



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Háztartások tűzifafogyasztásának változása az „energialétra” hipotézis tükrében

CSUVÁR ÁDÁM

Kulcsszavak: mikroökonómia, fogyasztói magatartás, lakossági fűtés, energiaátmenet, biomassa.

JEL-kód: Q40, Q42, R2.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A dolgozat az „energialétra” hipotézist veszi alapul a háztartások tüzelőanyag-fogyasztásának, energiaátmenetének leírásához. A folyamat közgazdasági értelmezése Magyarország szempontjából különösen fontos, hiszen környezeti és népességügyi okokból kifolyólag indokolt a háztartásokat a tisztább erőforrások és technológiák használatára ösztönözni. A modell a jövedelem változása alapján magyarázza a háztartások tűzifafogyasztását lineáris és negatív kapcsolatot feltételezve a változók között. Az irodalom tüzetesebb feldolgozását követően azt találtuk, hogy a kapcsolat iránya és erőssége meglehetősen instabil, így arra kerestük a választ, hogy milyen okok állhatnak a fa semleges vagy pozitív jövedelemrugalmassága mögött. Eredményeinket három pontban foglaljuk össze: (i) egyes esetekben a fa semleges/pozitív jövedelemrugalmassága csupán látszólagos ellentmondás a szegénységnek vagy éppen a luxuskörülményeknek köszönhetően; (ii) az árak változása olykor jobban befolyásolja a fogyasztók magatartását a jövedelemnél, ezért a jövedelmek emelkedése ellenére is stagnálhat vagy bővílhet a fafelhasználás; (iii) nem minden esetben a tüzelőanyag saját ára, hanem inkább a helyettesítő termékekhez viszonyított („relatív”) ára határozza meg a háztartások választását, felülírva így az árrugalmassághoz kapcsolódó hipotézist. Világossá vált, hogy a piaci erők játéka nincs tekintettel a környezeti célok megvalósulására, így indokolttá válhatnak bizonyos hatósági ösztönzők és korlátok a fenntartható energiaellátás megteremtéséhez. Növekvő jövedelmek vagy csökkenő árak mellett is stagnálhat/bővílhet a tűzifa felhasználása, így szabályozás segítségével kell a háztartásokat a tisztább energiamix felé terelni. Természetesen a fogyasztás csak nagyon erős absztrakciók mellett magyarázható mindösszesen két gazdasági változó alakulásával. E leegyszerűsítés azonban a hipotézishez jól illeszthető, annak tesztelésének első lépcsőfokaként értelmezendő.

BEVEZETÉS

Az Európai Unióban 2015-ben elfogyasztott összes energia 16,7 százaléka származott megújuló forrásokból. Az elfogyasztott megújuló energia szerkezetét vizsgálva látható, hogy legnagyobb részét (45%) a szilárd biomassa-felhasználás adja (Eurostat, 2017). A biomassa elsősorban a háztartások fűtésében kap szerepet, a

fűtésre használt összes megújulón belül ~90%-ot képvisel. Az ipari felhasználás esetében sincs ez másképp, a rendelkezésre álló egyéb, érett technológiák ellenére a legelterjedtebb megújuló erőforrás szintén a biomassa (Európai Bizottság, 2016). A biomassa-felhasználás a magyar piacot is elsőprő fölénytel dominálja. A hazánkban elfogyasztott összes megújuló energia 91%-a származott biomasszából, 82%-a szilárd

lárd biomasszából 2015-ben (MEKH, 2018). A biomassza magas részaránya elsősorban a háztartások hagyományos tűzifa-felhasználásából adódik, és nem célzott támogatások hatására ölt ekkora méretet. A tűzifát világszerte még mindig leginkább főzésre és fűtésre használják, modernebb hasznosítása nagyon lassan terjed (Popp, 2013).

Habár korábban úgy tűnhetett, a biomassza Magyarország egyik legfontosabb megújuló energetikai lehetőségét jelenti (Magda, 2011; Popp, 2013), támogatottsága mára sokat veszített a súlyából. „A kérdéshez az eddigtől jelentősen eltérő és komplex szemléletben kell közelíteni, és minden kapcsolódó (technológiai, szervezési, üzleti, társadalmi, szabályozási) terület innovatív megoldásokat igényel.” – írja Dinya László (2018: 1186–1187) egy friss tanulmányában, majd folytatja: „...az igen változatos bioenergetikai technológiák jelentős része életciklus-elemzés alapján korántsem környezetbarát. A biomassza kifejezetten energiacélú előállítását nem gondoljuk preferálni, ellenben a biomassza előállításakor (és általában az emberi tevékenység során) keletkező melléktermékek energetikai hasznosítását feltétlenül.” A melléktermékek hangsúlyozása annál is inkább igaz, tekintve hogy a termőföldön főtermékként előállított biomassza sokkal magasabb hozzáadott értékű terméké is válhat, minthogy csupán tüzelőanyagként a kályhában végezze. Felismerve mindezt, az Európai Unió is felülírta a biomasszával kapcsolatos korábbi, meglehetősen támogató álláspontját (Dinya, 2018).

A túl nagy mértékű és nem kellően ha-

tékony biomassza-felhasználás (olykor magas nedvességtartalom mellett) számos környezeti és egészségügyi probléma kialakulásához is hozzájárul. Habár a fa szén-dioxid-semlegessége¹ révén kedvez a klímavédelmi szempontoknak, a földgázhoz mérten jelentős szennyező a magas szálló por kibocsátása miatt (Mezősi et al., 2017). A Földművelésügyi Minisztérium és a Herman Ottó Intézet (2017) közös kampányával, „Fűts okosan!” című prevenció honlapján meglepő adatokra hívja fel figyelmünket: „Az elmúlt években elkészített országos légszennyező anyag leltárok adataiból kiderül, hogy napjainkban a kisméretű szállópor kibocsátásához a legnagyobb mértékben a lakossági fűtés járul hozzá (közel 70%-al). Emellett lényegesen kisebb a hozzájárulása a korábban fő probléma-forrásnak gondolt iparnak (kb. 7%) és közlekedésnek (kb. 10%).” A magas szállópor-koncentráció szorosan kötődik a tűzifa és egyéb szilárd tüzelőanyagok égetéséhez², s becslések szerint évente közel 13 ezer korai halálozásért tehető felelőssé Magyarországon (EEA, 2016). A légszennyezés okozta megbetegedések száma két-három nagyságrenddel nagyobb. A népegészségre gyakorolt hatás a költségek nyelvére is lefordítható, amelyek az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) 2015-ös tanulmánya szerint elérhetik a magyar GDP 19%-át (WHO, 2015).

Ahogy Leach (1992) *Az energiaátmenet (The energy transition)* című munkájában írja, a váltás a modernebb energiaforrások felé egyrésről azért fontos, mert így csök-

¹ A tűzifa elégetésekor felszabaduló szén-dioxid mennyisége megegyezik azzal a mennyiséggel, amelyet a fa élete során magába épített (Kaderják et al., 2011). Egyre többen hívják fel a figyelmet azonban arra, hogy a szén-dioxid-megkötés és az elégetés miatti kibocsátás eltérő nagyságrendű idősíkokon jelenik meg, ezért az üvegházhatású gáz (ÜHG) semlegesség olyannyira korlátozott mértékben érvényesül, hogy az erőforrás így nem is tekinthető ÜHG-semlegesnek (Brack, 2017; EASAC, 2017). Számos tudós foglal állást – többek között – a fa karbonsemlegessége ellen az alábbi linken elérhető nyílt levélben: https://drive.google.com/file/d/0B9HP_Rf4_eHtQUpYLVIZZE8zQWc/view.

² A magyarországi szállóporhelyzettel kapcsolatos bővebb információért lásd a Földművelésügyi Minisztérium (2017) beszámoló jelentését és a PM10 Csökkentési Program honlapját: pm10.kormany.hu.

kenthető a beltéri levegőszennyezettség mértéke, és az általa okozott egészségügyi kockázat, másrészt pedig redukálható az erdőkre nehezedő nyomás, miközben megkönnyítjük a biomassza beszerzését az átmenethez túl szegény háztartásoknak. Fontos tehát a lakosságot a modernebb, tisztább energiaforrások és technológiák felhasználására ösztönözni, a szabályozás azonban csak akkor képes hatékony beavatkozásra, ha ismeri a piaci tényezőket és a viselkedési minták kölcsönhatásait. A dolgozatban taglalt „energialétra” hipotézis (*energy ladder hypothesis*) a tisztább/ szennyezőbb energiahordozók irányába történő elmozdulás tanulmányozására is alkalmas. A felvázolt hazai problémák csökkentésének egyik kulcsa a „létrán” való gyors feljebb lépés.

