

SEBESTYÉNNÉ SZÉP TEKLA

A hatósági árcsökkentés lakossági energiafelhasználásra gyakorolt hatásának vizsgálata indexdekompozícióval

A háztartások energiafelhasználását számos tényező alakítja, ezek vizsgálata elengedhetetlen a következetes energiapolitikai döntések meghozatalához. A hatósági árcsökkentés következtében 2013-ban és 2014-ben jelentősen csökkentek a lakossági távhő-, villamosenergia- és földgázárak. A szerző összetevőire bontja a lakossági energiafelhasználás abszolút változását a 2010–2015-ös időszakban, számszerűsíti az ár-, az intenzív és extenzív strukturális, a kiadási és a népességhatást. Az eredmények igazolják az előzetes várakozásokat, a lakossági energiaárak csökkentése pozitívan hatott az energiafelhasználásra, amit a kiadási hatás is erősített. Az intenzív és extenzív strukturális, valamint a népességhatás ugyanakkor nagyrészt ellensúlyozta ezt a hatást, így 2014-ben és 2015-ben stagnált a háztartási szektor időjárási viszonyokkal korrigált, végső energiafelhasználása, a teljes vizsgált időszakban pedig csökkent.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: P28, Q41, Q48.

Az elmúlt két és fél évtizedben a hazai háztartási szektor energiafelhasználása a végső energiafelhasználáson belül csökkenő tendenciát mutat, ennek ellenére aránya az Eurostat adatai szerint még mindig meghaladja az európai uniós átlagot (ez 2015-ben 25,3 százalék volt, lásd *Függelék FI. ábra*). Az energiastratégiát, illetve a cselekvési tervet tartalmazó *NFM* [2012] és [2015a] dokumentumok a legnagyobb mértékű energiamegtakarítási célértékeket (2020-as és 2030-as céldátummal) a háztartási szektorra írják elő, bár a rendelkezésre álló elemzések és előrejelzések hosszú távon az energiaigények kismértékű növekedésével számolnak. A lakossági energiaárak 2013–2014-es csökkentése új helyzetet teremtett: a háztartási energiára fordított kiadások kisebb részt képviselnek az éves fogyasztói kiadásokon belül, csökkent az infláció (vagyis a fogyasztóiár-index), és bizonyos tekintetben javult a középső jövedelmi tizedekbe tartozó családok szociális helyzete (a legalsó jövedelmi tizedbe tartozóknál ez a pozitív hatás kétséges, hiszen az ő

* *Sebestyénné Szép Tekla* egyetemi adjunktus, Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Világ- és Regionális Gazdaságtan Intézet (e-mail: regtekla@uni-miskolc.hu).

esetükben a legjelentősebb a tűzifa-felhasználás, illetve jelentős a fizetési hátralek). Ugyanakkor az áresés negatívan hatott a lakossági fogyasztók energiatudatosságára, illetve az energiahatékonysági beruházásokra.

A háztartási szektor energiafelhasználását befolyásoló tényezők vizsgálata, azok számszerűsítése elengedhetetlen a hatékony energiapolitika kialakításához, a deklarált célkitűzések teljesítéséhez és a megfelelő eszközrendszer kiválasztásához.

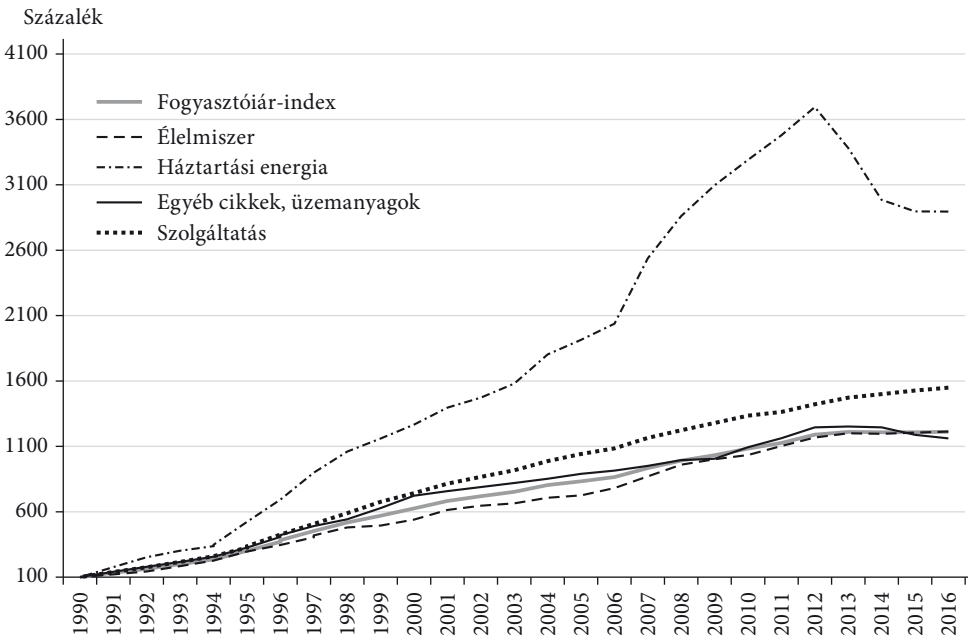
A tanulmány először bemutatja a 2013 előtti (a hatósági árcsökkentést megelőző) állapotot, összehasonlítja a magyar háztartások helyzetét az Európai Unió többi országának helyzetével, kitér az árakra, a kiadások szerkezetére. Ezt követi a lakossági energiafelhasználás változásának LMDI-indexszel való összetevőkre bontása, majd az árhatás, az intenzív és extenzív strukturális hatás, a kiadási hatás és a népesség-hatás számszerűsítése, végül pedig a következtetések és ajánlások megfogalmazása.

A hatósági árcsökkentés előtt és után

A rendszerváltást követően az élelmiszerek, valamint az egyéb cikkek, üzemanyagok ára nagyjából a fogyasztóiár-index alakulásával együtt mozgott, ugyanakkor a szolgáltatások, még inkább a háztartási energia ára az inflációt meghaladó mértékben nőtt (1. ábra). Ez az olló kezdett el tulajdonképpen záródni a 2013–2014-es intézkedések következtében.

1. ábra

A fogyasztóiár-indexek alakulása Magyarországon, 1990–2016 (1990 = 100 százalék)



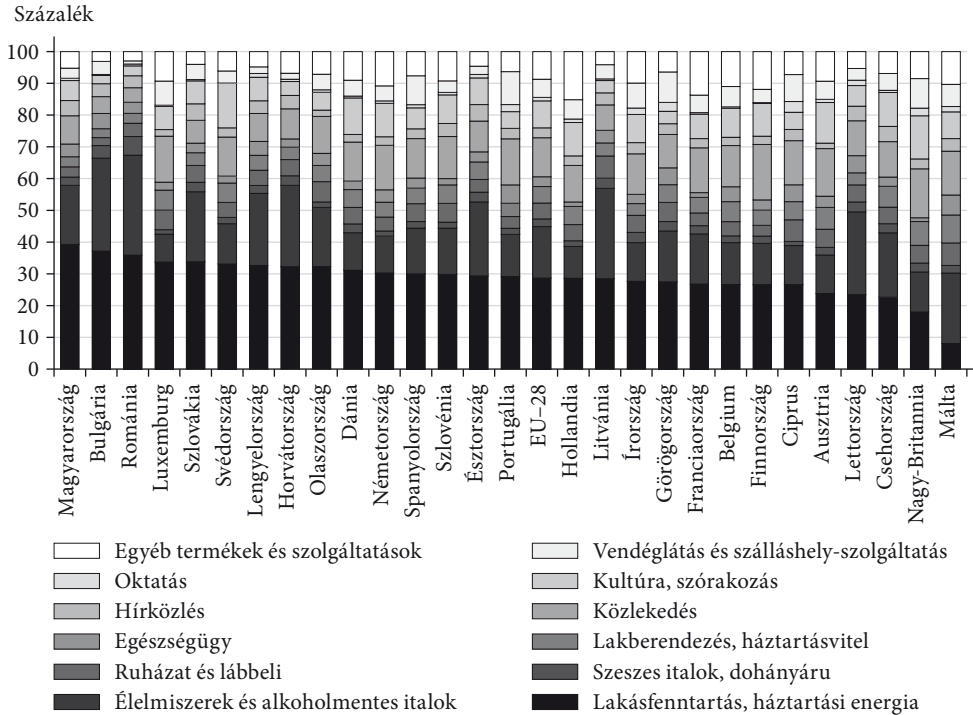
Forrás: KSH Stadat alapján saját szerkesztés.

NFH [2017] szerint a 2013. évi LIV. törvény hatálybalépése óta Magyarországon több lépésben csökkentették a lakossági (vagyis egyetemes szolgáltatói) földgáz, a villamos energia, továbbá a távhő árát. Az első szakaszban (2013. január 1. és október 31. között) az árcsökkentés mértéke 10 százalék (a 2012. december 1-én alkalmazott árakhoz képest), a második szakaszban 11,1 százalék (a 2013. október 31-én alkalmazott árakhoz képest) volt. A harmadik szakaszban további 6,5 százalékkal csökkentették a földgáz (2014. április 1-től), 5,7 százalékkal a villamos energia (2014. szeptember 1-től) és 3,3 százalékkal a távhő (2014. október 1-től) árát. Ezek az intézkedések összesen 25,19 százalékos árcsökkenést jelentettek a földgáz, 24,55 százalékot a villamos energia, és 22,63 százalékot a távhő esetében a háztartási szektor egésze számára. Magyar-Bukovinszky [2015] szerint reáláron számítva a háztartások 2015-ben alig 5-6 százalékkal fizettek többet a villamos energiáért, mint 1996-ban.

