztalatokra és reflektált az új kihívásokra is (Ipar 4.0, digitalizáció, fenntarthatóság). A program célja az egyetemek magasabb szintű infrastruktúrájának kialakítása, az oktatási és kutatási feladataik jobb ellátása a vállalatokkal való együttműködések kedvezőbb esélye érdekében. A cél, tartós konzorciumok létrehozása, amelyek képesek folytatni az együttműködést azután is, hogy véget ér az állami támogatás. A program keretében 1 egyetemi és maximum 4 vállalati partnerrel jöhet létre konzorcium. A konzorcium zárt, de az egyes K+F programjaikhoz további szervezetek csatlakozhatnak. A megalakult konzorciumokban vannak hazai és külföldi (többségi) tulajdonú vállalatok, főként multik. A FIEK-től azt várják, hogy képes optimalizálni a vállalkozás-egyetem K+F kapcsolatokat és felgyorsítani a tudományos eredmények transzferét a gyakorlatba. A FIEK szervezetek újdonsága, hogy egy ablakos megoldást jelentenek, ami az egyetemekkel kapcsolatra törekvő vállalkozások régi kívánsága volt.

2017-ben egy kiegészítő program indult, *Kiváló Egyetemek*, amelynek a kutatási feltételek javítása mellett célja a fiatal tehetségek lehetőségeinek javítása és a tudományos eredmények jelentős gyarapítása. Ez a program is támogatja a vállalkozás-egyetem közötti együttműködést.

⁴ Ez a változás nem független attól, hogyan fluktuált az egyetemek autonómiája az idők során.

Mindkét vizsgált egyetem szerepel a két program nyertesei között és alapkutatásaikban jelentősek a 21. század áttörő technológiáinak területei.

A nemzeti programok mellett, az Európai Unió által indított *transznacionális kezdeményezések* néhány területen fontos szerepet játszanak a vállalkozások és az egyetemek közötti hálózatok létrejöttében, működésében.

4.1.2. Adó ösztönzők

A kormányzatok közvetlen és közvetett ösztönzőkkel tudják elősegíteni az interakciókat és elhárítani az együttműködések akadályait. Az *adó ösztönzők* fontos közvetett eszközök, amelyek befolyásolni tudják a vállalkozások K+F ráfordításait, az egyetemekkel és más kutatószervezetekkel való K+F együttműködésekét.⁵ Az adó ösztönzőket az idők során többször is módosították, aminek rendszerint hatása volt az együttműködésekre.

A vállalkozás-egyetem közötti együttműködések akár kisserződött, akár közösen végzett K+F-re épülnek, kétféle adó típussal, és egy ahhoz hasonló hatású járulékkal kapcsolatosak: 1) vállalati adó, 2) helyi működési adó, 3) innovációs hozzájárulás.

Mindegyik kedvezmény igénybevehetőségének feltétele, hogy a K+F tevékenység kapcsolódjon az adófizető vállalat gazdasági tevékenységéhez (kivéve a támogatói szerződéseket).

A háromféle típus közül az innovációs járulékra térünk ki. Az *Innovációs járulék* 2003 óta létezik és egy olyan költség, amellyel a vállalatok meghatározott köre hozzájárul az Innovációs Alaphoz (kalkulációjának alapja megegyezik a helyi adóéval).

Az eredeti, 2003-as törvény szerint csak a közepes és nagy vállalatoknak kellett befizetniük ezt a hozzájárulást. Ezek a vállalatok a költségek bizonyos határáig csökkenthették az alapba fizetendő innovációs hozzájárulásokat a K+F kiadásaiknak azzal a költségével is, amelyet egyetemmel, vagy közfinanszírozású kutatóintézzettel közösen végeztek, illetve azoktól megrendeltek. Ezt a járulék befizetési kötelezettség csökkentést szüntette meg a 2015-ben hatályba lépett 2014-es törvény.

Egy 2019 eleji változással a kisvállalkozások egy csoportja szintén kötelezetté vált az innovációs hozzájárulás fizetésére, ami érintette a multikat is. A kisvállalatok közül azok, amelyek önmagukban kicsik, de a hozzájuk kapcsolódó vállalatokkal együtt számítva elérik a középvállalat kategóriát (például a multik leányvállalatai, a vállalatcsoporthoz tartozó hazai vállalatok) befizetésre kötelezetté váltak.

Az Innovációs hozzájárulás szabály-módosításainak látható hatása volt a kisserződött és az együttműködésben végzett K+F-re. A vállalatok inkább tartózkodnak a magas kockázattal járó alapkutatásuktól, sőt még az alkalmazott kutatásuktól is, ha teljes mértékben a saját jövedelmükből kell fedezniük a K+F összes költségét.

⁵ http://www.nav.gov.hu/magyar_oldalak/nav/ado/tarsasagi/kf_20120319.html (03/19 2012)

4.1.3. Vállalati K+F befektetések

Az egyetemek szempontjából egy fontos külső tényező az innovációra éhes és a K+F tevékenységbe befektető vállalkozási szervezetek jelenléte. A nemzetközi adatok szerint 2010-ben a világ K+F tevékenységének 42%-a csupán 200 multinacionális vállalathoz volt kapcsolható. (OECD adatbázis 2018)

Magyarországon a vállalkozások GDP-hez viszonyított K+F ráfordítása dinamikusan emelkedett az EU-hoz csatlakozás után. A 2004-es 0.32%-ról 2017-re ez a hányad több, mint a duplájára nőtt (0.71%), de még mindig alacsony.⁶ Az elérhető magyar statisztikák szerint a vállalkozási K+F kiadásoknak több, mint a 2/3-át adták a külföldi, vagy többségi külföldi tulajdonú vállalatok és ezek játszhattak jelentős szerepet a vállalkozás-egyetem közötti együttműködésekben is. Meg kell jegyezni, hogy a vállalkozási kutatás finanszírozás nagyon fontos volt az egyetemek számára, mivel a felsőoktatási K+F állami finanszírozása relatív és abszolút mértékben is csökkent a 2010-es években.

4.1.4. Az innovációra figyelve

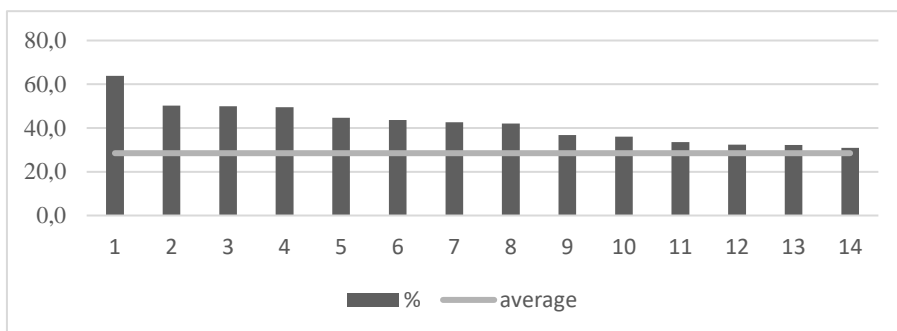
Ha azt vizsgáljuk, hogy a magyar vállalkozások mennyire éhesek az innovációra, azt láthatjuk, hogy az ország „éhsége” sokkal kisebb Európa vezető és erősen innovatív országainál. (EU 2016b). A 2012–2014 közötti időszakban az innovatív vállalatok aránya Németországban, Luxemburgban, Belgiumban, Írországon, és az Egyesült Királyságban meghaladta az összes vállalat 60%-át, míg Magyarországon alig többet, mint 25%-ot ért el. A magyar innovációs teljesítmény ugyan valamelyest (0,4 százalékponttal) javult 2008 és 2015 között, de az EU átlagához mért teljesítménye rosszabb lett.

Magyarországon, hasonlóan más EU országokhoz a legnagyobb arányban a nagyvállalatok vezettek be innovációkat. (EU átlag: nagyvállalatok 77%, magyar arány 56%). A nagyvállalatok a fő K+F befektetők és azoknak magasabb arányú részvétele az innovációban, több potenciális innovatív partnert jelent az egyetemekkel való K+F együttműködésekre, mint a kis és középvállalatok.