Habár a biomassza több szempontból is az energetika egyik legvitatottabb területének számít, lakossági felhasználásáról meglehetősen kevés átfogó közgazdasági elemzés látott napvilágot a fejlett országok, így Magyarország tekintetében is. A hazai biomassza-felhasználás vonatkozásában talán legfontosabb és nagy port kavaráó tanulmány 2009-ben született a Regionális Energiagazdasági Kutatóközpontban, Szajkó Gabriella vezetésével (*Szajkó et al., 2009*). A kutatás – többek között – feltárja az erdőgazdálkodás és a tűzifapiac hazai sajátosságait, felhívva a figyelmet a nagymértékű törvénytelen kitermelésre és értékesítésre, valamint kitér a háztartási fogyasztás néhány aspektusára is. Csakugyan fontos folyamatokra irányítja rá figyelmünket a *Századvég (2014)* munkája. A dolgozat a háztartási statisztikákat veszi alapul, hogy bemutassa a háztartási energiahordozók árváltozásainak a fogyasztásra gyakorolt hatásait. Mindkét kutatás kiváló munka, számos releváns megállapítással, viszont egyik sem foglalkozik részletekbe menően az energiaátmenet folyamatával, amelyet a szakértők egy része szerzte a világon az „energialétra” modelljével is próbál magyarázni.

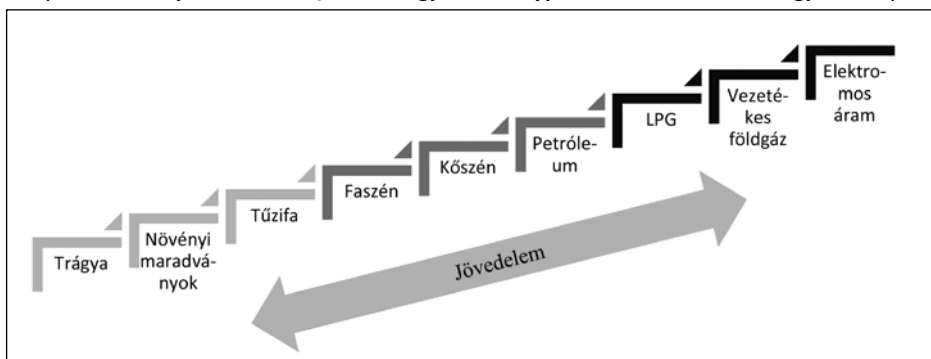
Tanulmányunk célja, hogy szakirodalmi források szintetizálásával bemutassa az „energialétra” hipotézis működését és azokat a fontosabb körülményeket, amelyek hatására a „létra” működése eltérhet a feltételezettől. Habár a leíró módszertan nem teszi lehetővé empirikus adatokra alapozott eredmények megfogalmazását, a dolgozat törzsében számos diagramm segítségével magyar adatokat illusztrálunk. Az ábrák segítségével rámutatunk arra, hogy a valóságot nem steril, modellszerű folyamatok uralják. A látottakra alapozott sejtések bizonyítása, kérdések megválaszolása egy következő tanulmány keretein belül történik majd. Munkánk során – az elterjedt közgazdaságtani gyakorlatot követve – kiemelten kezeljük a jövedelmek, valamint az árak döntésbefolyásoló szerepét. Tesszük ezt azért, mert ez a szemlélet jól illeszkedik a hipotézis által képviselthez, valamint a könnyebben számszerűsíthető elemektől elindulva kívánjuk a későbbi empirikus modellt is felépíteni. Természetesen eközben nem hagyjuk figyelmen kívül azt, hogy mára számos újszerű megközelítés is előtérbe került, amelyek jókora hangsúlyt helyeznek a puhább tényezőkre (pl. fogyasztói értékrend, technikai fejlődés) számbavételére is.

AZ „ENERGIALÉTRA” HIPOTÉZIS: HÁZTARTÁSOK TÜZELŐANYAG- FELHASZNÁLÁSA A JÖVEDELMEK ALAPJÁN

Általánosan elfogadott tény, hogy egy térség gazdasági fejlettsége, illetve a térségre jellemző energiahordozó mix között szoros összefüggés található. *Jiang és O’Neill (2004)* munkájából is kiderül, hogy minél gazdagabb egy régió, annál inkább korszerűbb és tisztább energiaforrásokat használ a biomassza és egyéb szilárd tüzelőanyagok helyett. A helyzet fordítottja is igazolt. A szegénység és a szilárd tüzelőanyagok használata közötti kapcsolatot számos kutá-

I. ábra

**Az „energialétra” hipotézis sematikus ábrázolása néhány energiahordozóval
(Schematic representation of the „energy ladder” hypothesis with certain energy sources)**



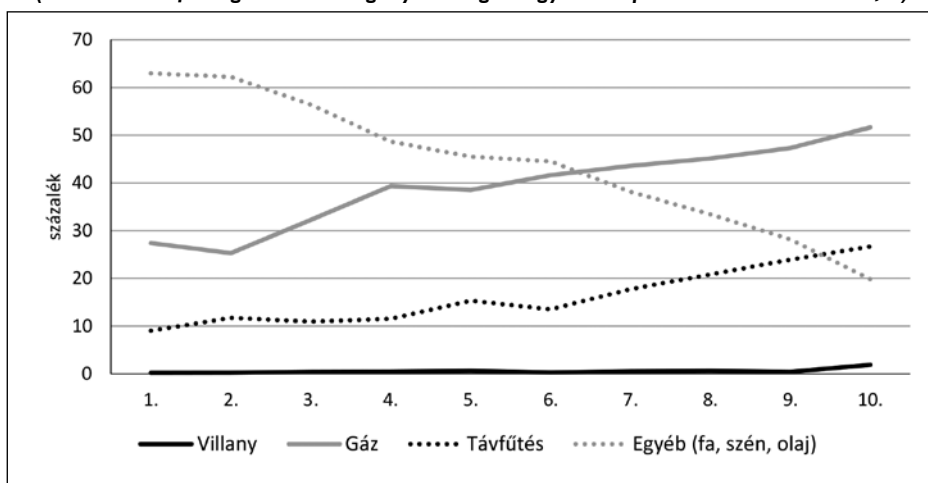
Forrás: saját ábrázolás Hosier – Dowd (1985) alapján

tás igyekezett már feltárni. A többek között *Lele* (1991), *Angelsen és Sven* (2003), *Zwane* (2007), valamint *Démurger és Fouriner* (2011) által is vizsgált „szegénység-környezeti” hipotézis (*poverty-environmental hypothesis*, PEH) kimondja, hogy a szegényebb háztartások nagyobb mértékben támaszkodnak a természetközeli, ha úgy tetszik, primitív erőforrásokra, mint a gazdagabbak. Ezzel összhangban az „energialétra” hipotézis azt állítja, hogy egy ország gazdasági fejlődésének, a lakossági jólét bővülésének köszönhetően a biomassza helyett először az átmeneti (faszén, szén, petróleum), majd a modern (LPG, földgáz, villamos áram) energiahordozók felé toódik el a háztartások felhasználása (*Leach*, 1992; *Smith et al.*, 1994; *Arnold et al.*, 2003; *Arnold et al.*, 2006; *van Beukering et al.*, 2009). *Hosier és Dowd* (1985: 347–348) a következőket írja az „energialétra” „működéséről”: „*Ahogy egy háztartás gazdasági jóléte növekszik, úgy lép tovább az energialétrán a szofisztikáltabb energiahordozók felé. Ha a gazdasági státusz csökken a csökkenő jövedelem vagy a növekvő árak által, a háztartás várhatóan lefelé lép az energialétrán a kevésbé szofisztikáltabb energiahordozók irányába. Így az energialétra a fogyasztó gazdasági elméletének stilizált kiterjesztése: a*

jövedelmek emelkedésével (csökkenésével) a háztartások nemcsak többet (kevesebbet) fogyasztanak ugyanabból a jószágból, de el is mozdulnak a magasabb (alacsonyabb) minőségű javak felé.” (1. ábra) A folyamatban az is kirajzolódik, hogy a kezdeti alacsony energiasűrűségű forrásokat az egyre nagyobb energiasűrűségű források váltják fel, s mivel a biomassza energiasűrűsége lényegesen kisebb a klasszikus energiaforrásokéhoz mérten (*Dinya*, 2010), így a sor elején helyezkedik el. *Masera et al.* (2000) megjegyzi, hogy a fejlettebb és drágább energiaforrások használatával együtt jár a fejlettebb és drágább készülékek használata is, amely egyben a társadalmi státuszt is magasabb szintre helyezi.

