

A TECHNOLÓGIA DIFFÚZIÓJÁT BEFOLYÁSOLÓ FŐBB TÉNYEZŐK TÉRBELI SAJÁTOSSÁGAI AZ EURÓPAI UNIÓBAN

CSUGÁNY JULIANNA, TÁNCZOS TAMÁS

Eszterházy Károly Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Gazdaságtudományi Intézet
csugany.julianna@uni-eszterhazy.hu
tanczos.tamas@uni-eszterhazy.hu

Összefoglalás

A technológiai fejlődés egy olyan dinamikus folyamat, amely az új technológia alkalmazásán és széles körű elterjedésén keresztül, a termelékenységben is érezhető hatékonyságjavulás realizálódásával válik a növekedés motorjává. A technológiai haladás hatása makrogazdasági szinten tehát akkor érvényesül, ha az újdonságok elterjednek a gazdaságban, s emiatt a folyamat legfontosabb, ugyanakkor legösszetettebb része a diffúzió. Az országok technológiai fejlettségét jelentősen meghatározzák a diffúziót elősegítő tényezők országspecifikus jellemzői. A technológiák terjedésére ható tényezők vizsgálata során nem lehet kulcselemeket kiemelni, mint ahogy nem lehet ezen tényezőket elhatárolni a technológiai fejlődés többi szakaszától sem.

Jelen tanulmány célja, hogy feltárja a technológiák terjedését befolyásoló tényezők közül a humán erőforrás mennyiségi és minőségi jellemzőinek, a gazdasági nyitottság sajátosságainak, valamint a külföldi működőtőke és a technológia transzfer területi jellegzetességeinek térbeli különbségeit az Európai Unióban. Az európai integráció az országok szorosabb gazdasági és politikai együttműködése révén nagyobb potenciált biztosítana a diffúzió által a lemaradó országokban a technológiai színvonal növelésére és az országok közötti technológiai konvergenciára, mely hozzájárulhatna a jövedelemgyenlőtlenségek mérséklődéséhez is.

Kulcsszavak: diffúzió, humán erőforrás, gazdasági nyitottság, FDI, technológiatranszfer

1. Bevezetés

A technológiai fejlődés tradicionális megközelítése szerint három egymásra épülő folyamat lineáris modelljeként ábrázolható (Hall, 2005). Az első lépés az új technológia feltalálása, melyet a gyakorlatban történő alkalmazás követ, hatása a gazdasági kibocsátásban azonban csak akkor érvényesül, ha elterjed a gazdaságban. Ennek a három szakasznak a megkülönböztetése azért lényeges, mert, ahogy arra Kovács (2004) is rámutat, a szakirodalom az újítás folyamatára használt innováció kifejezést többféle értelemben alkalmazza. A szerző a fogalmi meghatározást pontosítva különbséget tesz innováció és innovációs folyamat között. Kovács (2004:53) értelmezésében az innováció az új ötlet első gyakorlati alkalmazása, míg az innovációs folyamat az új ötlet megszületésétől az első gyakorlati alkalmazáson és széles körű elterjedésén át a hatások érvényesüléséig tart. Ez utóbbinak köszönhetően valósul meg a technológiai haladás.

A három pillér közül makrogazdasági szempontból a terjedés a legfontosabb, Comin és Hobijn (2004a, 2010) számításai alátámasztják ugyanis, hogy *az országok között kimutatható jövedelmi különbségek legalább negyedét magyarázza az adaptációs különbségekből fakadó technológiai lemaradás*. Empirikusan igazolták azt is, hogy az országok között a technológiák alkalmazásának szintje jobban különbözik, mint a kibocsátás. A diffúzió ugyanakkor a legösszetettebb része a technológiai fejlődés folyamatának, kérdésként megfogalmazódik, hogy *a terjedés sebessége és módbeli sajátosságai hogyan járulnak hozzá az országok között a technológiai fejlettségbeli eltérések kialakulásához*.

Az 1700-as évek végén az ipari forradalommal elkezdődött technológiai fejlődés történetében Nyugat-Európa fontos szerepet töltött be. Kezdetben Anglia, majd később Németország technológiai fölénye volt kimagasló, az IKT térnyerésével azonban az Egyesült Államok és Japán váltak technikai nagyhatalmakká. Az európai integrációs törekvések eredményeként létrejött Európai Unió tagállamai között a jelentős technológiai és jövedelmi egyenlőtlenségek állandósulni látszanak, Európa pedig egyre távolodik a világ technikai élvonalától.

