Területi Statisztika

Közzététel: 2020. május12.

A tanulmány címe:

A gazdasági reziliencia és a városhálózaton belüli centralitás közötti összefüggések vizsgálata

Szerzők:

Sebestyén Szép Tekla – Szendi Dóra – Nagy Zoltán – Tóth Géza

<https://doi.org/10.15196/TS600303>

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 átadható, 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 60. évfolyam 3. számában megjelent, Sebestyén Szép Tekla, Szendi Dóra, Nagy Zoltán és Tóth Géza által írt, A gazdasági reziliencia és a városhálózaton belüli centralitás közötti összefüggések vizsgálata 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.

A gazdasági reziliencia és a városhálózaton belüli centralitás közötti összefüggések vizsgálata

Examining relationship between economic resilience and centrality within an urban network

Sebestyén Szép, Tekla

Miskolci Egyetem
E-mail: szep.tekla@uni-miskolc.hu

Szendi, Dóra

Miskolci Egyetem
E-mail: regszdor@uni-miskolc.hu

Nagy, Zoltán

Miskolci Egyetem
E-mail:
nagy.zoltan@uni-miskolc.hu

Tóth, Géza

Központi Statisztikai Hivatal,
Miskolci Egyetem
E-mail: geza.toth@ksh.hu

Kulcsszavak:

okos városok,
reziliencia,
magyar városok,
centralitás

Az okos városok fogalma és teljesítményének mérhetősége napjainkban egyre inkább az érdeklődés középpontjába kerül. Az okos városoknak számos eltérő értelmezése lehet, melyek általában az erőforrások optimalizálását hangsúlyozzák, innovatív stratégiákat és megoldásokat használva annak érdekében, hogy az egyre gyarapodó városi problémákat kezeljék, és javítsák a lakosság életminőségét. Emellett az okos városoknak képesnek kell lenniük a gyorsan változó külső körülményekhez való alkalmazkodásra, illetve a sokszerező külső hatások kezelésére is, vagyis reziliens magatartást kell mutatniuk.

Jelen tanulmány az okos városok és a reziliencia összefüggéseit vizsgálva értelmezi a városok ellenálló képességét, definiálja fogalmát, és ismerteti a mérhetőséggel kapcsolatos kérdéseket. A szerzők szakirodalmi és módszertani ajánlások felhasználásával bemutatják a komplex reziliencia index eloszlását és komponenseit a magyar városhálózatban, feltárják a területi sajátosságokat, illetve vizsgálják a magyar városok reziliencia értékei és a városok közötti vándorlás hálózatai közötti kapcsolatokat. A komplex reziliencia és annak összetevői tekintetében jelentős területi különbségek figyelhetők meg, eltérő súlyponti térségekkel. A Budapesti agglomeráció városai valamennyi komponensben kiemelkedően teljesítenek, és hot-spot térséget rajzolnak ki. A komplex reziliencia mutató és a városok hálózati centralitása közötti kapcsolatok a 20 ezer főnél népesebb városok esetében szorosak, és a városhálózaton belüli centralitás javulásával együtt jár a magas reziliencia érték is.

Nowadays, the concept of smart cities and the measurability of their performance are becoming more and more the focus of interest. Smart cities can have a number of different interpretations that tend to emphasize resource optimization, using innovative strategies and solutions to address growing urban problems and improve quality of life for the population. In addition, smart cities need to be able to adapt to rapidly changing external conditions and to deal with shock-like externalities, i.e. to show resilient behaviour.

The present study examines the relationship between smart cities and resilience by interpreting urban resilience, defining its concept, and describing its measurability issues. Using literature and methodological recommendations, the study presents the distribution and components of a complex resilience index for the Hungarian urban network, exploring territorial characteristics and examining the relationship between the resilience values of Hungarian cities and the networks of urban migration. Based on the results, significant regional differences can be observed for the complex resilience index and its components, with different focus areas. Towns in the Budapest agglomeration perform outstandingly in all components and form a hot-spot area. The relationship between the complex resilience index and the network centrality of towns is basically significant in towns with more than 20,000 inhabitants, the improvement of centrality within the urban network is accompanied by a high resilience value.

Keywords:

smart cities,
resilience,
Hungarian cities,
centrality

Beküldve: 2019. november 13.

Elfogadva: 2020. március 16.

Bevezetés

Az egyre intenzívebbé váló globalizáció új kihívások elé állítja a városokat, melyek 2018-ban már a globális bruttó hazai termék (gross domestic product – GDP) 80%-át állították elő (Hajduk 2016, Kola-Bezka et al. 2016, World Bank 2018). A 2019. évi előzetes becslések szerint a 20 (tízmillió főnél népesebb, azaz) megaváros már 35%-kal járult hozzá a világ gazdasági teljesítményéhez (The MDS 2019).

A városi népesség aránya folyamatosan nő, 1950-ben mindössze 80 város volt a világon, ahol a népesség meghaladta az egymillió főt, ez 2011-re 480-ra nőtt. A World Bank (2016) adatai szerint naponta körülbelül 1,4 millió ember költözik be a városi területekre. Ennek következményeként ma már több mint 3 milliárd ember él városokban, amely 2050-re akár 5 milliárdra is nőhet, és a városi népesség aránya globálisan elérheti a 70%-ot is (Muggah 2012). A városok fontosságát a World Economic Forum (2016) által megfogalmazott négy „beszédese” adat (2, 50, 75 és 80%) is jól szemlélteti. Eszerint a városok a szárazföldek 2%-át birtokolják, ugyanakkor a népesség körülbelül 50%-a városokban él, valamint a városok felelősek a világ energiafogyasztásának 75%-áért, és a szén-dioxid-kibocsátás 80%-áért.

