



TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0058

Energiatermelési, energiafelhasználási és hulladékgazdálkodási technológiák vállalati versenyképességi, városi és regionális hatásainak komplex vizsgálata és modellezése

Projektvezető: Dr. Szerb László PTE KTK egyetemi tanár

5. tevékenység: Az ökológiailag fenntartható technológiák társadalmi elfogadottságának vizsgálata

A tevékenység vezetője: Dr. Töröcsik Mária PTE KTK egyetemi tanár

Az elméleti keretek kutatócsoport vezetője: Dr. Pavluska Valéria PTE KTK egyetemi docens

**Szakirodalmi összefoglaló az energia- és alternatív
energiafogyasztás Magyarországon témakörében**

Készítette: Putzer Petra és Pavluska Valéria

PTE KTK

Kiadó: Pécsi Tudományegyetem
ISBN 978-963-642-990-4

Pécs, 2013

Tartalom

1.	Bevezetés.....	1
2.	Magyar lakosság energiafogyasztása nemzetközi kitekintéssel.....	2
2.1.	Az energiapiac számokban, kirajzolódó trendek.....	2
2.2.	A kormányzati energiapolitika hazánkban	10
3.	Magyar fogyasztási szokások, avagy ami a számok mögött van	14
3.1.	Lakosság energiahasználati szokásai, magatartásmintái	14
3.2.	. A visszapattanó hatás.....	26
3.3.	Az energiafogyasztást leíró modell	27
4.	Hogyan változtathatunk a fogyasztási szokásokon	33
5.	Felhasznált források	39

1. Bevezetés

A tanulmány célja az energia-, illetve az alternatív energiafogyasztást befolyásoló tényezők feltárása. Ezzel kapcsolatban három fontos területet érintünk. A tanulmány első részében betekintést nyerhetünk hazánk, illetve a magyar lakosság energiafogyasztásának mértékébe, az energiaforrások megoszlásaiba, az EU-s és nemzetközi kitekintés segítségével pedig globális képet kapunk a mai energiafogyasztásról és annak főbb trendjeiről. Mivel a tanulmány fókuszában az alternatív energiafogyasztás áll, ezért megvizsgáljuk azokat a lakosság döntési kereteire közvetve vagy közvetlenül ható fontosabb kormányzati politikai elveket rögzítő dokumentumokat, stratégiákat. Az első részben tehát lényegében a külső feltételeket, avagy a lakosság egészére vonatkozó közös keretfeltételeket mutatjuk be.

A tanulmány második részében már azt vizsgáljuk, hogy milyen fogyasztói viselkedések, magatartásminták állnak e számok mögött, vagyis az egyéni keretfeltételeket és az individuum szerepét tanulmányozzuk. Arra keressük a választ, hogy miképp használják a magyar fogyasztók az energiát, s milyen befolyásoló tényezők hatnak magatartásukra. Mindez pedig azért fontos, mert legfőbb fogyasztóként a lakosság, illetve a háztartások sokat tehetnének a kormányzati és EU-s politikákban megjelenő energiatakarékosági és alternatív energiafelhasználási célok elérésért. A feltárt hatótényezők alapján pedig Kowsari és Zerriffi (2011) holisztikus modelljét alapul véve felrajzoljuk a hazai energiafogyasztás, energiaprofil leírására alkalmas modellt.

A tanulmány záró részében a magatartás megváltoztatása, s ezzel kapcsolatosan a kommunikáció kerül fókuszba. A bemutatandó modell alapján ugyanis több olyan változó is van, amely befolyásolja ugyan a háztartások energiafogyasztását, azonban inkább adottság, s nehezen változtatható. Ilyen például az összes közös keretfeltétel (külső változó), illetve az egyéni keretfeltételek zöme is. Így a megoldást alapvetően személyes jellemzőkre való ráhatás, az attitűdök, szokások kategória tényezőinek megváltoztatása jelentheti, amelynek egyik eszköze a hatékony kommunikáció, vagyis a háztartások megfelelő informálása, de nem mindegy, hogy hogyan. erre vonatkozóan mutatunk be néhány fontos figyelembe veendő szempontot. Illetve három, eltérő alternatív megoldást választó, benchmark-ként szolgáló példát is bemutatunk, amely bizonyítja, hogy az alternatív megoldásoknak van jövője, illetve a lakosság környezettudatosságának fejlesztése során is hasznos lehet, hiszen követhető/követendő példaként szolgálnak.

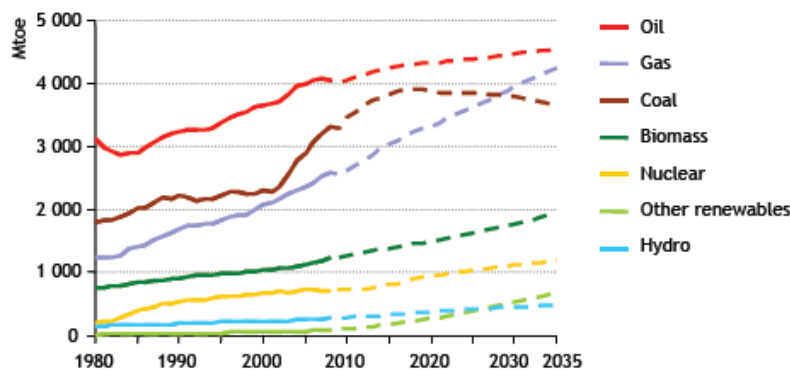
2. Magyar lakosság energiafogyasztása nemzetközi kitekintéssel

2.1. Az energiapiac számokban, kirajzolódó trendek

A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) beszámolója alapján a világ energiaigénye 87,4 millió hordó olaj/nap (Mb/d) volt 2011-ben, amely az előrejelzések alapján 2035-re el fogja érni a 99,7 millió hordó/nap értéket. Mindez azt jelenti, hogy 7 milliárd lakossal számolva *világviszonylatban az egy főre eső kőolaj-fogyasztás közel 2 liter naponta*. A várható növekedés 50%-át Kína fogja generálni, miközben az OECD régióban a felhasználás folyamatosan csökken, köszönhetően például az energiahatékonyságot célzó politikáknak és intézkedéseknek (IEA, 2012). Épp ezért a későbbiekben röviden bemutatjuk azt is, hogy hazánkban melyek a legfontosabb stratégiák és dokumentumok, amelyek e cél, vagyis az energiafelhasználás, illetve kőolaj-felhasználás csökkentését, s az alternatív energiák elterjedését szolgálják.

A globális primerenergia-felhasználás összetételének változása is érdekes. Az IEA 2010-es jelentése alapján a primerenergia-felhasználás 33%-a olaj, 27%-a szén, 21%-a földgáz, 13%-a megújuló energia és 6%-a atomenergia alapú volt. Tehát a globális primerenergia-igény közel *80%-át a fosszilis energiaforrások adják*, s a megújuló- és a nukleáris energiaforrások részesedése ehhez képest elenyésző (Nemzeti Energiastratégia 2030). A 2011-es előrejelzés alapján, az alábbi ábrán (*1. ábra*) látható trend a legvalószínűbb. A legfontosabb talán az *alternatív, megújuló erőforrások arányának várható növekedése*, különös tekintettel a biomasszára. A fosszilis energiaforrások közül pedig a földgáz az egyetlen, amelynek kereslete nőni fog a világ minden részén, mindhárom jelentésbeli scenárió alapján. (IEA, 2011; IEA, 2012). Összességében viszont mindezek ellenére úgy tűnik, hogy a fosszilis energiaforrások közel 80%-os aránya megmarad, de azon belül az egyes energiaforrások fajtáinak aránya átalakul.

A Shell előrejelzése az előbbitől kissé eltér, ugyanis a vállalat jövőképében a *szén szerepe* a primerenergia-felhasználásban *hosszú távon is növekedést mutat*, s a földgáz esetében sem jelentkezik ekkora mértékű csökkenés, így a fosszilis energiahordozók használatának csökkenése nem várható 2050-ig. Viszont, hasonlóan az IEA scenáriójához, a biomassza és a többi *megújuló erőforrásból* származó primerenergia-felhasználás globálisan fokozatosan *nőni fog*, s együtt meghaladják a földgáz és kőolaj mértékét 2050-re. (Shell, 2008)



1. ábra: A világ primerenergia kereslete és annak várható változása

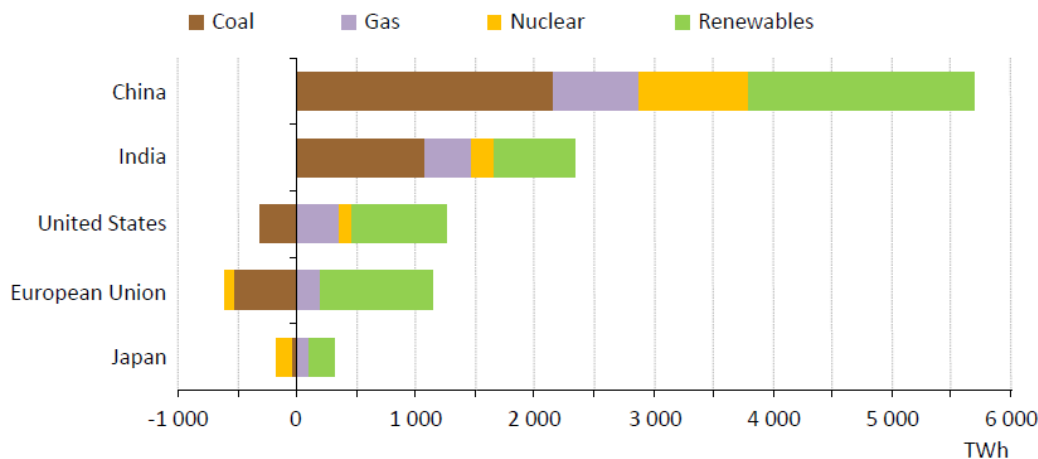
Forrás: IEA (2011) p. 9.

