

# Környezeti index és Környezeti Városi Reziliencia Index értékeinek számítása négy Szabolcs-Szatmár- Bereg vármegyei és négy Győr-Moson-Sopron vármegyei település esetében

## Environmental Index and Environmental City Resilience Index calculation for Four Settlements in Szabolcs-Szatmár-Bereg County and Four in Győr- Moson-Sopron County

Greutter-Gregus É.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Miskolc, Faculty of Economic Sciences, Institute of World and Regional Economics,  
[reggrege@uni-miskolc.hu](mailto:reggrege@uni-miskolc.hu)

*Absztrakt. A globalizáció és az urbanizáció számtalan kihívással állítja szembe a különböző településeket. A globális problémákra az érintettek fenntartható projektek révén igyekeznek gyógyírt nyújtani. A Brundtland Bizottság 1987-es fenntartható fejlődés definíciójának megalkotása óta a fenntarthatósági szemlélet a gazdaság valamennyi dimenzióját átjárja. Magyarországon az IBM multinacionális informatikai vállalat készített tanulmányt (Lados – Horváthné Barsi, 2011), melyben kulcsszerepet kap az élhető város definíciójában meghatározott zöld, fenntartató megoldások keresése. A fenntartható városok sajátosságai, hogy ellenállnak a katasztrófáknak, a sokkhatás bekövetkezése után visszatérnek az egyensúlyi állapotba (Seeliger, Turok, 2013). A rezilienciát a fenntarthatóság megvalósításának egyik tényezőjeként is említhetjük. Az UN-Habitat közleményében úgy fogalmaz a reziliencia bármely városi rendszer azon képességére utal, hogy képes ellenállni többszöri sokkhatásnak és abból gyorsan felépülni, valamint képes fenntartani a szolgáltatásai folytonosságát (OECD, 2018). Tanulmányomban az ország legkeletibb és legnyugatibb vármegyéje esetében kívánom prezentálni a népességszám alapján kiválasztott négy-négy legnagyobb városuk környezeti indexének és Környezeti Városi Reziliencia Indexének (KVRI) eredményeit. Célom feltárni az ország keleti és nyugati határánál vizsgált települések okos teljesítményét a környezeti dimenzió vonatkozásában, valamint megvizsgálni, hogy a jobb környezeti indexszel rendelkező városok egyben ellenállóbbak-e a környezeti sokkhatásokkal szemben. Elemzéseimhez Cohen (2014), valamint Suárez et al. (2016) és Hegedűs (2020) munkái alapján megalkotott indikátorrendszereimet használtam. A vizsgált indexeknél területi szempontból meglepő eredményeket tapasztaltam.*

*Abstract. Globalization and urbanization pose a number of challenges for different settlements. Stakeholders seek to cure global problems through sustainable projects. Since the Brundtland Commission's definition of sustainable development in 1987, the approach to sustainability has permeated all dimensions of the economy, including the environmental dimension. In Hungary, IBM conducted a study (Lados - Horváthné Barsi, 2011), in which the search for green, sustainable solutions defined in the definition of a livable city plays a key role. The characteristics of sustainable cities, that they are resilient to disasters, return to equilibrium after a shock has occurred (Seeliger, Turok, 2013). Resilience can also be mentioned as one of the pillars of sustainability. In a UN-Habitat statement, resilience refers to the ability of any urban system to withstand and recover from multiple shocks and to maintain the continuity of its services (OECD, 2018). In my study, I would like to present the results of the environmental index and the Environmental Urban Resilience Index (EURI) of the four largest cities selected on the basis of the population in the easternmost and westernmost counties of the country. My goal is to reveal the smart performance of the investigated settlements on the eastern and western border of the country in relation to the environmental dimension, as well as to examine whether the cities with a better environmental index are also more resistant to environmental shocks. For my analyses, Cohen (2014) and Suárez et al. (2016) and Hegedűs (2020) works. I experienced surprising results from a territorial point of view for the investigated indexes.*

*Kulcsszavak: környezeti index, városi reziliencia, fenntarthatóság*

*Keywords: environmental index, urban resilience, sustainability*

## Bevezetés

A globalizáció és az urbanizáció számtalan kihívással állítja szembe a különböző településeket. Míg az 1900-as évek elején a világnépességnek csak 13%-a lakott városokban, addig ez az arány a becslések szerint 2050-re a 70%-ot is eléri (Lados – Horváthné Barsi, 2011). A globális problémákra, mint a népességszám növekedése és a városok túlszűfoaltsága vagy a biztonságos és hatékony energiaellátás, valamint a társadalmat érintő különféle ügyintézési és oktatási kihívások fenntartható projektek révén igyekeznek gyógyírt nyújtani. Ezek a projektek irányulhatnak az adminisztrációs folyamatok modernizálására, a jobb minőségű mobilitás megteremtésére, a digitális eszközökkel színesített oktatás kivitelezésére, de akár az energiahatékonyságra, környezettudatosságra is. Emellett egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a különböző tudományágak jeles képviselői arra, hogy a településeket érintő előre jelezhető vagy váratlan sokkoknak azok ellenállni tudjanak, a jelenségek ne okozzanak tartós zavarokat irányításukban és a kialakított stabilitásukban.