Ehhez hasonló bevezetők és statisztikai adatok számos okos, illetve reziliens várossal kapcsolatos hazai és nemzetközi publikációban (például: Lados 2011, Bizjan 2014, Európai Parlament 2014, Szczech 2014, Richter et al. 2015, Hajduk 2016) megtalálhatók, érzékeltetve a globalizáció, a klímaváltozás és a gyorsuló urbanizáció okozta kihívásokat (Szendrei 2014).

Tanulmányunk a továbbiakban négy jól elkülöníthető részre osztható. Az *Elméleti háttér* című fejezetben értelmezzük a városi rezilienciát, definiáljuk az ezzel kapcsolatos legfontosabb fogalmakat, továbbá bemutatjuk a különböző reziliencia indexeket. A *Módszertan és adatok* fejezet tartalmazza az elemzésbe bevont adatok körét, a standardizálás és a reziliencia index módszertanát, továbbá a városok ki- és befokának belföldi vándorlás alapján történő számítási menetét. Az *Eredmények* fejezetben nemcsak a reziliencia indexet, hanem annak komponenseit is részletesen ismertetjük. Vizsgáljuk a városaink népességének alakulását a reziliencia függvényében, elemezzük a települések városhálózaton belül elfoglalt helye és a reziliencia közötti kapcsolatot. Az utolsó fejezetben következtetéseket fogalmazunk meg, röviden összegezzük tapasztalatainkat.

Elméleti háttér

A városok rendkívül komplex és bonyolult rendszereknek tekinthetők: a fejlődés erőközpontjai, a gazdasági növekedés motorjai. A városok lakónépessége, az ipar és a szolgáltatások (magas tökevonásuk miatt) igen koncentráltan vannak jelen. Ezen növekvő koncentráció következtében a városok kiszolgáltatottsága, függősége nő. A városi népesség jóllétét az infrastrukturális rendszerek, kommunikációs hálózatok, a nagy ellátórendszerek, ellátási láncok zavartalan működése biztosíthatja (World

Bank 2016), ugyanakkor a rendszerek közötti nagymértékű interdependencia egyben sérülékennyé is teszi őket. Az UNISDR (2015) előrejelzése szerint 2030-ra az épített környezetben (valamilyen ember okozta vagy egyéb természeti katasztrófával összefüggésben) bekövetkező károk után a helyreállítás költsége évente átlagosan 314 milliárd USD-t emészt fel, 2030 után pedig eléri az évi 415 milliárd USD-t. A fókusz az alapján sokkal inkább a megelőzésre kell helyezni, nem pedig a katasztrófa után a helyreállításra, újjáépítésre. Persze ez a megközelítés korántsem tekinthető újnak, gondoljunk csak a Stern-jelentés azon következtetésére, miszerint az éghajlatváltozással kapcsolatos határozott, korai cselekvés haszna nagyobb, mint annak költségéé. Ha ma a globális GDP 1%-át mitigációra (enyhítésre, csillapításra) fordítanánk, azzal a későbbiekben a globális GDP akár 20%-t is elérő veszteségeket kerülhetnénk el (Stern 2006).

Legfontosabb fogalmak

Jelen tanulmánynak nem célja a városi rezilienciát középpontba állító elméletek szintézise, új fogalmak létrehozása. A témában számos forrás elérhető, így Pirisi (2019), Zhang és Li (2018), Wang et al. (2018), Buzási (2017), Meerow et al. (2016), Bulkeley és Tuts (2013) kiválóan összegzi és tisztázza a fogalmak körül kialakult vitákat.

A továbbiakban a World Bank (2014) definícióját fogadjuk el: „a reziliencia a rendszerek, entitások, közösségek vagy egyének azon képessége, mely lehetővé teszi a változó külső körülményekhez történő sikeres alkalmazkodást (adaptációt), illetve a kívülről érkező, sokszerű külső hatásokkal szembeni ellenállást az alrendszerek működőképességének fenntartása mellett” (World Bank 2016, 12. old.). A városoknak törekedniük kell a sokkok elkerülésére és a kockázatok csökkentésére, bár itt jegyeznénk meg, hogy ezek a sokkok sok esetben nem jelezhetők előre. A cél rövid távon az, hogy a városi funkciók eredeti állapotukban fennmaradjanak, vagy rövid időn belül helyreállíthatók legyenek. Tehát el kell kerülni az összeomlást (amikor már maga a fenntartható fejlődés sem értelmezhető), hiszen csak így őrizhető meg, illetve fejleszthető az életminőség (mint a fenntartható fejlődés társadalmi dimenziója) (Buzási 2017).

Az alkalmazkodóképesség (~adaptive capacity/adaptációs kapacitás) a reziliencia kulcsa (Bristow–Healy 2018). Azt mutatja meg, hogy mennyire ellenálló egy város, illetve mennyire képes gyorsan reagálni a külső változásokra (World Bank 2016). Az alkalmazkodóképesség tehát „egy adott rendszer olyan tulajdonsága, mely biztosítja az alrendszerek hosszú távú és fenntartható működését a megváltozó külső körülmények ellenére, azonban kellő rugalmasságot ad a részleges vagy teljes átalakuláshoz is” (Buzási 2017, 38. old.). Az alkalmazkodóképesség teszi azt lehetővé egy város számára, hogy biztosítsa az ott élők jóllétét, és hozzájáruljon a hosszú távú fenntarthatósághoz. Vagyis az említett fogalmak (alkalmazkodóképesség és fenntartható-

ság) kéz a kézben járnak, egyik sincs a másik nélkül. Ahogy arra Bănică és Muntele (2017) is rámutattak, a reziliencia nemcsak normatív, hanem stratégiai koncepció is egyben.

