

E-CONOM

Online tudományos folyóirat
Online Scientific Journal

Tanulmányok a gazdaság- és társadalomtudományok területéről
Studies on the Economic and Social Sciences



E-CONOM

Online tudományos folyóirat | Online Scientific Journal

Főszerkesztő | Editor-in-Chief
JUHÁSZ Lajos

Kiadja | Publisher
Soproni Egyetem Kiadó |
University of Sopron Press

A szerkesztőség címe | Address
9400 Sopron, Erzsébet u. 9., Hungary
e-conom@uni-sopron.hu

A kiadó címe | Publisher's Address
9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4., Hungary

Szerkesztőbizottság | Editorial Board
CZEGLÉDY Tamás
JANKÓ Ferenc
KOLOSZÁR László
SZÓKA Károly

Tanácsadó Testület | Advisory Board
BÁGER Gusztáv
BLAHÓ András
FÁBIÁN Attila
FARKAS Péter
GILÁNYI Zsolt
KOVÁCS Árpád
LIGETI Zsombor
POGÁ TSA Zoltán
SZÉKELY Csaba

Technikai szerkesztő | Technical Editor
TAKÁCS Eszter

A szerkesztőség munkatársa | Editorial Assistant
DURGULA Judit

ISSN 2063-644X



Tartalomjegyzék I Table of Contents

| | |
|--|----|
| NAGY Zita Barbara – KISS Livia Benita A jövedelem differenciálódás megjelenésének vizsgálata tartalomelemzéssel tudományos online full-text adatbázisokban <i>The Examination of the Appearance of Income Inequality with Content Analysis in Scientific On-line Full-text Databases</i> | 3 |
| HORVÁTH Júlia Borbála Intermentality <i>Az intermentálisitás</i> | 16 |
| DURKÓ Emília – HUZSVAI László – CSIPKÉS Margit Városi és vidéki háztartások villamosenergia fogyasztásának modellezése Magyarországon <i>Electricity Consumption of Hungarian Households According to Settlement Size</i> | 28 |
| RAFIEI Arman Az Iráni Iszlám Köztársaság bankjai és az egy főre jutó GDP összefüggései <i>A 2007–2009-es gazdasági válság aranyra gyakorolt hatása</i> <i>Links Between the Banks of the Islamic Republic of Iran and the GDP per Capita</i> | 42 |
| KOVÁCS Tamás – VARGA Imre Mennyit ér egy pénzérme? <i>What is the Value of a Coin?</i> | 51 |
| NAGY Balázs Regionális különbségek a Kárpát-medencében <i>Regional Disparities in the Carpathian Basin</i> | 62 |
| SÁPINÉ DUDUK Ildikó Vállalati versenyképességi tényezők az üzleti tevékenységben <i>Corporate Competitiveness Factors in Business Activity</i> | 77 |
| BERTALAN Laura – HEGEDÜS Judit A városi szétterülés problémaérzékelése és kezelése a hazai városokban – egy kérdőíves felmérés alaperedményei <i>Perception and politics of urban sprawl in Hungarian towns: basic data of a questionnaire survey</i> | 94 |

DURKÓ EMÍLIA¹ – HUZSVAI LÁSZLÓ² – CSIPKÉS MARGIT³

Városi és vidéki háztartások villamosenergia fogyasztásának modellezése Magyarországon

Dolgozatunkban hiánypótló munkát végeztünk a magyarországi energiafogyasztási viszonyokat modellezve, melyben nagy hangsúlyt fektettünk a jelenlegi településszerkezetre. A reprezentatív kutatásban a háztartások villamosenergia-fogyasztását vizsgáltuk a különböző településkategóriákban lineáris regressziós modellel. Megállapítottuk, hogy a legfeljebb 20 000 fős településeken (község, kisváros) magasabb az átlagos fogyasztás, mint a 20 000 főnél nagyobb településeken (középváros, nagyváros). Számos település extrém adatot produkált, melynek leggyakoribb okai véleményünk szerint különböző eredetű hálózati veszteségekben, vagy a turizmusban keresendő. Tanulmányunkban kiszámítottuk, hogy egy fő átlagosan 3,6-4 GJ háztartási villamos energiát fogyaszt, a különböző településkategóriákban, amely évente egy magyar háztartásnak 73-94 ezer forint költséget jelent. A településkategóriák közül csak a középvárosokban igazolható statisztikailag a nagyobb lélekszámú települések szerényebb fajlagos háztartási áramfogyasztása.

Kulcsszavak: villamosenergia-fogyasztás, energia költség, település, háztartások
JEL-kódok: O13, P18, P28, R20

Electricity Consumption of Hungarian Households According to Settlement Size

In our paper we fill a gap by developing a model of relationships existing within Hungary's energy consumption patterns, in which we place great emphasis on the country's current settlement structure. In the representative research we examined household energy consumption in various settlement categories with a linear regression model. We established that in settlements with populations up to 20 000 inhabitants (communities, small towns) the average consumption is higher than in settlements over 20 000 (medium-sized towns, cities). Many settlements produced extreme results, the most frequent reasons for which were, in our opinion, network losses for various reasons, or tourism. In our study we calculated that one individual consumes approximately 3.6-4 GJ of household electrical energy annually, which represents an annual expenditure of 73-94 000 Forints for a Hungarian household. Of the settlement categories, it is only the medium-sized towns which can demonstrate statistically a more moderate household electricity consumption than larger settlements.

Keywords: electrical energy consumption, energy cost, settlement, households
JEL Codes: O13, P18, P28, R20

¹ A szerző az Ihrig Károly Doktori Iskola abszolvált hallgatója (durkoemilia AT gmail.com).

² A szerző a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karának egyetemi docense (huzsvai.laszlo AT econ.unideb.hu).

³ A szerző a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Karának egyetemi adjunktusa (csipkes.margit AT econ.unideb.hu).

Bevezetés, célok

A fenntartható fejlődés törekvéseinek középpontjában egyre inkább az energiagazdálkodás áll. A közgazdaságtanból jól ismert neoklasszikus modellnek manapság gyakran emlegetik a hátrányaként, hogy semleges tényezőként kezeli az energiát. Az energiát, amely számos kutató szerint (Aqeel–Butt, 2001; Al-Iriani, 2006; Chen et al., 2006; Shahbaz et al., 2010) közvetett módon a gazdasági növekedés mozgató rugója, közvetlenül pedig nap, mint nap több millió ember háztartásában nélkülözhetetlen a civilizált körülményekhez. A villamosenergia-fogyasztástól a gazdasági növekedés felé mutató oksági kapcsolat arra enged következtetni, hogy a villamos energia expanzív politikáját érdemes összeegyeztetni az ország gazdasági teljesítményének céljaival.

Dolgozatunkban egy úttörő jellegű, reprezentatív kutatás első szakaszát mutatjuk be. Magyarország összes településének villamosenergia-fogyasztási adatain épülő modellünkben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az egy főre eső háztartási villamosenergia-fogyasztás szignifikánsan különbözik-e a vidéki és városi lakók között. Kiszámítottuk, hogy egy átlagos magyar háztartás mennyivel fogyaszt több vagy kevesebb villamos energiát, ha kis-, közép-, vagy nagyvárosban, illetve vidéken él, és a fogyasztás mekkora költséget ró rájuk. Megneveztük azokat a településeket, amelyeknél kiugró fogyasztási adatokkal talákoztunk, és magyarázatot kerestünk a jelenségre.

