

Közzététel: 2021. augusztus 10.

A tanulmány címe:

Hazai megyeszékhelyek városi fenntarthatóságának statisztikai alapú elemzése

Szerzők:

BUZÁSI ATTILA, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem tanszékvezető-helyettes egyetemi docense
E-mail: buzasi.attila@gtk.bme.hu

JÄGER BETTINA SZIMONETTA, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem PhD-hallgatója
E-mail: jager.szimonetta@gtk.bme.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2021.8.hu0731>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Statisztikai Szemle 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: Statisztikai Szemle c. folyóirat 99. évfolyam 8. számában megjelent, **Buzási Attila, Jäger Bettina Szimonetta** által írt, 'Hazai megyeszékhelyek városi fenntarthatóságának statisztikai alapú elemzése' című tanulmány (link csatolása)*”

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

Buzási Attila – Jäger Bettina Szimonetta

Hazai megyeszékhelyek városi fenntarthatóságának statisztikai alapú elemzése

Statistical analysis of urban sustainability in Hungarian county seats

BUZÁSI ATTILA,
a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem tanszékvezető-helyettes egyetemi
docense
E-mail: buzasi.attila@gtk.bme.hu

JÄGER BETTINA SZIMONETTA,
a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi
Egyetem PhD-hallgatója
E-mail: jager.szimonetta@gtk.bme.hu

A tanulmány célja a városi fenntarthatóság értékeléséhez használt indikátorkészlet statisztikai vizsgálata egy, a magyarországi megyeszékhelyekhez kapcsolódó adathalmaz példáján keresztül. A városi fenntarthatósági indikátorok analitikai elemzése a nemzetközi szakirodalomban bevett gyakorlat, a hazai kutatások azonban eddig még nem foglalkoztak a statisztikai szempontú értékelésükkel. A szerzők korreláció-, regresszió-, faktor- és klaszteranalízis útján tanulmányozzák ezek, illetve a belőlük számított összevont fenntarthatósági mutatók értékeit. Feltárják a fenntarthatósági és a statisztikai központú elemzések eredményei és szakmai követelményei közötti különbségeket, rávilágítva azokra a módszerekre, amelyek alkalmazása esetén a kétféle megközelítés eltérő eredményt ad. Céljuk a magyarországi szakirodalmi bázis bővítése egy olyan, nemzetközi szinten már aktívan kutatott tudományterületen, ahol a hazai tudományos diskurzus még gyerekcipőben jár.

KULCSSZÓ: városi fenntarthatóság, indikátor, megyeszékhely

This study aims to perform a statistical-oriented analysis of indicators regarding urban sustainability in Hungarian county seats. The examination of this subject is at the forefront of current urban studies in the international literature in contrast to the Hungarian research where it has not been addressed so far. The authors assess a set of indicators and their calculated overall sustainability values by correlation, regression, factor, and cluster analyses. The main differences between the results and professional requirements of sustainability and statistical-oriented approaches are explored by paying special attention to the different outputs of these frameworks. The authors' aim is to widen the Hungarian literature in such a field of science that is actively researched at the international level, but in which the Hungarian scientific discussion is still 'in its infancy'.

KEYWORD: urban sustainability, indicator, county seat

A városi fenntarthatóság kérdésköre a XXI. század első évtizedeiben a folyamatosan kutatott témák közé tartozik, amelynek fontosságát az Egyesült Nemzetek Szervezete által 2015-ben elfogadott Agenda 2030 keretrendszer 17 fenntartható fejlődési célja közül a 11. is alátámasztja,¹ amely a fenntartható városokat és közösségeket helyezi középpontba. A városi fenntarthatóság elemzésére tett első kísérletekről az akadémiai folyóiratok körülbelül az 1980-as évtized végén, 1990-es évtized elején számoltak be (*Sharifi* [2020]). Azóta az erre a célra szolgáló módszerek diverzitása robbanásszerűen megnövekedett (*Rajaonson–Tanguay* [2017]). Bár a témában megjelent munkák csak nehezen hasonlíthatók össze az alkalmazott módszerek (*Kong–Liu–Wu* [2020], *Marvuglia et al.* [2020]), valamint a szerzők gyakran igencsak eltérő térbeli és időbeli fókusz alapján (*Kaur–Garg* [2019]), a tanulmányok közös pontja az indikátorhasználat lehet (*Macedo–Rodrigues–Tavares* [2017], *Feleki–Vlachokostas–Moussiopoulos* [2018], *Maurya et al.* [2020], *Merino–Saum et al.* [2020]). A módszertani heterogenitásnak, illetve az indikátorkészletek és a kvantitatív eljárások különbözőségének oka a fenntarthatóság normatív jellegével magyarázható. Ahogy azt *Bartus* [2013] is említi a *Statistikai Szemle* egy korábbi évfolyamában, e normatív jelleg megragadható az indikátorkészletek diverzitásán keresztül, hiszen azok minden esetben a vizsgálatot végzők elköteleződésére és a vizsgálat céljára reflektálnak. A szakirodalomban tehát megjelentek azok a mutatószámrendszerek, amelyek mennyiségi, illetve ritkábban minőségi ismérvek alapján jellemzik a vizsgált területi egységek városi fenntarthatóságát (*Dawodu–Akinwolemiwa–Cheshmehzangi* [2017], *Burdine–Taylor* [2018], *Adewumi et al.* [2018], *Huang et al.* [2020]). A külföldi tanulmányok gyakran egyes régiókon (*Ghellere–Devitofrancesco–Meroni* [2017], *Yang–Yang–Wang* [2020]) vagy éppen országokon belül (*Braulio–Gonzalo–Bovea–Ruá* [2015], *Ameen–Mourshed* [2019], *Rama et al.* [2020]) hasonlítják össze a kiválasztott városok komplex fenntarthatósági mutatóinak alakulását, de az utóbbi években egyes szerzők (például *Moroke–Schoeman–Schoeman* [2019]) mikroszintű elemzéseket is végeztek. A hazai szakirodalomban ezzel szemben másfajta diverzitás figyelhető meg, a közzétett munkák inkább az érintett városi alrendszereket tanulmányozzák részletesen. Találhatunk közöttük az épített környezetre (*Szabó–Kissfazekas–Babos* [2019]), a városi mobilitásra (*Fleischer* [2019]) vagy a zöldterületekre (*Horváth* [2018], *Szennay* [2019])

¹ A 11. fejlődési cél szerint a városokat és az emberi településeket befogadóvá, biztonságossá, alkalmazkodóvá és fenntarthatóvá kell tenni.

fókuszáló dolgozatokat éppúgy, mint holisztikusabb megközelítésű, a regionális versenyképességgel foglalkozó értékeléseket (*Málovics–Ván* [2008], *Miszlivetz–Márkus* [2013]). A külföldi és a magyar szakirodalmi bázis különbsége alapvetően a vizsgálati körbe bevont városok számában keresendő, ugyanis míg a nemzetközi folyóiratokban szinte hétről hétre jelennek meg regionális vagy nemzeti szintű összehasonlító elemzések a témában, addig a hazai kiadványok ilyen átfogó értékelések terén hiányt szenvednek.

Jelen tanulmány célja a hazai megyeszékhelyek fenntarthatóságának leírására szolgáló indikátorkészlet vizsgálata statisztikai módszerek alapján. Következésképp nem adunk választ arra, hogy az egyes megyeszékhelyek vajon fenntarthatók-e vagy sem, illetve az összevont fenntarthatóság mely szegmensére kell, hogy fokozottabban figyeljenek. Ehelyett megpróbálunk rávilágítani arra a kettősségre, amely a mutatók fenntarthatósági vizsgálatokban megkívánt diverzitása és a statisztikai módszerekkel történő elemezhetősége között áll fenn. Eddig csak kevés hasonló munka jelent meg Magyarországon, ezért céljaink szerint összehasonlító dolgozatunkkal hozzájárulhatunk a nemzetközi tudományos életben folyó diskurzushoz és a módszertani fejlesztéshez. Cikkünkben nyílt hozzáférésű, a városi környezeti, gazdasági, társadalmi rendszerek fenntarthatóságát leíró adatokat használunk, melyek végül összevont fenntarthatósági jelzőszámokban öltönek testet. A kompozit indikátorok segítségével összetett folyamatok felhasználóbarát megjelenítésére teszünk kísérletet (*Valkó–Kovács–Farkasné Fekete* [2018]), szem előtt tartva az aggregálásból fakadó információvesztést is. A kisebb magyarázó erőt az indikátorválasztási folyamat, valamint az alkalmazott statisztikai eljárás részletes áttekintésével kívánjuk ellensúlyozni.

A tanulmány szerkezete a következő: a bevezetés után előbb a módszertant, majd az eredményeket mutatjuk be, végül a következtetéseinket ismertetjük, és a vizsgálatot limitáló tényezőket vázoljuk fel.

1. Módszertan

Kutatásunk alapját az indikátorkészletünkkel végzett statisztikai számítások képezik. *Havasi* [2017] megközelítésében az indikátorok segítenek eligazodni a rendelkezésünkre álló adathalmazban, és egyben közvetítő szereppel is bírnak a vizsgálat alá vont jelenségek, illetve a statisztikai megfigyelések között. Ahogy a szakirodalmi áttekintésben már említettük, a városi fenntarthatósági elemzések az indikátorkészletek széles tárházát alkalmazzák. Különösen igaz ez a megállapítás azokban az esetekben, amikor nem egy konkrét város(rész) értékelése a cél, hanem magasabb területi egységek összehasonlítása áll a fókuszban.