A reziliencia, adaptáció, stabilitás gondolkörének alapvető megközelítése, hogy a városok általában valamilyen egyensúlyi állapotban vannak, melyből, ha valamilyen külső sokk ki is billenti őket, utána a fő cél a visszatérés, vagy hosszabb távon egy új egyensúlyi állapot elérése (vagyis a stabilitás megtalálása). Ez tulajdonképpen megfelel annak, amit Pirisi (2019) adaptív rezilienciának nevez: „az adaptív reziliencia olyan képességre utal, amelynek révén a rendszer külső behatásokra megváltozik, avagy a megváltozott külső körülményekhez adaptálódik” (Pirisi 2019, 66. old.). Bănică és Muntele (2017) érvelése szerint a városi fejlődés nem tekinthető egy töretlen és zökkenőmentes folyamatnak, melynek célja az egyensúlyi állapot elérése, sokkal inkább haladás az egyes egyensúlytalanságok között. Ez alapján a stabilitás igen csak viszonylagos, el kell fogadni, hogy egy város nem csak és kizárólag egy bizonyos egyensúlyi állapotban képes működni, a cél az egyes alrendszerek folyamatos „finomhangolása”, a tanulási folyamat révén. Bănică és Muntele (2017) statikus és dinamikus városokat (, illetve nagyvárosi területeket) különböztetnek meg. Míg az első esetben inkább az ellenállóképesség fontossága emelhető ki, addig a dinamikus városoknál a hangsúly sokkal inkább a tanulási folyamat révén végbemenő alkalmazkodásra helyeződik.

Nagyon fontos az idő kérdésének vizsgálata. Míg rövid távon sokkal inkább a védekezés lehet a fő cél, addig hosszú távon az alkalmazkodás kerül előtérbe. A városi reziliencia a fenntartható fejlődés kulcselemeként is értelmezhető (World Bank 2016). A reziliencia tulajdonképpen az az eszköz, mellyel a fenntarthatóság (mára sok esetben kiüresedett tartalma) elérhető (Buzási 2017, Pirisi 2019). A reziliens város mint koncepció, nem csak a gazdasági fejlődést (bár a legtöbb esetben ezt az egy főre jutó GDP-vel mérik, vagyis azonosítják a gazdasági növekedéssel) jelenti. Magában foglalja a lakosság életminőségének és jóllétének hosszú távú javítását, illetve fenntartását, az egészséges és biztonságos környezetet, az egyenlőséget és a méltányosságot (Bănică–Muntele 2017).

A World Bank (2016) alapján a külső sokkok három fajtáját különböztetjük meg (természeti, technológiai és társadalmi-gazdasági veszélyek). Az első csoportba tartoznak a klímaváltozás negatív hatásai (például villámárvizek, áradások, sárlavinák, intenzívebb viharok, gyakoribb tüzesetek, szárazság, aszály, magasabb átlaghőmérséklet stb.). Technológiai veszély (a második csoport) lehet – többek között – az épített környezet hirtelen bekövetkező változása (például hidak, épületek összeomlása, vegyipari katasztrófa, kibertámadás, robbanás, tűz, gáz-, illetve olajszivárgás, egyéb ipari katasztrófa, mérgezés, közlekedési baleset, a nagy ellátórendszerekben bekövetkező leállások, üzemzavarok, sugárzás). A harmadik csoportba sorolható a korrupció, az üzleti ciklusok változása, a demográfiai változások, a gazdasági válság, a magas munkanélküliség, a sztrájkok, a terrorizmus, a politikai és társadalmi konfliktusok, az ellátási válság, a háború.

A legtöbb esetben a reziliencia kérdéskörével foglalkozó tanulmányok egy kiválasztott sokkra fókuszálnak és azt állítják az elemzés középpontjába. Bulkeley és Tuts (2013) a klímaváltozással összefüggésben vizsgálják a városi sebezhetőséget, adaptációt és rezilienciát, Kitsos és Bishop (2018) a 2008–2009-es válság hatásait állítják a középpontba (gazdasági reziliencia), Beyer és szerzőtársai (2016) a jelentős társadalmi problémákkal küzdő Nairobi esetében elemzik az egyének, a háztartások, a közösségek és az intézmények ellenállóképességét. Khan és Labonté (2017) a technológiai szektorban látják a gazdasági reziliencia kulcsát (esettanulmányukban Torontót mutatják be). Kifejezetten az innovációs kapacitás, az innovációs ökoszisztéma fejlettségének városi rezilienciában betöltött szerepét vizsgálják tanulmányukban Bristow és Healy (2018). Arra a következtetésre jutnak, hogy a 2008–2009. évi válsággal szemben azon európai régiók bizonyultak ellenállóbbnak, ahol azt megelőzően az innovációs kapacitás és teljesítmény magasabb volt.

A reziliencia mérési lehetőségei, reziliencia indexek

A reziliencia mérésére több út kínálkozik: történhet alacsonyabb szinteken, így akár egyének vagy háztartások szintjén, bár sokkal általánosabb a városi, a régiós vagy akár a nemzeti szint vizsgálata. A tanulmányok többsége (például Kitsos–Bishop 2018, Bănică–Muntele 2017) a reziliencia kvantitatív mérésére törekszik, az elemzésekben a munkaerőpiaci vizsgálatok (Alpek–Tésits 2014) és megközelítések vannak többségben.