A 2. ábra a fogyasztói kiadások szerkezetét mutatja európai uniós összehasonlításban.

2. ábra

A fogyasztói kiadások szerkezete az Európai Unióban, 2010 (százalék)



Megjegyzés: az ábra elkészítéséhez az Eurostatnak a fogyasztói kiadások szerkezete a COICOP nemzetközi nomenklatúra 4 számjegyű, részletes csoportja szerinti adatsorát használtuk (Eurostat [2017a]).

Forrás: az Eurostat 2017. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés.

Fontos megjegyezni, hogy a lakásfenntartásra, háztartási energiára fordított kiadásoknak a korábbi tanulmányokban (például REKK [2013]) közzétett arányokhoz (amely

Magyarország esetében 2010-ben 22,2 százalék volt, 2015-ben pedig 19,1 százalék – lásd *Függelék F2. ábra*) képest jóval magasabb értékét (Magyarország esetében 2010-ben 39,3 százalék) látjuk. Nagyságrendi az eltérés, ami arra vezethető vissza, hogy a REKK az Eurostatnak a háztartások fogyasztás célja szerinti végső fogyasztói kiadásai (*Eurostat* [2017b]), a KSH-nak pedig az egy főre jutó éves kiadások részletezése COICOP-csoportosítás,¹ jövedelmi tizedek, régiók és a települések típusa szerint elnevezésű adatsort veszi alapul. Ezek folyó áron, euróban, illetve forintban tartalmazzák a kiadásokat. Ezzel szemben a 2. ábrához felhasznált adatsor eltérő módszertannal gyűjtött adatokat tartalmaz. A KSH Stadat szerint az adatokban fennálló különbség fő oka, hogy míg a KSH-statisztika mikroadatokon, addig az Eurostat által közölt statisztika makroadatokon alapul. A legnagyobb eltérést a saját lakásszolgáltatás imputált összege adja, ami tipikus nemzeti számlás adat, és amelyet a mikroadatokat nem tartalmaznak. A másik eltérés a lefedettségéből adódik, azaz a mikroadatokat a magánháztartásokra vonatkoznak, míg a makroadatokat az intézményi háztartásokat is tartalmazzák. Emellett a 2. ábrához használt adatsor 1000 egységre vetíti a kiadásokat (illetve euróban és vásárlóerő-paritáson közli az értékeket), amivel így tulajdonképpen elfedi az uniós tagországokban a háztartási összkiadásokban tapasztalható különbségeket (egy nyugat-európai háztartás magasabb egy főre jutó jövedelemmel rendelkezik, így fogyasztói kiadásai is magasabbak lesznek).

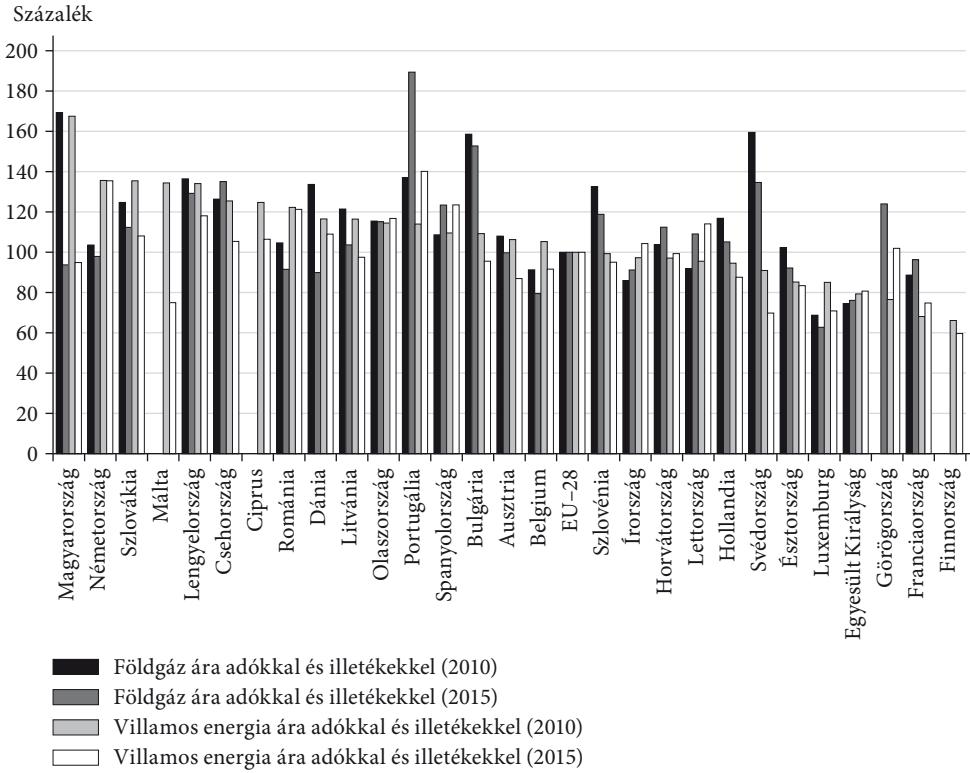
A 2. ábra szerint a lakásfenntartásra, háztartási energiára fordított kiadások minden országban (Málta kivételével) jelentős részt képviselnek, bár arányuk széles skálán szóródik. A hatósági rezsizsabályozást megelőzően, 2010-ben Magyarországon volt a legnagyobb az ezen tételre fordított kiadások aránya (39,3 százalék) az Európai Unióban, megelőzve ezzel a környékbeli országokat is. Ezen kiadások nagyságrendekkel meghaladják az élelmiszerre, alkoholmentes italokra vagy közlekedésre fordított összegeket. A lakásfenntartásra, háztartási energiára fordított kiadások magas aránya több tényező együttes hatásának eredménye – a magas energiaárak, továbbá az alacsony háztartási kiadások (illetve jövedelmek) a probléma forrásának csak egy részét jelentik, emellett meg kell említeni a gyenge forintárfolyamot, a magas importfüggőséget a primer energia felhasználásában, illetve az alacsony versenyképességet is. A továbbiakban az árakat vizsgáljuk (3. ábra).

Ha folyó áron vizsgáljuk az adatokat (mint ahogy a REKK [2013] is teszi), Magyarország valóban a középmezőnybe tartozik (mind az Európai Unióban, mind az OECD-országok között). Vásárlóerő-paritáson nézve azonban egészen más a helyzet. Ha az adókat és illetékeket is tartalmazó árakat hasonlítjuk össze (3. ábra), akkor jól látszik, hogy 2010-ben mind a villamos energia, mind a földgáz esetében Magyarországon volt a legmagasabb az adott energiaforrás ára uniós összehasonlításban (2015-re Magyarország sokat javított pozícióján: mind a villamos energia, mind a földgáz esetében a középső harmadba került; vásárlóerő-paritáson mérve mind a földgáz, mind a villamos energia esetében a 18. helyre). A negatív következmények nem maradtak el. Mint arra *Böcskei* [2015] is felhívja a figyelmet, a magas árak és az alacsony háztartási jövedelem/kiadások eredményeként 2011–2012-ben jelentős mértékben megnőtt azon háztartások száma, amelyek hátralékba kerültek a közüzemi számláik fizetése során.

¹ Az egyéni fogyasztás cél szerinti osztályozása (*Classification of Individual Consumption According to Purpose*, COICOP).

3. ábra

A villamos energia és a földgáz ára az Európai Unióban, 2010, 2015 (vásárlóerő-egységben, EU-28 = 100 százalék)



Megjegyzés: közepes méretű háztartások, ahol a villamosenergia-fogyasztás 2500–5000 kilowattóra közötti és a földgázfogyasztás 20–200 gigajoule közötti.

Forrás: az Eurostat 2017. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés.

A leírtak alapján belátható, hogy valóságos társadalmi-gazdasági problémáról volt (van) szó 2013-ban, ugyanakkor az árak és a háztartások energiafelhasználásra fordított kiadásainak arányát csökkenteni célzó intézkedések, az alkalmazott eszköz (nevezetesen a hatósági árszabás) hosszú távú eredményessége és fenntarthatósága kétséges. Egyrészt jelentős terhet ró az energiaszektorra és a költségvetésre, gátolja az új beruházásokat, továbbá megnehezíti a nemzeti stratégiákban (például *NFM* [2012]) foglalt célkitűzések megvalósítását (azáltal, hogy rontja például a megújulóknak versenyképességét, nem ösztönöz energiamegtakarításra, illetve energiahatékonyságra). Másik probléma, hogy a hatósági árakban a világpiaci árak változása csak nehezen tükröződik. *Beöthy* [2017] hangsúlyozza, hogy a 2014 második felétől tapasztalható kőolajár-csökkenés hatása 2015 áprilisától már az olajindexált szerződésekből is érződik, ugyanakkor a piaci árak csökkenése nem jelenik meg az egyetemes szolgáltatói földgázárakban (hasonló folyamatok tapasztalhatók a villamos energia piacán is).

A továbbiakban a hirtelen (2013-ban és 2014-ben) bekövetkezett árcsökkenés lakossági energiafelhasználásra gyakorolt hatásait vizsgáljuk. Arra a kérdésre keressük a választ, hogy önmagában az árhatás mennyivel növelte meg a háztartási szektor energiafelhasználását 2010 és 2015 között Magyarországon, illetve milyen más tényezők ellensúlyozták ezt.