Jelen tanulmányban az ország legkeletibb és legnyugatibb megyéje esetében kívánom prezentálni a népességszám alapján kiválasztott négy-négy legnagyobb városuk környezeti indexének és Környezeti Városi Reziliencia Indexének (KVRI) eredményeit, ezzel feltárni az ország keleti és nyugati határánál vizsgált települések helyzetét a környezeti dimenzió vonatkozásában. A vizsgálatok segítségével szeretném feltérképezni, hogy az elemzett településeken megvalósult fenntartható projektek segítik-e a fentebb említett kihívások megoldását, a sokkoknak való ellenállást.

## Fenntarthatóság

A Brundtland Bizottság 1987-es fenntartható fejlődés definíciójának megalkotása óta a fenntarthatósági szemlélet a gazdaság valamennyi dimenzióját átjárja Magyarországon az IBM készített tanulmányt (Lados – Horváthné Barsi, 2011), melyben kulcsszerepet kap az élhető város definíciójában meghatározott zöld, fenntartató megoldások keresése. Az értelmezésből kiindulva az „élhető” városnak az alábbi feltételekre van szüksége ahhoz, hogy képes legyen reagálni a jelenkori kihívásokra:

- olyan városi vezetés, amely a városlakókat helyezi a középpontba,
- „zöldebb” és hatékonyabb közműmenedzsment,
- környezetbarát és biztonságosabb közlekedés, továbbá intelligens közlekedési rendszerek,
- jobb közbiztonság,
- minőségi oktatás,
- költséghatékony szociális és egészségügyi ellátórendszer,
- vonzóbb turisztikai szolgáltatások (Lados – Horváthné Barsi, 2011, Nagy et al. 2016; Greutter-Gregus, 2020).

„Amikor fenntarthatóságról beszélünk, ember alkotta rendszereket (létesítményeket, ágazatokat, városokat, szervezeteket) akarunk fenntartani, vagy természeti rendszerek ember által történő rombolását kívánjuk megakadályozni. Tehát nem önmagában a természet, a környezet megvédéséről van szó, hanem a társadalom és az emberi tevékenységek különböző rendszerei működőképessége feltételeinek a biztosításáról” (Fleischer, 2017 p. 209). A fenntartható fejlődés tulajdonképpen az emberiség hosszú távú stratégiája (Nagy et al. 2018). Szlávik János (2013) könyvében az alábbiakat fogalmazza meg: „a fenntartható fejlődés úgy tudja kielégíteni a jelen szükségleteit, hogy az nem veszélyezteti a jövő generációk szükségleteinek kielégítését, nekik is megadja legalább a mai lehetőségeket, összességében nem növeli az entrópiát, az anyag rendezetlenségi állapotát” (Szlávik, 2013. 29. o.; Sebestyénné Szép, 2014). Ezen túl arról is ír, hogy a fenntartható fejlődés megvalósítása sok konfliktust von magával (Szlávik, 2013. 29. o.; Sebestyénné Szép, 2014).

Az európai és közép-ázsiai városok egy meghatározó programja a Fenntartható Városok Kezdeményezés (Sustainable Cities Initiative), melynek célja a városok és kormányzati programok nemzeti szintű támogatása a városok fenntarthatóságának javítása érdekében. A fenntartható városok, olyan városok, melyek képesek alkalmazkodni a gazdasági, társadalmi és környezeti változásokhoz és mérsékelni azok hatásait (World Bank, 2022).

A fenntartható városok sajátosságai, hogy ellenállnak a katasztrófáknak, a sokkhatás bekövetkezése után visszatérnek az egyensúlyi állapotba. A releváns városi funkciók megőrzése céljából a várható krízisek elkerülésére kell törekedniük vagy alkalmazkodniuk kell a megváltozott körülményekhez új struktúra kialakításával (Seeliger, Turok, 2013).

A fenntartható városok mellett beszélhetünk még okos és reziliens városokról is. Az okos városoknak általánosan elfogadott definíciója nincs, általában a fogalmak az infokommunikációs

technológia modernizációjával változnak. A meghatározásokat tekintve azonban három csoport képezhető: a technológia orientált megfogalmazás, a komplex elméletek és a rangsoroló módszerek általi definíciók.

A reziliens városok esetében a fogalmak a legtöbb esetben a városok sokktűrő vagy ellenálló képességét emelik ki. Az International Council for Local Environmental Initiatives így fogalmaz: a reziliens város egy olyan város, amely felkészült arra, hogy elnyeljen minden sokkot vagy stresszt vagy azokból felépüljön, miközben megőrzi alapvető funkcióit, struktúráit és identitását, valamint alkalmazkodik a folyamatos változásokhoz. A reziliencia kialakításához szüksége van a veszélykockázatok azonosítására és értékelésére, a sebezhetőség és a kitettség csökkentésére, végül pedig az ellenállás, az alkalmazkodóképesség és a veszélyhelyzetekre való felkészültség növelésére (OECD, 2022).

A reziliens város, mint fogalom, nemcsak a gazdasági fejlődésre utal, hanem magába foglalja a lakosság életminőségének és jólétének hosszú távú javítását vagy fenntartását, az egészséges és biztonságos környezetet, az egyenlőséget és a méltányosságot (Bănică - Muntele 2017).

