

Szakmai záróbeszámoló a „Társas és együttműködési kapcsolathálózatok hatása a termelékenységre” című, OTKA-K 129207 számú kutatásról

Kutatásvezető: Dr. Lengyel Balázs, KRTK

Az OTKA kutatásban számos projektet indítottunk, melyekben a társas és együttműködési hálózatok létrejöttének determinánsait és sikerességre gyakorolt hatásának mintázatait kutattuk. A beszámolóban ezeket a kutatásokat foglalom össze a kutatási tervnek megfelelően. Az itt bemutatott nyolc tanulmányból hat cikk már megjelent, egy lektorálás alatt áll, egyet pedig még nem nyújtottunk be.

WP1: A kapcsolathálózatok létrejötte

Ebben a Work Package-ben az együttműködési hálózatokat befolyásoló tényezőket vizsgáltuk. Elemeztünk munkatársi kapcsolathálózatokat a vállalatokon belül, feltalálói hálózatokat európai régiókon belül és régiók között, illetve tudományos együttműködések hálózatát városok között.

Nagyszabású kérdőíves felmérést végeztünk az Umea University együttműködésével. Az umeai ICT vállalatok munkatársait megkérdező felmérés és kapcsolt LinkedIn adatlekérdezés alapján a munkatársak készségei és a vállalaton belüli kapcsolataik összefüggéseit vizsgáltuk. Az eredményeink szerint azok a munkavállalók, akik munkatársi kapcsolatai a helyi iparágra vagy a vállalaton belülré koncentrálnak jellemzően a helyi tudásbázishoz, illetve a cég tudásához hasonló programozói készségekkel bírnak. Ugyanakkor azon munkavállalók készségei, akik több globális kapcsolattal rendelkeznek, jobban eltérnek a helyi tudásbázistól. További eredmény, hogy az új készségeket behozni képes globális kapcsolatok főként a külföldi tanulmányokhoz kötődnek. A tanulmányt Lőrincz László (MTA KRTK), Guilherme Kenji Chihaya da Silva (Umea University), Hannák Anikó (University of Zürich), Takács Dávid (Umea University), Lengyel Balázs (ANET Lab) és Rikard Eriksson (Umea University) írta, és az *Applied Network Science* folyóiratban jelent meg 2020-ban. A tanulmány címe és elérhetősége: Global connections and the structure of skills in local co-worker networks, <https://doi.org/10.3390/e23111451> (Impact Factor: 2.768; Scimago Journal Rank: Q1).

Web of Science adatbázisból származó publikációs adatokból a 245 legnagyobb tudományos teljesítményű globális város nemzetközi együttműködéseinek dinamikus hálózatát készítettük el, ami az elmúlt három évtized történéseibe enged betekintést. Bemutattuk, hogy a nemzetközi együttműködések volumene növekedett, ami együtt járt a nemzetközi együttműködések távolságának övekedésével is. Ez különösen igaz a magasan idézett cikkeken való együttműködésekre. Az adatokból viszont az is látszódik, hogy a tudományos nagyhatalmak azokon a kiemelt területeken, ahol igazán nagy verseny zajlik, nem nyitottak az együttműködésre. Az Európai Unió nemzetközi együttműködésekét segítő intézkedései ebben a tekintetben egyedül állóak, és megteremtették az EU tudományos versenyképességének jövőjét. A tanulmányt Csomós György (Debreceni Egyetem), Vida Zsófia (MTA Könyvtár) és Lengyel Balázs (ANET Lab) készítette. „Exploring the changing geographical pattern of international scientific collaboration through the prism of cities” címmel a *PLoS ONE* folyóiratban jelent meg. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242468> (Impact Factor: 3.24; Scimago Journal Rank: Q1, független hivatkozás: 5)

Az innovatív együttműködésének térbeli dinamikáját vizsgáltuk, és összehasonlítottuk az újonnan létrejövő és az ismételt együttműködések földrajzi jellemzőit. Az elemzéshez európai régiók között megvalósuló szabadalmi együttműködések adatait használtuk. Azt találtuk, hogy a feltalálói együttműködések mindössze 5 százaléka ismétlődik meg, és az ismétlődő kapcsolatok hálózatában