1. táblázat

Az elemzésbe bevont fenntarthatósági indikátorok
(Sustainability indicators included in the study)

Gazdaság	Elvárt változás iránya	Forrás	Társadalom	Elvárt változás iránya	Forrás	Környezet	Elvárt változás iránya	Forrás
<i>G₁ 1 000 főre jutó adózók száma (2014 és 2018)</i>	←	KSH	<i>T₁ Öregedési mutató (2014 és 2018)</i>	→	TeIR	<i>K₁ Egy főre jutó zöldterület nagysága (2014 és 2018)</i>	←	TeIR
<i>G₂ Tartós munkanélküliek aránya (2014 és 2019)</i>	→	TeIR	<i>T₂ Vándorlási egyenleg (2014 és 2018)</i>	←	TeIR	<i>K₂ NO₂-határértéket meghaladó napok éves aránya (2014 és 2019)</i>	→	OMSZ
<i>G₃ Pályakezdő munkanélküliek aránya (2014 és 2018)</i>	→	TeIR	<i>T₃ 1 000 főre jutó halálózások száma (2014 és 2018)</i>	→	KSH	<i>K₃ Egy főre jutó vízfogyasztás (2014 és 2018)</i>	→	KSH
<i>G₄ 1 000 nyugdíjasra jutó nyugdíjas egyéni vállalkozók száma (2014 és 2018)</i>	←	TeIR	<i>T₄ 1 000 főre jutó válások száma (2014 és 2019)</i>	→	TeIR	<i>K₄ Egy főre jutó energiafelhasználás (2014 és 2018)</i>	→	TeIR
<i>G₅ 1 000 főre jutó működő vállalkozások száma (2014 és 2018)</i>	←	KSH	<i>T₅ 1 000 főre jutó terheségmegszakítások száma (2014 és 2019)</i>	→	TeIR	<i>K₅ Egy főre jutó játszóterek, tornapályák, pihenőhelyek területe (2014 és 2018)</i>	←	TeIR
<i>G₆ 1 000 főre jutó szakmai, tudományos vállalkozások működő vállalkozásokhoz viszonyított aránya (2014 és 2018)</i>	←	TeIR	<i>T₆ 1 000 főre jutó bűncselekmények száma (2014 és 2018)</i>	→	KSH	<i>K₆ Kerékpárutak aránya (2014 és 2018)</i>	←	TeIR

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Gazdaság	Elvárt változás iránya	Forrás	Társadalom	Elvárt változás iránya	Forrás	Környezet	Elvárt változás iránya	Forrás
G ₇ 10 000 főre jutó kiskereskedelmi üzletek száma (2014 és 2018)	↑	KSH	T ₇ 1 000 főre jutó házi orvosok és házi gyermekorvosok száma (2014 és 2019)	↑	TeIR	K ₇ Szekelíven gyűjtött hulladék aránya (2014 és 2018)	↑	KSH
G ₈ 1 000 főre jutó vendégéjszakák száma (2014 és 2019)	↑	KSH	T ₈ Egy lakásra jutó internet-előfizetések száma (2014 és 2019)	↑	TeIR	K ₈ Egy főre jutó hulladékmenyiség (2014 és 2018)	↑	KSH
G ₉ Új épített lakások aránya (2014 és 2018)	↑	TeIR	T ₉ Értékesített lakóingatlanok négyzetméterára (2014 és 2019)	↑	ingatlannet.hu	K ₉ Közösségi közlekedésben szállított utasok állandó népességhez viszonyított száma (2014 és 2018)	↑	TeIR
G ₁₀ Szja-alapot képező jövedelem (2014 és 2018)	↑	KSH	T ₁₀ 1 000 főre jutó kulturális rendezvények száma (2014 és 2018)	↑	TeIR	K ₁₀ Közutak terheltsége (2014 és 2018)	↑	TeIR

Megjegyzés: KSH: Központi Statisztikai Hivatal; TeIR: Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer; OMSZ: Országos Meteorológiai Szolgálat; szja: személyi jövedelemadó. Itt és a továbbiakban, *öregedési mutató*: a 14 éves és annál fiatalabb népességre jutó idősök (65 évesek és annál idősebbek) aránya; *kerékpárutak aránya*: a kerékpárutak önkormányzati kiépített utakhoz, köztérre és járdákhoz viszonyított aránya; *közutak leterheltsége*: az önkormányzati kiépített utak, köztérre területére vetített összes teher szállító gépjármű (különböző célu gépjárművel együtt), vontató, vontatmány és személyszállító gépjármű száma.

Forrás: A KSH forrásmegjelölésű indikátorok nyersadatai a KSH Területi Atlasz Térképes Interaktív Megjelentető alkalmazásából származnak. Ez alól kivételt képez az 1 000 főre jutó vendégéjszakák száma, amelynek számításához a KSH Tájékoztató adatbázisából töltöttük le az adatokat. TeIR-forrásokként az Interaktív elemzőt és a Helyzet-Tér-Képet használtuk.

Jelen munka a hazai megyeszékhelyek fenntarthatóságának három klasszikus dimenziójával (gazdaság, társadalom és környezet) foglalkozik, melyek elemzésére 10-10 indikátort jelöltünk ki. (Lásd az 1. táblázatot.) Az indikátorválasztási folyamat fő limitáló tényezője az adatbázisok szabad elérhetősége volt. A mutatók számát a nemzetközi szakirodalmi gyakorlat és a statisztikai vizsgálatokban való alkalmazhatóságot figyelembe véve határoztuk meg.

Az 1. táblázatban feltüntettük a felsorolt indikátorok forrásait is; mint látható, az adatok jelentős része a KSH (*Tájékoztatósi adatbázis és Területi Atlasz Térképes Interaktív Megjelenítő*), valamint a TeIR (*Interaktív elemző és Helyzet-Tér-Kép*) alkalmazásaiból származik. Két esetben más forrásból jutottunk hozzá az adatokhoz: az értékesített lakóingatlanok négyzetméterárait az *ingatlannet.hu* weboldalról, míg a NO₂-határértéket meghaladó napok éves arányára vonatkozó adatokat az OMSZ oldaláról gyűjtöttük. Az indikátorok két csoportba sorolhatók az elvárt változásuk iránya szempontjából (ezt külön is jelöltük az 1. táblázatban). Például az *1 000 főre jutó adózók száma*, az *értékesített lakóingatlanok négyzetméterára* és az *egy főre jutó zöldterület nagysága* mutatók értékének emelkedése, míg a *pályakezdő munkanélküliek arányának*, az *1 000 főre jutó bűncselekmények számának* és az *egy főre jutó vízfogyasztásnak* a csökkenése kívánatos. A harminc kiválasztott mutató összességében a megyeszékhelyek fenntarthatóságának szintjét hivatott mérni, az egyes dimenziókhoz tartozók pedig elsősorban az adott dimenzióra vonatkozó célok teljesülését tükrözik. A három mutatócsoport ezért egy-egy egésként kezelendő, mi is így tekintjük őket a későbbi vizsgálatok többségében.

A továbbiakban csak azokat az indikátorokat ismertetjük részletesen, amelyek értelmezése „első látásra” esetleg nem evidens, a többi kifejtésétől a terjedelmi korlátokat szem előtt tartva eltekintünk. A környezeti dimenzió mutatói a megyeszékhelyek erőforrás-gazdálkodásáról, területhasználatáról, a környezetbarát közösségi közlekedési lehetőségekről, illetve a közutak kihasználtságáról adnak információt. Ebben a kategóriában olyan indikátorok szerepelnek, melyek jelentése egyértelmű, így ezek beható áttekintésére nem térünk ki. A gazdasági dimenzió indikátorainak segítségével a helyi gazdaságot alkotó komponensek (például a vállalkozói környezet és a munkaerőpiac) relatív kvalitásába nyerhetünk bepillantást. Az *új építésű lakások aránya* indirekt módon arra utal, hogy egy adott település milyen vonzerővel bír, hiszen a mutató magasabb értéke nagyobb keresleti szintet jelezhet a városba költözni kívánók részéről, továbbá a kínálati oldal tőkeerőségét és a befektetői szándékot is igazolja. A lakásépítés elősegíti a helyi építőipar fellendülését és lokálisan hasznosuló jövedelmet jelent a városok számára, bár azt is meg kell jegyezni, hogy az építőipar az egyik leginkább erőforrásigényes iparág (*Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács* [2019]). Az *új építésű lakások aránya* mutatóval kifejezetten a helyi gazdaság fellendítését helyezzük fókuszba, tehát a gazdasági előnyöket tartjuk szem előtt. A társadalmi dimenzió indikátorai számos területet lefednek (például az egészség-

ügyet, a közbiztonságot, a családi hátteret). A *vándorlási egyenleg* a megyeszékhelyekről el-, illetve az odavándorló népesség arányáról ad információt; magasabb értéke a település nagyobb „elszívó hatását” jelzi, amelynek háttérben különféle társadalmi, gazdasági és környezeti előnyök állhatnak. Így ez az indikátor a terület versenyképességének egyik fokmérőjeként is szolgálhat. Nem szabad azonban elfeledkeznünk arról, hogy a megnövekedett népességgel esetlegesen együtt járó környezeti terhelést a városvezetésnek orvosolnia kell. A *vándorlási egyenleg* a társadalmi problémákra is ráirányíthatja a figyelmet, mivel szorosan kapcsolódik két másik indikátorhoz, az *1 000 főre jutó terhességmegszakítások számához* és az *öregedési mutatóhoz* (melyek emelkedésre népességfogyásra, illetve -stagnálásra világít rá). Mivel Magyarországon a népesség csökkenése és a társadalom elöregedése jelentős fenntarthatósági, illetve szűkebb értelemben véve társadalom- és gazdaságpolitikai kihívásokat is jelent, szükségszerű, hogy a *vándorlási egyenleget* a települések lehetőség szerint a pozitív tartományban tartsák. Az *1 000 főre jutó terhesség-megszakítások száma* tekintetében nem vizsgáljuk, hogy mi a terhességmegszakítások pontos oka, mivel arról a TeIR nem ad tájékoztatást. E mutató értékének növekedése az előbb említett társadalmi kihívások eredményeképpen kedvezőtlenül befolyásolja a hosszú távú fenntarthatósági trendeket. Az *értékesített lakóingatlanok négyzetméterára* esetén az adatok növekedése a kívánatos, hiszen ez az indikátor a települések gazdaságának fellendülését előidézni képes piaci magatartások együttes hatását fejezi ki, ami össztársadalmi szempontból hosszabb távon az életszínvonal emelkedését eredményezheti.