Jelen tanulmány célja, hogy feltárja a technológiák terjedését befolyásoló főbb tényezők térbeli különbségeit az Európai Unióban. A szakirodalom alapján a humán erőforrásra, a gazdasági nyitottságra és az ennek köszönhetően kialakuló kereskedelmi kapcsolatokra, valamint a külföldi működőtőke- és az ennek mentén létrejövő technológiatranszfer-folyamatokra érdemes fókuszálni, mert ezek azok a területek,

melyek leginkább befolyásolják a diffúzió megvalósulását. Célunk rávilágítani arra, hogy ezen területek fejlesztésével az integráción belül a hatékonyabban megvalósuló technológiaáramlás hozzájárulhat a lemaradó országok felzárkózásához s ily módon a jövedelmi különbségek mérséklődéséhez is.

2. A technológia diffúziójával kapcsolatos főbb megfigyelések

A technológiai fejlődés megvalósulásának lényeges eleme a diffúzió, mely az a folyamat, melynek során az egyének és vállalatok adaptálják az új technológiát, vagy egy újjal helyettesítik a régit (*Hall*, 2005:460). Ezen definíció alapján *Hall* (2005) szerint a diffúzió nemcsak a konkrét innovációk terjedését jelenti, hanem beletartozik az innovációs folyamatot kiegészítő tanulás, imitáció és visszacsatolás is.

A technológiai rés az országok között az újdonság feltalálása, azaz az új technológia megjelenése és adott országban való elérhetősége és alkalmazása között eltelt idő változatossága miatt alakul ki (*Comin–Hobijn* 2010). A diffúzióval kapcsolatosan térben és időben a legszélesebb körű, szektorális és aggregát adatokat egyaránt tartalmazó empirikus elemzéseket *Comin és Hobijn* végezték. Első adatbázisuk (HCCTAD¹) segítségével, mely 23 vezető ipari ország 25 főbb technológiájának adatait tartalmazta 215 évre vonatkozóan, olyan országkeresztmetszeti és panelelemzéseket végeztek, mellyel a technológiák terjedésének leggyakoribb módját, valamint az adaptációt befolyásoló legfőbb tényezőket tárták fel (*Comin–Hobijn*, 2004a). Később egy kibővített adatbázis segítségével, a technológia diffúziójával kapcsolatos összefüggéseket részletesebben is vizsgálták. A CHAT² már 150 országra, 115 technológiára és mintegy 200 évre vonatkozóan összeállított adatokat tartalmazott, mellyel lehetőségük nyílt a terjedés sebességére vonatkozóan is elemzéseket végezni (*Comin–Hobijn–Rovito*, 2006).

A *Comin és szerzőtársai* (2004a, 2006) által összegzett empirikus tapasztalatok alapján az új technológiákat főként a magasabb jövedelmű országokban hozzák létre, s jellemzően nem szándékolt módon, egy ún. *trickle down*, azaz lecsurgó hatás eredményeként jut el az alacsonyabb jövedelműekbe. Ez a hatás lehetővé teszi a technológiailag lemaradó, kevésbé fejlett államok felzárkózását a vezetőkhöz. A technológiai

1 Historical Cross-Country Technology Adoption Dataset

2 Cross-Country Historical Adoption of Technology

konvergencia a szerzők számításai szerint a 20. században jelentősen felgyorsult az utóbbi években az információs technológiák immateriális jellegéből fakadó gyorsabb áramlásnak köszönhetően. Egy 15 technológiát, 166 országot és 200 év adatait tartalmazó mintában a szerzők azt is kimutatják, hogy egy technológia széles körű elterjedéséhez a feltalálásától számítva átlagosan 45 évre van szükség, mely időtartam a mai technológiák esetében már jelentősen lerövidült (*Comin–Hobijn*, 2010). A világszinten ilyen lassú terjedést későbbi számításaik alapján az országok között lévő földrajzi távolsággal is magyarázták (*Comin et al.*, 2012). A diffúzió nemcsak spontán módon mehet végbe, hanem tudatos tevékenység eredményeként is, ezért a technológia országok közötti terjedésénél különbséget teszünk a *trickle down*, illetve a szándékolt technológiaáramlás, a technológiatranszfer között. Fagerberg (1994) szerint két adottság szükséges ahhoz, hogy egy kevésbé fejlett ország alkalmazza a fejlettebb által kifejlesztett technológiát, amelyek közül az egyik a társadalmi képesség (*social capability*), azaz a már meglévő tudás átvételére, illetve az új tudás létrehozására irányuló képességek, míg a másik a technológiai egyezőség (*technological congruence*), azaz a kompatibilitási elvárások.