található csoportok (modulok) kisebb méretű és több innovációs rendszert jelölnek ki, mint amik a teljes kapcsolathálón láthatóak. Ugyanakkor az új és a megismételt együttműködések meglepően hasonló képet mutatnak a régiók közötti távolság, a régiók technológiai profíljára szerinti hasonlóság és a közös harmadik partnerek számát tekintve. Többváltozós gravitációs modellel mutattuk be, hogy az ismételt feltalálói együttműködések a területi bezáródás felé mozdítják az innovációs rendszereket, hiszen akkor növekszik meg leginkább a megismételt régiók közötti kapcsolatok valószínűsége, ha ez közeli, technológiájában hasonló és sok közös partnerrel bíró régiók között történik. Az eredmények közvetlen tanulsággal szolgálnak az EU innovációpolitikájára számára. A tanulmányt Tóth Gergő, Juhász Sándor, Elekes Zoltán és Lengyel Balázs írta (mindannyian ANET Lab). A tanulmány a *European Planning Studies* folyóiratban jelent meg: <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1914555> (Impact Factor: 3.777; Scimago Journal Rank: Q1, független hivatkozás: 6)

Az előző publikációból szerzett tapasztalatokat további adatok elemzésében is hasznosítottuk. Azt vizsgáltuk, hogy az európai régiók között a vállalatok egyesülése és felvásárlása (mergers and acquisitions, M&A) milyen hálózati dinamikát mutat. Az adatok lehetőséget adnak arra, hogy megkülönböztessék azokat a vállalati felvásárlásokat, amikor a felvásárolt vállalat rendelkezett szabadalmakkal. Az eredményeik szerint a az innovatív M&A hálózat diverzebb, mint az általános M&A hálózat, de mindkét tranzakciós rendszer földrajzi egységekre bomlik. Az integráció folyamatát mutatja, hogy a hálózat fragmentáltsága a 2008-as pénzügyi válságot kivéve folyamatosan csökkent az elmúlt két évtizedben. Elsősorban azok a régiók bizonyulnak az integrációt előmozdító motornak, amelyek fejlettségük miatt sokat tudnak máshol befektetni, illetve azok, amelyek nagy K+F kapacitással bírnak, ami vonzza az innováció-vezérelt befektetőket. A tanulmányt Michele Aquaro (EU Bizottság Joint Research Center), Giacomo Damoli (EU Bizottság Joint Research Center) és Lengyel Balázs (ANET Lab) írták, és „Innovative mergers and acquisitions and the broker regions of European integration.” címmel jelent meg a *Regional Studies* folyóiratban jelent meg 2021-ben. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1998418> (Impact Factor: 4.595; Scimago Journal Rank: D1)

WP2: A kapcsolathálózatok és a siker összefüggései

Ebben a Work Package-ben a társas- és együttműködési kapcsolathálózatokban elfoglalt pozíció, illetve a hálózat szerkezete, valamint az egyének, projektek és vállalatok sikeressége közötti összefüggéseket tártuk fel. A munkatársi kapcsolathálózatok, egy kreatív iparág együttműködési hálózatait, és feltalálói kapcsolathálózatokat elemeztünk.

A hazai filmgyártás együttműködési hálózatát készítette el az 1990-2010 közötti filmek alkotóiból. A hálózat segítségével mérték fel a alkotók közösségen belüli szerepének hatását az egyéni sikerre, amit a filmek díjazásával mérték. Összekapcsolták a kapcsolathálózatok központ-periféria és bróker szerepkörének irodalmát és módszertanát, és azt találták, hogy a legsikeresebb alkotók azok, akik a hálózat központjában helyezkednek el, és brókerként kapcsolják be a központba a periférián lévő alkotókat. A tanulmányt Juhász Sándor, Tóth Gergő és Lengyel Balázs (mindhárman ANET Lab) írták „Brokering the core and the periphery: Creative success and collaboration networks in the film industry” címmel. A *PLoS ONE* folyóiratban jelent meg: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229436>. (Impact Factor: 2.776; Scimago Journal Rank: Q1, független hivatkozás: 8)

Megvizsgáltuk, hogy a feltalálók más vállalatoknál kialakított kapcsolatait, illetve a jelenlegi munkahelyükön belüli együttműködések milyen hatással vannak a vállalat innovációs teljesítményére. Ehhez egy súlyozott feltalálói kapcsolathálózatot építünk az OECD PATSTAT

