

HAU-HORVÁTH ORSOLYA–HORVÁTH MÁRTON

A földrajzi közelség szerepe az innovációs együttműködésekben – illúzió vagy valós tényező?

Szakirodalmi áttekintés

Az innovációs együttműködés létrejöttében régóta sokat vizsgált szerepet játszik a földrajzi közelség. Az utóbbi évtizedben azonban az empirikus vizsgálatokban megjelentek a közelség más dimenziói is, mint például a társadalmi, kognitív, szervezeti vagy intézményi közelség. Valóban van a térbeliségnek abban szerepe, hogy létrejöjjön két szereplő között a kapcsolat? Vagy a kis földrajzi távolság (közelség) csupán egy lehetséges jellemző, ami mögött társadalmi kapcsolatok, tudásbeli azonoság vagy intézményi rokonság húzódik meg, és utóbbiak segítik elő a partnerség kialakulását? Vajon az együttműködés vizsgálatával kaphatunk magyarázatot a rendkívül gyenge és izolált hazai innovációs kapcsolatrendszerre?*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: JEL: D85, L14, R11, O31.

Ebben a tanulmányban a szakirodalom áttekintésével próbálunk válaszolni a fenti kérdésekre. A leíró jellegű elemzést követően bemutatunk egy olyan metaanalízist, amelynek segítségével feltárjuk a földrajzi közelség/távolság K + F-együttműködésre szignifikánsan ható metatényezőket. Az áttekintett empirikus tanulmányok és a metaanalízis alapján elmondható, hogy a földrajzi közelség/távolság hatása nem független a többi közelségi/távolsági dimenziótól, így a jövőbeli empirikus kutatásokban célszerű a földrajzin kívül a többi közelségi/távolsági dimenziót is figyelembe venni, annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk a K + F-együttműködések meghatározó tényezőiről.

A 20. század nemcsak azt bizonyította, hogy a modern országokban a gazdasági növekedés alapját a termelési tényezők mennyiségének növekedése helyett azok felhasználási hatékonyságának javulása biztosítja (*Solow* [1957]), hanem a közgazdasági elméletek is integrálták a technikai haladást mint a fejlődés szerves tényezőjét

* A szerzők köszönettel tartoznak *Varga Attilának* a tanulmány korábbi változatához fűzött értékes megjegyzéseikért és javaslataikért, valamint az anonim lektornak fontos észrevételeikért.

Hau-Horváth Orsolya, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kara, MTA-PTE Innováció és Gazdasági Növekedés Kutatócsoport (e-mail: hau@ktk.pte.hu).

Horváth Márton, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kara, Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola (e-mail: horvathmarton.pro@gmail.com).

(Lucas [1988], Romer [1990]). Mára jelentős számú esettanulmány készült, ami bizonyítja, hogy a technológiai haladás, az innováció nem egyéni, hanem többszereplős interaktív folyamat (Nelson [1993]). Marshall [1920/1890] felhívta a figyelmet azokra az ipari körzetekre, ahol a gazdasági teljesítmény és a hatékonyság kiemelkedő, és ezekben az egy helyre koncentrálódó vállalatok összessége képes a méretgazdaságosság megvalósítására, ami az agglomerációs külső gazdasági hatások (externáliák) eredménye. A kiemelkedő innovációs teljesítményt felmutató övezetek is egy-egy kisebb térségben található meg, mint például a Szilícium-völgy (Saxenian [2000]). Krugman [1991] az agglomerációs hatás és a térbeli koncentráció szerepére hívta fel a figyelmet az új gazdaságföldrajz modelljével, amely leírja, hogy milyen körülmények között érdemes a vállalatoknak egy központi régióba települniük. Az innovatív térségekre az evolúciós megközelítés képviselői rendszerszemléletben tekintettek, és a különböző résztvevőket és kapcsolataikat regionális innovációs rendszereknek nevezték (Cooke [1992]).

Az a gondolat, hogy az innováció szereplői az egymás közötti kapcsolatok révén nagyobb mennyiségű tudást képesek létrehozni akkor, ha térben koncentráltan jelennek meg, a kutatók figyelmét a lokális tudásáramlás felé fordította (Varga [2009]). Bár Krugman [1991] ezeket a folyamatokat nem megfigyelhető jelenségnek tekintette, világossá vált, hogy a létezésük igazolása fontos lehet. A megfigyelések első empirikusan alkalmazott kerete a regionális tudástermelési függvény volt, amit először Jaffe [1989] alkalmazott az akadémiai kutatások innovációkra gyakorolt hatásának feltárására, majd ez a megközelítés később széles körben elterjedt (lásd Varga-Horváth [2014]). Később a városi növekedés modelljében jelent meg a specializáció és a diverzifikáció hatásainak értékelése (Glaeser és szerzőtársai [1992]), ami szintén népszerű vizsgálati módszerré vált (Beaudry-Schiffauerova [2009]). A regionális innovációs rendszerek feltérképezői gyakran kvalitatív módon vizsgálták a tudásáramlási folyamatokat (Cooke [1992]), míg egy másik megközelítés a szabadalmak hivatkozásait vette a tudásátzivárgások „lenyomatainak”, és ekképpen igazolták a tudásáramlás lokalizáltságát (Jaffe és szerzőtársai [1993]).

Az említett széles empirikus bázison nyugvó szakirodalom igazolta a szereplők térbeli koncentrációjának funkcióját a jobb innovációs teljesítményben, azonban a kutatások jelentős része nem vizsgálta a tudáscsere folyamatát, azokat általában a tudás automatikus, lokalizált továbbgyűrűződésével magyarázták (Howells [2002]). Breschi-Lissoni [2005] szerint a tudásáramlás szempontjából nem önmagában a térbeli közelség a meghatározó, hanem a hatékony tudáscsere mögött valójában a társadalmi kapcsolatrendszer és kutatói mobilitás áll. Ezeknek általában határt szab a földrajzi távolság. A társadalmi és földrajzi közelségen felül a távolság más dimenziói is előkerültek a szakirodalomban a tudásáramlás lehetséges magyarázó tényezőiként, mint például a szervezeti (Torre-Gilly [2000]), az intézményi (Kirat-Lung [1999]) vagy a technológiai közelség (Nootboom [2000]). A vizsgált dimenziókat, illetve ezek innovációs folyamatban betöltött szerepét Boschma [2005] tanulmánya rendszerezi.

A kis távolság (közelség) innovációs együttműködésre gyakorolt hatását számos elméleti (Knoben-Oerlemans [2006]) és empirikus (Autant-Bernard és szerzőtársai [2007], Paier-Scherngell [2011]) tanulmány is vizsgálta, azonban továbbra is maradnak

bizonytalan területek a témában. Mi a szerepe a térbeli kis távolságnak a vállalatok közötti innovációs együttműködésekben? Valóban meghatározó a szerepe, vagy csupán látszólagos – és a háttérben egyéb, térbeli elhelyezkedéstől függő folyamatok húzódnak meg? Tanulmányunk célja, hogy a szakirodalmat rendszerezve – az eddigi empirikus ismereteink alapján – feltárja, milyen szerepet tölt be a földrajzi az innovációs együttműködések létrejöttében a kis távolság. Kíváncsiak vagyunk továbbá arra is, hogy a földrajzi közelség becsült hatását milyen más távolságtól függő tényezők figyelembevétele befolyásolja. Erre megfelelő elemzési eszközt kínál az együttműködési kapcsolatokat empirikusan vizsgáló tanulmányok metaanalízise.

E kutatási cél és kérdések megválaszolása nem csak a nemzetközi szakirodalom tükrében érdekes, mivel a magyar innovációkutatás is egyre többet foglalkozik az innovációs együttműködésekkel és hazai problémákkal. *Inzelt–Szerb* [2003] szerint Magyarországon (főként az általuk vizsgált régióban) annyira gyenge az együttműködés, hogy gátolja a fejlesztési szinergiák és az újítások terjedését. Egyes tanulmányok középpontjában az együttműködés vizsgálata áll: *Lányi* [2011] a vegyipari innovációs együttműködés okait és jelentőségét hangsúlyozta, míg *Bodor* [2013] az innovációs rendszerek háttérben lévő társadalmi összefüggéseket emelte ki. A magyar innovációs rendszerek együttműködési hálózata alig fejlődött a rendszer-váltás óta, és nagyon kevés szereplő fogja át (*Csizmadia* [2008]). *Csizmadia–Grosz* [2011] a hazai innovációs együttműködésekről azt állapította meg, hogy rendkívül izoláltak, és csak lokálisan jelennek meg, a földrajzi távolság növekedésével pedig előfordulásuk valószínűsége jelentősen csökken.

A bevezető után tisztázzuk az innováció lehetséges szereplői közötti közelségek típusait és azok elméleti síkon feltételezett hatását. Majd a tanulmányokból nyert ismereteinket leíró módon rendszerezzük. Ezt követően számba vesszük a földrajzi közelség hatásának becsült mértékét, amit az empirikus tanulmányokban megjelenő modelltulajdonságok befolyásolnak. A tanulmányban végig külön figyelmet fordítunk a különböző dimenziójú közelségi mutatók egymással való viszonyára is. Tanulmányunkat összegzéssel zárjuk.

A közelség dimenziói

Boschma [2005] a földrajzi közelségen kívül megkülönböztet még négytípusú közelséget, ezek a kognitív, társadalmi, szervezeti és intézményi közelség. A térbeli elhelyezkedésen felül a vállalatok többi dimenzióban elfoglalt viszonya is befolyásolhatja az innovációs együttműködés létrejöttét, a következőkben ezeket tekintjük át.

A *kognitív közelség* a szereplők hasonló tudásbázisát jelenti. Annak érdekében, hogy a szereplők megértsék, feldolgozzák, illetve hasznosítani tudják a partnertől kapott információkat, szükség van azonos ismeretekre, ez jelenti a vállalat abszorpciós képességét. Ha azonban túlságosan hasonló a két szereplő tudása, akkor az együttműködés során nem szolgálnak egymás számára új információkkal, így kisebb a valószínűsége a közös innovációnak. Továbbá a túl közeli tudásbázis megnöveli a nem szándékos tudás-tovagyűrűződést, ami csökkentheti az együttműködés valószínűségét. Tehát

várhatóan egy fordított *U* alakú kapcsolat van a kognitív közelség és az együttműködés között: kommunikációs, megértésbeli problémákat vet fel a túl távoli szervezetek túlságosan eltérő tudásbázisa, ezért alacsony lesz az együttműködés valószínűsége. A túl kis távolság esetén azonban kevés az együttműködés során megszerezhető új információ, ami szintén csökkenti az együttműködés valószínűségét.

A *szervezeti közelség* Boschma [2005] a kapcsolatok szorosságát érti, akár a szervezeten belül, akár szervezetek között. Mérőszámának értéke alacsony teljesen független, autonóm szereplők esetén, és magas teljes függés, kontroll esetén. A szervezeti közelség serkentheti az interaktív tanulást és az innovációt, mivel a közös irányítás csökkenti a tranzakciókhoz kötődő bizonytalanságot, a partnerek önérdékkövető magatartását. A szervezeti közelség indikátorának túl magas értéke azonban korlátozza a rugalmasságot, ezáltal hátrányosan is érintheti az együttműködést.

A *társadalmi közelség* a bizalomra épülő személyes kapcsolatokat jelenti. A nagyfokú bizalom a szereplők között hozzájárul a hallgatólágos (*tacit*) tudás átadásához, továbbá csökkenti az önérdékkövető viselkedés valószínűségét. Mindez segíti a sikeres együttműködést, az innovációt. Ugyanakkor a túlságosan erős társadalmi közelség károsan is befolyásolhatja az együttműködések. Az érzelmeken alapuló személyes kapcsolatokban a szereplők alulbecsülhetik a másik fél önérdékkövetését, így a túlzott bizalom hátrányosan is érintheti a szereplőket. Tehát a társadalmi közelség és az innovációs együttműködés között is egy fordított *U* alakú kapcsolat feltételezhető.