Célként tűztük ki, hogy egy, a fenntarthatósági szempontokat minél szélesebb körben reprezentáló indikátorrendszert állítsunk össze, és ezáltal közel reális képet kapjunk a magyarországi megyeszékhelyek fenntarthatósági szintjéről. A fenntartható fejlődés értékelésében a kvantitatív mutatók használata elterjedtebb a kvalitatívakhoz képest, mivel pontosabb összehasonlítást tesznek lehetővé (*Vargáné Csobán* [2005], *Farinha et al.* [2019], *Sdoukopoulos et al.* [2019], *Shi et al.* [2019]). Az indikátorok kijelölésekor a megyeszékhelyek 2014–2020-as Integrált Településfejlesztési Stratégiájának (ITS) szempontrendszerét követtük. Adatgyűjtésünk során arra törekedtünk, hogy kutatásunk minél frissebb adatokra épüljön, ám a tervezési időszak végi, 2020-as adatok kéziratunk megírásakor még nem voltak elérhetők. Így egyes mutatóknál a 2018-as adatokat, ha viszont már a 2019-esek is rendelkezésre álltak, akkor az utóbbiakat vontuk be az elemzésbe. A két év adatállományait külön-külön dolgoztuk fel, de össze is hasonlítottuk őket.

A számítások egyszerűsítése és módszertani megalapozottságának biztosítása érdekében az adathalmazt min-max módszerrel normalizáltuk, így minden mutató 0 és 1 közötti értéket vesz fel. Azon mutatók esetén (mint például az *egy főre jutó hulladékmennyiség*), amelyeknek minél alacsonyabb értéke a kívánatos, az adatokat normalizáltuk, és az inverzüket vettük figyelembe. Tehát a korábban tárgyalt norma-

tív jellegű értékelési keretrendszer már a legegyszerűbb statisztikai előkészítésnél is lényeges szerepet játszik. Az eredmények értelmezése, a limitáló tényezők ismertetése, valamint a következtetések levonása során kiemelt szempontnak tekintjük a fenntarthatósági, illetve az adathalmazt leíró statisztikai elemzési módszerek párhuzamos bemutatását, a lehetséges ellentmondások forrásainak feltárását.

A városi fenntarthatósággal foglalkozó vizsgálatok módszertanának egyik sarokkővét a mérőszámok súlyozása jelenti (Gan *et al.* [2017], Verma-Raghubanshi [2018], Marquez-Bastelleros *et al.* [2019]). Kutatásunkban azonban nem az egyes indikátorokat, hanem a három fenntarthatósági dimenziót láttuk el súlyokkal a városok ITS-ének célrendszere alapján. (Lásd a 2. táblázatot.) Ehhez a városfejlesztési dokumentumok középtávú stratégiai célkitűzéseit annak tükrében vizsgáltuk meg, hogy azok között milyen arányban vannak gazdasági, társadalmi és környezeti célok, majd a százalékos megoszlási adatokat hozzárendeltük az egyes dimenziókhoz. A középtávú célok értékelése azért volt kézenfekvő megoldás, mert míg a hosszú távú célok száma túlságosan alacsony, részletezettsége pedig kicsi, addig a rövid távúaké túlságosan szerteágazó. Így döntöttünk középutas megoldásként a középtávú célok mellett, melyek módszertanilag és megfogalmazásukban is egységesebb képet mutatnak. A súlyozás menetét egy konkrét példán keresztül ismertetjük: Békéscsaba ITS-ében összesen 14 középtávú célt határoztak meg, ebből 5-5 a gazdasági és a környezeti, 4 pedig a társadalmi dimenzióhoz tartozik. Az 5-5 cél egyaránt 36 százalékos, míg a 4 cél 29 százalékos részesedést jelent; így a súlyok 0,36, 0,36 és 0,29. Ezek tehát nem a mi elköteleződésünket, hanem minden esetben az adott város értékítéletét tükrözik, ezáltal is csökkentve a fenntarthatósági elemzésünk szubjektív jellegét. Kiegészítésként megjegyzendő, hogy azért a stratégiaalkotók által készített ITS-eket vettük figyelembe, mert azokat a megyeszékhelyek önkormányzatának képviselő-testülete fogadja el, amelynek tagjai választott képviselőként az őket delegáló lakosság érdekeit képviselik, „becsatornázza” ezzel véleményüket a döntéshozatali folyamatokba.

A későbbi statisztikai elemzéseink alapját jelentő adatbázis tehát dimenzióként és évente egy 19×10 -es mátrix, vagyis az adatgyűjtést és normalizálást követően egy 1 140 elemű adathalmaz állt a rendelkezésünkre. Mivel az adatok forrásai döntő többségben a KSH és a TeIR alkalmazásai, a mutatószámok szakmai megalapozottságát az adatgazda biztosította. Terjedelmi korlátok miatt a tanulmány törzsszövegében csak a megyeszékhelyekre vonatkozó indikátorértékek egyszerű átlagolásával és az átlagok 2. táblázatban közzétett súlyokkal való szorzásával kapott fenntarthatósági eredményeket közöljük dimenziók szerint csoportosítva 2014-re és 2018/19-re.

2. táblázat

A fenntarthatósági dimenziók súlya
(Weights of the sustainability dimensions)

Megyeszékhely	Súly		
	Környezet	Gazdaság	Társadalom
Békéscsaba	0,36	0,29	0,36
Budapest	0,54	0,15	0,31
Debrecen	0,29	0,43	0,29
Eger	0,36	0,36	0,27
Győr	0,61	0,22	0,17
Kaposvár	0,30	0,35	0,35
Kecskemét	0,43	0,29	0,29
Miskolc	0,35	0,24	0,41
Nyíregyháza	0,29	0,43	0,43
Pécs	0,41	0,16	0,43
Salgótarján	0,33	0,33	0,33
Szeged	0,25	0,50	0,25
Székesfehérvár	0,40	0,33	0,27
Szekszárd	0,12	0,46	0,42
Szolnok	0,45	0,27	0,29
Szombathely	0,37	0,26	0,37
Tatabánya	0,10	0,50	0,40
Veszprém	0,33	0,33	0,33
Zalaegerszeg	0,43	0,29	0,29

Forrás: A megyeszékhelyek ITS-e alapján saját számítás.

3. táblázat

A statisztikai elemzések kiinduló adatbázisa fenntarthatósági dimenziók szerint
(Initial database of the statistical analyses by sustainability dimension)

Megyeszékhely	2014			2018/19		
	Környezet	Gazdaság	Társadalom	Környezet	Gazdaság	Társadalom
Békéscsaba	0,50	0,41	0,46	0,50	0,43	0,43
Budapest	0,24	0,61	0,53	0,28	0,66	0,56
Debrecen	0,32	0,41	0,60	0,44	0,34	0,62
Eger	0,33	0,52	0,49	0,35	0,51	0,45
Győr	0,43	0,59	0,54	0,46	0,61	0,56
Kaposvár	0,54	0,31	0,35	0,54	0,35	0,38

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Megyeszékhely	2014			2018/19		
	Környezet	Gazdaság	Társadalom	Környezet	Gazdaság	Társadalom
Kecskemét	0,57	0,36	0,55	0,59	0,49	0,48
Miskolc	0,46	0,23	0,43	0,51	0,27	0,45
Nyíregyháza	0,55	0,42	0,47	0,51	0,41	0,47
Pécs	0,47	0,24	0,57	0,52	0,26	0,54
Salgótarján	0,39	0,15	0,16	0,37	0,21	0,14
Szeged	0,38	0,40	0,69	0,36	0,43	0,55
Székesfehérvár	0,40	0,46	0,57	0,45	0,46	0,53
Szekszárd	0,35	0,45	0,53	0,37	0,47	0,45
Szolnok	0,37	0,37	0,40	0,39	0,37	0,49
Szombathely	0,39	0,39	0,59	0,37	0,44	0,58
Tatabánya	0,45	0,24	0,50	0,36	0,33	0,52
Veszprém	0,35	0,60	0,67	0,39	0,65	0,61
Zalaegerszeg	0,46	0,41	0,48	0,50	0,38	0,51

Megjegyzés. Jelen táblázat az indikátorértékek egyszerű átlagolásával, valamint az átlagok és a 2. táblázatban közzétett súlyok szorzásával kapott eredményeket tartalmazza.