## Reziliencia

A rezilienciát a fenntarthatóság megvalósításának egyik tényezőjeként is említhetjük, hiszen, ha egy város nem képes az őt ért sokkhatásokra megfelelően reagálni vagy azoknak ellenállni, hogyan várhatnánk el, hogy fenntartható legyen. Maga a reziliencia fogalom először 1973-ban került a tudományos köztudatba Holling által (Holling, 1973). A kanadai ökológus úgy fogalmazta meg a jelenséget, hogy a reziliencia nem más, mint egy komplex egyensúlyi állapotban lévő ökológiai rendszer helyreállása a rendszert ért erőteljes sokkhatás után (Pirisi, 2019). Maga a szó latin eredetű – resilio – és visszapattanást jelent (Székely, 2015). Christie (2009) szerint a reziliencia egy rendszer sebezhetősége, mely a külső sokkhatás nagyságát jelenti, amit még a rendszer jelentős károsodás nélkül képes elviselni. A rugalmasság metaforájaként jelenik meg Norris és társai 2008-as tanulmányában a kifejezés.

A World Bank 2016-ban kiadott definíciója szerint a reziliencia egy a sokkokkal szembeni képesség: „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, sokkszerű külső hatásokkal szembeni ellenállást az alrendszerek működőképességének fenntartása mellett” (World Bank 2016. 12. old.).

Banica és Muntele 2017-es tanulmányára támaszkodva a reziliencia három fő komponenssel bír, melynek alapját a fenntarthatóság teszi lehetővé:

1. A társadalmi komponens fejlettsége alapvetően a formális és informális társadalmi hálózatoktól függ (Girard 2011).
2. A gazdasági reziliencia a város képessége, hogy mennyire hatékonyan képes jólétet termelni a lakosság, profitot a vállalkozások számára.
3. A környezeti komponens a rendszer belső egyensúlyát emeli ki, a cirkuláris vagy zöld gazdaság megvalósításával összhangban. Magába foglalja az emisszió csökkentését, az

energia- és anyagfelhasználás hatékonyságát, a fenntartható hulladékgazdálkodást, a megújuló energiaforrások szerepének növelését, zöld munkahelyek megteremtését, a zöld innovációkat.

A városi rezilienciát illetően is többféle aspektust tudunk megközelíteni. Az UN-Habitat közleményében a reziliencia bármely városi rendszer azon képességére utal, hogy képes ellenállni többszöri sokkhatásnak és abból gyorsan felépülni, valamint képes fenntartani a szolgáltatásai folytonosságát (OECD, 2018).

Ehhez hasonlóan a Resilientcity.Org intézet úgy fogalmaz: A reziliens város olyan képességekkel rendelkezik, amelyeknek köszönhetően képes elnyelni a társadalmi, gazdasági és műszaki rendszereket és infrastruktúrákat érő jövőbeli sokkokat és feszültségeket, hogy továbbra is fenntarthatóak lényegében ugyanazokat a funkciókat, struktúrákat, rendszereket és identitást (OECD, 2018).

## Környezeti index számításának elmélete és menete

A vizsgálat alanyaiként a népességszám alapján kiválasztott négy Győr-Moson-Sopron vármegyei (Győr [123 475 fő], Sopron [57 630 fő], Mosonmagyaróvár [32 316 fő], Kapuvár [9 970]) és négy Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei (Nyíregyháza [119 289 fő], Kisvárda [16 564 fő], Mátészalka [16 486 fő], Újfehértó [12 697 fő]) város szerepelnek. Az adatokat a 2020-as évre vonatkozóan elemeztem, forrásokként a KSH és OKIR rendszerek adatbázisait használtam fel.

A települések összehasonlíthatósága érdekében méréseimhez környezeti index számítást alkalmaztam, melyhez alapot Cohen (2014) módszere biztosított. Ezzel a módszerrel az egyes városok környezeti dimenziójának értékelését kívánom megadni. A környezeti index egy mérőszám, melyet a városok okos teljesítményének értékelése során alkalmaznak több mutató alapján. Mivel az indikátorok mértékegységei igen változatosak, ezért normalizálást alkalmaztam, melynek segítségével az adatsorok összehasonlíthatóvá válnak jelentősebb torzulás nélkül.

Cohen (2014) képlete a normalizálásra:

$$y'_x = \left( \frac{y - \bar{y}}{dest_y} \right) \quad (1)$$

Ahol  $y'$  a normalizált érték,  $y$  az alap adat,  $\bar{y}$  az adatsor átlaga,  $dest_y$  pedig az adatsor szórása.