Az *intézményi közelség* a makroszinten megfigyelhető formális (törvények, szabályok stb.) és informális (kultúra, szokások, közös nyelv stb.) intézményi háttér hasonlóságára utal. Hasonló intézményi háttér stabil környezetet biztosít az együttműködéshez, könnyebben megvalósul az interaktív tanulás. A túlzott hasonlóság azonban hátrányos is lehet, kialakulhat a bezáródás (*lock in*) jelensége, a szereplők nehezebben veszik észre az új lehetőségeket (Boschma [2005], Lengyel [2008]).

A *kis földrajzi távolság* előnyökkel és hátrányokkal is jár innovációs együttműködés szempontjából. A térbeli közelség hozzájárul a gyakoribb találkozásokhoz, ezáltal meggyorsítja, egyszerűbbé teszi az információcserét, valamint könnyebbé a hallgatólágos tudás átadását, illetve fontos szerepet játszik a tudás áterjedésének létrejöttében. Földrajzi közelség esetén is előfordulhat azonban a térbeli bezáródás jelensége, amikor is egy régió, földrajzi egység csak egy dologra összpontosít, ezzel gyengítve az interaktív tanulás lehetőségeit (Boschma [2005]).

A bemutatott közelségdimenziókat számos irányban lehet bővíteni, mint például a nyelvi vagy az etnikai közelség (Boschma–Frenken [2010]). Az empirikus tanulmányok többsége azonban a Boschma [2005] által felsorolt közelségdimenziókat alkalmazza, így a továbbiakban mi is ezeket használjuk.

A közelségdimenziók szétválasztásával felvetődik a kérdés, hogy közvetlenül a földrajzi közelség szerepe a meghatározó, vagy inkább a szereplők azonos helyen tartózkodása következtében kialakuló szoros *társadalmi kapcsolat*, a *hasonló tudásbázis* vagy a kialakult *intézményi struktúra* befolyásolja-e döntően ezek létrejöttét. A földrajzi közelség *kiegészítő* szerepet tölthet be a többi közelségtényező kialakulásában, előmozdíthatja, felerősítheti azok létrejöttét (Boschma [2005]). Az egy helyen

található szereplők esetén sokkal gyakoribb a személyes találkozás, könnyebben kialakul a bizalom, az informális kapcsolat, így a földrajzi közelség elősegíti a társadalmi közelség létrejöttét (*Malmberg–Maskell* [2006]). Az intézmények kialakulása is általában lokalizált, ezért a földrajzi közelség nagyban hozzájárul a hasonló normák, szokások kialakulásához, azaz az intézményi közelséghez. A kognitív közelség esetén is megfigyelhető a földrajzi közelség komplementer hatása, gondoljunk csak a térbeli specializációra. Egy iparágban hasonló technológiai tudással rendelkeznek a vállalatok, így az agglomerációban található iparági klaszterek tipikusan nagyobb kognitív közelséggel rendelkeznek, mint a különböző iparágakban működő vállalatok. A szervezeti és földrajzi közelség esetén már nehezebben azonosítható a kiegészítő viszony. Elképzelhető, hogy vállalatok a központjukhoz közel állítanak fel leányvállalatokat, annak érdekében, hogy az ellenőrzést megkönnyítsék, azonban ez nem minden esetben igaz (*Hansen* [2013]).

A kiegészítő hatás mellett azonban az innovációs együttműködésben gyakran megfigyelhető, hogy a közelség többi dimenziója képes a földrajzi közelséget *helyettesíteni*. Az internet, a kommunikációs csatornák és a technológia fejlődésével egyre gyakoribb az együttműködés a földrajzilag távol elhelyezkedő szereplők között is, ha megtalálható a bizalom a partnerek között (társadalmi közelség), hasonló iparágban tevékenykednek (kognitív közelség), vagy erősen centralizált, központi hatalom irányítja őket (szervezeti közelség). Az intézményi közelség esetén ez a helyettesítési hatás nem minden esetben figyelhető meg, ugyanis a térben távoli szereplők tipikusan eltérő kultúrával, társadalmi normákkal rendelkeznek, így a földrajzi távolság általában intézményi távolsággal is párosul (*Boschma* [2005], *Hansen* [2013]).

Az összes közelségi dimenzióról elmondható, hogy a közelségdimenziók bizonyos szintje elősegíti az együttműködés létrejöttét, azonban a túl nagyfokú közelség hátrányosan befolyásolhatja az együttműködést – *Boschma–Frenken* [2010] ezt közelségi paradoxonnak nevezi. Az empirikus tanulmányok többsége azt a kérdést feszegeti, hogy mi a közelség optimális nagysága az innovációs együttműködés szempontjából. Hogyan befolyásolják a különböző közelségdimenziók az együttműködések létrejöttét? Valóban káros a túl nagyfokú közelség? Létezik-e a közelségi paradoxon? Ezenfelül szintén érdekes kérdés a földrajzi közelség és a többi közelségdimenzió viszonya. A földrajzi közelség a meghatározó az együttműködések létrejötténél, vagy csupán közvetítő szerepet tölt be, és inkább a közelség többi dimenziója a domináns egy kapcsolat kialakulásában? Esetleg éppen ellenkező módon, a többi közelségdimenzió képes helyettesíteni a földrajzi közelség hiányát? A következőkben az ezeket a kérdéseket vizsgáló empirikus tanulmányokat tekintjük át.

A közelség innovációs együttműködésre gyakorolt hatása

Először bemutatjuk a szakirodalmi válogatás módszerét, majd az empirikus tanulmányok alapján megvizsgáljuk, hogy a különböző közelségdimenziók milyen hatással vannak az együttműködésre. Ezt követően pedig áttekintjük, hogy a földrajzi közelség milyen viszonyban van a közelség többi dimenziójával.

A tanulmányok kiválasztása

A szakirodalmi feldolgozás során szisztematikus keresést végeztünk olyan tanulmányok körében, amelyek empirikusan vizsgálták a kutatási kapcsolat létrejöttének meghatározó tényezőit. A megfigyelési egységeket a hálózati csomópontok (például vállalatok, feltalálók) közötti kapcsolatok (például közös találmány, aláírt stratégiai együttműködés) jelentik, tehát a vizsgálatok középpontjában a kapcsolatok és azok tulajdonságai állnak. Így eltekintünk azon tanulmányoktól, amelyek az innováció individuumaikat (például a vállalatokat) állítják a középpontba (a magyar szakirodalomból példa erre a magas színvonalú *Inzelt–Szerb* [2003] tanulmány). A kapcsolatokat vizsgáló empirikus tanulmányok többsége figyelembe veszi a különböző közelségdimenziókat a magyarázó változók között, tehát a tanulmányozott irodalom szerves része a közelségek vizsgálata.

A szóban forgó szakirodalom témához kapcsolódó tanulmányait a Google Scholar adatbázisa segítségével értük el úgy, hogy a következő keresőszavakat használtuk:

- *determinants, driving factors* vagy *motivation*;
- *R&D, research* vagy *innovative*;
- *cooperation* vagy *collaboration*.

A keresőszavak három csoportjának elemeit kombinálva a tanulmányok széles körét tovább kellett szűrni. Az irodalomelemzésbe azokat a tanulmányokat vontuk be, amelyek megfelelnek a következő kritériumoknak:

- a tanulmány kvantitatív módszert alkalmaz, amelyben a megfigyelési egység egy tudáscserét feltételező hálózatban a két szereplő között létrejövő valós vagy potenciális kapcsolat,
- a tanulmányban szerepel regresszióanalízis, amely a közelség valamely dimenziójának a hatását vizsgálja (a magyarázó változók egyike a közelség/távolság valamilyen indikátora),
- az eredményváltozó a kapcsolat (közös szabadalom/publikáció, stratégiai kutatási célú együttműködés) létrejöttét vagy annak intenzitását mutatja.

Összesen 29 olyan tanulmányt találtunk, amely megfelelt a fenti kritériumoknak, ezeket tartalmazza az *1. táblázat*. Csak olyan cikkek kerültek be a vizsgálatba, amelyek a konkrét kapcsolat létrejöttét vizsgálták, azonban ennek ellenére is meglehetősen színes a vizsgált hálózatok köre.

A változatos eredmények ellenére számolnunk kell azzal, hogy csak olyan tanulmányokat veszünk figyelembe, amelyek mérhető módon vizsgálják az együttműködés létrejöttét, tehát a mérhetőségi kritérium miatt nem lehet az együttműködés olyan széles skálájával dolgozni, mint amelyet például az Oslo Kézikönyv leír az innovációs együttműködés fogalmával kapcsolatban (*OECD* [2005]).

– A legtöbb tanulmány a közös vállalatokat, stratégiai szövetségeket tartalmazó adatbázisra (például *Usai és szerzőtársai* [2013], *Zirulia és szerzőtársai* [2012]) vagy szabadalmi adatokra (például *Meder* [2008], *Hinzmann és szerzőtársai* [2013]) alapozza a kutatást.

1. táblázat
A közelség szerepe az innovációs együttműködésekben

Tanulmány	Földrajzi terület	Hálózat	Módszer	Földrajzi Társadalmi Szervezeti Intézményi közelség		Hálózatra Vállalatra jellemző változók	A meta-regresszióba bevonva
<i>Autant-Bernard és szerzőitársai</i> [2007]	EU	6. keretprogram együttműködési hálózat (mikro- és nanotechnológia)	logit	+	+	igen	igen
<i>Bonaccorsi és szerzőitársai</i> [2013]	Olaszország	Egyetemek és vállalatok közötti lehetséges kapcsolatok hálózata	logit	+	+	nem	igen
<i>Broekel-Boschma</i> [2012]	Hollandia	Tudásmegosztási kapcsolat iparban (a holland repülőtechnológiai iparban)	logit (QAP)	+	0	nem	igen
<i>Broekel-Hartog</i> [2013]	Hollandia	Tudásmegosztási kapcsolat iparban (a holland repülőtechnológiai iparban)	logit (MRQAP)	+	0	nem	igen
<i>Cantner-Graf</i> [2006]	Németország	Feltalálók hálózata (szabadalmak)	OLS (QAP)		+	igen	nem
<i>Cantner-Meder</i> [2007]	Németország	Feltalálók hálózata (szabadalmak)	logit		+	igen	nem
<i>Cantner és szerzőitársai</i> [2013]	Németország	Feltalálók hálózata (biotechnológiai szabadalmak)	logit		0	igen	nem
<i>Cassi-Plunket</i> [2010]	Franciaország	Feltalálók hálózata (géntechnológiai szabadalmak)	feltételes logit	+	+	igen	igen
<i>Cassi-Plunket</i> [2012]	Franciaország	Feltalálók hálózata (géntechnológiai szabadalmak)	feltételes logit	+	+	igen	igen
<i>Crescenzi és szerzőitársai</i> [2013]	Egyesült Királyság	Feltalálók hálózata (szabadalmak)	OLS	+	0	nem	nem

