



Területi Statisztika

Közzététel: 2023. április 3.

A tanulmány címe:

Az európai kutatási együttműködések egyenlőtlen terei

Szerző:

Tagai Gergely

<https://doi.org/10.15196/TS630203>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Területi Statisztika c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány, vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

- 1) A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
- 2) A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átviható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
- 3) A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
- 4) A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
- 5) A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
- 6) A 3. a)–c.) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:

„Forrás: Területi Statisztika c. folyóirat 63. évfolyam 2. számában megjelent, Tagai Gergely által írt, Az európai kutatási együttműködések egyenlőtlen terei c. tanulmány”

- 7) A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképpen egybe a KSH, vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Az európai kutatási együttműködések egyenlőtlen terei

Unequal spaces of the European research collaborations

Tagai, Gergely

Közgazdaság- és Regionális
Tudományi Kutatóközpont
E-mail: tagai.gergely@krtk.hu

Kulcsszavak:

kutatási együttműködések,
területi egyenlőtlenségek,
H2020,
GIS

Keywords:

research collaborations,
spatial inequalities,
H2020,
GIS

Az európai uniós kezdeményezésű kutatási programok szerepe igen jelentős az európai kutatási együttműködések formálásában. A részvételi lehetőségeket ugyanakkor nagyfokú egyenlőtlenségek jellemzik a kontinensen belül. A tanulmány célja, hogy megismerje ezen egyenlőtlenségek alapvető területi mintázatait Európában, és megértse annak okait. Az elemzések középpontjában a Horizon 2020 (H2020) kutatási és innovációs együttműködések állnak, amelyek területi jellemzőit statisztikai és térinformatikai eszközökkel vizsgálja a szerző. A tanulmány a kelet-közép-európai országok nézőpontját kiemelve kísérli meg értékelni az egyenlőtlen pozíciókat a kutatási együttműködésekben, amelyek az intézményi és projektrésztvételt vagy a forráselosztást is tekintve határozott nyugat-kelet, illetve erős centrum-periféria megosztottságról tanúskodnak.

Research programmes initiated by the EU have a significant role in shaping European research collaborations. Nevertheless, participation opportunities are quite unequal within the continent. The aim of this paper is to learn about the basic spatial patterns of these inequalities and discover their causes. The analyses focus on the Horizon 2020 (H2020) research and innovation collaborations; their spatial characteristics are studied by statistical and GIS tools. The paper attempts to assess the unequal positions in research collaborations by emphasizing the viewpoint of the East Central European countries and describing patterns that indicate severe East-West divide and significant core-periphery cleavage considering institutional and project participation as well as EC contribution.

Beküldve: 2022. május 9.

Elfogadva: 2022. szeptember 19.

Bevezetés

Ha területi különbségeket elemzünk Európában, az nemcsak demográfiai jellemzők sokféleségét, eltérő társadalmi kihívásokat vagy egyenlőtlen gazdasági pozíciókat jelenthet. Az európai tudástermelést ugyancsak súlyos megosztottság jellemzi. Az akadémiai és technológiai tudástermelés formái (úgy mint publikációs gyakorlatok vagy kutatási együttműködések stb.) az elmúlt évtizedekben egy „nyugati” hegemoniát termeltek ki, amelyben a központi pozíciójú országok mellett a félperiferikus helyzetű szereplők (például Kelet-Közép-Európából) csak kisebb mértékben képesek alakítani az európai tudományos mező működésének kereteit, sokkal inkább a „játékszabályokat” követik.

A tudástermelés globalizációjával a tudományos együttműködések, például közös publikációk, kutatóhelyi és vállalati összefogások vagy részvétel kutatási projekteken, az akadémiai tudástermelés egyre elterjedtebb formáivá váltak napjainkra. Az Európai Unió (EU) tudománytámogató (kutatási, fejlesztési és innovációs) tevékenységének részeként, keretprogramokon keresztül nyújt forrást tudományos együttműködések megvalósításához, ezen keresztül pedig saját szakpolitikáinak megalapozásához.

A Horizon 2020-as (H2020) keretprogram elsődleges célja az EU versenyképességi céljainak támogatása volt, ugyanakkor nagy figyelmet fordított a társadalmi kihívások megismerésére és az európai (tudományos) tudástermelés erősítésére is. Habár a program során megvalósult közös kutatások és innovációk valóban gyümölcsöző együttműködések hoztak létre szerte Európában, különféle háttérű partnerek között, mégis hozzájárultak az európai tudományos mezőt jellemző egyenlőtlenségek újratermeléséhez.

Az EU-s támogatású együttműködések tevékenységének nyilvános dokumentációja során rengeteg olyan adat keletkezik, amely fontos és részletes információkat szolgáltat ezek különböző szervezeti és tartalmi jellemzőiről. Értelmezésük lehetőséget nyújt az európai tudományos „ökoszisztémák” kialakulási folyamatának és struktúrájának, illetve működés módjának megismerésére, ami többek között a vizsgált együttműködések tudományos hatásának és az így kialakult hálózatok felmérését segíti. Ugyanakkor ezen információk a közösségi tudánypolitikai kezdeményezések felé is visszajelzések, hiszen számot adnak arról, hogy a közös tudományos munkáknak keretet biztosító programok mennyire integrálják a tudományos élet szereplőit az EU különböző részeiből, vagy éppen mennyiben termelik újra az európai tudományos tér egyenlőtlenségeit.

Tanulmányomban a tudományos együttműködések általános vizsgálati szempontjaiból, az európai kutatási együttműködések tapasztalataiból és az európai tudástermelésben megjelenő ismert egyenlőtlenségekből kiindulva fogalmazom meg az alapkérdéseket: milyen mintázatok és pozícióbéli különbségek jellemzik az európai kutatási együttműködések, és hogy ezek milyen társadalmi, materiális és strukturális tényezőkkel függenek össze. Az európai tudományos tér és tudástermelés egyen-

lőtlenségeit a H2020 keretprogramban megvalósult kutatási és innovációs együttműködésekén keresztül vizsgálom, az EU Kiadóhivatala által üzemeltetett információs szolgálat, a Közösségi Kutatási és Fejlesztési Információs Szolgálat (Community Research and Development Information Service – CORDIS) adatbázisának H2020-as kutatási együttműködésekre vonatkozó (nagy mintájú) állományának feldolgozásán keresztül, statisztikai elemzési és térinformatikai módszerek használatával.

A tanulmányban bemutatott vizsgálatokkal a H2020-as kezdeményezésekben részt vevő intézmények, projektrésztvevők és a forráshoz jutás jellemzőit, továbbá ezek területi mintázatait értelmezve hívom fel a figyelmet a tudományos szereplők eltérő pozíciójára az európai tudományos erőviszonyokban, különös tekintettel a kelet-közép-európai országok helyzetére.

Tudományos együttműködések és ezek kutatása

A tudományos együttműködések egyre jelentősebb szerepet kapnak az akadémiai tudástermelésben. Az elmúlt évtizedekben az ilyen típusú közös munkák erőteljes terjedését részben a nemzetközi tudományos élet belső fejlődése idézte elő, de nagyban ösztönözték ezt a folyamatot a szereplők összefogását támogató nemzetközi tudománypolitikai kezdeményezések is (Melin–Persson 1996, Bukvova 2010). A tudományos együttműködések mind a különböző nemzetek, mind – az összefogások változatos formáin keresztül – az egyes országok kutatásban részt vevő intézeteinek tudományos kapcsolatait szélesítették.

Mind a nemzetközi, mind a nemzeti kereteken belüli partnerség esetében a tudományos együttműködések szintjei alapján egyének, (kutató)csoportok, szervezeti egységek, intézmények, ágazatok egymás közötti vagy e szinteken belüli közös munkáját figyelhetjük meg (Katz–Martin 1997). Típusaikat tekintve a tudományos együttműködések jelenthetnek oktatási/képzési (képzési programok, témavezetés), kutatási (kutatások, publikációk) együttműködési formákat, illetve különböző egyéb tevékenységeket, amelyek elsősorban az akadémiai szféra és az üzleti élet vagy az ipari szereplők közötti kapcsolatokra építenek (például tanácsadás, közös vállalkozás, foglalkoztatási kapcsolatok stb.) (Csomós–Tóth 2016, Tóth–Csomós 2016, de Wit-de Vries et al. 2019, Kotiranta et al. 2020, Braun et al. 2021).

A tudományos együttműködések szélesedésével és jelentőségének növekedésével a nemzetközi tudományos életben egyre több kutatás és publikáció kezdett foglalkozni ezek vizsgálatával. E törekvések rendszerint a közös munkáknak a tudástermelésre és a tudományos teljesítményekre gyakorolt hatására, valamint a tudományos együttműködések (térbeli, hálózati) mintázataira fókuszálnak (Herrmannova et al. 2018).

A tudományos élet különböző színterein létesített összefogások egyik mozgatórugója, hogy az együttműködés olyan szinergiákat kelthet, amelyek növelik a közös munkákban részt vevők „termelékenységét” és a tudományos termékek (projekt-eredmények, publikációk stb.) hatását (Lee–Bozeman 2005, Herrmannova et al.

2018). A tudományos együttműködések vizsgálatában a termelékenység mérésének gyakorta alkalmazott mutatója a tudományos publikációk vagy a tudományos tevékenységhez kapcsolódó szellemi tulajdon (például szabadalom) valamilyen mennyiségi jelzőszáma (Csomós 2017, Varga–Sebestyén 2017, Dobos et al. 2021a, 2021b). Habár a közös munkák pozitív hatása a tudományos teljesítményekre (például publikációk számának növekedése) egyes elemzések alapján elismerhető (Zucker–Darby 2001, Aldieri et al. 2018), más szerzők arra is felhívják a figyelmet, hogy ez nem általános trend, és vizsgálataik szerint bizonyos együttműködési formák esetén (például egyetemi vagy kutatóintézeti és ipari szereplők kapcsolatai; nemzetközi és interdiszciplináris együttműködések) szignifikánsabb az összefüggés az együttműködések kialakítása-fenntartása és a termelékenységi jelzőszámok között (Landry et al. 1996, Abramo et al. 2009, Carillo et al. 2013).

Az együttműködések nyomán keletkezett tudományos alkotások hatását vagy „minőségét” az ezekkel foglalkozó vizsgálatok általában olyan – egymással is összefüggő – jelzőszámokkal mérik, mint az adott publikáció megjelenési helye (például folyóiratrangsorban elfoglalt pozíció), hatástényezője (impakt faktor) vagy a közleményre érkezett hivatkozások száma. Ezek esetében sem mindig evidencia, hogy a szerzői (és intézményi) együttműködésből születő publikációk jelentősebb tudományos hatást képviselnek, a témában születő elemzések inkább az ezt befolyásoló tényezők (tudományos művek minősége, nem, kutatói életpálya állomásai, intézményi affiliáció stb.) összetettségét emelik ki (Lee–Bozeman 2005, Bornmann 2017).