Az indikátorok különböző mértékegységei miatt, először levetítettem őket 1 főre az állandó népességszám felhasználásával, majd közös vetítési alapra hoztam őket az átlagaikkal és szórásaikkal korrigálva. Ezután egy -1-gyel való szorzás következett a villamosenergia mennyiség, az elszállított hulladék, a benzin- és gázolajüzemű személy- és tehergépjárművek, valamint a CO<sub>2</sub> szennyezettség egy főre jutó számított értékeinél, mert minél alacsonyabb ezeknek a mutatóknak az értéke, fenntarthatósági szempontból, annál kedvezőbb képet adnak a városról. Végül összeadtam az egyes indikátorok értékeit az elemzett városoknál és így kaptam meg a környezeti indexeket, melyeket ezután ábrázoltam.

$$y = \frac{y_e}{N_a}$$

$$y'_x = \left( \frac{y - \bar{y}}{\text{dest}_y} \right) \text{ vagy } y'_x = \left( \frac{y - \bar{y}}{\text{dest}_y} \right) * (-1)$$

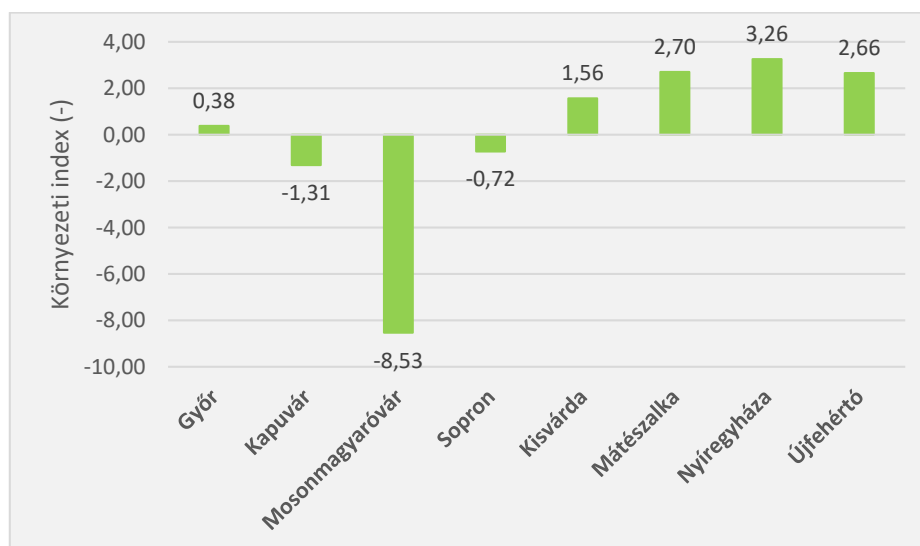
$$y_{\text{környezeti}} = \sum y'_x$$

Számításaim során a következő indikátorokat alkalmaztam Cohen (2014) és Nagy et al. (2018) alapján:

- összes szolgáltatott villamosenergia mennyisége (1000 kWh),
- összes elszállított települési hulladék (tonna),
- önkormányzati tulajdonú összes zöld terület [ide tartozik az önkormányzati tulajdonú közpark, erdő, közkert] (m<sup>2</sup>),
- benzin-, gázolaj- és egyéb üzemű (elektromos, hibrid, gázüzemű stb.) személy- és tehergépjárművek száma (db),
- és végül a szén-dioxid szennyezettség mértéke (tonna).

Az indikátorok kiválasztása során törekedtem arra, hogy az adatok valamennyi vizsgált városra elérhetőek legyenek, illetve más időszakra is megismételhető legyen az elemzés.

Az alábbiakban a vizsgálat kimenetelét kívánom részletezni.



**1. ábra A vizsgált városok környezeti indexe**

Forrás: saját szerkesztés

Az első ábrán a nyolc vizsgált város környezeti indexének végeredményei láthatóak. A legkiemelkedőbb eredményt Nyíregyháza nyújtja 3,26-os index értékével, őt Mátészalka és Újfehértó követi. A középmezőnyben helyezkedik el Kisvárd, Győr és Sopron, Kapuvár utolsó előtti, míg a legrosszabb környezeti index értéket Mosonmagyaróvár produkálta mínusz 8,53-as index értékével.

Nyíregyháza vezető pozícióját annak köszönheti, hogy az egy főre jutó indikátorértékei, a benzin- és gázolajüzemű tehergépkocsik számát figyelembe vevő indikátorok kivételével mindenhol