3. A technológia terjedésének kvantitatív megközelítése: a diffúziót befolyásoló főbb tényezők

A technológia terjedését befolyásoló tényezőket több szerző is próbálta csoportosítani. Ahogy azonban azt *Bodó* (2008:21) is megállapítja, a különböző klasszifikációk alapján nehéz választ adni arra a kérdésre, hogy milyen tényezőktől függ igazán a terjedés, könnyebb lenne arra válaszolni, hogy mitől nem. A diffúziót befolyásoló tényezőket *Wejnert* (2002) három szempont szerint különítette el. Az egyik csoportot azok a mutatók alkotják, melyekkel az *innováció jellegzetességei* ragadhatók meg, az egyéni és társadalmi költségek, valamint az alkalmazás hasznai és költségei állíthatók szembe egymással. Külön csoportot alkotnak azok az indikátorok, melyek az *innovátorokat* jellemzik, s a széles körű alkalmazás valószínűségét befolyásolják. A harmadik csoportba a *környezeti tényezők* kerülnek, így az innováció földrajzi, gazdasági, társadalmi és globális jellemzői.

Comin–Hobijn (2004b) a *trickle down* diffúziót panelelemzéssel vizsgálták, arra keresve a választ, hogy mely tényezők magyarázhatják a technológiaalkalmazás miatti eltéréseket az országok között. Számításaik kiindulópontjaként az alábbi regressziós egyenlet szolgál:

$$Y_{ijt} = d_{jt} + \sum_{k=1}^m \beta_k X_{ijk t} + e_{ijt}$$

A modell függő változója az Y_{ijt} , amely j technológia i ország, t időben lévő alkalmazási szintje, d_{jt} dummy változó, mely az adott technológia, adott időben való alkalmazását méri, X a technológia adott országbeli alkalmazását meghatározó ország-specifikus tényezőket jelöli. $Y_{ijt} - d_{jt}$ mutatja a technológiaalkalmazási részt, mely az adott ország sajátosságai miatt alakul ki.

A modellben a technológiaalkalmazás magyarázó változói:

1. a reál *GDP*
2. az alapfokú és középfokú oktatásban résztvevők számával mérhető *humántőke-ellátottság*
3. a *kereskedelem*, mely az export és import GDP-n belüli arányával (nyitottság) és a kereskedelmi partnerek számával mérhető
4. az *intézmények*, köztük a kormányzás formája és a jogalkotási hatékonyság, valamint
5. a korábbi technológiákhoz való kapcsolódást mérő technológiai *interakciók*.

Ez az elemzés is rámutat arra, hogy a technológia terjedésében a humán erőforrás, a kereskedelmi kapcsolatok és az intézmények kiemelten fontosak.

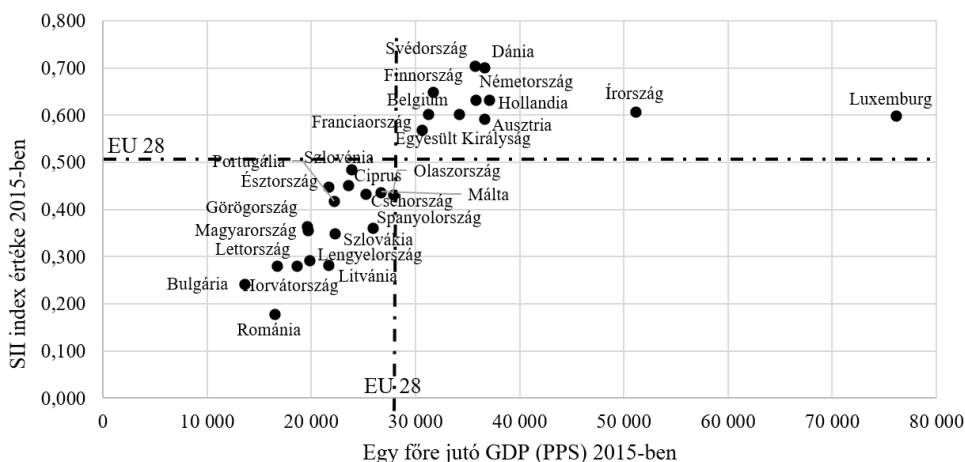
A humán tőke és a tudás az új növekedésméleti modellekben is kiemelt figyelmet kap, s hozzá kapcsolódóan a malthusi hagyományokhoz visszatérve a népesség gazdasági növekedésben betöltött szerepének vizsgálata is. *Jones és Romer* (2010) népességnövekedés melletti érvelése azon alapszik, hogy több ember több új ötletet tud létrehozni, s ily módon több újdonság születik. A 20. század második felének globalizációs és integrációs hulláma azáltal is ösztönzi a növekedést, hogy az emberek közötti interakciók megkönnyítésével az ötletek s ily módon a tudás és technológia áramlását is lehetővé teszik. A népességnövekedés a technológiai fejlődés közötti kapcsolat megítélése a szakirodalomban sem egységes, mert egyrészt a „több ember, több ötlet” következtetés alapján meggyőzőnek tűnik a pozitív irányú összefüggés. Ezzel szemben a technológiai fejlődést alapvetően munkamegtakarítónak tekintjük, s ez napjainkban még inkább így van, továbbá nem kimutatható, hogy a gyakorlatban is alkalmazható ötletek száma a népesség növekedésével párhuzamosan egyértelműen nő. A humán erőforrás fontos eleme a technológiai fejlődésnek, de elsősorban a humán tőke, s nem a munka mennyisége. A humán tőke azoknak a készségeknek és képességeknek az összessége, melyek lehetővé teszik, hogy az emberek új ötleteket s új tudást hozzanak létre.