Ennek legfőbb oka, hogy a gazdasági komplexitás egyik fokmérője a foglalkoztatottak ágazatok szerinti megoszlása, melyből következtetni lehet az adott város kitettségére, függőségére. Emellett széles körben elfogadott, hogy egy fejlett, rugalmas és innovatív kis- és középvállalkozói szektor hozzájárul az adott régió gazdasági válságokkal szembeni ellenállóképességéhez, képes csökkenteni (vagy akár megelőzni) a negatív hatásokat (Kitsos–Bishop 2018).

A reziliencia, illetve az adaptációs kapacitás mérése során az egyes kutatók – az elemzés céljának függvényében – igen eltérő nagyságú indikátorkészletre támaszkodnak. Míg Drobniak (2017) tulajdonképpen egyetlen mutatóból, nevezetesen a GDP-ből indul ki az EU-tagországok, illetve a közép-európai régió gazdasági rezilienciájának vizsgálata során. Ezzel szemben Wang és szerzőtársai (2018) 139 indikátort vontak be az elemzésbe. Annak megállapítására, hogy a rendszer reziliens-e, néhány mutató is elegendő, és a kutatók ebben az esetben elsősorban a hatáselemzésre koncentrálnak. Ugyanakkor az okok egy szélesebb körű elemzéssel tárhatók fel, akár több tucat változó felhasználásával.

Számos – egymástól igencsak eltérő – reziliencia index áll rendelkezésre, így a City Resilience Index, Resilience Index Measurement and Analysis (RIMA) modell (FAO 2019), Composite Resilience Index, Savills Resilient Cities Index (2019) és a FM Global Resilience Index (FM Global 2019). Ez utóbbi a világ 130 országát vizsgálja meg, és rangsorolja azokat a rezilienciát meghatározó 12 fő tényező alapján.

Ezzel a befektetőknek, a vállalkozásoknak nyújt információt az üzleti környezet biztonságáról (FM Global 2019), három komponens vizsgálatával (gazdasági, kockázati, ellátási lánc komponens). A gazdasági komponenshez a következő indikátorok kapcsolódnak: termelékenység, politikai kockázat, olajintenzitás, urbanizációs ráta. A kockázati komponensben veszik figyelembe a természeti katasztrófákat, az épületállomány minőségét, típusát (tűzvédelmi besorolások, földrengésbiztos épületek aránya stb.) és a kibertámadásokkal szembeni sebezhetőséget. Az ellátási lánc komponens tartalmazza a korrupció, illetve az ellene folyó küzdelem indikátorát, az infrastruktúra minőségét, a felelős vállalatirányítással kapcsolatos értékelést (számviteli standardok, összeférhetetlenséggel kapcsolatos szabályozás, részvényesek jogai).

1. táblázat

FM global reziliencia index (valamint annak komponensei) alapján a visegrádi négyek pozíciója, továbbá a legjobban és a legrosszabbul teljesítő országok, 2019

Based on the FM global resilience index (and its components), the position of the Visegrad Four, as well as the best and worst performing countries, 2019

Index/ komponenes	1.	130.	Magyar- ország	Cseh- ország	Lengyel- ország	Szlovákia
	helyezett					
Reziliencia index	Norvégia	Haiti	35	20	24	29
Gazdasági komponens	Katar	Mali	25	15	19	9
Kockázati komponens	Egyesült Államok, központi régió ^{a)}	Venezuela	35	2	6	19
Ellátási lánc komponens	Szingapúr	Haiti	43	29	33	49

a) Az Egyesült Államok három (központi, keleti és nyugati) régióra van osztva a forrástanulmányban.

Megjegyzés: a világos szürke háttér az adott eredmény alapján a második kvartilisbe, a sötét szürke az első kvartilisbe tartozást jelöli.

Forrás: FM Global (2019) adatai alapján saját szerkesztés.

Az 1. táblázat a legjobban, illetve a legrosszabbul teljesítő országok mellett a visegrádi négyek pozícióját mutatja a 130 országot tömörítő reziliencia rangsorban. Minden komponens esetében a legjobb értékelést Csehország kapta, a legrosszabbat pedig Magyarország, és Szlovákiához hasonlóan különösen rosszul teljesít a kockázati, illetve az ellátási lánc komponens esetében.

A továbbiakban célunk a reziliencia index számítása a magyar városokra, a 2018. évre. Ezt Bánicá és Muntele (2017) tanulmánya alapján, annak indikátorkészletét jelentősen átalakítva végezzük el. Ez alapján a reziliencia három fő (nevezetesen társadalmi, gazdasági és környezeti) komponense azonosítható a fenntarthatóság – közismert – pilléres szerkezete alapján. A területi sajátosság és különbségek feltárását követően megvizsgáljuk a magyar városok reziliencia értékei és a városok közötti vándorlás hálózatai közötti kapcsolatokat.

Módszertan és adatok

Célunk olyan indikátorok alkalmazása és egy olyan mutató kialakítása, amely megfelel az alábbi követelményeknek:

- elérhető adatokat tartalmaz valamennyi városra, így olyan indikátorok beépítése, amelyek valamennyi városra előállíthatók,
- más időszakban is megismételhető elemzés,
- hazai és nemzetközi összehasonlíthatóság.