Négy olyan szektor van Magyarországon, amelyekben az innovatív vállalatok aránya legalább 50%: gyógyszergyártás, információ- és kommunikáció, kőolaj-feldolgozás, és számítógép, elektronikai és optikai termékek gyártása. Ezek többsége az Ipar 4.0 szektorai közé tartozik. (NKFIH 2019) Azonban néhány Ipar 4.0 szektor hiányzik. (1. ábra)

⁶ Forrás: KSH, www.ksh.hu/htm/1/indi1_3_1.html

1. ábra A hazai innovatív szektorok rangsora, 2017
(Az innovatív vállalkozások aránya a gazdasági tevékenységük szerint)



Megjegyzés: az 1. sz. ábra csak azokat a gazdasági tevékenységeket tartalmazza, amelyekben az innovatív vállalkozások aránya legalább 30%. Többségük a feldolgozóiparhoz tartozik.

Jelmagyarázat: 1. Gyógyszergyártás; 2. Információ, kommunikáció; 3. Kőolaj-feldolgozás; 4. Számítógép, elektronikai és optikai termék gyártása; 5. Vegyipar; 6. Pénzügyi, biztosítási tevékenység; 7. Villamos berendezés gyártása; 8. Autóipar; 9. Italgyártás; 10. Papíripar; 11. Villamos-energia-, gáz-, gázellátás, légkondicionálás; 12. Gumi-, műanyag termék gyártása; 13. Fém alapanyag gyártás; 14. Gépgyártás

Forrás: NKFIH, Magyarország (2019) a KSH adatai alapján

Az innovációknak nem minden formája épül K+F eredményekre. Az újdonság foka szerint eltérő innovációk közül a “piacnak új” termék innovációk számára rendszerint fontosak a K+F eredmények, míg a “vállalatnak új” termék innovációkhoz, ha egyáltalán szükség van K+F szolgáltatásra, az csak csekély mértékű.

Az Eurostat adatai szerint a magyar innovációs teljesítmény messze az EU átlag alatt van akár a piacnak új, akár a vállalatnak új termékeket produkáló vállalatok aránya szerinti átlaghoz hasonlítunk.⁷ A legjelentősebb újdonsági fokú, a “piacnak új” innovatív termékeket bevezető vállalatok aránya Magyarországon alig haladja meg az EU átlagának 50%-át. Az innovatív vállalkozásoknak ez az alacsony aránya mérsékelt keresletet teremt a kutatások, az egyetemekkel való K+F együttműködés iránt.

4.2. Belső tényezők

Az együttműködések szemszögéből két tényezővel foglalkozunk röviden: a technológia transzfernek a felsőoktatási intézményeken belüli intézményesülésével és a szellemi tulajdonjogok egyetemen belüli szabályozásával.

4.2.1. Az egyetemi menedzsment változása: a technológia transzfer funkció intézményesülése

A technológia transzfer irodák (TTI) legfontosabb küldetése elősegíteni a vállalkozói kultúra meghonosítását az egyetemeken. Egy már kifejlődött TTI segíti a kutatókat a szabadalmaztatási kérelmek benyújtásának folyamatában, a licence szerződések

⁷ Science, technology and digital society, Eurostat, online data code: inn_cis9_prod.

megkötésében, a licencdíjakról és a szabadalmi díjakról, szerzői jogdíjakról való megállapodásban, a partner- és finanszírozási forrás keresésükben, képezi és támogatja az oktató-kutatókat, valamint a diákokat az egyetemi közreműködéssel létrejövő spin-off (hasznosító) vállalkozások alapításában. (Correa–Zuñiga 2013, Schaeffer–Matt 2016)

Hatékonyan működő TTI kialakítása időigényes folyamat. Nem meglepő, hogy Magyarországon közel két évtizedet vett igénybe, amíg a TTI-k széleskörű intézményi mechanizmussá váltak.

A TTI-k továbbra is jó néhány problémával kell, hogy szembenézzenek, mind például: az oktató-kutatók vonakodnak attól, hogy elfogadják a TTI-eket, mint partnereket eredményeik gyakorlati hasznosításában; a különböző technológia transzfer feladatokra alkalmas szakemberek hiánya; a szervezetek bizonytalan finanszírozási kondíciói.⁸ A TTI állománynak fontos, hogy naprakész tudása legyen a kutatási készletekről és a szervezeten belül a jövőben várható felfedezésekről, továbbá tisztában kell lennie a szellemi tulajdonnal kapcsolatos dolgokról, a licencekről, a vállalkozás alapításáról és fejlesztéséről és egyéb a technológia transzferhez kapcsolódó jogi ügyekről. A TTI marketing képességei szintén lényegesek, de a ciklikusan elérhető források megnehezítik a jól képzett állomány megtartását, jó kapcsolatok kiépítését az egyetemen belül és az együttműködő vállalatokkal. Bene és társainak vizsgálata megállapította, hogy a felsőoktatási intézményekben nem túl nagy a TTI-k munkaerő állománya, a különböző egyetemeken a technológia transzferrel foglalkozók száma 2 és 10 fő között van. (2018, 44. o.)

A TTI-k pozíciója az egyetemi hierarchiában, az egyetemi menedzsmentben a kancellári rendszert bevezető 2014-es jogi szabályozást követően kezdett megváltozni.⁹ A tulajdon menedzseléséért, beleértve a szellemi termékek menedzselését és használatát, felelős kancellár megjelenése, megváltoztatta a TTI-k pozícióját az egyetemi struktúrában: a legtöbb egyetemen a legfelső menedzsment szinthez kerültek. Minden felsőoktatási intézmény a maga módján valósítja meg a technológia transzfert, de követi a kormányzati stratégiát.

4.2.2. Szellemi tulajdon belső szabályai

A korábbi gyakorlathoz képest ez fontos változás, hogy 2004/05 óta többé-kevésbé stabil eleme a szabályozásnak, ha egy vállalat úgy kíván aláírni szerződést az egyetemmel, hogy a benyújtandó szabadalomról kizárja az újdonságot létrehozó, egyetemi alkalmazottak nevét, azt az egyetem blokkolhatja.

⁸ Elég természetes, hogy a TTI-k korai fázisának munkatársai tapasztalatlanok voltak, hiszen a munkakör korábban nem létezett az országban. A körülményeik is meglehetősen szegényesek voltak. Az, hogy az oktató-kutatók meglehetősen tartózkodóak voltak az együttműködésben tovább rontotta a helyzetüket. A projektekhez kötött finanszírozási feltételek a korai fázisban nehezítették a stabilizálódást, az állomány lassan halmozódó tudás kapacitásának megőrzését.

⁹ A 2011-es Felsőoktatási törvény 2014-es kiegészítésének célja az intézmények menedzsmentjének korszerűsítése volt, megosztva a rektor korábbi feladatait a rektor és a sok vitát kiváltó új szereplő, a kancellár között. Néhány egyetemen a kancellár inkább politikai, mint szakmai kinevezett volt.

Nem bizonyult stabil elemnek azonban az egyetemeken keletkezett felfedezések szabadalmi tulajdonának szabályozása, beleértve a vállalatokkal kapcsolatos szerződések során elfogadható megállapodásokat. A 2014-es törvényi változtatás az egyetemekkel szemben megerősítette a vállalatoknak azt a preferenciáját, hogy az egyetemi részvételű K+F eredmények 100%-os tulajdonosává váljanak. Az egyetemnek akkor van némi esélye arra, hogy az eredmények, így a szabadalmak a vállalattal közös tulajdont képezzenek, ha az együttműködés kormányzati, vagy EU programon alapul, azok a (fő) finanszírozók. A közös tulajdonlás elérését segíthetik a TTI-ik.