A lemaradó országok számára a kereskedelem, a közvetlen külföldi tőkeberuházások (FDI), valamint a spillover folyamatok révén megvalósuló tudásáramlás teremti meg a lehetőséget arra, hogy az új technológia beáramoljon. *Holmes és Schmitz* (2001) szerint a kereskedelemnek kettős hatása van a technológia országok és szektorok közötti áramlásában. A *push hatás* esetében import révén, a fejlettebb technológiával készült termékek behozatalával válik elérhetővé az újabb technológia a gazdaságban, s így emelkedik a technológiai színvonal. Ez a hatás érvényesül a spillover esetében is. A *pull hatás* ezzel szemben azon alapul, hogy bár a hazai gyártók jelentős erőforrásokat fordítanak arra, hogy külföldi versenytársaikat távol tartsák az általuk alkalmazott technológiától, ez sem elegendő a másolás megakadályozásához. A hazai gyártók ezért védekezés helyett produktívabb innovatív tevékenységre váltanak, mely lehetővé teszi nemzetközi versenyképességük fenntartását. A *pull hatás* modellezése rávilágít arra, hogy a kereskedelemnek a technológia alkalmazására gyakorolt hatása teljesen nem építhető be a kereskedelmi döntésekbe, s emiatt a nyitottság a hatékonyság ellen is hathat.

4. Az Európai Unió tagállamainak gazdasági és technológiai fejlettsége

Az Európai Unió tagállamainak innovációs és gazdasági teljesítményében is jelentős differenciák figyelhetők meg. Az európai országok innovációs teljesítményének mérésére az Európai Unió innovációs felmérésének (*Community Innovation Survey*, CIS) eredményeiből alkotott összetett innovációs mérőszámot (*Summary Innovation Index*, SII) alkalmazzák jellemzően. Az SII három oldalról közelíti az innovációt, s az innovációs hajtóerők, a vállalati tevékenység és a kibocsátás területén összesen 8 dimenzió mentén 25 mutatóval ragadja meg az országok innovációs teljesítményét, melyek segítségével az erősségek és gyengeségek feltérképezhetők (*Hollanders–Es–Sadki–Kanerva*, 2015). A mutató lehetővé teszi országgrangsorok készítését, valamint az egyes területek országok közötti összehasonlítását is. Az *1. ábra* az EU 28 tagállamának vonatkozásában az összetett innovációs mérőszám és az egy főre jutó, vásárlóerő-paritáson számított GDP közötti összefüggést szemlélteti. Az EU 28 tagállamára vetített fajlagos GDP értéke 28 900 €, míg az SII átlaga 0,521.

1. ábra: Az egy főre jutó GDP (PPS) és az összetett innovációs mérőszám (SII) összefüggése az Európai Unió tagállamaiban 2015-ben



Forrás: EIS (2016) és Eurostat (2017) alapján saját szerkesztés

A jövedelmi és technológiai fejlettség feltételezhetően szoros összefüggése alapján mindkét területen Nyugat-Európa országai teljesítenek jobban, míg a mediterrán és a 2000-es években csatlakozott közép-kelet-európai tagállamok átlag alatti értékei jelzik, hogy a magasabb jövedelmű országok innovációs aktivitása jobb, míg az alacsonyabb jövedelmű országokban az innovációs teljesítmény mérsékeltebb. Ez alapján a fejlett országok jellemzően innováció-vezéreltek, míg a fejlődőekben inkább a technológiai követés, azaz az imitáció jellemző. Mindkét mutató tekintetében átlag feletti értékkel rendelkeznek az EU skandináv államai, így Svédország, Finnország és Dánia, valamint Németország, Hollandia és Írország. Az EU legfrissebb innovációs eredménytáblája (EIS 2016) alapján is ezen országok alkotják az innovációs vezetőik csoportját, míg Franciaország és az Egyesült Királyság alig lemaradva tőlük szintén innovatív nagyhatalmaknak tekinthetők. A továbbiakban az eltérések okaira keressük a választ a technológiák terjedését befolyásoló főbb tényezők térbeli jellegzetességeinek vizsgálatával.