Elméleti háttér

A háztartási energiafelhasználást számos tényező befolyásolja, így többek között az energia ára, a háztartások jövedelme, megtakarítási hajlandósága, az energiamix, az urbanizáció mértéke, az energiahatékonyság, a fogyasztói szokások. Haas [1997] – a témában úttörő munkának számító – publikációja óta számos tanulmány (például Achaó–Schaeffer [2009], Chung és szerzőtársai [2011], Liu–Zhao [2015]) foglalkozik a lakossági energiafelhasználás változásának tényezőkre bontásával. Az elmúlt néhány évben számos országban (például Kína, Irán, Kirgizisztán) a lakossági energiaárak reformjára, részbeni liberalizációjára került sor, és így külön csoportot alkotnak azok az elemzések, amelyek valamilyen állami intézkedés hatásvizsgálatát végzik el (például Yuan és szerzőtársai [2010], Zhao és szerzőtársai [2012], Gassmann–Tsukada [2014], Du és szerzőtársai [2015], Moshiri [2015]).

Az alkalmazott módszerek széles körével találkozhatunk, így input-output elemzésekkel, ökonometriai módszerekkel és indexdekompozícióval. Ez utóbbiak módszerét nem sokkal az 1973-as olajárrobbanást követően dolgozták ki azzal a céllal, hogy számszerűsíthetővé váljanak az energetikai, illetve környezeti indikátorok változásának összetevői (Liu–Zhao [2015]). Leggyakrabban a következő tényezőket veszik figyelembe: népesség, jövedelem, árak alakulása, energaintenzitás és az energiafelhasználás szerkezete. A legtöbb esetben időjárási adatokkal korrigálják az energiafelhasználást, de előfordulnak olyan elemzések is, ahol ez külön tényezőként szerepel (például Hojjati–Wade [2012]).

A dekompozíciós módszereknek két nagy csoportját különböztetjük meg: a strukturális dekompozíciós elemzéseket (*structural decomposition analysis, SDA*), illetve az indexdekompozíciós módszereket (*index decomposition analysis, IDA*). Mindkét típusnak számos további fajtája létezik. Jellemzően a strukturális megközelítést akkor alkalmazzák, amikor nagyon részletes adatok állnak rendelkezésre (például input-output táblák), az indexdekompozíciós módszereket pedig akkor, amikor az elemzések magas aggregátságú adatokra épülnek (Hoekstra–Van den Bergh [2003], Zhao és szerzőtársai [2010]). Az indexdekompozíciós módszerek alkalmazása igen elterjedt a lakossági energiafelhasználás (például Yuan és szerzőtársai [2010], Chung és szerzőtársai [2011], Zhao és szerzőtársai [2012], Liu–Zhao [2015]), illetve emisszió (például Fan–Lei [2017]) vizsgálatának témakörében. Segítségükkel lehetővé válik az abszolút (additív megközelítés) vagy a relatív (multiplikatív megközelítés) változás összetevőkre bontása, az elmozdulás hatótényezőinek számszerűsítése. A továbbiakban ezek felépítését mutatjuk be röviden.

Legyen V egy energiafelhasználással kapcsolatos aggregátum. Feltételezzük, hogy ennek alakulásához n változó járul hozzá, vagyis x_1, x_2, \dots, x_n . Az aggregátum i darab

alszektorra (jelen esetben ezek a jövedelmi decilisek) bontható, amelyekben a változások zajlanak. A kapcsolat (1) szerint írható fel:

$$V = \sum_i V_i = x_{1,i} x_{2,i} \dots x_{n,i}. \quad (1)$$

A multiplikatív felbontás során a relatív változást (vagyis a változás arányát) osztjuk fel (Ang [2005] 867. o.):

$$D_{tot} = \frac{V^T}{V^0} = D_{x1} D_{x2} \dots D_{xn}, \quad (2)$$

ahol:

$$V^0 = \sum_i x_{1,i}^0 x_{2,i}^0 \dots x_{n,i}^0, \quad (3)$$

$$V^T = \sum_i x_{1,i}^T x_{2,i}^T \dots x_{n,i}^T. \quad (4)$$

Az additív eljárás során pedig az abszolút változást osztjuk fel:

$$\Delta V_{tot} = V^T - V^0 = \Delta V_{x1} + \Delta V_{x2} + \dots + \Delta V_{xn}, \quad (5)$$

ahol:

$$V^0 = \sum_i x_{1,i}^0 x_{2,i}^0 \dots x_{n,i}^0, \quad (6)$$

$$V^T = \sum_i x_{1,i}^T x_{2,i}^T \dots x_{n,i}^T. \quad (7)$$

Az indexdekompozíciós vizsgálatok módszertani szempontból sokat változtak az elmúlt évtizedek során, számos eljárás él jelenleg párhuzamosan egymás mellett (például Laspeyres-, Paasche-, Marshall Edgeworth-, Walsh-, Fisher Ideal-, Drobish-, AMDI-, LMDI-féle módszer). Ezek részletes matematikai levezetését adja Granel [2003], valamint Liu–Ang [2003]. A továbbiakban a logaritmikusság közép Divisia-indexének (*Logarithmic Mean Divisia Index*, LMDI) módszerével vizsgáljuk a lakossági energiafelhasználás változását, amelynek nagy előnye, hogy képes kezelni a nulla értékeket, a felbontás nem ad hibát, továbbá az aggregáció tekintetében igen következetesnek mondható (Ang [2005], Zhao és szerzőtársai [2010], Liu–Zhao [2015]).

Módszertan

A számításokhoz az alábbi adatokat használtuk fel Magyarországra vonatkozóan:

– a háztartási szektor végső energiafelhasználása energiatípusok szerint, *mértékegysége*: tonna olajegyenérték (toe), *forrás*: Eurostat adatbázisa;²

² <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

- fűtési napok száma és átlagos fűtési napok száma, 1980–2004, *mértékegysége*: nap, *forrás*: Eurostat adatbázisa és Enerdata Odyssee-adatbázisa;³
- az egy főre jutó éves kiadások részletezése COICOP-csoportosítás, jövedelmi tizedek szerint, *mértékegysége*: forint, *forrás*: KSH Stadat;⁴
- népesség, *mértékegysége*: fő, *forrás*: KSH Stadat.

A vizsgált időtartam 2010–2015, amelynek rövidege azzal magyarázható, hogy a KSH 2010-től kezdődően teszi közzé a részletes egy főre jutó éves kiadásokat (COICOP-csoportosítás és jövedelmi tizedek szerint), tehát adathiány korlátozza a hosszabb időtartamot felölelő vizsgálatokat. Emellett célunk elsősorban a hatósági árcsökkentés („rezsicsökkentés”) lakossági energiafelhasználásra gyakorolt hatásának vizsgálata, amelyet az alkalmazott LMDI-módszer – az időtartam rövidege ellenére is – messzemenően lehetővé tesz.

A háztartási szektor végső energiafelhasználását az időjárás alakulásával korrigáljuk, vagyis az adott évben mért fűtési napok számával. Ehhez az Eurostat és az Enerdata Odyssee-adatbázisának elfogadott módszertana alapján a (8) képletet alkalmazzuk:

$$E = E_{wc} \left/ \left[1 - k \times \left(1 - \frac{DD}{DD_n} \right) \right] \right., \quad (8)$$

ahol E az időjárás alakulásával korrigált energiafelhasználás, E_{wc} az energiafelhasználás, k a fűtési célú háztartási energiafelhasználás részaránya, DD a fűtési napok száma, DD_n az átlagos fűtési napok száma 1980–2004 között. A k tényező referenciáértéke 0,6, amelyet a KSH 2008-as adatfelvételének eredményei alapján határoztunk meg (KSH [2010] 32. o.).

Zhao és szerzőtársai [2012] tanulmányához hasonlóan az energiafelhasználást az alábbi tényezőkre bontjuk fel:

$$E = \sum_i \sum_j \frac{E_{ij} Y_{ij} Y_i L_i}{Y_{ij} Y_i L_i P_i} P_i, \quad (9)$$

ahol E a háztartási szektor időjárás alakulásával korrigált végső energiafelhasználása (tonna olajegyenérték); Y az éves energetikai (elektromos energia, gáz és egyéb tüzelőanyagok összesen) kiadások (forint); L az éves kiadások (forint); P a népesség száma (fő); i a jövedelmi tized; j a háztartási energiafelhasználás fajtája: elektromos energia, gáz (palackos és vezetékes), folyékony tüzelőanyagok, szilárd tüzelőanyagok és központi fűtés, távhő.

Míg *Zhao és szerzőtársai* [2012] a kínai városokban élő lakosság energiafelhasználását vizsgálta az energiaforrások és az energiafelhasználás célja szerint aggregált adatokkal, addig itt a jövedelmi tizedek, illetve az energiafelhasználás fajtái szerint összeítjük az adatokat. Ezt egyrészt a rendelkezésre álló adatok indokolják, továbbá az, hogy – az előzetes feltételezés szerint – 2010 és 2015 között a lakosság energiafelhasználásának megváltozását elsősorban az árak, illetve a rendelkezésre álló jövedelem

³ <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>.

⁴ <http://www.ksh.hu/stadat>.

befolyásolta, nem pedig a fogyasztói szokásokban bekövetkező változások (ez utóbbi nyomon követése csak sokkal hosszabb időszoron lenne megvalósítható).

