Területi Statisztika

Közzététel: 2018. december 19.

A tanulmány címe:

Területi különbségek a megyei jogú városok energiafelhasználásában – II. rész

Szerzők:

Nagy Zoltán Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, E-mail: regnzo@uni-miskolc.hu

Sebestyén Szép Tekla Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar,

E-mail: regtekla@uni-miskolc.hu

Szendi Dóra Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, E-mail: regszen@uni-miskolc.hu

<https://doi.org/10.15196/TS580601>

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

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

„Forrás: Területi Statisztika c. folyóirat 58. évfolyam 6. számában megjelent, Nagy Zoltán – Sebestyén Szép Tekla – Szendi Dóra által írt Területi különbségek a megyei jogú városok energiafelhasználásában – II. rész c. tanulmány”

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

Területi különbségek a megyei jogú városok energiafelhasználásában – II. rész

Regional Disparities in the Hungarian Urban Energy Consumption – Part 2

Nagy Zoltán

Miskolci Egyetem,
Gazdaságtudományi Kar,
Világ- és Regionális
Gazdaságtan Intézet
E-mail:
regnzozo@uni-miskolc.hu

Sebestyén Szép Tekla

Miskolci Egyetem,
Gazdaságtudományi Kar,
Világ- és Regionális
Gazdaságtan Intézet
E-mail:
regstekla@uni-miskolc.hu

Szendi Dóra

Miskolci Egyetem,
Gazdaságtudományi Kar,
Világ- és Regionális
Gazdaságtan Intézet
E-mail:
regszdor@uni-miskolc.hu

Kulcsszavak:

AR-Gini, Theil-index,
energiafelhasználás,
megyei jogú városok,
egyenlőtlenség,
smart city

Tanulmányunk második része a városi energiafelhasználás (az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás, az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyisége, az egy főre jutó földgázfogyasztás és az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége) területi egyenlőtlenségeire koncentrált. Míg az első részben az okos város fogalmára összpontosítottunk, különös tekintettel annak összetevőire, addig a második részben az okos környezet főkomponenst vizsgáljuk. Bemutatjuk a Theil-index és a területi alapú (*area based*), másnéven AR-Gini index részletes matematikai levezetését, illetve számszerűsítjük a mutatókat. Az utolsó fejezetben összegezzük eredményeinket és következtetéseket fogalmazunk meg.

A kiszámított Theil-index és a területi alapú Gini-index alapján megállapítható, hogy jelentős térbeli különbségek nem tapasztalhatók. A Theil-index komponensei (a csoporton belüli egyenlőtlenségi komponens és a csoportok közötti egyenlőtlenségi komponens) felhívják a figyelmet a földgázfogyasztással és az egy főre jutó villamosenergia-fogyasztással kapcsolatos csoporton belüli különbségekre. Ezek az eltérések fontosabbak, mint a csoportok közötti egyenlőtlenségi elemek értékei. Eredményeinkből nem lehet arra következtetni, hogy a siker, vagyis az "elitkategóriába" tartozás jelentős változást generálna a megyei jogú városok villamosenergia- és gázfelhasználásában.

This paper is the second part of a comprehensive study, which focuses on the regional disparities of urban energy use (electricity consumption per capita, residential electricity consumption per household, natural gas consumption per capita, residential natural gas consumption per household) in Hungary. While in the first part, we focused on the term ‘smart city’, with special regard to its components, in the second part, the dimension (principal component) of the smart environment is examined, and the Theil and area-based AR-Gini indices are calculated. In the last chapter, the results are summarised and conclusions are made.

Based on the Theil and Gini indices, there are no significant spatial differences. The Theil index components (within-group inequality component and between-group inequality component) raise the attention to within-group differences related to natural gas consumption and electricity consumption per capita. These disparities are more important than the values of the between-group inequality components. Based on the results, we cannot conclude that success, that is, belonging to the ‘elite’ category causes significant changes in the urban electricity and natural gas consumption patterns.

Keywords:

AR-Gini and Theil indices,
energy consumption,
towns with country rights
inequality,
smart city

Beküldve: 2018. április 19.

Elfogadva: 2018. június 21.

Módszertan, felhasznált adatok

Theil-index

Conceição és Ferreira (2000) módszertani leírásukban amellet érvelnek, hogy az egyenlőtlenségek nemcsak individuumok, hanem csoportok esetében is mérhetőek. Tanulmányunkban a csoportképzés történhet akár területi alapon, nem, iskolai végzettség, városi vs. vidéki népesség vagy akár jövedelmi decilisek szerint is. Amennyiben a csoportokat területi alapon képezzük, akkor arra keressük a választ, hogy az adott indikátoroknál milyen területi különbségek tapasztalhatók. A Theil-index a területi egyenlőtlenségek mérésének gyakori eszköze (Zhang et al. 2011, Alcantara–Duro 2004, Andrei et al. 2016, Sinha 2015).