Az együttműködések különböző formái is meghatározhatják a közzétett alkotások tudományos hatását. Egyes vizsgálatok különösen a nemzetközi együttműködések szinergianövelő szerepét – többek között az együttműködésekben részt vevők közötti távolság funkcióját – emelik ki (Frenken et al. 2010, Nomaler et al. 2013). Ez például a fizikai elkülönülés által meghatározott hálózati jellegzetességek miatt segítheti a tudományos eredmények szélesebb körű terjesztését (és magasabb citációs jellemzőit).

A különböző biblio- és tudományometriai vizsgálatokon túl a tudományos együttműködések szervezeti formái, affiliációs jellemzői és a közreműködők földrajzi kötődése e közös munkák hálózati sajátosságainak feltárásához is tág teret nyújtanak (Bukvova 2010). A kapcsolódó, jellemzően a szociometria eszközkészletével dolgozó elemzések az együttműködési hálózatok résztvevőinek (mint csúcok) és a közöttük lévő kutatási, szerzőségi stb. kapcsolatok (mint élek) különböző szempontú értékelésével vizsgálják e tudományos közös munkák kapcsolatrendszerét és ennek fejlődését (Barabási et al. 2002), az együttműködések intenzitását (Vida–Jakobi 2012, Schlattmann 2017), az egyes résztvevők hálózatokon belüli szerepét és pozícióját vagy éppen a különféle jellemzőkkel (szemantikai hasonlóság, affiliáció, földrajzi lokáció stb.) felruházott hálózati szereplők közötti viszonyok jellegzetességeit (Vida–Jakobi 2012, Vida 2016, Herrmannova et al. 2018).

A tudományos együttműködések előbbi topológiai és attributív sajátosságait a földrajzi hely információjával kiegészítve számos vizsgálat földrajzi információs rendszer (geographic information system – GIS) környezetben is elemzi. A hálózati jellemzők földrajzi térben való értelmezése olyan információkkal járul hozzá a topológiai viszonyok és „leíró” tulajdonságok feltárásához, amelyek kiegészítik a hálózatok belső viszonyairól képezhető ismereteket (Leydesdorff et al. 2013, Salinero–Michalski 2016, Gui et al. 2019).

A hálózati sajátosságok földrajzi összefüggéseinek egyik lényeges eleme a távolsághatás kérdése. A földrajzi távolság a tudományos együttműködések megvalósulását bizonyos mértékben korlátozza, bár ez a jelenség már oldódott az elmúlt évtizedekben (Csomós et al. 2020a, Vida 2020). A tudományos együttműködések globalizációjával együtt a tudományos közösségek hálózati kapcsolatai is bővültek, bár elsősorban a centrumtérsegek között, valamint a tudományos központok és a periferikusabb pozíciójú térségek között, ami az együttműködések egyenlőtlen alakulására is utal (Csomós et al. 2020a, 2020b, Vida 2020). Így a földrajzi tér mintázatai és a hálózati jellegzetességek viszonyrendszerének alakulása a tudományos együttműködések nemzeti és globális tudánypolitikai pozícionáltságának szempontjából különösen fontos lehet (Leydesdorff et al. 2013, Broekel–Boschma 2017).

Az európai kutatási együttműködések tapasztalatai

A tudományos együttműködések kimenetei mögött, legyenek azok közös publikációk, szerzőségi kapcsolatok, szabadalmak vagy tudományos és vállalati együttműködések egyéb termékei, általában kutatási együttműködéseként formalizált közös munkák állnak. Ezek biztosítanak egy adott, szélesebbre vagy szűkebbre szabott téma mentén meghatározott időtartamra szóló módon keretet és nem utolsósorban forrást az együttműködésben végzett tevékenységhez. Az EU is több olyan programot működtet, amelyek kifejezetten kutatási együttműködések tevékenységéhez kapcsolódnak. Ilyen a közösségen belüli legnagyobb jelentőségű tudományos kezdeményezés, az EU Kutatási és Technológiai Fejlesztési Keretprogramja, amely az uniós tervezési időszakokhoz igazodva indít programokat a kutatási és innovációs együttműködések finanszírozására (FP1–7, H2020, Horizon Europe).

A keretprogramok indulása, 1984 óta eltelt közel 40 év tapasztalatai az európai kutatási és innovációs együttműködésekről számos elemzést ihlettek a programok hatásairól, a közös munkák szereplőinek hálózatairól és az ezekkel kapcsolatos területi összefüggésekről. A korábbi, már lezajlott programok esetében összegyűlt ismeretanyag nagy ívű, retrospektív vizsgálatok elvégzését teszi lehetővé (Varga–Sebestyén 2017). Az elérhető tapasztalatok így is csak részleges információt szolgáltatnak a kutatási együttműködések hatásáról, kiemelve például a közös munkák képességfejlesztő, hálózatépítő jellegét (Luukkonen 1998) vagy a kutatásokban részt vevő vállalatok technológiai kapacitásának, ezen keresztül termelékenységének növekedését (Caloghirou et al. 2001, Barajas et al. 2012).

A keretprogramokban megvalósított kutatási együttműködések hálózati jellemzőinek vizsgálata számos elemzés tárgyát képezi. Nagy számú közös projekt és az azokban részt vevők kapcsolatának vizsgálatai azt mutatják, hogy az európai kutatási együttműködések gyorsan növekvő komplex hálózatai skálafüggetlenek, és kisvilágtulajdonságúak (Almendrala et al. 2007, Roediger-Schluga–Barber 2008). Ennek egyrészt a tudástermelés és -megosztás kedvező szétterjedése szempontjából van jelentősége, másrészt a hálózat nyitottságára is utal, ami ösztönözheti új együttműködések kialakítását.

Az európai kutatási együttműködések szociometriai elemzése a közös munkavégzés hálózatainak topológiai és attributív jellemzőin keresztül mutatja be a keretprogramok által létrejött kutatási, innovációs ökoszisztéma szerkezetét és egyenlőtlenségeit. Ez az EU-s közösségi szakpolitikák szerepére is visszahat, hiszen maguk is formálói a tudományos mezőnek (Heller-Schuh et al. 2011). Egyes vizsgálatok ezen együttműködési hálózatokat elemezve a résztvevők különböző pozícióját emelik ki. Általános megállapításuk, hogy a keretprogramok együttműködési kapcsolathálójaiban vannak központi helyzetű szereplők, amelyek az európai kutatási tér gerincét alkotják (Almendrala et al. 2007, Roediger-Schluga–Barber 2008, Heller-Schuh et al. 2011, European Commission 2018b).

A hálózatok változásának, alakulásának különböző keretprogramok közötti dinamikája több elemzés alapján azt jelzi, hogy a kutatási együttműködési hálózatok strukturális jellemzői hasonlóak maradtak, a központi pozíciójú szereplők helyzete fennmaradt, illetve ez a szerepük még tovább is erősödött, kapcsolódási lehetőségeik tovább bővültek (Breschi–Cusmano 2004, Roediger-Schluga–Barber 2008, European Commission 2018b). Az európai kutatási együttműködések hálózati kapcsolódásokon keresztül mért erőssége alapján a közös munkák különböző regionális típusai is kirajzolódnak (erős, gyenge vagy szelektív együttműködési készség), és ez a földrajzi térben is meghatározó egyenlőtlenségeket mutat (nyugat–kelet, illetve város–vidék különbségek) (Sebestyén et al. 2021).

A kutatási együttműködések intenzitása és a lehetséges interakciók mértéke különösen a vállalati-kutatói (iparági-egyetemi) kapcsolatok szempontjából fontos (Caloghirou et al. 2001, Sebestyén et al. 2021). E tekintetben is meghatározó jelentősége lehet a földrajzi helynek, illetve a távolságnak. Ezek a tényezők jobban meghatározzák az iparági, üzleti szereplők hálózatait, mint a kutatói szektor interakcióit, ugyanakkor ezekben a kapcsolatokban a legnagyobb szerepe a technológiai távolságnak van (Scherngell–Barber 2009, 2011).

A 2020-szal lezárult, valójában a futó projektek miatt folyamatban lévő H2020 keretprogramról még nem áll rendelkezésre annyi szisztematikus ismeret, mint a már teljességükben vizsgálható korábbi programidőszakokról. A H2020-as együttműködésekkel kapcsolatos publikációk így elsősorban módszertani jellegűek (Krehl–Weck 2020), esetleg egy-egy projektre fókuszálnak, vagy a kezdeményezés céljait, szakpolitikai kapcsolódásait, a kutatási és innovációs szféra kilátásait (előzetesen) mérlegelik (Kalisz–Aluchna 2012, Young 2015, Pollex–Lenschow 2018).

A keretprogramban megvalósuló kutatási együttműködések elemzése ugyanakkor nem csak a projekteredmények, hálózati kapcsolatok stb. felől ragadható meg. Szintén fontos kérdéseket vet fel annak vizsgálata, hogy milyen tényezők befolyásolják az együttműködésekbe való belépés lehetőségét (Enger–Castellacci 2016). A pályázati jelentkezésekben ilyen elem lehet a korábbi projektrésztvétel keretprogramokban, illetve a kiegészítő finanszírozási formák megléte, míg a sikeres pályázást a korábbi együttműködésekben való résztvétel mellett az intézmények nemzetközi hírneve is befolyásolja.

Kutatási együttműködések és egyenlőtlenségek az európai tudástermelésben

Az EU Kutatási és Technológiai Fejlesztési Keretprogramja 1984 óta nyújt pénzügyi támogatást kutatási és innovációs együttműködések megvalósítására. Az eddigi 8 programidőszak alatt a kutatási tevékenységek ösztönzése ezekben a programokban változó tartalommal, az EU aktuális szakpolitikai céljaihoz igazodva jelent meg (például technológiai kutatás, innováció).

A H2020 keretprogram célja az EU pozíciójának megőrzése a globális tudástermelésben, az innovációt gátló tényezők megszüntetése és a köz- és magánszféra innovációs együttműködéseinek segítése volt (Müller-Frączek 2019, What is Horizon 2020? é. n.). Ennek érdekében 2014 és 2020 között három fő kutatási területhez kapcsolódóan indultak együttműködések: alapkutatás a tudományokban (kiválósági szempontok alapján), az európai ipar modernizációja, valamint társadalmi és gazdasági kihívásokra adott válaszok keresése. Habár a program keretében megvalósított kutatási és innovációs közös munkák valóban gyümölcsöző együttműködések hoztak az Európa különböző területeiről származó partnerek számára, ugyanakkor ezek az európai tudományos mező egyenlőtlenségeinek újratermeléséhez is hozzájárultak.