A könnyebb értelmezhetőségért öt új tényezőt vezetünk be, amelyek az előző kép-
letben szereplő hányadosokat prezentálják:

$$E = \sum_i \sum_j PR \times S1 \times S2 \times EP \times PO. \quad (10)$$

Az LMDI-módszer additív megközelítését alkalmazva a végső energiafelhasználás háztartási szektorra jutó részének változása a $t - 1$ -edik évről a t -edik évre:

$$\Delta E_{tot} = E_t - E_{t-1} = \Delta E_{PR} + \Delta E_{S1} + \Delta E_{S2} + \Delta E_{EP} + \Delta E_{PO}, \quad (11)$$

ahol:

- ΔE_{PR} az árhatás (az árak változásainak hatása),
- ΔE_{S1} az intenzív strukturális hatás (az energetikai kiadások energiafajták szerinti változásának hatása),
- ΔE_{S2} az extenzív strukturális hatás (az energetikai kiadások összes éves kiadás-
hoz viszonyított részarányában bekövetkező változás hatása),
- ΔE_{EP} a kiadási hatás (az egy főre jutó éves kiadások változásának hatása),
- ΔE_{PO} a népességhatás (az egyes jövedelmi decilisekbe tartozó népesség nagysá-
gának változását mutatja, illetve ennek hatását a háztartási energiafelhasználásra).

Ezek mindegyike az adott tényező háztartásienergia-felhasználásra gyakorolt hatását mutatja jövedelmi tizedenként:

$$\Delta E_{PR} = \sum_i \sum_j w_{ij,t} \ln \left(\frac{PR_{ij,t}}{PR_{ij,t-1}} \right), \quad (12)$$

$$\Delta E_{S1} = \sum_i \sum_j w_{ij,t} \ln \left(\frac{S1_{ij,t}}{S1_{ij,t-1}} \right), \quad (13)$$

$$\Delta E_{S2} = \sum_i \sum_j w_{ij,t} \ln \left(\frac{S2_{ij,t}}{S2_{ij,t-1}} \right), \quad (14)$$

$$\Delta E_{EP} = \sum_i \sum_j w_{ij,t} \ln \left(\frac{EP_{ij,t}}{EP_{ij,t-1}} \right), \quad (15)$$

$$\Delta E_{PO} = \sum_i \sum_j w_{ij,t} \ln \left(\frac{PO_{ij,t}}{PO_{ij,t-1}} \right), \quad (16)$$

ahol $w_{ij,t}$ egy logaritmikus súlyozási együttható:

$$w_{ij,t} = L(E_{ij,t}, E_{ij,t-1}) = \frac{(E_{ij,t} - E_{ij,t-1})}{\ln(E_{ij,t}/E_{ij,t-1})}, \quad (17)$$

feltételezve, hogy:

$$E_{ij,t} \neq E_{ij,t-1}. \quad (18)$$

Ha azonban:

$$E_{ij,t} = E_{ij,t-1}, \quad (19)$$

akkor:

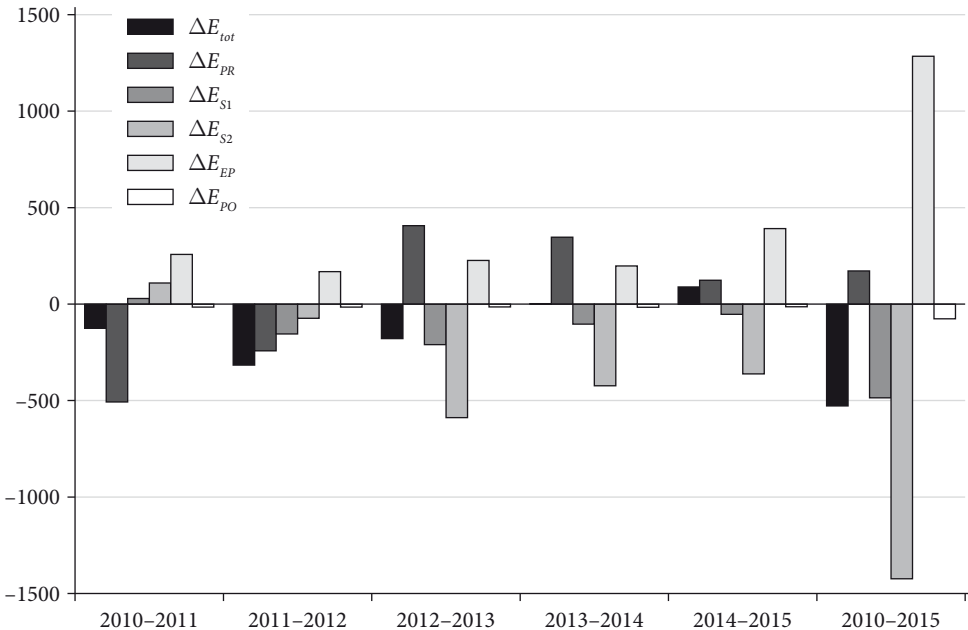
$$w_{ij,t} = E_{ij,t}. \quad (20)$$

Eredmények

A 4. ábra az egyik évről a másikra bekövetkező lakossági végső energiafelhasználás változását mutatja be, illetve, hogy az elmozdulásban mekkora szerepe volt az árhatásnak (ΔE_{PR}), az intenzív strukturális hatásnak (ΔE_{S1}), az extenzív strukturális hatásnak (ΔE_{S2}), a kiadási hatásnak (ΔE_{EP}) és a népesség hatásnak (ΔE_{PO}). E hatások nagysága lényegében azt jelenti, hogy a többi tényező változatlanóságát feltételezve, mennyivel járult volna hozzá az adott összetevő az eredményváltozó alakulásához (ez jelen esetben a háztartási szektor energiafelhasználása).

4. ábra

A lakossági energiafelhasználás változásának összetevői az LMDI-féle indexdekompozíciós módszer alapján, 2010–2015 (ezer tonna olajegyenérték)



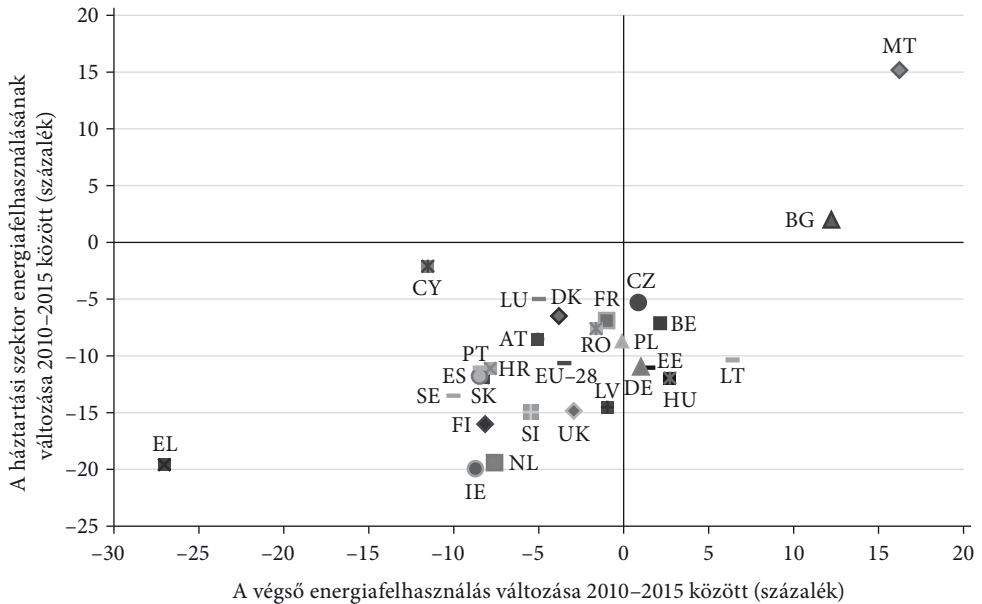
Forrás: saját számítás.

A továbbiakban az egyes hatásokkal tágabb összefüggésekbe helyezve foglalkozunk. A háztartási szektor végső energiafelhasználása 2010 és 2013 között minden évben csökkent, ugyanakkor 2014-ben és 2015-ben növekedés tapasztalható, bár ez utóbbi sem változtat az általános tendencián, a teljes vizsgált időperiódusban csökkent a lakossági energiafelhasználás.

Az 5. ábra alapján kijelenthető, hogy 2010 és 2015 között az említett általános tendencia érvényesül az európai integrációban is. A lakossági végső energiafelhasználás – Máltát és Bulgáriát leszámítva – mindenhol csökkent az Európai Unióban, ami összhangban van az integráció energiahatékonysági célkitűzéseivel. Ugyanakkor a teljes végső energiafelhasználásban bekövetkezett változások már nem ilyen egyértelműek, a tagállamok egy részében nőtt az energiafelhasználás, ami elsősorban azzal magyarázható, hogy 2010-ben a 2008–2009-es gazdasági válság még éreztette a hatását, az ipari szektor teljesítménye elmaradt a várttól, a háztartások visszafogták fogyasztásaikat, ami nyilvánvalóan az energiafelhasználásban is tetten érhető. 2015-re viszont a legtöbb ország újra növekedési pályára állt, és ez növelte az energiafogyasztást.

5. ábra

A végső energiafelhasználás és a háztartási szektor végső energiafelhasználásának változása az Európai Unióban, 2010–2015 (időjárással korrigálva, százalék)



Ország rövidítések: AT – Ausztria, BE – Belgium, BG – Bulgária, CY – Ciprus, CZ – Csehország, DE – Németország, DK – Dánia, EE – Észtország, EL – Görögország, ES – Spanyolország, FI – Finnország, FR – Franciaország, HR – Horvátország, IE – Írország, LT – Litvánia, LU – Luxemburg, LV – Lettország, MT – Málta, NL – Hollandia, PL – Lengyelország, PT – Portugália, HU – Magyarország, RO – Románia, SE – Svédország, SI – Szlovénia, SK – Szlovákia, UK – Egyesült Királyság.