Mint már említettük, a továbbiakban nem állítunk fel, illetve elemzünk egy fenntarthatósági városrangsorot, ehelyett a hazai megyeszékhelyek fenntarthatósági alapadatainak statisztikai módszerekkel történő elemezhetőségét vizsgáljuk. Ezért most röviden ismertetjük azokat az eljárásokat, melyek segítségével feltárhatók az alapadatok statisztikai összefüggései. A következő fejezetben a mutatók közötti kapcsolatokat *korrelációelemzés* segítségével vizsgáljuk, hogy bizonyítsuk, mutatórendszerünk megfelel a fenntarthatósági indikátorokkal szemben támasztott követelményeknek, többek között a mutatók minimális együttmozgási kritériumának. Számos szakirodalmi forrásban találkozhatunk változózszám-csökkenő technikák alkalmazásával (például *Liang et al.* [2016], *Tan-Lu* [2016], *Pili et al.* [2017]), ezért fontosnak tartottuk, hogy mi is végezzünk *faktoranalízist* a három fenntarthatósági dimenzió belül. A dimenziók és az összevont fenntarthatósági eredmények közötti összefüggéseket *regresszióanalízissel* lehet a legkönnyebben feltárni. Ennek segítségével tanulmányoztuk mi is egy korábbi dolgozatunkban (*Buzási-Jäger* [2020]) a budapesti kerületek „végső” fenntarthatósági indikátorait, és megállapítottuk, hogy azokat inkább a társadalmi és a gazdasági dimenziók határozzák meg, mintsem a környezeti komponens. Mivel ez a megfigyelés nagyban megnövelte a hivatkozott munka hozzáadott értékét, jelen tanulmányban is végzünk hasonló számításokat. Végül *klaszteranalízis* segítségével a megyeszékhelyek fenntarthatósági rangsorolásának, illetve a pusztán statisztikai összefüggéseken alapuló csoportosításának az eredményeit

vetjük össze. Az előbbi esetén a Jenks-féle természetes törések módszerét használjuk, míg az utóbbinál K-közép eljárással próbálunk feltárni azonosságokat a lehető legnagyobb csoporton belül.

2. Eredmények

Statisztikai elemzésünket a fenntarthatósági dimenziókat alkotó indikátorok közötti kapcsolatok kifejtésével kezdjük. Mind 2014-re, mind 2018/19-re Pearson-féle korrelációs számítását végeztünk, ám terjedelmi korlátok miatt a törzsszövegben csak a 2014-re vonatkozó eredményeket tesszük közzé, a 2018/19-eseket a Függelék F1–F3. táblázatai tartalmazzák. A korrelációs mátrixok megalkotásának a mutatók statisztikai összefüggéseinek feltárása mellett az elemzés fenntarthatósági aspektusának, az indikátorkészlet alkalmazhatóságának tesztelése szempontjából is kiemelt szerepe volt.

A 4. táblázat a gazdasági dimenzió indikátoraira vonatkozó korrelációs vizsgálat eredményeit tartalmazza, amelyek kiszámításához a kiinduló, 2014-es indikátorértékekből képzett, normalizált adathalmazt használtuk fel. Összesen 9 esetben találtunk statisztikailag szignifikáns összefüggést: a *pályakezdő munkanélküliek arányának* (G_3) kapcsolata az *1 000 nyugdíjasra jutó nyugdíjas egyéni vállalkozók arányával* (G_4) közepesen erős, negatív, míg az *1 000 főre jutó vendégéjszakák számával* (G_8) közepesen erős, pozitív, és ennél valamivel erősebb a *szja-alapot képező jövedelemmel* (G_{10}). A pusztán statisztikai korreláción túl egyedül ez utóbbi esetben vélelmezhetünk szakmai értelemben vett összefüggést, de az is csak közvetett, a gazdasági rendszer egészén keresztül magyarázható. Az *1 000 főre jutó működő vállalkozások száma* (G_5) nagyon erős, pozitív kapcsolatban áll az *1 000 főre jutó szakmai, tudományos vállalkozások működő vállalkozásokhoz viszonyított arányával* (G_6), mely a fenntarthatóság szempontjából is magyarázható, csakúgy, mint az *1 000 főre jutó vendégéjszakák száma* (G_8) és a *szja-alapot képező jövedelem* (G_{10}) 0,651-es korrelációs koefficiense. Ezzel szemben az *1 000 főre jutó szakmai, tudományos vállalkozások működő vállalkozásokhoz viszonyított aránya* (G_6), valamint az *1 000 főre jutó vendégéjszakák száma* (G_8) és a *szja-alapot képező jövedelem* (G_{10}) közötti pozitív, közepesen erős statisztikai korreláció esetén csak nagyon közvetett kapcsolatot feltételezhetünk. Végül említést kell tennünk az *1 000 főre jutó vendégéjszakák száma* (G_8) és a *szja-alapot képező jövedelem* (G_{10}) statisztikai összefüggéséről is, amely azonban szintén nem „lép át” a fenntarthatósági értelemben vett kapcsolatok körébe. Az F1. táblázatban látható, 2018/19-re vonatkozó mátrix kevesebb szignifikáns értéket mutat; ezek főleg a vállalkozásokat érintő összefüggésekre világítanak rá.

Az eredményekből arra a következtetésre juthatunk, hogy az általunk kiválasztott mutatók különböző ágazatokat és szakterületeket fednek le, vagyis általuk a fenntarthatóság lehető legtöbb aspektusa megjelenhet egy esetleges későbbi rangsorolás során. Ez alól egyetlen kivételt a vállalászási aktivitást tükrözö indikátorok jelentenek, ám mivel ezek is a vállalászási „szintér” sokszínűségét jelzik, bizonyíthatóan van helyük egy összevont városi fenntarthatósági értékelési rendszerben.

4. táblázat

Pearson-féle korrelációs koefficiensek – gazdasági dimenzió, 2014
(Pearson's correlation coefficients – economic sustainability, 2014)

Indikátor	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8	G_9	G_{10}
G_1	0,537	-0,029	0,158	0,186	-0,069	0,252	-0,285	0,165	0,110
	0,018	0,906	0,519	0,447	0,779	0,297	0,237	0,500	0,655
G_2		0,064	-0,074	0,236	0,130	0,051	-0,183	0,078	0,342
		0,795	0,764	0,331	0,595	0,835	0,454	0,752	0,152
G_3			-0,634**	0,298	0,428	-0,307	0,672**	0,268	0,710**
			0,004	0,215	0,067	0,201	0,002	0,267	0,001
G_4				0,064	-0,138	0,524	-0,216	-0,032	-0,494
				0,794	0,572	0,021	0,374	0,896	0,032
G_5					0,903**	0,275	0,577**	0,465	0,675**
					0,000	0,254	0,010	0,045	0,002
G_6						0,165	0,666**	0,329	0,774**
						0,500	0,002	0,169	0,000
G_7							0,050	-0,082	-0,163
							0,838	0,739	0,505
G_8								0,120	0,651**
								0,625	0,003
G_9									0,382
									0,107

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).

Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

A társadalmi dimenzióon belül mindössze két esetben találtunk statisztikailag szignifikáns összefüggést. Ezek közül az egyik az *1 000 főre jutó halálozások* (T_3) és *terhességmegszakítások száma* (T_5) között áll fenn (itt bár elméletileg fel lehetne tárnai szakmai alapon nyugvó ok-okozati kapcsolatot, a statisztikai adatgyűjtés módszertanát figyelembe véve csak statisztikai kapcsolatról van szó), a másik pedig az *1 000 főre jutó terhességmegszakítások* (T_5) és az *egy lakásra jutó internet-előfizetések száma* között (T_8 ; amelynél nincs szakmai összefüggés). A 2018/19-es

adatok elemzése során szintén ugyanezen indikátorpárok mutattak szignifikáns korrelációt. Tehát a fenntarthatóság társadalmi dimenziójában szereplő indikátorokat szintén nagy diverzitás jellemzi, amely egyben a mutatószámrendszer megfelelőségét is jelzi, amennyiben a városi fenntarthatóság társadalmi aspektusainak lehető leghatékonyabb körű elemzése a cél.

5. táblázat

Pearson-féle korrelációs koefficiensek – társadalmi dimenzió, 2014
(Pearson's correlation coefficients – social sustainability, 2014)

Indikátor	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}
T_1	0,091	0,361	0,103	0,011	0,130	-0,179	0,129	0,319	-0,348
	0,710	0,129	0,675	0,965	0,595	0,465	0,598	0,183	0,144
T_2		0,302	0,127	0,509	0,094	-0,188	0,463	0,569	0,032
		0,208	0,604	0,026	0,702	0,442	0,046	0,011	0,896
T_3			-0,185	0,637**	0,062	-0,264	0,462	0,569	-0,103
			0,448	0,003	0,800	0,276	0,047	0,011	0,676
T_4				-0,049	-0,203	0,358	0,057	-0,043	0,349
				0,843	0,404	0,132	0,817	0,861	0,143
T_5					0,364	-0,205	0,700**	0,561	0,221
					0,125	0,399	0,001	0,012	0,362
T_6						-0,490	0,258	-0,188	-0,060
						0,033	0,287	0,442	0,807
T_7							-0,217	-0,097	0,236
							0,371	0,694	0,330
T_8								0,503	-0,041
								0,028	0,869
T_9									-0,314
									0,190

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).

Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

Az előző dimenzióhoz hasonlóan a környezeti indikátorok között is mindössze két esetben azonosítható statisztikailag szignifikáns összefüggés. Mindkettő a levegőtisztasághoz (NO_2 -határértéket meghaladó napok éves aránya; K_2) kapcsolódik, ám míg az első esetben az *egy főre jutó vízfogyasztással* (K_3) szakmai alapon nem tudunk kapcsolódási pontokat találni, a másodikban a *közösségi közlekedés terheltségével* (K_9) fennálló erős negatív korreláció környezeti alapon is „megállja a

helyét”. Tehát csakúgy, mint a társadalmi és a gazdasági dimenzióknál, a környezeti dimenziót tekintve is egy alapvetően egymástól független mutatókból álló rendszert határoltunk le. A közösségi közlekedés terheltsége mindemellett fontos fejlettségi mutatónak tekinthető, ugyanis a tömegközlekedés megléte, a rendszerek sűrűsége és kihasználtsága lényegében a keresleti oldal függvényei, melyek alapján az adott város lakosságának fenntarthatósági értékrendjére is következtethetünk.