Az alkalmazott komponenseket, a hozzájuk kapcsolódó indikátorok körét, illetve azok forrását az 2. táblázat szemlélteti. Az indikátorok listáját részben Bănică és Muntele (2017) munkája alapján állítottuk össze, bár itt jegyeznénk meg, hogy azt több helyen korrigáltuk a társadalmi haladás mutatószámrendszere (KSH 2020) alapján.

2. táblázat

A társadalmi, a gazdasági és a környezeti reziliencia komponens indikátorkészlete

A set of indicators for the social, economic and environmental resilience component

Indikátor	Év	Hatása a rezilienciára (+/-)	Forrás
Társadalmi reziliencia komponens			
Öregedési index ^{a)}	2000–2018	–	KSH
A felsőoktatásban részt vevő hallgatók száma képzési hely szerint a teljes népességhez viszonyítva, fő/ezzer fő	2000–2018	+	KSH
A háziorvosi és házi gyermekorvosi ellátásban a megjelentek és a meglátogatottak száma ezer főre vetítve, fő	2000–2018	–	KSH
Települési támogatásban részesülők aránya, %	2015–2018	–	KSH
Gazdasági reziliencia komponens			
Egy főre jutó személyi jövedelemadó-köteles jövedelem, ezer forint	2001–2018	+	NAV/KSH
Becsült foglalkoztatási ráta (az adózók népességén belüli aránya), %	2001–2018	+	NAV/KSH
Épített lakások ezer lakosra jutó száma, ezrelék	2000–2018	+	KSH
Önkormányzati adók aránya a települési bevételekből, %	2000–2017	+	KSH
Környezeti reziliencia komponens			
Napok száma, amikor az ózonkoncentráció meghaladja a 120 µg/m ³ értéket	2004–2018	–	OMSZ
Egy főre jutó települési térség ^{b)} nagysága, m ² /fő	2019	–	Teir/OTrT
Egy főre jutó zöld infrastruktúra ^{c)} nagysága, m ² /fő	2019	+	Teir/OTrT

^{a)} Az öregedési index az időskorú népességnek (65– éves) a gyermekkorú népességhez (0–14 éves) viszonyított arányát fejezi ki.

^{b)} Települési térség: az országos és a megyei területrendezési tervben megállapított területfelhasználási kategória, amelybe – a vízgazdálkodási térségbe és a sajátos területfelhasználású térségbe tartozó területek kivételével – a település belterülete, valamint a belterületen kívüli beépítésre szánt területek tartoznak.

^{c)} A vizsgálat során zöld infrastruktúrának tekintettük az OTrT-ben a következőket: Erdőgazdálkodási térség, Erdők övezete, Erdőtelepítésre javasolt terület övezete, Ökológiai hálózat magterületének övezete, Ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezete, Ökológiai hálózat puffer területének övezete, Tájképvédelmi terület övezete.

Megjegyzés: a táblázatban szereplő rövidítések kifejtése: Központi Statisztikai Hivatal (KSH), Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ), Országos Területrendezési Terv (OTrT), Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeIR), Nemzeti Adó- és Vámhivatal (NAV).

A városok közötti vándorlási hálózatok vizsgálatához a városok közötti állandó oda-, illetve elvándorlás 2018. évi adatsorát használtuk fel, melyek a Központi Statisztikai Hivatal Népszámlálási és népesedési statisztikai főosztálya bocsátotta rendelkezésünkre.

A különböző mértékegységű és skálázású indikátorok összehasonlíthatósága érdekében szükséges volt az értékek standardizálása. Ennek egyik módszere a z-transzformáció, amely valamennyi indikátorértéket olyan standardizált értéké alakít át, amelyek átlaga 0, és szórása 1. Előnye, hogy figyelembe veszi a csoporton belüli egységek heterogenitását és megtartja a metrikus információkat. Emellett ezzel az átalakítással jelentősen nő a mutató érzékenysége a bekövetkező változásokra. E módszert széles körben használják, ha az adatok eltérő skálázással/mértékegységgel rendelkeznek, és a cél az összehasonlíthatóság vagy egyes komponensek összesítése. A smart city, illetve a városi reziliencia vizsgálatában sem új keletű az eljárás, ezt alkalmazta Cohen (2014), Hajduk (2016) vagy az FM Global (2019) is kutatásai során. Az eljárás az adatok lineáris transzformációján alapul, és az alábbi képletet használja.

$$X = \frac{X_i - \bar{X}}{\text{szórás}} \quad (1)$$

ahol X_i az indikátor értéke az i -edik városban, míg $\bar{X}$ az indikátor átlaga a vizsgált települések között.

A módszer legfontosabb előnyei:

- megőrizve az eredeti összefüggéseket, lehetővé teszi, hogy különböző mértékegységű adatsorokat összesítsünk (például: kilogramm, %, m²),
- nem okoz adatvesztést, torzítást (Giffinger–Pichler–Milanovic 2007, Cohen 2014).

Bizonyos esetekben az indexek (komponensek) értelmezése és a komplex mutató kialakítása során módosításra volt szükség, egyes mutatók eltérő skálázása miatt. Abban az esetben, ha a mutatók skálázása nem volt megfelelő (például minél kisebb az érték, annál kedvezőbb a város helyzete, például öregedési index, vagy a magasabb ózonkoncentrációval érintett napok száma esetében), a kiválasztott mutatók inverzével számoltunk tovább. Az egyes alrendszerek értékét a kiválasztott mutatók standardizált értékeinek összegéből kaptuk, majd az általunk smart indexnek tekintett végeredményt pedig a pillérek értékeinek számtani átlagából számítottuk ki, hasonlóan a más tanulmányokban alkalmazott gyakorlathoz (Giffinger–Pichler–Milanovic 2007, Nagy et al. 2016). Irányított gráfokban megkülönböztetjük a csúcsok kifokát és befokát: a kifok azt adja meg, hány él indul egy csúcsból, a befok pedig azt, hogy hány végződik benne. Jelen vizsgálatban a városok kifokát aszerint számítjuk, hogy hány másik városba indul onnan elvándorlás, befokát pedig aszerint, hogy hány városból érkezik oda bevándorlás.

