

GYURKOVICS JÁNOS–VAS ZSÓFIA

# Összefüggések a hálózatok jellemzői és a vállalkozások innovációs teljesítménye között

Szakirodalmi áttekintés

A technológiák egyre összetettebbé válásával ritka, hogy a vállalkozások minden szükséges kompetenciával rendelkeznek egy-egy sikeres innováció megvalósításához. A hiányzó ismeretek pótlása és a változatosabb tudáshoz való hozzáférés érdekében a vállalkozások tudáshálózatokba kapcsolódnak be, így vonva be szervezetén kívüli szereplőket innovációs folyamataikba. Ezáltal innovációs teljesítményük már nemcsak belső erőforrásaiktól, hanem a tudáshálózatokban elfoglalt pozíciójuktól és más partnerekkel kialakított kapcsolataik struktúrájától is függ. Bár az interakciók jelentősége megnőtt, a szereplők hálózatban betöltött pozíciója és a közöttük lévő kapcsolatok struktúrájának empirikus vizsgálata meglehetősen kezdetleges az innovációs teljesítménnyel kapcsolatos kutatásokban. Jelen tanulmány célja, hogy rávilágítson a társadalmi hálózatok elemzési módszereiben rejlő lehetőségekre a vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos kutatásokban, ismertetve a hálózati pozíció és struktúra mérésének főbb mutatóit, azok innovációkutatáshoz kapcsolódó értelmezését, valamint a vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos összefüggéseiket és a további lehetséges kutatási irányokat.\*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: D85, L14, L25, O31.

## Bevezetés

A hálózatok tanulmányozása egyre intenzívebben jelenik meg a közgazdasági kutatásokban. A hálózatok iránti érdeklődés növekedése egyrészt a gazdasági folyamatok társadalmi kapcsolatokba ágyazottságának elfogadásából (*Granovetter* [1985]),

\* A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosítószámú, Az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.

Gyurkovics János tanársegéd, SZTE Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani és Gazdaságfejlesztési Intézet (e-mail: gyujan@eco.u-szeged.hu).

Vas Zsófia egyetemi docens, SZTE Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtani és Gazdaságfejlesztési Intézet (e-mail: vas.zsofia@eco.u-szeged.hu).

A kézirat első változata 2021. január 7-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <https://doi.org/10.18414/KSZ.2021.11.1171>

másrészt a szereplők közötti kapcsolatok jelentőségének felismeréséből fakad (Borgatti–Foster [2003]). A hálózatkutatás előtérbe kerülését segítette az a felismerés, hogy a vállalkozások innovációs tevékenységük során hiányzó erőforrásaik és kompetenciáik pótlása érdekében egyre gyakrabban lépnek együttműködésbe más, szervezeten kívüli szereplőkkel (Powell és szerzőtársai [1996]). Csekély ugyanis annak a valószínűsége, hogy a szervezeten belül álljon rendelkezésre egy vállalkozás innovációs tevékenységéhez szükséges minden tudás (Lundvall [1992]). Így nem meglepő, hogy a gazdasági növekedés és fejlődés szempontjából meghatározó szerepet játszó innováció folyamatának megértéséhez is egyre többször alkalmazzák a hálózati megközelítést.

Az innováció jelenségével kapcsolatos gondolkodás és kutatás az elmúlt három évtizedben jelentősen átalakult. A tradicionális schumpeteri megközelítés, miszerint a vállalkozások egymástól elszigetelten folytatják innovációs tevékenységüket, háttérbe szorult (Godin [2006]). Ehelyett az innovációt olyan nemlineáris, interaktív folyamatként kezdték kezelni, amelynek középpontjában különböző szervezetek és intézmények halmaza, valamint a közöttük lévő kapcsolatok állnak (Lundvall [1992], Vas–Bajmócy [2012]). Az innovációt különböző (üzleti, akadémiai és kormányzati) szereplők együttműködésén alapuló jelenséggként értelmezik, amelyet a társadalmi kapcsolatrendszerek határoznak meg (Glückler [2007], Csizmadia–Grosz [2011], Lengyel [2012], Vas–Bajmócy [2012]). Összességében tehát a vállalkozások nem önállóan végzik innovációs tevékenységüket, hanem szervezeten belüli és kívüli szereplőkkel interakcióba lépve, így innovációs teljesítményük függ a belső innovációs kapacitásuktól, valamint a más szereplőkkel kialakított kapcsolataik struktúrájától (Doloreux [2002]).

Bár az innovációval foglalkozó szakirodalom hangsúlyozza a szereplők közötti interakciók jelentőségét, a közöttük lévő kapcsolatok jellemzőinek megfelelő elméleti és empirikus megragadása meglehetősen kezdetleges (Stuck és szerzőtársai [2016]). A probléma egyrészt abból ered, hogy az innovációs tevékenységgel foglalkozó kutatások a szereplők közötti hálózatokat gyakran csak szimbolikus értelemben kezelik (Grabher [2006]), és nem határozzák meg, mit értenek hálózaton, s gyakran minden együttműködésre irányuló jelenséget hálózatként kezelnek. A probléma másik forrása, hogy csak kevés empirikus elemzés kísérli meg feltárni a szereplők által alkotott hálózatok jellegzetességei és innovációs teljesítménye közötti összefüggést. Végül a hazai innovációkutatással foglalkozó irodalomból hiányzik a társadalmi hálózatok elemzésével kapcsolatos fogalmak és eszközök szisztematikus értelmezése. Cikkünkben e hiányosságok pótlására teszünk kísérletet.

Tanulmányunk célja, hogy rávilágítson a társadalmi hálózatok elemzési (*social network analysis*, SNA) módszereiben rejlő lehetőségekre a vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos kutatásokban, valamint hogy rendszerezze a hazai kutatóközönség számára a szereplők hálózati pozíciójának és a hálózatok struktúrájának innovációkutatáshoz kapcsolódó értelmezéseit, illetve a vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos összefüggéseit.

Bár az innováció komplex folyamata számos szereplőt és a közöttük lévő interakciókat is felöleli, mégis elmondható, hogy az innovációs teljesítmény legnagyobb

része a vállalati szektorhoz köthető (Lundvall [1992]). Így az áttekintésben csak olyan kutatásokat mutatunk be, amelyek a vállalkozások innovációs teljesítményével foglalkoznak, és szervezetközi hálózatokra építenek. Az egyének közötti, interperszonális, valamint a szervezeteken belüli hálózatokkal nem foglalkozunk. Természetesen az akadémiai és a kormányzati szféra szereplői is prominens tagjai a szervezetközi hálózatoknak, de az innováció szempontjából a vállalati kör a meghatározó, elsősorban a vállalkozókat tekintjük innovátoroknak. A téma átfogó jellegére való tekintettel azonban további szűkítések alkalmazására is szükségünk van, amit a korábban ismertetett problémák alapján teszünk meg. Egyrészt az áttekintésbe olyan kutatásokat vonunk be, amelyek az innovációhoz kötődő tudás átadásán alapuló (tudás) hálózatokat vizsgálnak, s a szereplők közötti együttműködés valamilyen komplex technológiai probléma megoldására irányul (Giuliani [2007b], Juhász és szerzőtársai [2016]). Másrészt a tanulmányok válogatásakor a társadalmi hálózatok elemzésének módszertanát alkalmazó empirikus kutatásokra helyezzük a hangsúlyt, mindezzel kiszűrve azokat az elemzéseket, amelyek pusztán szimbolikus értelemben kezelik a szervezetközi hálózatokat. A tisztán elméleti megközelítésű, valamint a modellezésen alapuló vizsgálatok sem képezik az áttekintés tárgyát.

Tanulmányunk a következőképpen épül fel. Elsőként áttekintjük az innováció és a vállalati innovációs teljesítmény megértéséhez szükséges főbb ismereteket, rávilágítva, hogy az innovációs teljesítmény vizsgálatába milyen újdonságokat hozott a hálózatkutatás. Majd a tudáshálózatokkal kapcsolatos ismereteket összegezzük. Ezt követően a vállalkozások innovációs teljesítményével társadalmihálózat-elemzési (SNA) megközelítésben foglalkozó tanulmányok eredményeit mutatjuk be. Ebben a fejezetben egyrészt áttekintjük a főbb SNA-mutatók vállalati innovációkutatáshoz kapcsolódó értelmezését, majd erre alapozva ismertetjük a hálózati pozíció és a hálózati struktúra vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos összefüggéseit. Végül a főbb megállapításaink összefoglalásával és további kutatási irányok felvázolásával zárjuk írásunkat.