A Theil-index a dekompozíciós módszerekhez hasonlóan két komponensből tevődik össze, a csoportok közötti, illetve a csoporton belüli variancia komponensből. Az adott komponens azt mutatja meg, hogy feltételezve a többi tényező változatlanságát, mennyivel járult volna hozzá az adott összetevő az eredményváltozó alakulásához. Zhang és szerzőtársai (2011) alapján a Theil-index képlete a következő:

$$T(I) = \sum_i y_i \ln\left(\frac{\bar{I}}{I_i}\right)$$

ahol egy adott év vonatkozásában y_i az i . város részesedése a vizsgálatba bevont városok összes bruttó jövedelméből; $\bar{I}$ az adott fajlagos energetikai indikátor átlaga a vizsgálatba bevont városoknál; I_i az adott fajlagos energetikai indikátor az i . városnál; $\ln$ természetes alapú logaritmus. Zhang és szerzőtársai (2011) kutatásához hasonlóan mi is fajlagos adatokat vonunk be a számításokba.

$$T(I) = T_B(I) + T_W(I)$$

ahol: $T_B(I)$ a csoportok közötti variancia komponens, míg $T_W(I)$ a csoporton belüli variancia komponens.

$$T_B(I) = \sum_g y_g * \ln\left(\frac{\bar{I}}{\bar{I}_g}\right)$$

ahol y_g a g . városcsoport részesedése a vizsgálatba bevont városok összes bruttó jövedelméből; $\bar{I}_g$ az adott fajlagos energetikai indikátor a g . városcsoportban.

$$T_W(I) = \sum_g \sum_i y_g * y_{i,g} * \ln\left(\frac{\bar{I}_g}{I_{i,g}}\right)$$

ahol: $y_{i,g}$ az i . város részesedése a g . városcsoport összes bruttó jövedelméből; $I_{i,g}$ a g . városcsoportban az i . város esetében a fajlagos energetikai indikátor értéke. Amennyiben a Theil-index értéke 0, akkor tökéletes az egyenlőség, ha az értéke 1, teljes egyenlőtlenség áll fenn.

A hazai megyei jogú városok csoportosításának számos irodalma található meg Magyarországon (Lengyel 1999, Beluszky–Győri 2004). Tanulmányunkban Rechnitzer et al. (2014) cikkét idézzük. A szerzők az innovációs klaszterek vizsgálata során arra a következtetésre jutottak, hogy Magyarországon a 23 megyei jogú városból 17 ún. „elitkategóriába” sorolható (Pécs, Sopron, Miskolc, Szeged, Szolnok, Szekszárd, Kaposvár, Kecskemét, Szombathely, Debrecen, Eger, Zalaegerszeg, Veszprém, Nyíregyháza, Győr, Dunaújváros és Székesfehérvár), míg 6 nem szerepel ebben a kategóriában (Békéscsaba, Érd, Hódmezővásárhely, Nagykanizsa, Salgótarján és Tatabánya). Az elitkategóriát, vagyis a kiemelkedő adottságokkal rendelkező városcsoportot „humán és innovációs szempontból kiemelkedő adottsággal rendelkező”, „komplex szerkezetű regionális központok erős gazdasági potenciállal”, „kutatás-fejlesztés- és felsőoktatás-orientált” térségi központok alkotják (117–119. old.). A Theil-indexnél a komponensek számításához megtartjuk ezt a csoportbesorolást.

AR-Gini index

A Lorenz-görbe elsősorban a társadalmi egyenlőtlenségek bemutatására alkalmas grafikai eszköz, amit az elmúlt években már nemcsak a jövedelmek és a kiadások, hanem a területi egyenlőtlenségek mérésére és ábrázolására is alkalmaztak (Dollman et al. 2015, Finn et al. 2009, Steinberger J. et al. 2010b). Az egységoldalú négyzetben elhelyezett görbe a kumulált relatív gyakoriságok függvényében ábrázolja a kumulált relatív értékösszegeket. Amennyiben a görbe egybeesik a négyzet átlójával, akkor az az egyenlőtlenség hiányára utal (a vizsgált mennyiségi ismerv területi eloszlása egyenletes). E logikát követve minél távolabb helyezkedik el a görbe az átlótól, annál nagyobbak a diszparitások. A Gini-index a Lorenz-görbe és a négyzet átlója által bezárt terület nagyságát méri, nagyságából következtetni lehet az egyenlőtlenség mértékére (Nemes Nagy 2005).