Ha a villamos energia felhasználásra vonatkozó előrejelzéseket nézzük, akkor az IEA előrejelzése szerint a *villamos energia iránti kereslet közel 70%-kal fog nőni*, mintegy 32.000 kWh-ra 2035-ig. Ennek nagy részét ismét csak a nem OECD országok adják, hanem elsősorban Kína és India. Az OECD országok várható felhasználását jellemzi, hogy a szén aránya a villamos energiatermelésben jelentősen csökkenni fog – sokkal inkább, mint a nem OECD országok esetében -, helyét a gáz és a megújuló energiaforrások fogják átvenni. A megújuló energiaforrások kapcsán az IEA globális növekedésre számít, az előrejelzésük alapján *a megújuló energiaforrásokból származó termelés 2035-ben a 2010-es szint háromszorosát teszi majd ki*, s így a teljes termelésből való részesedése 20%-ról 31%-ra nő. Az OECD országokban ez leginkább a következő forrásokból fog táplálkozni: szél (47%), bioenergia (16%), nap (15%) és víz (11%). A nem OECD országokban a növekedés forrásai ettől eltérőek, ugyanis ott a víz (42%) szerepe lesz a legjelentősebb, de a szél (25%), a bioenergia (16%) és a nap (10%) is fontos forrás lesz. (IEA, 2012) A Shell előrejelzése e téren hasonlóan optimista. A villamos energiafogyasztásban a szél-, a nap- és a vízenergiából, valamint a biomasszából származó termelés mértéke közel azonos mértékű lesz a fosszilis energiahordozókból származó villamos energiáéval, amelyek mellett még a nukleáris villamos energiatermelés lesz mérvadó. (Shell, 2008)

Az Európai Uniót tekintve elmondható, hogy a primerenergia-felhasználása 1759 Mtoe volt 2010-ben, a végső energiafogyasztása 1103 Mtoe. A primerenergia-felhasználásra vonatkozó trendet vizsgálva 2000-2004 között fokozatos emelkedés rajzolódik ki, amelyet követően a fogyasztás 2004-2006 között stabilizálódott, majd enyhe csökkenést követően 2009-re jelentősen, a 2000 év szintje alá, 1703 Mtoe-ra csökkent, de ezt követően ismét nőtt közel 50 Mtoe-val. (Eurostat, 2012) Természetesen e változásban vélhetően komoly szerepet játszott a

gazdasági válság is. Az előrejelzések szerint az elsődleges energiafelhasználásban 9%-os csökkenés érhető el, hiába cél - ahogyan azt a hazai politikáknál is látni fogjuk – a 20%. (Nemzeti Energiastratégia 2030) A bruttó végső energiafogyasztásban a megújuló energia aránya 12,5% volt. (Eurostat, 2012)

A *primerenergia-termelés* 2010-ben 831 Mtoe volt, amelyből 28,5% nukleáris energiából, 19,6% szilárd tüzelőanyagból, 18,8% földgázból, 11,7% kőolajból és 20,1% megújuló energiaforrásból származott. Az Eurostat adatai alapján elmondható, hogy a *megújuló energiaforrások révén előállított primerenergia jelentősen nőtt*, miközben az utóbbi években a többi energiaforrásból nyert energia mennyisége csökkent. (Eurostat, 2012) Az is bizakodásra ad okot, hogy az IEA scenáriója alapján az Európai Unió élen fog járni a modern bioenergia-felhasználásban. Az előrejelzések szerint ugyanis az EU-ban lesz a legnagyobb a kereslet ezen energiaforrás iránt, a 2010-es 184 Mtoe értékről 2035-re 384 Mtoe-ra fog nőni. Az energiatermelés átalakulása során az EU esetében a fosszilis energiaforrásokból nyert energia jelentős mértékben csökkeni fog, köszönhetően a szénbeli visszaesésnek, csak a földgáz mennyisége fog nőni. Biztató az is, hogy a földgáz mellett a megújuló energiaforrások szerepe előbbinél jóval nagyobb arányban fog nőni (*lásd 2. ábra*). (IEA, 2012)



2. ábra: 2010-2035 közötti energiatermelésbeli változás

Forrás: IEA (2012) p. 10.

Az EU irányelvei célként 6-szoros növekedést jelöltek ki a biomassza alapú energiatermelésben és bioüzemanyagot használó közlekedésben. Viszont a megújuló energiaforrások arányának növekedéséhez, főként az energiaszektorban, az

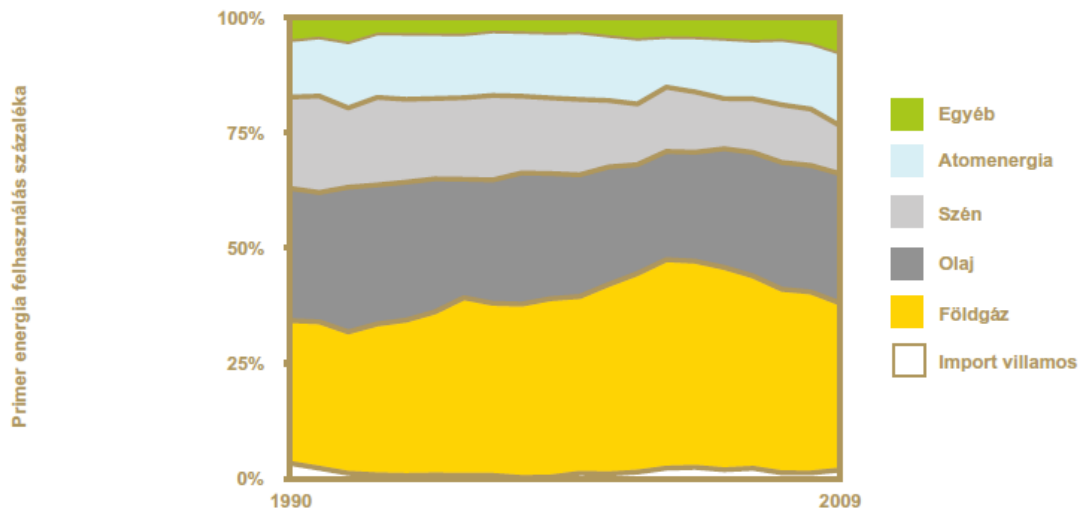
energiatámogatások nélkülözhetetlenek lesznek mindaddig, amíg ezen erőforrások a hagyományosokhoz képest drágábbak. (IEA, 2012)

A megújuló energiaforrások részarányának növekedése ugyanis leginkább azon tagállamokban figyelhető meg, ahol az elmúlt 10 évben *kiszámítható ösztönző politikát folytattak*. (Nemzeti Energiastratégia 2030) 2011-ben az EU-beli energiatámogatások összege 88 milliárd \$ volt, amely 2010-hez képest 24%-os növekedést jelent. A legnagyobb előretörés a napenergia felhasználásban következett be, a tagországok közül Olaszország és Németország teljesített kiemelkedően. 2035-re a támogatások nagyságát közel 240 milliárd \$-ra becsülik, amelyből 180 milliárd \$ az elektromosság, a többi pedig a bioüzemanyag területére kerül. (IEA, 2012) A támogatások másik hozadéka a munkahelyek számának növekedése. Jelenleg 1,5 millió főnél többet foglalkoztatnak megújuló energiával kapcsolatos munkahelyeken, s az Európai Bizottság által rendelt tanulmány úgy számolja, hogy ez a szám 2020-ra megközelítheti akár a 3 millió főt is. (Nemzeti Energiastratégia 2030) Vagyis, a *megújuló energiaforrások a környezet védelméhez, az energiaellátás biztonságához és a gazdaság élénkítéséhez is hozzájárulhatnak*.