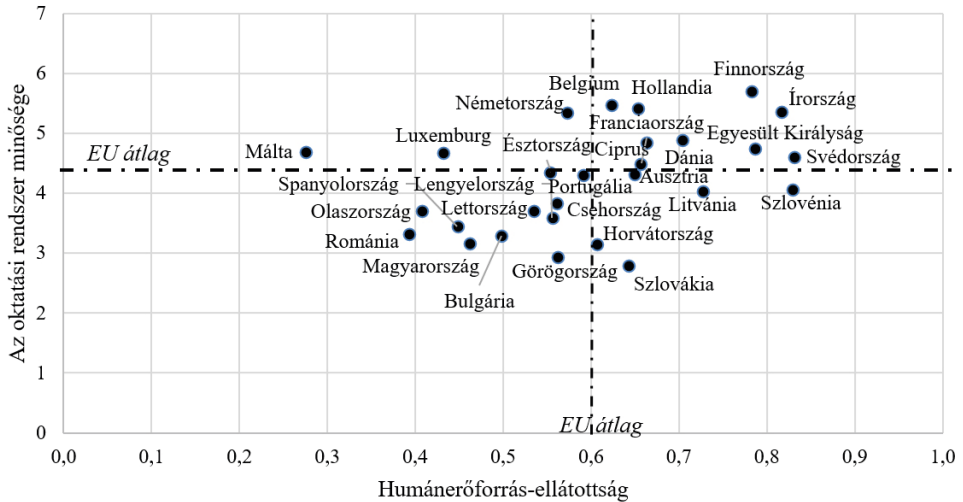
5. A technológia terjedését befolyásoló tényezők empirikus vizsgálata az Európai Unióban

A humán erőforrás a technológia létrehozása és terjedése szempontjából egyaránt fontos. A K + F + I intenzitásának mérésénél ezen a területen a nemzetközi szervezetek

jellemzően abszolút adatokat használnak, azaz legtöbb esetben az oktatásban résztvevők számát, valamint a kutatók, mérnökök és PhD-hallgatók számát elemzik. A humán tőke szerepét hangsúlyozó modellekben ugyanakkor a technológia jellemzően indirekt módon, a tudáson keresztül jelenik meg. *Krugman* (1979) is hangsúlyozza, hogy innováció azokban a fejlett országokban születik, ahol rendelkezésre áll az új ötletek megszületéséhez szükséges tudás és szakértelem, valamint a materiális erőforrások, amelyek megfelelő intézményi háttérrel egészülnek ki. Mivel a technológiában lényegében tudás halmozódik fel, ezért a humán tőke felhalmozását ösztönző oktatás fontos szerepet tölt be a technológiai fejlődés realizálódásában. A kelet-ázsiai gazdasági csodák vizsgálatával *Lucas* (1993) jut arra a következtetésre, hogy hosszú távon a jövedelmek alakulása a humán tőke kezdeti állományával arányos, vagyis a termelékenység növekedésében az emberi erőforrásnak kiemelkedő szerepe van, tehát az országok között kialakult életszínvonalbeli különbségekben lényegében a humán tőke eltérései tükröződnek. A vintage human capital modellek (*Chari-Hopenhayn*, 1991; *Brezis-Krugman-Tsiddon*, 1993) is a humán tőkének az adaptáció folyamatában betöltött szerepére világítanak rá. Minden újdonság specifikus tudást igényel, mely minden időszakban, minden technológia esetében más és más. Ha új technológiát alkalmaznak a gazdaságban, a régi tudás elvész, mert a régi technológiáról rendelkezésre álló tapasztalat nem használható fel az újnál. Ezen közelítés mentén a technológia materiális részének önmagában történő adaptálásával nem realizálható a technológiai fejlődés, szükség van a működtetéshez különböző képességű emberekre is, ezért kerül a középpontba a humán tőke.

Az európai összetett innovációs mérőszám innovációs hajtóerők pillérének kiemelt területe a humán erőforrás, mely az innovációs szempontból releváns, magasabb iskolai végzettséggel rendelkezőket számszerűsíti normalizált formában. A tudás felhalmozásának legegyszerűbb módja a tanulás, melyben az oktatás fontosságát emelte ki *Nelson és Phelps* (1966). Ennek oka, hogy a technológiai haladáshoz szükséges magasabb szintű tudás létrehozásának feltétele a jól képzett munkaerő, melyhez alapvető a jó oktatási rendszer. A szerzők fontos feltevése, hogy egy jobban képzett menedzser gyorsabban vezeti be az új termelési technikákat, s jobb innovátor, ezáltal az oktatás közvetett módon gyorsítja a technológia diffúzióját. Ez teremti meg a kutatás-fejlesztési tevékenység humán infrastruktúráját, s az oktatási rendszer színvonala jó proxyja az emberi tényező minőségi jellemzői számszerűsítésének. A Világgazdasági Fórum által összeállított globális versenyképességi indexben az oktatási rendszer minősége 1-től 7-ig terjedő skálán mérhető mutató. Az EU tagállamai a humán erőforrás mennyiségi és minőségi jellemzői mentén a 2. ábrán látható módon csoportosíthatók.