A területi alapú Gini-index (*area based Gini-index*) vagy másnéven AR-Gini index alkalmazása hozzájárulhat a területi egyenlőtlenségek hatóerőinek feltárásához. Számos területen alkalmazzák: energiaforrások, energiafelhasználás (Wiedenhofer et al. 2013), különböző környezeti károk (savasodás, ózonréteg elvékonyodása, emisszió, eutrofizáció, klímaváltozás), illetve anyagáramok (Steinberger J. et al. 2010b) életciklus szemléletű (bölcsőtől a sírig) vizsgálatának gyakori eszköze.

Az AR-Gini koefficiens a hagyományos Gini-indextől két szempontból különbözik: egyrészt a mérés valamilyen fizikai mértékegységben (nem monetárisan) kifejezett erőforrás-felhasználásban fennálló egyenlőtlenségekre irányul, másrészt a számítás területi alapon történik, nem pedig háztartási vagy individuális szinten (1. táblázat).

1. táblázat

Az AR-Gini és a Gini-index összehasonlítása

Comparison of the AR-Gini and Gini indices

Megnevezés	AR-Gini	Gini
Számítás alapja	Területi egység	Egy főre vagy egy háztartásra vetítve
Számítás tárgya	Erőforrás-felhasználás	Jövedelem, vagyon, kiadás (pénzben kifejezett indikátor)

Forrás: Druckman–Jackson (2008) alapján saját szerkesztés.

Druckman–Jackson (2008) alapján a Gini-koefficiens számítása jövedelmi egyenlőtlenségeknél az alábbiak szerint történik:

$$G = \frac{1}{2n^2\eta} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |y^i - y^j|$$

ahol y^i és y^j az i . és j . háztartás jövedelmét jelenti, η az átlagos jövedelem és a háztartások száma n . Az AR-Gini esetében y^i és y^j az i . és j . területi egység átlagos erőforrás-felhasználását jelenti (jelen esetben ez a villamosenergia-felhasználás, illetve

a gázfogyasztás), η az összes területi egység átlagos erőforrás-felhasználása és a területi egységek száma n .

Eredmények

Budapestnél és a 23 megyei jogú városnál – továbbiakban a 24 vizsgált város – elvégzett elemzéseink alapján kijelenthető, hogy hazánk energiafelhasználásában nem tapasztalhatók jelentős különbségek a vidéki területek, illetve a vizsgálatba bevont városok energiafelhasználása között. A KSH (2018) adatai szerint, míg 2015-ben a 24 vizsgált városban a népesség 37,5%-a élt, addig a háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyiségének 37,3%-a, gáz mennyiségének 40,4 %-a összpontosult oda. Ugyanakkor felmerül a kérdés, hogy a 24 vizsgált város energiafelhasználásában milyen különbségek tapasztalhatók, összefüggésbe hozható-e a városok sikeressége (Rechnitzer et al. 2014 által meghatározott „elitkategóriába” tartozás – ezt bővebben a Theil-index alfejezetben fejtettük ki) a városok energiafelhasználásával. Vagyis az elért energiahatékonyság, az energiafogyasztás csökkenése hozzájárulhat-e egy város fejlődéséhez, sikerességéhez, illetve a fejlettebb, sikeresebb városok társadalma hatékonyabban, tudatosabban használja-e az energiaforrásokat.

Az 1–4. ábráknál berajzolt függőleges, illetve vízszintes vonalak jelzik az adott indikátoroknál a 24 vizsgált város egyszerű számtani átlagát, kiemelve, hogy a belföldi jövedelemnél, illetve a gáz- és villamosenergia-felhasználásnál átlag alatti vagy átlag feletti értékekkel rendelkezik a vizsgált település. Minden ábrán a városok négy jól elkülöníthető csoportja különböztethető meg: a jobb felső negyedbe tartozók átlag feletti egy főre jutó belföldi jövedelemmel rendelkeznek, és ezzel párhuzamosan az energiafelhasználásuk is átlag feletti. Valószínűsíthető, hogy ez a csoport áll a legkevésbé fenntartható pályán (megjegyezzük, hogy kevés indikátort kapcsoltunk a vizsgálatba ahhoz, hogy messzemenő következtetéseket vonjunk le belőlük). A jobb alsó negyedbe tartozók átlag feletti belföldi jövedelemmel bírnak, de tudatosabbak, az energiafelhasználásuk átlag alatti. A bal felső negyedbe 2–3 város tartozik, átlag alatti belföldi jövedelemmel rendelkeznek, de az energiafogyasztásuk átlag feletti, ami nem nevezhető fenntarthatónak. A bal alsó negyedben lévő városok belföldi jövedelme elmarad az átlagtól, ezzel párhuzamosan az energiafelhasználásuk is.