Forrás: az Eurostat 2017. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés.

ÁRHTÁS • Az árhatás 2010 és 2012 között még csökkentette a háztartások energiafelhasználását, ez azonban – köszönhetően az árak esésének és ezáltal az energetikai kiadások csökkenésének – 2013 után jelentősen megváltozott. Ha nem lett volna a strukturális és a népességhatás, akkor ez önmagában 2012–2013 között 407 tonna olajegyenérték (~17,02 petajoule), 2014-re 347 tonna olajegyenérték (~14,54 petajoule), 2015-re 124 tonna olajegyenérték (~5,21 petajoule) mennyiséggel növelte volna meg a függő változó nagyságát (lásd *Függelék F1. táblázat*). Az *NFM* [2015a] dokumentumban 2020-ig nemzeti célértékként 40 petajoule nagyságú lakossági energiamegtakarítás szerepel. Ehhez képest az árcsökkenés indukálta energiafelhasználás-növekedés már igen jelentős, ami nagyságrendekkel megnehezíti a célszámok teljesítését.

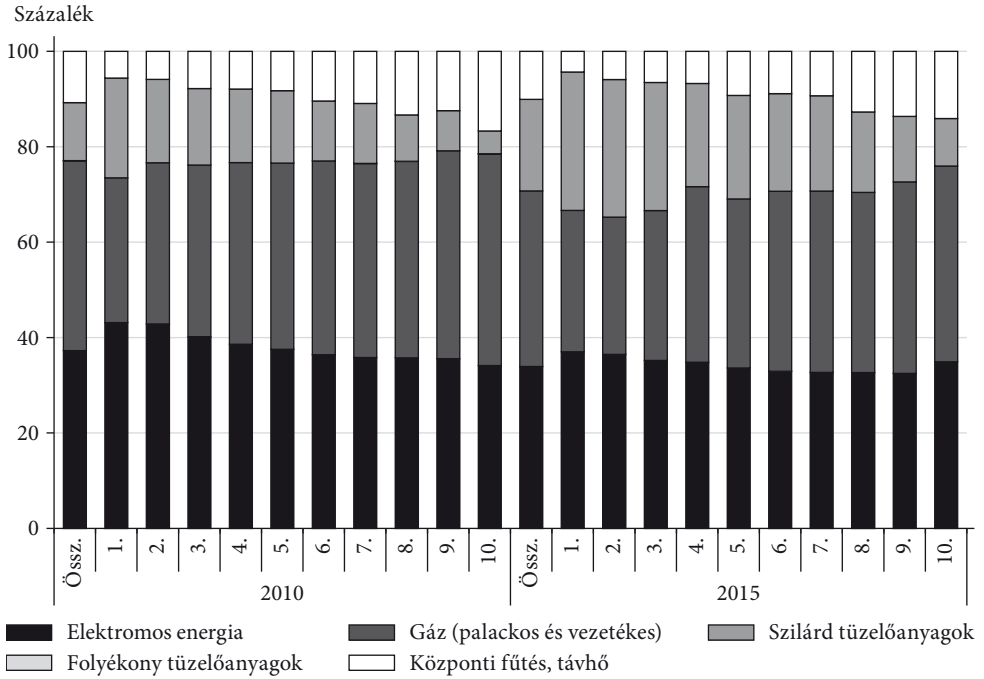
Az árhatás nagyságából következtethetünk a visszapattanó hatásra is, amely „gyűjtőfogalom mindazon jelenségekre, mechanizmusokra, amelyek csökkentik az energiahatékonyság-növekedés hatására bekövetkező potenciális energiamegtakarítást” (*Sorrell* [2009] 1457. o.). A háztartások fő célja az energiahatékonysági beruházásokkal (például felújítás, szigetelés, kazáncsere stb.), hogy csökkentsék energetikai/rezsi kiadásait. A 2013-ban és 2014-ben lezajlott árcsökkenés hasonló helyzetet teremtett, az árhatás nagysága tulajdonképpen a visszapattanó hatás mértéke, vagyis azt mutatja meg, hogy egy nagyjából 20 százalékos költségcsökkenést lehetővé tevő energiahatékonyság-javulás mennyivel növeli meg pótlólagosan a lakosság energiafelhasználását, a potenciális energiamegtakarítás hány százaléka vész el. Ez az érték – azaz az árhatás nagysága a háztartások adott évi energiafelhasználásához viszonyítva – 2013-ban 7,3 százalék, 2014-ben 6,6 százalék, 2015-ben 2,4 százalék volt, ami kicsit elmarad korábbi eredményeinktől (*Sebestyénné Szép* [2013]), de nagyjából megfelel a szakirodalomból ismert tapasztalatoknak.

FŐBB ENERGETIKAI JELLEMZŐK • A továbbiakban a strukturális hatás értelmezéséhez szükséges főbb energetikai jellemzőket vesszük sorra. Az indexdekompozíciót alkalmazó tanulmányokban rendszerint figyelembe veszik az energiafelhasználás szerkezetét, amely nagy mértékben befolyásolja a végső energiafelhasználást. Nyilvánvalóan a lakosság energiafelhasználási és -kiadási szerkezete nagyságrendekkel eltérhet egymástól (*Liu-Zhao* [2015]). Annak ellenére, hogy a lakossági energiafelhasználáson belül a szilárd tüzelőanyagoknak – elsősorban a tűzifának – mind az abszolút nagysága, mind az aránya csökkent, az erre fordított kiadások viszont jelentősen emelkedtek az összes jövedelmi tizedben (mind arányukat, mind nagyságukat tekintve). Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy a tűzifa árát a rezsicsökkentés nem befolyásolta (sőt a tűzifa jelentősen drágult, míg a villamos energia, a földgáz, illetve a távhő ára csökkent), így az arányok eltolódása még szembetűnőbb. 2015-re már nemcsak az alsó jövedelmi tizedekbe tartozó (tehát a legszegényebb) háztartásoknál, hanem a társadalmi középosztály esetében (a 7. tizedig bezárólag) is meghaladja a 20 százalékot a szilárd tüzelőanyagok aránya az energetikai kiadásokban.

A földgáz változatlanul a lakossági energiafelhasználás domináns része, bár jelentősége kismértékben csökkent a vizsgált időszakban (7. ábra), elsősorban a megújuló energiaforrások, illetve a növekvő arányú villamosenergia-felhasználás

6. ábra

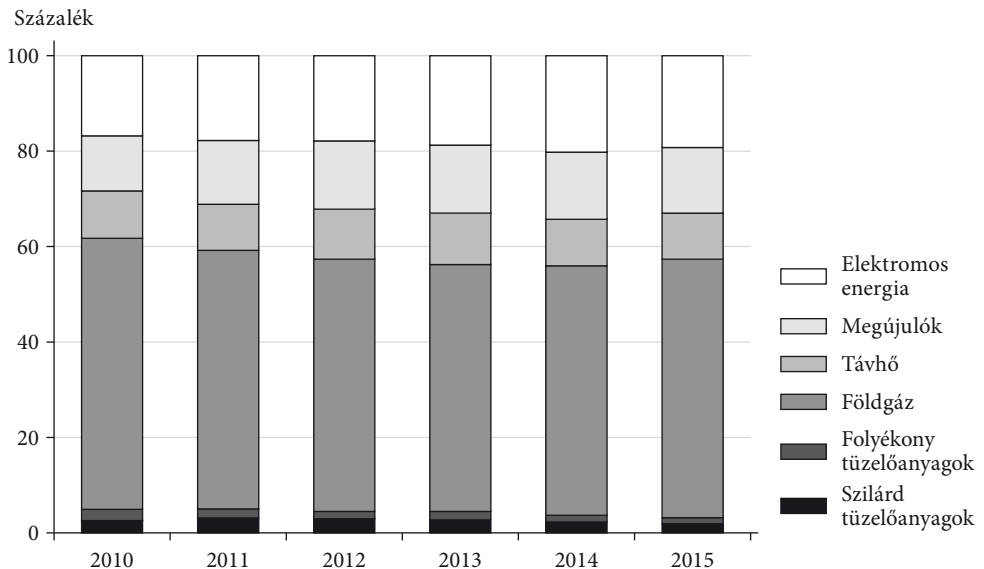
A háztartások energetikai kiadásainak szerkezete jövedelmi decilisenként, 2010, 2015 (százalék)



Forrás: KSH Stadat-adatok alapján saját szerkesztés.