2. ábra: A humánerőforrás-ellátottság és az oktatási rendszer minőségének összefüggése az Európai Unió tagállamaiban (2015)



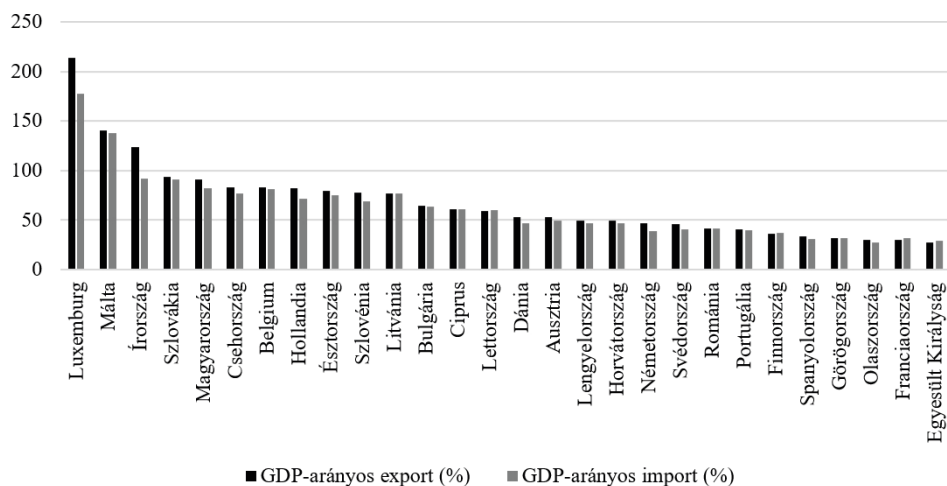
Forrás: WEF (2016) és EIS (2016) alapján saját szerkesztés

A humánerőforrás-ellátottság normalizált változójának átlagos értéke a 28 tagállamra vetítve 2015-ben 0,6 volt, míg az oktatási rendszer minőségét jelző változó átlaga 4,226. Mindkét területen átlag feletti értékkel jellemzően Európa vezető innovátorai rendelkeznek, ugyanakkor ezen mutatók tekintetében már nemcsak azonos irányú csoportosulás figyelhető meg. Az oktatási rendszer gyengébb minősége jobb humánerőforrás-ellátottsággal párosul Szlovéniában, Litvániában, Ausztriában, Szlovákiában és Horvátországban is, míg a jó oktatási rendszer alacsonyabb humánerőforrás-ellátottságot eredményez a kisebb európai államokban. Mindkét területen átlag alatti értékkel rendelkezik Olaszország, Spanyolország mellett a legtöbb újonnan csatlakozó közép-kelet-európai ország. Ez alapján megállapítható, hogy a humán erőforrás területén megfigyelhető különbségek is alátámasztják az innovációs és gazdasági teljesítményben megmutatkozó differenciákat.

Az európai integrációban fontos a külkereskedelem szabadsága, hiszen az integrált belső piacon rejlő lehetőségek a technológia országok közötti áramlásán keresztül a jövedelmi különbségek mérséklődéséhez vezethetnek. *Barro-Sala-i-Martin* (1997) rámutat arra, hogy az innovációt olcsóbb átvenni és utánozni, mint előállítani, így Vernon termékéletciklus modelljéhez hasonlóan az újítások leginkább a fejlett országokból érkező import révén kerülnek a technológiai követő országokba.

A külkereskedelemhez kötődő áruforgalom és kapcsolatok nyomán fellépő *spillover* hatások és technológiatranszfer folyamatok technológiai haladást generálnak, amely a fogadó ország gazdaságát fellendíti, így áramlanak az újdonságok a fejlődő gazdaságokba (Fagerberg 1994). Emiatt érdemes megvizsgálni, hogy milyen összefüggések mutathatók ki a gazdasági nyitottság és a kereskedelmi intenzitás, valamint a technológiai-gazdasági fejlettség között. A 3. ábra az EU tagállamok GDP-arányos export és import adatait szemlélteti.