6. táblázat

Pearson-féle korrelációs koefficiensek – környezeti dimenzió, 2014
(Pearson's correlation coefficients – environmental sustainability, 2014)

Indikátor	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀
K ₁	0,200	0,298	0,160	-0,015	-0,132	0,202	-0,338	-0,151	0,348
	0,411	0,216	0,514	0,952	0,590	0,408	0,157	0,537	0,144
K ₂		0,610**	0,477	0,073	0,239	-0,118	-0,044	-0,742**	-0,034
		0,006	0,039	0,766	0,324	0,632	0,857	0,000	0,891
K ₃			0,322	0,234	0,000	-0,174	0,025	-0,446	-0,081
			0,178	0,334	0,999	0,477	0,918	0,056	0,743
K ₄				0,335	0,247	0,044	-0,124	-0,570	-0,012
				0,160	0,308	0,860	0,614	0,011	0,960
K ₅					0,276	0,069	0,104	-0,291	-0,489
					0,253	0,779	0,671	0,227	0,034
K ₆						0,532	-0,125	-0,542	-0,298
						0,019	0,609	0,017	0,215
K ₇							-0,425	-0,065	-0,245
							0,070	0,791	0,311
K ₈								0,031	0,022
								0,900	0,928
K ₉									0,049
									0,844

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).

Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

Mint ahogy azt a módszertant leíró fejezetben kiemeltük, a regresszióanalízis fontos sarokköve elemzésünknek, hiszen feltárja a fenntarthatósági dimenziók és az összevont fenntarthatósági eredmények közötti összefüggéseket. Dimenzióként 4-4, összesen tehát 12 lineáris regresszióanalízist hajtottunk végre: minden esetben a fenntarthatósági dimenziók átlagértékeit jelöltük ki független, míg az összevont

fenntarthatósági eredményeket függő változónak. A 7. táblázatban közzétett R^2 -értékek igazolják a kezdeti feltételezésünket, mely szerint a társadalmi és a gazdasági dimenziók a leginkább meghatározók a megyeszékhelyek fenntarthatósága tekintetében. Az adatok alapján a társadalmi dimenzióhoz tartozó determinációs együtthatók súlyozás mellett és anélkül is a legmagasabb értékeket veszik fel, tehát leginkább ez a dimenzió határozza meg a fenntarthatósági eredményeket, a környezeti pedig a legkevésbé, mivel ennek R^2 -értékei rendkívül alacsonyak. Szembetűnő ugyanakkor, hogy a gazdasági és a társadalmi indikátorok súlyozott átlagértékei alapján számított determinációs együtthatók jelentősen alacsonyabbak a súlyozatlankénál, a környezetié viszont 2014-ben és 2018/19-ben is magasabbak. Bár 2018/19-ben is a társadalmi értékek voltak a leginkább hangsúlyosak, a gazdasági és a környezeti eredmények már nagyobb konvergenciát mutatnak, mint 2014-ben. A környezet szerepének növekedése arra enged következtetni, hogy az ITS-ekben meghatározott középtávú stratégiai célok között ez a dimenzió élvez prioritást.

7. táblázat

Fenntarthatóságra vonatkozó determinációs együtthatók
(Coefficients of determination for sustainability)

Dimenzió	2014	2018/19
	R^2 -érték – fenntarthatóság	
Gazdaság	0,601	0,606
Társadalom	0,726	0,666
Környezet	0,000	0,030
	R^2 -érték – súlyozott fenntarthatóság	
Gazdaság	0,308	0,139
Társadalom	0,337	0,265
Környezet	0,062	0,148

Mint korábban említettük, a városi fenntarthatósági elemzéseknek mindig sarkalatos pontját képezi, hogy az indikátoroknak mely köre vonható be a vizsgálatba. A különböző változósám-csökkentő eljárások ezért rendkívül népszerűek a szakirodalomban. Annak érdekében, hogy az általunk használt indikátorkészleten belül a látens változókat feltárjuk, faktoranalízist végeztünk Varimax-rotációval. E vizsgálat eredményeit statisztikailag csak akkor tekinthetjük elfogadhatónak, ha a KMO- (Kaiser–Meyer–Olkin-) mérőszám legalább 0,6-es értéket vesz fel. Ez a feltétel azonban csak egy szorosan korreláló adathalmaznál teljesül, míg esetünkben éppen a korreláció hiánya validálta fenntarthatósági szempontból a kiválasztott mutatók megfelelőségét. A KMO-értékek növelése érdekében ezért mind a 2014-es (lásd a

8. táblázatot), mind a 2018/19-es indikátorkészletből (lásd az F4. táblázatot) kénytelenek voltunk 2-2 indikátort kivenni. A gazdasági dimenzió esetén az *új építésű lakások aránya* és az *1 000 főre jutó adózók száma* mutatók elhagyásával 0,682-es KMO-érték volt biztosítható.

8. táblázat

Faktorsúlyok, 2014
(Factor weights, 2014)

Indikátor	Faktor		
	1.	2.	3.
Gazdaság			
<i>1 000 főre jutó szakmai, tudományos vállalkozások működő vállalkozásokhoz viszonyított aránya</i>	0,937	0,039	0,101
<i>1 000 főre jutó működő vállalkozások száma</i>	0,895	0,227	0,209
<i>1 000 főre jutó vendégéjszakák száma</i>	0,840	-0,187	-0,357
<i>Szja-alapot képező jövedelem</i>	0,817	-0,424	0,284
<i>1 000 nyugdíjasra jutó nyugdíjas egyéni vállalkozók száma</i>	-0,144	0,882	-0,069
<i>10 000 főre jutó kiskereskedelmi üzletek száma</i>	0,222	0,805	0,023
<i>Pályakezdő munkanélküliek aránya</i>	0,584	-0,683	-0,071
<i>Tartós munkanélküliek aránya</i>	0,093	-0,032	0,967
Társadalom			
<i>Értékesített lakóingatlanok négyzetméterára</i>	0,841	-0,300	-0,173
<i>1 000 főre jutó terhesésmegszakítások száma</i>	0,837	0,300	-0,031
<i>Egy lakásra jutó internet-előfizetések száma</i>	0,778	0,293	0,120
<i>Vándorlási egyenleg</i>	0,730	0,100	0,204
<i>1 000 főre jutó halálozások száma</i>	0,727	-0,036	-0,419
<i>1 000 főre jutó bűncselekmények száma</i>	0,057	0,938	-0,043
<i>1 000 főre jutó háziorvosok és házi gyermekorvosok száma</i>	-0,171	-0,638	0,470
<i>1 000 főre jutó válások száma</i>	0,069	-0,151	0,897
Környezet			
<i>NO₂-határértéket meghaladó napok éves aránya</i>	0,897	-0,041	0,013
<i>Közösségi közlekedésben szállított utasok állandó népességhez viszonyított száma</i>	-0,862	-0,269	0,045
<i>Egy főre jutó vízfogyasztás</i>	0,745	-0,223	0,111
<i>Egy főre jutó energiafelhasználás</i>	0,690	0,162	0,061
<i>Szelektíven gyűjtött hulladék aránya</i>	-0,130	0,922	0,096
<i>Kerékpárutak aránya</i>	0,321	0,773	-0,326
<i>Egy főre jutó játszóterek, tornapályák, pihenőhelyek területe</i>	0,221	0,170	0,870
<i>Közutak terheltsége</i>	-0,072	-0,274	0,731

Amint az a 8. táblázatban látható, az első faktor lényegében a vállalkozói aktivitást írja le, a második és a harmadik esetén azonban szakmai csoportosítás már nem végezhető.

A társadalmi fenntarthatóságon belül az *öregedési és az 1 000 főre jutó kulturális rendezvények száma* mutatók figyelmen kívül hagyásával tudtuk biztosítani a 0,666-es KMO-értéket. Ez esetben azonban a faktorok szakmai értékelése és az indikátorok közös „platformra” hozása – a környezeti dimenzióhoz hasonlóan – egyetlen szakpolitikai elv alapján sem volt lehetséges. Megállapítható tehát, hogy a faktoranalízis statisztikai értelemben vett megvalósítását nagyban megnehezíti (vagy ellehetetlenítheti), ha a mutatók közötti alacsony korreláció elérését tűzzük ki célul, ami a fenntarthatósági elemzések egyik alapja. E módszertani ellentmondással kapcsolatos következtetéseinket a 3. fejezetben foglaljuk össze.

A továbbiakban a klaszteranalízisünk eredményeit mutatjuk be. E vizsgálattal az volt a célunk, hogy az elemzésbe bevont indikátorok alapján homogén csoportokba rendezzük a megfigyelési egységeket. Ehhez – mint azt a módszertani fejezetben ismertettük – kétféle technikát használtunk: SPSS-sel a K-közép, QGIS szoftverrel a Jenks-féle természetes törések módszerét. Az előbbinél az SPSS egy középpontot választ ki prototípusként, amely leginkább a megfigyelési pontok (indikátorok) egy csoportjának átlagával jellemezhető. A Jenks-féle természetes törések módszerének használatakor pedig a QGIS a természetes csoportosulásokat keresi meg a klaszterek meghatározásához (Tóth [2014]). Ez utóbbi eljárás jellemzően rangsoroláshoz használt.

A K-közép módszer végrehajtásakor első lépésben az outliereket azonosítottuk. Így Salgótarjánt kiugró negatív eredményei miatt kizártuk a vizsgálatból. Az elemzést egyaránt elvégeztük a 2014-es és a 2018/19-es gazdasági, társadalmi és környezeti indikátorok átlagértékeire, valamint súlyozott átlagértékeire is.