1977–2010 adatbázisban szereplő IT-szabadalmakból. Annak érdekében, hogy a vállalaton kívüli és vállalaton belüli kapcsolatok hatását is vizsgáljuk, a cégek között mobil feltalálók hálózati jellemzőinek hatását elkülönítjük a cégen belüli kapcsolathálózat szerkezeti jellemzőitől. Eredményeink arra utalnak, hogy nagy hatású innovációk akkor készülnek, ha a cég diverz hálózattal bíró feltalálót vesz fel, akik széles tudásbázist tudnak becsatornázni a vállalatba. Bizonyítékot találunk arra is, hogy a cégen belüli koherens hálózatok a bejövő diverz feltalálók hatását felerősítik. A tanulmányt Tóth Gergő és Lengyel Balázs (mindketten ANET Lab) jegyzik. A kéziratot 2021-ben jelent meg a *Journal of Technology Transfer* folyóiratban. A tanulmány címe és elérhetősége: „Inter-firm inventor mobility and the role of co-inventor networks in producing high-impact innovation”. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09758-5> (Impakt Faktor: 5.337; Scimago Journal Rank: D1, független hivatkozás: 7)

A WP1 kérdőíves felmérése után vállalkoztunk a munkahelyek közötti munkatársi kapcsolathálózatok és a vállalatok gazdasági teljesítménye közötti összefüggések feltárására is. A projektben kérdőíves adatfelvétellel megkerestük az umeai ICT iparág 15 vállalatának összes munkatársát (ez a helyi iparág összes munkavállalójának 10 százalékát jelenti), és feltérképeztük a munkahelyen belüli együttműködési-, információs- és társas kapcsolathálózataikat. A kérdőívben felvett további adatok, és kapcsolt LinkedIn adatgyűjtés alapján logisztikus regresszióval becsültük a munkatársak kapcsolatának valószínűségét különböző hasonlósági dimenziók alapján (pl. nem, kor, iskolai végzettség, együtt töltött munkaévek stb.). A kapott paraméterekkel a svéd adminisztratív adatbázison random vállalaton belüli munkatársi kapcsolathálózatokat generáltunk. Ezt követően az általunk szimulált éleket adottnak tekintettük a rendelkezésre álló periódusban, és az élek résztvevőinek munkahelyváltása következtében vállalatok közötti realiztikus munkatársi kapcsolathálózatokat tudtunk generálni. Eredményeink szerint a növekvő vállalatok, és a növekvő iparágakban lévő vállalatok profitálnak a helyi és a régiók közötti kapcsolatokból is. A tanulmányt előadtuk 2022-ben a Global Conference of Economic Geography és a Geography of Innovation rendezvényeken. Jelenleg írjuk Lengyel Balázs (ANET Lab), Lőrincz László (MTA KRTK), Guilherme Kenji Chihaya da Silva és Rikard Eriksson (mindketten Umea University) részvételével. „Co-worker networks and firm performance” címmel. Korábbi változat elérhető: http://anet.krtk.mta.hu/wp-content/uploads/2020/07/coworker_wage_geoi_2020.pdf

Végül a feltalálói együttműködések hálózatának szerkezete és újdonság-generáló jellege közötti összefüggést tárjuk fel. Ennek érdekében azonosítjuk az Európai Szabadalmi Hivatal által benyújtott atipikus szabadalmakat, amelyek a korábbi szabadalmakhoz képest a technológiák radikális kombinációját valósítják meg. Ezt követően az egyes NUTS2 európai régiókban a társ-feltalálói hálózatok közösségi struktúrájának elemzésével magyarázzuk az atipikus szabadalmak létrehozásának dinamikáját. Azt találjuk, hogy az atipikus szabadalmak aránya növekszik azokban a régiókban, ahol a feltalálói hálózatokban elkülönült közösségeket sikerül együttműködésekkel áthidalni. Az atipikus szabadalmak száma és aránya még inkább növekszik azokban a régiókban, ahol az áthidalt közösségek eltérő technológiai profillal rendelkeznek. Az eredmények robusztusak a feltalálói kapcsolathálózatok egyéb szerkezetére mutatóival szemben. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy a radikális innováció növelése érdekében a régiókban szükség van olyan együttműködések kialakítására, amelyek túlmútanak az egyirányú technológiai specializáció által automatikusan kialakuló feltalálói együttműködésekben. A kutatásban Milad Abbasiharofteh (University of Groningen), Dieter F. Kogler (University College Dublin) és Lengyel Balázs (ANET Lab) vett részt. A tanulmányt a *Research Policy* folyóiratba nyújtottuk be, ahol jelenleg a bírálólat 3. körében van. A kézirat címe és az előzetes verzió elérhetősége: „Atypical combination of technologies in regional co-inventor networks”, http://anet.krtk.mta.hu/wp-content/uploads/2020/07/atypical_combinations.pdf.