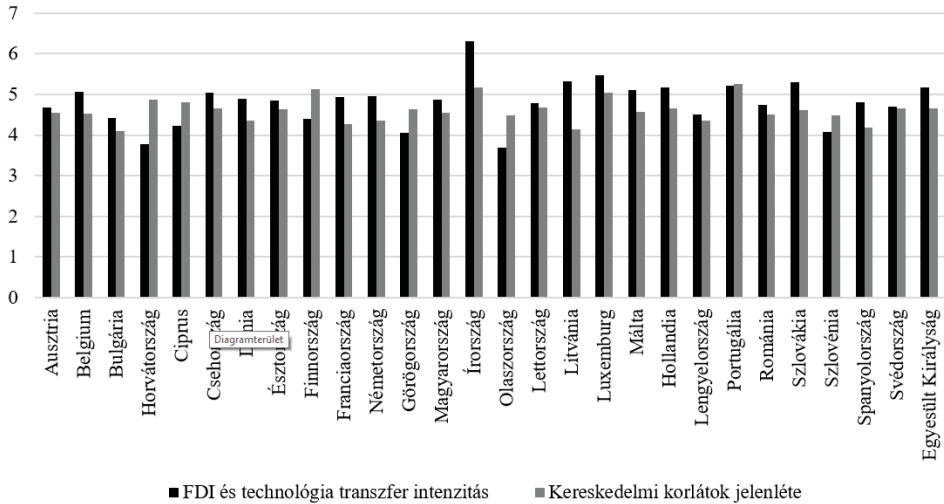
3. ábra: A GDP-arányos export és import alakulása az Európai Unió tagállamaiban 2015-ben



Forrás: Világbank (2017) alapján saját szerkesztés

A gazdasági nyitottság tekintetében magasabb értékkel a technológiai követő országok rendelkeznek, míg a fejlettebb gazdaságokban mind a GDP-arányos export, mind a GDP-arányos import mutatója alacsonyabb. Ez alátámasztja, hogy a kis országok nyitottabbak, s ez lehetőséget teremt a fejlettebb országokból érkező termékeken keresztül a technológia áramlására is. Érdemes ezért megvizsálni azt is, hogy az egyes országokban a kereskedelmi korlátok mennyire vannak jelen, s ezzel együtt mennyire intenzív a működtőke-áramlás és a technológiatranszfer. E két terület sajátosságait szemlélteti az EU tagállamaiban a 4. ábra.

4. ábra: A kereskedelmi korlátok jelenléte, valamint a külföldi működőtőke (FDI) és a technológiatranszfer intenzitása az Európai Unió tagállamaiban (2015–2016)



Forrás: WEF (2016) alapján saját szerkesztés

A kereskedelmi korlátok jelenléte mutató tekintetében nincs szignifikáns különbség a tagállamok között, ugyanakkor az egységes belső piac ellenére az országok intenzíven próbálják nem tarifális eszközökkel védeni a hazai piacukat. Ez az indikátor is a Világgazdasági Fórum Globális Versenyképességi Indexének egyik komponense, mely az importot korlátozó nem vámjellegű korlátok jelenlétét számszerűsíti egy hétfokozatú skálán. Az FDI és a technológiatranszfer tekintetében szintén nem mennyiségi alapú a közelítés, kvalitatív oldalról az intenzitás hasonlítható össze, mely Írország tekintetében kimagasló. Olaszország és Horvátország rendelkezik a legalacsonyabb értékkel, s megállapítható az is, hogy az imitátor országokban ezen mutató értékei jellemzően magasabbak.

6. Konklúzió

A tanulmány a technológiák terjedésére ható főbb tényezők területi jellegzetességeinek vizsgálatát tűzte ki célul, választ keresve arra, hogy mely területek fejlesztésére lenne szükség a kevésbé fejlett tagállamok technológiai és gazdasági felzárkózásának elősegítéséhez. Az Európai Unió tagállamaiban az integrációból fakadó gazdasági nyitottság a külkerkedelem által generált technológiatranszfer

folyamatok révén lehetővé teszi a technikai nagyhatalmakban megszülető új technológiák bevezetését a kevésbé fejlett országokban is. A műszaki fejlődés lehetőséget teremt a termelékenység és ezáltal a kibocsátás növelésére, amely az európai integráció országaiban a jövedelemegyenlőtlenségek mérséklődéséhez is vezethetne. A vizsgált tényezők közül a humán erőforrás területén mutatkozott a legnagyobb különbség a tagállamok között, míg a kereskedelem és a külföldi beruházások vonatkozásában nincs igazán szignifikáns különbözőség. Ez utóbbi tényezők tehát kevésbé determinálják a tagállamok fejlődési lehetőségeit, valamennyi országban adottak a technológia áramlásához a külkapcsolati feltételek, ugyanakkor a diffúzió mégsem hatékony.