9. táblázat

A K-közép módszerrel végzett klaszteranalízis eredményei
(Results of k-means clustering)

Megyeszékhely	Klaszter sorszáma			
	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19
Békéscsaba	4.	2.	1.	3.
Budapest	2.	2.	2.	3.
Debrecen	3.	3.	3.	3.
Eger	2.	2.	4.	3.
Győr	2.	4.	2.	1.
Kaposvár	4.	2.	1.	3.

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Megyeszékhely	Klaszter sorszáma			
	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19
Kecskemét	4.	4.	1.	1.
Miskolc	1.	1.	1.	2.
Nyíregyháza	4.	2.	1.	3.
Pécs	1.	1.	3.	2.
Szeged	3.	3.	4.	4.
Székesfehérvár	3.	2.	4.	3.
Szekszárd	3.	3.	4.	4.
Szolnok	4.	2.	4.	3.
Szombathely	3.	1.	4.	3.
Tatabánya	1.	3.	3.	4.
Veszprém	2.	3.	2.	4.
Zalaegerszeg	4.	2.	1.	3.

A 10. táblázat a K-közép és a Jenks-féle természetes törések módszere szerint meghatározott klaszterbesorolásokat együtt mutatja be. Ezekhez a 9. táblázatban feltüntetett klaszterszámokat úgy transzformáltuk, hogy az a klaszter, amelyhez a legjobb eredményt elért városok tartoznak, 1. jelölést kapott, míg az, amelyhez a leggyengébbek, 4.-et. Mint azt már jeleztük, a Jenks-féle természetes törések módszere rangsoroláskor jelent megfelelő megoldást, így ebben az esetben értelemszerűen az 1. klaszter foglalja magában a legjobb fenntarthatósági értékekkel rendelkező megyeszékhelyeket.

Az összehasonlítással a kétféle módszer klaszterbesorolásainak eltéréseit kívánjuk szemléltetni, melyek csak néhány esetben (2014-ben Eger és Nyíregyháza, míg a 2018/19-es eredmények esetén Székesfehérvár), számottevők. Amint az a 10. táblázatban látható, az eljárások nem mindig rendelték azonos csoportba a megyeszékhelyeket, de vannak olyan városok is, amelyek „megőrizték a klaszterüket”. Ez utóbbiak közül kiemelendő Győr, amely a 2014-es súlyozással kapott, Jenks-féle osztályozását (2. klaszter) kivéve minden esetben az élen teljesített, hasonlóan a szintén főként az 1. klaszterbe került Veszprémhez. Ezekkel szemben a „leggyengébben teljesítő” (4.) klaszterbe tartozik a nagyrészt homogén eredményeket produkáló Tatabánya, amely csupán a súlyozott indikátorértékekből, K-közép módszerrel meghatározott besorolásával javított pozícióján.

10. táblázat

*A K-közép és a Jenks-féle természetes törések módszere által meghatározott
klaszterbesorolások összehasonlítása*

(Comparison of the clusters obtained by k-means clustering and the Jenks natural breaks classification method)

Megyeszékhely	Klaszter sorszáma							
	Súlyozatlan	Súlyozott	Súlyozatlan	Súlyozott	Súlyozatlan	Súlyozott	Súlyozatlan	Súlyozott
	gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók (Jenks-féle természetes törések módszere), 2014		gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók (K-közép módszer), 2014		gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók (Jenks-féle természetes törések módszere) 2018/19		gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók (K-közép módszer), 2018/19	
Békéscsaba	3.	2.	3.	4.	3.	2.	2.	4.
Budapest	3.	4.	1.	4.	2.	4.	1.	4.
Debrecen	3.	3.	2.	2.	3.	3.	4.	4.
Eger	3.	3.	1.	4.	4.	3.	3.	4.
Győr	1.	2.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Kaposvár	4.	4.	3.	4.	4.	4.	2.	4.
Kecskemét	2.	1.	3.	1.	2.	1.	2.	1.
Miskolc	4.	4.	4.	3.	4.	3.	2.	3.
Nyíregyháza	2.	1.	3.	4.	3.	1.	2.	4.
Pécs	3.	2.	4.	3.	4.	2.	4.	3.
Szeged	2.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	2.
Székesfehérvár	2.	2.	2.	4.	2.	2.	3.	4.
Szekszárd	3.	2.	2.	2.	4.	3.	3.	2.
Szolnok	4.	4.	3.	4.	4.	4.	3.	4.
Szombathely	3.	2.	2.	3.	3.	2.	3.	4.
Tatabánya	4.	4.	4.	2.	4.	4.	4.	2.
Veszprém	1.	1.	1.	2.	1.	1.	1.	2.
Zalaegerszeg	3.	3.	3.	4.	3.	2.	2.	4.

A 11. táblázatban a súlyozatlan, illetve a súlyozott indikátorértékek Jenks-féle természetes törések módszerével végzett csoportosításának eredményeit vetjük össze. Súlyozás nélkül egyedül Budapest esetében figyelhető meg egy klaszternyi javulás 2014 és 2018/19 között, a súlyozott értékeknél pedig Győr, Miskolc és Zalaegerszeg esetén. A többi város jellemzően stagnálást vagy az évek múltával „rosszabb” klaszterértékeket mutat. Korábban már említettük, hogy a dimenziók súlyozását a megyeszékhelyek középtávú stratégiai célkitűzései alapján hajtottuk végre, így azok a városok prioritásait tükrözik. Ebből kifolyólag arra a következtetésre jutottunk, hogy a megyeszékhelyek, értékelve saját helyzetüket, azonosították a többi városhoz viszonyított esetleges gazdasági, társadalmi vagy környezeti lemar-

dásukat, és ezt mérlegelve határozták meg a három dimenzió prioritási sorrendjét, nagyobb súlyt helyezve ezáltal a szükséges fejlesztésekre. Mindez azt jelenti, egyes városok úgy érhetnek el jobb klaszterbesorolást a súlyozott értékek alapján, hogy a dimenzió, amelyben nem értek el jó eredményt, kiemelten fontos számukra, így az ahhoz hozzárendelt súly feljavította a többi megyeszékhelytől elmaradó értékeiket.

11. táblázat

A Jenks-féle természetes törések módszerével végzett klaszterbesorolások összehasonlítása
(Comparison of the clusters obtained by the Jenks natural breaks classification method)

Megyeszékhely	Klaszter sorszáma			
	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2014	Súlyozatlan gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19	Súlyozott gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziók, 2018/19
Békéscsaba	3.	2.	3.	2.
Budapest	3.	4.	2.	4.
Debrecen	3.	3.	3.	3.
Eger	3.	3.	4.	3.
Győr	1.	2.	1.	1.
Kaposvár	4.	4.	4.	4.
Kecskemét	2.	1.	2.	1.
Miskolc	4.	4.	4.	3.
Nyíregyháza	2.	1.	3.	1.
Pécs	3.	2.	4.	2.
Szeged	2.	2.	3.	3.
Székesfehérvár	2.	2.	2.	2.
Szekszárd	3.	2.	4.	3.
Szolnok	4.	4.	4.	4.
Szombathely	3.	2.	3.	2.
Tatabánya	4.	4.	4.	4.
Veszprém	1.	1.	1.	1.
Zalaegerszeg	3.	3.	3.	2.

Megjegyzés. A táblázatban a klaszterbesorolásukon javított megyeszékhelyeket emeltük ki vastagítással.

3. Következtetések

Tanulmányunkban kísérletet tettünk a magyarországi megyeszékhelyek fenntarthatóságának statisztikai szempontú értékelésére. Három fenntarthatósági dimenzióba sorolt 10-10 indikátort, illetve a városok életét meghatározó ITS-ek súlyozását használva, adatállományunkat korreláció-, regresszió-, faktor- és klaszteranalízis segítségével vizsgáltuk.

A korrelációanalízis eredményei rávilágítottak a fenntarthatósági elemzések alapelve és a statisztikai értékelhetőség közötti ellentmondásra. A városi fenntarthatóság meghatározása során ugyanis a cél az, hogy a – legtöbbször szűkös számban – rendelkezésre álló mutatók a lehető legszélesebb körben lefedjék egy-egy fenntarthatósági dimenzió területét. Vizsgálatunk alátámasztotta, hogy ez a jelen esetben is megvalósult, ám a feltárt „korrelációs hiány” a többi statisztikai eljárásban limitáló tényezőként jelent meg.

A fenntarthatósági dimenziók és eredmények közötti magyarázó erő feltárására regresszióanalízist végeztünk. Ez megerősítette egy korábbi tanulmányunkban (*Buzási–Jäger* [2020]) közölt megállapításunkat, miszerint a városi fenntarthatóságot elsősorban a társadalmi, másodsorban a gazdasági dimenzió befolyásolja, melyek mellett a környezet hozzájárulása elhanyagolható. Az így kapott összefüggések szakmai szempontból érdekesek, hiszen a környezeti dimenzió alacsony relatív súlya szöges ellentétben áll az erős fenntarthatóság elvrendszerével.