Az 1. táblázat folytatása

Tanulmány	Földrajzi terület	Hálózat	Módszer	Földrajzi Kognitív Társadalmi Szervezeti Intézményi		Hálózatra jellemző változók	A meta-regresszióba bevonva		
				közelség	jellemző változók				
<i>Cunningham-Werker</i> [2012]	Európa	Közös publikációk (nanotechnológia)	OLS	+	-	0	igen	igen	nem
<i>D'Este és szerzőtársai</i> [2011]	Egyesült Királyság	Egyetemek és vállalatok közötti lehetséges kapcsolatok hálózata (EPSRC-támogatások)	logit	+			igen	igen	igen
<i>Giuliani-Arza</i> [2009]	Chile és Olaszország	Vállalatok és egyetemek közötti tudásalapú kapcsolat (borszektor)	probit	-			nem	igen	nem
<i>Hanaki és szerzőtársai</i> [2007]	Egyesült Államok	Vállalatok K + F-együttműködési hálózata	logit	+	+	+	igen	igen	nem
<i>Hardeman és szerzőtársai</i> [2012]	Észak-Amerika és Európa	Közös publikációk (2-es típusú cukorbetegség)	negatív binomiális eloszláson alapuló	+	+	+	igen	igen	nem
<i>Krammer</i> [2009]	világ	Technológiai együttműködés (autógumi-ipar)	csődese-mény logit	+			igen	nem	nem
<i>Krammer</i> [2013]	világ	Technológiai együttműködés (autógumi-ipar)	csődese-mény logit	+			igen	nem	nem
<i>Lincoln-Guillot</i> [2008]	Japán	Stratégiai szövetség (elektronikai ipar)	probit		+		igen	igen	nem
<i>Mariette-Turner</i> [2005]	Franciaország	Közös publikációk (fizika)	OLS, tobit	+			nem	igen	nem
<i>Meeder</i> [2008]	Németország	Feltalálók hálózata (szabadalmak)	logit	+		0	igen	nem	igen

Az 1. táblázat folytatása

Tanulmány	Földrajzi terület	Hálózat	Módszer	Földrajzi Kognitív Társadalmi Szervezeti Intézményi közelség			Hálózatra Vállalatra jellemző változók	A meta-regresszióba bevonva
<i>Miguélez</i> [2012]	Európa	Feltalálók hálózata (biotechnológiai szabadalmak)	feltételes logit	+	+	+	igen	nem
<i>Mowery és szerzőtársai</i> [1998]	Egyesült Államok	Közös vállalatok	logit	+	+		nem	igen
<i>Navarretti és szerzőtársai</i> [2000]	Európa	Kutatási célú vegyesvállalatok hálózata	probit	+			nem	igen
<i>Paier-Scherrigell</i> [2011],	EU	5. keretprogram együttműködési hálózat	logit	+	+		igen	igen
<i>Stuart</i> [1998]	világ	stratégiai technológiai szövetség (félvezető szektor)	probit	+	+		igen	nem
<i>Usai és szerzőtársai</i> [2013]	Olaszország	Közös vállalatok és stratégiai együttműködések hálózata (tudáscsere-hálózatok)	logit	+	+	+	igen	igen
<i>Vonortas-Okamura</i> [2009]	Egyesült Államok	Kutatási célú vegyesvállalatok hálózata	probit	+	+		igen	nem
<i>Wuyts és szerzőtársai</i> [2005]	világ	vállalati együttműködések (ICT)	logit	0		+	nem	igen
<i>Zirulia és szerzőtársai</i> [2012]	Egyesült Államok	Kutatási célú stratégiai szövetség (telekommunikáció)	csődese-mény logit	+	+		igen	igen

+ : pozitív hatás, - : negatív hatás, 0 : nem szignifikáns.

- Néhány szerző a kutatók közös publikációit használja a közös K + F közelítő változójaként (például *Cunningham–Werker* [2012], *Hardeman és szerzőtársai* [2012]).
- *Autant-Bernard és szerzőtársai* [2007], valamint *Paier–Scherngell* [2011] az Európai Unió keretprogramjaiban történő együttműködéseket vizsgálja.
- *Broekel–Boschma* [2012], *Broekel–Hartog* [2013], *Giuliani–Arza* [2009] pedig mélyin-terjük segítségével gyűjtötte össze az együttműködésre vonatkozó információkat.
- A vállalatpárok között kialakuló K + F-együttműködésekén kívül fontos szerepe van az ipar–egyetem kapcsolatának, *D’Este és szerzőtársai* [2013], *Giuliani–Arza* [2009], valamint *Bonaccorsi és szerzőtársai* [2013] kifejezetten a vállalat és az egyetem között kialakuló kutatási kapcsolatpárokat vizsgálja.
- A vizsgált területek meglehetősen széles körűek, nemcsak a hálózat típusát, hanem az iparágat és a földrajzi területet illetően is. a) *Wuyts és szerzőtársai* [2005], *Stuart* [1998] az egész világra kiterjedő hálózatot vizsgált, ennél azonban gyakoribbak az európai (például *Autant-Bernard és szerzőtársai* [2007], *Cunningham–Werker* [2012]) vagy az amerikai (például *Hanaki és szerzőtársai* [2007], *Mowery és szerzőtársai* [1998]) hálózatok elemzése. Számos tanulmány kifejezetten egy ország adatait elemzi (például *Broekel–Boschma* [2012], *Meder* [2008], *Cassi–Plunket* [2010]). b) Az iparágakat tekintve megtalálható a nanotechnológia (*Autant-Bernard és szerzőtársai* [2007], *Cunningham–Werker* [2012]), a biotechnológia (*Hinzmann és szerzőtársai* [2013], *Miguélez* [2012]), az autógumi-ipar (*Krammer* [2009], [2013]) vagy a repülőtechnológiai ipar is (*Broekel–Boschma* [2012], *Broekel–Hartog* [2013]).

Az alkalmazott függő változó minden esetben a két szervezet között létrejövő kapcsolat, az összes lehetséges szervezetpárra értelmezve. A változó a legtöbb esetben kétértékű, azaz értéke egy, ha volt kapcsolat a két szervezet között, és nulla, ha nem. A megfigyelések jelentős részének értéke nulla, ezek a szervezetek közötti olyan potenciális kapcsolatok, amelyek nem jöttek létre a megfigyelt periódusban. Néhány tanulmány folytonos változót használ a ténylegesen létrejött kapcsolat esetén. Például *Hardeman és szerzőtársai* [2012], *Cunningham–Werker* [2012] a két szervezet között megjelent közös publikációk számával méri az együttműködések intenzitását. A következőkben áttekintjük a tanulmányok által alkalmazott magyarázó változókat.

A közelség hatása az együttműködésre

A tanulmányok által alkalmazott magyarázó változókat, valamint azok előjelét is tartalmazza az 1. táblázat. A vizsgálatba vont leggyakoribb tényező a *kognitív közelség*, ami a szereplők hasonló technológiai tudását jeleníti meg. Ennek mérésére számos különböző változót használnak a tanulmányok.

Gyakori a *Jaffe* [1986] nyomán kifejlesztett *szabadalmi osztályokon* alapuló index alkalmazása (például *Cassi–Plunket* [2010], *Zirulia és szerzőtársai* [2012], *Vonortas–Okamura* [2009]). *Cantner–Meder* [2007], *Meder* [2008] szintén a technológiai osztályokon alapuló folytonos indexet alkalmaz, *Stuart* [1998] által kifejlesztett index pedig a szabadalmi hivatkozásokon alapul.

Néhány tanulmány egyszerű kétértékű (*dummy*) változót alkalmaz, ha azonos iparágba tartoznak a vállalatok (például *Navaretti és szerzőtársai* [2002], *Usai és szerzőtársai* [2013]), vagy ha azonos technológiai osztályba tartoznak (*Broekel–Hartog* [2013]).

Ezenfelül egyes szerzők nem a technológiai közelséget, hanem a technológiai távolságot mérik, azaz a változó magasabb értéke a nagyobb tudásbeli eltérést jelenti (például *Paier–Scherngell* [2011]).

A legtöbb tanulmány pozitív kapcsolatot talál a *kognitív közelség* és az innovációs együttműködés létrejötte között (például *Broekel–Boschma* [2012], *Hardeman és szerzőtársai* [2012], *Cantner–Graf* [2006]), tehát igaz az, hogy szükség van hasonló tudásra annak érdekében, hogy a részt vevő felek tudjanak egymással kommunikálni, és létrejöjjön az együttműködés. *Boschma* [2005] alapján azonban a túl nagyfokú közelség rontja a kooperáció kialakulásának valószínűségét, ezt is számos szerző megvizsgálta.

A *Mowery és szerzőtársai* [1998], *Hanaki és szerzőtársai* [2007], *Vonortas–Okamura* [2009] által végzett regressziós elemzésekben a technológiai közelség négyzetes tagja a vártak megfelelően negatív előjelű és szignifikáns, ami alátámasztja a kognitív közelség és az innovációs együttműködések között feltételezett fordított *U* alakú kapcsolatot.

Ezzel szemben néhány tanulmány hasonló elemzéssel nem tudta alátámasztani a fordított *U* alakú kapcsolatot, ugyanis a technológiai közelség négyzetes tagja nem bizonyult szignifikánsnak a regressziók során (*Cantner–Meder* [2007], *Meder* [2008], *Krammer* [2009], [2013], *Broekel–Boschma* [2012], *Zirulia és szerzőtársai* [2012]).

A *társadalmi közelség* a bizalomra épülő személyes kapcsolatokat jelenti, ez sokszor informális kapcsolatokat jelent a részt vevő felek között, amelyekre ritkán áll rendelkezésre felhasználható adat.

A legtöbb szerző a társadalmi közelség mérésére a szereplők hálózatban elfoglalt helye alapján számított geodéziai távolság inverzét alkalmazza (*Autant–Bernard és szerzőtársai* [2007], *Usai és szerzőtársai* [2013], *Miguélez* [2012]). E mögött az a feltételezés húzódik meg, hogy a korábbi közvetett és közvetlen partnerekkel a szereplők egyfajta bizalmi viszonyt alakítanak ki, amely hozzájárul az innovációs együttműködés létrejöttéhez. Ennek egy speciális esete, amikor a tanulmány csak a közvetlen partnerségeket veszi figyelembe, *Hinzmann és szerzőtársai* [2013] a két szereplő közötti korábbi együttműködések számával mérte a társadalmi közelséget. A korábbi együttműködésre vonatkozó információt számos tanulmány alkalmazta a magyarázó változók között, holott sokan nem nevezték ezt a társadalmi közelség mértékének (például *Paier–Scherngell* [2011], *Cantner–Meder* [2007], *Lincoln–Guillot* [2009]). Az 1. táblázatban ezeket az információkat is figyelembe vettük társadalmi közelségként.

Broekel–Boschma [2012] és *Broekel–Hartog* [2013] a *társadalmi közelséget* kétértékű változóval mérte, amelynek értéke egységnyi, ha a két vállalat menedzsere korábban egy vállalatnál dolgozott. Ehhez hasonlóan *Bonaccorsi és szerzőtársai* [2013] a vállalat–egyetemi együttműködést vizsgálva, azt tekintette társadalmi közelségnek, ha a vállalat alapítója korábban az egyetemen dolgozott. A társadalmi közelséget

vizsgáló tanulmányok arra az eredményre jutnak, hogy a személyes kapcsolaton, a korábbi együttműködésekén keresztül kialakuló bizalom pozitívan befolyásolja a kapcsolat létrejöttét.

Az *intézményi és szervezeti közelség* hatását a közelség többi dimenziójához képest kevesebben vizsgálták, aminek hátterében az is állhat, hogy ezeknek nehezebb az explicit mérése, valamint kevésbé erőteljes a határvonal a két dimenzió között. Néhány szerző azt tekinti szervezeti közelségnek, ha a partnerek ugyanolyan típusú (magán- vagy közintézmény, profitorientált vagy nonprofit vállalat, vagy egyetem) szervezetek (például *Broekel-Boschma* [2012], *Cassi-Plunket* [2010]). Ezzel szemben néhány szerző ezt épp az intézményi közelség mértékeként alkalmazza (*Cassi-Plunket* [2012], *Miguélez* [2012], *Usai és szerzőtársai* [2013]), náluk a szervezeti közelséget az jelenti, ha a kutatók ugyanannak a vállalatnak dolgoztak, vagy ugyanaz a szervezetek anyavállalata. Mindkét dimenzióban hasonló eredményeket találtak: mind a szervezeti, mind az intézményi közelség pozitívan befolyásolja az innovációs kapcsolat létrejöttét.