A két egyetemmel együttműködő, meginterjúvált MNC-1 világosan kifejezte azt a törekvését, hogy 100%-os tulajdonosa legyen valamennyi, a kooperáció során keletkező kutatási eredménynek. Az MNC-1 és MNC-2 eddigi gyakorlatában, a teljes mértékben, vagy részben az egyetemen keletkezett kutatási eredmény szabadalmi bejelentésében eddig nem került sor, közös szabadalmi kérelemre. Bár az MNC-2-nek az anyaországában rendszeresen vannak egyetemmel közös szabadalmi.

Jelenleg, a 2018 végi törvényi változásokat követően, a felsőoktatási intézmények felülvizsgálják saját szabályozásukat.

A vállalkozás-egyetem együttműködésére épülő *szabadalmi bevételeket*, a multik rendszerint saját sztenderdek szerint kezelik: az egyetemnek ugyanazt a feltalálói díjat ajánlják, mint saját alkalmazottaiknak, akik munkaidejükben végezték az újdonságot eredményező munkát. Ezt követően az egyetem ezt az összeget a saját belső szabályai szerint oszthatja el.

A kutatási eredmények értékesítéséből származó bevétel megosztása kényes kérdés az egyetemeken belül. Egy fontos dolog rögzített lett: a feltaláló(k) a bevétel *előre* meghatározott hányadából részesülnek és nem utólagos tárgyalás, ad hoc összeg alapján. A hazai egyetemeken a jövedelem megosztásnak különböző variációi vannak. A felfedezői hányad eltérő a jövedelem összege, a szellemi tulajdon típusa, a felhasználó szervezet típusa (érett vállalat, egyetem által támogatott spin-off, más induló vállalkozás) szerint. A megosztási modelleknek két fő típusát lehet azonosítani: 1) A jövedelem megosztása az egyetem és a feltaláló között; 2) A jövedelem megosztása az egyetem, a feltaláló és mindazok között, akiknek közvetett hatása lehetett a felfedezés létrejöttére. A 2. modell szerint a legnagyobb hányad a feltalálóhoz kerül, bizonyos % a karhoz, egy másik hányad pedig, ahhoz a szervezethez (tanszék, intézet, kutatócsoport), amelyekhez a feltaláló tartozik és egy további hányad az egyetemhez, mint egészhez. A jövedelem megosztás világos rendszere fontos ahhoz, hogy az egyetem alkalmazottai érdekeltek legyenek a hasznosításban és elhanyagolható legyen azok aránya, akik eziránt közömbösek, valamint az is, amikor a szellemi javak kifolynak az egyetemről.

A szabályok nemcsak az egyetemi alkalmazottakra vonatkoznak, hanem a projekt alapon bekapcsolódó kutatókra, a külföldi vendégkutatókra és a diákokra is. Az évi szabadalmi bejelentések és a megadott szabadalmak rendszerint együtt mutatják a tudás előállító képességeket, a szabadalmi tudatosságot és a szabadalmi védelem iránti érdeklődést. Mivel az egyetemek versenyeznek a vállalkozások K+F keresletére épülő szerződésekért, ez a mutató fontos. Ha összehasonlítjuk a szabadalmak benyújtói

szerinti adatokat a feltalálók címe szerinti adatokkal, akkor a különbség eléggé figyelemre méltó. A magyar teljesítmény az EPO adatbázisa szerint 2006-ban 44%-kal volt magasabb a feltalálók címe szerinti összesítéskor, mint a benyújtók címe szerint. Ugyanebben az időben, az EU átlagában a feltalálók címe szerinti adatok 2%-kal voltak alacsonyabbak a benyújtókénál (Inzelt 2014). Egy évtizeddel később a különbség Magyarország esetében tovább nőtt: a feltalálók és a benyújtók (a várható tulajdonosok) között már -63% volt, míg a Cseh Köztársaságban csak -40%, Lengyelország esetében -36%, Portugáliában -15%, Dániában -1%. Ezzel szemben lényegesen magasabb volt a benyújtók, mint a feltalálók szerinti adat például Írországból +13%, Finnországból +14%, és Svédországból +19%. (Hernández et al. 2018)

Az okok között az úgynevezett székhely tényező fontos, de nem elhanyagolható a szellemi tulajdonjogok nemzeti és szervezeteken belüli szabályozása legalábbis Magyarország esetében. A 2014 és 2018 közötti jogi visszalépés mérsékelte az eredménymutatót. Attól kezdve a vállalatok akkor sem kívántak közös szabadalmaztatásba beleegyezni, ha csak egy kis részét finanszírozták a kutatásnak.¹⁰

4.2.3. Az egyetemek képességeiről

A hallgatók és az oktatók száma szerint a hazai egyetemek a kis- és közepes felsőoktatási intézmények nagyságkategóriájába tartoznak. A kisebb egyetemek jellemzője, hogy kevesebb szellemi kapacitás áll a rendelkezésükre, mint a nagyobbaknak és emiatt bizonyos területeken a kritikus tömegnél kevesebb kutatási kapacitást képesek mozgósítani.

Az utóbbi néhány évben a felsőoktatási K+F ráfordítások csökkentek. Míg 2007-ben a GDP-hez képest a felsőoktatási K+F kiadások hányada 0.23% körül volt, 2012-re 0.13-ra zuhant, majd némi növekedéssel 2017-re elérte 0.18%-ot, ami még mindig a 2012-es szint alatt van. Ezek után nem meglepő, hogy az adott periódusban 7%-kal csökkent a felsőoktatásban K+F tevékenységet végzők száma.

Magyarországon létezik néhány jó kutató egyetem, de ezek nem világklasszisok. Ezeknek az egyetemeknek néhány tudományterületen jók a felhalmozott képességeik és kiváló kutatásokat tudnak produkálni, de erre nem képesek minden általuk művelt területen.

A különböző világ ranglisták szerint a 27 magyar egyetem közül 6–7 kerül be a világ 1000 legjobb egyeteme rangsorának második felébe. A Centre for World University Rankings (CWUR) a világ 18 ezer felsőoktatási intézménye közül választotta ki az 1000 legjobbat, 7 rangsorolási kategóriát alkalmazva, éspedig: 1) Az oktatás minősége, 2) A végzett hallgatók foglalkoztatása, 3) Az oktatók minősége, 4) A kutatási kibocsátás, 5) A publikációk minősége, 6) Befolyás, és 7) Idézettség.

A 7 mutató együttes figyelembevételére szerint, 6 magyar egyetem szerepel a listán, de nem minden egyes kategória szerint kerülnek az 1000 közé. A két általunk meginterjúvolt egyetemnek jó pozíciói vannak: az ELTE 6 kritérium szerint, míg a BME 5 kritérium szerint is a legjobb 1000 között van. További magyarok a listán: Semmelweis Egyetem, DE, SZTE, BME és a PTE. (CWUR 2018)

¹⁰ Ez is fontos oka az egyetemek szabadalmi mutató szerinti alacsony teljesítményének.

5. A magyar vállalkozás-egyetem együttműködés európai tükörben

A magyar egyetemek tudományos kapacitása és teljesítménye, az elérhető kutatók korlátozott mennyisége ellenére ráhelyezte az országot arra a térképre, amelyen a külföldi vállalatok K+F tevékenységet keresnek. Ezek a lehetőségek hasznosak az egyetemek számára, még akkor is, ha sok akadályozó tényezője van a külföldi vállalkozásokkal való együttműködésnek.

Bár jó néhány jogi és pénzügyi korlát lebomlott az együttműködések előtt, továbbra is létezik néhány tényező, ami nem motivál az együttműködésre. Az EU finanszírozta vizsgálat az érdekeltek három csoportjától kapott válaszok alapján foglalja össze az 1. táblázat a fő korlátozó tényezőket. A csoportok: a vállalatokkal együttműködő kutatók, az együttműködéstől tartózkodók és a vállalatok.