kedvezően alakulnak, azaz például alacsony az egy főre jutó villamosenergia felhasználás, az egy főre jutó elszállított hulladék mennyisége, magas az egyéb üzemű személy- és tehergépjárművek aránya. A dimenzióban nyújtott sikeréhez vélhetően hozzájárult okos várossá válási törekvése érdekében megalkotott stratégiája, melyben többek közt cél a lakossági légszennyezettség csökkentése például korszerűsítéssel, a parkosított területek növelése, az energetikai modernizáció és a járműpark korszerűsítése (NyST, 2022). A második helyezett Mátészalka a vizsgált mutatók mindegyikében a középmezőnyben szerepel, ám összesítésben ez a teljesítmény elegendő volt a dobogó második fokának megszerzéséhez. Újfehértó toronymagasan vezet a többi városhoz mérten a legkisebb szén-dioxid kibocsátást és a legkevesebb egy főre jutó hulladékot illetően, továbbá itt található a legtöbb egy főre jutó egyéb üzemű tehergépjármű is, mellyel hozzájárul a város a környezet kíméléséhez. Ezek az eredmények alátámaszthatják a stratégiájukban megtalálható környezettudatosságra és egészséges életmódra nevelés sikerességét (ÚVVS, 2022). Ami viszont az önkormányzati zöld területeket illeti a legrosszabbul teljesített, a városnak egy főre vetítve alig van ilyen területe. Számomra Győr elhelyezkedése a kiértékelésben meglepő, nyugat-magyarországi, jelentős szereppel bíró vármegyeszékhelyként előkelőbb helyezésre vártam, viszont ipari tevékenységei és az autókra alapuló városi közlekedési rendszerei miatti magas CO<sub>2</sub> emissziója magyarázza pozícióját (zoldgyor.hu, 2022). Szén-dioxid kibocsátásban, negatív rekordként az élen elhelyezkedő Mosonmagyaróvár után a második helyen található, a legtöbb vizsgált indikátor esetében pedig a középmezőny alján, így összesítésben a komplex környezeti index értéke is csak az ötödik helyre elegendő. Pozitívumként megemlíteném viszont, hogy az egyéb üzemű személy- és gépjárművek száma kategóriákban kiemelkedően teljesít, ez a környezetvédelem szempontjából igen fontos, valamint 2022-ben közzétettek egy versenyfelhívást is, melynek segítségével a fenntartható mobilitás megteremtését célozták meg (zoldgyor.hu, 2022). Kisvárda, Sopron és Kapuvár a vizsgált mutatókban hasonlóan rossz tendenciákat mutat, szinte minden esetben a legrosszabb három helyezés valamelyikén foglalnak helyet, kivételt ez alól Kapuvár és Sopron esetében a zöld területek egy főre jutó aránya mutat, mert a legtöbb zöld területtel ez a két város rendelkezik. Mosonmagyaróvár három indikátor esetében is a legrosszabb teljesítmény tulajdonosa. Ezek a légszennyezettséget okozó szén-dioxid értékei, az egy főre jutó villamos energiáé, valamint itt található a legtöbb benzinüzemű személygépjármű is a vizsgált városok közül. Utolsó helyezését ezen mutatók dominanciájának köszönheti. Egy a Portfólió.hu oldalán található cikk alátámasztja mindhárom mutató esetében a rossz teljesítményt, ugyanis 2010-től a Szigetköz népessége folyamatosan növekedett, ezzel egyetemben nőtt az autós forgalom, így a CO<sub>2</sub> kibocsátás és a villamosenergiaigény is. A cikk szerint a Győrt Mosonmagyaróvárral összekötő útvonal a tájegység fő közlekedési tengelye, így a Győr esetében látható negatív eredmények is részben magyarázottak (portfolio.hu, 2022). Mosonmagyaróvár Környezetvédelmi Programjából azonban kiderül, hogy a város 2030-ig több területen is szeretne javítani hatékonyságán, ebből az egyik az energiafelhasználás csökkentése, melyhez a lakosságnak önkormányzati segítséget is nyújtanak majd (MKP, 2022). Összességében elmondható a dimenziót illetően, hogy a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei városok jobb környezeti jellemzőkkel bírnak. A vizsgálat során a gazdasági prosperitás és a lakosság jövedelemszintje nem kerültek figyelembevételre, így természetesen ahhoz, hogy a településekről még árnyaltabb képet kapjunk további elemzések szükségesek.

## Városi Reziliencia Index elmélete és számítása

Ebben a részben a városi reziliencia mérésének elméletét és a számítás részleteit mutatom be. A városi reziliencia mérése során a hangsúly a rendszer képességére fókuszál, melynek segítségével képes alkalmazkodni az esetleges sokkhatásokból eredő változásokhoz. Míg a környezeti index segítségével a városok fejlettségére tudunk rávilágítani környezeti szempontból, addig a városi reziliencia index segítségével a városok alkalmazkodóképességét vizsgálhatjuk meg átfogóan.

Az 1. táblázat és a 2. táblázat a kutatáshoz felhasznált indikátorok elméleti hátterének bemutatását szolgálják.

1. táblázat: Suárez et al. (2016) által alkalmazott városi reziliencia fő tényezői, definíciók, hatásuk és a lehetséges mutatóik

A városi reziliencia fő tényezői	Definíció	Hatása a rezilienciára	Lehetséges mutatók
sokszínűség	Változatos városi rendszerelemek.	pozitív	szervezett állampolgári csoportok, vállalkozások, intézmények, emberek, fajok, földhasználatok, élelmiszerforrások
modularitás	Az a mód, ahogyan a rendszer összetevői kapcsolódnak egymáshoz. A moduláris rendszer komponensek (modulok) alcsoportjaiból áll, amelyek erős belső kapcsolatokkal rendelkeznek, de gyenge kapcsolatok más alcsoportokkal.	pozitív	szervezett állampolgári csoportok, vállalkozások, intézmények
visszacsatolás szorossága	Az ökoszisztémákat irányító mechanizmusok. A visszajelzések szorossága szükséges ahhoz, hogy a sokkokra gyorsan és megfelelően reagáljunk.	pozitív	az intézmények sokszínűsége, közösségi hálózatok
társadalmi kohézió	Bizalom, közösségi hálózatok és vezetés. Növeli az emberek azon képességét, hogy kollektíven reagáljanak a zavarokra.	pozitív	társadalmi bizalom, közösségi hálózatok, vezetés, szervezett állampolgári csoportok sokszínűsége, intézmények által biztosított terek az állampolgári részvételhez, az állampolgári részvétel mértéke
innováció	Kollektív tanulás és kísérletezés. Lehetővé teszi a változásokra való reagálás új módjait.	pozitív	a szervezett állampolgári csoportok sokszínűsége, helyek az állampolgári részvételhez, az állampolgári részvétel mértéke