E közelségdimenziók mellett számos tanulmány vizsgálta a *földrajzi közelség együttműködésre* gyakorolt hatását. Ezek mindegyikében a változó mérése a szereplők kilométerben mért térbeli távolságához kötődik, így kevésbé szerteágazó, mint a technológiai közelség számszerűsítése. Az alkalmazott változók azonban még így is meglehetősen sokszínűek, a legnagyobb eltérést az jelenti, hogy a tanulmányok közel fele a földrajzi közelséget, míg másik részük a földrajzi távolságot vonja be a vizsgálatba. A távolságot mérő tanulmányok többsége a szervezetek tényleges kilométerben mért távolságát (*Autant-Bernard és szerzőtársai* [2007]) vagy annak logaritmusát (*Broekel-Boschma* [2012], *Cassi-Plunket* [2010], *Bonaccorsi és szerzőtársai* [2013]) alkalmazza, ezzel szemben *Broekel-Hartog* [2013] kategorikus változóba sorolja a szereplőket a kilométerben mért távolság alapján.

A közelséget pedig a legtöbb tanulmány a kilométerben mért távolság inverzeként számszerűsíti (*Cassi-Plunket* [2012], *D'Este és szerzőtársai* [2013], *Usai és szerzőtársai* [2013]), viszont *Hanaki és szerzőtársai* [2007] kétértékű változót alkalmaz, amelynek értéke egy, ha a vállalatközpontok azonos megyében találhatóak. Az eredményeket illetően nagyobb az összhang a tanulmányok között, szinte az összes azt találja, hogy térben minél közelebb helyezkednek el a szereplők egymáshoz, annál nagyobb az együttműködés valószínűsége. Egyetlen kivétel ez alól *Giuliani-Arza* [2009], amely szerint a földrajzi távolság pozitívan befolyásolja az együttműködés létrejöttét. A szerzőpáros által alkalmazott földrajzi távolság azonban nagymértékben korrelál a többi magyarázó változóval, így a multikollinearitás elkerülése érdekében a további regressziókból ki is hagyta a földrajzi távolságot.

A földrajzi közelség szignifikáns szerepe a legtöbb esetben megmarad abban az esetben is, ha a szerzők figyelembe veszik a többi közelség hatását is, azonban a hatás nagysága nem egységes. *Usai és szerzőtársai* [2013] elemzésében a földrajzi közelség paraméterértéke nem változik számottevően, ha a többi közelségdimenzió is szerepel a regressziókban. Ezzel szemben *Hardeman és szerzőtársai* [2012] szerint a földrajzi közelség hatása jelentősen túlbecsült, ha a többi közelségdimenziót nem vesszük számításba. Érdekes még kiemelni *Miguélez* [2012]

tanulmányát, amely nem egyszerűen a földrajzi közelség, hanem a korábbi egy helyen tartózkodás együttműködésre gyakorolt hatását vizsgálta. Magyarázó változóként egy kétértékű változót használt, melynek értéke egy, ha a szereplők az együttműködést megelőző öt évben azonos régióban helyezkedtek el. Az eredmények alapján nagyobb az esélye a kapcsolat létrejöttének abban az esetben, ha a szereplők korábban azonos helyen tartózkodtak. Igaz ez akkor is, ha a tanulmány a közelség többi dimenziójára kontrollál. Tehát a földrajzi közelség nemcsak akkor befolyásolja pozitívan az együttműködés kialakulását, amikor a szereplők fizikailag ugyanott vannak, hanem évek múltán is.

A tanulmányok többsége a közelségi mutatókon felül további két kategóriába sorolható magyarázó változókat alkalmaz, ezek a *hálózati jellemzők* (mint például a centralitás), illetve az *egyedi vállalati tényezők* (ilyen lehet a kutatási potenciál vagy a vállalat mérete). A közelség különböző dimenziói mellett általában ezek is hatással vannak a kapcsolat létrejöttére, a partnerek szívesebben működnek együtt nagyobb kutatási potenciállal rendelkező, a hálózatban központi szerepet betöltő szereplővel, ugyanis ezáltal az együttműködés révén nagyobb tudáshoz tudnak hozzájutni (*Autant-Bernard és szerzőtársai [2007], Cassi-Plunket [2010]*).

A földrajzi közelség viszonya a közelség többi dimenziójával

A következőkben áttekintjük, hogy a földrajzi közelség milyen viszonyban van a közelség többi dimenziójával. Ezek nemcsak önmagukban befolyásolják egy kapcsolat létrejöttét, hanem egymásra is hatással vannak. Az itt áttekintett tanulmányok közül számos szerző vizsgálta a közelségdimenziók egymáshoz való viszonyát. Találtunk néhány olyan tanulmányt is, amely nem a közelség innovációs együttműködésre gyakorolt hatását vizsgálta, hanem kifejezetten a különböző közelségdimenziók egymásra gyakorolt hatását is (*Broekel [2012], Broekel-Boschma [2011], Hansen [2013], Ter Wal [2011]*).

A *technológiai közelséget* vizsgálva, a legtöbb szerző azt találta, hogy képes helyettesíteni a földrajzi közelséget (*Broekel [2012], Broekel-Boschma [2011], Hansen [2013]*). Tehát amennyiben a szervezetek egymástól földrajzilag távol helyezkednek el, a hasonló technológiai tudás megkönnyíti a kommunikációt, ezáltal könnyebben jön létre az együttműködés. Ugyanakkor a nagy technológiai távolság ellenére is kialakulhat kapcsolat a szereplők között, amennyiben a térben egy helyen helyezkednek el. A *Broekel-Boschma [2011]* tanulmány ezt fiatal vállalatok esetén igazolta, ezzel szemben a kicsi, de idősebb szervezetek esetén azt tapasztalták, hogy a technológiai és a földrajzi közelség egymással komplementer viszonyban van. A régebben alakult kisvállalatok kapcsolatai tipikusan a hasonló technológiájú, azonos régióban elhelyezkedő vállalatokhoz kötődnek. Emellett távoli kapcsolataik is vannak, ezek azonban tipikusan földrajzi és technológiai értelemben is távoli szervezetekhez kötődnek.

A *társadalmi közelség* tekintetében néhány tanulmány arra a megállapításra jutott, hogy a földrajzi közelség elősegíti a társadalmi kapcsolatok kialakulását,

ugyanakkor a nagy földrajzi távolság általában nagyobb társadalmi távolsággal is párosul (*Broekel* [2012], *Hardeman és szerzőtársai* [2012]). Ezzel szemben *Cassi-Plunket* [2012] azt találta, hogy a meglévő társadalmi kapcsolatok képesek helyettesíteni a földrajzi közelség hiányát. *Hansen* [2013] dán vállalatok kapcsolatait vizsgálva mindkét jelenséget tapasztalta:

- a szomszéd országokban található szervezetekkel történő együttműködés esetén nagyobb a társadalmi távolság, mint az ugyanazon a régió belüli szervezetek között kialakult kapcsolat esetén (tehát a nagyobb földrajzi távolság ez esetben nagyobb társadalmi távolsággal is jár);

- az Európán kívüli partnereket vizsgálva ezzel szemben arra az eredményre jutott, hogy ezeket a kapcsolatokat tipikusan kis társadalmi távolság jellemzi, tehát itt a földrajzi közelséget a kisebb társadalmi közelség helyettesíti.

Összességében a társadalmi és földrajzi közelség viszonyát illetően mind a helyettesítő, mind a kiegészítő viszony megfigyelhető. Ráadásul nem azonos az egyes közelségdimenziók fontossága az iparág fejlődése során. *Ter Wal* [2011] eredményei alapján kezdetben a kapcsolatok kialakulásánál a földrajzi közelségnek van meghatározó szerepe, azonban később, az iparág fejlődésével inkább az válik jellemzővé, hogy a szereplők a partner partnereivel kötnek kapcsolatot, tehát a társadalmi közelség válik dominánssá. *Crescenzi és szerzőtársai* [2013] tanulmánya hasonlókat talált feltalálói hálózatokat vizsgálva. Kezdő feltalálók-nál a földrajzi közelség szerepe a meghatározó az együttműködések létrejöttében, ez előmozdítja a többi közelségdimenzió kialakulását, azonban később a feltaláló kialakult kapcsolatrendszere fontosabbá válik, a társadalmi közelség képes áthidalni a földrajzi távolságot.

A szervezeti közelséget vizsgálva, *Hardeman és szerzőtársai* [2012] pozitív korrelációt talált a földrajzi és szervezeti közelség között, ami arra utal, hogy a hasonló hierarchikus rendszerben működő vállalatok általában egy helyen találhatóak. Ezzel szemben *Hansen* [2013] a szervezeti közelség esetén a helyettesítő viszonyt igazolta, azaz a földrajzilag távoli partnerek tipikusan hasonló szervezeti struktúrával rendelkeznek, ami megkönnyíti az együttműködést.

Az intézményi közelség hatását a földrajzi közelségre viszonylag kevesen vizsgálták. *Hansen* [2013] szerint az intézményi közelség kiegészítő viszonyban van a földrajzi közelséggel, tehát minél távolabbi szereplőről van szó, annál nagyobbak a kulturális, társadalmi különbségek is.

Összességében az irodalom áttekintéséből látható, hogy a földrajzi közelségen kívül a *Boschma* [2005] által definiált többi közelségdimenzió is befolyásolja az innovációs együttműködés létrejöttét. Ráadásul ezek nem egymástól függetlenül hatnak, hanem a földrajzi közelség előmozdíthatja a többi kialakulását, vagy épp ellenkezőleg, a közelség egyéb dimenziói helyettesíthetik is a földrajzi közelséget. Azt is láttuk, hogy a földrajzi közelség szignifikáns befolyásoló szerepe általában megmarad akkor is, ha a közelség más dimenzióit is figyelembe vesszük, azonban a hatás nagysága nem egyértelmű. A következőkben metaanalízis segítségével keresünk választ ezekre a kérdésekre, megvizsgáljuk, hogy milyen tényezők és milyen irányban befolyásolják a földrajzi közelség innovációs együttműködésre gyakorolt hatását.

A földrajzi közelség hatásának értékelése – metaanalízis

Az alkalmazott módszertanról

A kutatás kvantitatív vizsgálatához metaregressziós elemzést (MRA) használunk, amely a közgazdaságtan területén napjainkra is még csak ritkán alkalmazott statisztikai eszköznek minősül (*Stanley–Doucouliagos* [2012]), sokkal nagyobb népszerűségnek örvend az orvostudomány területén, ahol az empirikus vizsgálatok körülményei replikálhatók. A metaregressziós elemzés egy regressziós egyenlet segítségével magyarázza egy adott hatásmechanizmust jellemző becslő mutató lehetséges értékeit. A metaanalízis célja, hogy egzakt módszerrel tegye vizsgálhatóvá és összegezhetővé egy szűk témában végzett empirikus elemzések eredményeit. Ha kellő számosságú ilyen publikált eredmény született, akkor azok egy újabb statisztikai vizsgálat tárgyát képezhetik. Ez már nem az eredeti minták nyers adataira támaszkodik, hanem a mintákon végzett empirikus elemzésre, és az adott elemzést jellemző további úgynevezett metainformációkra. A metaanalízis előnye, hogy az irodalom áttekintésének narratív módszerénél objektívebb, hiszen kvantitatív módon veszi figyelembe a már megszületett eredményeket. Természetesen az objektív vizsgálat azt is feltételezi, hogy a vizsgált publikációk körének megválasztása is objektív szempontok szerint történjék. A módszer korlátja is egyben, hogy csak olyan tanulmányokat vesz figyelembe, amelyek összehasonlítható becslési eljárást alkalmaznak, így például a téma kvalitatív elemzéseit kihagyja a vizsgálatból.