A KSH adatgyűjtéséből világosan kiderül, hogy a nagyobb települések általában (nagyvárosok, főváros) magasabb GDP-termelő képességgel bírnak, alacsonyabb a munkanélküliségi ráta, és magasabb az életszínvonal (KSH, 2015). Ez alapján a nagyobb, városi településeken élők háztartásában, a mai kor igényeit kielégítő informatikai, háztartási, szórakoztató-elektronikai cikkek átlagosan gyakrabban, és nagyobb számban fordulhatnak elő, és több villamosenergiát fogyasztanak, mint az iménti mutatókban rendszerint alacsonyabban teljesítő, kisebb falvakban. Másrészt ezek a berendezések korszerűbbek, energiatakarékosak, így lehet, hogy összességében kevesebb a villamosenergia-igényük, mint a szegényebb településeken, szegényebb családok korszerűtlen, áramfaló háztartási gépeinek, berendezéseinek.

Közvetített célunk a fentebbi kérdések megválaszolásán túl megállapítani, hogy magyarországi bizonyítékok alapján a városok terjedése mint urbanizációs folyamat milyen képet vetít előre a háztartások villamosenergia-fogyasztására, amennyiben statisztikailag bizonyíthatóan befolyásolja azt.

Szakirodalmi feldolgozás

A 21. századi felgyorsult népességnövekedés többek között a városok számának és nagyságának növekedésével is jár. A városi területeket, azok terjedését gyakran azonosítják a globális emisszió fő okozójaként (Hoornweg et al, 2011). A globális energiafogyasztás 70%-a városokban történik (Seto et al, 2014), és ezeken a városi területeken realizálódik a globális szén-dioxid kibocsátás közel 80%-a lakossági energiafelhasználás, a közlekedési és a szolgáltató szektor révén (Duren–Miller, 2012; UNPEP, 2014; del Pablo-Romero et al, 2015). Mára már a Föld lakóinak több mint a fele városban él, a városi népesség növekedési üteme pedig több mint kétszerese az össznépség növekedésének.

A világ több területén gyors urbanizáció megy végbe. Az 1800-as években még csak a világ lakosainak 2%-a élt városban, száz évvel később is csak 15%-a. 1950-ben az emberek 30%-a volt városi, 50 évvel később viszont már a világ populációjának több mint fele él urbanizált területen, 2014-ben pedig már az 54%-a. 2050-re 70%-os részarányt jósolnak a város javára. Vagyis mintegy 100 év alatt megfordul a világon a város-vidéki lakosok aránya, ami nemcsak az urbanizált területek százalékos gyarapodásában, hanem a városok növekedésében is tetten érhető. A gyors globális urbanizáció óriási gazdasági, társadalmi, és környezeti hatá-

sokkal jár. Jelen tanulmányban elsősorban ezen hatások egyikét, az energiafogyasztásra gyakorolt hatást mutatjuk be bővebben.

Az urbanizáció terjedése bizonyítottan hat az erőforrások felhasználására és az üvegházhatású gázok kibocsátására. Az energiafogyasztást befolyásoló tényezők vizsgálatakor nem lehet figyelmen kívül hagyni a népesség növekedését: a népesség 1%-os gyarapodása az energiafogyasztást 0,445%-kal emeli (*Batliwala–Reddy, 2003*), ami egybevág *Huang et al (2008)*, illetve *Islam et al (2013)* megállapításaival.

Számos tanulmányban (*Li et al (2011)*, *Liu (2009)*, *Zhang és Lin (2012)*, *Wang et al (2013)* és *Parshall et al (2010)*) fedeztek fel kapcsolatot az energiafogyasztás és az urbanizáció között. Úgy vélik, a városiasodás az egyik fő meghatározója Kína és az Egyesült Államok energiafogyasztásának. *York et al (2003)* szintén megállapította, hogy az urbanizáció hatással van az energiafogyasztásra, sőt, a szén-dioxid-kibocsátásra is. Hasonló eredményre jutott a fejlődő országok vizsgálatakor *Jones (1991)*, Kína kapcsán pedig *Wei et al. (2007)*, az Ázsiai csendes-óceáni térségben *Zhao–Schroeder (2010)* számolt be ilyen eredményekről.

A szakirodalom a villamosenergia-fogyasztás és a gazdasági növekedés közötti hatások széleskörű vizsgálatokról tanúskodik, inkonzisztens eredményekkel. *Shahbaz–Lean (2012)* szerint a villamosenergia-fogyasztás hozzájárul a gazdasági növekedéshez, és az idősorok között kétirányú oksági kapcsolat létezik. *Shahbaz et al (2013)* számításai szerint az urbanizáció csökkenti a gazdasági növekedést. *Michieka–Fletcher (2012)* úgy véli, nincsen kapcsolat a két változó között. *Liu (2009)* az urbanizáció villamosenergia-fogyasztást növelő hatására talált bizonyítékot. Az urbanizációt gyakran tekintik proxy változónak az energiához való hozzáférésben (*Halicioglu, 2007*).

Az urbanizáció az energiafogyasztást egy ország fejlettségének különböző szakaszaiban – melyet az egy főre eső GNP-vel mérnek – másként befolyásolja. Az alacsony jövedelmű országokban, mint például Banglades, India és Nigéria, az energiafogyasztást csökkenti. A közép-és magas jövedelmű országokban az urbanizáció és az energiafogyasztás között pozitív a kapcsolat, de a hatás erősebb a magas jövedelmű országokban, mint a közepes jövedelemmel rendelkezőknél (*Poumanyong–Kaneko, 2010*). A szerzők Magyarországot is vizsgálták a közepes jövedelmű országok között, így szerintük hazánkban a városok gyarapodása növeli az energiafogyasztást.

Magyarország területén napjainkban összesen 3154 település található, melyből 346 városi rangú. Nem volt ez azonban mindig így. 1900-ban az ország jelenlegi területén mindössze 42 város feküdt (Budapestet is beleértve). A század végére a városok száma megduplázódott, és a következő évtizedekben felgyorsult a városi rangok odaítélésének folyamata. Eleinte az a szempont érvényesült, hogy a sűrűbben lakott településeket emeljék városi rangra. A későbbiekben azonban egyre szabadabbá és kevésbé kvantitatívva vált az elvárási küszöb. 2000 után a háromezer fő alatti lélekszámú települések aránya nőtt meg az új városok körében (*Mandora.hu, 2013*).

Az urbanizáció folyamata Magyarországot sem mellőzte az elmúlt évtizedek példái szerint (*Gerse–Szilágyi, 2015*). *Beluszky–Győri (2006)* úgy véli, miután a településhálózat lassú reagálású rendszer, ez a számbeli sokasodás nehezen hihető, pontosabban olyan kérdéseket vet fel, mint például a városként nyilvántartott települések „valódi” városok? Megfelelnek a településtudomány vagy a geográfia városokkal szemben támasztott követelményrendszerének?

A városok számának növekedése azonban nem eredményezte a városi funkciókat betöltő települések számának lényeges emelkedését (*Beluszky–Győri, 2006*), noha mint a kelet-közép-európai urbanizáció jellemző vonásaként felgyorsult a falusi térségek városiasodása (*Kovács, 2009*). A magyarországi urbanizáció sajátossága, hogy nem csak a városokba költözés révén nő a városi lakosság száma, hanem a várossá nyilvánítással is. A várossá nyilvánított települések száma és átlagos népességük fokozatosan csökkent az elmúlt évtizedekben (*Varossanyilvanitas.hu*).