Eredmények

Területi jellemzők

Eredményeink alapján a komplex reziliencia és annak összetevői tekintetében jelentős területi különbségek figyelhetők meg. A társadalmi reziliencia komponens tekintetében elsősorban a Budapesti agglomeráció városai, illetve Északkelet-Magyarország néhány városa, a gazdasági reziliencia vonatkozásában a Dunántúl, s azon belül elsősorban az északi része, valamint a Budapesti agglomeráció városai vannak a legjobb helyzetben. A környezeti komponens tekintetében már kevésbé emelhetők ki kedvező helyzetű városi térségek, ugyanis a kedvező helyzetű városok környezetükből szigetszerűen emelkednek ki. Végül a komplex indikátor tekintetében elsősorban a Budapesti agglomeráció, illetve a Dunántúl északi részén található városok vannak a legjobb helyzetben. Viszonylag alacsony értékekkel az országhatár közelében elhelyezkedő városaink rendelkeznek.

A komplex indikátor, illetve annak összetevői tekintetében az első tíz várost a 3. táblázatban, a komplex reziliencia indikátort és összetevőinek jellemzőit a 4. táblázatban mutatjuk be.

3. táblázat

A legjobb helyzetű városok a komplex reziliencia indikátor és komponensei tekintetében, 2018

Best-ranked cities in terms of the complex resilience indicator and its components, 2018

Sorszám	Társadalmi	Gazdasági	Környezeti	Komplex
1.	Piliscsaba	Dunakeszi	Várpalota	Székesfehérvár
2.	Dorog	Biatorbágy	Komló	Dunakeszi
3.	Székesfehérvár	Budaörs	Székesfehérvár	Diósd
4.	Gödöllő	Veresegyház	Budapest	Halásztelek
5.	Halásztelek	Tiszaújváros	Nagybajom	Veresegyház
6.	Szentendre	Hévíz	Óriszentpéter	Budaörs
7.	Hajdúsámson	Százhalmobatta	Gyöngyöspata	Piliscsaba
8.	Baktalórántháza	Diósd	Tiszacsege	Biatorbágy
9.	Dunakeszi	Répcelak	Visegrad	Dorog
10.	Hajdúhadház	Zalakaros	Eger	Szigetszentmiklós

4. táblázat

A komplex reziliencia indikátor és összetevőinek jellemzői, 2018

Characteristics of the complex resilience indicator and its components, 2018

Mutatók	Társadalmi	Gazdasági	Környezeti	Komplex
Maximum	2,41	2,83	1,46	4,95
Minimum	0,18	0,11	0,06	1,06
Szórás	0,28	0,54	0,18	0,71

1. ábra

Társadalmi reziliencia, 2018
Social resilience, 2018

2. ábra

Gazdasági reziliencia, 2018
Economic resilience, 2018

3. ábra

4. ábra

Reziliencia és vándorlás

Eredményeink megalapozásaként a városok vándorlási egyenlegének alakulását vizsgáltuk a komplex reziliencia index függvényében 2000 és 2018 között. A városokat a komplex reziliencia mutató terjedelme szerint öt egyenlő elemszámú csoportba soroltuk (az első csoportba a legmagasabb, míg az ötödikbe a legalacsonyabb értékkel rendelkező települések kerültek) és az öt csoportban megvizsgáltuk az ezer főre jutó vándorlási egyenleget. Eredményeinket az 5. ábrán foglaltuk össze.

Megállapítható, hogy egyértelmű kapcsolat van a városok rezilienciája és vándorlási egyenlege között. 2004-től a legkedvezőbb rezilienciájú, az első ötödbe tartozó városok vándorlási egyenlege kisebb ingással, de végig pozitív. A reziliencia csökkenésével viszont a városokból való elvándorlás mértéke a jelentősebb. A 2008–2009. évi gazdasági válság következményeként a legmagasabb rezilienciával rendelkező településcsoport a legnagyobb odavándorlást éppen 2008-ban érte el, és ez a folyamat azóta folyamatosan csökken.

5. ábra

A városok ezer lakosra jutó vándorlási egyenlegének alakulása a komplex reziliencia mutató függvényében

Changes in the migration balance of cities/towns per thousand inhabitants as a function of the complex resilience indicator

6. ábra

Városok befoka belföldi vándorlás alapján, 2018
In degree of towns on the basis of domestic migration, 2018

7. ábra

Városok kifoka belföldi vándorlás alapján, 2018
Out degree of towns on the basis of domestic migration, 2018

A következőkben arra a kérdésre keresünk választ, hogy a hazai városok reziliencia értékei és a városok közötti vándorlás hálózatok között van-e valamilyen számszerűsíthető kapcsolat. Konkrétan azt elemeztük, hogy a vándorlási hálózatok következtében egy-egy város mennyire tekinthető centrális helyzetűnek és mennyire nem. Mivel a vándorlási hálózatok irányított hálózatnak tekinthetők, így a városok ki- és befokát számítottuk ki a 2018. évi oda- és elvándorlási mátrix alapján. A kifok azt adja meg, hány él indul egy csúcsból (vagyis hány más városba indul elvándorlás az adott városból), a befok pedig azt, hogy hány végződik benne (vagyis hány városból indul bevándorlás az adott városba). Kérdésünk tehát arra irányult, hogy a városok közötti mozgások alapján számított centralitás – tehát nem a teljes településátlományt vesszük figyelembe – összefüggésben van-e a települések rezilienciájával?