## A vállalati innovációs teljesítmény és a hálózatok

Az innováció a gazdasági növekedés és fejlődés meghatározó forrása. A szakirodalom az innovációt a tudásteremtés, -terjedés és -alkalmazás interaktív folyamatként ragadja meg (Asheim [1999], Edquist [2005]), és e tudásalapú folyamatok jelentőségét hangsúlyozzák többek között az innovációs milió (Camagni [1991]), a tudástúlsordulás (Bottazzi–Peri [2003]), az innovációs hálózatok (Powell–Grodal [2005]) vagy az innovációs rendszerek (Lundvall [1992]) elméletei.

A fenti elméleti megközelítések mindegyike rávilágít arra, hogy egy szervezeten belül legtöbb esetben nem áll rendelkezésre egy sikeres innováció megvalósításához minden szükséges tudás. Korlátozott belső kapacitásaik miatt a vállalkozások számára a versenyben való helytálláshoz nélkülözhetetlen a külső tudáshoz való hozzáférés (Powell és szerzőtársai [1996]). A szaktudás és a képességek ráadásul nem egyenlő mértékben oszlanak meg az egyének, a szervezetek, a régiók, valamint a nemzetek

között, ezért az innovációs tevékenységek támogatásához hálózati kapcsolatok kialakítására és interaktív tanulásra van szükség (Lundvall [1998]). Széles körben felismerték a kapcsolatoknak az innovációs folyamatban betöltött kulcsszerepét (Kleine-Rosenberg [1986], Rothwell [1994]), hiszen az interakciók által válnak a vállalkozások egy hálózat, egy rendszer részévé. A *Triple Helix* (hármasspirál) elnevezésű modell is az innováció folyamatának ezen összetettségét ragadja meg, kiemelve az egyetem, az ipar és a kormányzat közötti kapcsolatok és kölcsönhatások jelentőségét (Etzkowitz-Leydesdorff [2000], Lengyel-Leydesdorff [2008]). Később a *Quadruple Helix* (négyes spirál) – amely negyedik spirálként hozzáadja a médiaalapú és kultúrára épülő közönységet és civil társadalmat – még szélesebb kontextusba ülteti a tudásteremtés, -terjedés és az innováció folyamatát, és rávilágít e folyamatok társadalmi beágyazottságára (Carayannis és szerzőtársai [2012]).

Az innovációs tevékenységek során megfigyelhető kapcsolatok nagyon sokszínűek lehetnek. Létrejöhhetnek különböző piaci és nem piaci szereplők között, lehetnek formálisak vagy baráti, bizalmi alapúak, irányulhatnak egy- vagy többirányú tőke- és tudásáramlásra és interaktív tanulásra (Tödtling és szerzőtársai [2011], Inzelt [2004], Csizmadia-Grosz [2011]). Hálózatokban való részvételre ugyanakkor nemcsak a hiányzó tudáselemek, kompetenciák pótlása, hanem a változatosabb tudáshoz, technológiákhoz való hozzáférés, méretgazdaságossági előnyök vagy a bezáródás (*lock-in*) elkerülése miatt is szükség van (Boschma [2005], Mancinelli-Mazzanti [2009], Phelps [2010]).

### *Kapcsolatok jelentősége a vállalkozások innovációs teljesítményében*

A vállalkozások hálózatokba való beágyazottsága lényegi kérdés innovációs teljesítményük szempontjából. Azt azonban, hogy mit is értünk innovációs teljesítményen, nehéz pontosan meghatározni. Egyes elképzelések az innovációs teljesítményt az innovációs tevékenység során szükséges inputfeltételek (például inkubáció, K + F, finanszírozás), valamint a termelékenységre gyakorolt hatásának függvényében vizsgálják, mások – leginkább a szakpolitika-alkotás szemszögéből nézve – a már meglévő vagy mások által elért eredmények összehasonlításában értelmezik az innovációs teljesítményt (Edquist és szerzőtársai [2018], Halpern-Muraközy [2010]).

A kapcsolatok innovációs teljesítményre gyakorolt pozitív hatására világít rá, hogy az elmúlt évtizedekben addig nem tapasztalt mértékben nőtt a külső kapcsolatok aránya a K + F-együtműködésekben (Hagedoorn [2002]). Az innovációs célú partnerkapcsolatok által hozzáférhető külső erőforrások és kapacitások képessé teszik és ösztönzik a vállalatot az innovációra, miközben a partnerség hiánya negatív hatással van az innovációs teljesítményre (Bullinger és szerzőtársai [2004], Hewitt-Dundas [2006], Nieto-Santamaría [2007]). Még nagyobb hatásuk van a bizalmi alapú együtműködéseknek (Brioschi és szerzőtársai [2002]). Ugyanakkor az is bizonyított, hogy a külső partnerek eltérő jellege (például versenytárs, beszállító, vevő, egyetem) és céljai egészen különböző módon befolyásolják az együtműködés módját, rendszerességét és kockázatát, valamint az innováció kimenetelét, hogy radikális vagy inkrementális, termék- vagy

üzletifolyamat-innováció jön létre (*Tether* [2002], *Doloreux* [2004], *Nieto–Santamaría* [2007]). A hatás jellemzően a vállalat iparági hovatartozásától és a mérettől is függ. Csak elvétve született olyan kutatás, amely az előzőkkel ellentétben nem támasztja alá a kapcsolatok innovációs teljesítményre gyakorolt pozitív hatását (például *Larsson–Malmberg* [1999] a svéd gépgyártás esetében).

A vállalkozások innovációs teljesítményének vizsgálata során a *kapcsolatok térbeliségére* szintén kiemelt figyelem irányul. Kezdetben azt gondolták, hogy a térbeli közelség önmagában elősegíti a cégek közötti tudásáramlást és az innovációt. Később azonban kiderült, hogy a kis földrajzi távolság szükséges, de nem elégséges az interakciók létrejöttéhez. A sikeres tudásteremtési, -terjedési és adaptációs folyamatokhoz a szereplők hasonlóságára (például kognitív vagy szervezeti közelségre) és azonos közegbe való tartozására (például intézményi vagy társadalmi közelségre) is szükség van (*Boschma* [2005]). Tehát nem az a fontos, hogy a szereplők térben közel legyenek egymáshoz, hanem hogy aktívan bekapcsolódjanak az iparág meghatározó hálózataiba (*Castells* [1996], *Giuliani* [2007a]). Így az intenzívebb együttműködésből fakadóan a szereplők magasabb innovációs teljesítményt képesek elérni (*Cooke és szerzőtársai* [1997], *Asheim–Isaksen* [2002]). Beigazolódott azonban az is, hogy pusztán a helyi szereplők közötti együttműködés ehhez nem elegendő. Egy térség szereplőinek innovációs teljesítményét befolyásolja a szereplők által alkotott hálózatok térbeli konfigurációja (*Boschma–Ter Wal* [2007], *Schilling–Phelps* [2007]).

A sikeres innovációhoz a helyi tudás mellett a térben távolabbi partnerektől, térségen kívüli szereplőktől származó tudásra is szükség van, amellyel a hiányzó vagy csak korlátozottan rendelkezésre álló szakértelemhez is hozzáférés nyílik (*Bathelt és szerzőtársai* [2004]). Azaz a helyi szereplők közötti és a térségen kívüli, globális szereplőktől származó tudásáramlás együttesen befolyásolja az innováció folyamatát (*Cooke és szerzőtársai* [2007], *Moodysson* [2008]). A sikeres innovációs tevékenység folytatásához a vállalkozásoknak hálózataik kialakításakor törekedniük kell a térségen belüli és kívüli kapcsolataik egyensúlyban tartására (*Sternberg–Arndt* [2001]). Ha a sűrű lokális együttműködések mellett hiányoznak a térségen kívüli kapcsolatok, akkor a szereplőknek egy idő után már nincs mit tanulniuk egymástól, így bezáródnak ugyanazokba a technológiai megoldásokba (*Camagni* [1991], *Boschma* [2005]).

### *A hálózatok típusai*

Az együttműködések tanulmányozásakor érdemes megvizsgálni, hogy a vállalkozások milyen típusú hálózatokban vesznek részt. Az üzleti hálózatok a gazdasági szereplők folyamatos üzleti és nem üzleti interakcióján alapuló, koordinált hálózatok (*Keeble–Wilkinson* [1999]). Jellemzően formális, piaci, társadalmi és intézményi kapcsolatok együttesén alapulnak, és fontos szerepet tölthetnek be a tőke, az információ és a helyi tudás áramlásában (*Giuliani* [2007b]). Kialakulásuk a szereplők közötti nem tervezett, gyakran véletlenszerű, *ad hoc* interakciók révén történik.