7. ábra

A lakossági energiafelhasználás szerkezete energiatípusok szerint, 2010–2015 (százalék)



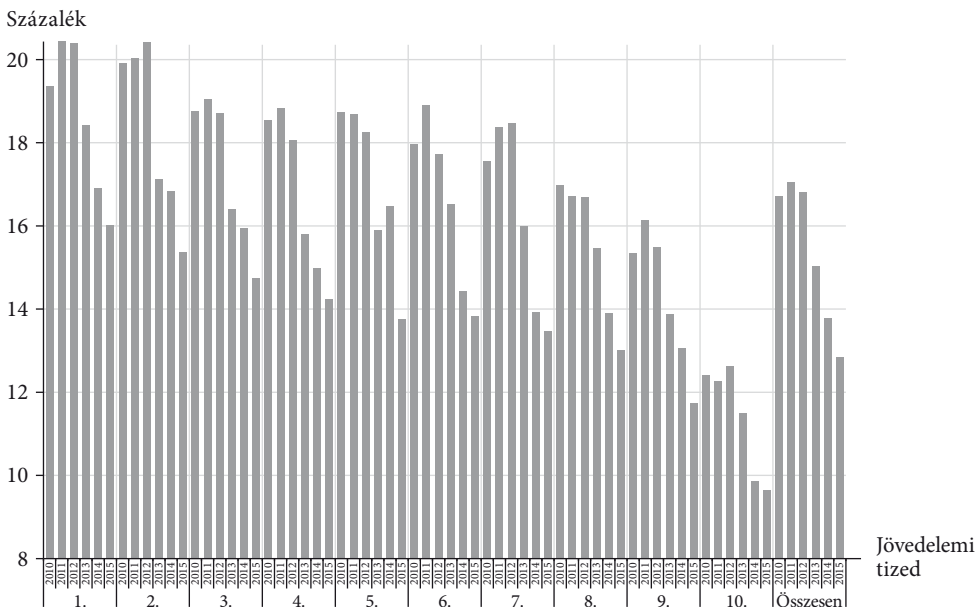
Forrás: az Eurostat 2017. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés.

következtében. Ez utóbbi elsősorban a légkondicionálók, illetve az elektronikai eszközök terjedésével magyarázható.

A háztartások 2000-ben a teljes kiadásuk 17,68 százalékát költötték lakásfenntartásra, illetve háztartási energiára, és ez az arány 2010-re már 25 százalék fölé emelkedett a KSH Stadat adatai szerint (ez egy kicsit magasabb érték az Eurostat által közölt adathoz képest – lásd *Függelék F2. ábra*). Összehasonlításképpen: a háztartások élelmiszerre, alkoholmentes italokra kiadásaik 27,84 százalékát fordították 2000-ben, 2010-ben pedig 22,8 százalékát. Tehát arányváltozás figyelhető meg a két kiadási csoport között, ami elsősorban azzal magyarázható, hogy a háztartások stagnáló vagy csökkenő bevételek esetén az élelmiszer-kiadásukat fogták vissza azzal, hogy olcsóbb termékekre váltottak át. Ezzel szemben a lakásfenntartási és az energiakiadások rövid távon lényegesen rugalmatlanabbak (hosszú távon is csak korlátozottan rugalmasak), a háztartások sokkal nehezebben tudnak alkalmazkodni, ami jelentős terhet jelent számukra (KSH [2010] 11. o.). Mindazonáltal számos lehetőség kínálkozik az energiamegtakarításra, így az épületek, hűtő-, fűtő-, szellőztető- vagy világítóberendezéseinek cseréje, az energiahatékonyság fejlesztése. Az egyes hazai energiastratégiai dokumentumok (többek között az NFM [2012], [2015a]) is kiemelik, hogy a legnagyobb energiamegtakarítási potenciál az épületekben rejlik. 2013-at követően az arányok fordulni látszanak, 2015-ben ismét az élelmiszerre, alkoholmentes italokra fordított kiadások alkotják a legjelentősebb kiadási tételt 24,49 százalékkal (a lakásfenntartás, háztartási energia részaránya 21,5 százalék alá csökkent) (8. ábra).

8. ábra

A háztartási energia aránya az egy főre jutó éves kiadásokban jövedelmi tizedek szerint, 2010–2015 (százalék)



Forrás: KSH adatai alapján saját szerkesztés.

A KSH 2010. évi háztartási adatfelvétele szerint minden jövedelmi csoport esetében az energiaköltségek (amelyek magukban foglalják az elektromos energiát, a vezetékes és palackos gázt, a szilárd és folyékony tüzelőanyagokat, továbbá a központi fűtést, távhőt) körülbelül kétharmadát a fűtési költségek teszik ki (a maradék egyharmad részről nagyobb arányt képvisel a vízmelegítés, kisebbet a főzés, világítás, elektronikai eszközök működtetése). Az egy főre jutó energiaköltségek a jövedelmi színvonalal egyenes arányban nőnek, az energiaköltségeknek az egy háztartásra jutó nettó jövedelemhez viszonyított arányában jelentős különbségek érzékelhetők: 2015-ben a háztartási energetikai kiadások aránya a nettó jövedelemhez képest a legalsó jövedelmi tizedben 20,57 százalék (ami már felveti az energiaszegénység kérdését), addig a legfelső jövedelmi decilisben mindössze 6,6 százalék (átlagosan 10,92 százalék). Ezek az értékek erőteljesen változtak a 2010. évi adatokhoz képest, ahol ezek rendre 23,15 százalék és 8,4 százalék voltak (átlagosan 13,6 százalék).

STRUKTURÁLIS HATÁS • Ezen összefüggések megvilágítása hozzájárul a strukturális hatás értelmezéséhez, amely két részre – intenzív (ΔE_{S_1}) és extenzív részre (ΔE_{S_2}) – osztható.

Az *intenzív* rész alakulását két tényező befolyásolja: 1. hogyan változik az egyes energiaforrások ára egymáshoz viszonyítva, 2. milyen elmozdulás történik az energiafelhasználás szerkezetében (*Zhao és szerzőtársai* [2012]). Itt feltételezzük, hogy az egyes energiaforrások felhasználásának hatékonysága eltér egymástól (például a villamosenergia-felhasználás minőségi, energiahatékonysági szempontból kedvezőbb, mint a fatüzelés). Ez az intenzív strukturális hatás tehát – részben – utal az energiahatékonyságra (amennyiben az értéke pozitív, akkor romlik az energiahatékonyság, ha negatív, akkor javul).

Az *extenzív* rész a háztartások energaintenzitásának alakulását mutatja, vagyis, hogy egységnyi éves kiadásra mennyi energetikai kiadás jut. Ez három tényező alakulásával magyarázható: egyrészt a háztartások fogyasztási szokásai változnak (átalakulnak az energiafelhasználással járó egyes tevékenységek, vagyis elmozdulás következik be az energiafelhasználás céljai között), másrészt az energiafelhasználás hatékonysága is változik (például jobb kazánt vásárolnak, energiatakarékos izzókat használnak, stb.), harmadrészt pedig az árváltozás, amelynek következtében az energetikai kiadások nagyságrendileg módosulnak. Például, ha az extenzív strukturális hatás nagysága pozitív, és az intenzív rész negatív, abból arra következtethetünk, hogy hiába vásárolnak a háztartások energiahatékony eszközöket és berendezéseket, ennek ellenére mégis több energiát fogyasztanak az energaintenzívebb tevékenységek részarányának növekedése révén (például nagyobb házba költöznek, ahol többet kell fűteni, vagy mindenhova klímaberendezést szereltetnek). Magyarország esetében jellemzően a strukturális hatás negatív esetről van szó, ami kisebb részben a hatékonyságjavulással, nagyobb részben az árakon keresztül a kiadások csökkenésével magyarázható, a továbbiakban erre térünk ki részletesen.

2010–2011-ben tehát mind az intenzív, mind az extenzív strukturális hatás pozitív, ezt követően negatív. Az intenzív hatás esetében ez arra enged következtetni, hogy

2010–2011 között az olcsóbb energiaforrások iránt (jellemzően a fűtésben) megnövekedett kereslet volt a jellemző, sokan átálltak a korszerűtlenebb, de árban kedvezőbb fatüzelésre. 2012–2015 között a hatás nagysága negatív, ami arra enged következtetni, hogy ebben az időszakban elmozdulás történt a drágábbnak számító energiaforrások (például villamos energia) felé, összefüggésben az elektronikai eszközök, elektromos fűtőtestek, valamint a klímaberendezések terjedésével.

Az extenzív strukturális hatás 2010–2011 között pozitív volt, ami az összkiadáson belüli energetikai ráfordítások növekvő részarányával függ össze. 2011–2012 között negatívba váltott a hatás (pedig ekkor még nem vezették be a hatósági árcsökkentést), az egyes jövedelmi tizedekben egymással ellentétes folyamatok zajlottak le: míg a 2., 7. illetve 10. decilisben nőttek az energetikai kiadások, addig az 1., 3–6., 8–9. tizedben csökkentek, jelezve, hogy az utóbbiakba tartozó háztartások egyrészt visszafogták fogyasztásaikat, másrészt olcsóbb energiafelhasználásra tértek át (jellemzően a szilárd tüzelőanyagokra, vagyis a fatüzelésre fordított kiadások emelkedtek meg). A magas energiaárak is valószínűleg őket érintették a legjobban. 2013–2015 között az árcsökkentés következtében az energetikai kiadások aránya is drasztikusan csökkent (ez minden jövedelmi tizedre igaz), vagyis a hatás negatív lett.

KIADÁSI HATÁS • A kiadási hatás minden évben pozitívan hatott a lakosság energiafelhasználására, ami a jövedelmek és ezáltal az életszínvonal elmúlt években végbemenő növekedésével magyarázható.

NÉPESSÉGHATÁS • Magyarország népessége folyamatosan csökken, és ez a népesség-hatásban is tetten érhető: a vizsgált évek mindegyikében negatívan hatott a háztartási szektor energiafelhasználására, a nagyságrendek is hasonlóan alakultak (az értékek 0,5 petajoule körül szóródtak).

