

A kelet-közép-európai városok hierarchikus pozíciója a kutatás-fejlesztési és innovációs rendszerben

1. Bevezetés

A tanulmányban a kelet-közép-európai régió városainak pozícióját vizsgálom meg az európai kutatás-fejlesztési és innovációs rendszerben. Három roppant fontos gondolatot – az előző mondatához kapcsolódva – rögtön a tanulmány bevezetésében tisztázni kell.

Az első kérdéskör a vizsgálat területi aspektusával kapcsolatos. Régióknak a kelet-közép-európai országok egy meghatározott csoportját választottam. Kelet-Közép-Európa, mint makrorégió, már évtizedek óta elfogadott elemzési terület egységnek számít a regionális tudományban, igaz, a régiót alkotó országok körének definiálása lényegében kutatóként változik (lásd, többek között, Csomós, 2011a; 2017; 2019; Egri, 2014; 2017; Egri és Tanczos, 2018; Rechnitzer et al., 2013; Rechnitzer és Tóth, 2014; Rechnitzer, 2013; 2016; Szabó és Farkas, 2014). A jelen tanulmányban a kelet-közép-európai régió alatt az Európai Unióhoz (EU) 2004-ben (Csehország, Észtország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Románia, Szlovákia, Szlovénia), 2007-ben (Bulgária, Románia) és 2013-ban (Horvátország) csatlakozott poszt-szocialista országok összességét értem, illetve egyfajta referenciapontként Ausztriát is ide sorolom.

A regionális központok azonosításának kulcsa a régió definiálása. A nemzetállamot területét felépítő *közigazgatási régiókban* (pl. Magyarországon a megyékben, Olaszországban a régiókban) a régióközpont az a település, amely a politikai-hatalmi funkciókat ellátja. A közigazgatási régióközpont természetesen nem feltétlenül a régió legnépesebb vagy gazdaságilag legerősebb városa. A *funkcionális régiók* esetében a regionális központnak jellemzően azt a várost tekintik, amelyben a legtöbb regionális funkció koncentrálódik. A funkcionális régiók lehatárolása kritikus tényező, amelyet döntően befolyásol az elemzés szempont, és az elemzéshez rendelkezésre álló statisztikai adatok megléte. Mivel az Európai Unióban a statisztikai adatgyűjtés az ún. analitikus (NUTS) régiók szintjén történik, a funkcionális régiók általában átfedésben állnak a NUTS regionális szintekkel, jellemzően a NUTS 2 és 3 szintek valamelyikével. A NUTS rendszer sajátossága, hogy NUTS 2 és 3 szintek egyike közigazgatási funkcióval is rendelkezik (ez volt a NUTS rendszer kialakításának egyik sarokköve), vagyis a lehatárolásukat tekintve a funkcionális régiók sokszor egybevágnak a közigazgatási régiókkal is. Továbbá az is előfordulhat, hogy a regionális központok mögött nem áll formális régió, és ennek a jeleségre Magyarország kínál tökéletes példát. Rechnitzer (2019) szerint a hazai városhálózat magját az öt regionális központ, Debrecen, Győr, Pécs, Miskolc és Szeged alkotja, ám a valóságban nincs olyan közigazgatási vagy funkcionális régióklasszifikáció, amelyben ez az öt város regionális központként jelenne meg. A kulcsdefiníció, amely feloldja ezt a helyzetet a „hierarchia”. Egyes városok magasabb szinten állnak, mint más városok, valamely szempont(ok) alapján nagyobbak, mint más városok (lásd pl. Alderson és Beckfield, 2004; Beluszky és Győri, 2004; Csomós, 2011a; 2015; Friedmann, 1986; Szilágyi és Gerse, 2015; Taylor, 1997). Az európai országok városhálózatának egyik sajátossága, hogy erősen fővárosközpontúak, és csak néhány olyan ország van, ahol a fővárosnak kimutatható alternatívája van (pl. Spanyolország: Madrid vs. Barcelona, vagy Olaszország: Róma vs. Milánó). A városhierarchia élén tehát jellemzően a fővárosok állnak, ám a második szinten is csak egy maréknyi város jelenik meg. Ezeket a városokat nevezhetjük akár regionális központoknak is (még ha nincs is formális régiójuk),

ismérvük pedig az, hogy a városhálózatból méretük, funkciójuk, gazdasági erejük alapján markánsan kiemelkednek, ám összességében (ha nem is minden jellemzőjük tekintetében) lemaradnak a fővárosok mögött.

Makroregionális szinten a városhierarchia nem olyan evidens, mint nemzetállamok szintjén, hiszen a makrorégiót alkotó országok fővárosai nem minden paraméterük alapján emelkednek a másik ország második szinten álló városai fölé. A Globalization and World Cities (GaWC) Research Network 2020-as városrangsora szerint például Vilnius és Wrocław egyaránt gamma világvárosok, miközben Vilnius Litvánia fővárosa, Wrocław pedig „mindössze” az Alsó-sziléziai vajdaság székhelye. Egy makrorégióban akkor érdemes városhierarchiát vizsgálni, ha létezik olyan rendszer, amelyben minden város (vagy legalábbis a városok többsége) potenciális szereplő lehet. Ilyen rendszer például a gazdaság és a kutatás-fejlesztés és innováció (K+F+I) is. A két rendszer között azonban van egy nagyon jelentős különbség. A gazdasági rendszert alapvetően a verseny jellemzi: a városok kiélezett küzdelmet folytatnak egymással a külföldi működőtőke befektetésekért, a multinacionális vállalatok szolgáltató és gyártó egységeinek megszerzéséért. A cégek döntésének befolyásolása érdekében a városoknak aktív szereplőknek kell lenniük, ez a verseny kulcsa. A BMW magyarországi gyáráért Debrecen és Miskolc állt versenyben (regionális szinten Kassa neve is felmerült), ám végül Debrecen lett a befutó.

A kutatás-fejlesztési rendszerben szintén éles verseny tapasztalható a városok (és az egyes városokban található intézmények) között, például az európai uniós kutatás-fejlesztési források, a közösségi szintű kutatás-fejlesztési infrastruktúra és a multinacionális vállalatok K+F+I egységeinek megszerzéséért, illetve a nemzetközi hallgatók városba csábításáért. Ám a verseny mellett az is megfigyelhető, hogy a városokban található intézmények között kisebb-nagyobb erősségű kapcsolat létezik, amely elsősorban a közös kutatási projektekben, a társszerzős tudományos közleményekben, a közös szabadalmakban érhető tetten. A K+F+I rendszerben tehát a verseny és az együttműködés egyaránt és egyszerre jelen van.

Napjainkban Kelet-Közép-Európában egyfajta újrapiarosodás figyelhető meg. Nagy et al. (2019: 180) szerint „Kelet-Közép-Európa fokozatosan a nyugat-európai országok feldolgozóipari háttérévé válik”, és amíg a magasabb hozzáadott értékű tevékenységek egyre inkább a fejlett tagállamokban koncentrálnak, addig a munkaintenzív, alacsonyabb termelékenységű tevékenységek főleg Kelet-Közép-Európába szerveződnek ki. Molnár (2012: 136) szerint a régió a német autóipar legfontosabb „exportorientált termelő telephelyévé” vált. Az autóipari cégek főleg a termelést telepítik Kelet-Közép-Európába, és bár az autóipari városok egyetemein kisebb-nagyobb jelentőségű kutatás-fejlesztés is zajlik (Rechnitzer et al., 2016), összességében az mondható el, hogy a régió az alacsonyabb, vagy legfeljebb közepes szintű tevékenységeknek ad otthont, a relokációt pedig döntően a szakképzett és olcsó munkaerő jelenléte hajtja (Forbes, 2014). A cégen belüli kutatás-fejlesztés és innováció, akár csak az irányítás, a nyugat-európai országokban, az Egyesült Államokban, Japánban, Dél-Koreában marad, a magas szintű tevékenységekben a kelet-közép-európai városok csak marginálisan érintettek. Az Innovation Cities Program 2021-es, a világ 500 leginnovatívabb városát tartalmazó listáján¹ mindössze 19 kelet-közép-európai város szerepel, Magyarországot pedig csak Budapest képviseli (igaz a régióból a legelőkelőbb, 97. pozícióban).

A városok K+F+I potenciálja, kiegészülve az egyetemi szféra jelenlétével, döntő jelentőségű a 21. században, mondhatjuk azt is, hogy ma ez a szegmens jelenti egy város sikerének zálogát. 2016-ban az Egyesült Államok legnagyobb iparkonglomerátuma, a General Electric (GE) úgy döntött, hogy a Connecticut államban található Fairfield kisvárosból a világváros Bostonba helyezi a székhelyét. Jeff Immelt, a GE vezérigazgatója azzal indokolta a döntést (számos más ok mellett természetesen), hogy Boston egy „dinamikus és innovatív város”, amely a GE számára is új lehetőségeket kínál. Florida (2016) ezt azzal egészítette ki, hogy a GE döntését alapvetően motiválta a Boston-városhierarchiában található 55 felsőoktatási intézmény (köztük a Harvard Egyetem és a Massachusettsi Műszaki Egyetem) jelenléte, illetve az a tény, hogy Massachusetts több pénzt fordít kutatás-fejlesztésre, mint bármely más régió a világon. Az Innovation Cities Program listáján Boston a második helyen állt, és szintén második

¹ Innovation Cities, 2021: <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/>

helyet foglalt el a Nature Portfolio által bemutatott 2020-as Global Innovation Hubs Index rangsorban², a kutatás innováció témában. Boston a globális városverseny egyik nyertese, a sikerét eredményező tényezők „lemásolására” pedig számos város tesz kísérletet (Van Noorden, 2010).

A tanulmányban tehát a kelet-közép-európai városok hierarchikus pozícióját vizsgálom meg a K+F+I rendszerben.

2. Az integrált európai kutatás-fejlesztési rendszer

Az európai tudománypolitika az 1950-es évektől egészen a 2000-es évek közepéig döntően a technológiai fejlesztések támogatására fókuszált, az alapkutatások finanszírozása pedig tagállami hatáskörben maradt (Nedeva és Stampfer, 2012). Az európai döntéshozók azon a véleményen voltak, hogy Európa nagyhatalom az alapkutatásokban, az erőforrásokat pedig a vállalatok versenyképességének növelés érdekében inkább a technológiai fejlesztésre és az innovációra kell fordítani. Az 1990-es évek végére nyilvánvalóvá vált, hogy a korai keretprogramok (FP1 – FP6) nem vezettek strukturális reformokhoz, a tudományos áttörést eredményező alapkutatások elmaradása negatívan érintette az ipari szereplőket, amelyek innovációs aktivitása lefékeződött.