Ezzel szemben a *tudáshálózatok* a szereplők (például vállalkozások, egyetemek, kutatóintézetek) közötti innovációhoz kötődő tudás átadásán alapulnak, és

kifejezetten valamilyen komplex technológiai probléma megoldására irányulnak (Giuliani [2007b], Juhász és szerzőtársai [2016]). A szereplők már létező tudáselemek felhasználásával és újrakombinálásával dolgozzák ki a problémákra a megoldásokat, amelyhez a hiányzó tudáselemek tudatos felkutatására és megszerzésére van szükség. Így míg az üzleti hálózatokban való részvétel a szokásos gazdasági tevékenység folytatása révén megtörténik, addig a tudáshálózatokban való részvétel az innovációhoz szükséges tudás aktív megszerzésére irányuló cselekvés révén valósul meg.

Emiatt az üzleti és a tudáshálózatok felépítése között jelentős eltérések vannak. Az üzleti hálózatokban a laza, *ad hoc* piaci kapcsolatok miatt a szereplők szélesebb köre vesz részt, ellenben a tudáshálózatokban a technikai segítségnyújtáson alapuló kapcsolatokon keresztül már nem minden szereplő képes a hálózatba bekapcsolódni (Giuliani [2007b]). A tudáshálózatok szelektívebbek az üzleti hálózatokhoz képest, vagyis a hálózat nem minden szereplője fér egyenlően hozzá a szükséges tudáshoz. A tudásáramlás különböző szereplők közötti interakciók révén jön létre, így az is befolyásolja a tudásáramlás mértékét, hogy milyen a kapcsolatok konfigurációja (Cowan és szerzőtársai [2004]). A vállalkozások az innovációk létrehozásának legfontosabb szereplői, így a tudáshálózatok esetében is nagyobb figyelem irányul rájuk más szereplőkkel szemben. Innovációs teljesítményüket a belső tudásbázisuk mellett a külső tudáshoz való hozzáférésük határozza meg. A vállalaton kívüli tudás elérhetősége pedig nagymértékben függ a vállalkozás tudáshálózatban elfoglalt pozíciójától, valamint a teljes hálózat strukturális felépítésétől (Ahuja [2000]).

Tehát a vállalkozások innovációs teljesítményének jobb megértéséhez nemcsak az interakciók formális vagy informális jellegének, a szereplők típusának, az együttműködés intenzitásának, valamint a térbeliségnek a figyelembevételére van szükség, hanem a tényleges kapcsolatokon alapuló tudáshálózatok mélyebb vizsgálatára is, amelyhez a társadalmi hálózatok elemzése megfelelő módszertani alapot nyújt.

## A hálózati pozíció és a struktúra szerepe a vállalkozások innovációs teljesítményében

Az innováció interaktív megközelítésének elterjedésével az innovációval és technológiai változással foglalkozó kutatásokban egyre gyakrabban alkalmazzák a társadalmi hálózat-elméleti és -elemzési ismereteket. Az innovációt hálózati alapokon vizsgáló kutatók rámutattak, hogy a vállalkozások innovációs teljesítményének egy része a szervezetközi hálózatokban elfoglalt *pozíciójukkal* van összefüggésben (Ahuja [2000], Soda [2011]), míg mások a hálózatok *strukturális jellegzetességeinek* vállalati innovativitásra gyakorolt hatását vizsgálták (Schilling–Phelps [2007], Karamanos [2012]).

Tanulmányunkban mi is a vállalati innovációs teljesítménnyel kapcsolatos kutatások e két körét mutatjuk be. Mindkét esetben előbb ismertetjük a hálózati pozíció és struktúra mérésére leggyakrabban alkalmazott SNA-mutatókat, valamint azok vállalati innovációkutatáshoz kapcsolódó értelmezését, majd erre alapozva áttekintjük azokat a kutatásokat, amelyek a vállalatok innovációs teljesítményéhez kapcsolódóan kísérelnek meg összefüggéseket feltárni.

Az empirikus kutatások összegyűjtésekor kulcsszavas keresést alkalmaztunk, amelyben az innovációs teljesítmény, illetve a társadalmi hálózatok elemzése kifejezések és változataik képezték a keresés alapját: *innovation, innovation performance, social network analysis, SNA, network analysis, network, alliance*. Az így megtalált, nagyságrendileg hatvan cikk körét azonban tovább kellett szűkíteni, hogy a bevezetésben felvázolt problémákra pontosabb választ kapjunk. Egyrészt csak olyan tanulmányok kerültek a vizsgálati körbe, amelyek a vállalkozások innovációs teljesítményével foglalkoznak, hiszen ők felelősek az innovációk létrehozásának legnagyobb részéért (Lundvall [1992]). Másrészt a hálózatok azonosításakor a szervezetközi hálózatokkal foglalkozó kutatásokat vettük csak figyelembe, így a szervezeteken belüli vagy a személyek közötti hálózatokra építő kutatások nem kerültek be az elemzésbe. További fontos szelekciós szempont volt, hogy az elemzésbe az innovációhoz kötődő tudás átadásán alapuló tudáshálózatokkal foglalkozó vizsgálatok kerüljenek be, így a más típusú hálózatokkal (például értékesítési hálózatok, egyéb üzleti hálózatok) foglalkozó kutatások kimaradjanak. Végül a tanulmányok szelektálásakor a társadalmi hálózatok elemzésének módszertanát alkalmazó empirikus kutatásokra helyeztük a hangsúlyt, így a tisztán elméleti megközelítésű, valamint a modellezésen alapuló vizsgálatok is kimaradnak az áttekintésből. Az ismertetett szelekciós szempontok alkalmazása után nyolc olyan tanulmányt azonosítottunk, amelyek alkalmasak a probléma bemutatására. Ezek alapján kiderül, hogy a 2000-es évek óta kezdtek el empirikusan foglalkozni a hálózatok jellegzetességei és az innovációs teljesítmény közötti összefüggésekkel a társadalmi hálózatok elemzésének módszerét alkalmazva.

### *Hálózati pozíció és innovációs teljesítmény*

A hálózati pozíció a szereplők közötti diadikus kapcsolatok segítségével írja le az adott szereplő relatív helyzetét a hálózat többi tagjához képest (Fang és szerzőtársai [2014]). A vállalkozások tudáshálózatban elfoglalt pozíciója befolyásolja az innovációhoz szükséges új, szervezeten kívüli információhoz és tudáshoz való hozzáférést. Megfigyelték, hogy azok a vállalkozások, amelyek központibb szerepet töltenek be egy hálózatban, magasabb innovációs teljesítményre képesek (Owen-Smith–Powell [2004]).

A hálózati pozíció vizsgálatokor leggyakrabban a szervezetek közvetlen kapcsolatainak számát veszik alapul – melyet a teljes fokszám (*degree*) vagy fokszámcentralitás (*degree centrality*) mutatójával mérik –, ugyanis a közvetlen kapcsolatokon keresztül a szervezet számos előnyhöz juthat. Egyrészt könnyebben férhet hozzá a szervezetenél hiányzó új, kiegészítő jellegű tudáshoz (Karamanos [2012]), másrészt számos közvetlen partnerrel való együttműködés révén csökkenhet a megosztott tudás pontosságával kapcsolatos kockázat, hiszen ugyanazt a tudáselemet több csatornán keresztül tudja ellenőrizni a szervezet (Ahuja [2000]). A több közvetlen kapcsolattal rendelkező szervezetektől tehát – a közvetlenül elérhető tudás nagysága és a tudáshálózatokban betöltött fontosabb szerepük miatt – magasabb innovációs teljesítmény várható.

Egy szervezet és partnerei azonban nemcsak a saját tudásukat használják az együttműködéseik során, hanem a korábbi partnereiktől szerzett ismereteiket és

tapasztalataikat is kamatoztatják (*Gulati–Garguilo* [1999]). Tehát a közvetített tudás szempontjából a közvetlen kapcsolatok mellett a *közvetett kapcsolatok* is kiemelten fontosak a vállalkozások innovációs teljesítményének szempontjából. A közvetett kapcsolatok révén nagyobb valószínűséggel jut egy szervezet újabb ismeretekhez (*Granovetter* [1973]), amivel megelőzheti, hogy bezáródjon egy technológiába. Lehet csekély számú közvetlen együttműködő partnere egy vállalkozásnak, ha azon a néhány partneren keresztül viszont más szereplőket nagyobb számban tud elérni, akkor bár közvetett módon, de szélesebb körű tudásra tud szert tenni. Vagyis az, hogy egy vállalkozás a tudáshálózatának mekkora részét tudja mozgósítani saját problémájának megoldása érdekében, szintén befolyásolhatja az innovációs teljesítményét. Míg a közvetlen kapcsolatok számával a szándékos tudásátadás jelentőségét tudjuk jobban megérteni, addig a közvetett kapcsolatok megfigyelésével a nem szándékolt tudástúlszaporulás jelentősége ragadható meg (*Kesidou–Snijders* [2012]).