Az 1. ábra mutatja az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás és az egy főre jutó belföldi jövedelem alakulását a vizsgált városokban 2015-ben. Jellemzően azok a városok kerültek a jobb alsó negyedbe, melyek erős szolgáltató szektorral rendelkeznek, az ipari szektorban – Kecskemét kivételével – kevésbé vannak jelen az energaintenzív ágazatokban. A jobb felső negyedben találhatók a hazai járműgyártás, könnyűipar, illetve egyéb feldolgozóipari alágazatok képviselői (Tatabánya, Győr, Szombathely, Székesfehérvár), ami indokolja az átlag feletti egy főre jutó villamosenergia-felhasználást. Kecskemét vélhetően azért nem szerepel a jobb felső negyedben, mert ott történt legutóbb autógyártási beruházás, feltehetően a legújabb és

leghatékonyabb technológia alkalmazásával (Molnár 2013). A bal alsó negyedbe a leépült nehézipar képviselői, a korábbi mezővárosok, kereskedővárosok találhatók, átlag alatti belföldi jövedelemmel és egy főre jutó villamosenergia-felhasználással. Miskolc az egyetlen város, mely a bal felső negyedben található, vagyis átlag feletti az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás, míg az egy főre jutó belföldi jövedelem átlag alatti. Ez a nehézipari örökséggel, a szerszámgépgyártás (az ágazatban jelen lévő nagyszámú vállalat) jelentőségével, továbbá – megítélésünk szerint – a városban található közintézményekkel magyarázható. Miskolcon működik Magyarország egyik legnagyobb kórháza (Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Központi Kórház és Egyetemi Oktatókórház), a város regionális központként funkcionál számos közigazgatási szerv esetében (egy részük leromlott állapotú, energiapazarló épületben működik), illetve az itt található egyetem műszaki karai energiaintenzív műhelyekkel, illetve speciális gépekkel rendelkeznek (1. ábra).

1. ábra

Az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás (kilowattóra) és az egy főre jutó összes belföldi jövedelem (forint), 2015

Electricity consumption per capita (kWh) and total domestic income per capita (HUF), 2015

Megjegyzés: Dunaújváros kiugró értékkel rendelkezett, ezért elhagytuk az adatsorból.

Forrás: KSH (2018) adatai alapján saját szerkesztés.

2. ábra

Az egy főre jutó gázfelhasználás (köbméter) és az egy főre jutó összes belföldi jövedelem (forint), 2015

Natural gas consumption per capita (m³) and total domestic income per capita (HUF), 2015

Forrás: KSH (2018) adatai alapján saját szerkesztés.

Az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó, háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyiségénél inkább az egyéni fogyasztói szokások szerepe a jelentősebb, ugyanis ez esetben a gazdaság szerkezetében fennálló különbségek kevésbé meghatározóak. A hazai megyei jogú városok jelentős részének az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó villamosenergia-felhasználása átlag körüli. 15 százalékpontot meghaladó az eltérés Dunaújváros, Nagykanizsa, Zalaegerszeg, Budapest, Érd, és Győr esetében. Utóbbi három városnál az átlag feletti belföldi jövedelem átlag feletti villamosenergia-felhasználással párosul, mely a magasabb életszínvonallal (és életminőséggel) magyarázható (3. ábra).

3. ábra

Az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó, háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyisége (kilowattóra) és az egy főre jutó belföldi jövedelem (forint), 2015

Residential electricity consumption per household (kWh) and domestic income per capita (HUF), 2015

Forrás: KSH (2018) adatai alapján saját szerkesztés.

Amennyiben az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyiségét vizsgáljuk (4. ábra) – hasonlóan a háztartások villamosenergia-felhasználásához – kijelenthető, hogy a vizsgálatba bevont városok jelentős részének energiafelhasználása átlag körüli. 15 százalékpontot meghaladó az eltérés Dunaújváros, Kaposvár, Miskolc, Szeged, Salgótarján, Érd, Szekszárd és Tatabánya esetében. Ez utóbbi négy város átlag feletti gázfogyasztási értékekkel rendelkezik (egy háztartás vonatkozásában), ami Salgótarján kivételével átlag feletti jövedelemmel párosul.