A tudástermelés elmúlt évtizedekben zajló globalizációja egyenlőtlen erőviszonyok kialakulásával járt együtt (Paasi 2015). Ennek hátterében politikai-gazdasági, geopolitikai és kulturális tényezők együttesen állnak, amelyek több tudományterületen egyfajta „angolszász” vagy „nyugati” hegemoniához vezettek a tudástermelés formáiban (publikációk, közös kutatások) (Timár 2004, Paasi 2015). Az erőviszonyok aszimmetriája ugyanúgy érvényesül a „közép- és kelet-európai félperiféria” és a „globális dél” tudástermelést tekintve központi pozíciójú szereplőkhöz való kapcsolódása esetén (Gaillard 1994). Ebben a helyzetben előbbiek kevésbé tudnak részt venni a tudástermelési folyamatok kereteinek kialakításában, inkább a játékszabályokat követik.

Ez a kutatási együttműködések munkamegosztási gyakorlatában és a termelt tudás hasznosulásában, „hatást kifejtő képességében” is érvényesül. A nemzetközi kutatási projektekben gyakran előfordul, hogy míg elsősorban központi, „nyugati”

partnerek járulnak hozzá az elméletalkotáshoz, addig a periférikus pozíciójú résztvevők a kutatások empiriaanyagát bővítik esettanulmányaikkal, és az általuk termelt tudás nem válik univerzálisan elfogadottá, parciális szerepű marad (Timár 2004, Jehlička 2021).

Az EU-s kezdeményezésű kutatási és innovációs együttműködési programok is hordozzák ezeket az aszimmetrikus viszonyrendszereket. Ez megnyilvánul az együttműködési kapcsolatok hálózati jellemzőiben, amelyek alapján egy szerteágazó kapcsolatokkal rendelkező „oligarchikus” központ uralja a közös munkavégzés tereit, amelynek centrális pozíciója erősödött is az egymást követő kutatási keretprogramokban való részvétel nyomán (Breschi–Cusmano 2004, Roediger-Schluga–Barber 2008). A periférikus pozíciójú szereplők egymással kevésbé kooperálnak sikeresen, elsősorban ezekhez a központokhoz kapcsolódva tudnak az európai kutatási térhez csatlakozni.

Az EU keretprogramjaiban az együttműködések egyenlőtlen volta a kutatási projektekben való részvétel és a forrásokhoz való hozzájutás különbségeiben is megnyilvánul. A fő választóvonal ebben a tekintetben az EU „rég” tagországai (EU15 – még az Egyesült Királyságot is beleszámítva), és a 2004 óta újonnan csatlakozott államok (EU13) között van. A H2020 programból 2018-ig az utóbbi országcsoport-hoz a megítélt források nem egészen 5%-a került, bár ez az arány is emelkedést mutat a korábbi programidőszakhoz (FP7) képest (European Commission 2018a). Az EU13-akból pályázók aránya is emelkedett a korábbi kiírásokhoz képest, de ez még így is csak a 10%-ot éri el, ami különösen annak a fényében alacsony, hogy viszont az európai tudományos mező létszámadatait nézve, az EU kutatói és mérnöki állományából az ezekben az országokban dolgozók aránya 17%-ot képvisel (European Commission 2018a).

Az uniós keretprogramokból származó források különbségeinek értelmezése mellett érdemes a kutatási együttműködések egyenlőtlenségeinek kimutatásához azt is számba venni, hogy a résztvevő uniós tagországok milyen mértékben járulnak hozzá e programok fenntartásához. Míg a kutatási támogatások odaítélése elsősorban szakmai bírálatokon alapszik, addig a keretprogramokhoz való tagországi hozzájárulást számos tényező befolyásolja. Ez alapján megállapítható, hogyha az EU-s kutatási együttműködések utóbbi programidőszakait vizsgáljuk (FP7, H2020), az elnyert támogatások mértéke sokkal egyenlőtlenebb, mint a tagországok által a programok céljára befizetett költségvetési összeg, ami alapvetően népességarányosan oszlik meg az uniós államok között (Fisch 2016b). Ennek a nagymértékű különbségnek egy mutatója, hogy egyes keleti EU-s tagállamok (például Románia, Bulgária) a H2020 keretprogram forrásaiból például akár 20–25-ször kisebb arányban is részesültek a lakosságárányosan, mint nyugat-európai társaik (például Dánia) (Fisch 2017, 2018). Emellett a tagországi hozzájárulást a programhoz olyan tényezők is befolyásolják, mint a gazdasági erő, valamint különböző politikai alkuk (mint például korábban az Egyesült Királyság számára juttatott visszatérítés) (Fisch 2015, 2018).

A két programidőszak pénzügyi hozzájárulásának és támogatási összegének eloszlása az európai kutatási tér országai között alapvetően hasonló. Ebben a viszonyrendszerben az EU legnépesebb tagállamai (Németország, Franciaország, Olaszország), valamint a kelet-közép-európai országok többsége a rendszer nettó befizetői (Fisch 2014, 2015, 2017, 2018). Míg a forráselosztás nyertesei a (Brexit időszakáig) különleges alkupozícióban lévő Egyesült Királyság, az északi és a kisebb nyugati tagállamok, valamint a mediterrán országok. Az FP7-es és a H2020-as programidőszakok között eltelt években a kelet-közép-európai államok (elsősorban például Észtország vagy Szlovénia) pozíciói is valamelyest javuló tendenciát mutattak, viszont a népesebb kelet-közép-európai országok közül Románia és Lengyelország helyzete inkább gyengült a forráselosztásban (Fisch 2016a, 2017, 2018). Összességében tehát a politikai ambíciók ellenére sem mérséklődtek az európai kutatási és innovációs tér egyenlőtlenségei.

A tanulmány alapkérdése és a vizsgálatokban alkalmazott megközelítések

Az EU kutatási keretprogramjai a meghatározott szakpolitikai célkitűzések mellett a különböző tudományos közösségek európai kutatási térbe való integrációját is szolgálják. A különböző programidőszakok (FP1-7, H2020) megismert, áttekintett tapasztalatai alapján ez egyenlőtlen módon valósult meg. Bár a 2014 és 2020 között zajló H2020 program sok szempontból előrelépést jelentett az európai kutatási mezőben periferikus helyzetű (például kelet-közép-európai) országok kutatási és innovációs tevékenységet folytató intézményei számára a részvételi lehetőségeket illetően, mindez csak mérsékelten oldotta a kutatási együttműködések „nyugati” hegemoniáját, sőt a folyamat tovább erősítette a kutatói hálózatok központi szereplőinek pozícióját. Ehhez hozzájárul az a döntéstámogatási mechanizmus is, amely a projektjelentkezésekről szóló döntéseket elsősorban tudományos kiválósági alapokra építi, a földrajzi szempontból kiegyensúlyozott együttműködési kapcsolatok kiépítése csak mint ajánlás fogalmazódik meg uniós szinten (European Parliament 2020).

Az európai tudástermelés eme átalakulóban lévő tere egyenlőtlenségeinek megismerése fontos az uniós közösségi tudománypolitikai törekvések szempontjából, hiszen a megfogalmazott szándékok és az aktuális trendek eltérései visszajelzést jelenthetnek a kezdeményezés sikerességéről, problémáiról. A H2020-as kutatási együttműködésekkel kapcsolatban rengeteg olyan adat áll rendelkezésre, ami nagymintás, összehasonlító kvantitatív elemzések kivitelezését teszi lehetővé, akár GIS környezetben is. Élve ezek eszköztárával, jelen tanulmányban a H2020 keretprogramban megvalósuló kutatási és innovációs együttműködésekben keresztül elemzem az európai tudományos tér és tudástermelés egyenlőtlenségeit. A tanulmányban bemutatott feltáró jellegű vizsgálatokkal a H2020-as kezdeményezésekben részt vevő intézmények különböző jellemzőit és ezek területi mintázatait elemezve hívom

fel a figyelmet a tudományos szereplők eltérő pozíciójára az európai tudományos erőviszonyokban, különös tekintettel a kelet-közép-európai országok helyzetére.

A következőkben bemutatott vizsgálatok során nem elsősorban a kutatási együttműködések hálózati jellemzőinek feltárása és a hálózati topológiák sajátosságaiból leszűrhető egyenlőtlenségi viszonyrendszerek ábrázolása a célom. Sokkal inkább az, hogy az együttműködésekben részt vevő intézmények földrajzi helyének információjából kiindulva értelmezsem a szereplők, a projektrésztvevők és az elnyert források különböző jellegzetességeihez kapcsolódó területi struktúrákat. Ezen túlmenően az is, hogy a térképi vizualizáció sajátos eszközeivel mutassam be a kutatási együttműködések egyenlőtlenségeinek egyes formáit, amelyek a különböző országok politikai-gazdasági, geopolitikai és kulturális pozíciói mellett e nagy ívű EU-s kutatási és technológiai fejlesztési kezdeményezés bizonyos gyengeségeit is jelezhetik.

Adatforrások és az elemzés előkészítő lépései

A tanulmányban szereplő vizsgálatok adatháttere (téradatok, címadatbázisok) változatos forrásokból származik. Ezek közül az európai kutatási együttműködések elemzési információiban ténylegesen megjelenő adattartalmat a CORDIS-adatbázis biztosította, melynek elsődleges feladata, hogy információt nyújtson az EU Kutatási és Innovációs Keretprogramjában (elsősorban FP7 és H2020) megvalósult projektekről.

A CORDIS a projektinformációk mellett a keretprogramok révén megvalósult kutatási eredmények terjesztésében is szerepet játszik, hiszen a szolgálat adatbázisán keresztül hozzáférhetők az egyes projektek beszámolóí, kutatási jelentései és a kapcsolódó, szabad hozzáférésű publikációk is. Ezen kívül pedig az információs szolgálat saját, tematikus fókuszú kiadványaiban (például Results Packs, Research*eu magazine, Results in Brief) is bemutatja, feldolgozza a kutatási projektek egyes eredményeit.