A szabadkereskedelmet preferáló gazdasági integráció országaiban a diffúzióra ható tényezők összefüggéseinek vizsgálata azért is lényeges, mert a tudatos kutatás-fejlesztés eredményei a termelésben hasznosulnak, s a kereskedelem élénkíti a technológiaáramlást, a túlsordulási hatások pedig segíthetik a növekedést. Az európai integráció a technológiaáramlási folyamatok révén, a közös piac előnyeit kihasználva lehetőséget teremthetne a kevésbé fejlett, jellemzően technológiai követő országok gazdasági és technikai felzárkózására. Ennek ellenére bár a gazdasági kapcsolatok az országok között megvannak, a hatékony technológiaáramlás mégsem megy végbe, melynek okait az intézményi környezet sajátosságaiban lehetne keresni, mely a kutatás folytatását vetíti előre.

Hivatkozások

- Barro, R. J. – Sala-i-Martin, X. (1997): Technological Diffusion, Convergence, and Growth. *Journal of Economic Growth*, Vol. 2, 1:1–26.
- Bodó Borbála (2008): Az innováció diffúziós modelljei. In: Buday-Sántha Attila – Zemplényiné Bartha Júlia (szerk.): Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, Regionális politika és gazdaságtan. Doktori Iskola Évkönyv 2008. Pécs
- Brezis, E. S. – Krugman, P. R. – Tsiddon, D. (1993): Leapfrogging in International Competition: A Theory of Cycles in National Technological Leadership. *The American Economic Review*, Vol. 83, 5: 1211–1219.
- Chari, V. V. – Hopenhayn, H. (1991): Vintage Human Capital, Growth, and the Diffusion of New Technology. *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, 6: 1142–1165.

- Comin, D. – Dmitriev, M. – Rossi-Hansberg, E. (2012): The Spatial Diffusion of Technology. NBER Working Paper No. 18534. URL: <http://www.nber.org/papers/w18534>, Letöltve 2013. 01. 02-án
- Comin, D. – Hobijn, B. – Rovito, E. (2006): Five Facts You Need to Know about Technology Diffusion. NBER Working Paper 11928, January.
- Comin, D. – Hobijn, B. (2004a): Cross-country technology adoption: making the theories face the facts. *Journal of Monetary Economics* 51, 39–83.
- Comin, D. – Hobijn, B. (2004b): Neoclassical Growth and the Adoption of Technologies. NBER Working Paper 10733, August. URL: <http://www.nber.org/papers/w10733.pdf> Letöltve 2011. 10. 31-én
- Comin, D. – Hobijn, B. (2010): An Exploration of Technology Diffusion. *American Economic Review* 100, December, 2031–2059.
- European Innovation Scoreboard (EIS) 2016: <http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/> Letöltve: 2017. február 3-án
- Eurostat (2017): <http://ec.europa.eu/eurostat/> Letöltve: 2017. február 4-én
- Fagerberg, J. (1994): Technology and International Differences in Growth Rates. *Journal of Economic Literature*, Vol. 32, 3:1147–1175.
- Hall, B. H. (2005): Innovation and diffusion. In: Fagerberg, J. – Mowery, D. C. – Nelson, R. R.: *The Oxford Handbook of Innovation*, 17. fejezet, 459–484., Oxford University Press, Oxford.
- Hollanders, H. – Es-Sadki, N. – Kanerva, M. (2015): Innovation Union Scoreboard 2015. Report. http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf Letöltve: 2016. április 14-én
- Holmes, T. J. – Schmitz, J. A. (2001): A gain from trade: from unproductive to productive entrepreneurship. *Journal of Monetary Economics*, 47, 417–446.
- Jones, Ch. I. – Romer, P. M. (2010): The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital. *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol 2, 1:224–245.
- Kovács György (2004): Innováció, technológiai változás, társadalom: újabb elméleti perspektívák. *Szociológiai Szemle*, 3:52–78.
- Krugman, P. (1979): A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income. *The Journal of Political Economy*, Vol. 87, 2:253–266.
- Lucas, R. E. (1993): Making a Miracle. *Econometrica*, Vol. 61, 2:251–273.
- Nelson, R. R. – Phelps, E. S. (1966): Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, Vol. 56, 1/2:69–75.
- Világbank (2017): World Government Indicators. <http://data.worldbank.org/> Letöltve: 2017. február 4-én

- Wejnert, B. (2002): Integrating Models of Diffusion of Innovations: A Conceptual Framework. *Annual Review of Sociology*, Vol. 28:297–326.
- World Economic Forum (2016): Global Competitiveness Index. [adatbázis] <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/> Letöltve: 2016. március 29-én