1. táblázat A vállalkozás-egyetem együttműködés 5 legfontosabb akadályozó tényezője a különböző szereplők szemszögéből

| Tényezők | Vállalkozásokkal | | Vállalkozások |
|----------------------|--|---|--|
| | együttműködő | nem együttműködő oktató-kutatók | |
| Pénzügyi tényezők | <ul style="list-style-type: none"> ① VEE célú egyetemi alapok hiánya ② VEE-t finanszírozó kormányzati alapok hiánya ④ KKV-k forrása | <ul style="list-style-type: none"> korlátozott | <ul style="list-style-type: none"> ① VEE-t finanszírozó kormányzati alapok hiánya |
| Motivációs tényezők | | <ul style="list-style-type: none"> ② Eltérő motivációk / értékek az egyetem és a vállalkozás között ③ A vállalkozás a gyakorlati eredményre koncentrálnak | <ul style="list-style-type: none"> ③ Az egyetem a tudományos eredményre koncentrálnak (pl. publikáció) ④ Egyetem és vállalkozás eltérő időhorizontja |
| Menedzsment tényezők | <ul style="list-style-type: none"> ⑤ Az egyetem az alkalmazottai számára elégtelen munkaidőt biztosít a VEE tevékenységre ③ A VEE-hez kapcsolódó bürokrácia (az egyetemen) | | <ul style="list-style-type: none"> ⑤ A VEE-hez kapcsolódó bürokrácia (az egyetemen) |
| Egyetemek | | <ul style="list-style-type: none"> ④ Nehéz megfelelő együttműködő partnert találni | |

Forrás: a szerző összeállítása Orazbayeva et al. (2018) alapján

Megjegyzés: VEE = Vállalkozás- Egyetem Együttműködés

A számok az akadályozó tényezőknek az adott típusú válaszadó szerinti rangsorát mutatják

Az 1. táblázat alapján látható, hogy van néhány, valamennyi szereplő által jelentősnek tartott akadályozó tényező, habár a rangsor számuk eltér. A legerősebbként emlegetett akadályozó tényezők a *finanszírozáshoz* kapcsolódnak. Az egyetemek

számára fontosak a vállalkozási források, hogy folytatni tudják kutatásaikat. A forrás hiány nem túl jelentős akadály a multik számára, de a KKV-k számára probléma. A finanszírozási akadályok elhárítása nem feltétlenül járul hozzá a vállalkozás-egyetem együttműködéshez, de javítja a létrejöttének lehetőségét. (Orazbayeva et al. 2018)

Az akadályok egy másik csoportja, a *motivációk*, már eltérnek a válaszadói csoportok szerint. A vállalkozás erős motivációja, a gyakorlati eredmények mielőbbi produkálása, míg az egyetemieké a tudományos eredmények létrehozása, publikálása. A vállalkozás és az egyetem eltérő érdekelttségét (titkosság versus publikálás, nyílt hozzáférés) nehéz harmonizálni. Ha nincs hatékony motivációja az együttműködésnek, akkor csekély a valószínűsége a létrejöttének.

Bizonyos *menedzsment* tényezők is mindhárom típus számára akadályt jelentenek. Az egyetemi menedzsment feladatokban történt fontos változások (TTI-k, a szellemi tulajdonjogok szabályozása és az azokból származó jövedelem normatív megosztása) ellenére továbbra is akadályozó tényező az egyetemi bürokrácia.

Ehhez hozzátehetjük a felvételen nem vizsgált, de az interjúk során emlegetett tényezőt, éspedig azt, hogy az oktatói-kutatói munkakörök leírása és az értékelési rendszere nem sokat változott. Bár az egyetemek fontos deklarált célja az, hogy az oktató-kutatók szoros együttműködésben dolgozzanak a vállalkozásokkal, az ezekből adódó teendők mégsem részei a munkaköri leírásoknak, nem csökkentik az oktatói-kutatói kötelezettségeket annak érdekében, hogy az üzleti lehetőségeket ki tudják használni. Ehhez hasonló akadályozó tényező az, hogy változatlan az oktató-kutatók és az egyetemi szervezetek értékelési rendszere, hiányzik belőle a vállalkozás-egyetem együttműködésekhez kapcsolódó teljesítmények elismerése, ami nem segíti az együttműködések fejlődését. Nem könnyű feladat a meglévő és az érintettek körében is régóta elfogadott értékelési rendszer felülvizsgálata, de a feladat nem halogatható tovább.¹¹

Sok vállalat elsősorban a diákok jó képzésében érdekelt és csak egy részük érdekelt abban is, hogy együttműködjön az új technológiák, az új tudás előállításában. Az utóbbiakban az egyetemekkel kooperáló multik általában a képzésben is partnerek. A sokoldalú együttműködések megerősíthetik és korszerűsíthetik az egyetemek első misszióját, az oktatást és javíthatják a végzett hallgatók minőségét és foglalkoztathatóságát. A K+F együttműködések hozzájárulnak az egyetemek második missziójának jobb teljesítéséhez is, új látásmódot hozva a kutatási témába és jobb körülményeket biztosítva a K+F tevékenységhez. Azok a kutatók, akik együttműködnek a vállalkozásokkal abban motiváltak, hogy a kutatásaik folytatásához további pénzügyi forrásokat szerezzenek, jelentős haladást érjenek el a tudományos munkájukban, a való életből vett példákkal javítsák oktatási tevékenységüket és előmozdítsák hallgatóik foglalkoztatását. Az sem elhanyagolható, hogy anyagi haszonra is szert tehetnek saját kutatási eredményeikből. (Interjúk: MNC-1 és 2, valamint BME)

Az EU felvétel és az interjúk tanúsága szerint azok a hazai kutatók és vállalkozások, amelyeknek már létező partnerkapcsolataik vannak, meglehetősen

¹¹ Számos európai ország tartja fontosnak a vállalkozás – egyetem együttműködés szerinti teljesítmények bevezetését az értékelési rendszerbe.

erősen elkötelezettek az együttműködések folytatásában, de a K+F tevékenységben együttműködő multik köre nem túl tág és nagyon lassan bővül. Az együttműködésekben résztvevő multik egy része rendszerint több, mint egy egyetemmel kooperál, ugyanakkor a Magyarországon K+F tevékenységet folytató vállalatok egy körének egyáltalán nincs magyar egyetemi partnere. A jövő kérdése, hogy bővülni fog-e az egyetemekkel együttműködő vállalkozások köre. Az mindenesetre pozitív jel, hogy a létező kooperációk többnyire tartósak. A következő rész a multikkal való K+F együttműködésekre koncentrálna.

6. K+F együttműködések

Általában a multik a fogadó országok egyetemeit az ott működő vállalataikon keresztül vonják be a K+F programjukba, gyakori feladatuk, hogy a termékeket és termelési eljárásokat adaptálják a helyi körülményekhez.¹² Az adaptációnál jóval nagyobb horderejű, új eredményeket, új kompetenciákat létrehozó K+F együttműködések jöhetnek létre a multik fogadó országbeli vállalatai és a helyi egyetemek között, lényegesen javított terméket, vagy eljárást eredményezve. Ennek már jelentősebb a tudásigénye, mint az adaptáció segítségével. A multik fogadó országbeli K+F megbízásai nagyobb mértékben irányulnak a kísérleti fejlesztéshez kapcsolódó témákra (tesztelés, kísérleti példány előállítás), mint kutatásra az egyetemeken.

A globálisan nyitott világban a multik egyre inkább használják a fogadó országok egyetemeit arra is, hogy valamilyen, a gazdasági tevékenységükhöz kapcsolódó K+F problémát megoldjanak. Így létrejön a multikkal való együttműködésnek egy másik szintje, a határokon átívelő olyan együttműködés, amelynek célja K+F kapacitásuk volumenének kiterjesztése, új kompetenciák szerzése a vállalat számára.

Ahol a helyi a tudományos kapacitások erősek, ott a multik bevonhatják a helyi egyetemeiket a kulcs kutatási tevékenységükbe, akár a helyi vállalkozásaikon keresztül, akár közvetlenül a központból. A jó szellemi kapacitással (és infrastruktúrával) rendelkező egyetemek, tanszékek a világ bármely részéből vonzhatnak magukhoz üzleti partnereket, az Ipar 4.0 témakörökben folyó kutatásokat.