A 2. ábra a magyar lakásállomány fűtési célú energiaforrásonkénti megoszlását szemlélteti jövedelmi tizedenként. A grafikonon a 2016-os állapot látható. Az első jövedelmi tizedtől az utolsóig haladva fokozatosan csökken az alacsonyabb rangú energiahordozók részaránya (Egyéb: főként fa, majd szén és olaj), míg a magasabb rangú erőforrások (gáz, távhő, villany) aránya fokozatosan nő. Az energiaforrások ilyesféle megoszlása erősíti az „energialétra” hipotézis helytállóságát, hiszen azt mutatja, hogy a jövedelmek emelkedésével a modernebb energiahordozók kerülnek

2. ábra
Magyar lakások fűtési célú energiaforrásonkénti megoszlása jövedelmi tizedenként, 2016 (%)
(Distribution of Hungarian dwellings by heating energy source per income tenths in 2016, %)



Forrás: KSH, 2018

a fogyasztók homlokterébe. A Magyarországon legmagasabb rangú és sok esetben legdrágább energiahordozó, a villamos áram a leggazdagabb tized esetében éri el a legmagasabb, 2 százalékos arányt, minden előbbi decilis esetén a fél százalékot közelíti.

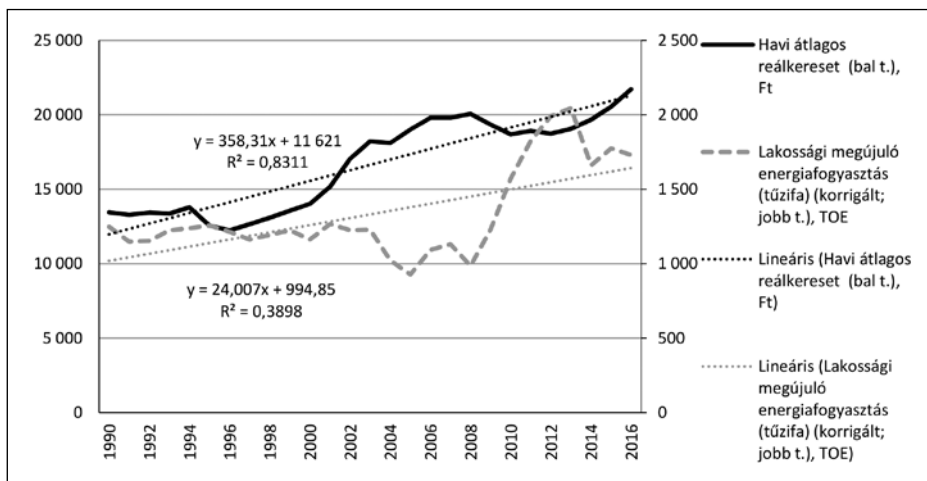
Jiang és O'Neill (2004) a kínai vidéki térségekről szóló tanulmányában arról ír, hogy a folyamat első fázisában, a jövedelmek emelkedése mellett minden energiaforrás felhasználása nő, de a biomassa bővülésének üteme elmarad a modern forrásokéhoz mérten. A második fázisban, egy bizonyos jövedelmi szint elérését követően a modern források bővülésével párhuzamosan a biomassa-fogyasztás csökkenni kezd. A szerzők az első hatást jövedelmi (ha úgy tetszik, fogyasztásbővülési) hatásként, a másodikat helyettesítési hatásként írják le. Ez utóbbi fázis felfogható egyfajta környezeti Kuznets-görbéként is, ahogy azt Foster és Rosenzweig (2003) eredményei mutatják. Néhány tanulmány megerősíti a jelenséget azzal, hogy állítja: a biomassa (tűzifa) jö-

vedelemrugalmassága negatív vagy jelentéktelenül alacsony ($-0,3 - +0,06$) (Cooke et al., 2008; Hyde – Köhlin, 2000). Tehát a jövedelmek növekedésének hatására a biomassa- (tűzifa)fogyasztás csökken, vagy csak jóval kisebb mértékben emelkedik a jövedelmeknél. Alam és szerzőtársai (1985) eredményei szerint a vizsgált indiai háztartások tüzelőanyag-választása közvetlen kapcsolatban áll a jövedelmekkel. Israel (2002) jelentős negatív kapcsolatot talált a háztartások jövedelme és tűzifafogyasztása között, megerősítve így az „energialétra” hipotézis által feltételezetteket. Couture et al. (2012) szintén kimutatta, hogy a növekvő jövedelmek határozzák meg leginkább a „létrán” való elmozdulást a modernebb erőforrások felé. Magyarországi adatokat vizsgálva azt látjuk, hogy a tűzifa a szegényebb háztartások³ energiaforrása, jövedelemrugalmassága $-0,55$ (Szajkó et al., 2009), ami összhangban áll a modell feltételezésével. Mindezek alapján azt mondhatjuk, a tűzifa általában inferior jószág.

³ Az értelmezhetőség megkönnyítése érdekében szegényebb háztartásoknak az első öt tizedbe esőket, gazdagabb háztartásoknak az utolsó öt tizedbe esőket tekintjük.

3. ábra

**A reálkereset (1990-es árszínvonalon) és a lakossági tűzifa-fogyasztás alakulása
Magyarországon, 1990–2016**
(Changes in the real earnings (on 1990 price level) and residential fuelwood consumption in
Hungary, 1990–2016)



Forrás: Eurostat, 2018; KSH, 2018; saját szerkesztés

A MODELL ÉS A VALÓSÁG KÜLÖNBÖZŐSÉGÉNEK NÉHÁNY ALAPVETŐ OKA

A hipotézis alapos elméleti megalapozottságának ellenére számos esettel találkozhatunk, ahol nem érvényesül a jövedelem tüzelőanyag-váltásra gyakorolt erőteljes hatása. Ebben a fejezetben azokat a kutatásokban gyakran előforduló eseteket ismertetjük, amelyek során a jövedelmek emelkedése ellenére stagnálhat vagy tovább növekedhet a tűzifa-felhasználás.

Hogy gyakorlati példával is éljünk, a 3. ábrán a magyar lakosság havi átlagos reálkere-

setét⁴ és tűzifa-fogyasztását^{5,6} tüntettük fel 1990 és 2016 között. A vizsgált időszakban a jövedelmek mérsékelt növekedése mellett a fafogyasztás ingadozó, de összességében növekvő trendjét találjuk. A jövedelem és a tűzifa-felhasználás közötti negatív kapcsolat egyértelműen nem olvasható le a grafikonról. A két adatsor hosszú távú trendje egyaránt emelkedő volt, miközben a vonatkozó elméletek alapján más forgatókönyv lenne valószínűsíthető. Ezek alapján az „energia-létra” által feltételezettek megerősíteni nem tudjuk. Azt, hogy milyen okai lehetnek a semleges vagy pozitív kapcsolatnak, a következő alfejezetekben tárgyaljuk.

⁴ A továbbiakban a „kereset” szinonimájaként a „jövedelmet” használjuk. Bár tartalmuk a valóságban némiképp eltér, jelen elemzésben betöltött funkciójuk megegyezik, s így igazodunk a nemzetközi irodalomban is alkalmazott szóhasználathoz.

⁵ Mivel a lakossági tűzifa-fogyasztásról nem áll rendelkezésre idősoros éves adat, a fogyasztás reprezentálásához a lakosság összes megújuló energiafogyasztását tartalmazó adatsort használtuk fel, hiszen ennek tartalma legnagyobb részben tűzifa-felhasználásból származik.

⁶ Az adatokat 2004-től visszamenőlegesen 2,1-es, átlagos, becsült szorzóval korrigáltuk, amelynek szükségessége a 2017-ben megváltozott statisztikai módszertan miatt indokolt. A szorzó kiszámításához az Eurostat által publikált SHARES adatbázis 2016-os és 2017-es verzióit használtuk fel. A statisztikai változásról és a korrigálás szükségességéről lásd Mezősi et al. (2017) tanulmányát.

Látszólagos ellentmondás

Bár kétségtelen, hogy nem általános jelenség, ám a tűzifa pozitív jövedelemrugalmassága nem feltétlenül kérdőjelezi meg a „létramodell” helytállóságát, sőt, bizonyos esetekben erősítheti is azt. Ezt látjuk többek között *Baland et al. (2010)* vagy *Gundimeda és Köhlin (2008)* munkájában. A háztartások jövedelmének emelkedése által a tűzifa-fogyasztás egyaránt bővíthet vagy csökkenhet, annak függvényében, hogy a kiinduló állapotban a fa alacsonyabb vagy magasabb rendű energiahordozónak (normál jószágnak) tekinthető. Abban az esetben, ha a fa alacsonyrendű (inferior) jószág, akkor például kőszén, földgáz vagy elektromos áram veheti át a szerepét/szerepének jelentős részét. Viszont ha a fűtéshez, főzéshez használt tüzelőanyag döntő többségében növényi maradványok, szalma, trágya, háztartási hulladék, akkor a fa fogyasztása – magasabb rendű (normál) voltából fakadóan – bővílni fog, ahogy azt például Nepál (*Baland et al., 2010*) és Etiópia (*Arnold et al., 2006*) rurális térségei mutatják. Ezekben az esetekben tehát a fa modernebb és kényelmesebb alternatíva az egyéb tüzelőanyagokhoz mérten, így a jövedelmi helyzet javulásával egyre több fogy belőle.