Tovább szűkítve a vizsgálat területét, Magyarország bruttó primerenergia fogyasztása 2011-ben 25 Mtoe volt, ami nagyjából megfelel a 2000-beli fogyasztás értékének. A két időszak között először egy lassú növekedés jellemezte hazánk fogyasztását, ami 2005-ben 27,7 Mtoe értékkel tetőzött, majd ezt követően fokozatosan csökkent a mai szintre. A végső energiafogyasztás az EU-s 1103 Mtoe értéknek alig 1,5%-a, azaz 16 Mtoe volt 2011-ben. (Eurostat, 2012) A primerenergia felhasználás összetételére komoly hatással volt hazai mélybányászati széntermelés leépülése, amely miatt *az energiahordozó struktúra a növekvő földgázfelhasználás irányába változott*, ahogy ez a 3. ábrán is látható. (Nemzeti Energiastratégia 2030) A primerenergia-felhasználás tehát döntően fosszilis energiahordozó alapú, de emellett az atomenergiának is fontos szerepe van, illetve fokozatosan, de *folyamatosan erősödik az egyéb kategória*, amely jelentős részét az alternatív energiaforrások jelentik.

A megújuló energia aránya tehát fokozatosan növekszik, *2010-ben a primerenergia-felhasználásban 7%, míg a bruttó végső energiafogyasztásban 8,7%* volt, amely arány a 2004-es csatlakozás (4,4%) óta folyamatosan emelkedett, s ennek köszönhetően mára majdnem megkétszereződött. Ennek ellenére ezzel a teljesítménnyel is csak az EU tagországok sorrendjének alsó egyharmadában foglalunk helyet, és a többi, hozzánk hasonló fejlettségű országtól (Bulgária, Csehország, Lengyelország, Románia, Szlovákia) is

elmaradunk. A különbség részben ezen országok kedvezőbb természeti potenciáljával, valamint a hazainál hatékonyabb szabályozó rendszerrel magyarázható. (Eurostat, 2012; Nemzeti Energiastratégia 2030)



3. ábra: Magyarország primerenergia-felhasználása

Forrás: Nemzeti Energiastratégia 2030 (2012), p. 31.

Magyarország tehát a megújuló energiaforrások hasznosítását tekintve messze nem használta ki a rendelkezésre álló hazai potenciált, miközben a fenntartható energiaellátás érdekében szükséges ezen erőforrások primerenergia-felhasználásbeli arányának jelenlegi 7%-ról 20%-ra növelése. Hazánk adottságait tekintve a hasznosításban a biogén forrású energiatermelés (erdészetből és mezőgazdaságból származó biomassza, biogáz, agroüzemanyagok), a geotermikus és termálenergia, illetve hosszú távon a napenergia lehet meghatározó. A megújuló energiatermelés szerepe ráadásul hazánkban is túlmutat a helyi energiaellátáson, hiszen a várakozások szerint fontos munkahelyteremtő funkciót - gyártók, kivitelezők, üzemeltetők, mérnökök - is be fog tölteni. Legalább 150-200 ezer új munkahely létrehozására számítanak, amelyből 70 ezer munkahely jut kifejezetten a megújuló energia iparágra. (Nemzeti Energiastratégia 2030; Nemzeti Cselekvési Terv 2020)

A primerenergia-igényesség¹ hazánkban 2007-ben az EU átlag közel 2,4-szerese volt, azonban vásárlóerő paritásra átszámítva csak annak 1,22-szerese. A vásárlóerő paritásra átszámított villamosenergia-igényesség az EU átlagánál valamivel alacsonyabb, annak 97%-a. E két adat azért fontos, mert ezek alapján elmondható, hogy *Magyarországon nagyon*

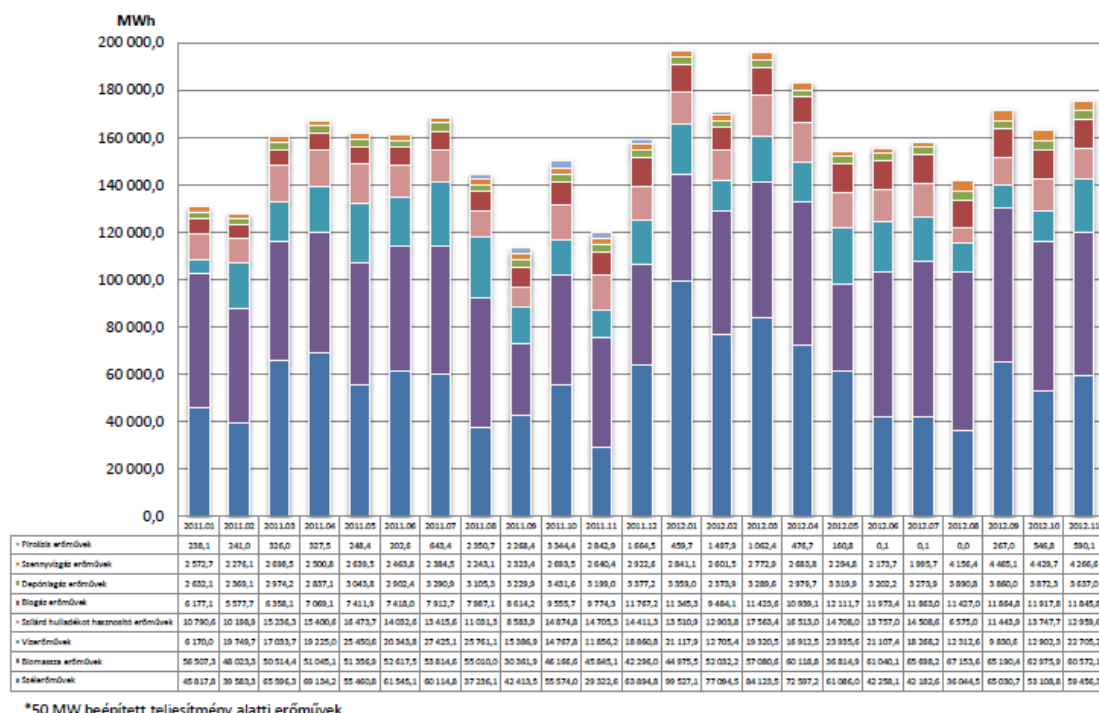
¹ a belföldi termelés összértékére (a nominális GDP-re) vonatkoztatott primerenergia-igény

alacsony a fajlagos (egy főre jutó) energiafelhasználás, ugyanakkor viszonylag magas az energiaintenzitás. (Nemzeti Energiastratégia 2030; MEH-MAVIR, 2012)

Ha a másik oldalt, vagyis az energiatermelést vizsgáljuk, akkor elmondható, hogy hazánk primer energiatermelése 2011-ben 10,7 Mtoe volt, amely szinte teljesen megegyezik a 2000-es 11,6 Mtoe-s termeléssel. Összevetve a primer energiafogyasztással látható, hogy hazánk energiafüggősége (az import aránya a bruttó energiafogyasztásban) közel 60%, amely az EU átlagnál valamivel magasabb. (Eurostat, 2012). A magyar energiaellátás döntő hányada tehát importból származik, amely feltehetően hosszabb távon sem fog változni. A fosszilis energiahordozók nettó importjában elsősorban a *gázimport erőteljes növekedése* figyelhető meg. Ennek következtében elengedhetetlen a szomszédos országokkal való együttműködés két területen is: az infrastruktúrák kérdésében és az energia-exportáló országokkal szembeni érdekérvényesítésben. Hazánk legfontosabb energetikai partnere Oroszország, de az energia tranzit szempontjából fontos partner Ukrajna és Ausztria, illetve a potenciális tranzit miatt Románia, Olaszország, Szlovénia, Szlovákia, Lengyelország és Horvátország. (Nemzeti Energiastratégia 2030)

A primerenergia-termelés összetételét tekintve 2011-ben a következőképp alakult: 37,1% nukleáris, 14,5% szilárd tüzelőanyag, 20,3% földgáz, 9,8% kőolaj és 17,5% megújuló energia. Látható tehát, hogy a megújuló energia szerepe a termelésben jóval magasabb, mint a fogyasztásban. De hiába tűnik jóval magasabbnak ez a szám, a tagországok többségéhez képest így is jelentős a lemaradás. Ugyanis Litvánia, Lettország, Ciprus és Portugália primerenergia termelésének több mint 90%-a megújuló forrásból származik, de a 27 tagország közül e területen 17 megelőzi hazánkat. Hazánk villamos energiafogyasztása 36 358 GWh, villamos energiatermelése 35 279 GWh volt 2011-ben. A fogyasztás 2000-2008. között nőtt, majd 2009-re csökkent, s azóta alapvetően stagnál. Az ellátást legfőképp atomenergia biztosítja (44%), amely mellett, főképp elavult és alacsony hatásfokú erőművi egységek látják el az igényeket (szén 18%, földgáz 30%, folyékony tüzelőanyag 0,4%). A hulladék és megújuló energiahordozók révén nyert villamos energia az össztermelés 8%-át tette ki. Ebből a csak megújuló erőforrások révén termelt elektromosság aránya csupán 6,35%, ami messze elmarad az EU 20,44%-os átlagától. A zöldnek nevezhető áram nagy része biomasszából származott (összes villamos energiatermelés 4,2%-a), amelyen kívül a szél és a víz szerepe volt még jelentős. A legfrissebb adatok (2012. november) alapján pedig a villamos energiatermelésben még mindig a biomassza erőművek a legfontosabbak, azonban a szélerőművek termelése ezen hónapban a biomassza erőművekével közel azonos volt, sőt

bizonyos hónapokban ezt meg is haladta. A vízerőművek harmadik helye stabilizálódni látszik (lásd 4. ábra). (Eurostat, 2012; Nemzeti Energiastratégia 2030; MEH-MAVIR, 2012; MEH, 2013)