A 2000-es évek elején az Európai Unió döntéshozói előtt világosság vált, hogy a Közösség a K+F+I területén folyamatosan hátrányba kerül a globális riválisaival szemben. Míg Japán, Dél-Korea és az Egyesült Államok esetében a K+F ráfordítás aránya meghaladta a GDP 2 százalékát (sőt Japáné a 3 százalékot közelítette), addig az Európai Unió K+F ráfordítása mindössze 1,76 százalékot ért el, a kelet-közép-európai és balti országok átlagos K+F ráfordítása pedig mindössze 0,72 százalék volt (ez utóbbit már Kína K+F ráfordítása is meghaladta). 2000 novemberében egy Nápolyban megrendezett konferencián Philippe Busquin, az Európai Bizottság kutatásért felelős megbízottja arra figyelmeztetett, hogy az Európai Unió kutatás-fejlesztés szektorának halványulása a globális versenytársakéhoz képest komoly kihívások elé állítja a Közösséget (Busquin, 2000). Az európai vállalatok egyre kevesebbet fordítanak kutatás-fejlesztésre, innovációs teljesítményük alacsonyabb, mint az amerikai és ázsiai riválisoké. A fiatalok számára nem vonzó a kutatói karrier, az európai tudomány utánpótlás hiánnyal küzd. Ezt a problémát az is tetézi, hogy Európa egyre kevésbé számít a nemzetközi kutatói mobilitás célállomásának, sőt inkább a kutatók kiáramlása figyelhető meg (alapvetően az Egyesült Államok irányában). Ráadásul az olyan fontos globális kérdésekben, mint a génmódosított növények és élelmiszerek használata, vagy a klímaváltozás, az Európai Unió nem képes egységesen fellépni, nincs közös „hangja”. Ezek a problémák, bár a társadalom számára kevésbé érzékelhetők, összességben pán-európai társadalmi problémákká válhatnak. Amennyiben az európai vállalatok lemaradnak az innovációban és az új technológiákat használó termékeket más régiókban működő vállalatok állítják elő (lásd pl. elektromos autók, 5G technológia, okostelefonok), akkor piacot veszítenek (akár Európában is), és annak nagyon komoly hatásai lesznek majd foglalkoztatottságra és az adóbevételekre. A folyamat megállítása és megfordítása azonnali és radikális beavatkozásokat igényel. Az európai kutatás-fejlesztés újrapozicionálását célzó beavatkozások a következők voltak:

- A 2000-es évek elején létrejött az Európai Kutatási Térség (European Research Area – ERA), amellyel a Közösség komoly lépéseket tett az európai kutatási táj széttöröttségének csökkentése, és a nemzeti kutatási rendszerek izoláltágának megszüntetése felé (Busquin, 2000). Az ERA létrehozásának alapvető motivációja az volt, hogy az Európai Bizottság hatékonyabbnak találta egy pán-európai kutatás-fejlesztési térség létrehozását, mint a nemzeti szintű kutatási rendszerek folyamatos koordinálását.
- Az ERA működése érdekében az Európai Bizottság nagyléptékű, az Európai Unió hétéves költségvetési periódusaiba épített kutatás-fejlesztési keretprogramokat hozott létre. Az FP6 (2002-2006) és FP7 (2007-2013) keretprogramok a technológiai kutatást célozták meg, a Horizon-2020 (2014-2020) központi témája a gazdasági növekedést serkentő innováció volt, míg a jelenlegi keretprogram, a Horizon Europe (2021-2027), az innovációs kapacitás erősítése mellett, a

² Nature Portfolio, 2020: <https://www.nature.com/articles/d42473-020-00535-9>

környezeti problémák megoldására és a fenntarthatóság kérdésre fókuszál. A Horizon Europe költségvetése megközelíti a 100 milliárd eurót, amely még globális szinten (az Egyesült Államoknak és Kínának) is tekintélyes összegnek számít.

- Az Európai Kutatási Tanács (European Research Council – ERC) 2007-es megalapításával létrejött az a professzionális intézményi háttér, amely a globális szinten versenyképes európai kutatások szakmai alapon történő kiválasztásáért és támogatásáért felel. Az ERC önálló költségvetéssel rendelkezik, tagjainak pedig a legkiválóbb európai kutatókat választották.
- 2009-ben a Közösség az európai jog elfogadott entitásává tette az Európai Kutatási Infrastruktúráért Felelős Konzorciumot (European Research Infrastructure Consortium – ERIC), amelynek célja az európai léptékű kutatási infrastruktúra létrehozása és fenntartása. Az ERIC égisze alatt olyan kutatási létesítmények születtek, mint a svédországi Lundban található közel 3 milliárd euró bekerülési költségű Európai Neutronkutató Központ, amely méltó vetélytársa az egyesült államokbeli Oak Ridge-i Nemzeti Laboratóriumban és a Japán Proton Gyorsító Kutatóközpontban található neutronforrásoknak.

Az Európai Bizottság összességében általában pozitívan értékeli azokat a lépéseket, amelyeket az Európai Unió az utóbbi két évtizedben tett a Közösség kutatás-fejlesztési és innovációs potenciáljának növelése érdekében. A képet azonban némileg árnyalja, hogy 2018-ban az Európai Unió még mindig kisebb GDP arányos K+F ráfordítással (2,18%) rendelkezett, mint a vetélytársai (Japán: 3,26%, USA: 2,84%, Dél-Korea: 4,81%), miközben ezt az arányt 2018-ra Kína is elérte (2,19%). A kelet-közép-európai és balti országok átlagos K+F ráfordítása jelentősen emelkedett, Szlovénia és Csehország K+F ráfordítása (1,94%, illetve 1,93%) például meghaladja Ausztrália vagy az Egyesült Királyság K+F ráfordítását is (1,82%, illetve 1,72%).

A K+F+I tehát kulcsterületnek számít az Európai Unióban. A kutatás-fejlesztési és innovációs potenciál erősítése érdekében a Közösség már eddig is komoly lépéseket tett, ám az új kihívások miatt (pl. az Európai Unió lemaradása a koronavírus vakcinák kifejlesztése terén, az Egyesült Királyság kilépése a Közösségből, vagy a Biden-adminisztráció által meghirdetett 250 milliárd dolláros kutatás-fejlesztési program) a terület a jövőben is kiemelt figyelmet kaphat.

3. Kelet-Közép-Európa helyzete a pán-európai kutatás-fejlesztési rendszerben

A kelet-közép-európai országok történelmében az 1990-es évek elején végbemenet politikai-társadalmi-gazdasági változások nyitottak új fejezetet, hiszen ismét lehetőségük nyílt teljes körűen integrálódni az európai és a globális gazdasági térbe. Az időszak jelentős fordulatot hozott a régió országainak tudományos életében is, ami elsősorban a tudomány szovjet típusú központosításának feloldásában öltött testet. A kelet-közép-európai országok tudományos intézményei a korábbi, többé-kevésbé izolált rendszerből kiszakadva szabadon nyithattak a nyugati országok felé és vehették fel a kapcsolatot a nemzetközi tudomány fősodrába tartozó intézményekkel és szervezetekkel (Glänzel et al. 1999; Kozak et al. 2015). A régióban található intézmények és kutatóik egyre intenzívebb kapcsolatokat építettek ki nyugati társaikkal, a folyamatban pedig az Egyesült Államok és Németország, a nemzetközi tudományos élet domináns központjai játszották a főszerepet.

A pozitív változások mellett a nemzeti kutatás-fejlesztési rendszer számos problémával szembesült: A legtöbb országban drasztikusan felélénkült a kutatók és a mérnökök belső (a kutatás-fejlesztésből más szektorokba történő) és külső (az adott országból más országokba irányuló) migrációja, ami miatt a nemzeti kutatás-fejlesztési rendszerek jelentősen meggyengültek. Ezt tovább súlyosbította (egyszermind magát a folyamatot is generálta) a masszív forráshiány, a szerkezetátalakításra törekvés hiánya, és a kutatók és mérnökök kilátástalan helyzete (Chataway, 1999).

A rendszerváltozásokat megelőzően a kommunista országokban végzett alap kutatások elsődleges feladata az ipar és a hadászati szektor támogatása volt, aminek világos lenyomata a természettudományok, különösen a fizika és a kémia, valamint az anyagtudományok dominanciája a kutatási területek között (Csomós 2018; Kozłowski et al. 1999; Lancaster et al. 1992). A tudományterületi struktúra „torz” szerkezetének kialakulásában az is közrejátszott, hogy a bonyolultabb

kísérleteket, komolyabb műszereket igénylő kutatásokat, főleg a biológia és az orvostudományok területén, a kelet-közép-európai országok, még ha akarták volna sem tudták finanszírozni, a forráshiány jelentősen visszavetette egyes kutatási területek fejlődését (vagy kialakulást). Graham (1993) továbbá arra hívja fel a figyelmet, hogy a tudománnyal szemben tanúsított szovjet ideológia hatásának köszönhetően számos tudományterület az úgynevezett elnyomott tudományok közé tartozott, így többek között a szociológia, a politológia, vagy a népegészségügy nem kívánatos tudományterületeknek minősültek.

A kommunista korszakban a cégeknek nem kellett versennyel szembenéznük, az állami forrásoknak köszönhetően a kevésbé hatékony működés is fenntartható volt. Moore (1997) szerint az állami termelő cégek nem rendelkeztek azokkal a szakemberekkel (menedzserekkel, dizájnerekkel, gyártástervezőkkel), akik az innovációs folyamat elengedhetetlen szereplői. Webster (1996) pedig azt jegyzi meg, hogy a kommunista országokban a cégek nem alakítottak ki olyan K+F kapacitást, amely alapját jelenthette volna egy hosszútávú üzleti stratégiának, a cégen belüli kutatás-fejlesztés pusztán a termelés érdekeit szolgálta. Ráadásul az állami források sokkal inkább az alapkutatásokba folytak, mint a technológiai fejlesztésekbe, amelynek következtében a tudományos és az innovációs kapacitás között jelentős (a mai napig meglévő) szakadék jött létre. Mivel a kommunista korszakban az innovációk főleg a termelést és a hadiipart támogatták, nem alakult ki a technológia transzfer gyakorlata sem.

A tudományos kibocsátás és az innovációs aktivitás növekedésének a poszt-szocialista országok Európai Unióhoz történt csatlakozása adott nagy lendületet: a Közösség nemcsak a K+F+I projektek elsősorú finanszírozójává vált a régióban, de a közösségi szintű tudományos és kutatási célok meghatározásán keresztül (lásd pl. a 100 milliárd euró költségvetésű Horizon Europe célkitűzéseit) a kutatás-fejlesztési programstruktúrát is determinálja. Marini (2018) szerint az EU-nak döntő szerepe van a kelet-közép-európai tagországok kutatásfinanszírozásában és így végső soron a kimenet alakításában is. Az EU hozzájárulásának szükségességét a régió országainak nemzeti K+F+I finanszírozásához világosan tükrözi, hogy amíg a közösség a GDP-jének átlagosan valamivel több, mint 2 százalékát fordítja kutatás-fejlesztésre (a nyugati országok nyilván még többet), addig a kelet-közép-európai országokban ez az érték éppen csak meghaladja az 1,15 százalékot (The World Bank 2018). Az 1. táblázatban látható, hogy a régió poszt-szocialista országainak GDP arányos K+F ráfordításában komoly különbségek mutatkoznak: Szlovénia relatív K+F ráfordítása közel négyszerese Románia GDP arányos K+F ráfordításának. Magyarország a régiós átlag felett teljesít, de lemaradva Szlovéniától és Csehországtól. Az EU átlagértékét csak az utóbbi két ország közelíti meg. Ausztria GDP arányos K+F ráfordítása messze az EU átlag felett alakul, és közel háromszor haladja meg a poszt-szocialista országok átlagát. Abszolútértékben kifejezve, 2019-ben Ausztria 15,4 milliárd dollárt fordított kutatás-fejlesztésre, míg a régió legnagyobb gazdasági szereplője, Lengyelország, csak 6,4 milliárd dollárt.