A jövedelmekkel együtt emelkedő fafogyasztás főként a szegényebb régiókra igaz, ám nem kizárólagosan, amint azt *Arabatzis és Malesios (2011)* Észak-Görögországról készített munkája is leírja. Tanulmányuk azt tárja fel, hogy az igazán magas jövedelmű háztartások tűzifának való kitettsége magasabb a közepes és alacsony jövedelmű rétegek kitettségénél. Ennek oka, hogy a luxuskörülmények között élők⁷ (új építésű) otthonaiban számos esetben kizárólag kandallók felelnek a ház melegéért (és ami legalább ilyen fontos számukra: a megfelelő hangulatért), ezáltal szorososan függnek a fa elérhetőségétől és árától. Ebben a térségben a fafelhasználás növe-

kedése egyértelműen megfigyelhető a nagy lakásban élő és gazdag háztartások példáin is. Az alacsonyabb jövedelmű szinteken a tűzifa népszerűségét elsősorban ára jelenti, mivel a fatüzelés alacsonyabb költségeket jelent a fűtőolaj-alapú vagy más alternatíváknál.

Az árak relevanciája

További megfigyelésekre alapozva *Lillemo és Halvorsen (2013)*, valamint *Couture és szerzőtársai (2012)* eredményei cáfolják a jövedelem relevanciáját. *Lillemo és Halvorsen (2013)* arra mutat rá norvég háztartások esetében, hogy a jövedelemnek mint a fogyasztást magyarázó tényezőnek a szerepe egyáltalán nem szignifikáns, ami annak köszönhető, hogy minden jövedelmi szinten jelen van a fafogyasztás. *Couture és szerzőtársai (2012)* is hasonló eredményekre jutnak francia adatokra támaszkodva, amelyek azt bizonyítják, hogy a jövedelem szerepe majdnem lényegtelen a fűtéshez használt tüzelőanyag megválasztásánál, hiszen az erőforrások ára az igazán meghatározó. *Hiemstra-vander Horst és Hovorka (2008)*, valamint *Kowsari és Zerriffi (2011)* is kiemeli, hogy a modernebb, tisztább energiaforrások terjedése és a jövedelmek közötti pozitív kapcsolat túlzott hangsúlyt kap a szakirodalomban. A jövedelmeken túl tehát a tüzelőanyagok ára is erősen befolyásolja a lakosság döntéseit. Az erőforrások árai hatnak a családok vásárlóerejére, ami csakugyan hat az energiafelhasználás volumenére és szerkezetére. Közepesen fejlett országok esetén (pl. Görögország, *Arabatzis – Malesios, 2011*, Törökország, *Türker – Kaygusuz, 1995*, Chile, *Schueftan et al., 2016*), valamint fejlett országok esetében is (pl. USA, *Song et al., 2012*, Franciaország, *Couture et al., 2012*, Norvégia, *Vaage, 2000*) legtöbbször a fa „olcsósága” magyarázza az azzal való fűtés széles körű elterjedését.

⁷ >30 000 EUR/fő/év jövedelem.

Számos országot felölelő munkákra hivatkozva azt mondhatjuk, hogy a tűzifa sajátár-rugalmassága általában véve negatív – vagyis közönséges jószágról beszélünk –, de területenként és jövedelmi szintenként erősen ingadozik, gyakorta $-1,47$ és $-0,21$ közötti érték (Barnes et al., 2002; Gundimeda – Köhlin, 2008; Cooke St. Clair et al., 2001). Tehát az ára és a belőle fogyasztott mennyiség között negatív viszonyt találunk, az iránta irányuló kereslet hol rugalmas, hol rugalmatlan elsősorban a fűtési rendszer és az energiaforrás-kínálat sokrétűségétől/egyoldalúságától függően. Hazánk tekintetében Szajkó et al. (2009) 0,1%-os sajátár-rugalmasságról számol be.

Ha az árak oldaláról vesszük szemügyre a magyar háztartási tűzifafogyasztást – ahogyan tettük azt a jövedelmek esetében is –, érdekes jelenségnek lehetünk szemtanúi (4. ábra). A vizsgált időszakban úgy fest, nem csak a fa felhasználása bővült, de annak ára is, ami látszólag ellentmond az előzőleg leírtaknak. A két adatsor hosszú távú trendje ezúttal is emelkedő. Ez a kapcsolat a Giffen-javak jellemzője – amelyek a közön-

séges javak ellentettjét képezik –, létezésük hátterében számos különböző ok húzódhat. Jelen dolgozatnak nem célja a magyar helyzet feltárása – és módszerénél fogva nem is képes rá –, azonban a következőkben bemutatjuk egy lehetséges okát, felhasználva az eddigi két piaci tényezőt és kapcsolataikat.

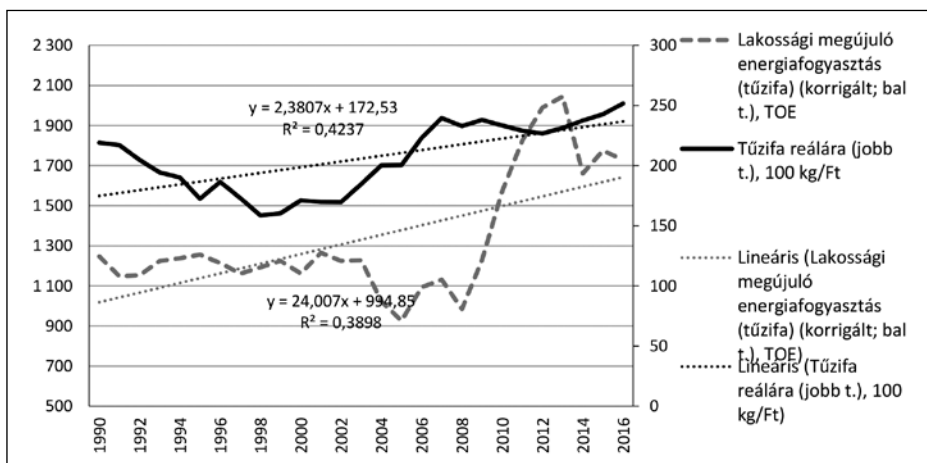
„Relatív ár”

Habár egy tüzelőanyag ára meghatározza az azzal való fűtés költségének alakulását, alkalmazása vagy elutasítása mellett „relatív árának”, vagyis az alternatívák árának figyelembevételével döntenek. Ez a „relatív ár” képes „eltéríteni” a fogyasztók közgazdasági racionalitását és ösztönözni őket a növekvő ár melletti fokozott felhasználásra. Hiszen még ha nő is egy erőforrás ára, meglehetősen nagy lehet a legalacsonyabb költségeket jelentő többi alternatívához képest. Elemezve a magyarországi adatokat, ez utóbbi folyamat látszik kirajzolódni a tűzifa és a földgáz piacán.