Az áttekintett kutatások (1. táblázat) szinte mindegyikében vizsgálták a közvetlen és a közvetett kapcsolatok innovációs teljesítményre gyakorolt hatását. *Ahuja* [2000] az Egyesült Államok vegyipari vállalkozásainak szabadalmi aktivitásában kifejezett innovációs teljesítményét vizsgálva arra jutott, hogy a vállalkozások közvetlen és közvetett kapcsolatainak száma egyaránt pozitívan befolyásolja az innovációs teljesítményüket. Minél több közvetlen vagy közvetett kapcsolata van egy vállalkozásnak, annál magasabb innovációs teljesítményre képes, ugyanis annál több erőforráshoz fér hozzá. Ugyanakkor az eredményeiből az is kiderült, hogy a közvetett kapcsolatok innovációs teljesítményre gyakorolt hatását mérsékli az adott vállalkozás közvetlen kapcsolatainak a száma. Vagyis minél több közvetlen kapcsolata van egy vállalkozásnak, annál kisebb jelentősége van a közvetett kapcsolatainak, ugyanis ugyanahhoz a tudáshoz, erőforráshoz más módon is hozzájuthat. A közvetett kapcsolatok jelentőségét megerősíti *Karamanos* [2012] szintén szabadalmi adatokon nyugvó, biotechnológiai iparágat vizsgáló kutatása is. Esetében azonban a közvetlen kapcsolatok szerepe elhanyagolható volt a vállalkozások új szabadalmi bejelentéseinek számában mért innovációs aktivitása tekintetében.

Lokális tudáshálózatokban vizsgálva a közvetlen és közvetett kapcsolatok számának innovációra gyakorolt hatását, azt láthatjuk, hogy míg a barlettai olasz cipőipar esetében a magasabb innovációs teljesítményt (amelyet az elmúlt három évben adaptált új alapanyagok és berendezések számával, valamint az innovatív termékértékesítésből származó árbevétel arányával mértek) felmutató szereplők a helyi hálózatban prominensebb szerepet tölthettek be, több közvetlen helyi kapcsolatuk volt (*Boschma–Ter-Wal* [2007]), addig a montevideói szoftveripari klaszter esetében a közvetlen helyi kapcsolatoknak nem volt jelentősége a vállalatok hasonló módon mért innovációs teljesítményében (*Kesidou–Snijders* [2012]). Mindkét kutatás igazolta, hogy a helyi tudáshálózaton kívülre irányuló kapcsolatok jelentősebb mértékben befolyásolják a vállalkozások innovációs teljesítményét, mint a helyiek. A szoftveripari klaszter vizsgálata szintén megerősítette a közvetett kapcsolatok jelentőségét a vállalkozások innovációs teljesítményéhez kapcsolódóan. Sőt a közvetlen kapcsolatok nem szignifikáns mivolta miatt úgy tűnik, hogy a tudatos helyi tudáscsere kevésbé jellemző e klaszteren belül, és inkább a spontán helyi tudásáramlás játszik szerepet a vállalkozások innovációs teljesítményében.



## 1. táblázat

Vállalati innovációs teljesítmény és hálózati pozíció összefüggései

Jellemző neve	SNA-értelmezés	Tudáshálózati értelmezés	Miért befolyásolhatja az innovációs teljesítményt?	Tanulmányok és eredmények
Közvetlen kapcsolatok	A vizsgált hálózaton belül az adott szereplő hány másik szereplővel áll közvetlenül kapcsolatban.	Egy hálózaton belül megmutatja az egyes szereplők közvetlen, szándékolt és kölcsönös tudáscserére irányuló kapcsolatainak a számát. A szándékolt tudásmegosztás megragadására alkalmas.	Magasabb bizalmat és tudásmegosztási hajlandóságot biztosít. Megkönnyíti a tudáshoz való hozzáférést. Csökkenti a megsztott tudás pontosságával kapcsolatos kockázatot.	+ : Ahuja [2000], Boschma–Ter Wal [2007]; n. ö.: Kesidou–Snijders [2012], Ouimet és szerzőtársai [2007].
Közvetett kapcsolatok	A vizsgált hálózaton belül az adott szereplő hány másik szereplővel áll közvetlenül, csak a saját közvetlen partnerein keresztül kapcsolatban.	Egy hálózaton belül megmutatja az egyes szereplők azon kapcsolatainak a számát, amelyek tudáshoz közvetlen partnerein keresztül fér hozzá, gyakran a tudást megosztó fél szándéka ellenére és ellentételezése nélkül. A nem szándékolt tudástulcsordulás megragadására alkalmas.	Szélesebb körű tudáshoz való hozzáférést biztosít. Elősegíti a bezáródás elkerülését. A kapcsolatok fenntartása kevesebb erőforrást igényel.	+ : Ahuja [2000], Kesidou–Snijders [2012], Karamanos [2012]; – : Ahuja [2000].
Brókerpozíció (közöttiségi centralitás)	A vizsgált hálózaton belül egy szereplő hány „legrövidebb úton” van rajta.	Egy hálózaton belül megmutatja az egyes szereplők tudáshozzáféréshez és -közvetítéshez kapcsolódó relatív fontosságát.	A tudásáramlás jelentős része rajtuk keresztül valósul meg, így szélesebb körű tudáshoz való hozzáférést biztosít. Nagyobb kontrollt és rálátást biztosít hálózaton belüli tudásáramlásra.	+ : Soda [2011], Chiu-Lee [2012]; n. ö.: Ouimet és szerzőtársai [2007].
Brókerpozíció (effektív méret)	A vizsgált hálózaton belül megmutatja egy szereplő nem redundáns kapcsolatainak a számát.			

Megjegyzés: +: pozitív kapcsolat; -: negatív kapcsolat; n. ö.: nincs összefüggés.

Forrás: saját szerkesztés.

A vállalati innovációs teljesítmény vizsgálata során érdemes figyelmet fordítani azokra a szereplőkre is, akik közvetítő, azaz *brókerszerepet* töltenek be egy hálózatban. A brókerek jelentőségét az adja, hogy olyan helyzetben vannak a hálózaton belül, amelynek köszönhetően hatékonyabban össze tudják kapcsolni a hálózat többi tagját (Burt [1992]). E kitüntetett pozíció mérésére több mutató is alkalmazható. A *közöttiségi centralitás* (*betweenness centrality*) arról ad tájékoztatást, hogy egy szereplő hány úgynevezett legrövidebb úton van rajta (Wasserman–Faust [1994], Scott [2000]). A „legrövidebb úton” két, egymással közvetlen kapcsolatban nem álló szereplő közötti legkevesebb lépést értjük, amellyel e két szereplő összeköthető. A mutató segítségével megismerhető, hogy mely szereplők jelentenek hidakat elkülönült csoportok között a hálózatban, melyek a hálózaton belül a fontosabb közvetítők, melyek képesek ellenőrizni a tudás terjedését a hálózaton belül (Juhász–Lengyel [2016]). A brókerszerep megítélésére alkalmazható az effektív méret (Burt [1992]) mutatója is (például Soda [2011], Ouimet és szerzőtársai [2007]). A mutató a szereplők nem redundáns kapcsolatainak a számát adja meg, amelynek segítségével szintén kifejezhető egy szereplő információ- és tudáshozzáféréshez kapcsolódó relatív fontossága.

Az áttekintett kutatások alapján elmondhatjuk, hogy a brókerpozícióban lévő szereplőknek gyakran magasabb az innovációs teljesítményük (Chiu–Lee [2012], Soda [2011]), hiszen az információ- és tudásáramlás jelentős része rajtuk keresztül valósul meg, így amellet, hogy nagyobb kontrollt gyakorolhatnak azok áramlására, a saját tudásbázisuk is gyarapodhat. A közvetítő szerep azonban nem minden esetben párosul magasabb innovációs teljesítménnyel (Ouimet és szerzőtársai [2007]).

### *Hálózati struktúra és innovációs teljesítmény*

A vállalkozások tudáshálózatokban elfoglalt egyedi elhelyezkedése mellett a teljes hálózat konfigurációja is befolyásolja a hálózat szereplőinek innovációs teljesítményét. Másképpen megfogalmazva: a hálózat felépítése, a szereplők közötti kapcsolatok összességének a struktúrája befolyásolja az egyes szereplők innovációs teljesítményét. A kérdés már csak az, hogy melyek az innovációs teljesítményt befolyásoló mérvadó hálózati strukturális jellemzők. A hálózati struktúra elemzésekor a kutatások legnagyobb része a kapcsolatok sűrűségét, a strukturális lyukak jelenlétét, valamint a hálózatok kisvilág-jellegét vizsgálja (2. táblázat).