A rendszerváltástól 1999-ig tartó várossá nyilvánítási etapban az új városok átlagos népességszáma kisebb hullámzásokkal, de szinte alig csökkent (8968 főről 8029-re). A következő évtizedben várossá lettek az előrelépés pillanatában átlagosan 5827, míg a legutóbbi szériában (2013. év) már csak 5330 fős átlagnépességgel rendelkeztek (*Pirisi–Trócsányi, 2015*).

A tudományos területen sokak érdeklődési köre az urbanizáció és az energiafelhasználás vizsgálata. Sokan kutatják, milyen kapcsolat valószínűsíthető a két tényező között, és milyen hatásokat indukál. A vizsgált irodalmak rávilágítottak, hogy a városok térnyerésével együtt járhat az energiafogyasztás növekedése, noha nem tekinthetünk el a vizsgált területi egység egyéb jellemzőitől, mint például a lakónépesség nagyságától vagy a jövedelmi helyzettől. A szakirodalmi áttekintésben a magyarországi villamosenergia-fogyasztást vizsgálóval nem találkoztunk.

Anyag és módszer

A településkategóriák meghatározása

Jogilag ma ötféle településkategória létezik Magyarországon: község, nagyközség, város, megyei jogú város, főváros. A nagyközségi címet korábban a legalább háromezer lakosú nagyközségi tanácsok használhatták, később pedig már a háromezer fős lélekszám elérése is elegendő volt. Korábban csak nagyközségeket nyilváníthattak várossá, viszont a helyi önkormányzatokról szóló *2011. évi CLXXXIX. törvény* szerint városi cím adható annak a községi önkormányzatnak, amely térségi szerepet tölt be, és fejlettsége eléri az átlagos városi szintet – akár alacsony lélekszámmal is.

A *KSH (2015) Településhierarchia* c. számában a települések 2014. január 1-jei jogállásából indultak ki. A településhálózat két nagy csoportját – városok és községek – népesség-nagyság-kategóriák alapján szerették volna tovább bontani, azonban azzal a problémával találkozott, amivel munkánk során mi is, hogy az egyes csoportokat (nagyváros, középváros stb.) a szakirodalom más-más értékhatárok között említi, nincs egységes álláspont például a középváros minimális és maximális népességére vonatkozóan. Éppen ezért nem a népességszám alapján, hanem funkcionális megközelítésben vizsgálva az alábbi kategóriákat képezte: aprófalvak, falvak, alsófokú központok, középfokú központok, felsőfokú központok, főváros.

Szilágyi–Gerse (2015) szintén ezeket a kategóriákat képezte. A városok funkció szerinti kategorizálásához 10 fő tényezőt vettek számításba, köztük például a népességszámot, a munkaerő-megtartás és -vonzás, valamint a gazdasági potenciált. Megállapításuk szerint a komplex mutató által felállított rangsoruk nem különbözik nagymértékben a népesség szerinti sorrendtől, a két mutató közötti korrelációs együttható értéke 0,998. Véleményük szerint ez evidens, hiszen a férőhelyek, az igénybevétel szükségszerűen összhangban van a települések népesség számával.

A tanulmányban az ország településszerkezetéhez és közigazgatási funkcióihoz mérten a népességszám alapján kialakult hierarchia szerint képeztük a kategóriákat (*1. táblázat*).

1. táblázat: Településkategóriák meghatározása lakónépességszám szerint

| Településkategória | Népességszám alapján kialakult hierarchia (fő) |
|--------------------------------------|--|
| község | <5 000 |
| kisváros | 5 000 - 20 000 |
| középváros | 20 000 - 100 000 |
| nagyváros | 100 000 - 1 000 000 |
| metropolisz (továbbiakban: Budapest) | >1 000 000 |

Forrás: Térport, 2011

A településkategóriákhoz tartozó lakosság számát lakónépességként definiáltuk. A lakónépesség az adott területen lakóhellyel rendelkező, de másutt tartózkodási hellyel nem rendelkező személyek, valamint az ugyanezen a területen tartózkodási hellyel rendelkező személyek együttes száma (KSH, 2015). Tehát a ténylegesen adott településen életvitel szerűen élők fogyasztási adataival kalkuláltunk.

A modell összeállítása

A háztartási villamosenergia-fogyasztás alakulását vizsgáljuk annak függvényében, hogy az adott háztartás mekkora településen, azaz melyik településkategóriában működik. A városi és vidéki háztartásoktól hasonló eredményeket várunk, mert habár különböznek olyan mutatókban, melyek befolyásolhatják a fogyasztási magatartásukat, úgy véljük, ezek a hatások kiegyenlítik egymást. Gudipudi et al (2016) szerint a lakosságszám és a népsűrűség mutató jó eszköze lehet a város funkciói és azok fenntarthatóságának vizsgálatára.

Hipotézisünk szerint az egy főre eső háztartási villamosenergia-fogyasztásban nincs változás a lakosság számának növekedésével. Független attól, hogy városban vagy vidéken él a fogyasztó.

Lineáris regressziós modellt építettünk, melynek ismert felírása:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

ahol β_0 konstans, az a pont ahol a regressziós egyenes metszi az y tengelyt, és β_1 a változó súlya, azt fejezi ki, hogy x egységnyi változása mekkora növekedést idéz elő y becslésében. A becslés csak tökéletes kapcsolat esetén lenne hibamentes ($r=1$ vagy $r=-1$), ezért tartalmaz bizonytalanságot, fehér zajt. A modellünk ez alapján:

$$\hat{A}RAM_t = f(LAK_t) + \varepsilon_t$$

ahol a 2014-es egy főre eső háztartási villamosenergia-fogyasztás alakulását magyarázzuk ($\hat{A}RAM_t$) a lakosság számával (LAK_t). A lakosság számát településkategóriák szerint csoportosítottuk a „népességszám alapján kialakult hierarchia” szerint. A modellt az R statisztikai programmal vizsgáltuk.

A kiugró adatok szűrése

Az elemzésben talákoztunk kiugróan alacsony-és magas adatokkal, melyek torzíthatják az eredményeket. Ezt úgy küszöböltük ki, hogy az értékeket standardizáltuk, és a standard normális eloszlás 1,64 abszolút értékénél kisebbeket kizártuk.

2. táblázat: Kiugró értékű háztartási villamosenergia-fogyasztású települések 2014-ben

| Község (n=184) | Kisváros (n=22) | Középváros (n=6) |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| Ábrahámhegy | Alsónémedi | Dunaharaszti |
| Alsóörs | Aszód | Kazincbarcika |
| Alsószenterzsébet | Balatonalmádi | Ózd |
| Arló | Balatonfüred | Szentendre |
| Aszófő | Balatonlelle | Tata |
| Badacsonytomaj | Bugyi | Vecsés |
| Badacsonytördemic | Dömsöd | - |
| ... | ... | - |
| Zsennye | Tiszalúc | - |
| Zsujta | Tiszaújváros | - |

Forrás: Saját számítás

Ezek szűrése után a községek száma 184-gyel, a kisvárosok száma 22-vel, a középvárosoké 6-tal csökkent, míg az egyébként is kevés településből álló, nagyvárosok kategória száma nem változott (2. táblázat).

Az energiaköltség számítása

A villamos energia fogyasztói egységárát kilowattórában határozzák meg, ezért az eredetileg GJ-ban használt adatokat kWh-ra átváltottuk. 1 GJ 277,7777778 kWh-nak felel meg.

A villamosenergia fogyasztói árának meghatározásakor az EON ajánlásait beépítettük. Az ár fogyasztástól függően két részből áll (EON, 2016):

- 35,33 Ft/kWh 1320 kWh-ig,
- 37,76 Ft/kWh 1320 kWh feletti részre, illetve függ a csúcs- és völgyidőszaki áramfogyasztás nagyságától is:
- 43,44 Ft/kWh
- 32,80 Ft/kWh.