A legkomplexebb vizsgálati eljárás a regressziós metaanalízis, amelyben a publikációkban található hatásmutatók értékeit az egyes elemzések metainformációival (például becslési eljárás, a minta országa, a keresztmetszeti adatok éve, egyéb körülmények) magyarázza, és ehhez egy regressziós egyenletet alkalmaz.

A metaregresszió modelljének általunk használt formalizált változata a következő:¹

$$\text{EFFECT SIZE}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{SE}_i + \sum \beta_k Z_{ki} + \varepsilon_i \quad (1)$$

ahol az EFFECT SIZE_i az i -edik empirikus tanulmányban megállapított hatás mértéke – itt a földrajzi közelség paramétere, amely a K + F-együtműködés két szereplő közötti létrejöttének valószínűségét becslő logit/probit regresszióból származik. Az SE_i az EFFECT SIZE_i standard hibája (szintén az egyes tanulmányokból származik).²

¹ A metaanalízis módszertana különös gondot fordít arra is, hogy olyan módon vegye figyelembe a megfigyelt hatásokat, hogy a nagyobb pontosságú (kisebb relatív standard hibájú) eredmények nagyobb súllyal kerüljenek be az összegzett következtetések kialakításába. Ennek érdekében az (1) regressziós egyenletet a súlyozott legkisebb négyzetek módszerével becsli, amiben a súly a hatások standard hibája. Ezek alapján a módosított egyenlet a következő:

$$t_i = \beta_0 (1/\text{SE}_i) + \beta_1 + \sum \beta_k Z_{ki} / \text{SE}_i + u_i.$$

² A hatást reprezentáló paraméter standard hibáját (SE) egy speciális torzítás kiszűrésére alkalmazzuk. Ez a jelenség az úgynevezett *publikációs torzítás* (*publication bias*), amely akkor merül fel, ha egy adott téma szerzői kimutathatóan csak olyan eredményeket közölnek a tanulmányaikban,

A regressziós metaanalízis általános modelljében a Z_{ki} olyan metaváltozók sora, amelyekről azt feltételezzük, hogy befolyásolják a vizsgált (k -edik) paraméter értékét, ε_i a szokásos hibtag.

Olyan regressziós paramétereket vontunk be a vizsgálatba, amelyek az együttműködés valószínűsége és egy skálázható földrajzi közelséget vagy távolságot mérő változó közötti kapcsolat mértékét mutatják (az összehasonlíthatóság megtartása kedvéért kizártuk a kétértékű változókkal mért közelséget, például a szereplők származási régiójának egyezését). Az 1. táblázat utolsó oszlopa utal arra, hogy a földrajzi közelség/távolság hatását vizsgáló tanulmányok közül melyek azok, amelyek minden összehasonlíthatósági kritériumnak megfelelnek. Csak logit vagy probit függvényt becsült mutatókat vettünk figyelembe, így az analízisbe 10 tanulmányból 60 megfigyelést tudunk bevonni. A módszertani határok rögzítése után még mindig azt látjuk, hogy az egyes tanulmányok témái és a megvizsgált hálózatok egészen eltérhetnek egymástól.³

A metaanalízisbe bevont tanulmányok legfontosabb eredményeit összegzi a 2. táblázat. A földrajzi közelség/távolság paramétere majdnem minden esetben szignifikáns (93 százalék). A 60 megfigyelésből 25 a távolsággal, 35 a közelség indikátorával dolgozott. Az összes eredménynek majdnem a kétharmada a Cassi-Plunket-szerzőpárostól származik, ők génállomány-kutatási szabadalmak információi alapján állították össze a feltalálópárok hálózatát. Ez egyik oldalról növeli annak a kockázatát, hogy a következtetéseink elsősorban erre a hálózat-típusra lesznek érvényesek, ugyanakkor éppen ennek a szerzőpárosnak köszönhetjük a legváltozatosabb modellspecifikációkat, amiket érdemben tudunk a metaanalízis során vizsgálni.

A földrajzi közelség/távolság mellett a legtöbb regresszióba párhuzamosan a technológiai közelséget is bevonták, és a vizsgálatok nagy részében a földrajzi közelség mellett ez a hatás is szignifikánsnak bizonyult. A társadalmi és a szervezeti közelséget már lényegesen kevesebb tanulmány vizsgálta, ami lehetőséget ad, hogy biztosan meg tudjuk különböztetni annak a hatását, hogy bevontuk-e az adott közelséget egy regresszióba, vagy sem (az intézményi közelség, azaz a magán- és közszféra közötti

amelyek szignifikánsak. Egyrészt ez egy teljes mértékben érthető törekvés, statisztikai szempontból viszont azt jelenti, hogy nem ismerjük meg azokat a becslési eredményeket (a becslések tulajdonságaival, továbbá a bevont vagy kihagyott változókra vonatkozó információkkal együtt), amelyek esetében a kutatásban elemzett paraméter nem, vagy csak kevésbé bizonyult szignifikánsnak. Mivel egyes kutatási témák területén ez a torzítás jelentős lehet (Stanley-Doucouliagos [2012] szerint a közgazdasági kutatások területén ez gyakori), ezért a metaregresszióban erre a hatásra kontrollálnunk kell, és ennek érdekében vonjuk be a standard hibát. Ha a publikációs torzítás hatását gyakorol az általunk vizsgált összefüggés mutatójára (EFFECT SIZE), akkor feltételezzük, hogy pozitív vagy negatív irányban korrelál a mutató standard hibájával.

³ Bizonyos szerzők feltételezéssel élnek azzal kapcsolatban, hogy a megfigyelt kapcsolatok száma viszonylag csekély a hálózatban létrehozható potenciális élek számához képest. Annak érdekében, hogy a különbségeket érdemben tudják vizsgálni a létező és nem létező kapcsolatok között, a megfigyelt kapcsolatok mindegyikét, míg a potenciális kapcsolatokból csupán egy számban nagyságrendileg összevethető elemszámú mintát vesznek. Más szerzők pedig eltérő eljárásokkal becsülik a paraméter standard hibáját, hogy azon részleges korrekciót hajtsanak végre a hagyományos módszerhez képest (Broekel-Boschma [2012], Broekel-Hartog [2013]).

különbség még kevesebb tanulmányban szerepelt). Az itt számba vett tanulmányok talán legfontosabb tanulsága az, hogy mind a négyféle közelségi mutató magas arányban szerepel szignifikáns paraméterrel, tehát a szerzők a földrajzi közelség mellett gyakran találták szignifikánsnak a technológiai, a társadalmi és a szervezeti közelséget is a K+F-együtműködések létrejöttére gyakorolt hatás szempontjából.

2. táblázat

A metaanalízisbe vont tanulmányokban vizsgált különböző közelségek száma és a szignifikáns paraméterek aránya (csak a földrajzi közelséget is tartalmazó regressziók)

Tanulmányok	k/t	Földrajzi		Technológiai		Társadalmi		Szervezeti		Köz- pontosság	
				közelség							
		(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
<i>Autant-Bernard és szerzőtársai</i> [2007]	t	100	1		0		0	100	1		0
<i>Bonaccorsi és szerzőtársai</i> [2013]	t	100	5	100	5	100	5		0		0
<i>Broekel-Boschma</i> [2012]	t	100	1	0	1	100	1		0		0
<i>Broekel-Harttrog</i> [2013]	t	100	1	0	1	0	1		0		0
<i>Cassi-Plunket</i> [2010]	t	86	14	100	14		0	79	14	50	8
<i>Cassi-Plunket</i> [2012]	k	96	23	57	23	100	7	100	23	30	23
<i>D'Este és szerzőtársai</i> [2011]	k	100	4		0		0		0		0
<i>Meder</i> [2008]	k	100	4	100	3		0		0		0
<i>Paier-Scherngell</i> [2011]	t	100	3	100	3	100	3		0	100	3
<i>Usai és szerzőtársai</i> [2013]	k	75	4	100	3	67	3	100	3	100	4
Összesen		93	60	77	53	90	20	93	41	47	38

k: közelség, t: távolság, (a): 5 százalékos szignifikanciaszint, (b): a paraméterek száma.

Eredmények

Becslési eljárásként a súlyozott legkisebb négyzetek módszerét használjuk (*weighted least squares, WLS*) – *Stanley-Doucouliagos* [2012] módszertani útmutatásának megfelelően –, ahol a súlyokat a tanulmányokból nyert paraméterértékek standard hibája jelenti. Az elemzés során meg tudjuk állapítani egyrészt azt, hogy a különböző modelltulajdonságok figyelembevétele mellett van-e nullától különböző szignifikáns várható hatása a földrajzi közelségnek, másrészt mely tényezők hatnak a földrajzi közelség paraméterére. Egy szignifikáns metaváltozó arra utal, hogy az adott tényezőt mindenképpen figyelembe kell vennünk egy jövőbeli regressziós modellben vagy szimulációs vizsgálatban, amelyben minél pontosabban törekszünk

felmérni a földrajzi közelség hatását. Ha a konstans tag szignifikánsan eltér nullától, akkor a földrajzi közelségnek minden más tényezőtől függetlenül is van várható becsült hatása az innovációs kapcsolatok létrejöttére. A vizsgált metaváltozók jelölését és magyarázatát a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A metaváltozók jelölése és magyarázata

Változó jelölése	Változó értékének magyarázata
SE	a hatás paraméterének standard hibája a tanulmányokban
Kétértékű változók	
DISTANCE	1, ha a földrajzi távolság, 0, ha földrajzi közelség (a távolság reciproka) hatását méri a hatás
TECH_PROX	1, ha az eredeti regresszióba bevontak technológiai közelséget
TECH_PROX_INDEX	1, ha az eredeti regresszióban metrikus skálán mért változót alkalmaztak a technológia közelség esetén
SOC_PROX	1, ha az eredeti regresszióba bevontak társadalmi közelséget
SOC_INVERSE	1, ha a társadalmi közelséget a hálózati geodéziai távolság inverzével mérték, különben 0 (azaz korábbi közös együttműködést jelző kétértékű változó)
ORG_PROX	1, ha az eredeti regresszióba bevontak szervezeti közelséget
INST_PROX	1, ha az eredeti regresszióba bevontak intézményi közelséget
CENTRALITY	1, ha az eredeti regresszióba bevontak központosságot mérő hálózati indikátort
RESEARCH_POT	1, ha az eredeti regresszióba bevontak kutatási potenciálra vonatkozó változót (K + F kapacitás, kiadás vagy output)
PATENT_NETWORK	1, ha szabadalmi dokumentumok alapján vizsgálható hálózatra vonatkoznak az eredeti adatok

A 4. táblázatban olyan metaregressziós becslések eredményei láthatók, amelyekben a közelségi mutatók, azok indikátorainak típusa, a kutatási potenciál, a központosság (centralitás) bevonásával és az adatforrással is magyarázzuk a földrajzi közelség hatásának mértékét. A végső modell korrigált R^2 értéke 0,8 feletti, jó az illeszkedése és a magyarázó ereje, ami azt jelenti, hogy sikerült feltárnunk a földrajzi közelség hatását korrigáló regressziós jellemzőket. Míg az (1) és a (2) modellben azt látjuk, hogy a metaparaméterek értékei viszonylag stabilak, addig a (3) modellben ezek jelentősen változnak, és megváltoznak a szignifikanciaértékek is. Utóbbi változást az okozza, hogy figyelembe vesszük a hálózatok adatforrását, tehát a földrajzi közelség és más tényezők kapcsolatát befolyásolhatja, hogy szabadalmi adatok alapján vagy más információforrásból vizsgáljuk az innovációs együttműködés létrejöttét. Érdekes azonban, hogy ezáltal három tanulmányt elkülöníthetünk a többitől (*Cassi-Plunket* [2010], [2012], *Meder* [2008]), ami a megfigyelések kétharmadát adta (41-et a 60-ból).