Magyarországon a fa első számú „kihívója” a vezetőkes földgáz (Tabi et al., 2013). Az

4. ábra

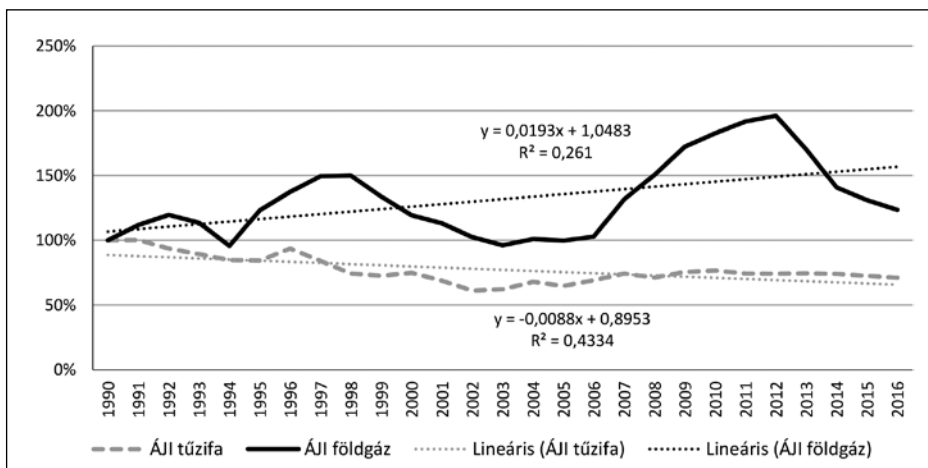
A tűzifa reálárának (1990-es árszínvonalon) és lakossági felhasználásának alakulása Magyarországon, 1990–2016
(Changes in the real price of firewood (on 1990 price level) and its residential use in Hungary, 1990–2016)



Forrás: Eurostat, 2018; KSH, 2018; saját szerkesztés

5. ábra

A tűzifa és a földgáz ár-jövedelem indexének alakulása 1990-es bázison, 1990–2016
(Price - income index (PII) of firewood and natural gas on 1990 base, 1990–2016)



Forrás: KSH, 2017; saját szerkesztés

Eurostat 2017-es adatai alapján a háztartásokban felhasznált összes energia valamivel kevesebb mint 30%-a tűzifához, valamint legnagyobb része, 44%-a földgázhoz kötődik.⁸ E két erőforrás elsősorú fölényrel dominálja a lakossági fűtést és bizonyos körülmények között alternatívái is egymásnak, ezért összevetésüket megalapozottnak tartjuk. Az említettek szerint először érdemes megvizsgálnunk, hogy a két erőforrás saját ára miként alakult a szóban forgó időszak alatt. Annak érdekében, hogy az árakat ne pusztán önmagukban, hanem a jólétváltozás egyik tényezőjeként használjuk fel, a folyamatot a reálárak és reáljövedelem hányadosaként meghatározott ár-jövedelem indexek (ÁJI) segítségével szemléltetjük (5. ábra). Hogy a változás könnyedén összehasonlítható legyen, az adatokat a bázisévre (1990) normalizáltuk. A mutatók azt kívánják érzékelteni, hogy az árak és a jövedelem változása által leírt jólét miként változott a vizsgált 26 év alatt. Mivel mindkét index nevezőjében

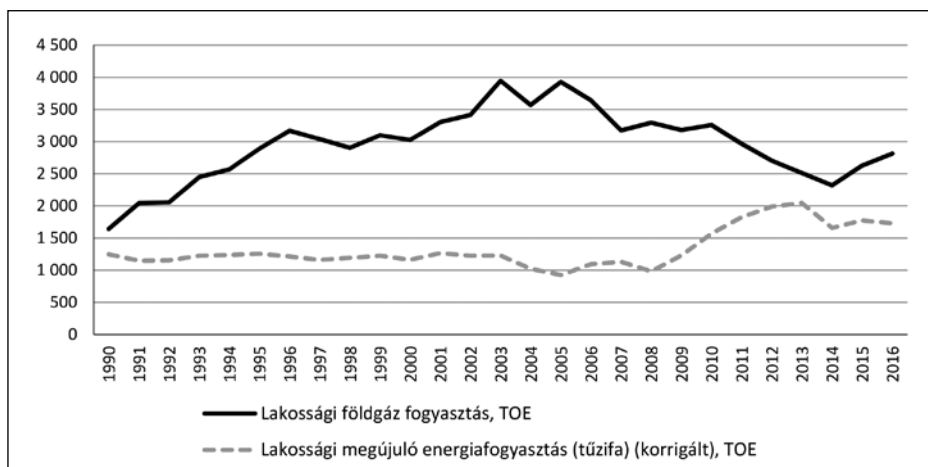
ugyanazok a jövedelemadatok szerepelnek, az eltérő értékeket kizárólag az árak különbözőségei okozzák. Könnyedén leolvasható az ábráról, hogy a gáz használata sokkal nagyobb volatilitású és nagyobb terhet rótt a háztartásokra a tűzifa használatánál. A földgáz esetében az index nagy, felnövekvő kiugrásokkal szinte végig a pozitív (100+%) tartományban helyezkedik el, míg a fa esetében egy csökkenő, majd végig a negatív (100–) tartományban stagnáló tendenciát találunk. Vagyis a jövedelem növekedésénél a gáz árának növekedése nagyobb és dinamikusabb volt, míg a fa árának növekedése kisebb és lassabb. Tehát a jövedelmek mérsékelt emelkedésével együtt egységnyi földgáz felhasználása (egyre) nagyobb részt szakított ki a háztartások pénztárcájából, ellenben a tűzifával.

Habár messzemenő következtetéseket nem vonhatunk le a kapott eredményből, a kirajzolódó kép azt sugallja, hogy a vizsgált periódusban (különösen 2006 és 2013

⁸ 30%-kal a megújuló energiák részesednek, amelyeknek elsősorú többsége hagyományos tűzifaégetés. Harmadik legnagyobb részesedése (16%) a villanynak van, amelyet a távhő követ (8%). Elenyésző mértékben az olaj (1%) és a szén (1%) felhasználása is jelen van a magyar háztartásokban.

6. ábra

A magyar lakossági földgáz- és tűzifa-felhasználás alakulása, 1990–2016
(Changes in the Hungarian residential natural gas and fuelwood usage, 1990–2016)



Forrás: Eurostat, 2018; saját szerkesztés

között) a földgázzal való fűtés egyre megterhelőbbé vált, növekvő árának ellenére a tűzifa gazdaságosabb fűtést tett lehetővé. Ez alapján feltételezzük, hogy a fokozott tűzifa-felhasználás a földgáz kárára történt, az „energialétra” visszalépés következett be. Az adatok ábrázolását követően a kapott kép összecseng hipotézisünkkel (6. ábra). A stagnáló tűzifa-fogyasztás mellett a gáz-fogyasztás bővülését, majd a kétezres évek közepétől annak hanyatlását látjuk. 2008 után a tovább csökkenő gázfogyasztás mellett a fa felhasználása erőteljesen emelkedik, majd az utóbbi évek során a tendencia megfordulni látszik.⁹

Számításunk szerint a fa és a gáz közötti korreláció negatív és közepes erősségű (-0,61), amely a két termék közötti helyettesítő viszonyra utal, összhangban az „energialétra” hipotézisével. A fogyasztók magatartásának megváltozása a lakások fűtési mód szerinti megoszlásán is meglátszik. A KSH adatai szerint 2010 és 2011 között számos háztartás állt át földgázt hasznosító

tól készülékről (szürke szaggatott vonalak) szilárd tüzelőanyagot (tűzifát) hasznosítani képes készülékekre (fekete szaggatott vonalak) (7. ábra).

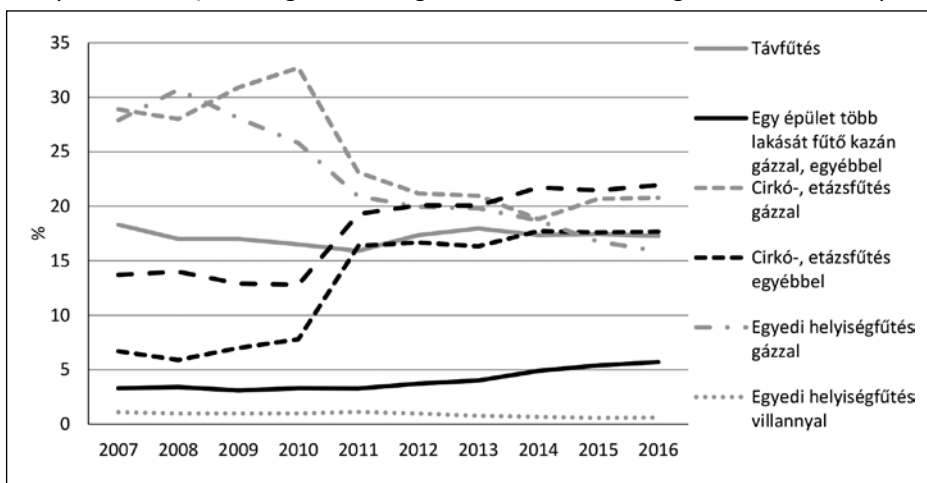
A radikális változásról Popp József (2013: 435) is beszámol tanulmányában: „... az utóbbi években a gazdasági nehézségek miatt a magyar lakosság mind nagyobb része tér vissza a gáztüzelésről a fával, fahulladékkal, illetve egyéb szilárd – gyakran veszélyes – anyagokkal történő fűtésre.”