Mindezek figyelembe vételével 40 Ft/kWh energiaárral számolunk. Feltételezzük, hogy az 1 320 kWh óra feletti fogyasztás is jellemző a lakossági fogyasztók villamosenergia-igényére, és számolunk a csúcs-és völgyidőszakbeli árammal is.

A háztartások költségeinek számításának másik eleme az egy háztartásban élők száma. Ezt a KSH országos átlaga (2,3 fő/háztartás) helyett saját magunk határoztuk meg településkategóriánként a háztartási villamosenergia fogyasztók számának és a település lakónépesség számának ismeretében. Így az egy háztartásban élők száma az egy villanyóra jutó fők számával egyezik meg, és a költségek meghatározásába beépítettük az adott kategóriára jellemző személyek számát.

$$\text{Egy villanyóra jutó lakosok száma} = \frac{\text{lakónépesség száma (fő)}}{\text{háztartási villamosenergia fogyasztók száma (db)}}$$

A háztartási villamosenergia fogyasztók száma azoknak a háztartásoknak a száma, amelyek villamosenergia szolgáltatásban részesülnek, és fogyasztásukat háztartási árszabással külön-külön számolják el.

Eredmények

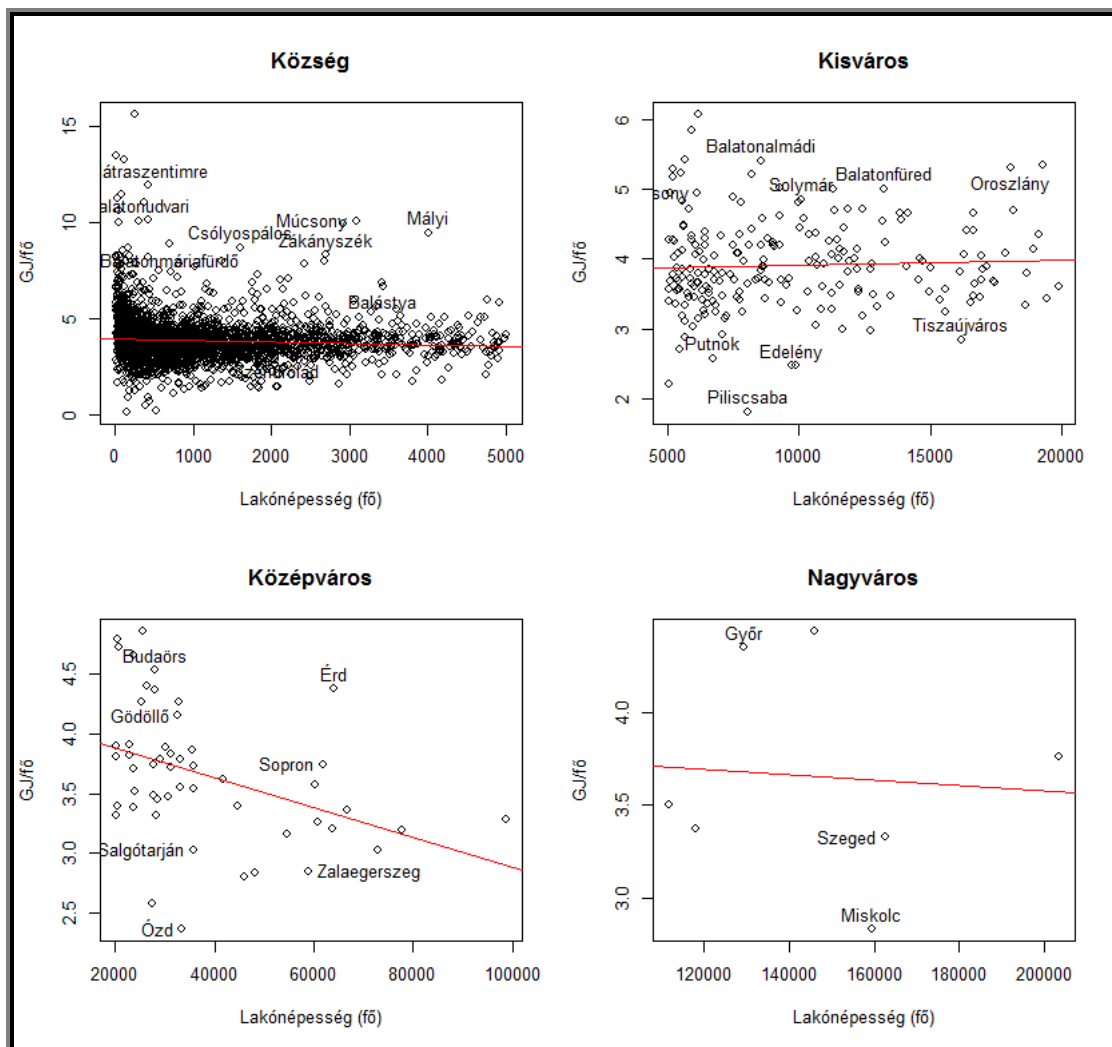
A háztartási villamosenergia-fogyasztás alakulása falvakban vs. városokban

Magyarországon egy ember átlagosan kiadásainak több mint egy ötödét költi energiadíjakra. A legfrissebb KSH jelentés szerint Magyarországon az egy főre jutó havi kiadások egy adott háztartásban 8,9%-kal nőttek 2015-ben az előző évhez képest, és átlagosan ez az összeg 74 608 Ft-ot jelent (MTI, 2016). Ebből az összegből a kiadások 23%-át, azaz 16 595 Ft-ot a lakásfenntartásra és energiadíjakra költötték. Ezért is tartjuk fontosnak a kategórián belül egy jelentős tétel, a villamosenergia piacának vizsgálatát Magyarországon.

Az 1. ábrán Magyarország településeinek egy főre eső éves háztartási villamosenergia-fogyasztása (GJ/fő) látható a módszertani fejezetben ismertetett településkategóriánként (község, kisváros, középváros, nagyváros), kivéve az egyetlen metropoliszt, Budapestet, aminek a fogyasztási adatait és az abban bekövetkezett változásokat a későbbiekben tárgyaljuk. Arra várunk választ, hogy a lakónépességszám változásának következtében hogyan alakul az egy főre eső háztartási áramfogyasztás a községekben, kis-, közép-és nagyvárosokban. Az ábrán jelölt pontok a kiugró, kategóriákra nem jellemző értékek közül nevesítik a legnagyobb szórásúakat, a piros vonal pedig az illesztett regressziós egyenes.

A legkevesebb lélekszámú településkategóriában, a községekben (0-5 000 fő) változó-konyak az adatok. Az 1000 fő alatti községekben az áramfogyasztás különösen széles határok között szóródik, az 500 főnél kisebb lakosságú falvakban pedig az egy főre eső áramfogyasz-

tás egyedülállóan a 10 GJ-t is megközelíti. Itt találunk két szélsőséges fogyasztási adatot, a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei, egymástól mindössze 100 kilométerre fekvő település esetén: Zsujtán szélsőségesen alacsony, mindössze 0,16 GJ/fő, míg a hasonló lakónépességű Borsodgeszten az egy főre eső áramfogyasztás 15,6 GJ/fő. A 2 000 fő feletti falvak fogyasztási adatai homogénnek tekinthetők, közülük Karácsond, Múcsony és Mályi esetében mérhető a kiugróan magas, 10 GJ-os érték.