1. táblázat: A kelet-közép-európai országok K+F statisztikája

	K+F intenzitás ¹	Pozíció a K+F intenzitás alapján ²	Magánsektor K+F intenzitása ¹	DESI ³	Pozíció a DESI alapján ²	Kutatók aránya ⁴	Pozíció a kutatók száma alapján ²	Szabadalmi eljárás arány ⁵	Tudásintenzív foglalkoztatott arány ⁶
Ausztria	3,2	2	2,2	11,32	13	5386	4	4,7	37,1
Bulgária	0,8	24	0,5	7,62	28	2141	23	0,9	26,9
Csehország	1,8	10	1,1	10,52	17	3693	14	1,3	31,6
Észtország	1,3	15	0,6	12,50	8	3543	15	1,8	33,1
Horvátország	0,9	23	0,4	9,93	20	1904	24	0,8	32,0
Lengyelország	1,0	20	0,7	8,71	25	3017	18	0,8	29,5
Lettország	0,5	27	0,1	10,40	18	1800	26	0,6	33,0
Litvánia	0,9	21	0,3	10,62	14	3101	17	0,7	32,1
Magyarország	1,4	12	1,0	9,62	22	2907	19	2,0	33,6
Románia	0,5	28	0,3	7,79	27	897	28	0,4	21,6
Szlovákia	0,9	21	0,5	9,71	21	2797	21	1,1	31,4
Szlovénia	1,9	9	1,4	10,66	14	4496	9	2,6	34,5

Forrás: Európai Bizottság, CORDIS (<https://cordis.europa.eu>)

¹ K+F ráfordítás a GDP százalékában (EU átlag = 2,1%)

² Az EU-28 rangsorban

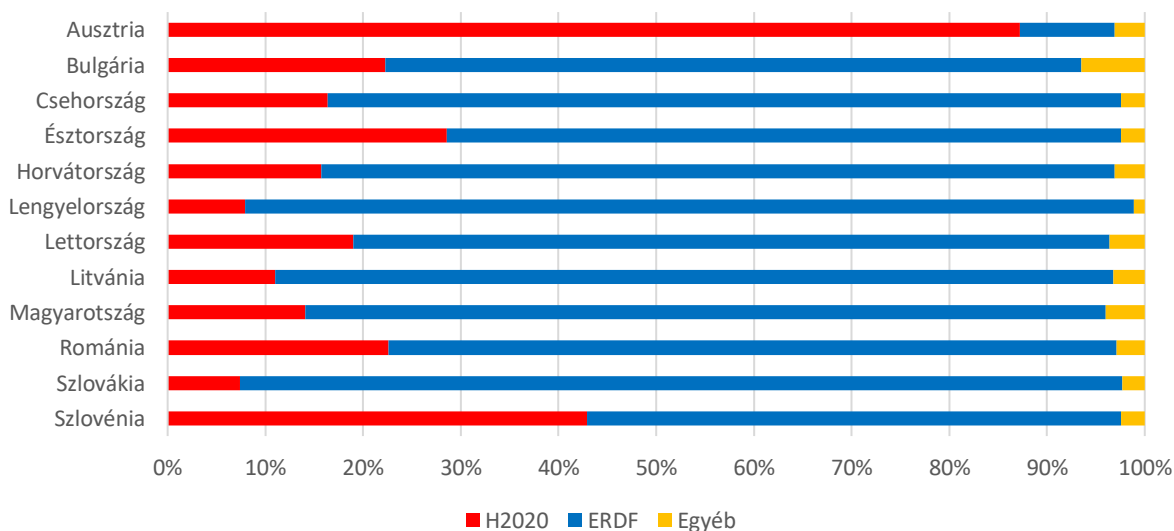
³ Digitális Gazdaság és Társadalom Index (lásd részletesen, Stavitsky et al., 2019)

⁴ Egymillió före vetítve

⁵ Benyújtott szabadalmak száma 1 milliárd Euro GDP PPS-enként (EU átlag: 3.3 szabadalom)

⁶ Foglalkoztatottak aránya a tudásintenzív tevékenységekben (EU átlag: 36.1%)

Az EU országok kutatás-fejlesztési és innovációs ráfordítását a Közösség több forrásból támogatja, amely közül a strukturális alapok és a Horizon-2020, vagyis a nyolcadik kutatás-fejlesztési keretprogram támogatásai emelkednek ki (Blanco et al. 2020). Reale (2017) és az Európai Bizottság (<https://cordis.europa.eu>) kimutatásai szerint a poszt-szocialista kelet-közép-európai országok közösségi forrásokból származó K+F+I támogatásának egyik sajátossága, hogy a támogatások szerkezetében arányait tekintve a strukturális alapok, elsősorban az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERDF) dominálnak, míg a kifejezetten kutatás-fejlesztést célzó Horizon-2020 (FP8) támogatások aránya csekélyebb. Az ERDF forrásaival szemben a Horizon-2020 forrásainak felhasználásáról az Európai Unió megfelelő szervei (például az ERC) döntenek, a pályázatok elnyerésért pedig – szemben a strukturális alapokból származó, a tagországoknak címkézett támogatásokkal – bármely tagország intézményei, vagy konzorciumaik elindulhatnak. Az 1. ábrán látható, hogy Ausztria a legsikeresebb résztvevő a Horizon-2020 pályázatokon: az EU hozzájárulása a K+F+I ráfordításokhoz 87 százalékban a Horizon-2020-ból származik, és kevesebb, mint 10 százaléka a strukturális alapokból. A poszt-szocialista kelet-közép-európai országok közül Szlovénia K+F+I ráfordításához a Horizon-2020 közel 43 százalékkal járul hozzá, ami ebben a csoportban a legmagasabb érték, ám még Szlovénia esetében is nagyobb az ERDF támogatások aránya (54,7 százalék). Ausztria kivételével általánosságban jellemző a kelet-közép-európai országokra, hogy a K+F+I ráfordításaik EU támogatása alapvetően a strukturális alapokból származik, míg a komoly nemzetközi megmérettetést igénylő Horizon-2020 pályázatokon kevésbé sikeresen szerepelnek. Erre a jelenségre elsősorban a régió országainak relatíve fejletlen kutatás-fejlesztési és innovációs rendszerei szolgálnak magyarázattal, amelyek az utóbbi egy-másfél évtized viszonylag látványos gazdasági növekedés ellenére sem tudtak felzárkózni a nyugat-európai EU-tagokéhoz.



Forrás: European Committee, CORDIS (<https://cordis.europa.eu>)

1. ábra: Az adott ország K+F+I ráfordításához történő EU hozzájárulása forrásai

Az Európai Bizottság a kutatás-fejlesztési és innovációs adatok alapján az országokat a következő csoportokba osztályozza:

- Erős innovátor: Ausztria
- Mérsékelt innovátor: Csehország, Észtország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Szlovákia, Szlovénia
- Gyenge innovátor: Bulgária, Horvátország, Románia

A következőkben a kelet-közép-európai városok hierarchikus pozícióját vizsgálom meg a kutatás-fejlesztési és innovációs rendszerben. A városokat három aspektus szerint rangsorolom, amelyek a következők: 1) tudományos (publikációs) kibocsátás, 2) innovációsteljesítmény, és 3) kutatás-fejlesztési forrásvonzó képesség. A rangsorok alapján egy aggregált átlaghelyezés készíthető, amely tükrözi egy-egy város pozícióját a régió K+F+I rendszerében.

4. Városhierarchia a kelet-közép-európai kutatás-fejlesztési és innovációs rendszerben

A kelet-közép-európai országokat, a viszonylag nagy területű és népességű, illetve policentrikus városhálózatú Lengyelországtól eltekintve, egyértelműen a fővárosok dominanciája jellemzi. A fővárosok kapcsolódnak legintenzívebben az európai városhálózatokhoz (Zdanowska, 2020) és a globális hálózatokhoz (Bourdeau-Lepage, 2007), fejlődnek a dinamikusabban (Smetkowski, 2013; Varga és Sebestyén, 2015), koncentrálnak a legtöbb gazdasági és politikai funkciót (Csomós, 2011b; Lang és Török, 2017; Lux, 2015), és rendelkeznek a legnagyobb népességgel (UN, 2018).

A K+F+I rendszer területi koncentrációja viszont korántsem egyértelmű (lásd pl. Radosevic, 2002). A tudományos kutatás jelentős mértékben egyetemeken, illetve különböző (pl. kormányzati és vállalati) kutatóintézetekben zajlik, amelyek területi elhelyezkedése sokkal policentrikusabb mintázatú, mint amely többek között a gazdaságirányítás tekintetében kimutatható. Általánosságban megfigyelhető, hogy a nemzetállamok nagy egyetemeinek egy része, különösen az idősebbek, a fővárosokon kívül helyezkednek el. Ez részben arra vezethető vissza, hogy sok európai egyetem alapításának idején még nem volt a mai értelemben vett városhálózat, sőt maguk a nemzetállamok sem feltétlenül léteztek, következésképpen napjaink fővárosai sem rendelkeztek „főváros funkcióval”. Az egyetemeket a kor kiemelkedő városai vonzották, azok, amelyek a legoptimálisabb helyet biztosították a tudományos tevékenységnek (pl. Bologna, Oxford, Cambridge, Salamanca, Coimbra). Az eltelt évszázadok során újabb és újabb tényezők motiválták az egyetemek földrajzi lokációját. A nagyobb népességtörmölések vonzották az orvosi egyetemeket, a nehézipari körzetek a műszaki egyetemeket, mezőgazdasági térségeben születtek agrártudományi egyetemek. Magyarország nagy tudományegyetemeinek egy része pedig a határmódosítások után került egy-egy hazai, jellemzően iskolaváros tradíciókkal is rendelkező nagyvárosba (pl. Szeged és Pécs). A felsőoktatási intézmények nagytöbbsége nem a nemzetközi kutatási térben pozicionálja magát: alapvető céljuk elsősorban a helyi, térségi igények kielégítése. Éppen ezért nem meglepő, hogy a kelet-közép-európai szinten kisközép méretűnek tekinthető városok többsége is rendelkezik felsőoktatási intézménnyel, vagy legalábbis otthont ad egy-egy karnak.

Az innovációs aktivitás földrajzi mintája eltérő a kutatás földrajzi mintájától. Az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában az egyetemek önmagukban is komoly innovátorok, az egyetemek környezetében születő spin-off cégek pedig, amelyek az egyetemek szellemi bázisára támaszkodva innovációk tömegét állítják elő, munkahelyeket adnak és jelentős mértékben hozzájárulnak az adott város/régió fejlődéséhez (Makra, 2013). Az egyetemek hinterlandjában a multinacionális vállalatok kutatóintézeteket telepítenek meg. Az egyetemek ugyanis vonzzák a tehetséges fiatalokat, sokan már hallgató korukban részt vesznek az egyetem-vállalat közös kutatási projekteken, és végsősoron elkötelezetté válnak a cégek felé. A hatékony egyetem-vállalat együttműködés a Boston régió sikerének egyik kulcsa (Owen-Smith és Powell, 2004; Tödtling, 1994). Az innovációs aktivitás természetesen nem minden esetben kötődik egyetemi városokhoz, hiszen sok tradicionális iparvállalat is komoly innovátor, míg rengeteg egyetemen csak alapkutatás folyik, alkalmazott kutatás és fejlesztés viszont egyáltalán nem.

Kelet-Közép-Európában az egyetem-vállalat együttműködés kevésbé markánsan jelenik meg, mint az Egyesült Államokban vagy Nyugat-Európában. A multinacionális vállalatok a kutatás-fejlesztés helyett inkább a termelést telepítik a régióba (bár vannak fordulatot mutató jelek is), ami miatt a vállalkozó egyetem koncepció is kevésbé hatékonyan működik (Buzás és Prónay, 2013). Az innovációs aktivitás központjai tehát nem feltétlenül azok a városok, amelyek a kutatást koncentrálják, bár a két rendszer között összességében jelentős az átfedés.

4.1. Adatok és módszerek

Az elemzésben a régió 12 országának 234, legalább 50 ezer fős népességgel rendelkező városát vontam be. Lengyelország a népességszám és a terület vonatkozásában kiemelkedik a csoportból, önmagában a városok 37 százalékát adja. A városok közül hat főváros népessége haladja meg az egymillió főt, ám egyik sem éri el a kétmillió fős küszöböt (2. táblázat). Mindössze hét város népességszáma esik félmillió és egymillió közé, három fővárosnak és négy lengyel nagyvárosnak (Łódź, Krakkó, Wrocław és Poznań). A vizsgált városok 56 százaléka az 50 ezer és 100 ezer fős népességkategóriába tartozik.