A látottak alapján levonható következtetések csupán jelzésértékűek, azonban így is fontos folyamatokra irányítják figyelmünket. Úgy tűnik, a jövedelmek lassú emelkedése és a hierarchia magasabb fokán álló energiaforrás árának dinamikusabb növekedése (5. ábra: különösen 2006 és 2013 között) arra sarkallta a fogyasztók jelentős részét, hogy gazdasági nehézségeik orvoslása gyanánt az „energialétra” alsóbb fokát, a tűzifa szintjét válasszák (7. ábra: főként 2010 és 2011 között). Ez alapján az „energialétra” hipotézist a következőképpen értékeljük: a

⁹ A fordulat oka kettős. A gáz hatósági árának csökkentése (rezsicsökkentés) és a tűzifa szabadpiaci árának további emelkedése ösztönzőleg hat az előbbi energiaforrás fokozott, az utóbbi csökkenő fogyasztására.

7. ábra

A magyar lakásállomány megoszlása a fűtés módja szerint¹⁰, 2007–2016
(Distribution of the Hungarian housing stock based on the heating methods, 2007–2016)



Forrás: KSH, 2017; saját szerkesztés

modell az erőforrások hierarchiáját tekintve nem kizárólagos, de elfogadható képet mutat. A létrán való elmozdulást azonban nem törvényszerűen a jövedelem változása indukálja, hanem az a tényező, amely az összes tényezőhöz mérten a leginkább befolyásolja a háztartások jólétét. Példánk esetében ez a tényező a helyettesítő termék ára volt.

Összetett tüzelőanyag-használat

Fontos kihangsúlyoznunk azt az egyszerű tény, miszerint a „létrán” való „mozgékonyosság” nagyban függ a rendelkezésre álló erőforrásoktól és technológiáktól. Bár e felismerés szinte önmagától értetődik, a valóságban igencsak komoly közgazdasági hatásokkal bír. Bizonyos vidéki térségekben a kereslet nem érzékeny a fa szűkösségére, avagy az árára, mivel hiányos infrastruk-

túra és/vagy piac révén a fa nem, vagy csak korlátozottan helyettesíthető más erőforrással (Arnold et al., 2006). S mivel az egyéb, modernebb tüzelőanyagok irányába történő elmozdulásnak előfeltétele a jobb alternatíva elérhetősége is, ha nincs hova „feljebb lépni” piac vagy infrastruktúra híján¹¹, a jövedelemmel együtt a tűzifa-fogyasztás tovább növekszik (Guta, 2014). Más oldalról nézve, a csak tűzifára való támaszkodás esetében az erőforrás árának emelkedése nagyban hozzájárulhat a – jellemzően alacsony jövedelmű – háztartások további szegényedéséhez, ha azok képtelenek az áremelkedés elől az „energialétra” magasabb fokára menekülni (Gyulai, 2010; Adeoti et al., 2001). Ilyen helyzetben, ha megdrágul a fa vagy piac híján a gyűjtési idő (a munka alternatív költsége) emelkedik, a

¹⁰ A diagram nem tartalmazza az 'Egy épület több lakását fűtő kazán egyébvel' kategória adatait, ugyanis bizonyos években a KSH az 'Egy épület több lakását fűtő kazán gázzal' kategóriával kumuláltan tette közzé azokat, így az általunk használt adatok egy kevéssel alulbecsülik a tényleges részarányt, ám ez az eredmények lényegén semmit sem változtat. A hivatal által közétett fűtési megoszlási adatok 'egyéb' kategóriája alatt szinte teljes egészében tűzifát érthetünk, más tüzelők részesedése marginális (pl. kőszén, lignit, brikett, olaj). Az adatok a gáz esetében sem tartalmazzák az 'Egy épület több lakását fűtő kazán gázzal' kategória adatait a már említett okok folytán. Ennek hatása ezúttal sem releváns.

¹¹ Gondoljunk akár a villamos energia/földgáz hálózat hiányára, a kőszén vagy az LPG hiányzó kínálatára.

háztartások végső esetben a „létra” alsóbb fokára, a szalma és trágya fokára állnak, később ártalmas gyomokra, hulladéokra váltanak (Cooke St. Clair et al., 2001).

Az alternatívák közötti választás lehetősége megkövetel egy bizonyos fejlettségi szintet, amelyet számos tanulmány a jövedelmek kontextusába is helyez. *Démurger és Fouriner (2011)* rávilágít, hogy a sajátár-rugalmasság a jövedelmekkel együtt növekedik, ami azt sugallja, hogy a gazdagabb családok több választási lehetőséggel rendelkeznek. A választási lehetőségek „tárházának” egyik tipikus eleme – pl. az energiahatékonyságot növelő beruházások mellett – az összetett tüzelőanyag-használat (*fuel stacking, multiple fuel use*). Összetett tüzelőanyag-használaton azt a jelenséget értjük, amikor a háztartások különféle technológiák (hagyományos és/vagy modern) együttes használatával elégitik ki energiaszükségleteiket (*UNDP/ESMAP, 2003*). A különféle energiahordozók különféle célokra történő alkalmazása tipikus példája az összetett tüzelőanyag-használatnak (pl. gáz – fűtés és melegvíz, áram – főzés és hűtés), de az eltérő energiaforrások ugyanarra a célra való alkalmazása is e fogalomkörbe tartozik (fa, szén, gáz – fűtés). Ez utóbbi jelenséghez kapcsolódó gyakori eset, amikor egy fűtésre használt energiahordozó megdrágul (pl. földgáz), ezért a háztartás a számára gazdaságosabb forrást kezdi el alkalmazni (pl. szén). *Song et al. (2012)* leírja, hogy az egyesült államokbeli háztartásoknál kiegészítőként jelenik meg a tűzifa használata a drágább fosszilis és villamos energia mellett, ugyanis alacsonyabb ára miatt alkalmas a fűtési költségek csökkentésére. *Vaage (2000)* Norvégia példáján fedez fel hasonló tapasztalatokat. A norvég háztartások többsége több különböző energiaforrás-alapú fűtőberendezéssel van felszerelve, így az árak változása szerint tudja váltogatni az éppen használni kívánt energiahordozót. Ez a stratégia a hasznosított erőforrások keresleti rugalmasságát eredményezi (–1,29 – –1,24). Általánosítva a jelenséget elmondható, hogy az energiahordozók

sajátár-rugalmassága aszerint nő, minél több lábón áll egy lakás, már ami a különböző tüzelőanyagok használatát biztosító készülékek rendelkezésre állását illeti.

Couture et al. (2012) elemzése arra mutat rá, hogy a fa ár rugalmassága felhasználási kategóriánként eltér, azaz más, ha alapenergiaforrásként használják és más, ha csak kiegészítő (*back-up*) jelleggel. Amennyiben az előbbi helyzet áll fenn – mint a szegény háztartások legtöbbször –, akkor a felhasználás mértékét jelentősen meghatározza a fa ára. Ez esetben negatív kapcsolatban áll a jövedelemmel, összhangban az „energialétra” hipotézissel. Saját ár rugalmassága ekkor (Franciaországban) –0,42, vagyis a kereslete rugalmatlan. A szegénység (szegényedés) és a tűzifa alapenergiahordozó volta közötti kapcsolatot a magyar állapot is jól érzékelteti: „A másodlagos fűtésre használt energiahordozó 2008-ban még döntően (97%-ban) hagyományos energiahordozó volt és az elsődleges gázfűtést egészítette ki. 2012-ben a hagyományos energiahordozók aránya a másodlagos fűtésen belül 88%-ra csökkent, és 9%-ban gázt használtak másodlagos forrásként az elsődlegessé váló fűtés mellett.” (*Századvég, 2014: 28*)

Ha az „energialétra” és az összetett tüzelőanyag-használat modelljeit hasonlítjuk egymáshoz, részint ellentmondásba ütközünk, részint viszont megerősítést nyerünk. Ahogy *Masera és szerzőtársai (2000: 2085)* írják: „Megállapítottuk, hogy családok esetében nem megszokott, hogy teljes tüzelőanyag váltást hajtsanak végre egyik technológiáról a másikra; inkább egy újabb technológiát alkalmaznak, anélkül, hogy lemondanának a régiről.” Habár a gazdagodás arra ösztönzi a háztartásokat, hogy (többet) fogyasszanak a fejlettebb energiahordozókból, a gyakorlatban nem feltétlenül mondanak le a primitív forrásokról, csupán egy bizonyos szintig redukálják az elfogyasztott mennyiségüket. Ebből arra következtethetünk, hogy az „energialétra” hipotézis jobbra az összetett tüze-

lőanyag-használathoz tartozó folyamat, de nem önmagában létező jelenség (Masera et al., 2000; Guta, 2014). Démurger és Fouriner (2011) úgynevezett „padló” effektust fedez fel a tüzelőanyag-váltás folyamatában. Tanulmányukban azt írják, a jövedelmek növekedése csökkenti a tűzifa felhasználását, azonban nem szünteti meg teljesen, csupán egy bizonyos szintig (a „padlóig”) redukálja azt. Lee és szerzőtársai (2015) tanulmánya is a „padló” effektus jelenségét erősíti. Az indonéz kormány támogatások segítségével „növelte” a háztartások LPG-fogyasztását, ám az erdészeti biomassza-felhasználás helyett a korábban támogatott kerozin csökkent csak látványosan. A háztartások nem mondtak le a hagyományos fatüzelésről.