4. ábra: Megújuló erőforrást hasznosító kiserőművek villamos-energia termelése

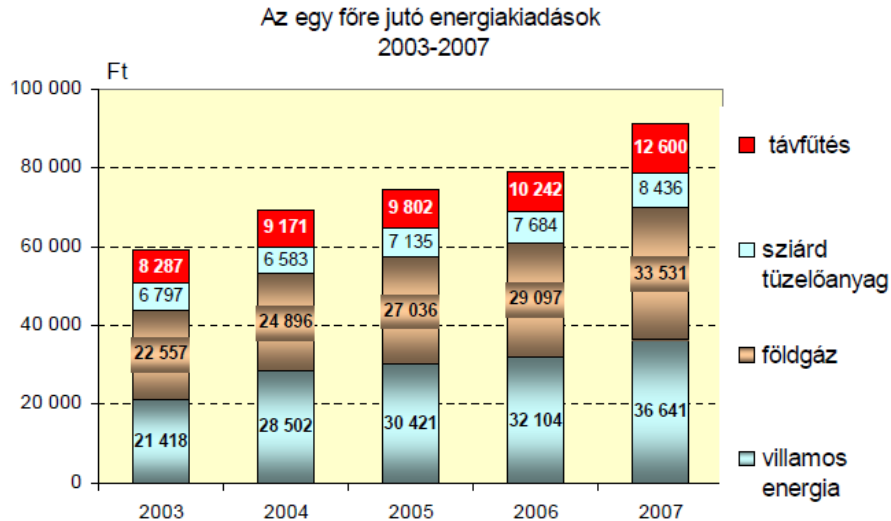
Forrás: MEH (2013) p. 9.

A hazai háztartások jelentős fogyasztók, ugyanis a 16 Mtoe-s végső energiafogyasztásból a háztartások, kereskedelem és szolgáltatások együttesére 9 Mtoe jutott, vagyis az össz fogyasztás több mint fele (56%). A hazai háztartások villamos energiafogyasztása 0,973 Mtoe, illetve 10 879 GWh volt, ami az EU össz fogyasztásának (69 Mtoe) igen csekély százaléka, s nagyságrendileg megegyezik Románia háztartásainak fogyasztásával. A hazai háztartások villamos energia fogyasztása 2003 és 2005 között stagnált, majd 2006-ban jelentősebb mértékben nőtt. Azóta pedig folytonos hullámzást mutat, hol csökken valamelyest, hol ismét 2006-os szintre emelkedik, 2010-ben például 2-3%-os növekedést lehetett megfigyelni. (Eurostat, 2012; Nemzeti Energiastratégia 2030; MEH-MAVIR, 2012)

A felhasznált összes energia 40%-a épületeinkben kerül felhasználásra, aminek közel 2/3-a fűtési és hűtési célokat szolgál. Komoly probléma, hogy a mintegy 4,3 millió lakásból 70% nem tesz eleget a korszerű funkcionális műszaki, illetve hőtechnikai követelményeknek. De ugyanekkor az arány a középületek esetében is. A háztartások energiafelhasználásának 80%-a hőcélú felhasználás, azaz a már említett fűtés, továbbá a használati melegvíz illetve a főzés.

Bár egyre több az energiahatékonysági program hazánkban is, a javulás lassú tendenciát mutat, s egy budapesti lakás fűtési energiafelhasználása közel kétszerese egy azonos méretű bécsi lakásénak. Ha az éghajlati különbségekkel korrigált fűtési célú (hőenergia) lakossági energiafogyasztást tekintjük, akkor hazánk sajnálatosan a tíz legmagasabb tagország között található. A fűtés kapcsán meg kell említeni, hogy a földgáz részaránya 2005-ig folyamatosan nőtt a háztartási szektorban, ekkor 61,4%-os arányt képviselt. Ehhez természetesen jelentősen hozzájárult a támogatott háztartási földgázár. Azonban 2006-tól kezdődően, a szociális támogatások fokozatos leépítése miatt, a földgáz szerepe fokozatosan csökkenni kezdett, azonban aránya 2009-ben még mindig 48% volt. Ezzel párhuzamosan öröndetes módon *egyre szélesebb körben figyelhető meg a gáz biomasszával való helyettesítése*. (Nemzeti Energiastratégia 2030; MEH-MAVIR, 2012; Energia Központ, 2009; Tabi, 2011)

A lakosság által háztartási energiára költött összeg összesen 900,9 milliárd Ft-ot tett ki 2007-ben. A trend sajnálatosan jelen esetben is növekvő, hiszen 2005 és 2007 között az energiakiadások közel 22%-kal nőttek. Ha az energiakiadásokat egy főre vetítjük, akkor a növekedés éves átlagban 11,6% volt 2003 és 2007 között. Ez a növekedés pedig meghaladja a háztartási energiahordozók átlagos fogyasztói árindexét. Az alábbi ábra (5. ábra) is jól szemlélteti az *egy főre jutó energiakiadások növekedését*, amely 2007-ben 91 208 Ft-ot jelentett éves szinten, s amelynek legnagyobb része a villamos energia kiadás. Az egy főre jutó lakásfenntartási kiadásra vetítve az előző összeg ennek 12,9%, ami 3-4-szerese az EU15-ökének. Így a háztartási energiakiadások előteremtése sokkal nagyobb terhet jelent egy átlagos magyar család számára, mint az EU15-k más országában élő családjainak. (Energia Központ, 2009) E mögött részben az áll, hogy többek közt a jelentős arányt képviselő villamos energia drága. Adókkal együtt 0,168 €/kWh volt 2011-ben, ami az EU27-et tekintve éppen a középmezőny, Luxemburg árával teljesen megegyező, amely azért, mint tudjuk teljesen más gazdasági helyzetben lévő ország. Románia, Bulgária, Csehország, Lengyelország és Szlovénia is olcsóbban kínálja a villamos energiát lakosainak, s szomszédjaink közül csak Ausztriában és Szlovákiában drágább a villamos energia. Igaz utóbbiban épp hogy csak, egész pontosan 0,02€-val. (MEH-MAVIR, 2012) Mindez pedig azt vetíti előre, hogy igen indokolt lenne a családok számára olcsóbb megoldások alkalmazása.



5. ábra: Az egy főre jutó energiakiadások alakulása Magyarországon 2003-2007

Forrás: Energia Központ (2009), p. 20.

2.2. A kormányzati energiapolitika hazánkban

Az alternatív energiafogyasztás elterjedésében, illetve elfogadottságának növekedésében minden bizonnyal jelentős szerepet fog játszani a kormányzati politika, hiszen az állami támogatások, előírások közvetve vagy közvetlenül, de mind a szervezeti, ipari fogyasztókra, mind a lakossági fogyasztókra hatással lesznek. A már korábban is említett IEA 2012-es jelentés is azt jósolja, hogy a biomasszából és biogázból nyert, elsősorban elektromosság és hőtermelésre szánt modern bioenergia elsődleges energiakereslete több mint kétszeresére fog nőni 2035-ig, amelyhez nagyban hozzájárul a kormányzati politika támogató szerepe is (IEA, 2012). Így a következőkben röviden bemutatjuk, hogy milyen főbb irányelvek, keretszámok meghatározóak hazánkban e területen. Az Európai Bizottság (2006) kutatása alapján az *EU polgárok 47%-a uniós, 37%-a pedig nemzeti szintű döntéseket vár el az energiapolitikával kapcsolatosan, csupán 8% szerint megfelelő a regionális szinten történő döntéshozás*. Hazánk esetében ezek az arányok kissé eltolódnak: EU szint 42%, nemzeti szint 30%, regionális szint 16%. Mindez viszont ismét alátámasztja a hazai stratégiai dokumentumok tanulmányozásának szükségességét, amelyek – amint majd az látható lesz - alapvetően az EU irányelvekhez alkalmazkodnak.