Magyarországon a multik K+F volumen kapacitásainak a kiterjesztése párhuzamosan halad a kiegészítő kompetenciák szerzésével. E párhuzamos okok előnye, hogy bizonyos vállalatok esetében a folyamatban lévő K+F együttműködések 70–80%-a tartozik a jelenkorban átütő fejlődést képviselő technológiákhoz. (Interjú MNC-1, becsült adat) Az ELTE tapasztalata, hogy a multik az átütő technológiák közül azokon a területeken keresik meg az egyetemet K+F együttműködésért, ahol a vállalatnak korlátozottak a kapacitásai (például nagy adatállományok, mesterséges intelligencia) és a nagy kockázatok miatt tartózkodnak attól, hogy investáljanak a saját K+F laboratóriumukba.

¹² Az adaptációhoz kapcsolódó tevékenységek fontosak, de kevésbé releváns feladatok a kutató egyetemek számára.

Egy európai kezdeményezést érdemes itt megemlítenünk, mint vállalat és egyetem közti együttműködést nemzetközi szinten is segítő szervezetet, és pedíg a Budapesten működő, EU közös kutatási központot, az *European Institute of Innovation and Technology*-t (EIT). Az EIT három fontos területen indított újtára vállalkozás-egyetem együttműködési típusú projektet: digitalizáció (EIT-Digital), egészségügy (EIT-Health) és klíma-ügy (EIT-Climate). A mintában szereplő mindkét egyetem aktív az EIT kezdeményezte projektekben.

A vállalkozás-egyetem együttműködésnek ezt a szignifikáns jelenlétét az áttörő technológiák területén úgy tekinthetjük, mint az egyetemek szellemi kapacitásainak pozitív értékelését. Fontos a vállalatok nyitottsága is abban, hogy az élenjáró technológiák területén bevonják a hazai egyetemeket a kutatásaikba.

6.1. Átalakítja-e a multik és az egyetemek együttműködése a K+F epizódok szerinti szerkezetét?

Annak ellenére, hogy nincs éles határvonal a K+F különböző epizódjai között, tény az, hogy az együttműködés a “kutatásban” (K) eltérő problémákat hoz felszínre és más kihívásokat jelent, mint az együttműködés a “kísérleti fejlesztésben” (F), vagy a K+F-ben. Ép ezért fontos kérdés az, hogy a multikkal való együttműködés hogyan befolyásolja az egyetemeken a tevékenység K+F epizódjai szerinti struktúráját.

A K+F három típusa (alap kutatás, alkalmazott kutatás és kísérleti fejlesztés) fogalmának részletes leírását lásd: Frascati Kézikönyv (OECD 2015). Az alap- és alkalmazott kutatásban közös az, hogy mindkettő alapvetően *új ismeretek szerzésére* törekszik. A különbség pedig az, hogy az *alap kutatásnak* nincs alkalmazási, vagy használati célja, nagy a kockázata és az eredménye bizonytalan. Még a leginnovatívabb országokban, a világ klasszis egyetemek körében is ritka a vállalati finanszírozása, a vállalat-egyetem együttműködés. Az *alkalmazott kutatásnak* viszont közvetlen célja az alkalmazás és az időtávja jóval rövidebb az alap kutatásénál. Ennek sokkal gyakoribb a vállalati finanszírozása. Mindkét kutatási típus *vezethet innovációhoz*, de meglehetősen eltérő időhorizonton belül.

A harmadik epizód, a *kísérleti fejlesztés* olyan szisztematikus munka, amely *felhasználja* a kutatásból és a gyakorlati tapasztalatból szerzett tudást és olyan kiegészítő tudást hoz létre, amely új termék, vagy eljárás létrehozására, a meglévők jelentős jobbítására irányul. Tehát az “F” az alkalmazáshoz (innovációhoz), esetleg az alkalmazás érdekében további kutatáshoz, vagy az eddigi kutatások és az ahhoz kapcsolódó tevékenységek abbahagyásához vezet. A kísérleti fejlesztés gyakori formája a próbatermékek tesztelése.

Statisztikai információk sem a felsőoktatási szektor egészére, sem az egyetemek, illetve az intézetekre, tanszékekre vonatkozóan nem érhetőek el a vállalkozások által az egyetemeken finanszírozott K+F epizódok szerinti megoszlásáról, bár ezek az információk fontosak lennének az együttműködéseknek az egyetemi K+F struktúrára gyakorolt hatásának megismeréséhez.¹³

¹³ A szerződések adminisztratív adatai jó forrást jelenthetnének. Az egyetemek azonban meglehetősen tartózkodóak ezen adatok menedzseri, illetve kutatási célú feldolgozásától.

Az egyetemeken K+F finanszírozásában a szerződések mellett szerepe van a vállalati szponzorálásnak is. A szponzorálási összegek egy részét az egyetemek K+F-re fordíthatják. Ezek rendszerint nem túl nagy összegek, de ezekből finanszírozni tudnak alapkutatásokat. Az alapkutatások szempontjából a szponzorálás jóval jelentősebb (bár korlátozott nagyságú) forrás, mint a K+F szerződések.

A tudományterületek különböznek abban, hogy létezik-e éles határvonal az alapkutatás, az alkalmazott kutatás és a kísérleti fejlesztés között. A határvonal erősségétől, vagy elmosódottságától függ, hogy a tudás generálása és a probléma megoldása közötti folyamat gyorsabb, vagy lassabb. Az Ipar 4.0 néhány területén, például mesterséges intelligencia, biotechnológia, szinte eliminálódott az alap- és alkalmazott kutatás közötti határvonal. Néhány szakértő véleménye szerint a mesterséges intelligencia esetében összefonódott az alap-, alkalmazott kutatás és a kísérleti fejlesztés is. Még az összefonódó területeken sem szükségszerűen alakulnak ki olyan vállalkozás-egyetem K+F kapcsolatok, amelyekben mind a három epizód jelen van. A vállalkozás ezeken a területeken is dönthet úgy, hogy alkalmazott kutatásra és kísérleti fejlesztésre, vagy csak az utóbbira szerződik. Néhány tudomány területen a tesztelés jelenthet fontos szellemi kihívást és vezethet a további kutatások szempontjából is fontos eredményekhez. A multik kiszereződhetnek az egyetemekre olyan tesztelésre is, amely az új kísérleti fázisú termékeik továbbfejlesztését szolgálja és a vállalat K+F laboratóriumában végzett kutatásra épül. Az ipari projektekhez szorosan kapcsolódó együttműködésekre példa a BME-FIEK néhány együttműködése: a *Nokia* nagysebességű vezeték nélküli kommunikációs projektjéhez; a *Siemens* energia hatékonyságot növelő projektjéhez; az *MVM-nek* az energia elosztási hálózatban a zöld energia kiegyensúlyozott integrációjára koncentráló projektjéhez; a *Richter Gedeon Gyógyszergyárnak* a gyógyszerek stabilitását és kezelési hatékonyságát javító K+F tevékenységéhez.

Néhány vállalat az egyetemi laboratóriumokat csak tesztelésre, illetve az érvényesség tanúsítására használja. A legtöbb tesztelési feladat tudásigényes, esetenként 3–4 tanszék együttműködését is igénylő feladat. A BME-FIEK vezetőjének becslése szerint ezeknek az együttműködéseknek 50–50%-a jelent alkalmazott kutatást (kutatási dokumentációt, a bizonyítási koncepció tesztelését) és kísérleti fejlesztést (prototípus, tesztelés). A tesztelés lehet a projektek 30%-a. (Itt azt a besorolást használtuk, ahogy az egyetemek maguk sorolják be a K+F tevékenységüket.)

A *BME*-nek a *FIEK*-en kívüli multikkal is van néhány együttműködése az Ipar 4.0 területén. (A *BME* több, mint 200 vállalattal működik együtt, köztük multikkal és hazaiakkal) Az utóbbiakat is figyelembe véve, a *BME* egyik vezetőjének becslése szerint a vállalkozás-egyetem együttműködésben végzett, összes K+F kutatásaiknak körülbelül a 20%-a alapkutatás, 40%-a alkalmazott kutatás és 40%-a kísérleti fejlesztés.