4. ábra

Az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége (köbméter) és az egy főre jutó belföldi jövedelem (forint), 2015

Residential natural gas consumption per household (m^3) and domestic income per capita (HUF), 2015

Forrás: KSH (2018) adatai alapján saját szerkesztés.

Az 5. és a 6. ábra a Lorenz-görbe alakulását mutatja, ami megerősíti a duál-mutató elemzésénél leírtakat. Az egyes városoknál az egy főre jutó összes belföldi jövedelemnél a legkisebbek a társadalmi egyenlőtlenségek (a diszparitások szinte nem változtak 2010 és 2015 között), illetve esetükben az egy főre jutó gázfelhasználás és az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége is csökkent 2015-ben.

5. ábra

A Lorenz-görbe alakulása a 24 vizsgált városban az egy főre jutó összes szolgáltatott vezetékes gáz mennyisége alapján (átszámítás nélkül, ezer köbméter), 2010, 2015

Lorenz curve of natural gas consumption per capita in the 24 Hungarian towns examined (without conversion, thousand m³), 2010, 2015

6. ábra

A Lorenz-görbe alakulása a 24 vizsgált városban az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége alapján (átszámítás nélkül, ezer köbméter), 2010, 2015

Lorenz curve of residential natural gas consumption per household in the 24 Hungarian towns examined (without conversion, thousand m³), 2010, 2015

Megjegyzés az 5. és a 6. ábrához: A Gini-koefficiens értékei 2010-ben, illetve 2015-ben a következők: az egy főre jutó gázfelhasználás esetében 0,22, illetve 0,15; az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz esetében 0,16, illetve 0,13; az egy főre jutó összes belföldi jövedelem esetében egyaránt 0,07.

Az egy főre jutó belföldi jövedelem, illetve az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó, háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyiségénél a társadalmi különbségek nem változtak 2010-ben és 2015-ben. Ugyanakkor az egy főre jutó villamosenergia-felhasználásnál a diszparitások kismértékű növekedése figyelhető meg, a Gini-koefficiens értéke 2010-ben 0,24, 2015-ben 0,28 volt (ez azonban még nem utal kiugróan magas egyenlőtlenségre). A 24 vizsgált városnál a Lorenz-görbe végén jelentkező ugrást (vagyis a kiugróan magas fajlagos villamosenergia-felhasználást) Dunaújváros váltotta ki (7. ábra). Ez ellentétes a duál-mutatónál kifejtettel, valószínű, hogy a rezsicsökkentési program által elindított folyamat mérsékelte a diszparitások növekedésének ütemét (ez okozhatja, hogy míg a duál-mutató csökkenést mutat, addig az AR-Gini növekedést).

7. ábra

A Lorenz-görbe alakulása a 24 vizsgált városban az egy főre jutó szolgáltatott villamos energia mennyisége alapján, 2010, 2015

Lorenz curve of electricity consumption per capita
in the 24 Hungarian towns examined, 2010, 2015

Megjegyzés: a Gini-koefficiens értékei 2010-ben, illetve 2015-ben a következők: az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás esetében 0,24, illetve 0,28; az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott villamos energia esetében egyaránt 0,10; az egy főre jutó összes belföldi jövedelem esetében egyaránt 0,07.

A Theil-index eredményei (2. táblázat) a villamosenergia-felhasználásnál összhangban vannak a Gini-index alapján levont következtetésekkel. Míg az egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó, háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyiségénél nem mutathatók ki területi különbségek, addig az egy főre jutó villamosenergia-felhasználásra jutó értékek alapján kismértékű, időben növekvő területi egyenlőtlenségek azonosíthatók. Utóbbi mutató esetében a csoporton belüli különbségek a meghatározóak.

A gázfelhasználásnál a Theil-értékek (2. táblázat) szintén megerősítik a Gini-koefficiens eredményeit, csökkenő területi különbségek azonosíthatók mindkét kategóriában (egy főre jutó gázfelhasználásnál, köbméter és az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyiségénél, köbméter). A Theil-index komponensei ezeknél a mutatóknál a csoporton belüli különbségekre hívják fel a figyelmet, melyek jelentősebbek, mint a csoportok közötti variancia komponens értékei. Ez alapján nem jelenthető ki, hogy a siker, „az elitkategóriába tartozás” jelentős változást generálna a megyei jogú városok villamosenergia- és gázfelhasználásában.