Egy hálózat szerkezetét leíró legegyszerűbb és legtöbbször alkalmazott mutató a sűrűség. Egy hálózat *sűrűsége* a pontok közötti tényleges kapcsolatok arányát mutatja meg a hálózaton belüli összes lehetséges kapcsolathoz viszonyítva (Scott [2000], Sebestyén [2011]). Minél magasabb egy hálózat sűrűsége, vagyis minél több kapcsolat van egy hálózaton belül, annál könnyebben érik el egymást a hálózat szereplői, így annál könnyebb az információ és a tudás megosztása. Az innovációs teljesítményre gyakorolt hatás tekintetében azonban ellentmondásosak az eredmények. A nagyobb sűrűségű hálózatok esetében magasabb fokú bizalom alakulhat ki a szereplők között, valamint csökkenhet az önérdékkövető magatartás valószínűsége, amely elősegíti az innovációhoz szükséges tudás kölcsönös megosztását (Ahuja

## 2. táblázat

Vállalati innovációs teljesítmény és hálózati struktúra összefüggései

Jellemző	SNA-értelmezés	Tudáshálózati értelmezés	Miért befolyásolhatja az innovációs teljesítményt?	Tanulmányok és eredmények
Sűrűség	Megmutatja a pontok közötti tényleges kapcsolatok arányát a hálózaton belüli összes lehetséges kapcsolathoz viszonyítva.	Megmutatja, hogy egy hálózaton belül általánosságban a szereplők milyen könnyen juthatnak hozzá a más szereplőknél lévő tudáshoz.	Gyors és közvetlen elérést biztosít a hálózat bármely tagjának tudásához. Magasabb bizalmat és tudásmegosztási hajlandóságot biztosít. Csökkenti az opportunistá magatartás előfordulását.	+ : <i>Karamanos</i> [2012]; - : <i>Karamanos</i> [2012], <i>Soda</i> [2011].
Strukturális lyuk	Megmutatja az egymással nem redundás kapcsolatot ápoló pontok közötti hiányzó redundáns kapcsolatok számát.	Megmutatja, hogy egy hálózat tagjai mennyire képesek egymásnak új, kiegészítő tudást biztosítani.	Elősegíti az újdonságok megjelenését a hasonlók, de nem teljesen megegyező tudáselemekhez való hozzáférés biztosításával.	+ : <i>Chiu-Lee</i> [2012]; - : <i>Ahujja</i> [2000], <i>Schilling-Phelps</i> [2007].
Kisvilág-jelleg	A kisvilág-tulajdonsággal jellemezhető hálózatokat magas lokális klaszterezettség és a különböző klasztereket összekötő rövid globális elérési utak jellemzik.	Olyan hálózati struktúra, amely egyidejűleg biztosítja a zárt, összetartó lokális csoportokon belüli könnyű tudáramlást, valamint lehetővé teszi a keletkező tudás közvetlen vagy közvetett globális csatornákon keresztüli gyors és szabad áramlását e lokális csoportok között.	Összetartó lokális csoportok révén magasabb fokú bizalmat biztosít, valamint gyors és könnyű helyi tudásmegosztást. Globális csatornák révén gyorsabb tudáramlást biztosít a csoportok között, elősegíti a tudás diverzifikálását és a tudás csekélyebb torzulását.	+ : <i>Schilling-Phelps</i> [2007].

Megjegyzés: +: pozitív kapcsolat; -: negatív kapcsolat; n. ö.: nincs összefüggés.

Forrás: saját szerkesztés.

[2000]). *Karamanos* [2012] biotechnológiai vállalkozásokat érintő kutatása is rávilágított, hogy a hálózat sűrűsége pozitív hatással van a szereplők innovációs teljesítményére. Eredményei alapján elmondható, hogy a komplex problémák megoldásához szükséges tudás megszerzéséhez és kiaknázásához a magasabb sűrűségű hálózatok alkalmasabbak, mint a széttöredezettek, ahol a tudás csak egy-egy közvetítőn keresztül tud áramolni. Ugyanakkor a globális autópálya (*Soda* [2011]) és a biotechnológia (*Karamanos* [2012]) vizsgálatából egyaránt kiderült, hogy a nagyobb sűrűségű hálózatok nem mindig előnyösek. Egyrészt a kapcsolatok fenntartásának komoly költségei vannak, és bonyolultabb koordinációt igényelnek (*Csizmadia–Grosz* [2011]), ami az innovatív törekvések elől rabolja el az erőforrásokat. Másrészt a túl sűrű hálózatban nincs mit tanulniuk a szereplőknek egymástól, mert mindenki hozzáférhet ugyanazon tudáselemekhez (*Karamanos* [2012]).

Tudáshálózati megközelítésben a *strukturális lyuk* az egymás számára nem redundáns tudást tartalmazó pontok közötti kapcsolatok hiányát leíró fogalom (*Burt* [1992], *Csizmadia* [2009]). Egy hálózat két szereplője között egy kapcsolat akkor redundáns, ha ugyanazokhoz a szereplőkhöz vezet, és így ugyanahhoz a tudáshoz biztosít hozzáférést. Tehát az a hálózat, amely gazdagabb strukturális lyukakban, több nem redundáns kapcsolattal jellemezhető. A vállalkozások innovációja szempontjából *Burt* [1992] a strukturális lyukakat értékes szerkezeti elemeknek tekinti, ugyanis az ilyen módon elszeparált szereplők más-más tudáselemekhez férnek hozzá a saját alhálózatukon belül. A hasonló, de nem teljesen megegyező tudáselemekhez való hozzáférés pedig elősegíti az újdonságok megjelenését, az innovációt (*Frenken és szerzőtársai* [2007], *Elekes* [2016]).

Bár az áttekintett kutatások között van olyan, amely megerősítette *Burt* [1992] elképzelését (például *Chiu–Lee* [2012]), meglepő módon számos kutatás vagy nem talált összefüggést az innovációs teljesítmény és a strukturális lyukak jelenléte között (*Karamanos* [2012]), vagy épp ellenkező hatásról számolt be (*Ahuja* [2000], *Schilling–Phelps* [2007]). Utóbbiak arra világítottak rá, hogy a strukturális lyukakban gazdagabb hálózatok kedvezőtlenül befolyásolják a szereplők innovációs teljesítményét. Feltehető, hogy bár ezekben a hálózatokban nagyobb valószínűséggel juthatnak nem redundáns, kiegészítő tudáshoz a vállalkozások, a közvetlen kapcsolatok hiánya gátolja a szereplők közötti bizalom kialakulását, ami csökkenti a tudásátadást és az innovációk megjelenésének a valószínűségét.

Bizonyos hálózati struktúrák alkalmasabbak a tudás közvetítésére és az innovációk megjelenésének elősegítésére. Ezek közül a leggyakrabban a kisvilág-jellegű hálózati struktúrák tudásáramlásra és innovációra gyakorolt hatását vizsgálják. A kisvilág-típusú hálózatok jellemzője, hogy meglehetősen zárt lokális csoportokat közvetlen vagy közvetett kapcsolatokon keresztül egy-egy globális csatorna köt össze, ami lehetővé teszi, hogy a zárt csoportokban keletkező tudás szabadon áramolhasson a csoportok között (*Milgram* [1967], *Sebestyén* [2012]). Másképpen megfogalmazva, a kisvilág-tulajdonsággal jellemezhető hálózatokat magas lokális klaszterezettség és a különböző klasztereket összekötő rövid globális elérési utak jellemzik (*Watts–Storgatz* [1998]). A klaszterezettség mutatója a teljes hálózaton belüli *kisebb összefüggő csoportok* azonosítására alkalmas, ahol a tagok inkább egymással, semmint más,

csoporton kívüli vállalkozásokkal állnak kapcsolatban (*Sebestyén* [2012]). A magas klaszterezettség az információ és a tudás gyorsabb áramlását teszi lehetővé az egy csoportba tartozó tagok között a kialakult magas bizalom és gyors elérési utak miatt. Ez önmagában azonban kevés, mert egy idő után a klaszter tagjainak tudása nagyon hasonlóvá válik, így nem lesz mit tanulniuk egymástól. Emiatt az innovációhoz szükséges diverzifikált tudás megszerzéséhez a klaszterek összekapcsolására, úgynevezett hidak kialakítására van szükség. Egy hálózaton belül a tudás áramlását azonban befolyásolja, hogy hány másik szereplőn kell keresztülhaladnia. Minél több szereplőn keresztül jut a végpontba, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy az átadás során a tudás torzul vagy elavul (*Schilling–Phelps* [2007]). Emiatt egy hálózaton belül a torzításmentes és gyors tudásátadáshoz *rövid elérési utakra* van szükség.