2. táblázat: A vizsgált városok osztályozása népességkategóriákba

Ország	Városok száma	1 000 000 felett	500 000 és 1 000 000 között	250 000 és 500 000 között	100 000 és 250 000 között	100 000 és 50 000 között
Ausztria	7	1	0	0	4	2
Bulgária	22	1	0	2	4	15
Csehország	22	1	0	2	2	17
Észtország	3	0	0	1	1	1
Horvátország	7	0	1	0	2	4
Lengyelország	87	1	4	7	27	48
Lettország	5	0	1	0	1	3
Litvánia	6	0	1	1	3	1
Magyarország	19	1	0	0	7	11
Románia	43	1	0	7	16	19
Szlovákia	11	0	0	1	1	9
Szlovénia	2	0	0	1	0	1
Összesen	234	6	7	22	68	131

A városok hierarchikus pozícióját a kutatás-fejlesztési rendszerben három aspektusból vizsgálom: a tudományos (publikációs) kibocsátás, az innovációs teljesítmény és a kutatás-fejlesztési forrásvonzó képesség alapján. A tudományos kibocsátást a városokban található szervezetek által 2014 és 2020 között publikált, a Web of Science (WoS) négy adatbázisában (Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index, Emerging Sources Citation Index) található folyóiratcikkek (article és review dokumentum típusok) városszinten aggregált száma alapján mutatom ki. Az innovációs teljesítményt az adott városból az Európai Szabadalmi Hivatalhoz (European Patent Office – EPO) a 2014 és 2020 közötti időszakban benyújtott szabadalmi kérelmek számával azonosítom. Végül, a kutatás-fejlesztési forrásvonzó képességet az Európai Unió 2014-2020-as kutatás-fejlesztési és innovációs keretprogramjából, a Horizon-2020-ból megszerzett források összege alapján definiálom.

Az elemzés előtt szükséges a felhasznált adatok korlátait is bemutatni. Egyrészt a WoS-ben, még az Emerging Sources Citation Index bevezetése mellett is, túlzottan dominál az angol nyelv, vagyis a nemzeti nyelveken készített publikációk aránya alacsony az adatbázisban (Mongeon és Paul-Hus, 2016). Figyelembe véve, hogy a WoS elfoglaltsága az angol nyelv felé mindegyik kelet-közép-európai országot többé-kevésbé egyformán érinti, az összehasonlítás nem vezet torzuláshoz.

A szabadalmak esetében a nemzeti szabadalmi hivatalokhoz benyújtott kérelmek nem képezik a vizsgálat tárgyát, kizárólag az EPO-hoz benyújtott kérelmek, mivel utóbbi szervezet felelős az európai szabadalmak engedélyezésért.

Egy város intézményeinek kutatás-fejlesztési forrásvonzó képessége természetesen messze szélesebb spektrumú, mint pusztán a Horizon-2020 támogatások elnyerése. A kelet-közép-európai egyetemek és kutatóintézetek sok nemzeti, európai, vagy Európán kívüli kutatásfinanszírozóval állnak kapcsolatban, és ha nem is főpályázóként, de konzorciumi tagokként rengeteg projektben vesznek részt. A kormányzati és civil kutatásfinanszírozók mellett pedig a cégek is jelentős összegeket fektetnek kutatás-fejlesztésbe és költenek innovációra (European Commission, 2021). A Horizon-2020 keretprogram költségvetése 77 milliárd euró volt, és pán-európai szinten a legnagyobb kutatás-fejlesztési és innovációs programnak számított. Forrásainak megszerzésért nemcsak egyetemek és kutatóintézetek szállhattak versenybe, hanem cégek is, vagyis a Horizon-2020 hozzájárult a tudományos kibocsátás és az innovációs teljesítmény fokozásához is.

4.2. A kelet-közép-európai városok tudományos kibocsátása

A tudományos aktivitás legfontosabb intézményei az egyetemek és egyéb felsőoktatási intézmények, a kormányzati, vállalati és egyéb kutatóintézetek. Mivel az egyetemek jellemzően nagyon sok (akár 30-40 ezer) embert vonzanak napi jelleggel, különösen, ha egészségügyi és kulturális (köz)szolgáltatásokat is biztosítanak, az infrastruktúra igényük is nagy. Ezt az igényt a nagyvárosok tudják optimálisan kielégíteni. A kormányzati kutatóintézetek elsősorban a fővárosokban, vagy a tudományegyetemekkel rendelkező vidéki nagyvárosokban találhatók. A vállalati kutatóintézetek szintén az egyetemekkel rendelkező nagyvárosokat preferálják, ami részben a hatékony közlekedési kapcsolatok meglétére, illetve az alap- és humáninfrastruktúra szükségességére vezethető vissza, részben pedig a kutatóintézetekben dolgozóknak a várossal, mint léttérrel szemben támasztott magas követelményeire (pl. okosváros szolgáltatások, kulturális programok, kikapcsolódás). Mivel ezeket a feltételeket összességében a fővárosok és egyes regionális léptékben is meghatározó nagyvárosok képesek biztosítani, a tudományos aktivitásban területi koncentrálttság mutatható ki. Ugyanakkor, a nemzeti felsőoktatási rendszerek esetében egy más típusú jelenség is megfigyelhető: a helyi igények kielégítése érdekében a felsőoktatási rendszerek területileg többé-kevésbé diverzifikáltak (például a 63 magyar akkreditált felsőoktatási intézmény 49 városban található).

Ez a kettősség, a koncentrálttság és a diverzifikáltság, a tudományos kibocsátás földrajzában is visszaköszön. A legnagyobb tudományos kibocsátással, gyakorlatilag önálló kategóriát alkotva, három főváros, Bécs, Varsó és Prága rendelkezik (3. táblázat). A második szinten a fővárosok mellett már regionális központnak tekintett városok is feltűnnek, például az 1,75 milliós Budapestet a nála éppen egymillió fővel kisebb népességű Krakkó előzi meg (legalábbis a kibocsátás mennyiségének tekintetében). Ugyanebben a csoportban található Wrocław, Poznań és Brno is, amelyek – különösen a két lengyel város – népességszámukat tekintve a kelet-közép-európai régió szintjén is nagyvárosoknak számítanak. Az egymilliónál népesebb fővárosok közül Szófia tudományos kibocsátása a legkisebb, amely gyakorlatilag megegyezik a nála hatod annyi népességgel rendelkező Graz kibocsátásával.

A népességszám és a tudományos kibocsátás Spearman korrelációjának együtthatója 0,741, vagyis a két minta között viszonylag erős kapcsolat mutatható ki: minél népesebbek a városok, annál nagyobb tudományos kibocsátással rendelkeznek (amely szabályszerűség alól a már említett Krakkó, Szófia és Graz képez például kivételt). A népességszám rangsor lineáris trendvonalának R-négyzet értéke 0,3413, a városok által kibocsátott tudományos közlemény rangsorának pedig 0,3163, vagyis a két trendvonal közel hasonló lefutást mutat.

Az 50 ezer főnél népesebb kelet-közép-európai városok 65 százalékának alacsony a tudományos kibocsátása, ám a regionális eloszlásban jelentős eltérések tapasztalhatók. A bulgáriai városok 86 százaléka, a lengyel és a román városok 72 százaléka, a magyar városok 68 százaléka tartozik ebbe a kategóriába, míg a szlovák városok esetében 27 százalék, az osztrák városok esetében pedig 14 százalék ez az arány.

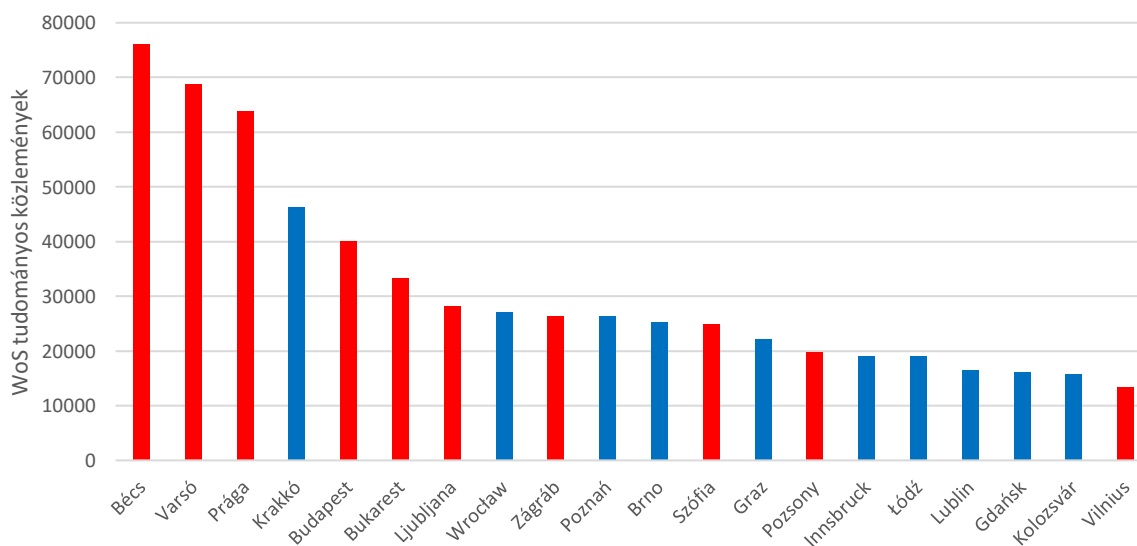
3. táblázat: A városok osztályozása a tudományos (publikációs) kibocsátás alapján

Kategória	WoS közlemények száma (2014-2020)	Város
#1	50 000 felett	Bécs (fv), Varsó (fv), Prága (fv)
#2	25 001 – 50 000	Krakkó, Budapest (fv), Bukarest (fv), Ljubljana (fv), Wrocław, Zágráb (fv), Poznań, Brno
#3	10 001 – 25 000	Szófia (fv), Graz, Pozsony (fv), Innsbruck, Łódź, Lublin, Gdańsk, Kolozsvár, Vilnius (fv), Iași, Katowice, Tartu
#4	5001 – 10 000	Olomouc, Kassa, Szeged, Debrecen, Salzburg, Szczecin, Kaunas, Tallinn (fv), Linz, Riga (fv), Gliwice, Białystok, Temesvár, Olsztyn, Toruń, České Budějovice, Ostrava, Rzeszów, Split, Maribor, Bydgoszcz
#5	1000 – 5000	Pécs, Hradec Králové, Rijeka, Częstochowa, Eszék, Zabrze, Kielce, Opole, Craiova, Nyitra, Brassó, Plovdiv, Sosnowiec, Zielona Góra, Pardubice, Gdynia, Marosvásárhely, Klagenfurt, Nagyszombat, Galați, Zlín, Veszprém, Liberec, Nagyvárad, Zsolna, Konstanca, Eperjes, Nagyszeben, Ústí nad Labem, Banská Bystrica, Chorzów, Várna, Martin, Miskolc, Siedlce, Pilsen, Most, Arad
#6	1000 alatt	152 város

Forrás: Web of Science

Amint a 2. ábra mutatja, 2014 és 2020 között a legnagyobb tudományos kibocsátással Bécs rendelkezett, ám az osztrák fővárosban mindössze 11 százalékkal készítettek több WoS közleményt, mint Varsóban és 19 százalékkal többet, mint Prágában. A top-20 városok csoportját alkotó városok fele nem főváros, és ez utóbbi alsóport 60 százalékát lengyel városok teszik ki.

A top-20 csoportból kiemelkedik Innsbruck, Ljubljana, Graz, Brno és Krakkó, amely városok az 1000 före vetített tudományos kibocsátás tekintetében az összes várost figyelembe véve a legfelső 5 százalékba tartoznak. Innsbruckban az 1000 före jutó WoS közlemények száma 144, míg Bécs esetében 45, Budapest esetében pedig csak 23. 100 közleménynél nagyobb 1000 före vetített kibocsátással rendelkezik Tartu és Ljubljana is. A 10 alatti 1000 före jutó kibocsátás 77 százalékát lengyel, román és bulgáriai városok produkálják.