A téma szempontjából leginkább specifikus kormányzati, állami terveket *négy stratégiai dokumentum* foglalja össze, amelyek a következők: Nemzeti Megújuló Energia Cselekvési Terv 2020 (NCsT), II. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv 2016, Európa 2020

Stratégia és a Nemzeti Energiastratégia 2030. Az Európa 2020 Stratégia² legfontosabb energiafelhasználási vonatkozása a 20%-os keretszám, amely három területen is megjelenik. Egyfelől az 1990-es szinthez képest minimum 20%-kal kell csökkenteni az üvegházhatású gázok kibocsátását, másfelől 20%-kal kell növelni az energiahatékonyságot és a teljes energiafogyasztásban 20%-ra kell növelni a megújuló energiaforrások arányát 2020-ig. Ez azonban hazánkban csak a 2030-as cél, 2020-ig megvalósuló növekedési cél a 14,65%-os részarány elérése (NCsT). Mindezek együttesétől pedig 1 millió új munkahely megjelenését várják az Európai Unióban. A Nemzeti Energiastratégia 2030³ szintén kiemelt területként kezeli az energiatakarékosság és energiahatékonyság kérdéskörét, vagyis a primer energiafelhasználás ne haladja meg 2030-ra az 1150 PJ-t, de cél a megújuló energiák 20%-os részarányának elérése, valamint megjelenik az atomenergia jelenlegi kapacitásainak megőrzése, továbbá a hazai szén- és lignitvagyon környezetbarát módon való felhasználása a villamosenergia-termelésben. Mindez pedig az energiafüggőségtől való függetlenedés érdekében. Fontos, hogy a megújuló energiaforrásokon belül is vannak prioritást élvező területek, amelyek a következők: kapcsolatos termelő biogáz és biomassza erőművek és a geotermikus energia-hasznosítási formák. Emellett növekedést várnak a napenergiát hasznosító hő- és villamos energia, valamint a szél villamos energia mennyiségében is. A megújuló energiaforrások használatának növekedésére leginkább 2020 után lesz remény, mert a technológia ára feltehetően ekkora csökken oly mértékben, hogy alkalmas legyen a közvetlen áramtermelésre, illetve ezzel párhuzamosan a fogyasztói tudatosság jelentős erősödésére is számítanak. Ez utóbbi érdekében a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium e Nemzeti Energiastratégia 2030 keretében egy szemléletformálási cselekvési tervet is készít, amely célja az energiatakarékosság és energiahatékonyság társadalmi elfogadottságának növelése. Ahogyan Bencsik János fogalmazott „ma még nehezen elképzelhető mélységű” energiahatékonysági beavatkozásokra lesz szükség a következő két évtizedben⁴. Azonban e szemléletformálási cselekvési terv a magyarorszag.hu kormányzati portálon jelenleg még nem érhető el. Összességében a Nemzeti Energiastratégia 2030 célkitűzése tehát kettős irányú: társadalmi szemlélet megváltoztatása, valamint új és hatékonyabb technológiák bevezetése.

² <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF> (letöltve: 2013. 02. 10.)

³

<http://www.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf> (letöltve 2013. 02. 10.)

⁴ http://www.hirado.hu/Hirek/2011/09/17/13/Bencsik_szemleletformalasi_cselekvesi_terv_keszul.aspx (letöltve 2013.02.12.)

A Nemzeti Megújuló Energia Cselekvési Terv 2020 (NCsT) és a II. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv 2016⁵ szintén fontos keretszámokat rögzít. Utóbbi legfontosabb célkitűzése, hogy 2008-2016 között a végfelhasználásban 9%-os energia-megtakarítást érjen el Magyarország, ami azt jelenti, hogy a 9 éves periódus alatt átlagosan évi 1%-os mérséklésre van szükség. A lakosság esetében a nemzeti célérték 21,00 PJ/év, a közintézményeknél 14,75 PJ/év, míg 2016-ig elérendő összesített célérték 57,40 PJ/év. A NCsT nem az energia-megtakarításban, hanem a megújuló energiaforrásból előállított energia bruttó végső energiafogyasztásban képviselt részarányában tűz ki célértéket, mégpedig 13%-ot. Azonban a zöldgazdaság-fejlesztés nemzetgazdasági jelentősége és a foglalkoztatásra gyakorolt pozitív hatása (korábban említett 70 ezer munkahely létrehozása) miatt a dokumentum reális célkitűzésként 2020-ra ennél is magasabb értéket, 14,65%-ot nevez meg. A megújuló energiaforrások alkalmazására tehát a gazdasági fejlődés egyik kiemelkedő lehetőségeként is tekint. Épp ezért a NCsT intézkedései számos közfeladatot érintenek, amelyek közül jelen téma szempontjából a következők a legfontosabbak:

- új, a fenntartható energiagazdálkodásról szóló törvény megalkotása (2011);
- a meglévő támogatási programok végrehajtásának átalakítása, hatékonyá tétele;
- önálló (de társfinanszírozott) energetikai támogatási program indítása (2014-2020);
- zöldhő támogatási lehetőségeinek megvizsgálása;
- zöld finanszírozás formák és programok kialakítása (zöld bank);
- *szemlélet- és tudatformálási programok, tájékoztatási kampányok* (integrált
- tájékoztatási programok) kidolgozása;
- megújuló és alternatív energiaforrásokra, energiahatékonyságra *alapozott képzési, oktatási programok* indítása;
- foglalkoztatási programok indítása a megújuló energiaforrások területén;
- második generációs bio- és az alternatív üzemanyagok elterjesztését szolgáló programok, intézkedések.

A NCsT célként ezek hatására a 10%-os energiatakarékosság elérését tűzte ki. Épp ezért a következő években több jelentős energiatakarékossági program elindítását tervezik. Ezek közül kiemelkedik a lakossági és közintézmény korszerűsítési program, mind volumenét,

⁵ www.nih.gov.hu/strategiaalkotas/energetika/hu-energy-efficiency (letöltve 2013.02.11.)

mind érintett ügyfélkört tekintve. A dokumentum végső, nagy célként azt nevezi meg, hogy megfelelő energiatakarékossági, energiahatékonysági programokkal, energiatudatos (zöld) gazdaságpolitikával a gazdasági fejlődés beinduljon, az életszínvonal növekedjen karbon-szegény pálya mentén, s mindez az energiahordozók fogyasztásának növelése nélkül is megvalósítható.

Végezetül még egy dokumentumot érdemes megemlíteni, az Új Magyarország Fejlesztési Tervet (ÚMFT), amely hat tematikus és területi prioritást jelölt ki, és ezekben több helyen szerepet kapnak a megújuló energiaforrások. A hat prioritás sorrendben a következő: 1. gazdaságfejlesztés, 2. közlekedésfejlesztés, 3. társadalmi megújulás, 4. környezeti és energetikai fejlesztés, 5. területfejlesztés és 6. államreform. Az ÚMFT régiós operatív tervekben célul tűzte ki a regionális gazdasági versenyképesség erősítését, a helyi környezeti állapot javítását, az energiatakarékosság és –hatékonyság, illetve a megújuló energiaforrások felhasználásának ösztönzését. A gazdasági fejlesztés és a megújuló erőforrások szoros kapcsolatban állnak, a cél ugyanis egyfajta struktúraváltás, s ennek keretében a zöldgazdaság fejlesztése, amelyet a terv kitörési irányként nevez meg.

A tanulmány első részében betekintést nyerhettünk hazánk, illetve a magyar lakosság energiafogyasztásának mértékébe, az energiaforrások megoszlásaiba, az EU-s és nemzetközi kitekintés segítségével pedig globális képet kaptunk a mai energiafogyasztásról és annak főbb trendjeiről. Mivel a tanulmány fókuszában az alternatív energiafogyasztás áll, ezért megvizsgáltuk azokat a fontosabb kormányzati politikai elveket rögzítő dokumentumokat, stratégiákat, amelyek ösztönzőik és felvilágosító programjaik révén nagy valószínűséggel komoly befolyással lesznek ezen energiaforrások, illetve azok hasznosításának elterjedésére. A következőkben azt vizsgáljuk, hogy milyen fogyasztói viselkedések, magatartásminták állnak e számok mögött.

3. Magyar fogyasztási szokások, avagy ami a számok mögött van

Az *első részben* az hagyományos és az alternatív energiafelhasználást a számok oldaláról közelítettük, lényegében a külső feltételeket, avagy a *lakosság egészére vonatkozó közös keretfeltételeket* mutattuk be. Ennek során körvonalazódott, hogy a hazai piac legnagyobb fogyasztója, felhasználója a lakosság. A távfűtés több mint fele, valamint a villamos energia (áram) egyharmada esik e szektorra (Boza-Kiss et al., 2009). Jelen rész célja, hogy feltárja, mi rejtőzik a számok, például a rossz energiahatékonysági mutató mögött, vagyis az egyéni keretfeltételeket és az individuum szerepét vizsgáljuk. Arra keressük tehát a választ, hogy miképp használják a magyar fogyasztók az energiát, s milyen befolyásoló tényezők hatnak magatartásukra. Mindez pedig azért fontos, mert legfőbb fogyasztóként a lakosság, illetve a háztartások sokat tehetnének a kormányzati és EU-s politikákban megjelenő energiatakarékosági és alternatív energiafelhasználási célok elérésért.