2. táblázat

A Theil-index alakulása a 24 vizsgált város villamosenergia-felhasználása és gázfogyasztása alapján, 2010-ben és 2015-ben

Theil index of electricity and gas consumption in the 24 Hungarian towns examined, 2010, 2015

Mutató	Év	Theil-index	Csoportok közötti variancia komponens (TB(I))	Csoporton belüli variancia komponens (TW(I))
Egy főre jutó gázfelhasználás, köbméter	2010	0,097 100	–0,001 –1	0,098 101
	2015	0,018 100	–0,018 –96	0,036 196
Egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége, köbméter	2010	0,104 100	0,037 35	0,068 65
	2015	0,047 100	0,040 84	0,007 16
Egy főre jutó villamosenergia-felhasználás, kilowattóra	2010	0,111 100	–0,024 –22	0,135 122
	2015	0,125 100	–0,030 –24	0,155 124
Egy háztartási villamosenergia-fogyasztóra jutó, háztartások részére szolgáltatott villamos energia mennyisége, kilowattóra	2010	0,00 100	0,02 2	–0,02 –2
	2015	0,00 100	0,01 1	–0,01 –1

A jelenség (vagyis, hogy a sikeres és a kevésbé sikeres városok lakossági energiafelhasználásában nem azonosíthatók jelentős különbségek) egyrészt a visszapattanó hatással, másrészt a magas humán fejlettségi indexszel (HDI) magyarázható. Előbbi Sorrell (2009) értelmezése szerint „egy gyűjtőfogalom, melyet mindazon jelenségekre, mechanizmusokra használunk, melyek csökkentik az energiahatékonyság-növekedés hatására bekövetkező potenciális energiamegtakarítást” Sorrell et al. 2009, (1457. old.).

A visszapattanó hatás azt mutatja meg, hogy az energiahatékonyság-javulás eredményeként mennyivel nő pótlólagosan a lakosság energiafelhasználása, a potenciális energiamegtakarítás hány százaléka vész el. Madlener–Alcott (2009) tanulmánya szerint a közvetlen visszapattanó hatás nagysága hosszú távon 10–30% közé tehető. Korábbi kutatásunk (Sebestyén Szép, 2013) szerint ez Kelet-Közép-Európában a lakossági energiafelhasználás esetében 1990 és 2009 között 15% körül alakult. Véleményünk szerint ez a vizsgálat szempontjából kiemelkedő fontosságú és magyarázatot adhat arra, hogy miért nem mutatható ki szignifikáns különbség a vizsgált városok energiafelhasználásában. Valószínűleg a gazdagabb, sikeresebb (magasabb egy főre jutó bruttó belföldi jövedelemmel rendelkező) városokban a lakosok több és modernebb (és energiahatékonyabb) eszközt vásárolnak. Jobb kazánnal (és változatlanul gázzal) fűtenek, míg a szegényebb és kevésbé sikeres városokban a lakosság jelentős része (a növekvő energiaárakkal összefüggésben) az elmúlt években áttért a fatüzelésre. Tehát a magasabb jövedelemmel rendelkező városokban élők több eszközt (elsősorban elektronikai és háztartási eszközöket) használnak, de azok újabbak és hatékonyabbak, kisebb az energiafelhasználásuk. Ezzel szemben a szegényebb (alacsonyabb egy főre jutó bruttó belföldi jövedelemmel rendelkező) városokban élők kevésbé engedhetik meg maguknak a háztartási eszközök cseréjét (vannak példaértékű programok például mosógépeknél), illetve újak vásárlását. Így a két folyamat ellensúlyozza egymást: a gazdagabbak többet használnak, de hatékonyabban, a szegények kevesebbet, de magasabb energaintenzitással.

Számos tanulmány foglalkozik az energiafelhasználás és az egyes országok (általában a HDI-vel is számszerűsített) fejlettsége közötti kapcsolat vizsgálatával (Arto et al. 2016, Steinberger–Timmons Toberts 2010a, Martínez–Ebenhack 2008, Dias et al. 2006, Pasternak 2001). Kiemelik, hogy 0,7–0,9-es értékű HDI-vel jellemezhető országok energiafelhasználása hasonló mintázatot követ, jelentősebb mértékű növekedés a 0,9-es érték felett következik be. Pasternak (2001) tanulmányában arra a következtetésre jutott, hogy a legalább 0,9-es HDI értékkel rendelkező országok között nem találunk olyat, ahol az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás kisebb lenne, mint 4000 kilowattóra, illetve azok az országok, ahol az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás eléri legalább az 5000 kilowattórát, ott a HDI minden esetben magasabb a 0,9-es értéknél. Az említett publikációk országos szinten vizsgálják a leírt kapcsolatot, ugyanakkor az alacsonyabb területi szintek (elsősorban városok) elemzése egyelőre hiányos, ami egyrészt az elérhető adatok szűkösségével, másrészt módszertani problémákkal magyarázható. Ha az előbb kifejtett összefüggésből indulunk ki, akkor valószínű, hogy hasonló folyamat tapasztalható városi szinten is. Vagyis egy bizonyos fejlettségi szint felett – amit a 24 vizsgált város is elér – már nem várható az egy főre jutó energiafelhasználás növekedése (a magyar HDI 2015-ben 0,836 az UNDP (2018) alapján). A fejlődés, a „sikeresség” elválík a pótlólagos anyagfelhasználástól, és – részben a Kuznets-görbe alapján – bekövetkezik a dematerializáció. Ezt támasztja alá Csák (2015, 80. old.) megállapítása is, miszerint „a fogyasztók világa – beleértve a lehetőségeket is – homogén, azaz jellemzően az hatá-