Forrás: Web of Science

2. ábra: A top-20 tudományos (publikációs) kibocsátással rendelkező város (pirossal a fővárosok), 2014-2020

Összességében megállapítható, hogy a tudományos kibocsátás és a városok népességszáma között relatíve erős az összefüggés, ám egyedi eltérések kimutathatók. Ilyen például Krakkó, Ljubljana,

Brno, Graz és Innsbruck vártnál nagyobb kibocsátása, vagy Budapest, Bukarest és Szófia vártnál kisebb kibocsátása.

4.3. A kelet-közép-európai városok innovációs teljesítménye

A városokban produkált tudományos közlemények döntő többsége egyetemektől és egyéb felsőoktatási intézményektől, valamint kormányzati és vállalati kutatóintézetektől származott. A kisebb városok (mint például Debrecenben) esetében az egyetemek látványosabban járultak hozzá a városok tudományos kibocsátásához (a Debreceni Egyetem 84 százalékkal Debrecenéhez), de az akadémiai szféra még az olyan európai metropoliszokban is főszereplő, mint Bécs (a négy legnagyobb bécsi egyetem 79 százalékát adta Bécs tudományos kibocsátásának). Az innovációk előállításban viszont összetettebb a kép: bár az egyetemek (különösen Ausztriában) fontos hozzájárulói az innovációs aktivitásnak, az ipar szerepe markánsabb.

Az EPO-hoz benyújtott szabadalmi kérelmek száma alapján Bécs önálló kategóriát alkot. Az osztrák fővárosból 2014 és 2020 között 13 százalékkal több szabadalmi kérelmet nyújtottak be az EPO-hoz, mint a többi 11 fővárosból összesen. Bécs magasan vezeti a szabadalmi kérelem rangsort, sorrendben azonban nem a fővárosok követik, mint az a tudományos kibocsátásnál látható volt, hanem az osztrák regionális központok, Graz, Salzburg és Linz. A 220 ezer lakossal rendelkező Graz szabadalmi kérelmeinek száma nagyjából megegyezik Budapest és Prága összesített értékével.

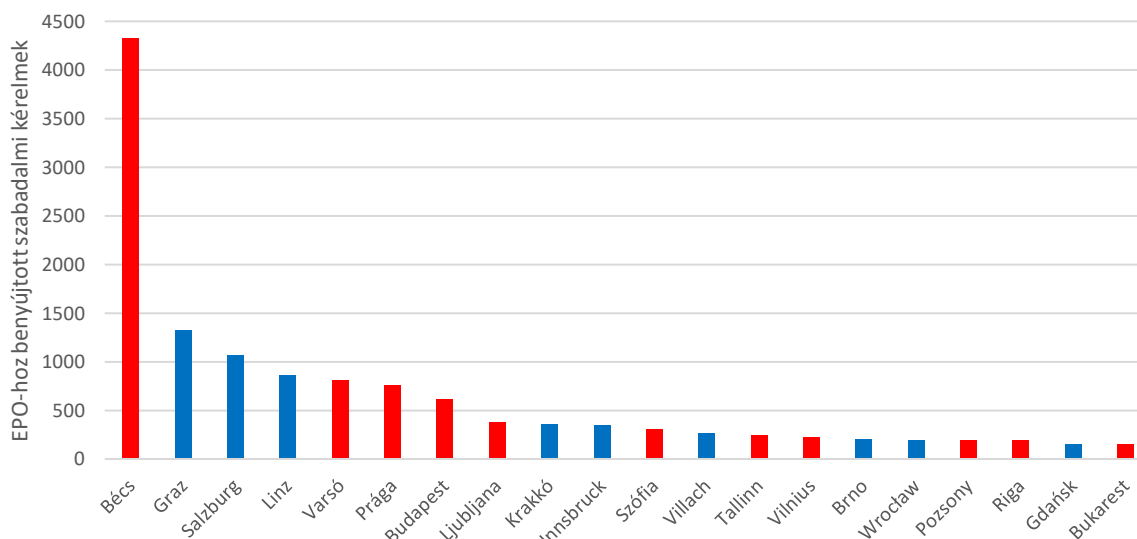
Az innovációs aktivitás területi eloszlása sokkal koncentráltabb, mint a tudományos aktivitásé. Az osztrák városok mellett a harmadik és negyedik szintre csak fővárosok, hat lengyel nagyváros és Brno került (4. táblázat). A kelet-közé-európai városok 83 százaléka gyenge innovátor. A Spearman korrelációs együttható 0,591, amely azt jelzi, hogy regionális szinten a népességszám és az innovációs aktivitás között közepesen erős a kapcsolat. Az EPO-hoz benyújtott szabadalmi kérelem rangsor lineáris trendvonalának R-négyzet értéke 0,1062, amely jelentősen eltér a népességszám rangsor 0,3413-as R-négyzet értékétől. Mindez arra utal, hogy a kelet-közép-európai régió szintjén (tehát nem országok szintjén), az innovációs aktivitás kevésbé függ a városok népességszámától.

4. táblázat: A városok osztályozása az innovációs teljesítmény alapján

Kategória	EPO-hoz benyújtott szabadalmi kérelmek száma (2014-2020)	Város
#1	4000 felett	Bécs (fv)
#2	1001 – 4000	Graz, Salzburg
#3	501 – 1000	Linz, Varsó (fv), Prága (fv), Budapest (fv)
#4	101 – 500	Ljubljana (fv), Krakko, Innsbruck, Szófia (fv), Villach, Tallinn (fv), Vilnius (fv), Brno, Wrocław, Pozsony (fv), Riga (fv), Gdańsk, Bukarest (fv), Poznań, Radom, Łódź, Zágráb (fv), Klagenfurt
#5	50 – 100	Olomouc, Katowice, Liberec, Lublin, Tartu, Kaunas, Ostrava, Szeged, Gliwice, Gdynia, Szczecin, Debrecen, Bydgoszcz, Pilsen
#6	50 alatt	195 város

Forrás: European Patent Office, European Patent Register

A tudományos kibocsátás esetében a top-20 városok közé 10 főváros került, az innovációs aktivitás top-20-as rangsorában pedig 11 főváros szerepel. A lengyel nagyvárosok dominanciája az utóbbi rangsorban nem érvényesül, a nem fővárosok csoportjában öt osztrák városok és csak három lengyel város található (3. ábra). Bécs kiugró pozíciója szembevető. A poszt-szocialista kelet-közép-európai városok közül a Visegrádi négyek milliósnál népesebb fővárosai, Varsó, Prága és Budapest emelkednek ki. Méretéhez képest Ljubljana található a legelőkelőbb pozícióban: a 272 ezres szlovén fővárosból több szabadalmi kérelem került benyújtásra az EPO-hoz, mint a négyszer népesebb Szófiából, vagy a hétszer nagyobb Bukarestből (a román főváros innovációs aktivitása meglepően alacsony).



Forrás: European Patent Office, European Patent Register

3. ábra: A top-20 innovációs teljesítménnyel rendelkező város (pirossal a fővárosok), 2014-2020

Az 1000 főre jutó szabadalmi kérelmek alapján az osztrák városok pozíciója kiemelkedő: a tíz legnagyobb fajlagos értékkel rendelkező város közé mind a hét osztrák város bekerült. Salzburg esetében az 1000 főre vetített szabadalmi kérelmek száma 6,94, majd sorrendben Graz (5,94), Villach (4,38), Linz (4,17), Innsbruck (2,58) és Bécs (2,55), majd Klagenfurt (1,13) következik. Az élcsoportba nem osztrák városként csak Ljubljana (1,39), illetve két cseh város, Olomouc és Liberec (0,87 és 0,79) fért be. A legalacsonyabb, 0,1 1000 főre jutó EPO szabadalmi kérelemmel rendelkező 141 város 79 százaléka lengyel, román és bulgáriai város. Ugyanakkor a lengyel városoknak csak 56 százaléka tartozik ebbe a kategóriába, a horvát városoknak a 71 százaléka, a bulgáriai városoknak a 86 százaléka, a román városoknak pedig mindegyike. A legalacsonyabb innovációs aktivitással tehát az Európai Unióhoz legkésőbb csatlakozott országok városai rendelkeznek, amely országok egyben a Közösség legalacsonyabb egy főre jutó GDP-jevel rendelkező országai.

A tudományos kibocsátás és az innovációs teljesítmény vonatkozásában érdemes még egy perspektívából megvizsgálni a fővárosok hatását a nemzeti K+F+I rendszerre. Az 5. táblázat azt mutatja, hogy az adott országból az elemzésbe vont városok esetében hogyan alakul az 1000 főre vetített WoS közlemények és EPO szabadalmi kérelmek átlag száma úgy, hogy a minta tartalmazza a fővárosokat, illetve nem tartalmazza a fővárosokat. Továbbá az is látható, hogy hogyan viszonyul egymáshoz a két érték. Amennyiben az arány egy felé kerül, az azt jelenti, hogy a vidéki városok hatékonyabb szereplői a K+F+I rendszernek, mint a főváros, az egy alatti arányszám viszont arra utal, hogy a rendszer hatékonysága a fővárostól függ. Az 5. táblázat szerint a tudományos kibocsátás tekintetében csak Ausztria és Észtország esetében kerül az arányszám egy felé, tehát a vidéki városok hatékonyabbak a tudományos közlemények előállításában, mint Bécs, illetve Tallinn. Minden más országban a főváros nélkül a vidéki városok kumulált átlag hatékonysága csökken. Az innovációs aktivitás tekintetében viszont csak Ausztria esetében kerül az arány egy felé, ami arra utal, hogy a poszt-szocialista kelet-közép-európai országokban a főváros hatékonysága pozitívan befolyásolja a nemzeti innovációs rendszer hatékonyságát.

5. táblázat: A fővárosok hatása a kutatási és az innovációs aktivitásra

	1000 főre jutó közlemények száma, a fővárossal a mintában	1000 főre jutó szabadalmi kérelmek száma, a fővárossal a mintában	1000 főre jutó közlemények száma, a főváros nélkül	1000 főre jutó szabadalmi kérelmek száma, a főváros nélkül	1000 főre jutó közlemények száma, a főváros nélkül / 1000 főre jutó közlemények	1000 főre jutó szabadalmi kérelmek száma, a főváros nélkül / 1000 főre jutó