3.1. Lakosság energiahasználati szokásai, magatartásmintái

Hiába relatíve drága az energia - ahogy az kiderült az Eurostat adataiból - a *magyar családok* sajnálatos módon *egyáltalán nem energiatudatosak*, amint az az OTP Lakástakarék Zrt. felméréseinek eredményeiből kiderül. Például a családoknak csupán negyede tartja nyilván folyamatosan az energiafogyasztását. 68%-uk nem tudja azt sem, hogy az egyes háztartási készülékek, otthoni elektronikai cikkek mennyit fogyasztanak. Pedig a felmérés szerint, a magyar háztartások 55%-nál a rezszi a teljes éves háztartási kiadás 25-50%-át teszi ki. Ez egy átlag magyar család számára évi 420-600 ezer forintnyi kiadást jelent. 27%-uk 420 ezer forintnál kevesebbet, 23%-uk pedig 600 ezer forintnál többet költ rezsire. (Energiaoldal, 2012b; HVG Online, 2012; Index, 2012)

A KSH (2012a; 2012b) legfrissebb adatai szerint a „*lakásfenntartás, háztartási energia*” kategóriára jutó *éves fejenkénti kiadás* 2011-ben *198 110 Ft* volt, ami reálértéken megegyezik a 2010. évvel, és az élelmiszer-kiadást megelőzve, ismét a legnagyobb súllyal szerepel a háztartások fogyasztási kiadásának szerkezetében a maga 25%-os arányával. Ez az arány a 2012. I. féléves adatok alapján tovább nőtt, elérte a 28,4%-ot. Az egy főre jutó lakásfenntartási és háztartásienergia-kiadás Közép-Magyarországon volt a legmagasabb (241 ezer forint), az országos átlag 121,5%-a. A lakásfenntartás, háztartási energia főcsoporton belül a háztartási energiára fordított kiadások szórása alacsony volt az egyes régiók között, legkevesebbet Nyugat-Dunántúlon (119 ezer forintot), a legtöbbet Közép-Magyarországon (143 ezer forintot) költöttek a háztartások egy főre vetítve. Az energiaköltségek jellemzően

jövedelem-rugalmatlan költségtényezők. Jövedelmi ötödök szerint vizsgálva a kiadásokat, az *elektromos áramra, gázra költött összeg a szegényebb és a tehetősebb háztartások esetében is igen hasonlóan alakult*. Nem csak régióként, de területtípusonként is eltérések figyelhetők meg a lakásfenntartás, háztartási energia fogyasztásában. Az országos átlaghoz képest a budapesti háztartások 33,3%-kal, a megye jogú városban élők 8,4%-kal költenek többet, míg a városban lakók 7,2%-kal kevesebbet. *A legszűkösebbek a községekben élők*, akik költsége 17,8%-kal marad el az országos átlagtól, azonban ez az összeg jóval nagyobb részét képezi a háztartás teljes kiadásának, mint a budapesti és megye jogú városok lakóinál. Az egy főre jutó lakásfenntartás és háztartási energiafogyasztás szintje értelemszerűen *háztartástípusonként is eltér*, hiszen aránytalanul magas az egyedülállók esetében (országos havi átlag 200,4%-a), s fokozatosan csökken a többfős háztartásokban. Így a több személyes gyerekek nélküli háztartásnál még ugyan átlag feletti, de annak csak 113,5%-a, s a gyerekes háztartásoknál már átlag alatti: 1 gyerekes háztartás (átlag 80,9%-a), 2 gyerekes háztartás (átlag 65,2%-a), 3 vagy több gyerekes háztartás (átlag 49,2%-a).

Bár nem követik nyomon pontos fogyasztásukat, azt azért a *legtöbb család érzi, hogy valamilyen módon spórolni kell*. Ezt támasztja alá, hogy a válaszadók 30%-a *készülékei karbantartásával, többnyire a hűtő időszerű leolvasztásával, illetve 22% a töltőberendezések kikapcsolásával igyekszik csökkenteni rezsijét*. Mindez viszont arra utal, hogy a lakosság egyáltalán nincs tisztában lehetőségeivel. Egyetlen pozitív eredmény, hogy a megkérdezettek 66%-a saját bevallása szerint ismeri lakóhelye épületének szigetelési jellemzőit, illetve annak gyengeségeit. Ezáltal tudja azt is, hogy a rezsit hőszigeteléssel, ablakcserével, illetve korszerűbb fűtési rendszerrel lehetne még alacsonyabb szintre csökkenteni. Bízató az is, hogy a fent leírtak ellenére a családok többsége szeretne tudatosabbá válni, és igénylik ezen ismereteik bővítését. A megkérdezettek 61%-a szívesen igénybe venné tanácsadó, szakember segítségét is. (Energiaoldal, 2012a, 2012b; HVG Online, 2012; Index, 2012)

Röviden összegezve a kutatás legfontosabb eredményeit, elmondható, hogy jelenleg a lakosság egyáltalán nem energiatudatos, ugyanakkor a változás, változtatás iránti attitűdjük pozitív, ami mindenképp biztató a magatartásváltozást célzó programokra nézve. Azonban Európai Bizottság (2006) korábbi kutatása épp ennek ellenkezőjét igazolja. E szerint ugyanis *a görögökkel együtt a magyarok a legkevésbé hajlandóak többek közt az energiafogyasztási szokásaik megváltoztatására*.

A háztartások átlagos fogyasztási szerkezete, energiafelhasználásának átlagos megoszlása a következő: 75% fűtés, légkondicionálás, 11% melegvíz-előállítás, 7% főzés, 2% hűtés,

fagyasztás, 2% világítás, 1,5% mosó- és mosogatógép, 1,5% elektronikai eszközök. Természetesen ezek az arányok jelentősen függenek az adott lakás energetikai állapotától és a háztartás jellemzőitől, így ennek függvényében ezek az értékek, illetve a fogyasztási struktúra jelentősen eltérőek lehetnek. (Energiaoldal, 2012a) Boza-Kiss et al. (2009) az energiafogyasztásnak csak egy szeletét, a háztartások áramfogyasztását vizsgálta, amely esetében a teljesen fogyasztás 19%-át a fagyasztók, 20%-át a világítás és 15%-át az informatikai/távközlési berendezések adják.

Egyelőre Magyarországon *a háztartások igen kis százalékában használnak alternatív energiaforrást*. A napenergia-felhasználás még csak a háztartások 0,1%-ánál jelent meg, s ugyanennyien használtak pelletet. Azonban például a hőszivattyús fűtés kizárólagos fűtéseként még nem volt kimutatható. A távhőszolgáltatók a hőenergia előállításához körülbelül 9%-ban alkalmaznak biomassza alapú tüzelőanyagokat. (Tabi, 2011). Adódik a kérdés, hogy vajon miért? A következőkben azt vizsgáljuk, hogy milyen fogyasztási szokások, beidegződések, befolyásoló tényezők adódnak az energiafogyasztás során, s ezekkel kapcsolatosan milyen jelenségek figyelhetők meg hazánkban, majd ezek számbavétele után egy integrált modell segítségével foglaljuk keretbe a legfontosabb hatótényezőket.

Boza-Kiss et al. (2009) a REMODECE projekt keretében (Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe: Háztartások monitoringja az európai energiahasználat és szénkibocsátás csökkentése érdekében) vizsgálta a lakossági energiafogyasztást befolyásoló tényezőket, illetve tárta fel a fogyasztás szerkezetét. A kutatás fókuszában az áramfogyasztás állt. Ehhez két módszert alkalmaztak: két héten keresztül 100 háztartásban helyszíni áramfogyasztást mértek, és 500 háztartásban energiafogyasztási szokásokat feltáró felmérést készítettek. Az elemzés során számba vették azokat a főbb fogyasztási szerkezeti összetevőket, amelyeket a fentiekben mutattunk be, s vizsgálták az ezekhez kapcsolódó legfontosabb fogyasztói szokásokat.

Tabi (2011) a háztartások viselkedését az energialábnyom vizsgálatán keresztül közelíti. Az energialábnyom a mára már divatosná vált ökológia lábnyom része, a legtöbb esettanulmányban az energialábnyom közel felét teszi ki a teljes ökológiai lábnyomnak. Ezzel kapcsolatos az egyik legfőbb kritikája is, miszerint nagysága az alternatív energiahasználat terjedésével meg fog változni, s így súlya is csökkenni fog a teljes lábnyom összetételében. *„Az energialábnyom a fűtéshez felhasznált erőforrásokat és a villamos energiát foglalja magában”*. (Tabi, 2011. p. 78) Az 1000 fős, reprezentatív kérdőíves felmérés elsősorban a háztartások felhasznált erőforrásainak összetételét vizsgálja. A kiinduló tézis, hogy a

háztartások nagyban hozzájárulnak az energialábnyom mértékéhez. E két kutatás alapján, valamint a KSH adatai és néhány külföldi kitekintés segítségével mutatjuk be az egyes energiahasználati tevékenységek legfontosabb jellemzőit, valamint azt, hogy milyen az egyes tevékenységekhez szükséges eszközökkel való ellátottsága a hazai háztartásoknak, hiszen ez is nagyban meghatározza az energiafogyasztást. A tényezők két nagy csoportban kerülnek tárgyalásra. Először az egyéni keretfeltételeket tekintjük át, amelyek gyakorlatilag az adott egyén saját jellemzői, azonban olyan változók, amelyek nehezen változtathatók, vagy részben más tényezőtől is függenek, majd pedig a személyes jellemzőkre, mint belső tényezőkre térünk rá.