A korábban említett korrelációs hiány a faktoranalízis során eredményezett legerőteljesebb ellentétet a fenntarthatósági indikátorokkal szemben támasztott heterogenitási és függetlenségi feltétel, valamint a statisztikai követelmények között. Ugyan a városi fenntarthatósági értékelések során szinte minden esetben felmerül a változósám-csökkentés igénye, a látens változók ily módon való feltárása a szinte alig „megjelenő” mutatók közötti korreláció miatt óriási nehézségekbe ütközött. Az egyik legfontosabb peremfeltétel szerint a KMO-mérőszámnak legalább 0,6-es értéket kell felvennie, hogy az eredmények statisztikailag elfogadhatók legyenek. Ez jelen paraméterek mellett csak némely indikátorok elhagyásával volt biztosítható. Az eredmények azonban rávilágítottak arra is, hogy az egyes faktorokhoz tartozó indikátorok szakmai szempontból alig tartalmaznak közös tulajdonságot, így csoportosításuk lényegében lehetetlen. Az ellentmondás feloldásához csökkenteni kellett a mutatók számát, amelynek következtében kisebbé vált a fenntarthatósági elemzés magyarázó ereje. Ha azonban ezt nem tettük volna meg, lehetetlen lett volna a megfelelő KMO-érték biztosítása és így a változósám-csökkentés is. Ellentét feszül tehát a gyakran indikátorszegény környezetben végrehajtandó városi fenntarthatósági értékelések változósám-csökkentési igénye és a statisztikai elemezhetőség között, mely megállapítás tanulmányunk legfőbb üzenetének és következtetésének tekinthető. A negyedik alkalmazott statisztikai módszer a klaszterelemzés volt. Ennek két típusát, a K-közép osztályba sorolást és a Jenks-féle természetes törések módszerét

alkalmaztuk. Az elöbbit a megyeszékhelyeket csoportokba rendeztük a három dimenzió alapján, a másodikkal pedig az összevont fenntarthatósági értéket vizsgáltuk. A súlyozott és a súlyozatlan eredményeket össze is tudtuk mérni, hiszen azok a három dimenzióhoz tartozó indikátorok összegéből adódtak. Elemzésünk arra is rávilágított, hogy a K-középpel nem, a Jenks-féle természetes törések módszerével viszont megállapítható a városok fenntarthatósági rangsora.

Összefoglalva, a tanulmány elején megfogalmazott célokat teljesítettük, hiszen több esetben is feltártuk a statisztikai és az összevont fenntarthatósági értékelések közötti különbségeket, illetve az azokat limitáló tényezőket. Munkánkban, amellyel a témával foglalkozó tudományos diskurzus „szakmai palettáját” szeretnénk volna bővíteni, nem foglalkoztunk a megyeszékhelyek fenntarthatóságának időbeli változásával; így az egy későbbi vizsgálat részét képezheti.

Függelék

F1. táblázat

Pearson-féle korrelációs koefficiensek – gazdasági dimenzió, 2018/19
(Pearson's correlation coefficients – economic sustainability, 2018/19)

	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7	G_8	G_9	G_{10}
G_1	0,318	0,126	-0,017	0,061	-0,133	0,085	-0,285	0,304	0,218
	0,185	0,608	0,944	0,805	0,587	0,730	0,236	0,206	0,369
G_2		-0,007	-0,139	0,352	0,293	0,026	0,025	0,350	0,415
		0,978	0,571	0,140	0,224	0,917	0,920	0,142	0,077
G_3			-0,427	0,222	0,233	-0,307	0,427	0,462	0,429
			0,068	0,361	0,337	0,201	0,068	0,046	0,067
G_4				0,048	-0,041	0,518	-0,182	-0,352	-0,443
				0,844	0,868	0,023	0,455	0,140	0,058
G_5					0,937**	0,155	0,596**	0,478	0,717**
					0,000	0,525	0,007	0,038	0,001
G_6						0,121	0,685**	0,312	0,760**
						0,622	0,001	0,193	0,000
G_7							-0,012	-0,064	-0,185
							0,960	0,793	0,447
G_8								0,128	0,612**
								0,601	0,005
G_9									0,514
									0,024

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).

Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

F2. táblázat

Pearson-féle korrelációs együtthatók – társadalmi dimenzió, 2018/19
(Pearson's correlation coefficients – social sustainability, 2018/19)

	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}
T_1	0,358	0,512	0,122	0,135	-0,094	-0,045	-0,056	0,440	-0,225
	0,132	0,025	0,618	0,582	0,703	0,854	0,820	0,060	0,355
T_2		0,280	-0,025	0,133	-0,258	-0,090	0,098	0,224	0,142
		0,246	0,919	0,588	0,285	0,714	0,690	0,356	0,561
T_3			-0,021	0,715**	-0,078	-0,146	0,411	0,561	-0,014
			0,933	0,001	0,752	0,552	0,081	0,013	0,956
T_4				-0,059	-0,030	-0,382	-0,066	0,288	-0,462
				0,812	0,903	0,106	0,789	0,231	0,047
T_5					0,188	0,039	0,703**	0,451	0,093
					0,441	0,873	0,001	0,053	0,704
T_6						-0,171	-0,037	-0,364	0,139
						0,483	0,880	0,125	0,569
T_7							0,000	0,122	0,124
							1,000	0,618	0,614
T_8								0,368	0,035
								0,122	0,886
T_9									-0,122
									0,620

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).

Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

F3. táblázat

Pearson-féle korrelációs együtthatók – környezeti dimenzió, 2018/19
(Pearson's correlation coefficients – environmental sustainability, 2018/19)

	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}
K_1	0,128	0,248	0,224	-0,011	-0,292	0,253	-0,103	-0,179	0,307
	0,602	0,306	0,357	0,966	0,225	0,297	0,674	0,464	0,202
K_2		0,622**	0,502	0,075	0,207	-0,111	-0,141	-0,795**	-0,002
		0,004	0,028	0,760	0,395	0,650	0,566	0,000	0,994
K_3			0,319	0,136	-0,194	-0,074	-0,047	-0,499*	0,100
			0,183	0,580	0,426	0,765	0,848	0,030	0,683
K_4				0,140	-0,001	0,084	-0,145	-0,574	0,156
				0,568	0,996	0,733	0,554	0,010	0,522

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀
K ₅					0,027	0,411	0,150	-0,277	-0,436
					0,913	0,081	0,540	0,251	0,062
K ₆						0,207	-0,212	-0,221	-0,344
						0,394	0,383	0,363	0,149
K ₇							-0,125	0,021	-0,131
							0,609	0,933	0,592
K ₈								0,247	-0,155
								0,309	0,526
K ₉									0,059
									0,811

** A korreláció 0,01 szinten szignifikáns (kétoldali).
Megjegyzés. Az indikátorok jelentéséért lásd az 1. táblázatot.

F4. táblázat

Faktorsúlyok, 2018/19
(Factor weights, 2018/19)

Indikátor	Faktor		
	1.	2.	3.
Gazdaság			
<i>1 000 főre jutó szakmai, tudományos vállalkozások működő vállalkozásokhoz viszonyított aránya</i>	0,937	0,077	0,196
<i>1 000 főre jutó működő vállalkozások száma</i>	0,903	0,144	0,258
<i>1 000 főre jutó vendégéjszakák száma</i>	0,844	-0,160	-0,220
<i>Szja-alapot képező jövedelem</i>	0,784	-0,381	0,343
<i>1 000 nyugdíjasra jutó nyugdíjas egyéni vállalkozók száma</i>	-0,067	0,863	-0,158
<i>10 000 főre jutó kiskereskedelmi üzletek száma</i>	0,136	0,811	-0,005
<i>Pályakezdő munkanélküliek aránya</i>	0,428	-0,626	-0,267
<i>Tartós munkanélküliek aránya</i>	0,180	-0,047	0,924
Társadalom			
<i>1 000 főre jutó terheségmegszakítások száma</i>	0,921	0,105	-0,088
<i>Egy lakásra jutó internet-előfizetések száma</i>	0,869	-0,133	-0,071
<i>1 000 főre jutó halálozások száma</i>	0,702	0,534	0,024
<i>Értékesített lakóingatlanok négyzetméterára</i>	0,573	0,460	0,348
<i>Öregedési mutató</i>	0,064	0,840	0,259
<i>Vándorlási egyenleg</i>	0,034	0,745	-0,241
<i>1 000 főre jutó kulturális rendezvények száma</i>	0,040	0,010	-0,834
<i>1 000 főre jutó válások száma</i>	-0,016	0,032	0,826

(A táblázat folytatása a következő oldalon)

(Folytatás)

Indikátor	Faktor		
	1.	2.	3.
Környezet			
<i>NO₂-határértéket meghaladó napok éves aránya</i>	0,917	-0,121	-0,097
<i>Közösségi közlekedésben szállított utasok állandó népességhez viszonyított száma</i>	-0,898	0,169	-0,041
<i>Egy főre jutó vízfogyasztás</i>	0,728	0,265	-0,093
<i>Egy főre jutó energiafelhasználás</i>	0,699	0,102	0,221
<i>Kerékpárutak aránya</i>	0,117	-0,826	0,147
<i>Közutak terheltsége</i>	0,055	0,740	-0,001
<i>Szelektíven gyűjtött hulladék aránya</i>	-0,076	-0,200	0,904
<i>Egy főre jutó játszóterek, tornapályák, pihenőhelyek területe</i>	0,251	0,572	0,591

Irodalom

- ADEWUMI, A. S. – ONYANGO, V. – MOYO, D. – ALWAER, H. [2018]: A review of selected neighbourhood sustainability assessment frameworks using the Bellagio STAMP. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. Vol. 37. Issue 1. pp. 108–118. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-07-2018-0055>
- AMEEN, R. F. M. – MOURSHED, M. [2019]: Urban sustainability assessment framework development: The ranking and weighting of sustainability indicators using analytic hierarchy process. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 44. January. pp. 356–366. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.020>
- BARTUS G. [2013]: A fenntartható fejlődés fogalom értelmezésének hatása az indikátorok kiválasztására. *Statistikai Szemle*. 91. évf. 8–9. sz. 842–869. old.
- BRAULIO-GONZALO, M. – BOVEA, M. D. – RUÁ, M. J. [2015]: Sustainability on the urban scale: Proposal of a structure of indicators for the Spanish context. *Environmental Impact Assessment Review*. Vol. 53. July. pp. 16–30. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.03.002>
- BURDINE, J. D. – TAYLOR, D. E. [2018]: Neighbourhood characteristics and urban gardens in the Toledo metropolitan area: Staffing and voluntarism, food production, infrastructure, and sustainability practices. *Local Environment*. Vol. 23. Issue 2. pp. 198–219. <https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1397614>
- BUZÁSI, A. – JÄGER, B. S. [2020]: District-scale assessment of urban sustainability. *Sustainable Cities and Societies*. Vol. 62. November. No. 102388. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102388>
- DAWODU, A. – AKINWOLEMIWA, B. – CHESHMEHZANGI, A. [2017]: A conceptual re-visualization of the adoption and utilization of the pillars of sustainability in the development of neighbourhood sustainability assessment tools. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 28. January. pp. 398–410. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.11.001>