1. ábra: Magyarország településeinek háztartási villamosenergia-fogyasztása 2014-ben

Forrás: Saját számítás KSH, 2016 alapján

Az 5 000-20 000 fő lakónépességű kisközségek fajlagos áramfelhasználása 2-6 GJ/fő közé tehető, kivételt képez ez alól alacsony értékeivel Tiszalúc és Piliscsaba települések. Kirívóan magas áramfogyasztású település alig van ebben a településkategóriában. A kategóriára jellemző legmagasabbat, 6 GJ-hoz közelít Mórahalmon és Aszódon mérték.

A középvárosokhoz tartozó települések (20 000-200 000 fő) magasabb lakónépesség mellett alacsonyabb egy főre eső villamosenergia-felhasználást mutatnak. A 20 000-30 000 fős városok legnagyobb háztartási energia fogyasztói Dunaharaszti, Szentendre és Vécés. Két Borsod-Abaúj-Zemplén megyei város (Kazincbarcika és Ózd) mutatja a kategória legalacsonyabb értékét (2,5 GJ/fő).

Magyarországon mindössze hét nagyváros található. Az eddigi településkategóriáknál a magasabb lélekszám hatását nehezebb általánosan jellemezni a kevés településszám miatt.

Miskolcon a legkevesebbet (2,83 GJ/fő), Győrben (4,34 GJ/fő) és Pécsen (4,43 GJ/fő) pedig a legtöbb háztartási villamos energiát fogyasztják.

Láthatjuk, hogy a fogyasztásban különösen magas adatok, és nagy különbségek a községekben tapasztalhatók, valamint a lakónépesség számának előre haladtával egyre szűkebb intervallumba helyezhető az egyébként egyre kisebb áramfogyasztás.

Átlagos háztartási villamosenergia-fogyasztás vizsgálata

Az előző fejezetben részletesen bemutattuk a magyarországi települések háztartási fogyasztási adatait, ezúttal a településkategóriánkénti átlagos fogyasztásra fókuszáltunk.

Magyarország településein az egy főre eső átlagos háztartási villamosenergia-fogyasztás határok között változott 2014-ben, számításaink szerint mégis meglepően hasonló az egyes településkategóriákban. A 3. táblázatban a főbb mutatók láthatók: a településkategóriákra jellemző, egy főre eső átlagos háztartási villamosenergia-fogyasztás és azok szórása. A közép-és nagyvárosokban kevesebb áram fogy a háztartásokban, mint a kisebb településeken.

3. táblázat: Főbb mutatók (GJ/fő)

| Mutatók/ kategóriák | Község | Kisváros | Középváros | Nagyváros | Budapest |
|----------------------------|--------|----------|------------|-----------|----------|
| megfigyelések száma (db) | 2883 | 212 | 51 | 7 | 1 |
| átlagos fogyasztás (GJ/fő) | 3,90 | 3,91 | 3,66 | 3,65 | 4,04 |
| szórás | 1,09 | 0,63 | 0,56 | 0,57 | - |

Forrás: Saját számítás KSH, 2016 alapján

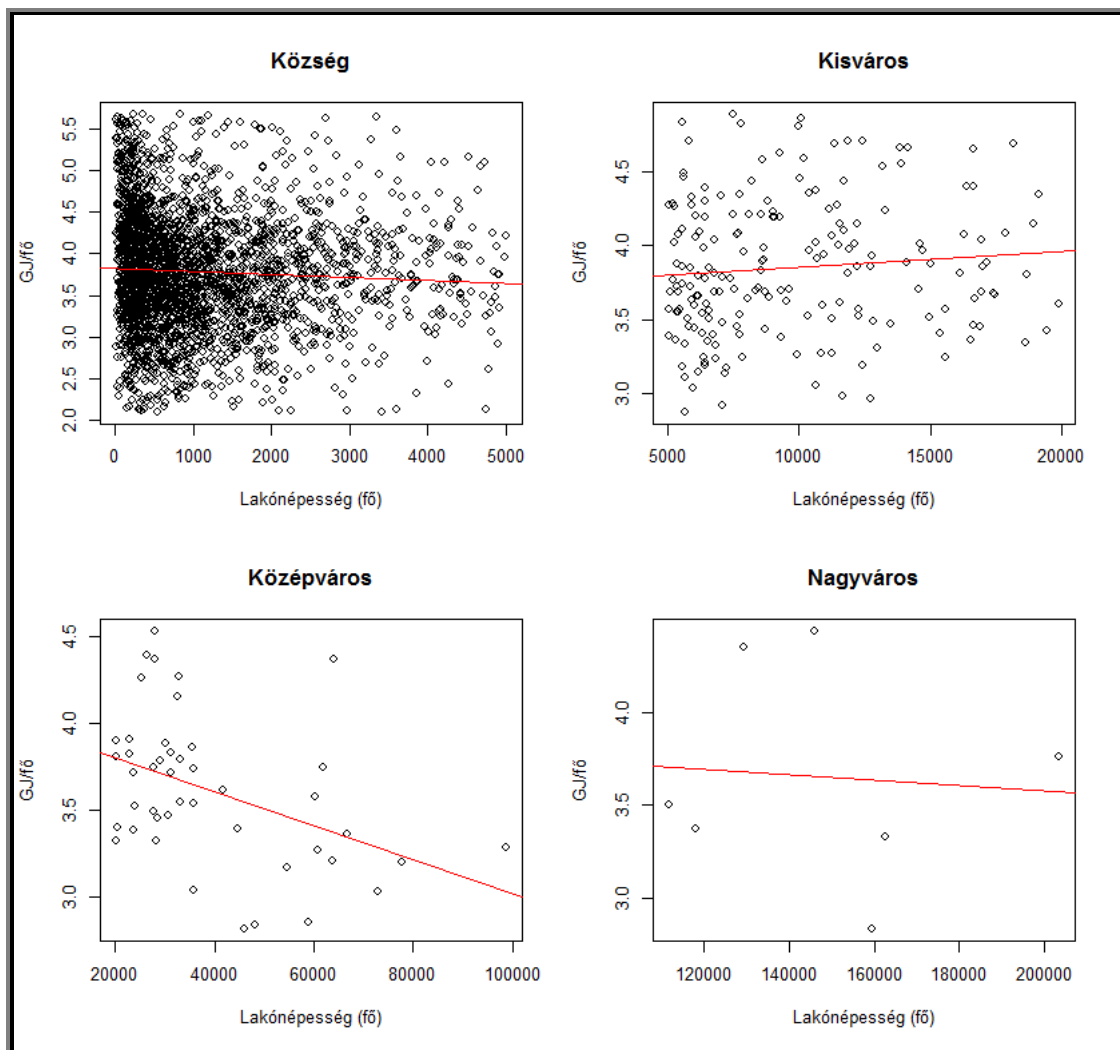
Egy-egy települést, vagy településkategóriát is meglehetősen nehéz az adatok közti nagy távolságok miatt csupán egy számmal leírni, gondoljunk csak a községekre a 0,16-15,6 GJ/fő-s fogyasztási adattal. A számtani átlag egyik tulajdonsága, hogy érzékeny a kiugró értékekre, ezért a következő fejezetben a kiugró értékektől (outlierektől) szűrt adatokon végzett számításaink alapján kerestük a hazai jellemző áramfogyasztási adatokat.

Jellemzően mennyi villamos energiát fogyaszt egy magyar ember?

Szélsőséges adatokkal majdnem minden településkategóriában találkoztunk. Az adattisztítással kapott eredmények már homogénebb képet festenek a fogyasztási szokásokról (2. ábra).