Egyéni keretfeltételek (Lakóhely és a háztartás jellemzői)

Tabi (2011) alapján e témakörhöz tartozó befolyásoló változók a következők: *a lakásméret, a háztartás nettó jövedelme, háztartásokban élők száma, foglalkoztatottság/szociális státusz.*

A lakásméret esetében szignifikáns, pozitív kapcsolat mutatható ki, vagyis minél nagyobb a lakás, annál nagyobb lesz a háztartás energiafogyasztása. A háztartások nettó jövedelme a kutatások alapján nincs hatással a háztartás energiafogyasztására, ami ezek szerint nem függ a pénztárcánktól. A szerző ezt azzal magyarázza, hogy a lakásméret és a jövedelem között sincs összefüggés. Érdekes módon Csutora (2011) ugyanakkor egyértelmű korrelációt tárt fel a jövedelem és a környezettudatosság között. A brit háztartások vizsgálatakor Druckman és Jackson (2008) szintén kimutatta az energiafogyasztás és a háztartások jövedelme közötti szignifikáns összefüggést, igaz a szerzők kiemelik, hogy nem kizárólag ettől függ a fogyasztás, ez csupán egy, ám igen fontos tényező a befolyásoló tényezők közül. A háztartásban élők száma és az energiahasználat gyakorlatilag elhanyagolható együttmozgást mutatott, azonban az megfigyelhető, hogy az egy főre vetített energialábnyom a 6 fős családoknál volt a legmagasabb, addig fokozatosan növekszik, majd e fölötti létszám esetében csökken. (Tabi, 2011) Druckman és Jackson (2008) viszont szignifikáns kapcsolatot mutatott ki a brit háztartások vizsgálata során a fogyasztás és a háztartások összetétele között is.

Meglepő módon Tabi (2011) kutatása alapján a válaszadók foglalkoztatottsága esetében nem mutatható ki összefüggés az energiafogyasztással. Bár a csoportok közötti eltérések nem szignifikánsak, néhány tendencia azért megfigyelhető. A legmagasabb energialábnyommal a háztartásbeliek/segítő családtagok, majd a tanulók és a főállású anyukák rendelkeznek. Ez viszont leginkább az *otthon eltöltött idővel* magyarázható, s nem a jövedelmi helyzettel. A nyugdíjasoknak, rokkant nyugdíjasoknak és a munkanélkülieknek legalacsonyabb a fogyasztásuk. A középmezőnyben az alkalmazottak, illetve a vállalkozással rendelkezők

szerepelnek. Ezek alapján pedig valószínűsíthető, hogy az otthon eltöltött idő is befolyásoló tényező az energiafogyasztás esetén. (Tabi, 2011) Ez utóbbit igazolja Brenčić és Young (2009) később bemutatandó kutatása is, amely bár más oldalról közelíti a problémát, de eredményei azt mutatják, hogy az otthon több időt töltők több energiát is fogyasztanak.

Nansaior et al. (2011) kapcsolatot mutatott az energiafogyasztás és a *lakóhely típusa* között. Ahogy a KSH (2012b) adatai is mutatták, az urbanizált területek, azaz a városok lakóinak energiafogyasztása magasabb, mint a községekben élőké. Érdekes módon a brit városi és vidéki háztartások energiafogyasztását vizsgálva Druckamn és Jackson (2008) épp az előbbi ellenkezőjét figyelte meg. Azonban Nansaior et al. (2011) kutatása az előbbieknél még részletesebben tanulmányozta a problémát, és az észak-thaiföldi háztartások esetében összefüggést talált a biomasszából származó energiahasználat mennyisége és a lakóhely típusa között is. Az eredmények alapján a *külvárosi vagy elővárosi háztartások esetében a legnagyobb a biomasszából származó energiahasználat*, amelyet nagyobb, de nem jelentős lemaradással a vidéki, falusi háztartások követnek, míg a városi háztartások esetében a biomassza szerepe jóval kisebb. Viszont, ha nem a termelt energiamennyiséget vesszük alapul, hanem a *teljes energiamennyiség belüli biomassza arányt*, akkor az eredmények az előzőektől kissé eltérnek. Ugyanis biomassza teljes energiamixen belüli aránya *a falusi háztartások esetében a legnagyobb (44%)*, s a városiasodással párhuzamosan csökken, vagyis a külvárosokban, elővárosokban már csak 37%, s jelentős a visszaesés a városok esetében, ahol ez az arány már csupán 10%.

Druckman és Jackson (2008) a lakóhellyel kapcsolatosan két tényező esetében figyelt meg energiafogyasztásra gyakorolt hatást. Az egyik a lakhely *tulajdonlásának típusa*, amely alapján a saját tulajdonú lakások fogyasztása a legkedvezőbb, ezt az albérlet és a szociális lakások követik, a másik pedig a *lakás típusa* (panelház, ikerház, családi ház, sorház).

Személyes jellemzők

Szokások és tapasztalatok

Fűtés és klíma

Ahogy az már a korábbi adatokból látható volt, az energiafelhasználás jelentős részét, 66%-75%-át (Nemzeti Energiastratégia 2030; Energiaoldal, 2012a) a fűtés-hűtés együttese teszi ki. Tabi (2011) kutatása alapján *a háztartások 72%-a egyetlen erőforrást használ fűtési célra*, míg a maradék 28% akár 2-3 energiaforrást is használ a téli időszakban. Az egyetlen forrást használó válaszadók között a legnépszerűbb a vezetékes gáz (35,34%), amit a távhő (18,8%),

és a tűzifa használata (17,17%) követ. A távhő körülbelül 80%-a földgáz eredetű. Ha eltekintünk attól, hogy mekkora arányát teszi az adott energiaforrás a teljes fűtésnek, akkor *legtöbben vezetékes gázzal* fűtenek, de összesítve ezt a *tűzifa követi*, amely az elmúlt évtizedben növekvő tendenciát mutat. Ezt követi csak jelentősebben lemaradva a távhő, s elenyésző a szénrel vagy palackos gázzal fűtők aránya. A vezetékes gázzal rendelkezőknek 62%-a használ kizárólagosan gázt, 38% kiegészíti más energiaforrással is a téli fűtést, míg a távhőhasználóknál ez a kizárólagosság 88%, vagyis utóbbi csoport esetében jóval nagyobb függőség, nincs lehetőségük áttérni más energiaforrásra, míg a vezetékes gázt használók rugalmasabban tudnak alkalmazkodni. Ezzel kapcsolatosan a legnagyobb probléma, hogy a tipikusan panelházak fűtését szolgáló távhő esetében nincs lehetőség a hőmérséklet szabályozására sem, illetve a korszerűtlen szigetelés miatt jelentős, akár 20-25% a csővezetékek hővesztesége is. Emiatt az adott hőmérséklet eléréséhez több energia szükséges, mint a vezetékes gáz esetében. Viszont *mindezek ellenére is a kalkulált energialábnym alapján a távhő környezetkímélőbb fűtési forma, mint a vezetékes gáz.*

Santin (2011) a fűtési szokásokat, illetve a fűtésre használt energiamennyiséget befolyásoló tényezőket vizsgálta, vagyis az energiafogyasztásnak csupán egy, ám annak jelentős szeletét tanulmányozta. Két változó csoportot definiált: az épület, lakás jellemzőit, továbbá a magatartási változókat. Ez utóbbi igen összetett, mert a háztartás jellemzői, az életstílus, a háttér, a motivációk és attitűdök alkotják. A többlépcsős vizsgálat során magatartási változók eredményei alapján *5 magatartási faktort azonosítottak*: a „készülékek és tér” (több eszköz, nagyobb tér) „energia intenzív”, „szellőztetés”, „média” (média és modern technológiák használata), „hőmérséklet komfort”. Ezeket alapul véve *5 viselkedési faktor* került kialakításra: „pazarló”, „tóduló hideg”, „tudatos meleg”, „komfort” és a „kényelem”. A fogyasztói csoportok esetében az időseket, a családosokat, az egyedülállókat/párokat és magas jövedelmű párokat, mint háztartás típusokat vizsgálták. A használati jellemzőket tekintve szignifikáns különbségek nem mutatkoztak a fűtés célú energiahasználatára vonatkozóan, de azért tipikusnak nevezhető minták megfigyelhetők mindegyik csoportnál. A szinglik/párok viselkedésére kevésbé jellemző a hőmérsékleti komfort, vagy a készülékek és a tér intenzív használata. A magas jövedelmű párokat kevésbé foglalkoztatja az energiaspórolás, épp ezért inkább a kényelmes megoldásokat keresik otthonukban. A családosok több teret igényelnek és erőteljesebben használják a „nehéz”, energiaigényes berendezéseket. Az idősek a komfortot kedvelik, amelyre a „szellőztetés” és a „hőmérséklet komfort” kategóriák magas értékei utalnak. Az energiafogyasztás az időseknél alacsonyabb, míg a családosoknál magasabb.