- FARINHA, F. – OLIVEIRA, M. J. – SILVA, E. M. – LANCA, R. – PINHEIRO, M. D. – MIGUEL, C. [2019]: Selection process of sustainable indicators for the Algarve Region – OBSERVE Project. *Sustainability*. Vol. 11. Issue 2. Paper No. 444. <https://doi.org/10.3390/su11072183>
- FELEKI, E. – VLACHOKOSTAS, C. – MOUSSIOPOULOS, N. [2018]: Characterisation of sustainability in urban areas: An analysis of assessment tools with emphasis on European cities. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 43. November. pp. 563–577. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.08.025>
- FLEISCHER T. [2019]: Városi mobilitás, közjavak, fenntarthatóság. *Közgazdasági Szemle*. LXVI. évf. Október. 1056–1072. old. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2019.10.1056>
- GAN, X. – FERNANDEZ, I. C. – GUO, J. – WILSON, M. – ZHAO, Y. – ZHOU, B. – WU, J. [2017]: When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators. *Ecological Indicators*. Vol. 81. October. pp. 491–502. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.05.068>
- GHELLERE, M. – DEVITOFRANCESCO, A. – MERONI, I. [2017]: Urban sustainability assessment of neighborhoods in Lombardy. *Energy Procedia*. Vol. 122. September. pp. 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.310>
- HAVASI É. [2017]: Az indikátorok, indikátorrendszerek jellemzői és statisztikai követelményei. *Statisztikai Szemle*. 85. évf. 8. sz. 678–689. old.
- HORVÁTH Zs. [2018]: Az önkormányzatok fenntarthatósági elemzése. *Economica*. 8. évf. 4/2. sz. 29–33. old. <https://doi.org/10.47282/ECONOMICA/2015/8/4/2/4583>
- HUANG, L. – ZHENG, W. – HONG, J. – LIU, Y. – LIU, G. [2020]: Paths and strategies for sustainable urban renewal at the neighbourhood level: A framework for decision-making. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 55. Paper No. 102074. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102074>
- KAUR, H. – GARG, P. [2019]: Urban sustainability assessment tools: A review. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 210. February. pp. 146–158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009>
- KONG, L. – LIU, Z. – WU, J. [2020]: A systematic review of big data-based urban sustainability research: State-of-the-science and future directions. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 273. Paper No. 123142. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123142>
- LIANG, X. – ZHANG, W. – CHEN, L. – DENG, F. [2016]: Sustainable urban development capacity measure – A case study in Jiangsu Province, China. *Sustainability*. Vol. 8. Issue 3. Paper No. 270. <https://doi.org/10.3390/su8030270>
- MACEDO, J. – RODRIGUES, F. – TAVARES, F. [2017]: Urban sustainability mobility assessment: Indicators proposal. *Energy Procedia*. Vol. 134. October. pp. 731–740. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.569>
- MÁLOVICS GY. – VÁN H. [2008]: Az ökológiai fenntarthatóság és a regionális versenyképesség összefüggései. *Tér és Társadalom*. 22. évf. 2. sz. 21–30. old.
- MARQUEZ-BASTELLEROS, M.-J. – MORA-LÓPEZ, L. – LLORET-GALLEGO, P. – SUMPER, A. – SIDRACH-DE-CARDONA, M. [2019]: Measuring urban energy sustainability and its application to two Spanish cities: Malaga and Barcelona. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 45. February. pp. 335–347. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.044>
- MARVUGLIA, A. – HAVINGA, L. – HEIDRICH, O. – FONSECA, J. – GAITANI, N. – RECKIEN, D. [2020]: Advances and challenges in assessing urban sustainability: An advanced bibliometric review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 124. Paper No. 109788. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109788>

- MAURYA, S. P. – SINGH, P. K. – OHRI, A. – SINGH, R. [2020]: Identification of indicators for sustainable urban water development planning. *Ecological Indicators*. Vol. 108. Paper No. 105691. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105691>
- MERINO-SAUM, A. – HALLA, P. – SUPERTI, V. – BOESCH, A. – BINDER, C. R. [2020]: Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives. *Ecological Indicators*. Vol. 119. Paper No. 106879. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106879>
- MISZLIVETZ F. – MÁRKUS E. [2013]: A Kraft-index – kreatív városok – fenntartható vidék. *Vezetéstudomány/Budapest Management Review*. 44. évf. 9. sz. 2–21. old.
- MOROKE, T. – SCHOEMAN, C. – SCHOEMAN, I. [2019]: Developing a neighbourhood sustainability assessment model: An approach to sustainable urban development. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 48. Paper No. 101433. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101433>
- NEMZETI FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI TANÁCS [2019]: *A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia harmadik előrehaladási jelentése 2017–2018*. https://www.nfft.hu/documents/1238941/0/NFFS_3EHJ+%282%29.pdf/87c5fb03-47c4-13a6-868b-e86653443d08?t=1614158888806
- PILI, S. – GRIGORIADIS, E. – CARLUCCI, M. – CLEMENTE, M. – SALVATI, L. [2017]: Towards sustainable growth? A multi-criteria assessment of (changing) urban forms. *Ecological Indicators*. Vol. 76. May. pp. 71–80. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.01.008>
- RAJAONSON, J. – TANGUAY, G. A. [2017]: A sensitivity analysis to methodological variation in indicator-based urban sustainability assessment: A Quebec case study. *Ecological Indicators*. Vol. 83. December. pp. 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.050>
- RAMA, M. – GONZÁLEZ-GARCIA, S. – ANDRADE, E. – MOREIRA, M. T. – FEIJOO, G. [2020]: Assessing the sustainability dimension at local scale: Case study of Spanish cities. *Ecological Indicators*. Vol. 117. Paper No. 106687. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106687>
- SDOUKOPOULOS, A. – PITSIAVA-LATINOPOULOU, M. – BASBAS, S. – PAPAIOANNOU, P. [2019]: Measuring progress towards transport sustainability through indicators: Analysis and metrics of the main indicator initiatives. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 67. February. pp. 316–333. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.11.020>
- SHARIFI, A. [2020]: Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. *Ecological Indicators*. Paper No. 107102. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107102>
- SHI, Y. – GE, X. – YUAN, X. – WANG, Q. – KELLETT, J. – LI, F. – BA, K. [2019]: An integrated indicator system and evaluation model for regional sustainable development. *Sustainability*. Vol. 11. Issue 7. Paper No. 2183. <https://doi.org/10.3390/su11072183>
- SZABÓ J. – KISSFAZEKAS K. – BABOS A. [2019]: Co-housing és városi fenntarthatóság – piaci és közösségi többlakásos fejlesztések helyválasztása a fenntarthatóság tükrében. *Építés – Építéstudomány*. 47. évf. 3–4. sz. 383–403. old. <https://doi.org/10.1556/096.2019.007>
- SZENNYAY Á. [2019]: A települései zöldterületek jelentőségének, fenntarthatóságának vizsgálata. *Multidiszciplináris kihívások, sokszínű válaszok*. 7. évf. 2. sz. 69–80. old.
- TAN, F. – LU, Z. [2016]: Assessing regional sustainable development through an integration of nonlinear principal component analysis and Gram Schmidt orthogonalization. *Ecological Indicators*. Vol. 63. April. pp. 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.018>

- TÓTH G. [2014]: *Térinformatika a gyakorlatban közgazdászoknak*. Miskolci Egyetem. Miskolc. <https://gtk.uni-miskolc.hu/files/6405/Terinfo.pdf>
- VALKÓ G. – KOVÁCS I. – FARKASNÉ FEKETE M. [2018]: A fenntartható mezőgazdaság kompozit indikátorai. *Statisztikai Szemle*. 96. évf. 8–9. sz. 862–891. old. <https://doi.org/10.20311/stat2018.08-09.hu0862>
- VARGÁNÉ CSOBÁN K. [2005]: A turizmus fenntarthatóságának értékelése. *Agrártudományi Közlemények*. 16. évf. Különszám. 414–421. old.
- VERMA, P. – RAGHUBANSHI, A. S. [2018]: Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. *Ecological Indicators*. Vol. 93. October. pp. 282–291. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.007>
- YANG, Z. – YANG, H. – WANG, H. [2020]: Evaluating urban sustainability under different development pathways: A case study of the Beijing-Tianjin-Hebei region. *Sustainable Cities and Society*. Vol. 61. Paper No. 102226. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102226>

Internetes források

- KSH (KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL): *Tájékoztatósi adatbázis. Szakstatisztikák témák szerint*. <http://statinfo.ksh.hu/Stainfo/themeSelector.jsp?lang=hu>
- KSH: *Területi atlasz – Térképes Interaktív Megjelenítő Alkalmazás*. https://www.ksh.hu/teruletiatlasz_timea
- TEIR (ORSZÁGOS TERÜLETFEJLESZTÉSI ÉS TERÜLETRENDEZÉSI INFORMÁCIÓS RENDSZER): *Helyzet-Tér-Kép*. <https://www.teir.hu/helyzet-ter-kep/>
- TEIR: *Interaktív elemző*. https://www.teir.hu/rqdist/main?rq_app=tdm_nd&rq_proc=main