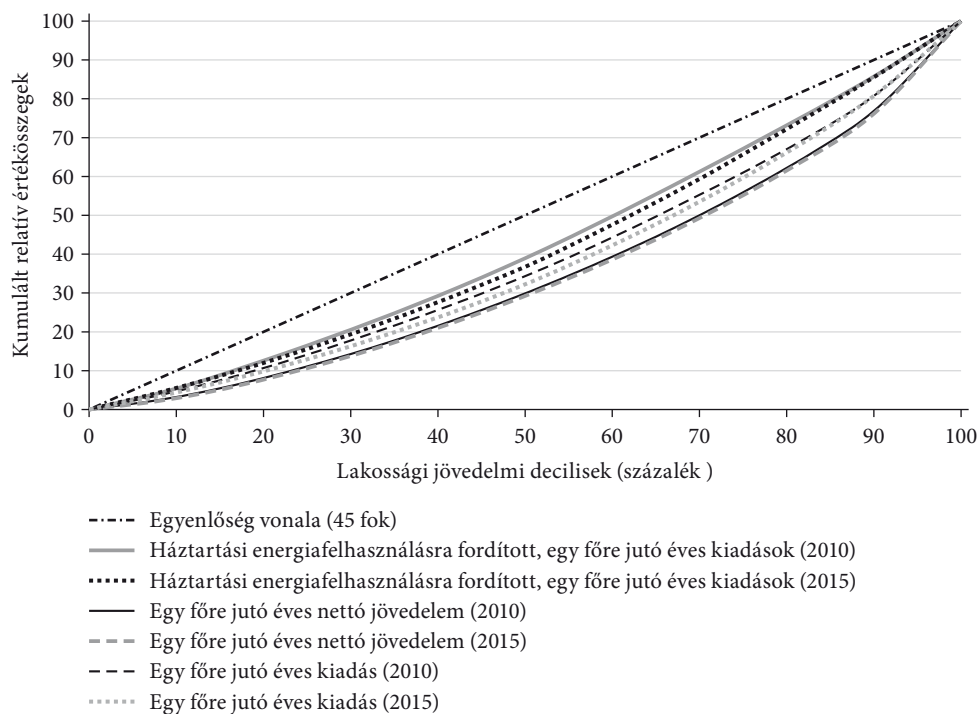
TÁRSADALMI EGYENLŐTLENSÉGEK • Az LMDI-féle indexdekompozícióval számszerűsített tényezők elemzése mellett azt is megvizsgáltuk, hogy az árcsökkenés, illetve az egyes kiadási csoportok közötti átrendeződés hatására csökkentek-e a társadalmi egyenlőtlenségek.

A Lorenz-görbe elsősorban a társadalmi egyenlőtlenségek bemutatására alkalmas grafikai eszköz – az elmúlt években már nemcsak a jövedelmek, hanem a kiadások ábrázolásában is népszerűvé vált (lásd például *Dollman és szerzőtársai* [2015] és *Finn és szerzőtársai* [2009]). 2010 és 2015 között kismértékben nőttek a jövedelmi tizedek közötti egyenlőtlenségek mindhárom indikátor esetében, amit a Gini-koefficiens is megerősít (9. ábra). Ugyanakkor a háztartási energiafelhasználásra fordított, egy főre jutó éves kiadások, illetve az egy főre jutó éves összkiadások esetében az egyenlőtlenségek alacsonyabbak az egy háztartásra jutó nettó jövedelemhez képest, ami arra utal, hogy e téren a háztartások az egyenlőtlenségeket hitelekkel és megtakarításokkal némiképp mérséklék.

9. ábra

A Lorenz-görbe és a Gini-együttható alakulása

	Háztartási energiafelhasználásra fordított, egy főre jutó éves kiadások	Egy főre jutó nettó jövedelem	Egy főre jutó éves összkiadások
Gini-koefficiens, 2010	0,147	0,289	0,219
Gini-koefficiens, 2015	0,168	0,299	0,242



Forrás: KSH Stadat alapján saját szerkesztés.

Összefoglalás

A 2013. évi LIV. törvény hatálybalépését megelőző időszak átfogó vizsgálata megerősíti, hogy Magyarországon a háztartási energiafelhasználásra fordított kiadások nagysága vásárlóerő-paritáson számolva az egyik legnagyobb értéket vették fel az Európai Unióban, amely tétel kiegyenlítése óriási terhet jelentett a háztartások, különösen az alsó jövedelmi tizedhez tartozók számára. Belátható, hogy élő társadalmi-gazdasági problémáról volt szó 2013-ban, ugyanakkor az árak és a háztartási energiafelhasználásra fordított kiadások arányának csökkentését megcélzó intézkedések, az alkalmazott eszköz (nevezetesen a hatósági árszabás) hosszú távú eredményessége kétséges. A hatósági árak rendszere csak ideig-óráig tartható fenn, hiszen a probléma forrása nem szűnt meg, csak tüneti kezelés történt.

A lakossági energiafelhasználásra vonatkozó hatósági árszabás, illetve a véghez vitt árcsökkentés hatása ellentétes Magyarország energiastratégiai célkitűzéseivel (a hatósági árszabásról bővebben lásd *NFM* [2012] 99–100. o.), amelynek pillérei a fenntarthatóság, a versenyképesség és az ellátásbiztonság. Ez utóbbi elérésének leghatékonyabb módja „a fogyasztás csökkentése, az energiatakarékosság és az energiahatékonyság prioritásként való kezelése” (*NFM* [2015a] 9. o.). Mivel a földgáz-, a villamosenergia- és a távhőárak 2013–2014-ben nagyjából negyedével estek vissza a háztartási szektorban, számításaink szerint 2012–2013 között 17,02 petajoule, 2013–2014 között 14,54 petajoule, 2014–2015 között 5,21 petajoule pótlólagos energiafelhasználást indukált. Természetesen ezt a strukturális és a népességhatás nagyjából ellensúlyozni tudta, de mindenképpen megnehezíti a stratégiai energiamegtakarítási célkitűzések megvalósítását.

Hosszú távon csak az energiahatékonyság javítása, a lakosság szemléletformálása jelenthet megoldást. Jelen körülmények között nyilvánvalóvá kell tenni, hogy az árcsökkenés révén elérhető megtakarítást célszerű hatékonyságjavító beruházásokra fordítani (például szigetelés, korszerűtlen kazánok cseréje), hiszen hosszú távon a személyes kiadások csökkentésére ez ad lehetőséget. Mint azt az energiatervezés megállapítja: „a magyar lakosság esetében a költségszempontú motiválás a legkézenfekvőbb” (*NFM* [2015b] 45. o.), így a különböző szemléletformáló kampányoknak célszerű lenne erre irányulniuk.

Hivatkozások

- ACHAO, C.–SCHAEFFER, R. [2009]: Decomposition analysis of the variations in residential electricity consumption in Brazil for the 1980–2007 period: Measuring the activity, intensity and structure effect. *Energy Policy*, Vol. 37. No. 12. 5208–5220. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.043>.
- ANG, B. W. [2005]: The LMDI approach to decomposition analysis: A practical guide. *Energy Policy*, Vol. 33. No. 7. 867–871. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.10.010>.
- BEÖTHY ÁKOS [2017]: Az olajár, a nagykereskedelmi gázár és a „reziár” összefüggései. *Magyar Energetika*, 24. évf. 2. sz. 28–31. o.
- BÖCSKEI BALÁZS [2015]: Rezsicsökkentés: a közpolitikai változás mint politikai innováció. *Politikatudományi Szemle*, 24. évf. 4. sz. 94–114. o.
- CHUNG, W.–KAM, M. S.–IP, C. Y. [2011]: A study of residential energy use in Hong-Kong by decomposition analysis. *Applied Energy*, Vol. 88. No. 12. 5180–5187. o. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.07.030>.
- DOLLMAN, R.–KAPLAN, G.–LA CAVA, G.–STONE, T. [2015]: Household economic inequality in Australia. Research Discussion Paper, Reserve Bank, No. 15. 47. o. https://gregkaplan.uchicago.edu/sites/gregkaplan.uchicago.edu/files/uploads/dollman_kaplan_lacava_stone.pdf.
- DU, G.–LIN, W.–SUN, C.–ZHANG, D. [2015]: Residential electricity after the reform of tiered pricing for household electricity in China. *Applied Energy*, Vol. 157. 276–283. o. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.08.003>.
- EUROSTAT [2017a]: Overall structure of consumption expenditure by detailed COICOP level (1000), EUR, pps, [hbs_str_t211]. European Union Open Data Portal, <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/SS5MeI6BIVqVr11MiNgDQQ>.