4. táblázat

A metaregressziós analízis eredményei – a különböző közelségi indikátorok és az individuális változók megjelenésének kapcsolata a földrajzi közelség hatásával (WLS eljárás, súly: SE; 10 tanulmány, 60 megfigyelés)

	Modell		
	(1)	(2)	(3)
Konstans (β_0)	0,298*** (0,082)	1,213*** (0,269)	0,938*** (0,235)
SE (β_1)	1,768* (1,006)	0,300 (0,998)	2,757*** (0,997)
DISTANCE	-1,691*** (0,175)	-2,059*** (0,189)	-2,320*** (0,169)
TECH_PROX	-1,486*** (0,247)	-1,582*** (0,225)	-0,310 (0,336)
TECH_PROX_INDEX	1,633*** (0,220)	2,116*** (0,241)	2,097*** (0,203)
SOC_PROX	1,008*** (0,256)	1,033*** (0,231)	0,049 (0,290)
SOC_INVERSE	-1,588*** (0,306)	-0,907** (0,336)	-1,921*** (0,359)
ORG_PROX	0,128 (0,199)	0,007 (0,183)	0,517*** (0,190)
INST_PROX	1,850*** (0,202)	1,382*** (0,225)	1,617*** (0,197)
RESEARCH_POT	0,950*** (0,206)	0,596*** (0,211)	0,595*** (0,178)
CENTRALITY		-0,898*** (0,254)	-0,705*** (0,218)
PATENT_NETWORK			-1,932*** (0,421)
Korrigált R^2	0,806	0,842	0,888
F-próba	28,289	32,558	43,621

Eredményváltozó: a földrajzi közelség/távolság hatása annak valószínűségére, hogy létrejön a két szereplő tudáscsere-együttműködése. Zárójelben a paraméterek standard hibái.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Kiszűrtük a publikációs torzítás hatását, amely nem tűnik jelentősnek a tanulmányok megvizsgált csoportján, ezt bizonyítja az is, hogy az (1) és a (2) modellben gyengén, majd nem is szignifikáns az SE paramétere. A (3) modellben azonban a publikációs torzítás jelentősnek látszik, ha figyelembe vesszük a hálózatok adatforrását is.

A várható hatás értékében a legfontosabb korrekciót a DISTANCE kétértékű változó generálja, amelynek értéke 1, ha a tanulmányban a földrajzi távolság hatását vizsgálták, és 0, ha a földrajzi közelség indikátorát vonták be (4. táblázat). Ahogy a

korábban leírtak alapján várható volt, e változó paramétere szignifikáns és negatív, tehát a földrajzi távolságot alkalmazó tanulmányok tipikusan alacsonyabb paraméterértéket kaptak, mint a földrajzi közelséget használó tanulmányok. Ráadásul a változó paramétere abszolút értékben nagyobb, mint a konstans tag, ami azt jelenti, hogy ha az eredeti regresszióban a földrajzi távolságot vonják a vizsgálatba, akkor várhatóan negatív hatása lesz a kapcsolatra, míg ha a földrajzi közelség mutatóját használják, akkor a hatása várhatóan pozitív az együttműködés létrejöttére. Ahogy a leíró jellegű áttekintésből is láttuk, ez az eredmény evidens, ugyanakkor nagyon fontos, hogy kiszűrjük ezt a hatást, és a többi tényezőnek ettől már megtisztított befolyásoló erejét tudjuk vizsgálni.⁴

A következő lépésekben a metaregressziós modell a különböző közelségi mutatók jelenlétét jelző kétértékű változók szerepeltetésével épül fel, majd három további tényezővel lépcsőzetesen bővül: a résztvevők kutatási potenciáljának (RESEARCH_POT),⁵ a központosság (CENTRALITY) szerepeltetésével a regresszióban, valamint a szabadalmi dokumentumokon alapuló tanulmányok megkülönböztetésével (PATENT_NETWORK). Ezek mindegyike kétértékű változó. Amelyik regresszióban a kutatási potenciál szerepelt, ott az egyes szereplők K + F-tevékenységének mértékére utaló változót vontak a regresszióba (K + F-kiadások, kapacitások, innovációs outputok), méghozzá olyan módon, hogy transzformációt hajtottak végre a két szereplő kapcsolatára vonatkozóan: vették az értékek átlagát, összegét, szorzatát vagy különbségét, bizonyos esetekben az egyes szereplők értékeit külön változókkal vonták a modellbe. Hasonló módon tudták a regressziós egyenletbe vonni az egyes résztvevők centralitását is.

A paraméterek szignifikanciaértékei alapján azt láthatjuk, hogy a technológiai, a társadalmi, a szervezeti és az intézményi közelség megfigyelése és modellbe építése is befolyásolja a földrajzi közelség hatását. Ugyanakkor a technológiai és a társadalmi közelség esetén az alkalmazott indikátor típusa jelentősen befolyásolja, hogy a különböző közelségdimenziók bevonása milyen irányú korrekciót eredményez a földrajzi közelség hatásában. A technológiai közelség figyelembevétele módosítja a földrajzi közelség hatásának paraméterértékét, ugyanakkor ez a hatás szinte minimális, ha a technológiai közelséget kétértékű változó helyett valamilyen folytonos változóval mérjük (például Jaffe-index). Mindezt abból láthatjuk, hogy a technológiai közelség bevonása 1,5-del csökkenti a földrajzi közelség hatását (TECH_PROX paramétere), ugyanakkor ha ez folytonos változó (TECH_PROX_INDEX), akkor a földrajzi közelség hatása 1,6-del nagyobb, és ez az előbbi hatást szinte nullára redukálja. A társadalmi közelség figyelembevétele szintén korrigálja a földrajzi közelség

⁴ Módszertani szempontból azt is fontos megjegyezni, hogy több tanulmány is alkalmazta a földrajzi közelséget interakciós változóként is egy-egy regresszióban, vagy alkalmazott a közelség/távolság indikátora mellett más, elhelyezkedéshez kapcsolódó változót. Ezeknek a módosult specifikációknak a hatásait is vizsgáltuk, ugyanakkor szignifikánsan nem befolyásolta a földrajzi közelség hatását.

⁵ Szintén a szervezet saját tulajdonsága a foglalkoztatás mértéke (EMPLOYMENT), az egyéb vállalati szintű változók (OTHER_FIRM) megjelenése (például megtérülés, eszközállomány, kor), a centralitáson kívüli egyéb hálózati helyzethez kapcsolódó változók (OTHER_NETWORK) és a korábbi együttműködésben szerzett tapasztalat (EXPERIENCE). A metaregresszióban ezeket a változókat is teszteltük, azonban szignifikáns hatása csak a kutatási potenciálnak maradt. (A további regressziós eredmények igény esetén rendelkezésre állnak.)

hatását, kivéve, ha a bevont társadalmi közelséget a hálózaton belüli geodéziai távolság inverzével mérjük, ami hasonlóan a SOC_PROX és a SOC_INVERSE változók ellenében előjelű és hasonló értékű paraméterértékeiből következik.

A szervezeti közelség figyelembevétele (ORG_PROX) az (1) és a (2) modellben nem tűnik befolyásoló hatásúnak, de ha megfigyeljük a hálózatok adatforrását (azaz különbséget teszünk szabadalmi és nem szabadalmi alapú hálózatok között, PATENT_NETWORK), akkor már erre sem közömbös a térbeliség hatásának várható mértéke. A közszférabeli és a magánszereplők közötti különbség, azaz az intézményi közelség (INST_PROX), valamint a kutatási potenciál (RESEARCH_POT) figyelembevétele szintén szignifikánsnak bizonyul, tehát ezek is hatással vannak a földrajzi közelség/távolság együttműködésre gyakorolt hatására. Valamint szintén változik a földrajzi közelség/távolság paraméterértéke, ha kontrollálunk a szereplők hálózati helyzetére (CENTRALITY).

Mivel bizonyos tanulmányok a földrajzi távolságot, mások a földrajzi közelség valamilyen kalkulált mutatóját használták egyenletük jobb oldali változói között, ezért a különböző metaváltozók hatásainak irányát nem tudjuk egyértelműen értelmezni. Annak érdekében, hogy ezt a problémát kiküszöböljük, kísérletet teszünk az eredményeink robusztusságának vizsgálatára azzal, hogy a metaregressziókat a tanulmányokban található paraméterek két csoportján külön futtatjuk: egyrészt a közelségi mutatóval, másrészt a távolsággal operáló paramétereken. Előbbi mintánk 35, a második pedig csupán 25 megfigyelést tartalmaz, ezért csak a kutatásunk szempontjából legfontosabb változókat és kontrollváltozókat vonjuk be a metaregresszióba (ilyen alacsony mintaelemszám mellett a legtöbb statisztikai szoftver nem végzi el a regressziós becslést). Az 5. táblázatban már csak a végső modelleket szerepeltetjük.

A földrajzi közelségi mutatókat (általában a távolság valamilyen inverzét) alkalmazó tanulmányokon folytatott metaregressziós becsléssel [(1) egyenlet] csak részben kapjuk vissza a 4. táblázatban látott eredményeinket, azonban így a kapott metaparaméterek sokkal jobban értelmezhetők.

A technológiai közelség bevonásával nagyobbban becsüljük a földrajzi közelség hatását, így a földrajzi közelségnek egy „tisztított” és egyben jelentősebb mértékű hatását érzékeljük. Tehát ha nem vesszük figyelembe a szervezetek technológiai közelségét, akkor a földrajzi közelség innovációs együttműködésre gyakorolt hatását gyengébbnek érzékeljük. Mit jelent ez számunkra? Ha nem vesszük figyelembe a technológiai közelséget, akkor a földrajzi közelség hatása megmagyarázza, hogy miért vannak egy adott szervezetnek partnerei közvetlen közelében, de azt már nem, hogy bizonyos esetekben miként alakulhat ki egymástól térben távoli partnerek között együttműködés. Ha a kognitív közelségre is kontrollálunk, akkor ez máris világossá válik: az egymással térben szomszédos szervezetek a földrajzi közelség által kerülnek kapcsolatba, ugyanakkor egymástól távol lévő cégek, kutatók között is kialakulhat együttműködés, ha vannak közös ismereteik. Ez az eredmény egyrészt utalhat arra, hogy helyettesítő viszony áll fenn a földrajzi és technológiai közelség között, azonban nem zárja ki annak a lehetőségét sem, hogy kiegészítsék egymást – tehát egymás szomszédságában lévő és hasonló tudással rendelkező szervezetek nagyon nagy eséllyel kooperálhatnak.