Az *ELTE*-nek is vannak jelentős együttműködései az Ipar 4.0 területén. A szórványos információk szerint valószínűsíthető, hogy a vállalkozás-egyetem együttműködéshez kapcsolódó kutatások nagyobb aránya alapkutatás, mint a *BME*-n, nem függetlenül attól, hogy a két egyetem két tudományterületi struktúrája eltérő. (Az *ELTE*-n az egyik fő terület a természettudomány, míg a *BME*-n a műszaki tudomány).

A kísérleti fejlesztés meglehetősen gyakori terepe az együttműködéseknek. Meglehetősen sok oka van annak, hogy a multik fogadó országaiban, így Magyarországon is, a vállalatok miért működnek együtt az egyetemekkel csak az "F"-ben és, az egyetemek miért hajlandóak elfogadni azt, hogy esetenként csak marginális a "K" jelenléte az együttműködésben. Az „F” részét képező tesztelés hozzájárulhat a napra kész, értékes kapacitások jobb kihasználásához, jövedelmet termelve az egyetem számára például a kutatások folytatásához. A tudás-igényes tesztelés jó kezdetet is jelenthet a mélyebb K+F együttműködésekhez. A tesztelés, mint K+F együttműködés jelentős arányában szerepet játszanak a következők:

- A magyar gazdasági struktúra változása – az autóipar növekedése – egyre nagyobb keresletet támasztott a vállalkozás-egyetem együttműködésben az "F" iránt.
- A kutatási infrastruktúrák jelentős korszerűsítése vonzóbbá tette az egyetemeket a különböző típusú kísérleti fejlesztésekre.
- A vállalkozás-egyetem együttműködést ösztönző kormányzati programok is a gyakorlati alkalmazás közeli K+F együttműködésre serkentettek, tekintet nélkül arra, hogy ez a kutatásban, vagy a kísérleti fejlesztési fázisban következik be.
- Az "Innovációs hozzájárulás" szabályozásának változása jelentősen mérsékelte a vállalatok hajlandóságát a kockázatos alap kutatás, sőt az alkalmazott kutatások finanszírozására az egyetemeken.

"A (MNC-1) vállalatnak nagy volumenű K+F szerződése van a BME-vel, ami korábban alap kutatást is magában foglalt. Azóta, hogy az "Innovációs Alapba" történő befizetés nem csökkenthető az egyetemnek nyújtott vállalati K+F finanszírozás megfelelő hányadával, a vállalat csak olyan K+F projektekre köt szerződést, amelyek rövid időn belül eredményre vezetnek, kevésbé kockázatosak és közel vannak az innováció bevezetéséhez." (Interjú MNC-1)

- A vállalat K+F beruházásaiban az idő fontos tényező. Néhány menedzser világosan kifejezte azt, hogy olyan K+F feladatok megoldására van szükségük, amelyek 1–3 éven belül hasznosítható tudást eredményeznek.

A vállalatok elsősorban az aktuális problémáik megoldására, például a verseny nyomása alatt felmerülő K+F emberi erőforrás hiány megoldására törekszenek.¹⁴ Az egyetemek K+F stratégiájában nem szabad megfélekedni arról, hogy 5–10 éven belül számos technológia a legteljesebb mértékben különbözni fog a jelenlegitől. Az egyetemek akkor képesek hosszútávon együttműködésre, ha K+F tevékenységükben felkészülnek a jövőbeli problémák megoldására, a vállalkozások ma még nem ismert K+F keresletére, ami az átütő technológiák, az Ipar 4.0 területén szignifikánsan fog eltérni a jelenbelitől.

¹⁴ A K+F emberi erőforrás hiány hatásának, mint az egyetemekkel való együttműködést erősen motiváló tényezőnek az illusztrálására említhetjük azt, hogy MNC-1 a vizsgálat idején PhD fokozattal rendelkezőket már külföldről is toborzott Magyarországra. (Interjú MNC-1)

6.2. A vállalkozás-egyetem K+F együttműködés és a hazai innovációk közötti kapcsolatok

Az egyik oka a vállalkozások és az egyetemek K+F együttműködése kormányzati ösztönzésének az, hogy javítani kívánják mind az üzleti élet szereplőinek, mind az ország egészének az innovációs teljesítményét. A különféle együttműködéseknek az egyetemi K+F tevékenység struktúrája mellett, az ország innovációs tevékenységére is eltérő hatása lehet. Ezért érdemes áttekinteni, hogy a vállalat-egyetem K+F együttműködései vezetnek-e innovációhoz az egyetemek partner vállalatainál, az országban.

Magyarországon a multikkal kötött K+F szerződések többsége, az itt működő vállalataik innovációs teljesítményének javítását szolgálja, kisebb vagy, nagyobb léptékben. A multik közül az itt működő részek az egyetemek fő szerződő partnerei és a helyi tevékenységükhöz kapcsolódó K+F-ben, az arra épülő innovációban érdekeltek. (Interjú MNC-1 és MNC-2). Ezeken túlmenően léteznek a multik itt működő, vagy itt nem működő részeivel olyan együttműködési szerződések is, amelyek nem táplálják Magyarországon az innovációs tevékenységet. Ezeknek három különböző típusát lehet megkülönböztetni:

- a) A multi Magyarországon működő, az egyetemmel K+F tevékenységre szerződött vállalata nem itt vezeti be a K+F-re épülő innovációt, hanem a multi egy másik országban működő vállalatánál. Az ok lehet, hogy abban az országban jobbak az abszorpciós kapacitások, de az is lehet, hogy a termelési kapacitások jobbak, vagy olcsóbbak. Bármely ok esetén a megoldás a multi számára optimális.
- b) A multi központja, vagy alközpontja egy másik országból szerződhet közvetlenül – és nem az országban működő vállalatán keresztül – K+F tevékenységre magyar felsőoktatási intézménnyel. Ezek a szerződések többnyire nem kötődnek a helyi vállalat tevékenységéhez. Az országban elérhető K+F kapacitásokat, mint kiegészítő forrásokat használják a multi tudásbázisának bővítésére. Ez lehet jele a szerződött egyetemek képességei pozitív értékelésének, de annak is, hogy multik itt működő termelői / szolgáltatási kapacitásai kevésbé korszerűek a más országokban működőknél.
- c) Néhány olyan külföldi vállalat is köt K+F szerződést az egyetemekkel, amelynek semmiféle tevékenysége sincs az országban. A speciális és kiváló tudományos kapacitással rendelkező hazai egyetemi részlegek hozzá tudnak járulni az élenjáró technológiák fejlesztéséhez. Az ilyen szerződések nagyon pozitív visszajelzései az egyetemi K+F tevékenységnek. De az ilyen együttműködéseknek csak a távoli jövőben lehet hatása a hazai innovációkra.

Az összes kooperációhoz viszonyítva ennek a három együttműködési típusnak csak marginális jelentősége van Magyarországon, de érdemes figyelni rájuk.

7. Következtetések

A K+F intenzív multiknak jelentős a hatása a vállalkozás-egyetem hazai és a nemzetközi együttműködésére. Magyarországon egy sor multi (itt működő részleggel, illetve azok nélkül) létesített valamilyen szintű K+F kapcsolatokat az egyetemekkel. Azonban az együttműködések iránti keresletük különbözik európai megfelelőiktől, kevésbé motiváltak abban, hogy új, korai fázisú felfedezéseket megszerezzenek a magyar egyetemektől. A korai fázisú eredmények iránti mérsékelt érdeklődésben szerepet játszhat az is, hogy a vállalkozások perspektívájából kevésbé láthatóak és hozzáférhetőek a hazai egyetemeken létrehozott felfedezések. Az egyetemek intellektuális produktumainak nagyobb kiaknázását a 2014 és 2018 közötti szabadalmi tulajdon szabályozás is akadályozta, ami a vállalatokat meglehetősen távolságtartóvá tette a közös szabadalmaztatástól. A szabadalmat benyújtó egyetemek hiánya csökkentette az egyetemi kapacitások és teljesítmények láthatóságát.