A CORDIS kereshető adatbázisában külön érhetők el az egyes kutatási projektek (FP1–7 és H2020) információs oldalai, valamint a keretprogramokban megvalósított kutatási és innovációs tevékenységek összefoglaló adatai. A legutóbbi keretprogramokkal (FP7 és H2020) kapcsolatos projektinformációk több vizualizációs platformon is kivetíthetők a CORDIS weboldalon (például Horizon Dashboard, H2020 Collaboration Network map). A vizualizációs lehetőségek mellett az EU-s kutatási és innovációs keretprogramokban megvalósított projektek és az azokban részt vevő intézmények részletes adatai „nyers” adatállomány formájában is elérhetők. A H2020-as kutatási együttműködések vizsgálatához alapvetően ezeket az állományokat használtam és dolgoztam fel.

Az összesítő CORDIS-állományok változatos adatokat közölnek a projektek státusáról, megvalósításuk időtartamáról, költségeiről, az elnyert EU-s támogatás értékéről, valamint a finanszírozás módjáról. Részletezik, hogy az egyes projektek a H2020-as keretprogramon belül melyik tematikus pillérhez és prioritáshoz kapcsolódnak, emellett azonosítják az egyes közös munkák projektvezető intézményét és

résztvevő szervezeteit, illetve ezek projektben betöltött szerepét és támogatási érdekelttségét is.

A CORDIS kimutatásai a H2020-as programról több tízezer projekt és résztvevő intézmény adatait tartalmazzák, ezzel szemben a jelen tanulmányban vizsgált együttműködések köre ennél szűkebb merítésű. Egyrészt az elemzésekhez szükséges adatgyűjtés 2020 márciusában zárult, így a vizsgált adatkörbe csak a 2014 és 2019 között indult projektek kerültek be. Másrészt annak érdekében, hogy tematikusan és elemszámát tekintve is egy megfoghatóbb állományt elemezhessek, a vizsgálandó együttműködések körét leszűkítettem a kutatási és innovációs tevékenységekre (Research and Innovation Action – RIA), azaz mintegy 3300 projektre a vizsgált időszakban, és ezen belül is a H2020 keretprogram társadalmi kihívásokat (Societal Challenges) érintő pillérére, körülbelül 1850 kezdeményezésre.

A H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben részt vevő szervezetek közül nem vettem továbbá figyelembe a nem európai országok intézményeit, így kimaradtak a vizsgálatokból a más kontinensről származó partnerszervezetek. Európa határvonalát a vizsgálatban az egykori Szovjetunió (leszámítva a balti országokat) és Törökország jelentette, amelyek már szintén nem szerepelnek az elemzésekben. Így végül 39 európai ország vagy egyéb államszervezet (például a Dániához tartozó Feröer szigetek) került be az európai kutatási együttműködések térbeli jellemzőinek vizsgálatába, mintegy 8500 egyedi résztvevő intézménnyel, 1850 projekttel és 23 ezer projektrésztvétellel.

A H2020-as együttműködésekben részt vevő intézmények, illetve projekt- és támogatási jellemzőik területi mintázatának GIS környezetben való vizsgálatához és megjelenítéséhez szükséges volt az elemzésbe bekerült intézmények földrajzi helyének azonosítása is. A CORDIS adatbázisában ezt az információt országuk és teljes címadatuk határozza meg (település, utca, házszám, irányítószám). Ebből az információból és a CORDIS webtérképes alkalmazásából egy többlépcsős folyamatban végeztem el a vizsgált kutatási együttműködések résztvevőinek földrajzi lokalizációját, amely magában foglalta a H2020-as résztvevő intézmények címadatainak harmonizációját, tisztítását, geokódolását, illetve az eredményeknek az elemzés területi szintjén történő integrációját.

A földrajzi helyazonosítást az európai településeket vagy legalsóbb szintű helyi önkormányzati egységeket egyetlen rendszerben megjelenítő helyi közigazgatási egységek (Local Administrative Units – LAU) szintjén végeztem el, ezen a szinten összesítve a különböző projektrésztvevő intézményeket, projektszámokat és a kutatási együttműködés megvalósításához nyújtott közösségi támogatások értékét. A különböző európai szereplők egyenlőtlen relatív pozícióinak térbeli megjelenéseit és ezek különböző tényezőit magyarázó vizsgálatokban azonban nem ez, hanem egy fiktív, hatszöges rácsháló jelentette a területi elemzések és a térképi vizualizáció szintjét.

Ahogy az európai helyi közigazgatási egységek, úgy más adminisztratív struktúrák esetében is az információk térképi megjelenését – ezzel a vizsgált jelenség magyarázatát – befolyásolja az ábrázolt egységek mérete és alakja. Felületszínezéses vagy -kitöltéses megjelenítés esetén a kisebb területű elemek vizuálisan kevésbé érvényesülnek. Ez jelen vizsgálatban különösen fontos, hiszen feltételezhető, hogy éppen a fővárosok és egyéb központok a tudástermelés koncentrációs pontjai, amelyek a például a Statisztikai célú területi egységek nomenklatúrája (Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques – NUTS) rendszerhez hasonló struktúrákban önálló elemként is megjelennek a nagyobb kiterjedésű területegységek között.

Az adminisztratív területegységekhez kötődő vizualizációs problémák kiküszöbölése érdekében az elemzés során célszerűnek tűnt mértani alakzatokra alapozó felületkartogramos ábrázolás alkalmazása (Póddör 2010). A teret folytonosan lefedő szabályos alakzatok (háromszög, négyzet, hatszög) közül a pontszerű megfigyelési egységek felület alapú aggregálásában a hatszöges lehatárolást alkalmaztam. Ez biztosítja leginkább, hogy az alakzat minden pontja közelebb essen a fiktív területegység központjához (centroid), mint a szomszéd területek pontjai, ami például háromszöges vagy négyzetes hálók esetében nem teljesülne (Birch et al. 2007, Strimas-Mackey 2020).

Az adminisztratív egységeket kiváltó fiktív hatszöges rácsháló létrehozása térinformatikai környezetben (ArcGIS Pro) történt. Kiindulópontja az a nagyjából 2700 európai helyi közigazgatási egységet (LAU) reprezentáló ponthalmaz volt, amelyek elemei a vizsgált időszakban helyet adtak olyan intézményeknek, amelyek részt vettek H2020-as kutatási és innovációs együttműködésben. A vizsgálatban törekedtem arra, hogy a rácsháló elemei se túl kicsik ne legyenek, ami egy pontszerű, elaprózott hálózatot eredményezett volna, se pedig túl nagyok, ami a területi mintázatok részleteit fedte volna el. Így az európai léptékben értelmezhető 100 kilométert vettem alapul, amely a létrehozott hatszögek átmérőjére vonatkozik (a hatszögbe írható legnagyobb kör átmérője). A fiktív hatszöges egységeken belül térinformatikai műveletek alkalmazásával összesíthetők voltak a LAU egységekhez rendelt intézményi, projektrészvételi és támogatási adatok, amelyek a következő elemzések alapjait jelentették.

Relatív pozíciók a H2020-as együttműködések terében

A fiktív hatszöges egységekben összesített abszolút adatok a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben részt vevő intézmények és projektjeik számáról, valamint a támogatásként nyújtott EU-s források összegéről további átalakítás nélkül relatív változóként is értelmezhetők. Ez ahhoz kapcsolódik, hogy a térképi vizualizációhoz választott ETRS 1989 LAEA vetületrendszer a valós területi arányokat mutatja Európáról, így az erre húzott, szabályos elemekből álló hatszöges rácsháló egységei is azonos nagyságúak, 8660,25 négyzetkilométeresek. Így a vizsgált abszolút

értékek ezen jelzőszámok egységnyi területre jutó arányát is megadják, és összehasonlíthatóvá teszik felületi nézetben is.

A létrehozott hatszöges rács nem fedi teljes egészében Európát. Minthogy a rácsháló elrendeződése az eredeti LAU ponteloszlás jellemzőiből vezethető le, azokon a területeken, ahol nincs H2020-as együttműködésekben részt vevő szereplő, folytonossági hiányok lépnek fel. Ez több helyen, Spanyolország, Franciaország, Horvátország, illetve Bosznia-Hercegovina, Bulgária és Románia, Lengyelország vagy a skandináv államok egyes részein jelez olyan területeket, amelyek teljes egészében kimaradnak a tudományos együttműködési hálózatokból.

A kutatási és innovációs együttműködésekben részt vevő intézmények területi eloszlása a választott vizsgálati keretben erős koncentrációt jelez. A nyugat-európai metropoliszok és fővárosok tágabb térségének intézményi sűrűsége rendkívül nagy (Melléklet M1. ábra). Emellett összefüggően sűrű intézményhálózat jellemzi Belgium és Hollandia térségét, illetve kisebb mértékben Németországot, Ausztriát, Svájcot, valamint Olaszország és az Egyesült Királyság nagy részét. Spanyolország vagy Franciaország esetében viszont az emelhető ki, hogy a főváros és néhány további központ, abszolút értékben európai szinten is kimagasló súlya mellett az ország jelentős részén kisebb az intézményi sűrűség.

A kelet-közép-európai országok a H2020-as résztvevők egységnyi területre jutó száma alapján az európai kutatási tér kevésbé integráns szereplői. A vizsgált közös munkák résztvevőinek ezen jellemzője alapján is csak a fővárosok térsége, emellett kisebb mértékben egy-két helyi központ pozíciója hasonlítható össze a kontinens nyugati felének szereplőivel.

Hasonló kép rajzolódik ki a projektadatok (M2. ábra) és támogatási értékek (M3. ábra) területalapú megjelenítésében. Viszont az a különbség a H2020-as intézmények eloszlásával szemben kiemelhető, hogy az európai tudományos tér „forró pontjai” előbbi tényezők alapján még nagyobb mértékben eltolódnak a legnagyobb központok területe felé. Az egységnyi területre jutó támogatási értékek adatai pedig arra is rámutatnak, hogy a kelet-közép-európai országok súlya e tekintetben még kisebb, mint akár az intézményi, akár a projekteloszlást figyelembe véve.

Az előbbi összevetésekhez képest még több pluszinformációt hordozhat a vizsgált alapjellezők egymásra vetített viszonysszámként való értelmezése. Az egy intézményre jutó projektek száma utal a vizsgált H2020-as kutatási és innovációs együttműködések pozíciójának integráltságára az európai tudományos közös munkák hálózataiban. Ez alapján az ezen együttműködésekben szerepet vállaló intézmények jelentős aránya csupán alkalmi résztvevője az összefogásoknak (1-2 projekt-résztvétel) (M4. ábra). Ez nem független a tudományos szereplők területi elhelyezkedésétől sem. Ez jellemzi mindenekelőtt a kelet-közép-európai országok intézményeinek nagyobb részét, leszámítva néhány jelentősebb egyetemnek, más tudományos intézménynek otthont adó központot (a fővárosok mellett például Miskolc, Debrecen, Kolozsvár).