- EUROSTAT [2017b]: Final consumption expenditure of households by consumption purpose (COICOP 3 digit), EUR, current prices [nama_10_co3_p3]. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_co3_p3&lang=en.
- FAN, F.–LEI, Y. [2017]: Index decomposition analysis on factors affecting energy-related carbon dioxide emissions from residential consumption in Beijing. Hindawi Publishing Corporation, *Mathematical Problems in Engineering*, 14. o. <https://doi.org/10.1155/2017/4963907>.
- FINN, A.–LEIBBRANDT, M.–WOOLARD, I. [2009]: Income & expenditure inequality: Analysis of the NIDS Wavw 1 dataset. National Income Dynamics Study, Discussion Paper, No. 5. <http://www.nids.uct.ac.za/publications/discussion-papers/wave-1-papers/96-nids-discussion-paper-no05/file>.
- GASSMANN, F.–TSUKADA, R. [2014]: Switching off or switching source: Energy consumption and household response to higher energy prices in the Kyrgyz Republic. *Central Asian Survey*, Vol. 33. No. 4. 531–549. o. <https://doi.org/10.1080/02634937.2014.982979>.
- GRANEL, F. [2003]: A comparative analysis of index decomposition methods. Kézirat. National University of Singapore, <http://scholarbank.nus.sg/bitstream/10635/14229/1/GranelF.pdf>.
- HAAS, R. [1997]: Energy efficiency indicators in the residential sector. *Energy Policy*, Vol. 25. No. 7–9. 789–802. o. [https://doi.org/10.1016/s0301-4215\[97\]00069-4](https://doi.org/10.1016/s0301-4215[97]00069-4).
- HOEKSTRA, R.–VAN DEN BERGH, J. C. J. M. [2003]: Comparing structural and index decomposition analysis. *Energy Economics*, Vol. 25. No. 1. 39–64. o. [https://doi.org/10.1016/s0140-9883\[02\]00059-2](https://doi.org/10.1016/s0140-9883[02]00059-2).
- HOJJATI, B.–WADE, S. H. [2012]: US. household energy consumption and intensity trends: A decomposition approach. *Energy Policy*, Vol. 48. 304–314. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.024>.
- KSH [2010]: A háztartások energiafelhasználása, 2008. Központi Statisztikai Hivatal, június, Budapest, <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/haztartenergia08.pdf>.
- LIU, F. L.–ANG, B. W. [2003]: Eight methods for decomposing the aggregate energy-intensity of industry. *Applied Energy*, Vol. 76. No. 1–3. 15–23. o. [https://doi.org/10.1016/s0306-2619\[03\]00043-6](https://doi.org/10.1016/s0306-2619[03]00043-6).
- LIU, Z.–ZHAO, T. [2015]: Contribution of price/expenditure factors of residential energy consumption in China from 1993 to 2011: A decomposition analysis. *Energy Conversion and Management*, Vol. 98. 401–410. o. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.04.008>.
- MAGYAR LÁSZLÓ–BUKOVINSZKY ANNA [2015]: A magyarországi lakossági villamosenergia-árak növekedésének okai az elmúlt két évtizedben. Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ, Budapest, https://www.energiaklub.hu/files/study/energiaar_tanulmany_web.pdf.
- MOSHIRI, S. [2015]: The effects of the energy price reform on households consumption in Iran. *Energy Policy*, Vol. 79. 177–188. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.012>.
- NFH [2017]: Fogyasztói tájékoztató a rezsiszükségletéről. Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság, Budapest, <http://www.kormanyhivatal.hu/download/2/09/01000/Lakoss%C3%A1gi%20t%C3%A1j%C3%A9koztat%C3%B3.pdf>.
- NFM [2012]: Nemzeti Energiastratégia 2030. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 136 o. <http://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1llalat.pdf>.
- NFM [2015a]: Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig. Az Európai Parlament és Tanács 2012/27/EU irányelve az energiahatékonyságról (EED) 24. cikk (2) bekezdésében előírt beszámolási kötelezettség. Nemzeti Fejlesztési

- Minisztérium, Budapest, http://www.kormany.hu/download/1/25/80000/IIINemzeti%20Energiahat%C3%A9konys%C3%A1gi%20Cselekv%C3%A9si%20Terv_HU.PDF.
- NFM [2015b]: Energia- és Klímatudatossági Szemléletformálási Cselekvési Terv. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, Budapest, <http://2010-2014.kormany.hu/download/0/0c/41000/Energia-%20%C3%A9s%20Kl%C3%ADmatudatoss%C3%A1gi%20Szemle%C3%A9letform%C3%A1l%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20Terv.pdf>.
- REKK [2013]: Vihar a rezsiben: a REKK elemzése a 2013. januári rezsicsökkentésről. Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont, Budapest, Műhelytanulmány 1. sz. http://rekk.hu/elemzes/132/vihar_a_rezsiben.
- SEBESTYÉNNÉ SZÉP TEKLA [2013]: Energiahatékonyság: áldás vagy átok? Területi Statisztika, 53. évf. 1. sz. 54–68. o.
- SORRELL, S. [2009]: Jevons' Paradox revisited. The evidence for backfire from improved energy efficiency. *Energy Policy*, Vol. 37. No. 4. 1456–1469 o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.12.003>.
- YUAN, C.–LIU, S.–WU, J. [2010]: The relationship among energy prices and energy consumption in China. *Energy Policy*, Vol. 38. No. 1. 197–207. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.006>.
- ZHAO, X.–MA, C.–HONG, D. [2010]: Why did China's energy intensity increase during 1998–2006. Decomposition and policy analysis. *Energy Policy*, Vol. 38. No. 3. 1379–1388. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.019>.
- ZHAO, X.–LI, N.–MA, C. [2012]: Residential energy consumption in urban China. A decomposition analysis. *Energy Policy*, Vol. 41. 644–653. o. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.027>.

Függelék

F1.táblázat

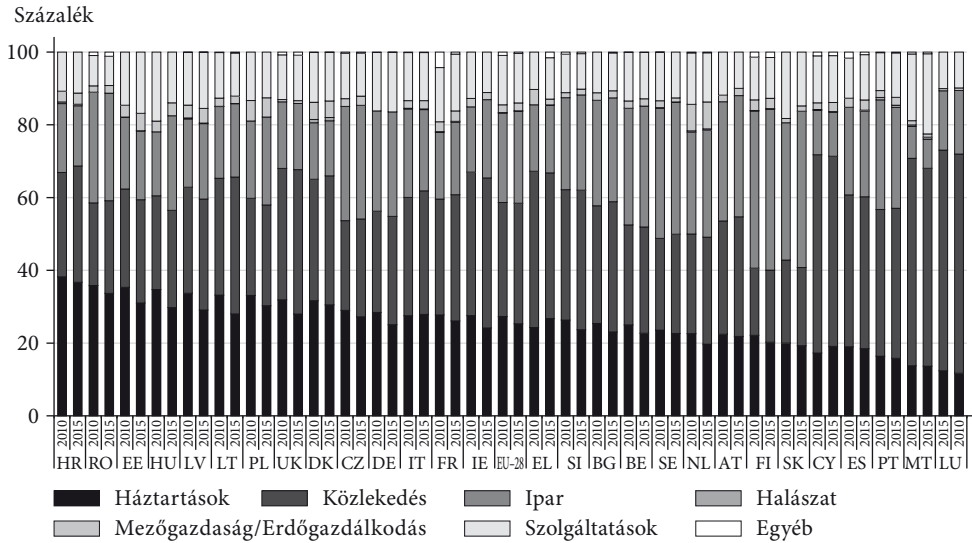
A lakossági energiafelhasználás változásának összetevői az LMDI-féle indexdekompozíció eredményei alapján, 2010–2015 (petajoule)

	ΔE_{tot}	ΔE_{PR}	ΔE_{S1}	ΔE_{S2}	ΔE_{EP}	ΔE_{PO}
2010–2011	–5,23	–21,23	1,24	4,61	10,79	–0,65
2011–2012	–13,22	–10,13	–6,44	–3,06	7,05	–0,63
2012–2013	–7,46	17,02	–8,78	–24,61	9,50	–0,59
2013–2014	0,12	14,54	–4,33	–17,69	8,28	–0,67
2014–2015	3,73	5,21	–2,19	–15,11	16,39	–0,57
2010–2015	–22,07	7,22	–20,31	–59,60	53,81	–3,19

Forrás: saját számítás.

F1. ábra

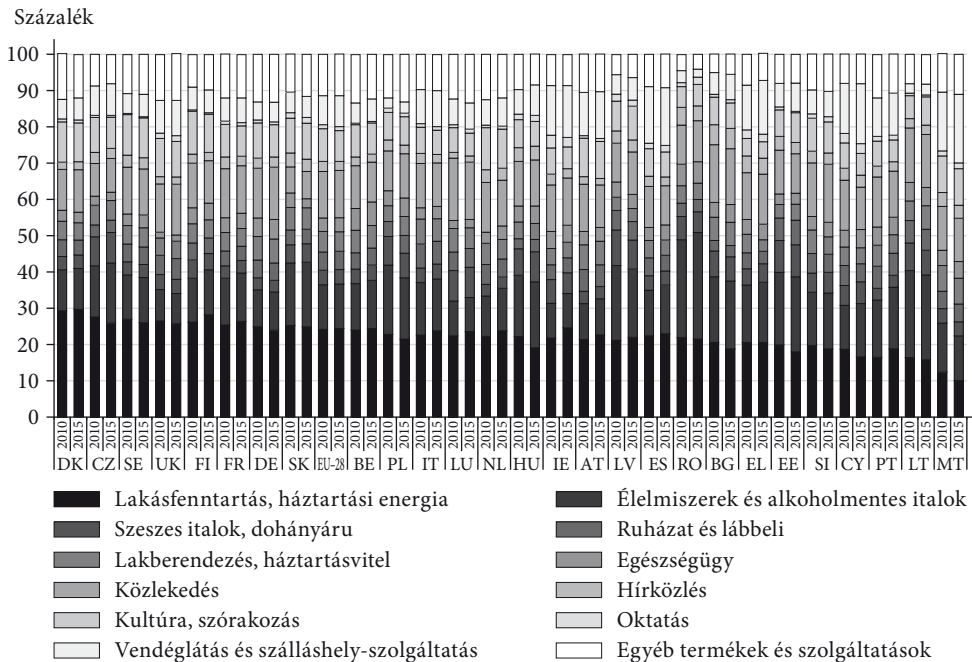
A végső energiafelhasználás alakulása szektoronként az Európai Unióban, 2010, 2015 (százalék)



Forrás: az Eurostat 2017. évi adatbázisa alapján saját szerkesztés.

F2. ábra

A fogyasztói kiadások szerkezete az Európai Unióban, 2010, 2015 (kiinduló adat: folyó áron, euró, százalék)



Forrás: Eurostat [2017b] alapján saját szerkesztés.