5. táblázat

A regressziós metaanalízis eredményei – a különböző közelségi indikátorok és az individuális változók megjelenésének kapcsolata a földrajzi közelség és távolság hatásával (WLS eljárás, súly: SE)

	Közelség (1)	Távolság (2)
Tanulmányok száma	4	6
Megfigyelések száma	35	25
Konstans	1,839*** (0,245)	0,675*** (0,135)
SE	2,975*** (0,538)	0,912 (1,433)
TECH_PROX	0,460*** (0,108)	-1,808*** (0,306)
SOC_PROX	-0,470*** (0,102)	1,118*** (0,220)
CENTRALITY	-1,649*** (0,241)	-0,162*** (0,065)
RESEARCH_POT	0,156 (0,302)	-0,871** (0,144)
Korrigált R^2	0,935	0,898
F-próba	98,330	43,087

Eredményváltozó: a földrajzi távolság hatása annak valószínűségére, hogy létrejön a két szereplő tudáscsere-együttműködése. Zárójelben a paraméterek standard hibái.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

A társadalmi közelség bevonása csökkenti a földrajzi közelség becsült hatását, amit a SOC_PROX változó szignifikáns negatív paramétere jelez. A térben koncentrált szereplők együttműködésre való nagyobb esélye így sem elhanyagolható (ezt mutatja konstans tag és a SOC_PROX paraméterének pozitív különbsége), de a társadalmi közelségre is kontrollálva láthatjuk, hogy a korábbi feltételezésünk (miszerint a térbeli közelség jelentős szerepet játszik az innovációs kapcsolatok kialakulásában) csak részben állja meg a helyét, hiszen ez a hatás részlegesen illúzió.

A technológiai (TECH_PROX_INDEX) és a társadalmi közelség (SOC_INVERSE) esetében nincs jelentősége e mutatók típusának (azok paraméterei a metaregresszióban nem szignifikánsak), tehát a földrajzi közelség/távolság hatásának vizsgálatakor nincs jelentősége annak, hogy egy tanulmány a technológiai vagy a társadalmi közelséget milyen indexszel méri, ha becsülő egyenletébe bevonja az innovációs együttműködést.

A hálózati pozíció (CENTRALITY) befolyásoló hatása továbbra is szignifikáns marad, bevonása egy becslésbe jelentősen csökkenti a földrajzi közelség becsült hatását, tehát a hálózati pozícióra vonatkozó mutató alkalmazása nélkül nagyobb jelentőséget tulajdonítunk a földrajzi közelségnek, mint amekkora a tényleges szerepe. Bár ezt az eredményt nem állíthatjuk egyértelműen párhuzamba a társadalmi közelség bevonásának hatásával, ugyanakkor érdekes látni, hogy a két

partner egymáshoz való viszonyának vagy a partnerek hálózati kapcsolatrendszerének a bevonása egyértelműen csökkenti a várható földrajzi hatást az együttműködés valószínűségére.

Az intézményi és a szervezeti közelségére (INST_PROX, ORG_PROX) közömbösen reagál a földrajzi közelség hatása, azok bevonása a regresszióba nem befolyásolja jelentősen a földrajzi közelség paraméterértékét. Ugyanígy nem tűnik befolyásoló hatásúnak az egyes szereplők kutatási potenciálja (RESEARCH_POT) sem a földrajzi közelség hatására vonatkozó mintán.

A földrajzi távolságot alkalmazó tanulmányok száma magasabb, ugyanakkor kevesebb regressziós eredményt közölnek, mint a közelségi mutatóval operáló íráások. A földrajzi távolság esetében éppen ellentétes hatásokat várunk a metaváltozóktól, mint a földrajzi közelség hatását mérő tanulmányoknál. A kapott eredmények a legtöbb esetben megerősítik ezt a feltételezésünket. A technológiai közelség figyelembevétele csökkenti a földrajzi távolság paraméterértékét, azaz erősíti a földrajzi távolság hatását, míg a társadalmi közelség bevonásának hatása most is azt bizonyítja, hogy a földrajzi távolság érzékelt hatásának egy része csupán a háttérben lévő társadalmi viszonyok eredménye. Tehát a vizsgálatunk szempontjából a két legérdekesebb következtetést (a technológiai és társadalmi közelség figyelembevétele a földrajzi közelség hatásának becslésekor) mindkét részmintán bizonyítani tudjuk.

Érdekes azonban, hogy a (2) egyenlet mintáján vizsgálva a centralitás mutatójának figyelembevétele erősíti a földrajzi távolság hatását, ami azt jelenti, hogy az első mintára vonatkozó állításunknak éppen az ellenkezőjét mondhatjuk ki a második mintán. Ez vélhetően az egyes csoportokba eső hálózattípusok változatosságából adódik. Amikor erre kontrolláltunk (PATENT_NETWORK), megváltozott a többi paraméterérték, ami arra utalhat, hogy a szakirodalom egyelőre kevés tanulmánya összehasonlítható, míg az azokban szereplő hálózattípusok rendkívül változatosak, és ezzel kitűzi a jövőre vonatkozóan ennek a kutatási vonalnak a feladatát.

A földrajzi távolság hatását vizsgáló mintán az egyes szereplők kutatási potenciálja is fontos tényezőnek bizonyul (RESEARCH_POT), amitől a jövőbeli modellépítésnél nem szabad eltekinteni. A hatás negatív, azaz a kutatási potenciált is figyelembe véve erősebb a földrajzi távolság hatása az együttműködés létrejöttére. Ezt – hasonlóan a technológiai közelség figyelembevételéhez – megmagyarázhatja, hogy a közeli partnerek kapcsolatba lépnek egymással a térbeli közelség (azaz kisebb távolság) következtében, ugyanakkor távoli partnerek is együttműködhetnek, ha kutatási potenciáljuk egymáshoz hasonló. Ez ellentmond az első mintán kapott következtetésnek: az (1) egyenletben a kutatási potenciál nem bizonyult szignifikánsnak, ez vélhetően a minták eltéréseinek következménye.

A szignifikáns publikációs torzítást (SE) kiszűrtük az első mintán az (1) egyenletben, ugyanakkor nem találtuk jelentősnek a tanulmányok második csoportján [(2) egyenlet]. Ez alapján úgy tűnik, hogy a földrajzi közelségi mutatót alkalmazó tanulmányok koncentráltak arra, hogy a földrajzi közelség pozitív hatását mutassák ki, míg azok a tanulmányok, ahol a földrajzi távolságot nem transzformálták közelségi mutatóvá, nem válogatták meg, hogy milyen szignifikanciaszint mellett közlik eredményeiket a földrajzi távolság együttműködésekre gyakorolt hatásáról.

Az eredmények alapján azt találtuk, hogy a szereplők földrajzi viszonyának hatása az innovációs együttműködés létrejöttére szignifikáns marad akkor is, ha figyelembe vesszünk más közelségdimenziókat, illetve további vállalati, hálózati jellemzőket. A hatás nagysága azonban nem független a többi alkalmazott magyarázó változótól. Azon empirikus tanulmányok, amelyek a földrajzi közelség mellett a technológiai közelséget is figyelembe veszik, tipikusan erősebb hatást tulajdonítanak a földrajzi közelségnek. Ugyanakkor részben igazolható *Breschi-Lissoni* [2005] tétele, amely szerint, ha figyelembe vesszük a társadalmi kapcsolatokat, akkor kiderül, hogy a földrajzi közelség hatása kevésbé jelentős. Különös, hogy ezzel még a hálózati pozíció bevonása is összhangban lehet. Ettől függetlenül a vizsgált tanulmányok alapján nem szabad elvetnünk a földrajzi közelség figyelembevételét, mivel a társadalmi kapcsolatok vagy kognitív azonosság vizsgálata mellett is befolyásolhatja az innovációs együttműködés létrejöttét.

Összegzés

Az innovációs tevékenységet az utóbbi időben az együttműködés jellemzi. Számos tanulmány vizsgálja, hogy a térbeliség, illetve a közelség többi dimenziója milyen szerepet tölt be a tudásáramlásban. Valóban fontos a földrajzi közelség az innovációs együttműködés kialakulásánál? Vagy a háttérben inkább más tényezők húzódnak meg?

Jelen tanulmány az ezzel a kérdéssel foglalkozó empirikus tanulmányokat tekintette át. Megvizsgáltuk, hogy milyen szerepe van a földrajzi közelségnek az innovációs együttműködés létrejöttében, továbbá azt, hogy milyen más tényezők befolyásolják a kooperációt, és azok hogyan módosítják a földrajzi közelség hatását. A tanulmányok áttekintésénél leíró jellegű elemzést, valamint regressziós metaanalízist alkalmaztunk, amelyek segítségével kvantitatív módon is áttekinthetők az eddigi eredmények. Mind a leíró jellegű áttekintés, mind a regressziós metaanalízis alátámasztja a földrajzi közelség pozitív szerepét az innovációs együttműködés létrejöttében, azaz nagyobb valószínűséggel jön létre K + F-kapcsolat a térben egymáshoz közel elhelyezkedő szereplők között. Ezenkívül az is kimutatható az eddigi empirikus tanulmányok alapján, hogy a közelség más dimenziói (társadalmi, kognitív, intézményi, szervezeti) szintén fontos szerepet töltenek be a K + F-kapcsolatok kialakulásában, a közelség általában pozitívan befolyásolja a kapcsolat létrejöttét. Ráadásul a leíró jellegű áttekintésből látható, hogy a földrajzi közelség hatása nem független a közelség többi dimenziójától, előmozdíthatja azok létrejöttét, vagy épp ellenkezőleg: a többi dimenzióban megfigyelhető közelség pótolhatja a hiányzó térbeli közelséget.

A földrajzi közelség hatására vonatkozó metaanalízis részben alátámasztja ezeket az eredményeket. Azt találtuk, hogy a technológiai közelség figyelembevétele felerősíti a földrajzi közelség hatását, ezzel szemben, ha a társadalmi közelséget is szerepeltetik a magyarázó változók között, az csökkenti a földrajzi közelségnek tulajdonított hatást. Ugyanakkor az intézményi és a szervezeti közelség alkalmazása magyarázó változóként nem befolyásolja szignifikánsan a földrajzi közelség paraméterértékét.

A metaregresszióknak az az eredménye, hogy a technológiai közelség figyelembevételével erősíti a földrajzi közelség hatását, arra enged következtetni, hogy a földrajzilag egymástól távol elhelyezkedő partnerek is kapcsolatba kerülhetnek egymással, ha azonos a tudásbázisuk. Ha erre a hatásra kontrollálunk, akkor egyértelmű a földrajzi közelség hatása egymástól akár teljesen eltérő témában jártas partnerek között is. Ugyanakkor részben el kell fogadnunk *Breschi–Lissoni* [2005] állítását: a földrajzi közelség hatása bizonyos részben illúzió, és az együttműködések hátterében a társadalmi kapcsolatok állnak, amelyeknek vannak térbeli korlátai.

Tehát összességében elmondható, hogy a földrajzi közelség meghatározó szerepet játszik az innovációs együttműködések létrejöttében. Ez akkor is fennáll, ha a közelség más dimenzióit is figyelembe vesszük, azonban a hatás nagysága nem független a szereplők közötti technológiai hasonlóságoktól, társadalmi kapcsolatoktól. Annak érdekében, hogy pontos képet kapjunk a földrajzi közelség együttműködésre gyakorolt hatásától, ezeket a változókat mindenképpen figyelembe kell venni a jövőbeli empirikus kutatásokban.

Eredményeink értelmezésekor fontos szem előtt tartani azt a tényt, hogy a szakirodalom kiválasztásakor módszertani szempontok szerint választottuk ki a vizsgált tanulmányokat. További óvatosságra int a következtetésekkel kapcsolatban, hogy a metaregresszióknak megfigyeléseinek jelentős része két tanulmány elemzésein alapszik. A jövőben várható sokszínű hálózatelemzési tanulmányok eredményeit később ismét érdemes lesz összegezni, és összevetni a jelenlegi következtetéseinkkel.