A kisvilág-típusú hálózatok innovációs teljesítményre gyakorolt hatásának feltárására tett kísérletet *Schilling–Phelps* [2007] az Egyesült Államok csúcstechnológiai iparágainak körében szabadalmi adatok segítségével. Eredményei alapján elmondható, hogy a magas klaszterezettség és globális elérhetőség, azaz a rövid elérési utakkal összekötött, erős belső kohéziójú lokális csoportok jelenléte pozitívan befolyásolja a vállalkozások szabadalmak számában kifejezett innovációs teljesítményét (*Schilling–Phelps* [2007]). A rövid elérési utak révén egy klaszter több és szélesebb körű tudáshoz fér hozzá, amelyet a klaszteren belüli szoros kapcsolatokon keresztül a vállalkozások egymásnak gyorsan és hatékonyan képesek átadni.

## Összegzés

Tanulmányunkban a társadalmi hálózatok elemzésének módszertanában rejlő lehetőségeket ismertettük a vállalkozások innovációs teljesítményének méréséhez kapcsolódóan. Áttekintettük a főbb SNA-mutatók témához kapcsolódó értelmezését, valamint bemutattuk a vállalkozások tudáshálózatokban elfoglalt pozíciója és e hálózatok struktúrája, illetve a vállalati innovációs teljesítmény közötti összefüggéseket. A téma ugyan nem új keletű, hiszen az innováció interaktív szemléletének elterjedésével a kapcsolatok és így a hálózatok szerepének vizsgálata az innovációkutatások középpontjába került. A bemutatott empirikus tanulmányok csekély száma azonban azt mutatja, hogy relatíve kevés olyan kutatás van, amely a szereplők hálózati pozíciója vagy a hálózatok struktúrája, valamint a vállalkozások innovációs teljesítménye között kísérlet meg összefüggéseket feltárni SNA-módszerekkel.

Az áttekintett empirikus eredményekből az rajzolódik ki, hogy a vállalkozások *közvetlen és közvetett kapcsolatainak száma* többségében pozitívan befolyásolja innovációs teljesítményüket. A több kapcsolat magasabb innovációs teljesítménnyel párosult. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy a szereplők elsősorban *csak az egyik hatásból tudnak profitálni*: vagy a közvetlen tudásszerzésre helyezik a súlyt, így minél több közvetlen kapcsolatot építenek ki, annál kisebb lesz a jelentősége a közvetett kapcsolatoknak, ugyanis ugyanahhoz a tudáshoz más módon is hozzájuthatnak; vagy inkább a közvetett kapcsolatok kiaknázása révén a spontán tudástúlcsordulásból származó előnyöket használják ki innovációs tevékenységük során.

Bár a több közvetett kapcsolat előnyösebb lehet a vállalkozások számára, ugyanis úgy élvezhetők a tudástúlsordulásból származó előnyök, hogy nem kell a nagyszámú közvetlen kapcsolat fenntartásából keletkező költségeket viselni, a közvetlen és közvetett kapcsolatok közötti helyettesíthetőség csak korlátozott. Nem biztos, hogy ugyanaz a mennyiségű és értékű tudás áramlik a közvetlen és a közvetett kapcsolatokon keresztül az egyes vállalkozásokhoz. Lokális tudáshálózatok esetében az is megfigyelhető, hogy azok a szereplők, akik jelentősebb mértékben támaszkodnak térségen kívüli kapcsolatokra, számottevőbb innovációs teljesítménnyel rendelkeznek, és helyi közvetlen vagy közvetett kapcsolataik innovációs teljesítményre gyakorolt hatása kevésbé meghatározó. Végül a *bróker hálózati pozíció* esetében, bár a mérés módja gyakorta különbözik, azt láthatjuk, hogy a legtöbb esetben a brókerpozícióban lévő szereplőknek *magasabb az innovációs teljesítményük*.

A strukturális jellegzetességek innovációs teljesítményre gyakorolt hatásának vizsgálatakor a *kisvilág-típusú hálózatok pozitív hatásáról* számolhatunk be. Ugyanakkor a hálózatok sűrűsége, valamint a strukturális lyukak esetében ellentmondásosak az eredmények. Míg az előbbi esetében valamekkora hálózati kohézióra szükség van a tudás hatékony áramlásához – de a túl magas sűrűség már egyenesen ellene hat a vállalati innovációs teljesítménynek –, addig a strukturális lyukak esetében főként negatív kapcsolat figyelhető meg.

A vállalati innovációs teljesítmény társadalmihálózat-elemzési eszközökkel való vizsgálatával kapcsolatban számos nyitott kérdés maradt. Egyrésztől rendkívül kevés oksági kapcsolatot feltáró kutatás született a témában. A vizsgálatok nagyobb része a hálózatok struktúrája vagy a szereplők hálózatban elfoglalt pozíciója és innovációs teljesítménye között keres összefüggést, míg csak kisebb részük tesz kísérletet arra, hogy ok-okozati relációban vizsgálja e jelenségeket.

A hálózati pozíció és innovációs teljesítmény *okszági viszonyaival* kapcsolatban a legfőbb tisztázatlan kérdés, hogy a kedvezőbb hálózati pozíció, a több vagy jobb kapcsolatok vezetnek-e magasabb innovációs teljesítményhez, avagy egy szereplő előkelőbb hálózati pozíciója a kiemelkedőbb innovációs teljesítményének forrása. E probléma mélyebb megértéséhez érdemes lenne a hálózatok (a hálózati pozíció), valamint az innovációs teljesítmény dinamikáját, időbeli alakulását figyelembe venni. Vannak ugyan longitudinális kutatások a témában (például *Schilling-Phelps* [2007]), ám azok a problémát csak egy irányból közelítik meg. Az említett kutatás például csak azt vizsgálja, hogy a szabadalmak számának alakulására (az innovációs teljesítményre) milyen hatással vannak a különböző SNA-mutatók, de nem vizsgálja a problémát fordítva. Fejlesztéspolitikai szempontból sem közömbös, hogy a vállalkozások együttműködéseit támogatjuk, és ettől közvetve azt várjuk, hogy javuljon az innovációs teljesítményük, vagy kifejezetten az innovációs teljesítményük javítását tűzzük ki célul, arra számítva, hogy a jobb teljesítménnyel rendelkező vállalkozások majd – szándékosan vagy sem – megosztják tudásukat a partnereikkel.

A hálózatok struktúrája esetében szintén érdemes jobban megnézni, hogy a megfigyelhető struktúra oka-e vagy következménye a szereplők innovációs teljesítményének. Ehhez kapcsolódó további kutatási irányként merülhet fel annak a vizsgálata, hogy bizonyos hálózati struktúrák (például a kisvilág-jellegű hálózatok) valóban

előnyösebbek-e a vállalkozások innovációs teljesítménye szempontjából más felépítésű hálózatoknál. Az áttekintett empirikus kutatások meglehetősen eltérő iparágakban vizsgálják a felvázolt problémakört, így felmerül további elemzési lehetőségként az is, hogy megfigyelhető-e iparáganként eltérés az „ideális” hálózati struktúrák között. A különböző tudásbázisra támaszkodó iparágak tudásteremtési, -átadási és innovációs folyamatai ugyanis markánsan eltérnek egymástól (*Asheim és szerzőtársai* [2007]). Így ami egy globálisan kiterjedt, elsősorban analitikus tudásbázisra építő iparág (például gyógyszeripar) esetében előnyös struktúra lehet az innováció szempontjából, az egy lokálisan beágyazott, inkább szimbolikus tudásbázisra építő iparág esetében (például filmgyártás) már nem feltétlenül hatékony.

Az oksági viszonyokat vizsgáló kutatások csekély számát magyarázhatja egy másik probléma is: a megbízhatóbb vizsgálatokhoz a teljes hálózatról kellene információval rendelkezni. A teljes hálózatok feltérképezése azonban rendkívül idő- és költségigényes, valamint elemzésük is komplexebb módszereket igényel. Ugyanakkor az adat-elérhetőség és -feldolgozás javulásával egyre relevánsabbak lehetnek a teljes hálózatokra építő innovációs teljesítményt vizsgáló kutatások is.