Ha a városok hálózaton belüli centralitását e két mutató alapján vizsgáljuk, akkor Budapest mindkettő szerint a legmagasabb értékekkel rendelkezik. Bár van némi különbség a sorrendben, mégis a legkedvezőbb helyzetben a megyei jogú városaink vannak.

5. táblázat

A kifok és a befok, valamint a komplex reziliencia mutató közötti korreláció (r) a városok népességnagyság-csoportja szerint, 2018

Correlation between in and out degrees as well as the complex resilience index by population size of urban settlements, 2018

Népességnagyság-csoport, fő	Kifok	Befok	Komplex
1 000– 1 999	0,28	0,34	0,03
2 000– 4 999	0,28	–0,02	–0,34
5 000– 9 999	0,21	–0,05	–0,29
10 000–19 999	0,44	0,20	–0,39
20 000–49 999	0,64	0,43	–0,48
50 000–99 999	0,66	0,67	–0,50
100 000–	0,84	0,69	–0,39
Összesen	0,50	0,45	–0,36

A komplex reziliencia mutató és a városok hálózati centralitása közötti összefüggésről megállapíthatjuk, hogy a kapcsolat elsősorban a 20 ezer főnél népesebb városok esetében figyelhető meg. A legszorosabb kapcsolat a 100 ezer főnél népesebb városok tekintetében rajzolódik ki, különösen magas a kapcsolat a befok és a komplex reziliencia mutató között. A korrelációs együttható előjele pozitív, vagyis a fokszám növekedése és a városhálózaton belüli centralitás javulásával együtt jár a magas reziliencia érték is.

Összefoglalás

Tanulmányunkban bemutattuk a városi reziliencia mérésének módszertani hátterét és a hazai városállomány példáján kísérletet tettünk egy komplex indikátor kiszámítására. Egyértelmű összefüggést találtunk az általunk kiszámított komplex reziliencia index és a városok népességszáma között. Nem ilyen egyértelmű viszont a kapcsolat a városok hálózati centralitása és a reziliencia mutató között. Valódi kapcsolat ebben a tekintetben elsősorban a 20 ezer főnél népesebb városok esetében, de igazán erős kapcsolat csak a 100 ezer főnél népesebb városok esetében mutatkozik. Tehát a városok népességének stabilitása, illetve instabilitása egyértelműen összefügg a rezilienciával. A vándorlás alapján számított centralitás tekintetében már kevésbé ilyen egyértelmű a kapcsolat, vagyis a vándorlási döntések meghozatalában sok esetben olyan egyéni szempontok is szerepet játszanak, melyek olyan városokat is előnybe hoznak, amelyek rugalmas ellenálló képessége viszonylag kedvezőtlen. E kérdés okainak feltárása viszont további vizsgálatokat igényel, mely meghaladja jelen tanulmányunk kereteit.

Köszönetnyilvánítás

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

IRODALOM

- ALPEK B., L.–TÉSITS, R. (2014): A munkaerő-piaci szenzitivitás. Új módszer a magyarországi munkaerőpiac területi, térszerkezeti kérdéseinek feltárásában *Területi Statisztika* 54 (4): 333–359.
- BĂNICĂ, A.–MUNTELE, I. (2017): Urban transitions and resilience of Eastern European Union cities *Eastern Journal of European Studies* 8 (2): 45–69.
- BEYER, L.–CHAUDHURI, J.–KAGIMA, B. (2016): Kenya's focus on urban vulnerability and resilience in the midst of urban transitions in Nairobi *Development Southern Africa* 33 (1): 3–22. <https://doi.org/10.1080/0376835X.2015.1115739>
- BRISTOW, G.–HEALY, A. (2018): Innovation and regional economic resilience: an exploratory analysis *The Annals of Regional Science* 60: 265–284. <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0841-6>
- BULKELEY, H.–TUTS, R. (2013): Understanding urban vulnerability, adaptation and resilience in the context of climate change *Local Environment* 18 (6): 646–662. <https://doi.org/10.1080/13549839.2013.788479>
- BUZÁSI, A. (2017): *Klímaváltozásból való alkalmazkodás és fenntarthatóság városi területeken* Doktori értekezés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola, Budapest.