Hasonló területi képet mutat az egy intézményre jutó projektek száma az északi (Norvégia, Svédország, Finnország) és nyugati (Franciaország, Spanyolország) periferiákon. Az európai szinten is legnagyobb tudományos súlyú központok (Párizs, London, Róma, Berlin, Bécs vagy Barcelona) mellett magas projekt/intézmény arány mérhető összefüggő területeken az Egyesült Királyság több vidékén, Németország, Hollandia, Dánia bizonyos részein, illetve Svédországban Stockholm, Finnországban pedig Helsinki tágabb környezetében.

A kutatási és innovációs együttműködések számára juttatott támogatások egy intézményre jutó értékének európai különbségeit részben az országok közötti bérkülönbségek, eltérő szintű dologi és egyéb költségek magyarázzák. Alapvetően ez alátámasztja a vizsgált mutató makroregionális különbségeit (M5-6. ábrák). A kelet-közép-európai intézmények anyagi részesedése jellemzően jóval alacsonyabb a nyugati résztvevőkéénél, ez az egyik legfontosabb megosztó tényező a területi mintázatokban. Emellett a mediterrán államok költségvetése is rendszerint kisebb, mint a nyugat- és észak-európai országoké.

Hasonlóan jellemezhetőek a nyugat- és észak-európai országok kevésbé centrális helyzetű térségei, ahol csak kis számú H2020-as résztvevő intézmény van jelen. Az egy intézményre jutó magas támogatási összeg a nagyszámú projekttel rendelkező intézmények esetében figyelhető meg, többnyire az európai kutatási együttműködések terének „forró pontjaiban”. Az egy projektre jutó EU-s támogatási összeg területi jellemzői viszont különböznek ettől. Bár e tekintetben is jelentkezik egy alapvető megosztottság az európai tudományos tér magterülete és a kontinens egyéb részei között, ezt a viszonyszámot olyan tényezők is döntően befolyásolhatják, mint a projektek típusa (alacsonyabb vagy magasabb beruházási költségű kutatások) (M6. ábra).

Kutatási együttműködési részvétel és a népességheloszlás összefüggései

Az intézmények, projektek és támogatások területi megoszlásának egymásra vetített értéke mellett az is értékes információt nyújthat a H2020-as kutatási és innovációs együttműködések területi jellemzőinek egyenlőtlenségeiről, amennyiben ezeket az adatokat népességarányosan ábrázoljuk. Mivel a vizsgálatban szereplő felületkartogramok „alaptérképe” mesterségesen, külön erre az elemzés céljára létrehozott állomány, statisztikai adatgyűjtésből ehhez közvetlenül nem kapcsolhatók népességadatok. Ezt más állományokból előállítva, térinformatikai műveletekkel tudtam a hat-szöges rácsháló egységeihez kapcsolni.

A népességadatok forrását a vizsgálatához a GISCO GEOSTAT 2011. évi 1 négyzetkilométeres sűrűségű európai népességi rácshálóját adja, amelynek legfrissebb változatához rácspontonként 2018. évi népességadatok vannak hozzárendelve. A népességi rácsháló elemeinek középpontjait meghatározva ez a téradatkészlet is egy ponthalmazként fogható fel, amelynek pontonkénti népességszáma a korábbi

logika alapján összesíthető a hatszöges rácsháló elemein belül. Így előállítható az európai H2020-as közös munkák vizsgálatba vont népességarányos jellemzőinek elemzéséhez szükséges népességadat is.

A H2020 keretprogram társadalmi kihívásokhoz kapcsolódó kutatási és innovációs együttműködésekben részt vevő intézmények népességszámra vetített száma alapján is kedvező pozícióban vannak a tudástermelés európai területi viszonyait más szempontból is meghatározó centrumtérsegek, elsősorban Nyugat- és Észak-Európában (M7. ábra). Ezek mellett kiemelhető az alacsony népességszámú, főként észak-európai térségek helyzete, ahol az előbbi tényező, és nem is feltétlenül az intézményi szereplők kedvező száma eredményez magas népességarányos értéket.

A népességre vetített intézményszámok (valamint a projektszámok és támogatási összegek) jelen vizsgálatban szereplő területi mintázatát (M8-9. ábrák) befolyásolja egyfajta „szigetetés” is. Ennek alapja, hogy a hatszöges rácsháló sok esetben úgy metszi a szigetek és egyéb tengerparti területek partvonalát, hogy csak egy viszonylag alacsony népességszám rendelhető ezekhez a cellákhoz. Így, a sok esetben tengerparti fekvésű központok egyéb jellemzőit erre vetítve, tévesen magas értékek állnak elő (például Szardínia).

Nem irreális viszont a kelet-közép-európai országok közül Szlovénia és Észtország pozíciója. Ebből a térségből az említett országok más elemzések alapján is a részvétel szempontjából a H2020 keretprogram legsikeresebb szereplői (Fisch 2017, 2018). Kelet-Közép-Európából más országok esetében ebben a tekintetben is csak a fővárosok térsége jelez magasabb részvételt a vizsgált együttműködési kezdeményezésekben. E mintákhoz nagyon hasonló eredményt mutat a projektek számának és a támogatási összegek népességszámra vetítése (M8-9. ábrák).

A H2020-as kutatási és innovációs együttműködések különböző jellemzőivel kapcsolatos további lehetséges vizsgálati kérdés, hogy ezek térbeli megoszlása hogyan viszonyul a népesség területi elhelyezkedéséhez. Ehhez a fiktív hatszöges rácsháló minden eleméhez hozzákapcsoltam a teljes sokaság intézmény- és projektszámát, valamint támogatási érték összegét, és kiszámoltam az egyes egységek részarányát az aggregált értékekből. Ezt követően az $(a-b)/b \cdot 100$ formulával – amelyben a jelenti az adott hatszöges területegységek intézmény/projekt/támogatás részesedését, b pedig a népességarányt a teljes európai össznépességből –, meghatároztam a közös munkavégzés jellemzőinek és a népességszám megoszlásának különbségét, amelyet százalékos formában fejeztem ki.

A mutató szerint népességarányuknál jelentősen magasabb a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben részt vevő intézmények jelenléte az európai tudományos teret sok szempontból meghatározó központok, metropoliszok környezetében (M10. ábra). Ezek mellett hasonló pozícióban lévő nagyobb, összefüggő területek találhatók Portugáliában, Spanyolországban, Franciaországban, Ausztriában, Olaszországban és az északi országok térségében (Izland, Norvégia, Svédország, Finnország). Elsősorban utóbbiak esetében az is befolyásolja ezt a helyzetké-

pet, hogy e területek jellemzően ritkábban lakottak, mint az európai kontinens mag-területének vidékei.

A korábban említett „szigethatás” ugyanakkor ebben az összevetésben is kimutatható, például Szardínia, Kréta vagy Ciprus esetében. Ez módszertani szempontból is fontos visszajelzés, hiszen arra utal, hogy maga a lehatárolás, a hatszöges rácsháló létrehozásának módja is befolyásolja, esetenként ilyen formán torzítja a vizsgálati eredményeket.

A kelet-közép-európai országok intézményi súlya a H2020-as együttműködések résztvevői között általában jelentősen elmarad népességarányuk mögött. Ebben az összevetésben térségbeli társaitól eltérő helyzetben van viszont, a korábbiakban bemutatott módon Szlovénia és Észtország, amelyek népességarányát országos szinten is meghaladja a keretprogramban részt vevő intézmények arányszáma. Az EU keleti tagállamainak fővárosi térségei is általában népességarányuknál magasabb intézményi aránnyal rendelkeznek a tudományos együttműködések terében. Ez azért is jól mutatja e térségek adott országon belül is értelmezhető koncentrációját a tudástermelésben, hiszen ezek mindenütt egyben az ország legnépesebb területei is.

A népességarány, valamint a projektek és az EU-s kutatási források területi megoszlásának különbségei is az előbbiekhöz hasonló mintázatokat jeleznek (M11-12. ábrák). A támogatási értékek megoszlása és a népességarány összevetése során az említetteken túlmenően a kelet-közép-európai államok esetében még azt is érdemes kiemelni, hogy a kevés kivételtől eltekintve (Budapest környezete vagy Szlovénia, Észtország) ezen országok forrásszerzési lehetőségei még inkább elmaradnak a népességarányostól, mint az intézményi és projektrésztvételi arányszámok esetében. Mivel a H2020-as forrásokra is szánt tagállami befizetéseket népességarányosan számítják, ez is azt jelzi, hogy a keleti tagállamok a keretprogram nettó befizetői (Fisch 2017, 2018). De ugyanezt szemlélteti több nagy népességű, nettó befizető pozícióban lévő nyugati EU-tagország, például Franciaország, Németország vagy Olaszország esete is, ahol az európai szinten kiemelkedő tudományos központok, „forró pontok” léte mellett az ország nagyobb területe kevésbé szervesen tartozik a tudástermelés európai teréhez.

Összegzés

Az EU Kutatási és Technológiai Fejlesztési Keretprogramjai évtizedek óta ösztönzik kutatási együttműködések létrehozását, az európai akadémiai tudástermelés szinergiáinak erősítése céljából és saját szakpolitikai elképzeléseinek támogatása érdekében. Az utóbbi programidőszakok egyre bővülő forráskerete és tematikai szélesedése gyümölcsöző együttműködések hoztak az Európa különböző területeiről származó partnerek számára, ugyanakkor egyben az európai tudományos mező egyenlőtlenségeinek újratermeléséhez is hozzájárultak.

A H2020 keretprogramban indított és megvalósult kutatási és innovációs együttműködések szereplőiről, tevékenységéről széles körű információ és strukturált adat áll rendelkezésre, amelyek e közös munkák különböző jellemzőinek GIS környezetben való elemzését teszik lehetővé, megfelelő adattisztítást és -integrációt követően. A GIS alapú elemzések különösen alkalmasak arra, hogy egy ilyen nagyméretű adatállomány földrajzi helyekhez kapcsolt információit megjelenítsék, illetve az ábrázolt struktúrákat értelmezhetővé tegyék, és szemléltessék azokat az alapvető térbeli különbségeket, amelyek miatt az európai kutatási tér erősen megosztott.