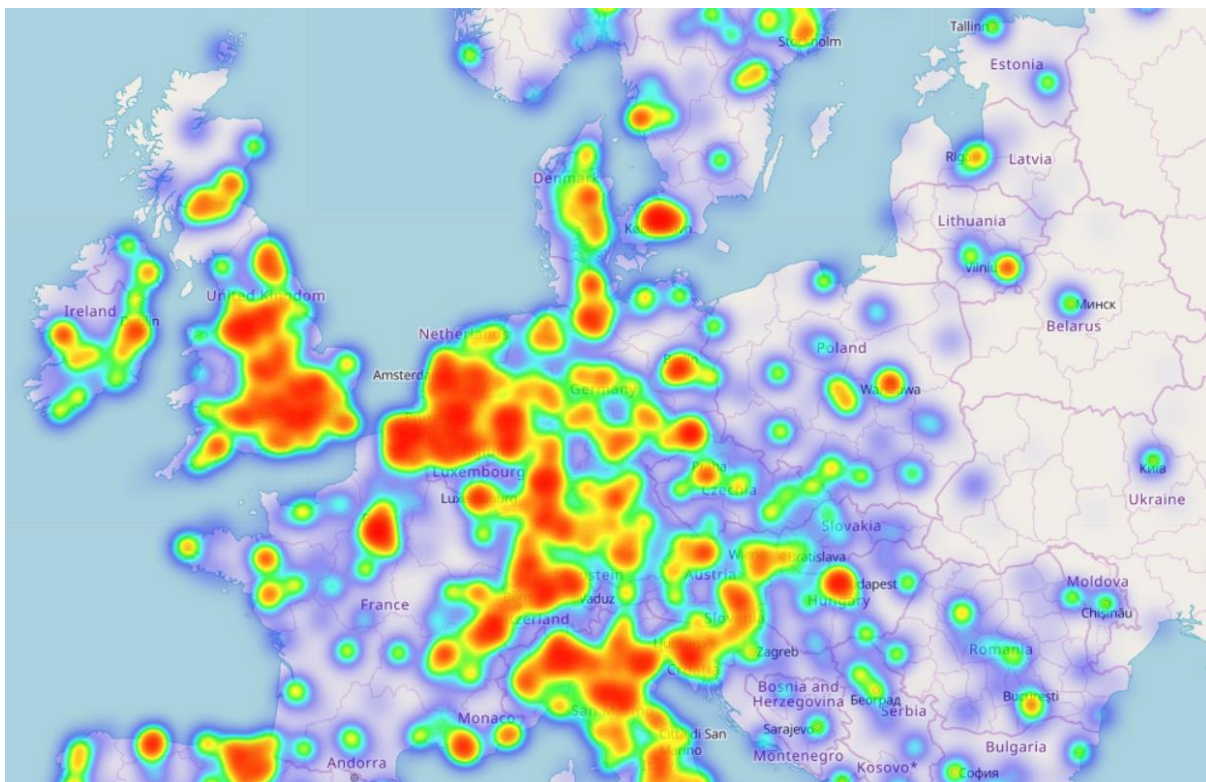
					száma a fővárossal	szabadalmi kérelmek száma a fővárossal
Ausztria	53,39	3,24	69,87	4,57	1,31	1,41
Bulgária	9,23	0,12	3,13	0,05	0,34	0,42
Csehország	38,16	0,42	29,15	0,30	0,76	0,71
Észtország	34,36	0,58	67,45	0,51	1,96	0,88
Horvátország	32,58	0,12	26,43	0,08	0,81	0,66
Lengyelország	21,68	0,20	19,16	0,17	0,88	0,82
Lettország	7,73	0,19	2,46	0,05	0,32	0,25
Litvánia	16,01	0,21	10,60	0,09	0,66	0,44
Magyarország	19,80	0,26	16,69	0,17	0,84	0,65
Románia	11,55	0,04	9,55	0,03	0,83	0,70
Szlovákia	30,63	0,23	22,96	0,13	0,75	0,57
Szlovénia	91,83	1,15	58,55	0,48	0,64	0,42

4.4. A kelet-közép-európai városok kutatás-fejlesztési forrásvonzó képessége

A Horizon-2020, az aktuális Horzion Europe előtt, az Európai Unió legnagyobb költségvetésű kutatás-fejlesztési és innovációs keretprogramja volt. A Horizon-2020 keretprogramból megszerzett támogatások összege, és a projektekben való részvétel száma komplex képet ad az országok és a városok kutatás-fejlesztési és innovációs potenciáljáról. A Horizon-2020 – mint ahogyan az Európai Bizottság hirdeti is³ – mindenki számára nyitott, a pályázók földrajzi lokációjától és szervezeti formájától függetlenül. A kiosztott támogatások összege alapján viszont az látható, hogy a kelet-közép-európai országok kevéssé sikeresen szálltak versenybe a források megszerzésért, és az Európai Unión belüli kelet-nyugati törésvonal a kutatásban is markánsan megjelenik (Schiermeier, 2020). Ezt mutatja az is, hogy például az 5,8 milliós Dánia éppen annyi Horizon-2020 támogatást szerzett meg (1,72 milliárd eurót), mint amennyit a 64 millió fővel rendelkező Visegrádi négyek csoportja. Dánia 3880 projektben vett részt, míg Csehország, Lengyelország, Magyarország és Szlovákia összesen 6777-ben, amely arra utal, hogy a kelet-közép-európai országok kevésbé számottevő résztvevők az európai kutatás-fejlesztési projektekben. Az ERC támogatások esetében pedig még jelentősebb a különbség: Dánia 190 ERC projektben töltötte be a vezető szerepet, a Visegrádi négyek pedig mindössze 104-ben.

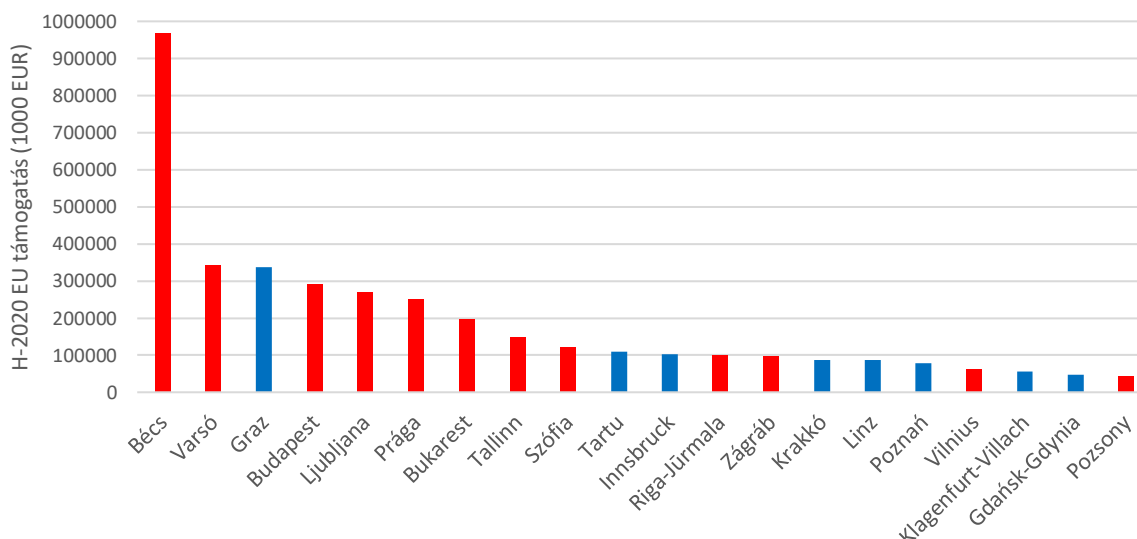
A 4. ábra a Horizon-2020 projektben történt közreműködések hőtérképét ábrázolja. Jól látható, hogy a magterülethez képest (Manchester/Liverpool-Oxford/Cambridge-London-Párizs-Randstad-Ruhr-Frankfurt-München-Zürich/Genf-Torinó-Milánó-Róma) Kelet-Közép-Európa lényegében perifériának számít: a fővárosokon, elsősorban Budapesten, Prágán, Varsón és Ljubljanán, kívül nincsenek „forró pontok”. A Horizon-2020 projektrészvételek száma alapján Bécs áll az élen (2526 közreműködés), az osztrák fővárost Budapest (1119), Varsó (1113) és Ljubljana (1070) követi. A nem főváros projektrészvevők közül Graz emelkedik ki (833 közreműködés), míg a poszt-szocialista városok közül Tartu (388), megelőzve a nála hétszer népesebb Krakkót (315).

³ European Commission, Horizon 2020: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>



4. ábra: A városok Horizon-2020 projektekben történt részvételét mutató hő térkép

A megszerzett támogatások összege alapján – nem meglepő módon – Bécs messze kiemelkedik a régióból: 2014 és 2020 között önmagában több Horizon-2020 forrást csatornázott be, mint Lengyelország. A sort, Bécshez képest harmad akkora támogatással, Varsó folytatja, a lengyel főváros és negyedik helyezett Budapest közé pedig Graz ékelődik (5. ábra). A rangsorban Ljubljana pozíciója a legmeglepőbb, hiszen a szlovén főváros Horizon-2020 támogatása nem sokkal marad el Budapestétől, ám meghaladja Prága támogatásainak összegét. A Ljubljana által megszerzett Horizon-2020 támogatások mértéke világos indikátora a szlovén főváros kutatás-fejlesztési és innovációs potenciáljának. Amíg Bécs egy főre jutó Horizon-2020 támogatásának összege 572 euró volt – amely egyébként regionális szinten magasnak számított (Prágáé 216, Budapestté pedig csak 166 euró/fő volt) –, addig Ljubljana 993 eurós egy főre jutó Horizon-2020 támogatási összeget produkált. A szlovén főváros tehát nagyon hatékony volt az európai uniós kutatás-fejlesztési források megszerzésében.



Forrás: European Committee, CORDIS (<https://cordis.europa.eu>)

5. ábra: A top-20 legnagyobb Horizon-2020 támogatással rendelkező város (pirossal a fővárosok), 2014-2020

5. Konklúzió

A kelet-közép-európai városok tudományos és innovációs aktivitása roppant eltérő módon változik: a városok többsége kisebb-nagyobb mértékben megjelenik a nemzeti tudományos rendszerekben, az innovációs aktivitásban azonban a legtöbb városnak marginális a szerepe. A tudományos kibocsátás erős összefüggést mutat a népességszámmal, az innovációs teljesítmény esetében viszont a népességszám-összefüggés kevésbé érhető tetten. A kutatás-fejlesztési forrásvonzó képességet a kutatási és innovációs aktivitás döntően befolyásolja, ám más tényezők – például az adott ország érdekérvényesítőképesége és nemzetközi kapcsolatrendszere – is hatással vannak rá.

A tanulmányban három aspektusból vizsgáltam meg a kelet-közép-európai, 50 ezer főnél népesebb városokat és állapítottam meg a hierarchikus pozíciójukat. A városoknak a három rangsorban elfoglalt pozíciója alapján egy aggregált mutatót képeztem, amely egy adott város esetében a három rangsorhelyezés átlaga. Minél kisebb az érték, a város annál jelentősebb szereplője a regionális K+F+I rendszernek. A 6. táblázat a regionális K+F+I rendszer top-10% szereplőit ábrázolja (a teljes lista az 1. sz. mellékletben található). A kelet-közép-európai fővárosok mindegyike résztvevője a csoportnak. Bécs minden rangsorban az élen áll, a kutatás-fejlesztés és innováció vitathatatlanul kiemelkedő szereplője. Bécszet a Visegrádi négyek három, milliósnál népesebb fővárosa, Varsó, Prága és Budapest követi, a lengyel főváros dominanciájával. Az ötödik helyet, talán megfelelő módon, a népességszám alapján a régióban a 34. helyen áll Ljubljana foglalja el. A szlovén főváros a kutatás-fejlesztési és innovációs aktivitás, de elsősorban a forrásvonzó képesség alapján az osztrák városok jellemzőihez közelít. Bukarest az előkelő pozícióját elsősorban a tudományos kibocsátásnak köszönheti, az innovációs teljesítménye (legalábbis az EPO szabadalmi kérelmek alapján) gyenge. A fővárosok közül a balti államok fővárosai állnak a legkedvezőtlenebb pozícióban. Tallinn esete speciális. Riga és Vilnius a nemzeti K+F+I rendszereik elsősorban szereplői, az észak-európai fővárost azonban megelőzi a hozzá képest negyed akkora népességű Tartu.

A top-10% csoportban a nem fővárosok között négy lengyel nagyváros (Krakkó, Poznań, Wrocław és Łódź) található, amelyek közül Krakkó emelkedik ki. Ebben a csoportban található Graz és Innsbruck is, ám az osztrák városok népességszáma jóval kisebb, mint a lengyel városoké (1/3-a, 1/6-a). A korábban említett Tartu mellett még három nem főváros helyezkedik el az élcsoporthoz: Brno, Kolozsvár és Szeged. Brno és Kolozsvár elsősorban a tudományos kibocsátásban és az innovációs

teljesítményben állnak kedvező helyzetben, míg a forrásvonzó képességük gyengébb. Szeged viszont mindhárom rangsorban stabil, 25-26. pozícióval rendelkezik.