Forrás: Suárez et al. (2016)



2. táblázat: A Hegedűs (2020) által alkalmazott környezeti dimenzió városi reziliencia indexének indikátorai, azok indoklása és hatása

Alkalmazott indikátor	Alkalmazás indoklása	Hatása
Lakosságtól elkülönített gyűjtéssel elszállított települési hulladék aránya	Környezet minőségének javulásához való hozzájárulás.	pozitív
A település területére jutó zöldterület nagysága (önkormányzati tulajdonú) vagy az átteresztő felületek nagysága	Az átteresztő felületek csökkentik az árvíz bekövetkezésének kockázatát. A zöldterületek növelik a lakosok életminőségét, jóllétét (sport, szabadidős, stresszoldó tevékenységek).	pozitív
A biztonságos ivóvízszolgáltatást elérő háztartások aránya	Egészség és szennyeződéskockázatok, környezet minősége.	pozitív
1000 főre jutó személygépkocsi száma	Evakuációs kapacitás, mobilitás.	pozitív
Súlyos sérüléssel közúti balesetek aránya	Biztonságos utak.	negatív
A helyi tömegközlekedést használók aránya	A mobilitási lehetőségek fontos szerepet töltenek be az egészség, az oktatás, a munkavállalás, valamint a civil és szabadidős tevékenységek területén, amelyek erősíthetik a társadalmi tőkét.	pozitív

Forrás: Hegedűs (2020)

A városi reziliencia index számításánál Suárez et al. (2016) és Hegedűs (2020) munkásságára támaszkodva az alábbi indikátorokat használtam fel:

- lakosságtól elkülönített gyűjtéssel elszállított települési hulladék mennyisége (tonna),
- önkormányzati tulajdonú összes zöld terület (m<sup>2</sup>),
- közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma (db),
- a közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatba (közcsatornahálózatba) bekapcsolt lakások száma (db),
- egy főre jutó személygépkocsi száma (db),
- közúti közlekedési baleset során súlyosan sérült személyek száma (fő).

Az adatok forrása a Központi Statisztikai Hivatal Területi Statisztikai Adatok Rendszere a 2020-as évre vonatkozóan. Az indikátorok hatása a reziliencia számítás során a „közúti közlekedési baleset során súlyosan sérült személyek számát” kivéve pozitív irányúként értékelhető, a városok rugalmasságát, befogadó képességét erősíti.

A számítás során az adatokat elsőként levetítettem egy főre, majd az egyszerűbb és gyorsabb számítás érdekében az indexek minimum és maximum értékének segítségével normalizáltam az alábbi metódus szerint, hogy az eltérő mértékegységű adatok összehasonlíthatóvá és összegezhetővé váljanak:

$$X_{norm} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (2)$$

ahol  $X_i$  a kiindulási érték,  $X_{min}$  és  $X_{max}$  pedig az index legkisebb és legnagyobb értékei. Majd az így kapott értékekből kiszámítottam az adott városra jellemző környezeti dimenzió értéket.

A környezeti dimenzió értékei számtani átlagszámítás segítségével az alábbi egyenlet szerint került kiszámításra:

$$\text{Környezeti dimenzió} = \frac{Index_1 + Index_2 + Index_3 + Index_4 + Index_5 + Index_6}{6} \quad (3)$$

### 3. táblázat A vizsgált városok környezeti dimenziójának Városi Reziliencia Indexei

Városok	Városi Reziliencia Index
Sopron	0,8243
Győr	0,5954
Kapuvár	0,5682
Mosonmagyaróvár	0,5461
Mátészalka	0,5111
Nyíregyháza	0,4392
Kisvárd	0,3369
Újfehértó	0,0940

Forrás: saját szerkesztés

A városi reziliencia indexeket kiszámolva azt kaptam eredményül, hogy a vizsgált Győr-Moson-Sopron vármegyei városok magasabb környezeti rezilienciával rendelkeznek, mint a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyeiek. Mivel az indikátorkészlet nem teljesen azonos, így párhuzam nem vonható a környezeti indexnél kapott eredményekkel, minden esetre érdekes, hogy amíg ott a keleti országrész területei zártak jobb kimenettel, addig a környezeti városi rezilienciát illetően a nyugatiak. Az értékeket elemezve megfigyelhető, hogy Sopron lényegesen magasabb KVRI értéket produkált három vármegyei társához képest. Ez abból fakad, hogy a pozitív hatású indikátorok esetében, mint az ivó- és szennyvízhálózatokba való bekapcsolások száma, valamint a zöld területek aránya első helyen zárt, de a többi indikátor esetében is kedvezően alakult pozíciója. Szerény véleményem az, hogy a város sikereihez és magasnak mondható rezilienciájához a szomszédos Ausztria közelsége és jó példái is hozzá járulnak. Újfehértó listazáró elhelyezkedése az alábbi okokra vezethető vissza: elsőként nagymértékben rontja az index eredményét, hogy az elkülönített gyűjtéssel elszállított hulladék indikátor esetében nem állt rendelkezésre adat,