A H2020-as kutatási és innovációs együttműködések vizsgált körének intézményekre, projektekre és támogatási értékekre vonatkozó jellemzőinek elemzése jellegzetes területi mintázatokat és erős koncentrációt mutat. Az európai szinten meghatározó tudományos központok – metropoliszok, várostérségek – minden szempontból ennek a mezőnek, így a tudományos kibocsátások, illetve az együttműködések terének meghatározó szereplői. Ezek mellett a további nyugat- és észak-európai tudományos centrumok és hátszagaik, valamint a mediterrán térség és kisebb részben Kelet-Közép-Európa fővárosai, nagyvárosai jelennek meg aktív szereplőként a közös munkákban. Utóbbi, Európán belül periferikus helyzetű területek nagy része viszont általában kimarad ezekből az együttműködések közül.

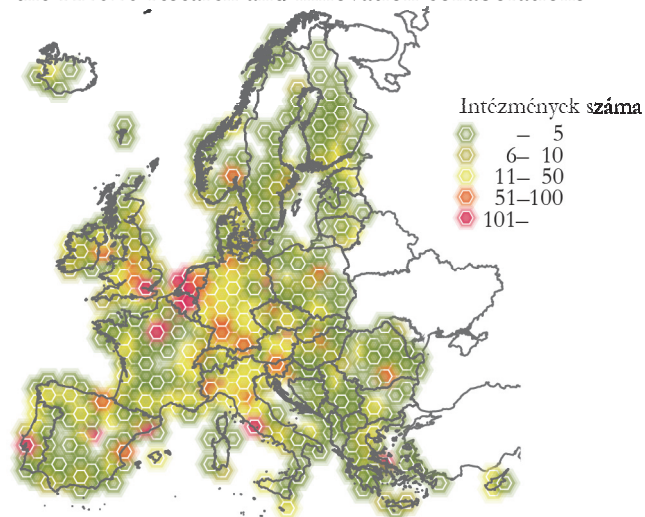
Míg a közös munkák különböző adatait elemezve kiemelhető, hogy még az együttműködésekben részt vevő intézmények területi megoszlása mutatja a „leg-egyenletesebb” képet, addig a többi vizsgált tényező jelentősebb európai szintű különbségekről árulkodik. A projektadatok elemzésének fontos tanulsága, hogy a közös munkákban periferikus pozíciójú intézmények (és térségek) részvétele általában csak alkalmi, ezek nem váltak az európai kutatási és innovációs hálózatok integráns részévé. A támogatási értékek vizsgálata nagyfokú forráskoncentrációról tanúskodik, így a kisebb, periferikusabb helyzetű szereplők alárendeltebb pozícióban vannak, és ezt az országok közötti bérkülönbségek, eltérő szintű dologi és egyéb költségek csak részben magyarázzák. Mindez azzal is jár, hogy például a kelet-közép-európai országok többsége a program nettó befizetője.

Melléklet

M1. ábra

A H2020-as kutatási és innovációs együttműködések résztvevőinek egységnyi területre jutó száma

Number of participant institutions per territorial unit of
the H2020 research and innovation collaborations

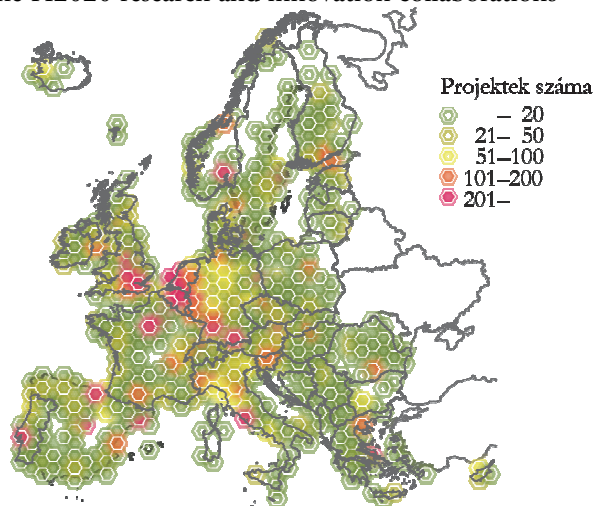


© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M2. ábra

A H2020-as kutatási és innovációs együttműködések projektjeinek egységnyi területre jutó száma

Number of projects per territorial unit of
the H2020 research and innovation collaborations

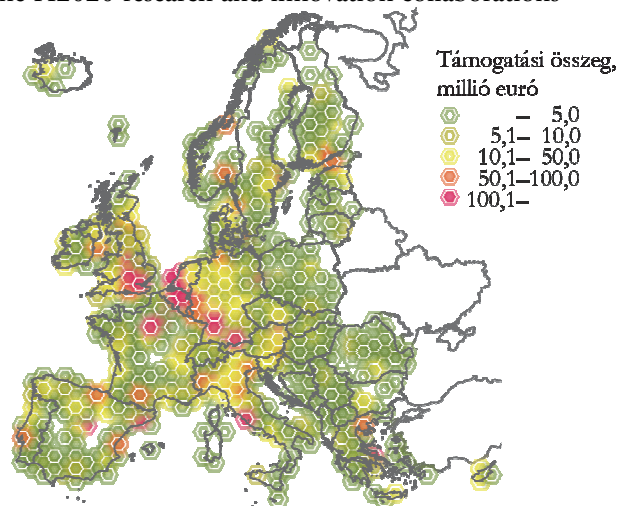


© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M3. ábra

**A H2020-as kutatási és innovációs együttműködések támogatási összegének
egységni területre jutó összege**

Amount of EC contribution per territorial unit of
the H2020 research and innovation collaborations

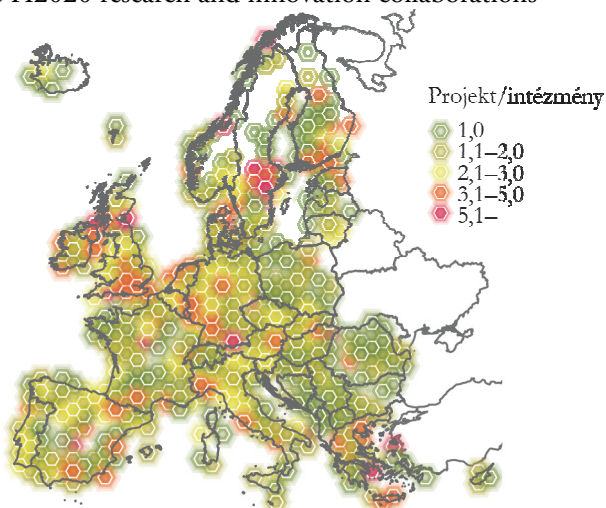


© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M4. ábra

**Az egy intézményre jutó projektek száma
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**

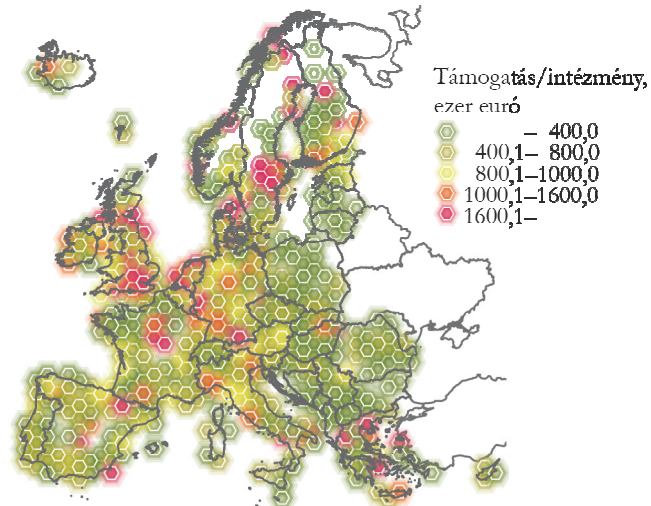
Number of projects per participant institution of
the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M5. ábra

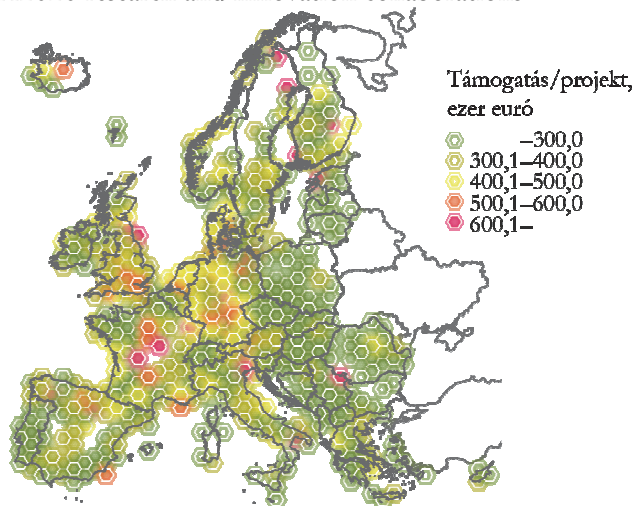
**Az egy intézményre jutó támogatási összeg értéke
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**
Number of EC contribution per institution of
the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M6. ábra

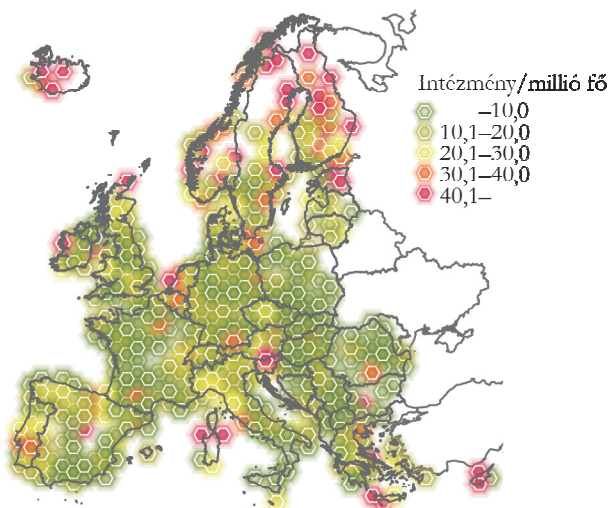
**Az egy projektre jutó támogatási összeg értéke
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**
Number of EC contribution per project of
the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M7. ábra

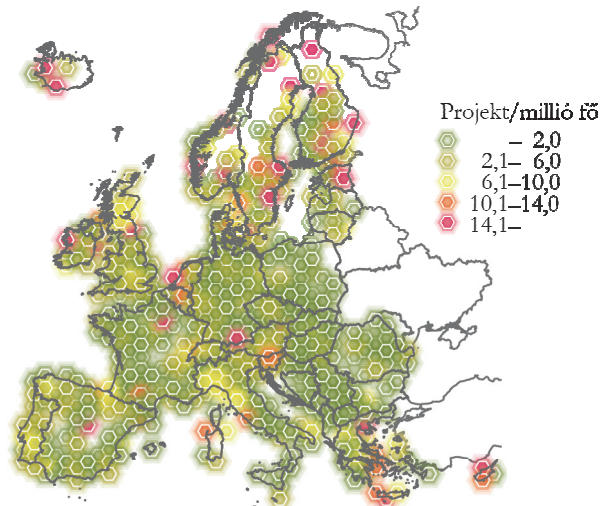
**Az egymillió főre jutó intézmények száma
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**
Number of participant institutions per 1 000 000 persons of
the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M8. ábra