Az Ipar 4.0 technológiai területén működő vállalkozás-egyetem kapcsolatok jelenléte, amit megfigyelhettünk, jelzi az egyetemi szellemi és infrastrukturális kapacitások pozitív értékelését, és a vállalatok nyitottságát az egyetemek bekapcsolására az élenjáró technológiákhoz kapcsolódó kutatásaikba.

Az viszont, hogy az alapkutatások területén alig létezik együttműködés, feladatokat ró a kormányzat KFI politikájára és ösztönző rendszerére. A kormányzat felelőssége, hogy a felsőoktatási szférában egészséges egyensúly legyen a K+F különböző epizódjai között. Az egyetemek K+F epizódok szerinti struktúrája ne csak a rövid- és középtávú vállalati érdekeket szolgálja, hanem a gazdaság és a társadalom egészének hosszú távú érdekeit is.

Napjainkig sem a hazai hatóságok, sem a felsőoktatási intézmények nem tulajdonítottak kellő fontosságot az értékelési rendszer problémáinak, amely maga is akadályozó tényezője a vállalkozás-egyetem kapcsolatok bővülésének. A felsőoktatási értékelési rendszer továbbra is a régi gyakorlatot követi, így nem foglal magában a vállalkozás-egyetem együttműködéshez kapcsolódó teljesítmény mutatókat. Soha sem könnyű revidálni egy meglévő értékelési rendszert, de a feladat nem sokáig halogatható. Az egyetemeken belül működő értékelési rendszernek, mind a szervezeti egységek, mind az oktató-kutatók esetében el kell ismernie a vállalkozásokkal való K+F együttműködést.

Annak érdekében, hogy a vállalat-egyetem együttműködés kölcsönösen gyümölcsöző legyen a részt vevők számára fontos az információs rendszer javítása is. Mindkét oldalnak és hozzájuk hasonlóan a kormányzatnak is világos, napra kész információkra van szüksége például arról, hogyan alakul a vállalkozás-egyetem együttműködés az áttörő technológiák, az Ipar 4.0 területén, és az együttműködés hogyan járul hozzá ahhoz, hogy az egyetemek megőrizzék, sőt magasabb szintre emeljék szellemi és fizikai kapacitásaikat.

A feldolgozóipari tevékenységhez képest viszonylag új jelenség a vállalati K+F tevékenység nemzetköziesedése. A K+F térbeli elterjedtsége lehetővé teszi, hogy a vállalatok sok-sok helyszín tudáskészletét használják, folyamatosan bővítsék a potenciális egyetemi partnereik körét bárhol a világon.

A fejlett és a fejlődő országok számára egyaránt kihívást jelent a vállalkozás-egyetem együttműködések magasabb szintjének, nemzetközi beágyazottságának elérése. A multik fogadó országaiban komoly kihívás a helyi egyetemek jelentős kapacitásainak kiépítése és fejlesztése, a partnerré válás a K+F együttműködés nemzetköziesedésében. A kormányzat fontos feladata a vállalatok és az egyetemek közötti hazai és a nemzetközi együttműködések magasabb szintre emelésében az egyetemek intellektuális kapacitásába történő befektetéssel a kutatás kritikus tömegének elérésének elősegítése. A kutatás kritikus tömegét mozgósítani képes egyetemi kutatólaboratóriumok megléte vonzóvá teszi az egyetemeket a külföldi vállalatokkal való együttműködésért folyó versenyben. Fontos az is, hogy a felsőoktatási intézmények nemzetköziesedése megtörténjen / jelentősebbé váljon, megerősítve tudományos kapcsolataikat, ezzel is vonzóbbá téve magukat a vállalati együttműködésekre a kutatásban.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a vállalkozás és az egyetem közötti bizalom építés, hosszú távú folyamat és ezen mind a két típusú szereplőnek keményen kell dolgoznia. Az üzleti és a tudományos világ kultúrája, valamint az érdekek közötti különbségek kölcsönös megértése, e folyamat első lépését jelenti, de ha az egyetemi kultúra és a technológiai infrastruktúra nem adekvát a vállalati feladatokhoz, az akadályozza az együttműködést.

Magyarországon, hasonlóan más országok gyakorlatához, érdemes társadalomtudományi kutatási projekteket indítani a témában, annak érdekében, hogy azonosítani lehessen a vállalkozás-egyetem együttműködést akadályozó ország specifikus tényezőket, ezzel támogatva a szakpolitika formálását. A hazai szakpolitika nagy kihívása a szélesebb körű és mélyebb vállalkozás-egyetem kapcsolatok előmozdítása, az áttörő technológiák, az Ipar 4.0 korszakában.

Köszönetnyilvánítás és finanszírozás

A szerző köszönetet mond az IFAEMA (Kiotó) konferencia, valamint az SZTE konferencia résztvevőinek és az angol változat szerkesztőinek a tanulmány különböző változataihoz fűzött értékes megjegyzéseiért. A kutatás nem részesült támogatásban.

Felhasznált irodalom

- Ankrah, S. – Al-Tabbaa, O. (2015): Universities-industry collaboration: A literature review. *Scandinavian Journal of Management*, 31, 387–408.
- Archibugi, D. –Lundvall, B-Å. (eds.) (2002): *The Globalizing Learning Economy*. Oxford University Press, p. 328.
- Archibugi, D. – Filippetti, A. (eds.) (2015): *The Handbook of Global Science, Technology and Innovation*. John Wiley & Sons, Ltd. p. 603.
- Bene, T. – Liber, N. – Németh, G. (2018): Szellemitulajdon kezelés és a kutatási eredmények hasznosítása a közfinanszírozású kutatóhelyeken. Összehasonlító elemzés és gyakorlati javaslatok, *Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala*, Budapest, 47 o.

- Bonaccorsi, A. – Piccaluga, A. (1994): A Theoretical Framework for the Evaluation of University – Industry Relationships. *R&D Management*, 24, 154–169.
- Caloghirou, Y. – Tsakanikas, A. – Vonortas, N. S. N. (2001): University-industry cooperation in the context of the European framework programmes. *Journal of Technology Transfer*, 26, 1, 153–161.
- Cantwell, J. (2017): Innovation and international business. *Industry and Innovation*, 24, 1, 41–60, <http://dx.doi.org/10.1080/13662716.2016.1257422>
- Cantwell, J. – Molero, J. (eds.) (2003): *Multinational Enterprises Innovative Strategies and Systems of Innovation*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 234–268.
- Chesborough, H. W. (2003): The Era of Open Innovation. *Sloan Management Review*, 44, 3 (Spring), 35–41.
- Correa, P. –Zuñiga, P. (2013): *Public Policies to Foster Knowledge Transfer from Public Research Organizations*. Innovation, Technology, and Entrepreneurship Global Practice, Public Policy Brief, World Bank, Washington DC.
- Clark, B. (2015): The character of the entrepreneurial university. *International Higher Education*, 38.
- CWUR (2018): CWUR World University Rankings 2018–2019, <https://cwur.org/2018-19.php>, downloaded: 4/12/2018
- Dachs, B. – Kampik, F. – Scherngell, T. – Zahradnik, G. – Hanzl-Weiss, D. – Hunya, G. – Foster, N. – Leitner, S. – Stehrer, R. – Urban, W. (2013): Internationalisation of business investments in R&D and analysis of their economic impact, *Innovation Union Competitiveness papers*, issue 2013/1 European Commission.
- Edquist, C. (1997): *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. Routledge, London and New York, p 432.
- Etzkowitz, H. (2004): The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1, 1, 64–77.
- Etzkowitz, H. (2008): *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation In Action*. Routledge, London, p. 161.
- Etzkowitz, H. – Leydesdorff, L. (1997): *Introduction to special issue on science policy dimensions of the Triple Helix of university-industry-government relations*. Beech Tree Publishing.
- Etzkowitz, H. – Leydesdorff, L. (1998): The endless transition: a 'Triple Helix' of university industry government relations. *Minerva*, 36, 3, 203–208.
- EU (2005): *The Handbook on Responsible Partnering – Joining forces in a world of open innovation. A guide to better practices for collaborative research and knowledge transfer between science and industry*. EUA, ProTon Europe, EARTO and EIRMA. Retrieved from <http://www.responsible-partnering.org/library/rp-2005-v1.pdf>
- EU (2016a): Peer Review of the Hungarian Research and Innovation system. *Horizon 2020 Policy Support Facility*, EU, Directorate-General for Research and Innovation, Luxembourg: Publications Office of the European Union, <https://rio.jrc.ec.europa.eu/en/file/10007/download?token=82151Fpl>
- EU (2016b): *The European Innovation Scoreboard 2016*. European Union.