A 2. ábrán Magyarország településeinek egy főre eső háztartási villamosenergia-fogyasztása (GJ/fő) látható a módszertani fejezetben ismertetett településkategóriánként (község, kisváros, középváros, nagyváros), ezúttal a tisztított adatbázis adatainak felhasználásával. Az ábrákon már nincsenek az átlagtól rendkívül eltérő fogyasztási adatok. A piros vonal jelen esetben is az illesztett regressziós egyenes.

A községekben jellemző egy főre eső háztartási energia fogyasztás 2-5,5 GJ között szóródik, míg az előző esetben 2-8 GJ között szerepelt ez az érték. A tisztított adatbázisban nincs akkora különbség az 1 000-nél kisebb és a 2 000 fős falvak fogyasztási adatai között. Ezen az ábrán is jól érzékelhetően visszaköszön, hogy magasabb lélekszámú településekből kevés van Magyarországon, ezért látszólag nagyon széthúznak az egyébként közeli értékek.



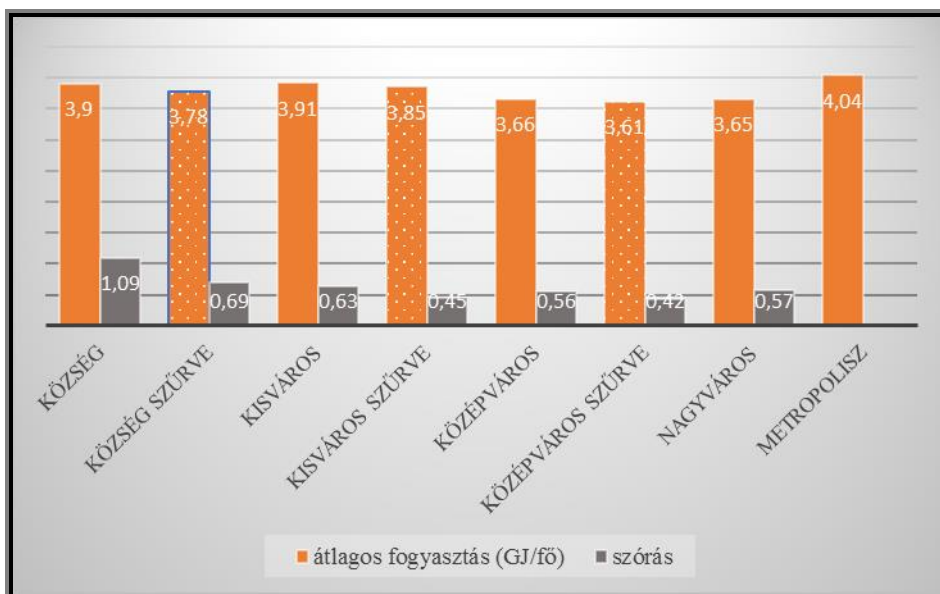
2. ábra: Kiugró értékektől szűrt adatok Magyarország településeinek háztartási villamosenergia-fogyasztásáról 2014-ben

Forrás: Saját számítás KSH, 2016 alapján

A kisvárosokban a községeknél átlagosan magasabb, 3-5 GJ/fő között húzódik az áramfogyasztás, amely szintén szűkebb intervallumát képezi a fogyasztási adatoknak. Ebben a településkategóriában sem szerepel már nagyon alacsony vagy nagyon magas érték. A középvárosokról ez nem mondható el, néhány településen az átlagnál még mindig jelentősen több vagy kevesebb háztartási áram fogy.

A középvárosokban a kisvárosokénál szűkebb, 3-4,5 GJ/fő között szóródik az egy főre eső háztartási áramfelhasználás. A nagyvárosokat és Budapestet nem érintette az adattisztítás. A 3. ábrán az átlagos áramfelhasználási adatok és az adatok szórása látható az eredeti és a szűrt adatbázis összehasonlításában.

A községek lakói átlagosan 3,78 GJ áramot fogyasztottak 2014-ben, miután a kiugró adatokat kiszűrtük. A szűrés következtében a fogyasztás 0,1 GJ-lal esett vissza. A kisvárosok háztartási áramfogyasztása távolodott ugyan a községekétől, de még mindig magasabb a fajlagos fogyasztás az 5 000- 20 000 fő lakta területeken, mint a legfeljebb 5 000 fős településeken. A középvárosok fogyasztásán változtatott legkevésbé a szűrés: az átlagos fajlagos fogyasztás továbbra is 3,6 GJ körül alakul.



3. ábra: Az eredeti és a szűrt adatbázis leíró statisztikájának összehasonlítása

Forrás: Saját számítás

A szűrést követően minimális változás történt az eredményekben, és a következtetés lényegében nem változott: a legfeljebb 20 000 fős településeken (község, kisváros) magasabb az átlagos fogyasztás, mint a 20 000 főnél nagyobb településeken (középváros, nagyváros). A legmagasabb átlagos fogyasztás mindkét esetben Budapesté (3. ábra).

A lakóhely és villamosenergia-fogyasztás kapcsolatának vizsgálata

A villamosenergia-fogyasztásra a lakónépesség nagyságának függvényében vontunk le következtetéseket. Most azt vizsgáljuk, hogy ezek a megállapítások statisztikailag szignifikánsak-e.

A 4. táblázatban az összefüggés vizsgálat eredményeit tüntettük fel. Látható, hogy a vizsgált változók közötti kapcsolat településkategóriánként eltér, és a különböző településkategóriák egy főre eső áramfelhasználása és a lakosság szám alakulása között csak a községekben és a középvárosokban valószínűsíthető statisztikai összefüggés.

4. táblázat: Összefüggés-vizsgálat

| Község | | | | | |
|-------------|------------|------------|---------|----------|-----|
| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) | |
| (Intercept) | 3.820e+00 | 1.943e-02 | 196.604 | < 2e-16 | *** |
| lakos_fo | -3.506e-05 | 1.294e-05 | -2.709 | 0.00678 | ** |
| Kisváros | | | | | |
| (Intercept) | 3.743e+00 | 8.730e-02 | 42.874 | <2e-16 | *** |
| lakos_fo | 1.113e-05 | 8.289e-06 | 1.342 | 0.181 | |
| Középváros | | | | | |
| (Intercept) | 4.000e+00 | 1.399e-01 | 26.60 | <2e-16 | *** |
| lakos_fo | -9.837e-06 | 3.235e-06 | -3.04 | 0.00401 | ** |
| Nagyváros | | | | | |
| (Intercept) | 3.872e+00 | 1.219e+00 | 3.175 | 0.0247 | * |
| lakos_fo | -1.475e-06 | 8.120e-06 | -0.182 | 0.8630 | |

Megj.: Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Forrás: Saját számítás

Az egy főre eső villamosenergia-felhasználás a lakónépesség növekedésével csökken a községekben, a változás azonban parányi mértékű: a lakosság egységnyi növekedése átlagosan 0,00003506 GJ-val kevesebb áramfogyasztással jár. A lakossági áramfogyasztás alakulását itt csak kis részben ($R^2=0,27\%$) magyarázza a lakosság száma. Véleményünk szerint a szignifikanciát a megfigyelések magas száma okozza, és ez gyakorlatilag nem tekinthető összefüggésnek.