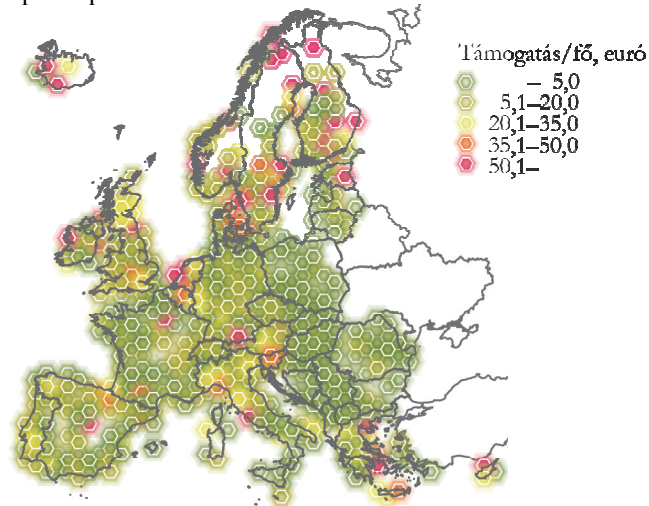
**Az egymillió főre jutó projektek száma
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**
Number of projects per 1 000 000 persons of
the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M9. ábra

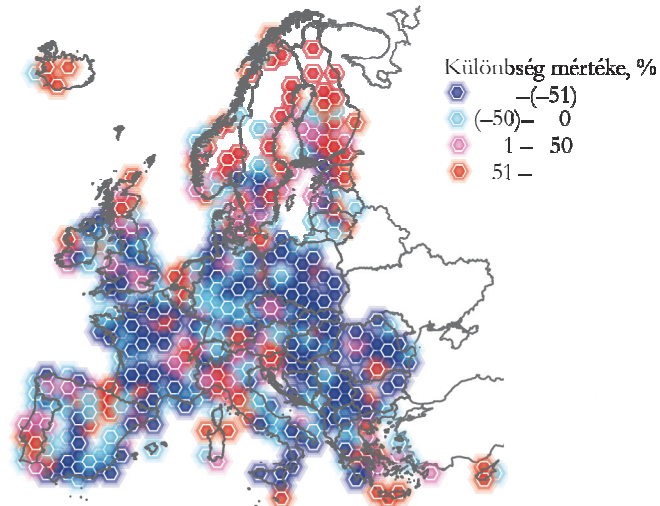
**Az egy főre jutó támogatások értéke
a H2020-as kutatási és innovációs együttműködésekben**
EC contribution per capita of the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M10. ábra

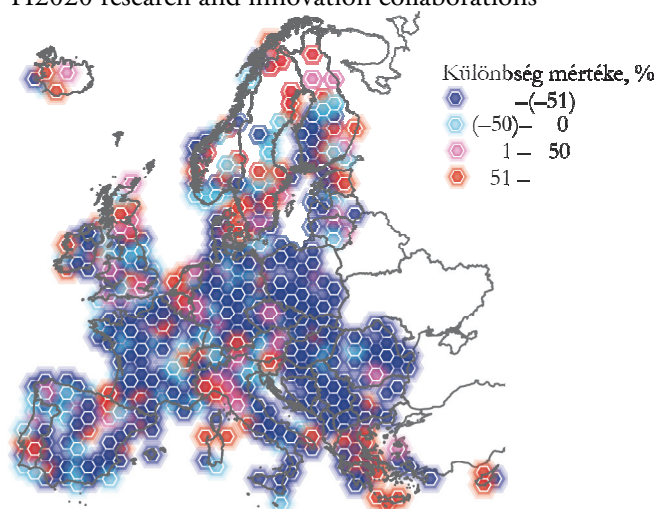
**A H2020-as együttműködésekben részt vevő intézmények és
a népesség területi megoszlásának különbségei**
Differences between the territorial distribution of population and
participant institutions of the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M11. ábra

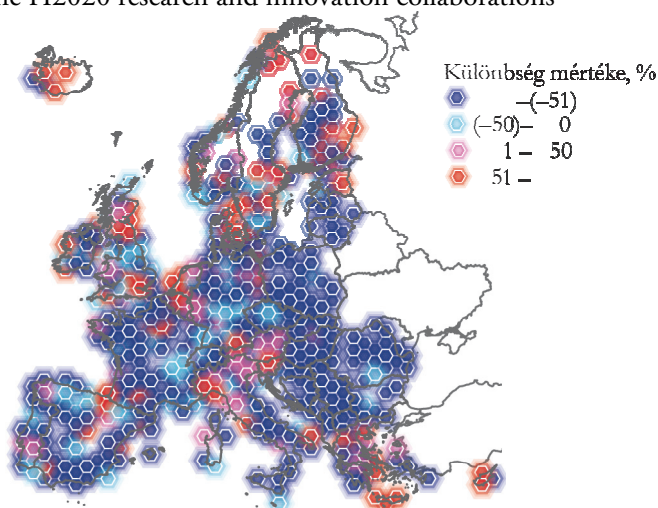
A H2020-as projektek és a népesség területi megoszlásának különbségei
Differences between the territorial distribution of population and projects of the
H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

M12. ábra

A H2020-as támogatások és a népesség területi megoszlásának különbségei
Differences between the territorial distribution of population and EC contribution
of the H2020 research and innovation collaborations



© EuroGeographics adminisztratív határok, GEOSTAT 2011, OpenStreetMap közreműködők, CORDIS, John Nelson - Firefly Cartography

IRODALOM

- ABRAMO, G.–D'ANGELO, C. A.–DI COSTA, F. (2009): Research collaboration and productivity: Is there correlation? *Higher Education* 57 (2): 155–171.
<https://doi.org/10.1007/s10734-008-9139-z>
- ALDIERI, L.–KOTSEMI, M.–VINCI, C. P. (2018): The impact of research collaboration on academic performance: An empirical analysis for some European countries *Socio-Economic Planning Sciences* 62: 13–30.
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003>
- ALMENDRALA, J. A.–OLIVEIRA, J. G.–LÓPEZ, L.–MENDES, J. F.–SANJUÁN, M. A. (2007): The network of scientific collaborations within the European framework programme *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 384 (2): 675–683.
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2007.05.049>
- BARABÁSI, A. L.–JEONG, H.–NÉDA, Z.–RAVASZ, E.–SCHUBERT, A.–VICSEK, T. (2002): Evolution of the social network of scientific collaborations *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 311 (3–4): 590–614.
[https://doi.org/10.1016/S0378-4371\(02\)00736-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)00736-7)
- BARAJAS, A.–HUERGO, E.–MORENO, L. (2012): Measuring the economic impact of research joint ventures supported by the EU Framework Programme *The Journal of Technology Transfer* 37: 917–942. <https://doi.org/10.1007/s10961-011-9222-y>
- BIRCH, C. P.–OOM, S. P.–BEECHAM, J. A. (2007): Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment, and simulation in ecology *Ecological Modelling* 206 (3–4): 347–359. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.041>
- BORNHANN, L. (2017): Is collaboration among scientists related to the citation impact of papers because their quality increases with collaboration? An analysis based on data from F1000Prime and normalized citation scores *Journal of the Association for Information Science and Technology* 68 (4): 1036–1047.
<https://doi.org/10.1002/asi.23728>
- BRAUN, E.–ILOSZKICS, Z.–SEBESTYÉN, T. (2021): A magyar megyék szerepe és pozíciója a kutatási együttműködési hálózatokban *Tér és Társadalom* 35 (3): 33–58.
<https://doi.org/10.17649/TET.35.3.334>
- BRESCHI, S.–CUSMANO, L. (2004): Unveiling the texture of a European research area: Emergence of oligarchic networks under EU framework programmes *International Journal of Technology Management* 27 (8): 747–772.
<https://doi.org/10.1504/IJTM.2004.004992>
- BROEKEL, T.–BOSCHMA, R. (2017): The cognitive and geographical structure of knowledge links and how they influence firms' innovation performance *Regional Statistics* 6 (2): 3–26. <https://doi.org/10.15196/RS06201>
- BUKVOVA, H. (2010): Studying research collaboration: A literature review *Sprouts: Working Papers on Information Systems* 10 (3): 1–17.
- CALOGHIROU, Y.–TSAKANIKAS, A.–VONORTAS, N. S. (2001): University-Industry cooperation in the context of the European framework programmes *The Journal of Technology Transfer* 26: 153–161. <https://doi.org/10.1023/A:1013025615518>