- HAJDUK, S. (2016): *Selected aspects of measuring performance of smart cities in spatial management* 9th International Scientific Conference „Business and Management 2016”. Conference paper, Vilnius.
- KHAN, J.–LABONTÉ, O. (2017): Urban tech sector growth drives economic resilience *Economic Development Journal* 16 (2): 54–62.
- KITSOS, A.–BISHOP, P. (2018): Economic resilience in Great Britain: the crisis impact and its determining factors for local authority districts *The Annals of Regional Science* 60: 329–347.
- KOLA-BEZKA, M.–CZUPICH, M.–IGNASIAK-SZULC, A. (2016): Smart cities in Central and Eastern Europe: Viable future or unfulfilled dream? *Journal of International Studies* 9 (1): 76–87. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2016/9-1/6>
- LADOS, M. (2011): „Smart cities” tanulmány IBM, MTA Regionális Kutatások Központja, Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Győr.
- MEEROW, S.–NEWELL, J. P.–STULTS, M. (2016): Defining urban resilience: A review *Landscape and Urban Planning* 147: 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- NAGY, Z.–TÓTH, G.–SZENDI, D. (2016): Opportunities for adaptation of the smart city concept – A regional approach *Theory, Methodology, Practice* 12 (SI): 87–93. <https://doi.org/10.18096/TMP.2016.02.08>
- PIRISI, G. (2019): A reziliencia lehetséges értelmezése a településföldrajzi kutatásokban *Tér és Társadalom* 33 (2): 62–81. <http://doi.org/10.17649/TET.33.2.3080>
- RICHTER, CH.–KRAUS, S.–SYRJÄ, P. (2015): The smart city as an opportunity for entrepreneurship *International Journal of Entrepreneurial Venturing* 7 (3): 211–226. <https://doi.org/10.1504/IJEV.2015.071481>
- UNISDR (2015): *Global assessment report on disaster risk reduction. Making development sustainable: the future of disaster risk management* United Nations Office for Disaster Risk.
- WANG, Z.–DENG, X.–WONG, C.–LI, Z.–CHEN, J. (2018): Learning urban resilience from a social-economic-ecological system perspective: A case study of Beijing from 1978 to 2015 *Journal of Cleaner Production* 183: 343–357. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.128>
- WORLD BANK (2014): *An expanded approach to urban resilience: Making cities stronger* Washington Dc.
- ZHANG, X.–LI, H. (2018): Urban resilience and urban sustainability: What we know and what do not know? *Cities* 72: 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.009>

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- BIZJAN, B. (2014): *Smart cities in Europe. An overview of existing projects and good practices* Smart Cities Conference. <https://conferences.matheo.si/event/8/material/slides/14> (letöltve: 2018. január 29.)
- COHEN, B. (2014): *Estudio “Ranking de Ciudades Inteligentes en Chile”* <http://dg6223fhel5c2.cloudfront.net/PD/wp-content/uploads/2014/06/Ranking-Ciudades-Inteligentes-en-Chile.pdf> (letöltve: 2018. január 29.)
- COMPOSITE RESILIENCE INDEX (2019): <https://theresilienceindex.weebly.com/our-solution.html> (letöltve: 2018. január 29.)

- EURÓPAI PARLAMENT (2014): *Mapping Smart Cities in Europe Directorate General for Internal Policies*. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf) (letöltve: 2018. január 29.)
- FAO (2019): *Resilience Index Measurement and Analysis (RIMA)* <http://www.fao.org/resilience/background/tools/rima/en/> (letöltve: 2018. január 29.)
- FM GLOBAL (2019): *2019 Resilience Index Annual report* <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/tools-and-resources/resilienceindex> (letöltve: 2018. január 29.)
- GIFFINGER, R.–PICHLER-MILANOVIC, N. (2007): *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities* Vienna University of Technology, University of Ljubljana and Delft University of Technology. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (letöltve: 2017. október 24.)
- KSH (2020): Társadalmi haladás mutatószámrendszere. <http://www.ksh.hu/thm/index.html>
- MUGGAH, R. (2012): *Researching the urban dilemma: urbanization, poverty and violence* International Development Research Centre, Ottawa, Canada. <https://www.idrc.ca/sites/default/files/sp/Images/Researching-the-Urban-Dilemma-Baseline-study.pdf> (letöltve: 2018. január 29.)
- SAVILLS RESILIENT CITIES INDEX (2019): <https://www.savills.com/impacts/market-trends/savills-top-global-cities.html> (letöltve: 2018. 01. 29.)
- STERN, N. (2006): STERN-jelentés: az éghajlatváltozás közgazdaságtana <https://energiaklub.hu/tanulmany/stern-jelentes-magyarul-2179> (letöltve: 2018. január 29.)
- SZCZECH, E. (2014): *Concept of “smart city” and its practice in Poland. Case study of Łódź city* REAL CORP 2014 – PLAN IT SMART! Clever Solutions for Smart Cities. Proceedings of 19th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society. pp. 169–180 https://repository.corp.at/309/1/CORP2014_66.pdf (letöltve: 2018. január 29.)
- SZENDREI, Zs. (2014): *Smart city, a jövő városa* BME–Urbanisztika előadásanyag http://www.urb.bme.hu/segedlet/varos1/eloadasok_2014/07B_SMART%20CI TY_SZENDREI%20ZSOLT_kivonat.pdf (letöltve: 2018. január 29.)
- THE MDS (2019): *Megacities: the drivers of global growth generate 35% of the world's GDP*. Október 22. <https://www.themds.com/markets/megacities-the-drivers-of-global-growth-that-generate-35-of-the-worlds-gdp.html>
- UNISDR (2012): *How to make cities more resilient* A Handbook for local government leaders United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva, Switzerland. https://www.unisdr.org/files/26462_handbookfinalonlineversion.pdf (letöltve: 2018. január 29.)
- WORLD BANK (2018): <http://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview> (letöltve: 2018. január 29.)
- WORLD BANK (2016): *Investing in urban resilience. Protecting and promoting development in a changing World* <http://documents.worldbank.org/curated/en/739421477305141142/pdf/109431-WP-P158937-PUBLIC-ABSTRACT-SENT-INVESTINGINURBANRESILIENCEProtectingandPromotingDevelopmentinaChangingWorld.pdf> (letöltve: 2018. január 29.)
- WEF – WORLD ECONOMIC FORUM (2016): *Inspiring future cities&urban services* Geneva, Switzerland. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Urban-Services.pdf (letöltve: 2018. január 29.)