További érdekes kutatási területnek ígérkezik, ha az innovációs teljesítményt nemcsak tudáshálózatok, hanem más társadalmi hálózatok (például barátságon alapuló háló) segítségével is vizsgáljuk. Az innovációhoz szükséges tudás terjedéséhez ugyanis magasabb fokú bizalomra van szükség, amely a segítségkérésen nyugvó tudáshálózatokban nem szükségszerűen van jelen. Noha születtek már ilyen jellegű kutatások (például *Maghssudipour és szerzőtársai* [2020]), azonban számuk elenyésző, illetve célszerű a két hálózattípus – a tudáshálózatok és a barátságon alapuló hálózatok – innovációs teljesítményre gyakorolt hatását együttesen is vizsgálni.

Összességében úgy gondoljuk, hogy az SNA-mutatók integrálása a vállalati innovációs teljesítmény mérésébe javíthatja az innovációs felmérések pontosságát és a kapcsolódó szakpolitikai beavatkozások minőségét.

### Hivatkozások

- AHUJA, G. [2000]: Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 45. No. 3. 425–455. o. <https://doi.org/10.5465/apb.1998.27664401>.
- ASHEIM, B. T. [1999]: Interactive learning and localised knowledge in globalising learning economies. *GeoJournal*, Vol. 49. No. 4. 345–352. o. <https://doi.org/10.1023/A:1007155221758>.
- ASHEIM, B. T.–ISAKSEN, A. [2002]: Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global ‘Ubiquitous’ Knowledge. *Journal of Technology Transfer*, Vol. 27. No. 1. 77–86. o. <https://doi.org/10.1023/A:1013100704794>.
- ASHEIM, B.–COENEN, L.–VANG, J. [2007]: Face-to-face, buzz, and knowledge bases: sociospatial implications for learning, innovation, and innovation policy. *Environment and Planning C*, Vol. 25. No. 5. 655–670. o. <https://doi.org/10.1068/c0648>.
- BATHELT, H.–MALMBER, A.–MASKELL, P. [2004]: Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, Vol. 28. No. 1. 31–56. o. <https://doi.org/10.1191/0309132504ph469oa>.

- BORGATTI, S. P.–FOSTER, P. C. [2003]: The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology. *Journal of Management*, Vol. 29. No. 6. 991–1013. o. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00087-4](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00087-4).
- BOSCHMA, R. [2005]: Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, Vol. 39. No. 1. 61–74. o. <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>.
- BOSCHMA, R. A.–TER WAL, J. [2007]: Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: The Case of a Footwear District in the South of Italy. *Industry and Innovation*, Vol. 14. No. 2. 177–199. o. <https://doi.org/10.1080/13662710701253441>.
- BOTTAZZI, L.–PERI, G. [2003]: Innovation and spillovers in regions: evidence from European patent data. *European Economic Review*, Vol. 47. No. 4. 687–710. o. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(02\)00307-0](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(02)00307-0).
- BRIOSCHI, F.–BRIOSCHI, M. S.–CAINELLI, G. [2002]: From the industrial district to the district group: An insight into the evolution of capitalism in Italy. *Regional Studies*, Vol. 36. No. 9. 1037–1052. o. <https://doi.org/10.1080/0034340022000022521>.
- BULLINGER, H.-J.–AUERNHAMMER, K.–GOMERINGER, A. [2004]: Managing innovation networks in the knowledge-driven economy. *International Journal of Production Research*, Vol. 42. No. 17. 3337–3353. o. <https://doi.org/10.1080/00207540410001695970>.
- BURT, R. S. [1992]: *Structural Holes. The Social Structure of Competition*. Harvard University Press, Cambridge, MA–London.
- CAMAGNI, R. [1991]: Local ‘milieu’, uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space. Megjelent: *Camagni, R. (szerk.): Innovation Networks*. Belhaven Press, London, 121–144. o. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-57807-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-57807-1_4).
- CARAYANNIS, E. G.–BARTH, T. D.–CAMPBELL, D. F. J. [2012]: The Quintuple Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, Vol. 1. No. 2. 1–12. o.
- CASTELLS, M. [1996]: *The rise of the network society*. Blackwell, Oxford.
- CHIU, Y.-T. H.–LEE, T.-L. [2012]: Structural embeddedness and innovation performance: Capitalizing on social brokerage in high-tech clusters. *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol. 14. No. 3. 337–348. o. <https://doi.org/10.5172/impp.2012.14.3.337>.
- COOKE, P.–URANGA, M. G.–ETXEARRIA, G. [1997]: Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, Vol. 26. No. 4–5. 475–491. o. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(97\)00025-5](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(97)00025-5).
- COOKE, P.–DE LAURENTIS, C.–TÖDTLING, F.–TRIPPL, M. [2007]: Regional knowledge economies. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, <https://doi.org/10.4337/9781847206930>.
- COWAN, R.–JONARD, N.–ÖZMAN, M. [2004]: Knowledge dynamics in a network industry. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 71. No. 5. 469–484. o. <https://doi.org/10.26481/umamer.2003003>.
- CSIZMADIA ZOLTÁN [2009]: Együttműködés és újítóképesség. Kapcsolati hálózatok és innovációs rendszerek regionális sajátosságai. Napvilág, Budapest.
- CSIZMADIA ZOLTÁN–GROSZ ANDRÁS [2011]: Innováció és együttműködés. A kapcsolathálózatok innovációra gyakorolt hatása. Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja, Pécs–Győr.
- DOLOREUX, D. [2002]: What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, Vol. 24. No. 3. 243–263. o. [https://doi.org/10.1016/s0160-791x\(02\)00007-6](https://doi.org/10.1016/s0160-791x(02)00007-6).
- DOLOREUX, D. [2004]: Regional networks of small and medium sized enterprises: evidence from the metropolitan area of Ottawa in Canada. *European Planning Studies*, Vol. 12. No. 2. 173–189. o. <https://doi.org/10.1080/0965431042000183923>.



- EDQUIST, C. [2005]: Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. Megjelent: *Fagerberg, J.–Mowery, D. C.–Nelson, R. R.* (szerk.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, 181–208. o. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0007>.
- EDQUIST, C.–ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M.–BARBERO, J.–ZÓFIA, J. L. [2018]: On the meaning of innovation performance: Is the synthetic indicator of Innovation Union Scoreboard flawed? *Research Evaluation*, Vol. 27. No. 3. 196–211. o. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvy011>.
- ELEKES ZOLTÁN [2016]: A regionális növekedés új tényezői az evolúciós gazdaságföldrajzi kutatásokban. A változatosság és a technológiai közelség. *Közgazdasági Szemle*, 63. évf. 3. sz. 307–329. o. <https://doi.org/10.18414/ksz.2016.3.307>.
- ETZKOWITZ, H.–LEYDESDORFF, L. [2000]: The dynamics of innovation: from national systems and ‘mode 2’ to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, Vol. 29. No. 2. 109–123. o. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).
- FANG, G.–MA, X. Y.–REN, L.–ZHOU, Q. [2014]: Antecedents of Network Capability and Their Effects on Innovation Performance: An Empirical Test of Hi-tech Firms in China. *Creativity and Innovation Management*, Vol. 23. No. 4. 436–452. o. <https://doi.org/10.1111/caim.12083>.
- FRENKEN, K.–VAN OORT, F.–VERBURG, T. [2007]: Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, Vol. 41. No. 5. 685–697. o. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>.
- GIULIANI, E. [2007a]: Networks and heterogeneous performance of cluster firms. Megjelent: *Frenken, K.* (szerk.): *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 161–179. o. <https://doi.org/10.4337/9781847205391.00019>.
- GIULIANI, E. [2007b]: The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, Vol. 7. No. 2. 139–168. o. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbl014>.
- GLÜCKLER, J. [2007]: Economic geography and the evolution of networks. *Journal of Economic Geography*, Vol. 7. No. 5. 619–634. o. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm023>.
- GODIN, B. [2006]: The Linear Model of Innovation. The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology and Human Values*, Vol. 31. No. 6. 639–667. o. <https://doi.org/10.1177/0162243906291865>.
- GRABHER, G. [2006]: Trading routes, bypasses, and risky intersections: Mapping the travels of ‘networks’ between economic sociology and economic geography. *Progress in Human Geography*, Vol. 30. No. 2. 163–189. o. <https://doi.org/10.1191/0309132506ph600oa>.
- GRANOVETTER, M. [1973]: The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, Vol. 78. No. 6. 1360–1380. o. <https://doi.org/10.1086/225469>.
- GRANOVETTER, M. [1985]: Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, Vol. 91. No. 3. 481–510. o. <https://doi.org/10.1086/228311>.
- GULATI, R.–GARGIULO, M. [1999]: Where Do Interorganizational Networks Come From? *American Journal of Sociology*, Vol. 104. No. 5. 1439–1493. o. <https://doi.org/10.1086/210179>.
- HAGEDOORN, J. [2002]: Inter-firm R&D partnerships. An overview of patterns and trends since 1960. *Research Policy*, Vol. 31. No. 4. 477–492. o. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00120-2](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00120-2).
- HALPERN LÁSZLÓ–MURAKÖZY BALÁZS [2010]: Innováció és vállalati teljesítmény Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 57. évf. 4. sz. 293–317. o.