- Farinha, L. – Ferreira, J. J. (2013): *Triangulation of the Triple Helix: a conceptual framework* <https://www.triplehelixassociation.org/working-papers/triangulation-of-the-triple-helix-a-conceptual-framework>
- Foray, D. (2006): *The Economics of Knowledge*, The MIT Press.
- Freeman, C. (1988): *Japan: A new national innovation system?* In Dosi, G. – Freeman, C. – Nelson, R. R. – Silverberg, G. – Soete, L. (eds.): *Technology and economic theory*. Pinter, London, 331–348.
- Govind, M. – Küttim M. (2016): International knowledge transfer from university to industry: A systematic literature review. *Research economics and business: Central and Eastern Europe*, 8, 2, p. 21.
- Guimón, J. – Narula, R. (2017): When Developing Countries Meet Transnational Universities: Searching for Complementarity not Substitution, *Discussion Paper*, Number: JHD2017-01, www.henley.ac.uk/dunning
- Gulbrandsen, M. – Slipersaeter, S. (2007): The third mission and the entrepreneurial university model. In Bonaccorsi, A. – Dario, C. (eds.): *Universities and strategic knowledge creation. Specialization and Performance in Europe*. PRIME Series, Edward Elgar Publishing Ltd, 112–143.
- Hernández, H. – Grassano, N. – Tübke, A. – Potters, L. – Gkotsis, P. – Vezzani, A. (2018): *The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. EUR 29450 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/131813, JRC113807
- Inzelt, A. (1999): Transformation Role of FDI in R&D: Analysis Based on a Databank. In Dyker, D. – Radosevic, S. (eds.): *Innovation and Structural Change in Post-Socialist Countries: A Quantitative Approach*. Kluwer Academic Publisher, The Netherlands, 185–201.
- Inzelt, A. (2000): Foreign Direct Investment in R&D: skin-deep and soul-deep cooperation *Science and Public Policy*, August, No. 4. 241–251.
- Inzelt, A. (2004): The evolution of University-Industry-Government relationships during transition *Research Policy*, 33, 6–7, 975–995.
- Inzelt, A. (2010): Collaborations in the Open Innovation Era, in: *Nanotechnology and Microelectronics*, ed: Ndubuisi Ekekwe, 61–86, IGI Global, USA.
- Inzelt, A. (2014): Embeddedness level in Central and Eastern European countries as revealed by patent-related indicators, *PROMETHEUS*, 32, 4, 385–401.
- Inzelt, A. – Laredo, P. – Sanchez, P. – Marian, M. – Vigano, F. – Carayol, N. (2006): *3rd mission, in Methodological Guide*. PRIME, Network of Excellence, Lugano, 125–168. <http://www.prime-noe.org>
- Inzelt, A. – Csonka, L. (2016): Public-private interaction under fluctuating public support program. In Koschatzky, K. – Stachlecker, T. (eds.): *Public-private partnerships in research and innovation: Trends and international perspectives*. Fraunhofer Verlag, Karlsruhe, 129–158.
- Koschatzky, K. – Stachlecker, T. (2010): New Forms of Strategic Research Collaboration between Firms and Universities in the German Research System, *International Journal of Technology Transfer and Commercialization*, 9, 94–110.

- Laredo, P. (2007): Revisiting the third mission of Universities: toward a renewed categorisation of university activities? *Higher Education Policy*, Springer, 20, 4, 46–59.
- Leydesdorff, L. – Sun, Y. (2009): National and international dimensions of the Triple Helix in Japan: university–industry–government versus international co-authorship relations. *J Am Soc Inf Sci Technol*, 60, 4, 778–788.
- Lundvall, B. Å. – Johnson, B. (1994): The learning economy. *Journal of industry studies*, 1, 2, 23–42.
- Mégnigbéto, E. (2015): Effect of international collaboration on knowledge flow within an innovation system: a Triple Helix approach. *Triple Helix Journal*, 2, 1, 6 p. 21 open access DOI 10.1186/s40604-015-0027-0
- Mollas-Gallart, J. – Salter, A. – Patel, P. – Scott, A. – Duran, X. (2002): *Measuring third stream activities*. Report to the Russel group Universities, Brighton, SPRU.
- Narula, R. (2003): *Globalization and Technology: Interdependence, Innovation Systems and Industrial Policy*. John Wiley & Sons, 264 pages (reprinted: 2015)
- Narula, R. (2014): Exploring the paradox of competence-creating subsidiaries: balancing bandwidth and dispersion in MNEs. *Long Range Planning*, 47, 1–2, 4–15.
- Nelson, R. (1993): *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York.
- NKFIH (2019): *Kutatás-Fejlesztés és Innováció Magyarországon*, Budapest, p. 30.
- OECD (2008a): *Open Innovation in Global Networks*. Paris, France, OECD Publishing.
- OECD (2008b): *Reviews of Innovation Policy: Hungary*. OECD Publishing, Paris, p. 228.
- OECD (2015): *Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris DOI <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- OECD (2017): *The Next Production Revolution: Implication for Governments and Business*. OECD Publishing, Paris <http://dx.org/10.1787/9789264271036-en>
- Orazbayeva, B. – Davey, T. – Prónay, Sz. – Meerman, A. – Galan-Muros, V. – Melonari M. (2018): *The State of Hungarian University-Business Cooperation: the university and the business perspective*. Study on the cooperation between higher education institutions and public and private organisations, European Commission, www.uni-engagement.com
- Perkmann, M. – Tartari, V. – McKelvey, M. – Autio, E. – Broström, A. – D’Este P. – Fini, R. – Geuna, A. – Grimaldi, R. – Hughes, A. – Krabel, S. – Kitsong, M. – Llerena, P. – Lissoni, F. – Salter, A. – Sobrero, M. (2013): Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42, 423–442.
- Pinheiro, R. – Langa, P. V. – Pausits, A. (2015): The institutionalization of universities’ third mission: introduction to the special issue. *European Journal of Higher Education*, 5, 3, 227–232.

- Ranga, M. – Etzkowitz, H. (2013): Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry & Higher Education*, 27, 3, 237–262.
- Raymond, S. – Taggart, J. H. (1998): Strategy shifts in MNC subsidiaries. *Strategic Management Journal*, 19, 7, 663–681.
- Schaeffer, V. – Matt, M. (2016): Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. *Entrepreneurship & Regional Development*, DOI: 10.1080/08985626.2016.1247915, <http://dx.doi.org/10.1080/08985626.2016.1247915>
- Shimoda, R. (2008): Reform of University Research System in Japan: Where do they stand? *National academy of Sciences*, 40–56.
- Singh, J. (2007): Asymmetry of Knowledge Spillovers between MNCs and Host Country Firms. *Journal of International Business Studies*, 38, 5, 764–786.
- Sorensen, O. J. – Hu, Y. (2014): Triple helix going abroad? A case of Danish experiences in China. *European Journal of Innovation Management*, 17, 3, 254–271.
- Taggart, J. H. (1998): Determinants of increasing R&D complexity in affiliates of manufacturing multinational corporations in the UK. *R&D Management*, 28, 2, 101–110.
- Wen, J. – Kobayashi, S. (2001): Exploring collaborative R&D network: some new evidence in Japan. *Research Policy*, 30, 8, 1309–1319.