másodsorban a többi indikátor esetében a balesetek számát kivéve utolsó helyen végzett, míg harmad ízben korábbi kutatásaim alapján elmondható, hogy ha egy települést egy vagy több nagyobb súlyú település (pl.: vármegyeszékhely) vesz körbe (itt Nyíregyháza és Debrecen), akkor az/azok közelsége miatt rezilienciája csökken. Közepesen erős rezilienciával rendelkezik Győr, Kapuvár, Mosonmagyaróvár és Mátészalka. Nyíregyháza és Kisvárdai rezilienciája alacsony, ez fenntarthatósági szempontból előnytelen. Az utolsó három helyen található városoknak a környezeti dimenziót érintő reziliencia terén mindenképp javulni szükséges. Ehhez hozzájárulhat például olyan projektek megtervezése és kivitelezése, melyek segítik a biztonságos közlekedést, mert ebben az indikátorban az említett települések rosszul szerepeltek.

## Összefoglalás

A városok az őket érintő kihívásokra tehát a fenntarthatóságot és a rezilienciát egyaránt növelő projektekkel tudnak hatékonyan reagálni. Míg a környezeti index segítségével a városok fejlettségére tudunk rávilágítani környezeti szempontból, addig a városi reziliencia index segítségével a városok alkalmazkodóképességét vizsgálhatjuk meg átfogóan. A környezeti index vizsgálat során láthattuk, hogy a Szabolcsban található városok közül került ki a dobogó első három helyezettje. Nyíregyháza zárt az élen. Eredményéhez hozzá járultak smart cityvé válási törekvései is. Őt Mátészalka, majd Újfehértó követte, a nyolcadik helyet Mosonmagyaróvár tudhatja magáénak. Ezután megvizsgáltam a városok városi rezilienciáját is környezeti szempontból. Itt azt tapasztaltam, hogy az ország nyugati felében elhelyezkedő települések az eredményesebbek. 0,82-es városi reziliencia értékkel Sopron került első helyre, majd a sorban vármegyei társai követték, utolsóként a listán Újfehértó kapott helyet.

A vizsgálat során a gazdasági prosperitás és a lakosság jövedelemszintje nem kerültek figyelembevételre, így természetesen ahhoz, hogy a településekről még árnyaltabb képet kapjunk további elemzések szükségesek.

Véleményem szerint, míg a környezeti index esetében az számít, hogy egy-egy város mennyire környezettudatos, milyen projektekkel tudja a dimenzióban hatékonyságát növelni, addig a reziliencia esetében a települések elhelyezkedése bír nagyobb fajsúllyal.

## Hivatkozások

- [1] Banica, A., Muntele, I. (2017): Urban transitions and resilience of Eastern European Union cities Eastern Journal of European Studies 8 (2): 45–69
- [2] Cohen, B. (2014): Estudio “Ranking de Ciudades Inteligentes en Chile”;
- [3] <http://dg6223fhel5c2.cloudfront.net/PD/wp-content/uploads/2014/06/Ranking-Ciudades-Inteligentes-en-Chile.pdf>; Letöltve: 2022.02.18.
- [5] Christie, R. D. (2009): Methodology for Assessing the Resilience of Networked Infrastructure, IEEE Systems Journal, vol.3., No.2. June 2009.
- [6] Fleischer, T. (2017): Urbanizáció, fenntarthatóság, 'Smart Cities'; p. 209