Hivatkozások

- AUTANT-BERNARD, C.–BILLAND, P.–FRACHISSE, D.–MASSARD, N. [2007]: Social distance versus spatial distance in R&D cooperation: Empirical evidence from European collaboration choices in micro and nanotechnologies. *Papers in Regional Science*, Vol. 86. No. 3. 495–519. o.
- BEAUDRY, C.–SCHIFFAUEROVA, A. [2009]: Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, Vol. 38. No. 2. 318–337. o.
- BODOR ÁKOS [2013]: Az innovációs együttműködések fejlesztésének dilemmái. Megjelent *Bretter Zoltán–Vörös Zoltán* (szerk.): A tudomány megszelídítése. Tanulmányok a közpolitika köréből. PTE BTK Politikai Tanulmányok Tanszék, Pécs, 45–66. o.
- BONACCORSI, A.–COLOMBO, M. G.–GUERINI, M.–LAMASTRA, C. R. [2013]: University-industry collaborations in high-tech industries: the role of geographical, social and cognitive proximity. 35. DRUID Celebration Conference, Barcelona, június 17–19. http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/d70lagex921encr8gdjvh8c47ii0.pdf.
- BOSCHMA, R. [2005]: Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional studies*, Vol. 39. No. 1. 61–74. o.
- BOSCHMA, R.–FRENKEN, K. [2010]: The spatial evolution of innovation networks. A proximity perspective. Megjelent: *Boschma, R.–Martin, R.* (szerk.): *Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham, 120–135. o.
- BRESCHI, S.–LISSONI, F. [2005]: “Cross-Firm” Inventors and Social Networks: Localized Knowledge Spillovers Revisited. *Annales d’Economie et de Statistique*, 79/80. 189–209. o.

- BROEKEL, T. [2012]: The co-evolution of proximities-a network level study. *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*, No. 1217.
- BROEKEL, T.–BOSCHMA, R. [2011]: The cognitive and geographical composition of ego-networks of firms – and how they impact on their innovation performance. *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*. Utrecht University, Section of Economic Geography. No. 1118.
- BROEKEL, T.–BOSCHMA, R. [2012]: Knowledge networks in the Dutch aviation industry: the proximity paradox. *Journal of Economic Geography*, Vol. No. 2. 409–433. o.
- BROEKEL, T.–HARTOG, M. [2013]: Explaining the Structure of Inter-Organizational Networks using Exponential Random Graph Models. *Industry and Innovation*, Vol. 20. No. 3. 277–295. o.
- CANTNER, U.–HINZMANN, S.–WOLF, T. [2013]: The coevolution of innovative ties and technological proximity. 35. DRUID Celebration Conference. Barcelona, június 17–19. http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/vpyxjhw0ss6n36c5svqig6c7nam9.pdf.
- CANTNER, U.–GRAF, H. [2006]: The network of innovators in Jena: An application of social network analysis. *Research Policy*, Vol. 35. No. 4. 463–480. o.
- CANTNER, U.–MEDER, A. [2007]: Technological proximity and the choice of cooperation partner. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, Vol. 2. No. 1. 45–65. o.
- CASSI, L.–PLUNKET, A. [2010]: The determinants of co-inventor tie formation: Proximity and network dynamics. *Papers in Evolutionary Geography*. Utrecht University, Section of Economic Geography.
- CASSI, L.–PLUNKET, A. [2012]: Research Collaboration in Co-Inventor Networks: Combining Closure, Bridging and Proximities. MPRA Paper.
- COOKE, P. [1992]: Regional innovation systems: Competitive regulation in the New Europe. *Geoforum*, Vol. 23. No. 3. 365–382. o.
- CRESCENZI, R.–NATHAN, M.–RODRÍGUEZ-POSE, A. [2013]: Do inventors talk to strangers? On proximity and collaborative knowledge creation. *Papers in Evolutionary Economic Geography*. Utrecht University, Section of Economic Geography.
- CUNNINGHAM, S. W.–WERKER, C. [2012]: Proximity and collaboration in European nanotechnology. *Papers in Regional Science*, Vol. 91. No. 4. 723–742. o.
- CSIZMADIA ZOLTÁN [2008]: Együttműködés és újítóképesség – az innováció regionális rendszerének kapcsolathálózati alapjai. *Szociológiai Szemle*, 18. évf. 2. sz. 22–56. o.
- CSIZMADIA ZOLTÁN–GROSZ ANDRÁS [2011]: Innováció és együttműködés – A kapcsolathálózatok innovációra gyakorolt hatása. *Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja, Pécs–Győr*.
- D’ESTE, P.–GUY, F.–IAMMARINO, S. [2013]: Shaping the formation of university–industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography*, 13. No. 4. 537–558. o.
- GIULIANI, E.–ARZA, V. [2009]: What drives the formation of ‘valuable’ university–industry linkages? Insights from the wine industry. *Research Policy*, 38. No. 6. 906–921. o.
- GLAESER, E. L.–KALLAL, H. D.–SCHEINKMAN, J. A.–SHLEIFER, A. [1992]: Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, Vol. 100. No. 6. 1126–1152. o.
- HANAKI, N.–NAKAJIMA, R.–OGURA, Y. [2007]: The dynamics of R&D collaboration in the IT industry. www.gsim.aoyama.ac.jp/~bew/draft.070412.pdf.
- HANSEN, T. [2013]: Substitution or overlap? The relations between geographical and non-spatial proximity dimensions in collaborative innovation projects. *CIRCLE Electronic Working Papers*. Lund University, CIRCLE-Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy.

- HARDEMAN, S.–FRENKEN, K.–NOMALER, Ö.–TER WAL, A. L. J. [2012]: A proximity approach to territorial science systems. Paper prepared for the EUROLIO Conference on 'Geography of Innovation' Saint-Etienne.
- HOWELLS, J. R. L. [2002]: Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Studies*, Vol. 39. No. 5–6. 871–884. o.
- INZELT ANNAMÁRIA–SZERB László [2003]: Az innovációs aktivitás vizsgálata ökonometriai módszerekkel. *Közgazdasági Szemle*, 50. évf. 11. sz. 1002–1021. o.
- JAFFE, A. B. [1986]: Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value. *The American Economic Review*, Vol. 76. No. 5. 984–1001. o.
- JAFFE, A. B. [1989]: Real Effects of Academic Research. *The American Economic Review*, Vol. 79. No. 5. 957–970. o.
- JAFFE, A. B.–TRAJTENBERG, M.–HENDERSON, R. [1993]: Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108. No. 3. 577–598. o.
- KIRAT, T.–LUNG, Y. [1999]: Innovation and proximity territories as loci of collective learning processes. *European Urban and Regional Studies*, Vol. 6. No. 1. 27–38. o.
- KNOBEN, J.–OERLEMANS, L. A. [2006]: Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8. No. 2. 71–89. o.
- KRAMMER, S. M. S. [2009]: International alliances and technology diffusion: An analysis of the global tire industry. <http://ssrn.com/abstract=1515731>.
- KRAMMER, S. M. S. [2013]: Diversification and dyadic similarities in technology sharing: Differences between exploitation and exploration alliances. 35. DRUID Celebration Conference, Barcelona, június 17–19. http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/11sap932t8g9vjb86q5l78a3u920.pdf.
- KRUGMAN, P. [1991]: Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, Vol. 99. No. 3. 483–499. o.
- LÁNYI BEATRIX [2011]: Az innovációs együttműködés okai és típusai a vegyiparban. *Veze-téstudomány*, 42. évf. 7–8. sz. 38–46. o.
- LENGYEL IMRE [2008]: A közelség alakváltozásai a tudásalapú helyi gazdaságfejlesztésben. Megjelent: *Lengyel Imre: Kérdőjelek a régiók gazdasági fejlődésében*. JATEPress, Szeged, 109–129. o.
- LINCOLN, J. R.–GUILLOT, D. [2009]: Innovation and Change in the Process of Alliance Formation in the Japanese Electronics Industry. CEI Working Paper Series. Center for Economic Institutions, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University.
- LUCAS, R. E. [1988]: On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22. 3–42. o.
- MALMBERG, A.–MASKELL, P. [2006]: Localized learning revisited. *Growth and Change*, Vol. 37. No. 1. 1–18. o.
- MARIESSE, J.–TURNER, L. [2005]: Measurement and Explanation of the Intensity of Co-publication in Scientific Research: An Analysis at the Laboratory Level. NBER Working Papers, No. 11172.
- MARSHALL, A. [1920/1890]: *Principles of Economics An Introductory Volume*. 8. kiadás, Macmillan and Co., London.
- MEDER, A. [2008]: Technological and geographical patterns in the choice of cooperation partner. *Jena Economic Research Papers*, No. 054.

- MIGUÉLEZ, E. [2012]: How do geographically mobile innovators influence network formation? *Papers in Evolutionary Economic Geography*. Utrecht University, Section of Economic Geography.
- MOWERY, D. C.–OXLEY, J. E.–SILVERMAN, B. S. [1998]: Technological overlap and interfirm cooperation: implications for the resource-based view of the firm. *Research Policy*, Vol. 27. No. 5. 507–523. o.
- NAVARETTI, G. B.–BUSSOLI, P.–ULPH, D.–VON GRAEVENITZ, G. [2002]: Information sharing, research coordination and membership of research joint ventures. CEPR Discussion Paper, No. 3134.
- NELSON, R. [1993]: *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press, Oxford–New York.
- NOOTEBOOM, B. [2000]: *Learning and innovation in organizations and economies*, Oxford University Press.
- OECD [2005]: *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 3rd Edition. www.oecd.org/sti/oslomannual.
- PAIER, M.–SCHERNGELL, T. [2011]: Determinants of collaboration in European R&D networks: empirical evidence from a discrete choice model. *Industry and Innovation*, Vol. 18. No. 1. 89–104. o.
- ROMER, P. M. [1990]: Endogenous Technological Change. *The Journal of Political Economy*, Vol. 98. No. 5. S71–102. o.
- SAXENIAN, A. [2000]: *Regional networks in Silicon Valley and Route 128*. Megjelent: *Acs, Z. J. (szerk.): Regional Innovation, Knowledge, and Global Change*. Pinter, London–New York.
- SOLOW, R. [1957]: Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39. No. 3. 312–320. o.
- STANLEY, T. D.–DOUCOULIAGOS, H. [2012]: *Meta-Regression Analysis in Economics and Business*. Routledge, Oxford.
- STUART, T. E. [1998]: Network positions and propensities to collaborate: An investigation of strategic alliance formation in a high-technology industry. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 43. No. 3. 668–698. o.
- TER WAL, A. L. J. [2011]: The dynamics of the inventor network in German biotechnology: geographical proximity versus triadic closure. *Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)*. Utrecht University, Section of Economic Geography.
- TORRE, A.–GILLY, J.-P. [2000]: On the Analytical Dimension of Proximity Dynamics. *Regional Studies*, Vol. 34. No. 2. 169–180. o.
- USAI, S.–MARROCU, E.–PACI, R. [2013]: Networks, proximities and inter-firm knowledge exchanges. CRENoS Working Paper, No. 11.
- VARGA ATTILA [2009]: *Térszerkezet és gazdasági növekedés*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- VARGA ATTILA–HORVÁTH MÁRTON [2014]: Regional knowledge production function analysis. Megjelenik: *Anderson, M.–Karlsson, C. (szerk.): Handbook of Research Methods and Applications in Economic Geography*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- VONORTAS, N. S.–OKAMURA, K. [2009]: Research partners. *International Journal of Technology Management*, Vol. 46. No. 3–4. 280–306. o.
- WUYTS, S.–COLOMBO, M. G.–DUTTA, S.–NOOTEBOOM, B. [2005]: Empirical tests of optimal cognitive distance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 58. No. 2. 277–302. o.
- ZIRULIA, L.–BRESCHI, S.–MALERBA, F. [2012]: Tie formation over the network life cycle: evidence from telecommunications. Paper presented at the DRUID Summer Conference. Copenhagen Business School.