A középvárosokban 0,00009837 GJ-lal csökkenti egy újabb lakó megjelenése a fajlagos háztartási villamosenergia-felhasználást. Erre a kategóriára is az a jellemző, hogy a villamosenergia-fogyasztás és a lakónépesség száma közötti összefüggés statisztikailag létezik, de gyakorlatilag nagyon gyenge változást idéz elő. A lakossági áramfogyasztás alakulását már jelentősebb részben ($R^2=18\%$) magyarázza a lakosság száma.

A kis-és nagyvárosokban nem valószínűsíthető a kapcsolat a vizsgált változók között, tehát az áramfelhasználás alakulására pusztán a lakosságszámtól nem következtethetünk.

A négy településkategória közül kettőben igazolható statisztikailag a nagyobb lélekszámú települések szerényebb fajlagos háztartási áramfogyasztása. Ezekben az esetekben, ha a település egy újabb lakossal gyarapodik, az csak nagyon kis hatást gyakorol az áramfogyasztásra.

Mennyibe kerül egy háztartás éves villanyszámlája Magyarországon?

Tanulmányunkban kiszámítottuk, hogy egy fő átlagosan 3,6-4 GJ háztartási villamos energiát fogyaszt. Figyelembe véve, hogy a háztartási villamosenergia díja 40 Ft/kWh, és Magyarországon 2014-ben településkategóriától függően egy villanyórára 1,8- 2,02 főt számoltunk, országsszerte egy háztartás átlagosan 2 090 kWh villamos energiát fogyasztott (Budapesttel 2 080 kWh-t). Az egy háztartásra eső fők száma alacsonyabb az országos átlagnál, ezt okozhatja szerintünk az, hogy egy család tulajdonában több ingatlan (itt villanyóra) is lehet. Az átlagfogyasztás így 83 120 Ft-tal terhel meg egy háztartást.

A településkategóriák eltéréseit jól mutatja az 5. táblázat, melyben egy magyar háztartás éves villamosenergia fogyasztása látható a lakóhely típusa szerint. A költségek 73 892-94 111 Ft között változtak.

5. táblázat: Villamosenergia-költségek 2014-ben

| Településkategória | Egy villanyóra jutók száma (fő) | Egy főre jutó költség (Ft) | Egy háztartásra jutó költség (Ft) |
|---------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Község | 2,09 | 42 000 | 87 780 |
| Kisváros | 2,20 | 42 778 | 94 111 |
| Középváros | 1,97 | 40 111 | 79 019 |
| Nagyváros | 1,82 | 40 600 | 73 892 |
| Budapest | 1,80 | 44 889 | 80 800 |

Forrás: Saját számítás

A kisvárosokban a magas átlagos fogyasztásnak és a magas, egy villanyóra jutó fogyasztók számának köszönhetően a legmagasabb egy háztartásnak az éves villanyszámlája meghaladta a 94 000 Ft-ot. A kisvárosokat a községek követik, közel 7 000 Ft-os különbséggel. A közép-és a nagyvárosi háztartások villanyszámlája nem éri el a 80 000 Ft-ot, Budapesten 80 000 Ft körül alakul.

Következtetések

Tanulmányunkban bemutattuk, hogy a fogyasztásban különösen magas értékek és nagy különbségek a községekben tapasztalhatók. Az eltérésekre az alábbi magyarázatokat találtuk.

A villamos hálózaton többféle okból keletkezhetnek veszteségek, egyik része a műszakilag indokolt, másik a nem indokolt veszteség, amely szándékos is lehet. Sajnálatos tény, hogy az áramlopás ennek a veszteségnek mintegy felét teszi ki (*Hír24.hu, 2013*). Egy másik szakértő szerint van egy „szociális ága” is a szándékos, műszakilag nem indokolt veszteségnek, ez jellemzően Kelet-Magyarországot érinti. Nagyobb családi házaknál, nagyobb lakásoknál szokott előfordulni extrém fogyasztás, ahol van egy szauna vagy egy szolárium (*Ori-go.hu, 2016*).

A hálózatot ért veszteségeken kívül más magyarázattal véleményünk szerint bizonyos esetekben a turizmus szolgálhat a szélsőségesen magas fogyasztásra (pl. Balaton-menti települések, Mátra üdülőkörzete). Az egy háztartásra eső áramfogyasztást lényegesen megemeli vagy akár meg is többszörözheti, ha a szállásadó otthonát szálláshelyként működteti. Így az oda bejelentett személyek száma átlagos (2-3 fő), míg üdülési szezonban pedig kedvező kapacitáskihasználás mellett ennek sokszorosa is lehet valójában.

A településkategóriák egy főre eső áramfelhasználása és a lakosság szám alakulása között azonban csak a községekben és a középvárosokban valószínűsíthető az összefüggés, ott is csak gyenge statisztikai kapcsolat mutatható ki a változók között. Véleményünk szerint a községeknél a szignifikanciát a megfigyelések magas száma okozza, azonban ez gyakorlatilag nem tekinthető összefüggésnek.

A kiugró adatok szűrése után a legfeljebb 20 000 fős településeken (község, kisváros) magasabb az átlagos fogyasztás, mint a 20 000 főnél nagyobb településeken (középváros, nagyváros).

Az átlagos fogyasztás 1 052 kWh/fő volt 2014-ben, amely egy főre vetítve 42 000 Ft költséggel járt. Legmagasabb villanyszámlák a kisvárosokban (94 111 Ft/háztartás), a legalacsonyabbak pedig a nagyvárosokban (73 892 Ft/háztartás) jelentkeztek.

Durkó Emília kutatómunkáját a Pallas Athéné Domus Scientae Alapítvány és a Nemzeti Tehetség Program támogatta.

Felhasznált irodalmak

- 24.HU (2015): Áramlopás és áramkommandó – Mi van a kulisszák mögött?
<http://24.hu/fn/uzleti-tippek/2015/01/29/aramlopas-es-aramkommando-mi-van-a-kulisszak-mogott/>
- Al-Iriani, M. (2006): Energy–GDP relationship revisited: an example from GCC countries using panel causality. *Energy Policy* 34(17), pp. 3342–3350.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2005.07.005>
- Al-mulali, U. – Fereidouni, H. G. – Lee, J. Y. M. – Sab, C. N. B. (2013): Exploring the relationship between urbanization, energy consumption, and CO2 emission in MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 23. pp. 107–112.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.02.041>
- Aqeel, A. – Butt, M. S. (2001): The relationship between energy consumption and economic growth in Pakistan. *Asia Pac. Dev. J.* 8(2). pp. 101–110.
[http://www.sciencedirect.com/science/refhub/S2352-4847\(15\)00013-X/sbref9](http://www.sciencedirect.com/science/refhub/S2352-4847(15)00013-X/sbref9)
- Batliwala, S. – Reddy, A.K.N. (2003): Energy for women and women for energy (engendering energy and empowering women). *Energy for Sustainable Development* 7(3). pp. 33–43.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60363-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60363-4)
- Beluszky, P. – Györi, R. (2006): Ez a falu város! Tér és Társadalom 2006/2. 20.évf. 65-81. p.
<http://tet.rkk.hu/index.php/TeT/article/view/1054/2104>