- HEWITT-DUNDAS, N. [2006]: Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. *Small Business Economics*, Vol. 26. No. 3. 257–277. o. <https://doi.org/10.1007/s11187-005-2140-3>.
- INZELT ANNAMÁRIA [2004]: Az egyetemek és a vállalkozások kapcsolata az átmenet idején. *Közgazdasági Szemle*, 51. évf. 9. sz. 870–890. o.
- JUHÁSZ SÁNDOR–LENGYEL BALÁZS [2016]: Kik formálják a klasztereket? Egy helyi tudáshálózat elemzése. *Területi Statisztika*, 56. évf. 1. sz. 46–65. o. <https://doi.org/10.15196/ts560104>.
- JUHÁSZ SÁNDOR–ELEKES ZOLTÁN–GYURKOVICS JÁNOS [2016]: A tudáshálózatok időbeli változásának vizsgálati lehetőségei. *Közgazdasági Szemle*, 63. évf. 12. sz. 1375–1388. o. <https://doi.org/10.18414/ksz.2016.12.1375>.
- KARAMANOS, A. G. [2012]: Leveraging micro- and macro-structures of embeddedness in alliance networks for exploratory innovation in biotechnology. *R&D Management*, Vol. 42. No. 1. 71–89. o. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2011.00664.x>.
- KEEBLE, D.–WILKINSON, F. [1999]: Collective learning and knowledge development in the evolution of regional clusters of high technology SMEs in Europe. *Regional Studies*, Vol. 33. No. 4. 295–303. o. <https://doi.org/10.1080/00343409950081167>.
- KESIDOU, E.–SNIJDERS, C. [2012]: External Knowledge and Innovation Performance in Clusters: Empirical Evidence from the Uruguay Software Cluster. *Industry and Innovation*, Vol. 19. No. 5. 43–45. o. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.711028>.
- KLEINE, S. J.–ROSENBERG, N. [1986]: An Overview of Innovation. Megjelent: *Landau, R.–Rosenberg, N.* (szerk.): *The Positive Sum Strategy*. National Academy Press, Washington, DC, 275–305. o. [https://doi.org/10.1142/9789814273596\\_0009](https://doi.org/10.1142/9789814273596_0009).
- LARSSON, S.–MALMBERG, A. [1999]: Innovations, competitiveness and local embeddedness: a study of machinery producers in Sweden. *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, Vol. 81. No. 1. 1–18. o. <https://doi.org/10.1111/1468-0467.00045>.
- LENGYEL BALÁZS [2012]: Tanulás, hálózatok, régiók. Megjelent: *Rechnitzer János–Rácz Szilárd* (szerk.): *Dialogus a regionális tudományról*. Széchenyi István Egyetem–Magyar Regionális Tudományi Társaság, Győr, 132–139. o.
- LENGYEL BALÁZS–LEYDESDORFF, L. [2008]: A magyar gazdaság tudásalapú szerveződésének mérése. Az innovációs rendszerek szinergiáinak térbelisége. *Közgazdasági Szemle*, 55. évf. 6. sz. 522–547. o.
- LUNDVALL, B. A. [1992]: *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, London.
- LUNDVALL, B. A. [1998]: Why study national systems and national styles of innovation? *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 10. No. 4. 403–422. o. <https://doi.org/10.1080/09537329808524324>.
- MAGHSSUDIPOUR, A.–LAZZERETTI, L.–CAPONE, F. [2020]: The role of multiple ties in knowledge networks: Complementarity in the Montefalco wine cluster. *Industrial Marketing Management*, Vol. 90. No. 10. 667–678. o. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.03.021>.
- MANCINELLI, S.–MAZZANTI, M. [2009]: Innovation, networking and complementarity. Evidence on SME performances for a local economic system in North-Eastern Italy. *Annals of Regional Science*, Vol. 43. No. 3. 567–597. o. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0255-6>.
- MILGRAM, S. [1967]: The Small-World Problem. *Psychology Today*, Vol. 1. No. 1. 61–67. o.

- MOODYSSON, J. [2008]: Principles and practices of knowledge creation: On the organization of “buzz” and “pipelines” in life science communities. *Economic Geography*, Vol. 84. No. 4. 449–469. o. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2008.00004.x>.
- NIETO, M. J.–SANTAMARÍA, L. [2007]: The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, Vol. 27. No. 6–7. 367–377. o. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>.
- OUIMET, M.–LANDRY, R.–AMARA, N. [2007]: Network positions and efforts to innovate in a small Canadian optics and photonics clusters. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 7. No. 2–5. 251–271. o. <https://doi.org/10.1504/ijeim.2007.012883>.
- OWEN-SMITH, J.–POWELL, W. W. [2004]: Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community. *Organization Science*, Vol. 15. No. 1. 5–21. o. <https://doi.org/10.1287/orsc.1030.0054>.
- PHELPS, C. C. [2010]: A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition of firm exploratory innovation. *Academy of Management Journal*, Vol. 53. No. 4. 890–913. o. <https://doi.org/10.5465/amj.2010.52814627>.
- POWELL, W. W.–GRODAL, S. [2005]: Networks of innovators. Megjelent: *Fagerberg, J.–Mowery, D. C.–Nelson, R. R. (szerk.): The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, 56–85. o. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0003>.
- POWELL, W. W.–WALTER, W.–KOPUT, K. W.–SMITH-DOERR, L. [1996]: Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41. No. 1. 116–145. o. <https://doi.org/10.2307/2393988>.
- ROTHWELL, R. [1994]: Towards the fifth generation innovation process. *International Marketing Review*, Vol. 11. No. 1. 7–31. o. <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>.
- SCHILLING, M. A.–PHELPS, C. C. [2007]: Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation. *Management Science*, Vol. 53. No. 7. 1113–1126. o. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0624>.
- SCOTT, J. [2000]: *Social Network Analysis. A Handbook*. Sage Publications, London, <https://doi.org/10.4135/9781529716597>.
- SEBESTYÉN TAMÁS [2011]: Hálózatelemzés a tudástranszferek vizsgálatában – régiók közötti tudáshálózatok struktúrájának alakulása Európában. *Statisztikai Szemle*, 89. évf. 6. sz. 667–697. o.
- SEBESTYÉN TAMÁS [2012]: Régiók hálózata és gazdasági teljesítmény. A régiók közötti tudáshálózati struktúra makrogazdasági szerepének vizsgálata. *Tér és Társadalom*, 26. évf. 3. sz. 69–91. o. <https://doi.org/10.17649/tet.26.3.1864>.
- SODA, G. [2011]: The management of firms’ alliance network positioning: Implications for innovation. *European Management Journal*, Vol. 29. No. 5. 377–388. o. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2011.03.004>.
- STERNBERG, R.–ARNDT, O. [2001]: The Firm or the Region: What Determines the Innovation Behavior of European Firms? *Economic Geography*, Vol. 77. No. 4. 364–382. o. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2001.tb00170.x>.
- STUCK, J.–BROEKEL, T.–DIEZ, J. R. [2016]: Network Structures in Regional Innovation Systems. *European Planning Studies*, Vol. 24. No. 3. 423–442. o. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1074984>.
- TETHER, B. [2002]: Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis. *Research Policy*, Vol. 31. No. 6. 947–967. o. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(01\)00172-x](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(01)00172-x).

TÖDTLING, F.–LENGAUER, L.–HÖGLINGER, C. [2011]: Knowledge Sourcing and Innovation on “Thick” and “Thin” Regional Innovation Systems. Comparing ICT Firms in Two Austrian Regions. *European Planning Studies*, Vol. 19. No. 7. 1245–1276. o. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.573135>.

VAS ZSÓFIA–BAJMÓCY ZOLTÁN [2012]: Az innovációs rendszerek 25 éve. Szakirodalmi áttekintés evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59. évf. 11. sz. 1233–1256. o.

WASSERMAN, S.–FAUST, K. [1994]: *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, <https://doi.org/10.1017/cbo9780511815478>.

WATTS, D.–STROGATZ, S. H. [1998]: Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, No. 393. 440–442. o. <https://doi.org/10.1038/30918>.