Lényeges változók a jövedelmeken és az árakon túl

Fontos kiemelni, hogy egy ország/a háztartások (fűtési) energiahordozó-szerkezetét számos tényező befolyásolja, a jövedelmeken és az árakon túl egyéb faktorok is jelen vannak. Ezeket Kowsari és Zerriffi (2011) a következők szerint tipizálja:

a) Endogén (háztartáson belüli) változók

- Gazdasági változók (jövedelem, kiadás, föld)
- Nem gazdasági változók (képzettség, család mérete, nem és kor szerinti megoszlása)
- Viselkedési és kulturális változók (hagyomány, hiedelem, társadalmi státusz)

Néhány tanulmány hangsúlyozza, hogy bizonyos esetekben gazdasági változók figyelmen kívül hagyása nélkül döntenek a tűzifafelhasználás mellett (pl. mexikói tortillasütés (Masera et al., 2000; Gupta – Köhlin, 2006). A külső környezetből fakadó, úgynevezett exogén változók közül legalább ennyire releváns, hogy az állam mely energiaforrások esetében avatkozik be a piaci folyamatokba (pl. hatósági árak által), előnyhöz vagy hátrányhoz juttatva így bizonyos erőforrásokat. Összegezve a különféle tényezőket Gupta és Köhlin (2006) hármat emel ki közülük, amelyek a leginkább befolyásolják a modern tüzelőanyagokra való átváltást. Ilyen a 1. kényelmesség, az 2. ár és az 3. energiaforrás rendelkezésre állásának megbízhatósága.

Mindezekre azért kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy nyomatékosítsuk, a tüzelőanyag-használat változása nem írható le pusztán két piaci tényező alapján, hiszen számos egyéb tényező jelen van a fogyasztói döntések meghozatalakor. Tanulmányunk célkeresztjében az a két piaci változó állt csupán, amellyel Hosier és Dowd (1985) is

b) Exogén (háztartáson kívüli) változók

- Fizikai környezet
- Szabályozás (energiaforrások, támogatások, piacok, kereskedelem)
- Energiahordozó-kínálati tényezők (infrastruktúra, piac)
- Energiát fogyasztó berendezések jellemzői

A gazdasági változókon túl nagyon lényeges a nem gazdasági, például demográfiai tényezők szerepe. A háztartásban élők kor, nem, képzettség szerinti megoszlása erősen hat az energiahordozó mix összetételére. A családi házban élők több fát fogyasztanak a lakásban élőknel. A háztartásban élők száma és a fafogyasztás között pozitív a kapcsolat (Arabatzis – Malesios, 2011). Nem elhanyagolható a kulturális szempontok szerepe sem.

leírta a modell működésének mechanizmusát (lásd az idézetet a 327. oldalon).

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS A DOLGOZAT KORLÁTJAI

Összességében azt látjuk, hogy a jövedelmek (mérsékelt) növekedése önmagában nem mindig oldja meg a tisztább energiaforrások elterjesztését, hiszen a jövedelmen túl számos más gazdasági és nem gazdasági változó befolyásolja a fogyasztók választá-

sát. A kevésbé környezet- és egészségkárosító energiafelhasználás megteremtéséhez tehát szükség lehet jól megtervezett korlátok és ösztönzők kiépítésére. Ahhoz, hogy az állam beavatkozás révén képes legyen a tisztább erőforrások használatának serkentésére, számos tényezőt kell figyelembe vennie a szabályozói döntések meghozatalakor. Magyar szabályozói gyakorlatra hivatkozva megfontolandó eszköz lehet a tisztább energiahordozók (pl.: gáz, villany, távhő) árának csökkentése, a tisztább energiahordozó szállítását lehetővé tevő infrastruktúra lakásba való „bekötésének” támogatása (pl.: gáz, villany), vagy az ener-

giahatékonysági beruházások támogatása (pl.: készülékcseré, szigetelés, nyílászáró) – csak, hogy néhány példával éljünk.

Ahogy azt a tanulmányban többször is nyomatékosítottuk, a leíró módszertan jellegéből adódóan nem teszi lehetővé primer eredmények kihozatalát. A szekunder forrásokból származó eredmények és a primer adatok közötti (látszólagos?) el-
lentmondások empirikus vizsgálatoknak adnak teret, amelyek aztán lehetővé teszik az itt megfogalmazott sejtések elvetését vagy bizonyítását. Ezen vizsgálatokat egy következő dolgozatban fogjuk elvégezni.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) ADEOTI, O. – IDOWU, D. – FALEGAN, T. (2001): Could fuelwood use contribute to household poverty in Nigeria? *Biomass & Bioenergy*, 21, 205–210. pp. – (2) ALAM, S. M. – DUNKERLEY, J. – GOPI, K. N. – RAMSAY, W. – DAVIS, E. (1985): *Fuelwood in Urban Markets: A Case Study of Hyderabad*. Concept Publishing Co., Új-Delhi – (3) ANGELSEN, A. – SVEN, W. (2003): *Exploring the Forest-Poverty link: Key Concepts, Issues and Research Implications*. CIFOR occasional paper no. 40. – (4) ARABATZIS, G. – MALESIOS, C. (2011): An econometric analysis of residential consumption of fuelwood in a mountainous prefecture of Northern Greece. *Energy Policy*, 39, 8088–8097. – (5) ARNOLD, M. – KÖHLIN, G. – PERSSON, R. – SHEPHERD, G. (2003): *Fuelwood Revisited: What has changed over the last decade?* CIFOR Occasional Paper no. 39. – (6) ARNOLD, M. – KÖHLIN, G. – PERSSON, R. (2006): Woodfuels, livelihoods, and policy interventions: Changing perspectives. *World Development*, 596–611. pp. – (7) BALAND, J.-M. – BARDHAN, P. – DAS, S. – MOOKHERJEE, D. – SARKAR, R. (2010): The Environmental Impact of Poverty: Evidence from Firewood Collection in Rural Nepal. *Economic Development and Cultural Change*, 23–61. pp. – (8) BARNES, D. F. – KRUTILLA, K. – HYDE, W. (2002): *The urban energy transition: energy, poverty and the environment in the developing world*. World Bank, Washington, D.C. – (9) BRACK, D. (2017): *Woody Biomass for Power and Heat – Impacts on the Global Climate*. Environment, Energy and Resources Department. London: Chatham House – The Royal Institute of International Affairs – (10) COOKE ST. CLAIR, P. – HYDE, W. F. – KÖHLIN, G. (2001): A fuelwood crisis: Where and for whom? In Köhlin, G. (szerk.): *Fuelwood - crisis or balance: workshop proceedings*. Marstrand, June 6–9, 2001, 18–53. pp. Göteborg University for CIFOR, Göteborg, Svédország – (11) COOKE, P. – HYDE, W. – KÖHLIN, G. (2008): Fuelwood, forests and community management – Evidence from household studies. *Environment and Development*, 103–135. pp. – (12) COUTURE, S. – GARCIA, S. – REYNAUD, A. (2012): Household energy choices and fuelwood consumption: An econometric approach using French data. *Energy Economics*, 34, 1972–1981. pp. – (13) DÉMURGER, S. – FOURINER, M. (2011): Poverty and firewood consumption: A case study of rural households in northern China. *China Economic Review*, 512–523. pp. – (14) DINYA L. (2010): Biomassa-alapú energia-termelés és fenntartható energiazdalkodás. *Magyar Tudomány*, 912–925. pp. – (15) DINYA L. (2018): Biomassa-alapú energiahasznosítás: A múlt és a jövő. *Magyar Tudomány*, 179, 1184–1196. pp. – (16) EASAC (2017. április): *Multi-functionality and sustainability in the European Union's forests*. EASAC policy report 32. European Academies Science Advisory Council, Németország – (17) EEA (2016): *Air quality in Europe - 2016 report*. European Environment Agency, Koppenhága – (18) EURÓPAI BIZOTTSÁG (2016. február 16.): *A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának az Európai Unió hőtechnikai stratégiájáról*. Eur-Lex: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0051> – (19) EUROSTAT (2017. december 20.): <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home> – (20) FOSTER, A. D. – ROSENZWEIG, M. R. (2003): Economic Growth and the Rise of Forests. *Quarterly Journal of Economics*, 301–637. pp. – (21) FÖLDMŰVELÉSI MINISZTERIUM – HERMANN OTTÓ INTÉZET (2017. 12. 28.): *Fűts okosan!* <http://www.futsokosankampany.hu/> – (22) FÖLD-

- MŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM (2017): *Beszámoló jelentés az 1330/2011. (X. 12) Korm. határozattal elfogadott Kisméretű Szálló Por (PM10-részecske) Csökkentés Ágazatközi Intézkedési Programjának végrehajtásáról 2017*. Magyarország. http://pm10.kormany.hu/download/6/80/22000/PM10%20besz%20ezs%20C3%A1mol%C3%B3%202017_web.pdf – (23)
- GUNDIMEDA, H. – KÖHLIN, G. (2008): Fuel demand elasticities for energy and environmental policies: Indian sample survey evidence. *Energy Economics*, 517–546. pp. – (24) GUPTAA, G. – KÖHLIN, G. (2006): Preferences for domestic fuel: Analysis with socio-economic factors and rankings in Kolkata, India. *Ecological Economics*, 57, 107–121. pp. – (25) GUTA, D. D. (2014): Effect of fuelwood scarcity and socio-economic factors on household bio-based energy use and energy substitution in rural Ethiopia. *Energy Policy*, 75, 217–227. pp. – (26) GYULAI I. (2010): *A biomassza-dilemma*. Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest – (27) HIEMSTRA-VANDER HORST, G. – HOVORKA, A. J. (2008): Reassessing the “energy ladder”: household energy use in Maun, Botswana. *Energy Policy*, 36, 3333–3344. pp. – (28) HOSIER, H. R. – DOWD, J. (1985): Household fuel choice in Zimbabwe - An Empirical Test of the Energy Ladder Hypothesis. *Resources and Energy*, 9, 347–361. pp. – (29) HYDE, W. F. – KÖHLIN, G. (2000): Social forestry reconsidered. *Silva Fennica*, 85–314. pp. – (30) ISRAEL, D. (2002): Fuel choice in developing countries: evidence from Bolivia. *Economic Development and Cultural Change*, 50, 865–890. pp. – (31) JIANG, L. – O’NEILL, B. C. (2004): The energy transition in rural China. *Int. J. Global Energy*, 2–26. pp. – (32) KADERJÁK, P. – PATÓ, ZS. – SZOLNOKI, P. (2011): *Renewable energy regulation. INOGATE Textbook*. Energy Regulators Regional Association (ERRA), Budapest. http://www.lsta.lt/files/studijos/2011%20metu/Europos%20Komisijos/B-58.2_RES_Textbook_FINAL_eng-1.pdf – (33) KOWSARI, R. – ZERRIFFI, H. (2011): Three dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use. *Energy Policy*, 7505–7517. pp. – (34) LEACH, G. (1992): The energy transition. *Energy Policy*, 116–123. pp. – (35) LEE, S. M. – KIM, Y.-S. – JAUNG, W. – LATIFAH, S. – AFIFI, M. – FISHER, L. A. (2015): Forests, fuelwood and livelihoods - energy transition patterns in eastern Indonesia. *Energy Policy*, 85, 61–70. pp. – (36) LELE, S. M. (1991): *Sustainable Development: A Critical Review*. World Development, 607–621. pp. – (37) LILLEMOM, S. C. – HALVORSEN, B. (2013): The impact of lifestyle and attitudes on residential firewood demand in Norway. *Biomass & Bioenergy*, 57, 13–21. pp. – (38) MAGDA R. (2011): A megújuló energiaforrások szerepe és hatásai a hazai agrárgazdaságban. *Gazdálkodás*, 6, 575–588. – (39) MASERA, O. R. – SAATKAMP, B. D. – KAMMEN, D. M. (2000): From Linear Fuel Switching to Multiple Cooking Strategies: A Critique and Alternative to the Energy Ladder Model. *World Development*, 28, 2083–2103. pp. – (40) MEKH (2018): A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal honlapja. Statisztika. <https://www.mekh.hu> – (41) MEZŐSI A. – PATÓ ZS. – SZABÓ L. (2017. január): *Meg-megújuló statisztikák*. REKK Policy Brief. Regionális Energia- és Infrastruktúra-politikai Együttműködésért Alapítvány, Budapest – (42) POPP J. (2013): A bioenergia szerepe az energiaellátásban. *Gazdálkodás*, 5, 419–435. pp. – (43) SCHUEFTAN, A. – SOMMERHOFF, J. – GONZÁLEZ, A. D. (2016): Firewood demand and energy policy in south-central Chile. *Energy for Sustainable Development*, 33, 26–35. pp. – (44) SMITH, K. R. – APTE, M. G. – YUQING, M. – WONGSEKARTITRAT, W. – KULKARNI, A. (1994): Air pollution and the energy ladder in Asian cities. *Energy*, 5, 587–600. – (45) SONG, N. – AGUILAR, F. – SHIFLEY, S. – GOERNDT, M. (2012): Factors affecting wood energy consumption by U.S. Households. *Energy Economics*, 34, 389–397. pp. – (46) SZAJKÓ G. – MEZŐSI A. – PATÓ ZS. – SUGÁR A. – TÓTH A. I. (2009): *Erdészeti és ültetvény eredetű fás szárú energetikai biomassza Magyarországon*. Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont, Budapest. http://rekk.hu/downloads/projects/wp2009_5.pdf – (47) SZÁZADVÉG (2014. augusztus 6.): *A háztartási energiahordozó áruváltások társadalmi hatásvizsgálata*. Budapest. https://tasz.hu/files/szazadvegtanulmanyok/NFM_201408/NFM02_TANSZ_201408_EN_Az_energiahordoz%C3%B3%20%C3%A1rv%C3%A1lt%C3%A1sok_t%C3%A1rsadalmi_hat%C3%A1svizsg%C3%A1lata_free.pdf – (48) TABI A. – KERÉKES S. – CSÜTORA M. – WÜSTENHAGEN, R. – WETZKER, K. (2013): *Megújuló energiafelismerés 2013 – A megújuló energiatechnológiák társadalmi elfogadottságának vizsgálata*. Budapesti Corvinus Egyetem Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék; E.ON Hungária Zrt. Budapest – (49) TÜRKER, M. F. – KAYGUSUZ, K. (1995): Socio-economic analysis of fuelwood use in a rural area of Turkey. *Bioresource Technology*, 54, 285–290. pp. – (50) UNDP/ESMAP (2003): *Access of the poor to clean household fuels in India*. World Bank, Washington DC – (51) VAAGE, K. (2000): Heating technology and energy use: a discrete/continuous choice approach to Norwegian household energy demand. *Energy Economics*, 22, 649–666. pp. – (52) VAN BEUKERING, P. – BRUGGINK, J. – BROUWER, R. – BERKHOUT, F. – SAIDI, R. (2009): *Greening the African Energy Ladder. The Role of National Policies and International Aid*. Vrije Universiteit Amsterdam, Hollandia – (53) WHO (2015): *Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*. World Health Organization, Kopenhága – (54) ZWANE, A. P. (2007): Does poverty constrain deforestation? Econometric evidence from Peru. *Journal of Development Economics*, 330–349. pp.

CHANGES IN THE HOUSEHOLDS' FUELWOOD CONSUMPTION IN THE CONTEXT OF THE "ENERGY LADDER" HYPOTHESIS

By: Csuvár, Ádám

Keywords: microeconomics, consumer behaviour, residential heating, energy transition, biomass.

JEL: Q40, Q42, R2.

The paper uses the "energy ladder" hypothesis to describe households' fuel consumption, transition. The economic interpretation of the process is particularly important for Hungary. As environmental and public health reasons justify, we must encourage households to use cleaner resources and technologies. The model explains households' fuelwood consumption on the basis of income change, assuming a linear and negative relationship between the variables. Following a more thorough processing of the literature, we found that the direction and strength of the relationship were rather unstable, so we were looking for answers to the reasons behind the neutral or positive income elasticity of the wood. Our results are summarized in three points: (i) in some cases, the neutral/positive income elasticity of wood is just an apparent contradiction due to poverty or luxurious circumstances; (ii) price changes sometimes have a greater impact on consumer behaviour than income has. Therefore, despite rising incomes, the use of wood may stagnate or increase; (iii) it is not always the price of the fuel, but rather its relationship to the price of the substitute product („relative price”) that determines the choice of households, thus overwriting the hypothesis related to price elasticity. It has become clear that market forces play no bearing on the achievement of environmental objectives, so certain regulatory incentives and constraints may be justified to create sustainable energy consumption. In addition to rising incomes or falling prices, the use of fuelwood can also stagnate/expand, so we must encourage households to move towards a cleaner energy mix.