- [7] [http://real.mtak.hu/58429/1/fleischer\\_urbanizacio\\_fenntarthatosag\\_smart\\_cities\\_jotsjol\\_pp](http://real.mtak.hu/58429/1/fleischer_urbanizacio_fenntarthatosag_smart_cities_jotsjol_pp)
- [8] 207\_219\_kefe\_jav\_ft\_170530\_u.pdf , p. 209-211, 215-217. Letöltve: 2022.02.17.
- [9] Girard, L.F. (2011): Creativity and the human sustainable city: Principles and approaches for nurturing city resilience;
- [10] Greutter-Gregus, É. (2020): Okos városok környezeti dimenziójának vizsgálata, egy zöld beruházás keretében, szakdolgozat, Miskolci Egyetem Világ. és Regionális Gazdaságtan Intézet
- [11] Hegedűs, J. (2020): A fenntartható városfejlesztés új koncepciója: rugalmas városok, Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében, Soproni Egyetem Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, [http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/744/1/Hegedus\\_Judit\\_Doktori%20\(PhD\)%20Ertekezes.pdf](http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/744/1/Hegedus_Judit_Doktori%20(PhD)%20Ertekezes.pdf)  
Letöltve:2022.02.17.
- [12] Holling, C. S. (1973): Resilience and stability of ecological systems, Annual Review of Ecology and Systematics, 1., 1–23.
- [13] Lados, M. – Horváthné Barsi, B. (2011): Smart cities” tanulmány, [http://www.rkk.hu/rkk/news/2011/smart\\_cities\\_tanulmany\\_IBM\\_RKK.pdf](http://www.rkk.hu/rkk/news/2011/smart_cities_tanulmany_IBM_RKK.pdf) Letöltve: 2022.02.19.
- [14] Nagy, Z., Sebestyénné Szép, T., Szendi, D. (2016): – „Okos” környezeti dimenzió szerepe
- [15] az okos városok koncepciójában,
- [16] [https://www.researchgate.net/publication/323186770\\_Okos\\_kornyezet\\_dimenzio\\_szerepe](https://www.researchgate.net/publication/323186770_Okos_kornyezet_dimenzio_szerepe)
- [17] a\_okos\_varosok\_koncepciojaban Letöltve: 2022.02.17.
- [18] Nagy Z., Sebestyénné Szép T., Szendi D. (2018): Smart cityk teljesítménye a visegrádi országokban; Erdélyi Társadalom, DOI: 10.17177/77171.208 Letöltve:2022.02.19.
- [19] Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, F. K., Pfefferbaum, L. R. (2008): Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness, American Journal of Community Psychology, 1–2., 127–150.
- [20] Pirisi, G. (2019): A reziliencia lehetséges értelmezése a településföldrajzi kutatásokban, Tér és Társadalom 2019. 33.évfolyam 2.szám, <https://doi.org/10.17649/TET.33.2.3080>  
Letöltve: 2022.02.18.
- [21] Sebestyénné Szép, T.: Szlávik János: Fenntartható gazdálkodás könyvismertető; Közgazdasági Szemle, LXI. évf. 2014. december  
[http://real.mtak.hu/18821/1/07\\_Sebestyenne\\_Szep\\_Tekla\\_u\\_160526.997205.pdf](http://real.mtak.hu/18821/1/07_Sebestyenne_Szep_Tekla_u_160526.997205.pdf)
- [22] Seeliger, L., Turok, I. (2013): Towards Sustainable Cities: Extending Resilience with Insights from Vulnerability and Transition Theory, Sustainability, 5, 2108-2128.
- [23] Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., Tilbury, D. (2016): Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities, Sustainability, 8., 774.
- [24] Székely, I. (2015): Reziliencia: a rendszerelmélettől a társadalomtudományokig, Replika, 94., 7–23.

### Internetes hivatkozások

- [1] MKP - Mosonmagyaróvár Környezetvédelmi Program 2017-2021: [http://mosonmagyarovar.hu/websites/www.mosonmagyarovar.hu/files/Hivatalos\\_Ugyek/Dokumentumtar/Egyeb/kornyezetvedelmi\\_program/Mosonmagyarovar\\_Kornyezetvedelmi\\_Program\\_2017\\_2021.pdf](http://mosonmagyarovar.hu/websites/www.mosonmagyarovar.hu/files/Hivatalos_Ugyek/Dokumentumtar/Egyeb/kornyezetvedelmi_program/Mosonmagyarovar_Kornyezetvedelmi_Program_2017_2021.pdf) Letöltve: 2022.02.21.
- [2] NyST - Nyíregyháza 2020-2030 Stratégiai Terve: [https://www.unimiskolc.hu/files/12028/Nyiregyhaza\\_2030.pdf](https://www.unimiskolc.hu/files/12028/Nyiregyhaza_2030.pdf) Letöltve: 2022.02.20.
- [3] OECD Regional Development Working Papers 2018/02, Indicators for Resilient Cities: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6f1f6065-en.pdf?expires=1645428737&id=id&accname=guest&checksum=4300E12F23F198138BC E3B214A88F122> Letöltve: 2022.02.21.
- [4] OECD (2022): alapján saját szerkesztés, <https://www.oecd.org/cfe/resilient-cities.htm>
- [5] Portfólió.hu (2022): Egyre élhetetlenebbé teszi a megnövekedett autóforgalom az életet Magyarországon egyik legszebb tájegységén, <https://www.portfolio.hu/krtk/20210829/egyre-elhetetlenebbe-teszi-a-megnovekedett-autoforgalom-az-eletet-magyarorszag-egyik-legszebb-tajegysegeben-497966>
- [6] ÚVS - Újfehértó Városmarketing Stratégiája
- [7] Ember központú, élhető város - városfejlesztés Újfehértón (ÉAOP-5.1.1/D-12-2013-0016), <https://www.ujfeherto.hu/storage/upload/files/jegyzokonyvek/vs.pdf> Letöltve: 2022.02.21.
- [8] 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](http://documents.worldbank.org/curated/en/739421477305141142/pdf/109431-WP-P158937-PUBLIC-ABSTRACT-SENT-INVESTINGINURBANRESILIENCEProtectingandPromotingDevelopmentinaChangingWorld.pdf) Letöltve: 2022.02.17.
- [9] World Bank (2022): Sustainable Cities Initiative, <https://www.worldbank.org/en/region/eca/brief/sustainable-cities-initiative>, Letöltve: 2022.08.08.
- [10] ZöldGyőr (2022): <https://zoldgyor.hu/versenyfelhivas-gyor-fenntarthato-mobilitas-a-jovo-varosaert/>