- Chen, X. L. – Zhao, H. M. – Li, P. X. – Yin, Z. Y. (2006): Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. *Remote Sensing of Environment* 104 (2). pp. 133–146. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2005.11.016>
- del Pablo-Romero, M. – Pozo-Barajas, R. – Sánchez-Braza, A. (2015): Understanding local CO₂ emissions reduction targets. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 48. pp. 347–355. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.014>
- Duren, R.M.- Miller, C.E. (2012): Measuring the carbon emissions of megacities. *Nature Climate Change*. pp. 560–562. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1629>
- EON (2016): Egyetemes szolgáltatói árak. http://www.eon.hu/Aram_informaciok_arak
- Gerse, J.- Szilágyi, D. (2015): Magyarország Településhálózata 2. Központi Statisztikai Hivatal. http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo_telepuleshalozata/varosok_falvak.pdf
- Gudipudi, R. – Fluschnik, T. – García Cantú Ros, A. – Walther, C. – Kropp, P. J. (2016): City density and CO₂ efficiency. *Energy Policy* (91). pp. 352–361. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2016.01.015>
- Halicioglu, F. (2007): Residential electricity demand dynamics in Turkey *Energy Economics*. *Energy Economics* 29(2). pp. 199–210. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2006.11.007>
- HÍR24.HU (2015): Áramlopás és áramkommandó – Mi van a kulisszák mögött? <http://www.origo.hu/gazdasag/20150923-aramlopas-elmu-emasz.html>
- Hoornweg, D. – Sugar, L. – Trejos-Gomez, C. L. (2011): Cities and greenhouse gas emissions: moving forward. *Environ.Urban*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0956247810392270>
- Huang, B. – Hwang, M. J. – Yang, C. W. (2008): Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: a dynamic panel data approach. *Ecological Economics* 67(1). pp. 41–54. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.006>
- Islam, F. – Shahbaz, M. – Ahmed, A. U. – Alam, M. M. (2013): Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: a multivariate time series analysis. *Economic Modelling* (30). pp. 435–441. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2012.09.033>
- Jones, D. W. (1991): How urbanization affects energy-use in developing countries. *Energy Policy* 19(7). pp. 621–30. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0301-4215\(91\)90094-5](http://dx.doi.org/10.1016/0301-4215(91)90094-5)
- Kovács, Z. (2009): Az urbanizáció keresztútja Kelet-Közép-Európában. *Változó Föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés*. 460. pp. 44–51. <http://www.human.geo.u-szeged.hu/files/c/Kovacs%20Zoltan/keresztut.pdf>
- KSH (2015): A háztartások életszínvonalá 2014-ben. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/hazteletszinv/hazteletszinv14.pdf>
- KSH (2015): Az összes háztartás adatai jövedelmi tízedek (decilisek), régiók és a települések típusa szerint (2010–). http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_zhc014d.html
- KSH (2015): Módszertan. <https://www.ksh.hu/docs/hun/modsz/modsz10.html>
- KSH (2016): Csaknem 9 százalékkal nőtt a háztartások fogyasztása 2015-ben. <http://www.boon.hu/ksh-csaknem-9-szazalekkal-nott-a-haztartasok-fogyasztasa-2015ben/3044077>
- KSH (2016): Éves településstatisztikai adatok 2014-es településszerkezetben. <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haDetails.jsp?query=kshquery&lang=hu>
- Li, H. – Mu, H. – Zhang, M. (2011): Analysis of China's energy consumption impact factors. *Procedia Environmental Sciences* 11(824), 30. p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2011.12.126>
- Liu, Y. (2009): Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL (autoregressive distributed lag) and FDM (factor decomposition model). *Energy* 34(11). pp. 1846–1854. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2009.07.029>
- Mandora Tanácsadó Kft. (2013): Urbanizáció Magyarországon. <http://www.mandora.hu/node/487>
- Michieka, Ny. M. – Fletcher, J. J. (2013): An investigation of the role of China's urban population on coal consumption. *Energy Policy* Volume 48. pp. 668–676. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.080>
- ORIGO.HU (2016): Magánszemélyekre nem jellemző az áramlopás. <http://www.origo.hu/gazdasag/20150923-aramlopas-elmu-emasz.html>
- Parshall, L. – Gurney, K. – Hammer, S. A. – Mendoza, D. – Zhou, Y. – Geethakumar, S. (2010): Modelling energy consumption and CO₂ emissions at the urban scale: methodological chal-

- lenges and insights from the United States. *Energy Policy* 38(9). pp. 4765–4782.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.006>
- Pirisi, G. – Trócsányi, A. (2015): Bővülő állomány – zsugorodó elemek: a XXI. századi kisvárosi urbanizáció kétarcúsága Magyarországon. Publikon Kiadó, Pécs, pp. 443–460.
https://www.researchgate.net/publication/274717350_Bovulo_allomany_-_zsugorodo_elemek_A_XXI_szazadi_kisvarosi_urbanizacio_ketarcusaga_Magyarorszagon
- Poumanyvong, P. – Kaneko, S. (2010): Does urbanization lead to less energy use and lower CO₂ emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics* 70(7). pp. 434–444.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.029>
- R Core Team (2016): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>
- Seto, K. C. – Dhakal, S. – Bigio, A. – Blanco, H. – Delgado, G. C. – Dewar, D. – Huang, L. – Inaba, A. – Kansal, A. – Mueller, J. – Murakami, J. – Nagendra, H. – Ramaswami, A. (2014): Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning, Climate Change. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III. to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter12.pdf
- Shahbaz, M. – Lean, H. H. (2012): Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia Energy Policy. Volume 40. pp. 473–479.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.050>
- Shahbaz, M. – Shamim, S. M. A. – Aamir, N. (2010): Macroeconomic environment and financial sector's performance: econometric evidence from three traditional approaches. *Journal of Financial Economics* (8). pp. 103–123.
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1610029
- Shahbaz, M. – Solarin, S. A. – Mahmood, H. – Arouri, M. (2013): Does financial development reduce CO₂ emissions in Malaysian economy? A time series analysis. *Economic Modelling* (35). pp. 145–152. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.037>
- Szilágyi, D. – Gerse, J. (2015): Fokról-fokra a települési lépcsőn – Társadalmi–gazdasági különbségek a településhierarchia-szintek között Magyarországon. *Területi Statisztika* 55(2): pp. 180–198.
http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/terstat/2015/02/szilagy_i_gerse.pdf
- TÉRPORT.HU (2011): A települések osztályozási szempontjai
<http://www.terport.hu/telepulesek/telepulestipusok>
- UNPEP (2014): The emissions gap report 2014. United Nations Environment Programme.
http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2014/portals/50268/pdf/EGR2014_LOWRES.pdf
- VAROSSANYILVANITAS.HU (2017): <http://varossanyilvanitas.hu/hazai-gyakorlat.html>
- Wang, P. – Wu, W. – Zhu, B. – Wei, Y. (2013): Examining the impact factors of energy-related CO₂ emissions using the STIRPAT model in Guangdong Province, China. *Applied Energy* (106). pp. 65–71. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.01.036>
- Wang, Q. – Yuan, X. – Zhang, J. – Mu, R. – Yang, H. – Ma, C. (2013): Key evaluation framework for the impacts of urbanization on air environment – a case study. *Ecological Indicators* (24). pp. 266–272. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.07.004>
- Wei, Y. M. – Liu, L. C. (2007): The impact of life style on energy use and CO₂ emission: an empirical analysis of China's residents. *Energy Policy* 35(1). pp. 247–257.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2005.11.020>
- York, R. – Rosa, E. A. – Dietz, T. (2003): STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts. *Ecological Economics* Volume 46. pp. 351–65.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00188-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00188-5)
- Zhang, C. – Lin, Y. (2012): Panel estimation for urbanization, energy consumption and CO₂ emissions: a regional analysis in China. *Energy Policy* (49). pp.488–98.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.06.048>
- Zhao, W. – Schroeder, P. (2010): Sustainable consumption and production: trends, challenges and options for the Asia-Pacific region. *Natural Resources* 34(1). pp. 4–15.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-8947.2010.01275.x>