- CARILLO, M. R.–PAPAGNI, E.–SAPIOA, A. (2013): Do collaborations enhance the high-quality output of scientific institutions? Evidence from the Italian Research Assessment Exercise *The Journal of Socio-Economics* 47: 25–36.
<https://doi.org/10.1016/j.soccec.2013.08.005>
- CSOMÓS, GY. (2017): Az európai városok tudományos kibocsátásának feltérképezése: egy területi tudományometriai elemzés a Scopus adatbázis alapján *Területi Statisztika* 57 (4): 356–384. <https://doi.org/10.15196/TS570402>
- CSOMÓS, GY.–TÓTH, G. (2016): Exploring the position of cities in global corporate research and development: A bibliometric analysis by two different geographical approaches *Journal of Informetrics* 10 (2): 516–532.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.004>
- CSOMÓS, GY.–VIDA, ZS. V.–LENGYEL, B. (2020a): Exploring the changing geographical pattern of international scientific collaborations through the prism of cities *PLoS ONE* 15 (11): e0242468. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242468>
- CSOMÓS, GY.–VIDA, ZS. V.–LENGYEL, B. (2020b): Science cities seek new connections *Nature* 585 (7826): S58–S59. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02579-9>
- DE WIT-DE VRIES, E.–DOLFSMA, W. A.–VAN DER WINDT, H. J.–GERKEMA, M. P. (2019): Knowledge transfer in university–industry research partnerships: A review *The Journal of Technology Transfer* 44: 1236–1255.
<https://doi.org/10.1007/s10961-018-9660-x>
- DOBOS, I.–MICHALKÓ, G.–SASVÁRI, P. (2021a): The publication performance of Hungarian economics and management researchers: A comparison with the Visegrád 4 countries and Romania *Regional Statistics* 11 (2): 165–182.
<https://doi.org/10.15196/RS110207>
- DOBOS, I.–URBANOVICS, A.–SASVÁRI, P. (2021b): A visegrádi négyek, Ausztria és Románia gazdaságtudományi publikációs teljesítményének összehasonlító elemzése *Területi Statisztika* 61 (6): 739–768.
<https://doi.org/10.15196/TS610603>
- ENGER, S. G.–CASTELLACCI, F. (2016): Who gets Horizon 2020 research grants? Propensity to apply and probability to succeed in a two-step analysis *Scientometrics* 109: 1611–1638. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2145-5>
- EUROPEAN COMMISSION (2018a): From Horizon 2020 to Horizon Europe *Horizon 2020 Monitoring Flash* (#1.2 Country participation), August, 2018.
- EUROPEAN COMMISSION (2018b): From Horizon 2020 to Horizon Europe *Horizon 2020 Monitoring Flash* (#2.1 Dynamic Network Analysis), November, 2018.
- EUROPEAN PARLIAMENT (2020): Gender and geographical balance in the governance structures of Horizon 2020 *BRIEFING For the CONT committee*, QA-06-20-226-EN-N. <https://doi.org/10.2861/01714>
- FRENKEN, K.–PONDS, R.–VAN OORT, F. (2010): The citation impact of research collaboration in science-based industries: A spatial-institutional analysis *Papers in Regional Science* 89 (2): 351–371. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00309.x>
- GAILLARD, J. F. (1994): North-South research partnership: Is collaboration possible between unequal partners? *Knowledge and Policy* 7: 31–63.
<https://doi.org/10.1007/BF02692761>

- GUI, Q.–LIU, C.–DU, D. (2019): The structure and dynamic of scientific collaboration network among countries along the Belt and Road *Sustainability* 11 (19): 5187.
<https://doi.org/10.3390/su11195187>
- HELLER-SCHUH, B.–BARBER, M.–HENRIQUES, L. M.–PAIER, M.–PONTIKAKIS, D.–SCHERNGELL, T.–VELTRI, G. A.–WEBER, M. (2011): *Analysis of networks in European framework programmes (1984–2006)* Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- HERRMANNOVA, D.–KNOTH, P.–STAHL, C.–PATTON, R.–WELLS, J. (2018): *Research collaboration analysis using text and graph feature* 9th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Text Processing, 18–24 Mar 2018, Hanoi, Vietnam.
- JEHLÍČKA, P. (2021): Eastern Europe and the geography of knowledge production: The case of the invisible gardener *Progress in Human Geography* 45 (5): 1218–1236.
<https://doi.org/10.1177/0309132520987305>
- KALISZ, D. E.–ALUCHNA, M. (2012): Research and innovation redefined. Perspectives on the European Union initiatives on Horizon 2020 *European Integration Studies* 6: 140–149. <https://doi.org/10.5755/j01.eis.0.6.1426>
- KATZ, J. S.–MARTIN, B. R. (1997): What is research collaboration? *Research Policy* 26: 1–18.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
- KOTIRANTA, A.–TAHVANAINEN, A.–KOVALAINEN, A.–POUTANEN, S. (2020): Forms and varieties of research and industry collaboration across disciplines *Heliyon* 6 (3): e03404. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03404>
- KREHL, A.–WECK, S. (2020): Doing comparative case study research in urban and regional studies: What can be learnt from practice? *European Planning Studies* 28 (9): 1858–1876. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1699909>
- LANDRY, R.–TRAORE, N.–GODIN, B. (1996): An econometric analysis of the effect of collaboration on academic research productivity *Higher Education* 32 (3): 283–301.
<https://doi.org/10.1007/BF00138868>
- LEE, S.–BOZEMAN, B. (2005): The impact of research collaboration on scientific productivity *Social Studies of Science* 35 (5): 673–702.
<https://doi.org/10.1177/0306312705052359>
- LEYDESDORFF, L.–WAGNER, C. S.–PARK, H.-W.–ADAMS, J. (2013): International collaboration in science: The global map and the network *El Profesional De La Información* 22 (1): 87–94. <https://doi.org/10.3145/epi.2013.ene.12>
- LUUKKONEN, T. (1998): The difficulties in assessing the impact of EU framework programmes *Research Policy* 27 (6): 599–610.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00058-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00058-4)
- MELIN, G.–PERSSON, O. (1996): Studying research collaboration using co-authorships *Scientometrics* 36: 363–377. <https://doi.org/10.1007/BF02129600>
- MÜLLER-FRĄCZEK, I. (2019): Dynamic measurement of complex phenomenon in assessing the Europe 2020 strategy effects *Regional Statistics* 9 (1): 32–53.
<https://doi.org/10.15196/RS090107>
- NOMALER, Ö.–FRENKEN, K.–HEIMERIKS, G. (2013): Do more distant collaborations have more citation impact? *Journal of Informatics* 7 (4): 966–971.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.10.001>

- PAASI, A. (2015): Academic capitalism and the geopolitics of knowledge. In: AGNEW, J.–SECOR, A.–MAMADOUH, V.–SHARP, J. (eds.): *The Wiley-Blackwell Companion to Political Geography* pp. 509–523., Wiley-Blackwell, Oxford.
- POLLEX, J.–LENSCHOW, A. (2018): Surrendering to growth? The European Union's goals for research and technology in the Horizon 2020 framework *Journal of Cleaner Production* 197 (2): 1863–1871.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.195>
- PÓDÓR, A. (2010): *Kartográfia + Webmapping* Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar, Székesfehérvár.
- ROEDIGER-SCHLUGA, T.–BARBER, M. J. (2008): R&D collaboration networks in the European Framework Programmes: data processing, network construction and selected results *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 4 (3–4): 321–347.
<https://doi.org/10.1504/IJFIP.2008.017583>
- SALINERO, M. C.–MICHALSKI, F. (2016): Implications of scientific collaboration networks on studies of aquatic vertebrates in the Brazilian Amazon *PLoS ONE* 22 (1): e015841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.015841>
- SCHERNGELL, T.–BARBER, M. J. (2009): Spatial interaction modelling of cross-region R&D collaborations: Empirical evidence from the 5th EU framework programme *Papers in Regional Science* 88 (3): 531–546.
<https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2008.00215.x>
- SCHERNGELL, T.–BARBER, M. J. (2011): Distinct spatial characteristics of industrial and public research collaborations: Evidence from the fifth EU Framework Programme *The Annals of Regional Science* 46: 247–266.
<https://doi.org/10.1007/s00168-009-0334-3>
- SCHLATTMANN, S. (2017): Capturing the collaboration intensity of research institutions using social network analysis *Procedia Computer Science* 106: 25–31.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.005>
- SEBESTYÉN, T.–BRAUN, E.–ILOSZKICS, Z.–VARGA, A. (2021): Spatial and institutional dimensions of research collaboration: A multidimensional profiling of European regions *Regional Statistics* 11 (2): 3–31. <https://doi.org/10.15196/RS110203>
- TIMÁR, J. (2004): More than 'Anglo-American', it is 'Western': Hegemony in geography from a Hungarian perspective *Geoforum* 35 (5): 533–538.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2004.01.010>
- TÓTH, G.–CSOMÓS, GY. (2016): Mapping the position of cities in corporate research and development through a gravity model-based bidimensional regression analysis *Regional Statistics* 6 (1): 217–220. <https://doi.org/10.15196/RS0611>
- VARGA, A.–SEBESTYÉN, T. (2017): A hálózati és a lokalizált tudásáramlás különbségei Európában *Területi Statisztika* 57 (1): 24–51. <https://doi.org/10.15196/TS570102>
- VIDA, ZS. V. (2016): 'Scientific collaborations' at the level of countries – a case study: A 'hard' physical geography and a 'soft' economics science field *Deturope – Central European Journal of Regional Development and Tourism* 8 (3): 224–246.
<https://dx.doi.org/10.32725/det.2016.033>
- VIDA, ZS. V. (2020): *Távolság a tudományos együttműködési hálózatokban* MTA Könyvtár és Információs Központ, Budapest.

- VIDA, ZS. V.–JAKOBI, Á. (2012): Együttműködési hálózatok vizsgálata a földrajztudomány folyóirataiban. In: NYÁRI, D. (szerk.): *Kockázat – Konfliktus – Kibívás: A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötet* pp. 979–985., SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged.
- YOUNG, M. (2015): Shifting policy narratives in Horizon 2020 *Journal of Contemporary European Research* 11 (1): 16–30.
- ZUCKER, L. G.–DARBY, M. R. (2001): Capturing technological opportunity via Japan's star scientists: Evidence from Japanese firms' biotech patents and products *The Journal of Technology Transfer* 26 (1–2): 37–58. <https://doi.org/10.3386/w6360>

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- FISCH, P. (2014): A first look at monetary (re-)distribution effects of Framework Programme 7 *Think Pieces* 2014/3. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/3-2014-distribution-effects/> (letöltve: 2021. március 22.).
- FISCH, P. (2015): Monetary (re-)distribution effects of FP7 *Think Pieces* 2015/2. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/2-2015-distribution-effects/> (letöltve: 2021. március 22.).
- FISCH, P. (2016a): Monetary distribution effects of Horizon 2020 – A first analysis *Think Pieces* 2016/1. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/1-2016-distribution-effects-h2020/> (letöltve: 2021. március 22.).
- FISCH, P. (2016b): Inequality between Member States in FP7 and Horizon 2020 – Insights from calculating Gini Coefficients *Think Pieces* 2016/2. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/2-2016-inequalities/> (letöltve: 2021. március 22.).
- FISCH, P. (2017): Monetary distribution effects of Horizon 2020 – An updated analysis (June 2017) *Think Pieces* 2017/2. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/2-2017-distribution-2017/> (letöltve: 2021. március 22.).
- FISCH, P. (2018): Monetary distribution effects of Horizon 2020 (up to mid-2018): Some remarkable developments *Think Pieces* 2018/2. <https://www.peter-fisch.eu/european-research-policy/think-pieces/2-2018-distribution-2018/> (letöltve: 2021. március 22.).
- STRIMAS-MACKEY, M. (2020): *Fishnets and honeycomb: Square vs. hexagonal spatial grids* <https://strimas.com/post/hexagonal-grids/> (letöltve: 2021. március 22.).
- WHAT IS HORIZON 2020? (é. n.): <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> (letöltve: 2021. március 22.).

ADATBÁZIS

CORDIS-adatbázis: <https://cordis.europa.eu/en> (letöltve: 2021. március 22.).