rozza meg egy terület fogyasztását, hogy mennyire intenzív az ott folyó tevékenység”. Bár kétségtávol az energiafelhasználás átalakulóban van, a fenntartható energiaátmenet (sustainable energy transition) még ezen is változtathat.

Összegzés

Tanulmányunk első részében 24 város (Budapest és a 23 megyei jogú város) gáz- és villamosenergia-felhasználásának térbeli eloszlását vizsgáltuk 2010-ben és 2015-ben, egyszerűbb, a területi polarizáltság mérésére alkalmas statisztikai eszközökkel, második részben pedig a Theil-index és a területi alapú (area based), másnéven AR-Gini index segítségével. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az okos városok környezeti komponensében mennyire hangsúlyosak a területi differenciák a magyar megyei jogú városok között. Eredményeink alapján megállapíthatjuk:

1. Hazánk energiafelhasználásában nincsenek jelentős különbségek a vidéki területek, illetve a vizsgált 24 város energiafelhasználása között.
2. A 24 vizsgált városnál az egy főre jutó, és az egy háztartásra jutó villamosenergia-, illetve gázfelhasználás esetében nem mutathatók ki jelentős területi különbségek. Ezek a területi különbségek – az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás kivételével – jellemzően csökkentek 2010-ről 2015-re.
3. A Theil-index komponensei a gázfelhasználásnál (egy főre jutó gázfelhasználás, köbméter, illetve az egy háztartási gázfogyasztóra jutó háztartások részére szolgáltatott gáz mennyisége, köbméter) és az egy főre jutó villamosenergia-felhasználásnál elsősorban a csoporton belüli különbségekre hívták fel a figyelmet, melyek jelentősebbek, mint a csoportok közötti variancia komponens értékei.
4. Nem mutatható ki, hogy a siker, „az elitkategóriába tartozás” jelentős változást generálna a vizsgált városok villamos energia- és gázfelhasználásában.
5. A megyei jogú városoknál pozitív összefüggés mutatható ki az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás (kilowattóra) és az egy főre jutó belföldi jövedelem alakulása, valamint az egy főre jutó gázfogyasztás és az egy főre jutó belföldi jövedelem alakulása között.

Összességében azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az okos környezet főkomponens vizsgált indikátorai (villamosenergia- és gázfogyasztás) esetében nem mutathatók ki jelentős területi különbségek a megyei jogú városok között.