A magyar városok közül Szegedet a két nagy vidéki egyetemi város, Debrecen (31. hely) és Pécs (46. hely) követi.

6. táblázat: A kelet-közép-európai városok hierarchikus pozíciója a regionális K+F+I rendszerben

Sorrend	Ország	Város	Aggregált átlag helyezés
1	Ausztria	Bécs*	1.00
2	Lengyelország	Varsó*	2.00
3	Csehország	Prága*	4.00
4	Magyarország	Budapest*	4.67
5	Szlovénia	Ljubljana*	6.33
6	Románia	Bukarest*	6.33
7	Lengyelország	Krakkó	7.67
8	Ausztria	Graz	9.67
9	Horvátország	Zágráb*	10.67
10	Bulgária	Szófia*	11.00
11	Lengyelország	Poznań	12.33
12	Ausztria	Innsbruck	13.67
13	Lengyelország	Wrocław	14.33
14	Szlovákia	Pozsony*	17.00
15	Csehország	Brno	18.00
16	Észtország	Tartu	18.67
17	Lengyelország	Gdańsk	19.00
18	Litvánia	Vilnius*	19.33
19	Lengyelország	Łódź	20.67
20	Románia	Kolozsvár	22.00
21	Észtország	Tallinn*	23.33
22	Magyarország	Szeged	25.67
23	Lettország	Riga*	26.00

A kelet-közép-európai városok hierarchikus pozíciójának alakulása a regionális K+F+I rendszerben számos tényező függvénye, befolyásolja például a városok népességszáma, a helyi gazdasági fejlettségi szintje és gazdaság szerkezete, az egyetemek és kutatóintézetek megléte, a kutatás-fejlesztés lokális tradíciói, a városokban található kutatók kapcsolatrendszere és az országok tudománypolitikai érdekérvényesítőképesége. Ezeknek a tényezőknek az együttállása a nemzetállamok szintjén összességében a fővárosokat helyezi a legkedvezőbb helyzetbe. Regionális szinten viszont markánsan megjelenik többek között a kelet-nyugati lejtő, az országok gazdasági fejlettségében megmutatkozó különbség, az integráltság mértéke a pán-európai K+F+I rendszerbe. A nemzeti szinten domináns fővárosok regionális relációban akár második vagy harmadik szinten is állhat (pl. Bukarest, Szófia és Zágráb), míg egyes fővárosi funkcióval nem rendelkező városok (pl. Krakkó, Brno és Tartu) hierarchikus pozíciója messze előkelőbb lehet.

Felhasznált irodalom

- Alderson, A.S., Beckfield, J., 2004. Power and Position in the World City System. *American Journal of Sociology*, 109(4), 811–851.
- Beluszky, P., Györi, R., 2004. Fel is út, le is út... (Városaink településhierarchiában elfoglalt pozíciójának változásai a 20. században. *Tér és Társadalom*, 18(1), 1–41.
- Blanco, F.A., Delgado, F.J., Presno, M.J., 2020. R&D expenditure in the EU: convergence or divergence? *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 33(1), 1685–1710.
- Bourdeau-Lepage, L., 2007. Advanced services and city globalization on the Eastern fringe of Europe. *BELGEO*, 2007/1, 133–146.
- Busquin, P., 2000. Addressing strategic challenges and enhancing professional skills. In: Ecsite 2000 Conference. European Commission Press Corner. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_00_443

- Buzás N., Prónay Sz., 2013. A potenciál elemzés és a partnerség szerepe a korai fázisú kutatási eredmények hasznosításában. In: Inzelt A., Bajmócy Z. (szerk.) *Innovációs rendszerek: Szereplők, kapcsolatok és intézmények*. JATEPress, Szeged, pp. 21–38.
- Chataway, J., 1999. Technology transfer and the restructuring of science and technology in central and eastern Europe. *Technovation*, 19(6), 355–364.
- Csomós, Gy., 2011a. A közép-európai régió nagyvárosainak gazdaságirányító szerepe. *Tér és Társadalom*, 25(3), 129–140.
- Csomós, Gy., 2011b. Analysis of leading cities in central Europe: Control of regional economy. *Bulletin of Geography*, 16, 21–33.
- Csomós, Gy., 2015. The ranking of cities as centres of the Hungarian economy, 1992-2012. *Regional Statistics*, 5(1), 66–85.
- Csomós, Gy., 2017. A kelet-közép-európai városok pozicionálása a posztindusztriális gazdasági térben: egy empirikus elemzés az APS cégek irodáinak területi koncentrációja alapján. *Tér-Gazdaság-Ember*, 4(1), 44–59.
- Csomós, Gy., 2018. A spatial scientometric analysis of the publication output of cities worldwide. *Journal of Informetrics*, 12(2), 547–566.
- Csomós, Gy., 2019. A kelet-közép-európai országok publikációs kibocsátásai és nemzetközi együttműködései: trendek és változások 1997 és 2016 között. *Tér és Társadalom*, 33(3), 127–149.
- Egri, Z., 2014. A város- és várostérség-tipizálás alapjai Kelet-Közép-Európában. *Tér és Társadalom*, 28(2), 87–104.
- Egri, Z., 2017. Regional health inequalities in the European macroregion from the East Central European perspective. *Regional Statistics*, 7(1), 197–224.
- Egri, Z., Tánzos, T., 2018. The spatial peculiarities of economic and social convergence in Central and Eastern Europe. *Regional Statistics*, 8(1), 49–77.
- European Commission, 2021. *European Innovation Scoreboard 2021*. Publications Office of the European Union, Luxembourg
- Eurostat, 2020. *Statistical regions in the European Union and partner countries NUTS and statistical regions 2021*. 2020 edition. European Union. Luxembourg
- Florida, R., 2016. The Pros and Cons of GE's Move to Boston. Bloomberg Citylab, 19 January 2019. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-19/ge-moves-headquarters-to-boston-leaves-suburbia-behind>
- Forbes, 2014. Shifting Production To Central And Eastern Europe Could Boost Profits Of German Automakers by Trefis Team & Great Speculations. <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2014/06/23/shifting-production-to-central-and-eastern-europe-could-boost-profits-of-german-automakers/?sh=7ab22c620c93>
- Friedmann, J., 1986. The World City Hypothesis. *Development and Change*, 17(1), 69–83.
- Glänzel, W., Schubert, A., Czerwon, H.-J., 1999. A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985-1995). *Scientometrics*, 45(2), 185–202.
- Graham, L. R., 1993. *Science in Russia and the Soviet Union: A Short History*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kozak, M., Bornmann, L., Leydesdorff, L., 2015. How have the Eastern European countries of the former Warsaw Pact developed since 1990? A bibliometric study. *Scientometrics*, 102(2), 1101–1117.
- Kozłowski, J., Radosevic, S., Ircha, D., 1999). History matters: The inherited disciplinary structure of the post-communist science in countries of Central and Eastern Europe and its restructuring. *Scientometrics*, 45(1), 137–166.
- Lancaster, F. W., Burger, R. H., Rauchfuss, B. M., 1992. Use of literature by East European scientists: What influences place of publication of sources cited? *Scientometrics*, 24(3), 419–439.
- Lang, T., Török, I., 2017. Metropolitan region policies in the European Union: following national, European or neoliberal agendas? *International Planning Studies*, 22(1), 1–13.

- Lux, G., 2015. Minor Cities in a Metropolitan World: Challenges for Development and Governance in Three Hungarian Urban Agglomerations. *International Planning Studies*, 20, 21–38.
- Makra, Zs., 2013. Az egyetemi spin-off vállalkozások jellegzetességei és alapításának folyamata a nemzetközi szakirodalom tükrében. In: Inzelt A., Bajmócy Z. (szerk.) *Innovációs rendszerek: Szereplők, kapcsolatok és intézmények*. JATEPress, Szeged, pp. 57–70.
- Marini, G., 2018. *International co-authorships and the role of the European Union as a funder: an Eastern European perspective*. Working paper no. 39. Centre for Global Higher Education working paper series. Centre for Global Higher Education, UCL Institute of Education, London. <http://www.researchcghe.org/perch/resources/publications/wp39.pdf>
- Molnár, E., 2012. Kelet-Közép-Európa az autóipar nemzetközi munkamegosztásában. *Tér és Társadalom*, 26(1), 123–137.
- Mongeon, P., Paul-Hus, A., 2016. The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213–228.
- Moore, J.H., 1997. Science, technology and Russia's future: Two legacies. *Communist Economies and Economic Transformation*, 9(1), 43–59.
- Nagy, B., Udvari, B., Lengyel, I., 2019. Újraiparosodás Kelet-Közép-Európában – újraéledő centrum–periféria munkamegosztás? *Közgazdasági Szemle*, 66, 163–184.
- Nedeva M, Stampfer M. From "science in Europe" to "European science" *Science*. 2012; 336(6084), 982–983.
- Owen-Smith, J., Powell, W.W., 2004. Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the Boston biotechnology community. *Organization Science*, 15(1), 5–21.
- Radosevic, S., 2002. Regional innovation systems in Central and Eastern Europe: Determinants, organizers and alignments. *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 87–96.
- Reale, E., 2017. *Analysis of National Public Research Funding-PREF*. JCR Technical Reports, Final Report, doi:10.2760/19140
- Rechnitzer, J., 2013. Adalékok Kelet-Közép-Európa térszerkezetének felrajzolásához. *Közép-Európai Közlemények*, 6(1-2), 238–250.
- Rechnitzer, J., Tóth, T., Lévai, A., 2013. Regionális versenyképesség Kelet-Közép-Európában. *Tér-Gazdaság-Ember*, 4(1), 27–45.
- Rechnitzer, J., Tóth, T., 2014. Territorial Competitiveness in Central and Eastern Europe. *Journal of Business Administration Research*, 3(1), 96–106.
- Rechnitzer, J., 2016. A jövő terei, a tér jövője. *Magyar Tudomány*, 177(8), 922–936.
- Rechnitzer, J., Kecskés, P., Reisinger, A., 2016. A Győri Modell – Az egyetem, az ipar és a város együttműködési dimenziói. In: Lengyel, I., Nagy, B. (szerk.), *Térségek versenyképessége, intelligens szakosodása és újraiparosodása*. JATEPress, Szeged, pp. 225–239.
- Rechnitzer, J., 2019. Nagyvárosok a magyar területi politikában és területfejlesztésben a rendszerváltozástól napjainkig. *Tér és Társadalom*, 33(1), 3–26.
- Schiermeier, Q., 2020. Horizon 2020 by the numbers: how €60 billion was divided up among Europe's scientists. *Nature News*, 22 December, 2020. doi: 10.1038/d41586-020-03598-2
- Smetkowski, M., 2013. Regional Disparities in Central and Eastern European Countries: Trends, Drivers and Prospects. *Europe - Asia Studies*, 65(8), 1529–1554.
- Stavytskyy, A., Kharlamova, G., Stoica, E.A., 2019. The Analysis of the Digital Economy and Society Index in the EU. *Baltic Journal of European Studies*, 9(3), 245–261.
- Szabó, P., Farkas, M., 2014. Kelet-Közép-Európa térszerkezeti képe. *Tér és Társadalom*, 28(2), 67–86.
- Szilágyi, D., Gerse, J., 2015. Fokról-fokra a települési lépcsőn – Társadalmi-gazdasági különbségek a településhierarchia-szintek között Magyarországon. *Területi Statisztika*, 55(2), 180–198.
- Taylor, P.J., 1997. Hierarchical tendencies amongst world cities: A global research proposal. *Cities*, 14(6), 323–332.
- Tödtling, F., 1994. Regional networks of hightechnology firms – the case of the greater Boston region. *Technovation*, 14(5), 323–343.

- UN [United Nations], 2018. *2018 Revision of World Urbanization Prospects. Population of Capital Cities in 2018*. United Nations, New York. <https://population.un.org/wup/>
- Van Noorden, R., 2010. Cities: Building the best cities for science. *Nature*, 467(7318), 906–908.
- Varga A., Sebestyén T., 2015. Innováció Kelet-Közép-Európában: Az EU keretprogramjaiban való részvétel szerepe az innovációs teljesítményben. *Közgazdasági Szemle*, 62, 881–908.
- Webster, A. (Ed.), 1996. *Introduction*. In: *Building New Bases for Innovation*. Anglia Polytechnic University, Cambridge.
- Zdanowska, N., 2020. Central Eastern European cities within multi-level transnational company networks: cores, peripheries and diffusion of innovation. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, in press, doi: 10.1177/2399808320977863

1. sz. melléklet: A kelet-közép-európai városok hierarchikus pozíciója a regionális K+F+I rendszerben

Sorrend	Ország	Város	Aggregált átlag helyezés	Sorrend	Ország	Város	Aggregált átlag helyezés
1	Ausztria	Bécs	1.00	118	Lengyelország	Legnica	121.33
2	Lengyelország	Varsó	2.00	119	Horvátország	Slavonski Brod	123.00
3	Csehország	Prága	4.00	120	Románia	Tulcea	123.67
4	Magyarország	Budapest	4.67	121	Lengyelország	Kalisz	123.67
5	Szlovénia	Ljubljana	6.33	122	Bulgária	Shumen	123.67
6	Románia	Bukarest	6.33	123	Lengyelország	Biała Podlaska	124.33
7	Lengyelország	Krakkó	7.67	124	Magyarország	Nyíregyháza	124.67
8	Ausztria	Graz	9.67	125	Bulgária	Pleven	124.67
9	Horvátország	Zágráb	10.67	126	Litvánia	Šiauliai	125.00
10	Bulgária	Szófia	11.00	127	Csehország	Kladno	125.67
11	Lengyelország	Poznań	12.33	128	Magyarország	Zalaegerszeg	128.33
12	Ausztria	Innsbruck	13.67	129	Lengyelország	Tychy	129.33
13	Lengyelország	Wrocław	14.33	130	Románia	Brăila	130.00
14	Szlovákia	Pozsony	17.00	131	Lengyelország	Nowy Sącz	130.00
15	Csehország	Brno	18.00	132	Lengyelország	Tarnów	132.33
16	Észtország	Tartu	18.67	133	Lengyelország	Dąbrowa Górnicza	133.67
17	Lengyelország	Gdańsk	19.00	134	Románia	Piatra Neamț	134.33
18	Litvánia	Vilnius	19.33	135	Lengyelország	Jelenia Góra	134.67
19	Lengyelország	Łódź	20.67	136	Magyarország	Szolnok	136.00
20	Románia	Kolozsvár	22.00	137	Románia	Zsilvásárhely	137.00
21	Észtország	Tallinn	23.33	138	Bulgária	Gabrovo	137.67
22	Magyarország	Szeged	25.67	139	Lengyelország	Elbląg	138.33
23	Lettország	Riga	26.00	140	Lengyelország	Kędzierzyn-Koźle	138.33
24	Lengyelország	Lublin	26.00	141	Románia	Vajdahunyad	139.00
25	Ausztria	Linz	26.67	142	Lengyelország	Gorzów Wielkopolski	139.67
26	Lengyelország	Katowice	26.67	143	Lengyelország	Łomża	140.33
27	Ausztria	Salzburg	27.33	144	Csehország	Karviná	141.00
28	Románia	Iasi	27.33	145	Lengyelország	Chełm	141.67
29	Csehország	Olomouc	29.00	146	Románia	Roman	143.00
30	Litvánia	Kaunas	29.67	147	Magyarország	Tatabánya	144.67
31	Magyarország	Debrecen	34.67	148	Románia	Bodzavásár	145.33
32	Csehország	České Budějovice	36.33	149	Lengyelország	Konin	145.67
33	Lengyelország	Szczecin	36.67	150	Románia	Mediaș	146.67
34	Szlovénia	Maribor	39.67	151	Lengyelország	Lubin	148.33
35	Románia	Temesvár	39.67	152	Románia	Resicabánya	149.00
36	Csehország	Ostrava	40.33	153	Lengyelország	Piła	149.67
37	Lengyelország	Toruń	40.33	154	Lettország	Jūrmala	150.33
38	Csehország	Hradec Králové	42.00	155	Lettország	Liepāja	151.67
39	Lengyelország	Olštyn	42.33	156	Lengyelország	Zamość	151.67
40	Lengyelország	Bydgoszcz	44.67	157	Bulgária	Sliven	153.00
41	Horvátország	Split	46.33	158	Magyarország	Békéscsaba	153.67
42	Lengyelország	Gdynia	47.33	159	Lengyelország	Rybnik	153.67
43	Ausztria	Klagenfurt	47.67	160	Szlovákia	Poprad	155.00
44	Lengyelország	Białystok	48.33	161	Litvánia	Panevėžys	155.67
45	Bulgária	Plovdiv	49.00	162	Románia	Sepsiszentgyörgy	156.00
46	Magyarország	Pécs	49.67	163	Lengyelország	Tarnowskie Góry	156.33
47	Lengyelország	Rzeszów	49.67	164	Lengyelország	Ruda Śląska	157.00
48	Lengyelország	Gliwice	49.67	165	Lengyelország	Siemianowice Śląskie	157.67
49	Lengyelország	Sosnowiec	50.67	166	Románia	Szatmárnémeti	158.00
50	Románia	Brassó	50.67	167	Lengyelország	Piekary Śląskie	158.33
51	Szlovákia	Nyitra	52.33	168	Lengyelország	Pruszków	159.00
52	Horvátország	Eszék	54.67	169	Románia	Torda	159.67
53	Horvátország	Rijeka	55.00	170	Lengyelország	Stalowa Wola	160.33
54	Csehország	Ústí nad Labem	56.67	171	Lengyelország	Mielec	161.00
55	Csehország	Pardubice	57.33	172	Lengyelország	Jaworzno	161.67
56	Szlovákia	Zsolna	62.00	173	Románia	Foksány	163.00
57	Csehország	Zlín	62.67	174	Románia	Bistrița	163.00
58	Szlovákia	Nagyszombat	63.33	175	Lengyelország	Racibórz	163.67
59	Lengyelország	Kielce	64.00	176	Lengyelország	Piotrków Trybunalski	164.67
60	Csehország	Liberec	65.00	177	Románia	Slatina	167.00
61	Lengyelország	Zielona Góra	65.33	178	Lengyelország	Wałbrzych	167.33
62	Románia	Craiova	66.67	179	Lengyelország	Głogów	167.67
63	Csehország	Pilsen	67.67	180	Lengyelország	Przemysł	168.33
64	Bulgária	Várna	67.67	181	Bulgária	Dobrich	169.00

65	Románia	Galati	68.00	182	Lengyelország	Tomaszów Mazowiecki	169.00
66	Lengyelország	Opole	68.33	183	Románia	Gyurgyevó	169.67
67	Magyarország	Veszprém	68.67	184	Lengyelország	Leszno	169.67
68	Románia	Marosvásárhely	68.67	185	Lengyelország	Włocławek	169.67
69	Szlovákia	Kassa	69.00	186	Bulgária	Pazardzhik	171.00
70	Románia	Konstanca	70.67	187	Lengyelország	Gniezno	171.67
71	Románia	Nagyszeben	71.00	188	Csehország	Teplice	172.33
72	Lengyelország	Czestochowa	71.67	189	Bulgária	Veliko Tŕrnovo	172.67
73	Ausztria	Villach	72.00	190	Lengyelország	Belchatów	173.67
74	Magyarország	Miskolc	72.00	191	Csehország	Karlovy Vary	174.33
75	Szlovákia	Eperjes	75.00	192	Lengyelország	Ostrowiec Świętokrzyski	176.33
76	Litvánia	Klaipėda	78.33	193	Lengyelország	Żory	177.00
77	Románia	Suceava	79.67	194	Lengyelország	Grudziądz	178.33
78	Szlovákia	Trencsén	81.00	195	Románia	Déva	179.33
79	Magyarország	Sopron	82.67	196	Bulgária	Vratsa	179.67
80	Magyarország	Győr	85.00	197	Lengyelország	Zgierz	179.67
81	Horvátország	Pula	85.67	198	Magyarország	Erd	180.33
82	Lengyelország	Zabrze	85.67	199	Csehország	Havířov	181.00
83	Románia	Nagyvárad	87.33	200	Románia	Botosán	181.33
84	Románia	Pitești	88.33	201	Bulgária	Yambol	181.67
85	Bulgária	Blagoevgrad	91.67	202	Lengyelország	Jastrzębie Zdrój	182.33
86	Horvátország	Zadar	91.67	203	Bulgária	Pernik	183.00
87	Bulgária	Stara Zagora	95.00	204	Csehország	Děčín	183.00
88	Magyarország	Szombathely	96.67	205	Lengyelország	Inowrocław	184.00
89	Románia	Râmnicu Vâlcea	96.67	206	Románia	Drobeta-Turnu Severin	184.00
90	Románia	Ploiești	96.67	207	Lengyelország	Mysłowice	184.33
91	Lengyelország	Radom	97.33	208	Lengyelország	Elk	185.00
92	Románia	Târgoviște	97.67	209	Románia	Zilah	186.33
93	Lettország	Jelgava	98.33	210	Lengyelország	Tarnobrzeg	186.33
94	Magyarország	Kaposvár	98.67	211	Csehország	Chomutov	188.33
95	Lengyelország	Chorzów	98.67	212	Bulgária	Kardzhali	189.67
96	Románia	Arad	100.33	213	Lengyelország	Ostrołęka	190.33
97	Szlovákia	Banská Bystrica	101.67	214	Lengyelország	Pabianice	190.33
98	Szlovákia	Martin	103.67	215	Lengyelország	Tczew	193.00
99	Lengyelország	Bytom	104.67	216	Románia	Vaslui	194.33
100	Lengyelország	Siedlce	105.00	217	Bulgária	Haskovo	195.67
101	Magyarország	Székesfehérvár	106.00	218	Lengyelország	Starachowice	196.33
102	Románia	Gyulafehérvár	106.33	219	Lengyelország	Świdnica	197.00
103	Csehország	Most	106.33	220	Csehország	Frydek-Místek	197.67
104	Csehország	Jihlava	106.67	221	Szlovákia	Prievidza	199.00
105	Lengyelország	Ślupsk	106.67	222	Románia	Slobozia	200.00
106	Románia	Nagybánya	108.00	223	Románia	Barlád	200.33
107	Észtország	Narva	108.00	224	Lengyelország	Ostrów Wielkopolski	201.00
108	Románia	Bákó	109.00	225	Lengyelország	Bedzin	201.67
109	Lengyelország	Koszalin	109.00	226	Litvánia	Alytus	202.00
110	Lengyelország	Bielsko-Biala	110.33	227	Bulgária	Vidin	202.33
111	Bulgária	Burgasz	112.33	228	Lengyelország	Stargard	202.33
112	Bulgária	Rusze	112.33	229	Bulgária	Asenovgrad	203.00
113	Magyarország	Kecskemét	112.67	230	Lengyelország	Zawiercie	204.33
114	Csehország	Opava	113.00	231	Lengyelország	Legionowo	205.00
115	Magyarország	Eger	116.33	232	Lengyelország	Świętochłowice	205.67
116	Lettország	Daugavpils	117.33	233	Lengyelország	Suwałki	206.67
117	Lengyelország	Płock	120.67	234	Bulgária	Kazanlak	208.33