Köszönetnyilvánítás

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

IRODALOM

- ALCANTARA, V.–DURO, J. A. (2004): Inequality of energy intensities across OECD countries: a note *Energy Policy* 32 (11): 1257–1260. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00095-8](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00095-8)
- ANDREI, T.–OANCEA, B.–RICHMOND, P.–DHESI, G.–HERTELIU, C. (2016): Decomposition of the inequality of income distribution by income types – Application for Romania *Entropy* 19 (430): 1–12. <https://doi.org/10.3390/e19090430>
- ARTO, I.–CAPELLÁN-PÉREZ, I.–LAGO, R.–BUENO, G.–BERMEJO, R. (2016): The energy requirement of a developed world *Energy for Sustainable Development* 33: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2016.04.001>
- BELUSZKY, P.–GYÓRI, R. (2004): Fel is út, le is út... Városaink településhierarchiában elfoglalt pozícióinak változásai a 20. században *Tér és Társadalom* 18 (1): 1–41.
- CSÁK, L. (2015): Energiapolitika: minden területi szinten *Tér és Társadalom* 29 (4): 79–89. <https://doi.org/10.17649/tet.29.4.2645>
- DIAS, R. A.–MATTOS, C. R.–BALESTIERI, J. A. P. (2006): The limits of human development and the use of energy and natural resources *Energy Policy* 34 (9): 1026–1031. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.09.008>
- DRUCKMAN, A.–JACKSON, T. (2008): Measuring resource inequalities: The concepts and methodology for an area-based Gini coefficient *Ecological Economics* 65 (2): 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.013>
- LENGYEL, I. (1999): Mérti a mérhetetlent? A megyei jogú városok vizsgálata többdimenziós skálázással *Tér és Társadalom* 13 (1-2): 53–73. <https://doi.org/10.17649/TET.13.1-2.512>
- MADLENER, R.–ALCOTT, B. (2009): Energy rebound and economic growth; A review of the main issues and research needs *Energy* 34 (3): 370–376. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2008.10.011>
- MARTÍNEZ, D. M.–EBENHACK, B. W. (2008): Understanding the role of energy consumption in human development through the use of saturation phenomena *Energy Policy* 36 (4): 1430–1435. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.12.016>
- MOLNÁR, E. (2013): Egy dinamikus iparág foglalkoztatási hatásainak földrajzi aspektusai: a magyarországi autóipar esete *Területi Statisztika* 53 (4): 322–339.
- NEMES NAGY J. (2005): *Regionális elemzési módszerek. 3. fejezet: Területi egyenlőtlenségek* ELTE Regionális Földrajzi Tanszék MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest.

- PASTERNAK, A. D. (2001): *Global energy futures and human development: a framework for analysis* Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA.
- RECHNITZER, J.–PÁTHY, Á.–BERKES, J. (2014): A magyar városhálózat stabilitása és változása *Tér és Társadalom* 28 (2): 105–127. <https://doi.org/10.17649/TET.28.2.2623>
- SEBESTYÉNNÉ SZÉP, T. (2013): Energiahatékonyság: áldás vagy átok? *Területi Statisztika* 53 (1): 54–68.
- SINHA, A. (2015): Inequality of carbon intensities across OECD countries *Energy Procedia* 75: 2529–2533. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.275>
- SORRELL, S. (2009): Jevons' Paradox revisited: The evidence for backfire from improved energy efficiency *Energy Policy* 37: 1456–1469. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.12.003>
- STEINBERGER, J. K.–TIMMONS TOBERTS, J. (2010a): From constraint to sufficiency: the decoupling of energy and carbon from human needs, 1975–2005 *Ecological Economics* 70 (2): 425–433. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.014>
- STEINBERGER, J. K.–KRAUSMANN, F.–EISENMENGER, N. (2010b): Global patterns of materials use: A socioeconomic and geophysical analysis *Ecological Economics* 69 (5): 1148–1158. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.12.009>
- WIEDENHOFER, D.–LENZEN, M.–STEINBERGER, J. K. (2013): Energy requirements of consumption: Urban form, climatic and socio-economic factors, rebounds and their policy implications *Energy Policy* 63: 696–707. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.035>
- ZHANG, L.–YANG, Z.–LIANG, J.–CAI, Y. (2011): Spatial Variation and distribution of Urban Energy Consumptions from Cities in China *Energies* 4: 26–38. <https://doi.org/10.3390/en4010026>

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- CONCEIÇÃO, P.–FERREIRA, P. (2000): The Young Person's Guide to the Theil Index: Suggesting Intuitive Interpretations and Exploring Analytical Applications UTIP Working Paper Number 14, https://utip.lbj.utexas.edu/papers/utip_14.pdf (letöltve: 2018. június 21.)
- DOLLMAN, R.–KAPLAN, G.–LA CAVA, G.–STONE, T. (2015): *Household economic inequality in Australia* Research Discussion Paper, Reserve Bank of Australia, Sydney. https://gregkaplan.uchicago.edu/sites/gregkaplan.uchicago.edu/files/uploads/dollman_kaplan_lacava_stone.pdf (letöltve: 2018. június 21.)
- FINN, A.–LEIBBRANDT, M.–WOOLARD, I. (2009): *Income & expenditure inequality: analysis of the NIDS Wavv 1 dataset*. Discussion Paper 5. National Income Dynamics Study <http://www.nids.uct.ac.za/publications/discussion-papers/wave-1-papers/96-nids-discussion-paper-no05/file> (letöltve: 2018. június 21.)
- KSH (2018): *Tájékoztatási adatbázis* <http://statinfo.ksh.hu/Stainfo/haDetails.jsp?query=kshquery&lang=hu>
- UNDP (2018): HDI Country Profiles – Hungary <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/HUN>