Van Raaij és Verhallen (1983) korábbi kutatásukban szintén csoportokat képeztek, azonban esetükben a csoportok közötti eltérés szignifikáns volt. Ezek azonosított a fogyasztói csoportok a következők voltak:

- *tudatosak*: alacsony hőmérséklet, alacsony szellőztetés, magasabb képzettség, kis háztartás, dolgozó feleség, alacsonyabb energiafogyasztás,
- *pazarlók*: magas hőmérséklet, sok szellőztetés, alacsony képzettség, gyakrabban vannak otthon, több energiát fogyasztanak,
- *hűvös háztartások*: alacsony hőmérséklet, sok szellőztetés, közepes energiafogyasztás, amelyet nem magyaráz attitűdjük,
- *meleget kedvelők*: magas hőmérséklet, alacsony szellőztetés, idősebbek,
- *átlagosak*: minden területen az átlagos.

E korai kutatással Santin (2011) eredményei részben összecsengnek, hiszen ő is azonosított a hűvös háztartások, a melegkedvelők és a pazarlók kategóriákhoz hasonló csoportokat. Viszont meglepő módon a tudatos, energiatakarékos mintához hasonlót saját kutatása során nem talált. Bár a „kényelmesek” csoportja esetében megfigyelhető, hogy kevesebb hálószobát használnak, s inkább zuhanyoznak, mint fürdenek, vagyis valami fajta takarékosági attitűd azért megjelenik esetükben.

A vizsgált tevékenység kategória másik fontos szereplői a légkondicionáló berendezések. A háztartásoknak jelenleg csupán 5,8%-a rendelkezik klímával, azonban a használati szokásokat tekintve elmondható, hogy többségük (60%) a rendszer működésekor minden ajtót és ablakot csukva tart. A legkellemesebbnek tartott beltéri hőmérséklet 23,7°C. (Boza-Kiss et al., 2009)

Mosás

A felmérés (Boza-Kiss et al., 2009) alapján a háztartások 96,2%-ában van mosógép, a KSH (2012b) adatai alapján 84%-ában. Ennek oka, hogy a kutatás Budapestre koncentrált, ahol a lakosság nagyobb arányban birtokol háztartási berendezéseket. A mosógépek zöme 6 és 10 év közötti.

Főzés

Boza-Kiss et al. (2009) vizsgálatának eredményei alapján a válaszadók nagy többsége (71,6%) állítása szerint mindig fedővel lefedett edényben főz, viszont az elkészítési időt és energiafogyasztást egyaránt csökkentő kukta használata korlátozott, csupán a válaszadók

mintegy 40%-a az, aki egyáltalán használja. A főzéssel töltött idő átlagosan heti 5 óra, vagyis átlagosan napi 40 perc. A háztartások 20-20%-a tartozik a nagyon ritkán (hetente kevesebb, mint 3 órát) és nagyon gyakran főzők (hetente 7 és 10 óra között, illetve 10 óra felett) csoportjába. A többség (40%) hetente 3-7 órát tölt főzéssel.

A főzéshez szorosan kapcsolódik a hűtés, hiszen az alapanyagokat valahol tárolnunk kell. Hűtőszekrény a háztartások 59%-ában van, míg hűtő- és fagyasztógép a 46%-ában, vagyis a teljes állomány 105% (KSH, 2012b). A kutatás (Boza-Kiss et al., 2009) eredményei ettől eltérőek voltak, ugyanis a háztartások 24,7%-ában volt fagyasztóval ellátott (kétajtós) hűtő és 81%-ában fagyasztó nélküli (egyajtós) hűtő. Viszont a vizsgált mintában a teljes hűtőállomány 105,7%, ami gyakorlatilag azonos a KSH adataival. A hazai hűtőállományról elmondható, hogy annak nagy része 5 évnél fiatalabb. Új hűtő vásárlásakor pedig jellemzően nagyon odafigyelünk annak energiafogyasztására (lakosság 66%-a), s igen kevesen vannak azok, akik ezzel egyáltalán nem foglalkoznak (8%) a berendezés beszerzésekor (Európai Bizottság, 2006).

Otthoni szórakozás

Színes televízióból 100 háztartásra 164 darab jut, amelyből 16 db plazma vagy LCD-televízió. Asztali számítógép a háztartások 53%-ában, hordozható számítógép 23%-ában működik. Szintén 100% feletti a mobiltelefonok aránya, ugyanis 2011-ben 100 háztartásra 186 darab jutott. (KSH, 2012b) *A használati szokások berendezésfüggők.* Az asztali számítógépeket, monitorokat, nyomtatókat, laptopokat és hangszórókat általában kikapcsolják, de a monitorok, modemek és routerek többnyire készenléti üzemmódban maradnak. Az állandóan bekapcsolva hagyott készülékek is leginkább a routerek és modemek. A televízióhoz kapcsolt cél számítógépet (set-top box) jellemzően nagyobb arányban hagyják állandóan bekapcsolva, mint az egyéb berendezéseket. A televíziók többnyire (esetek 60%-a) készenléti üzemmódban maradnak, míg a ritkábban használt berendezéseket, például a DVD-lejátszót vagy Hi-Fi tornyot, a be- és kikapcsolás gombbal kapcsolják ki. Teszik mindezt úgy, hogy a felmérés eredményei alapján *a válaszadók 77%-a tudja, hogy a hálózatba dugott készülékek kikapcsolva is fogyasztanak áramot.* A háztartások kevesebb, mint 55%-a használ olyan kapcsolós elosztót, amellyel egyszerre áramtalanítható az összes rácsatlakoztatott gép. Az energia csillag címkét a megkérdezettek 35%-a ismeri, s 30% vallja azt, hogy mindig ilyen címkével ellátott készüléket választ. (Boza-Kiss et al., 2009)

A főzési/háztartási és otthoni szórakoztató berendezések használata között egy kanadai kutatás érdekes eredményt hozott. Brenčić és Young (2009) kutatásában az *idősporoló*

innovációk energiafogyasztásra gyakorolt hatását vizsgálta. Azt állapították meg, hogy az olyan innovációk, mint a mikrohullámsütő vagy a mosogatógép hozzájárultak ahhoz, hogy nőjön az otthon elkészített ételek aránya, illetve a főzéssel töltött idő is csökkent. Így több idejük maradt egyéb – akár beltéri, akár kültéri – szórakoztató tevékenységekre. A háztartások időtöltése a kutatási eredmények alapján a kevésbé energia intenzív tevékenységről a több energiát igénylő tevékenységek felé mozdult el. Ennek következményeképp az otthoni energiahasználat az időspóroló háztartási eszközök elterjedésével nőtt. Jelen esetben a vizsgálat során nem vették figyelembe azt, hogy a megspórolt időt egyéb, kültéri, tehát kevésbé energia intenzív tevékenységre fordítják. Ha ugyanis ezt is figyelembe vették volna, s kiszűrjük ennek hatását, akkor valószínűleg még erősebb kapcsolatot lehetett volna kimutatni az időspóroló eszközök terjedése és az energiahasználat növekedése között. Ez pedig azt jelenti, hogy az energiahasználat és az életstílus, a szabadidős tevékenység között is van valószínűleg korreláció.

Világítás

Az izzók fajtáját tekintve a hagyományos izzók dominálnak a legtöbb helyiségben. A kivételt a konyhák és WC-k jelentik. A konyhákban, fürdőkben, illetve kültéren és egyéb helyiségekben is gyakoriak a fénycsövek, valamint a konyhákban és fürdőkben gyakoriak a nagy, illetve az alacsony teljesítményű halogén lámpák. A kompakt fénycső jellemzően a mellékhelyiségekben található, azonban közel 20%-ban fordul elő a nappalikban, a hálósobákban, a konyhákban, az előszobákban és egyéb helyiségekben is. (Boza-Kiss et al., 2009) A hazai lakosság 56%-a saját bevallása szerint nagy figyelmet fordít a beszerzendő új izzó energiafogyasztására, 14%-uk vallja csupán azt, hogy egyáltalán nem figyel rá. Meglepő módon e szempontból a kutatás alapján a villanykörte közel olyan fontos termék, mint az autó, amely esetében 49% jelölte a kiemelt figyelem kategóriát és 12% az egyáltalán nem lehetőséget. (Európai Bizottság, 2006)

A KSH (2012b) adatai és Boza-Kiss et al. (2009) kutatási eredményei is azt mutatják, hogy a háztartások tulajdonában lévő készülékek száma növekedést mutat, főképp az olyan kevésbé hagyományos gépeké, mint a mosogatógép vagy épp a szárítógép. Az új géppálmány energiahatékonysága javult, továbbá a háztartások az újabb készülékek esetében jobban ismerik azok energiaosztályát. A jobb energiahatékonyságú készülékek – például LCD monitorok, fénycsövek és kompakt fénycsövek (CFL) - ellenére a háztartások összenergiafogyasztása nő, hiszen egyre többen vásárolják ezen informatikai/távközlési, illetve szórakoztató elektronikai berendezéseket, valamint az olyan további kényelmi

termékeket, mint a légkondicionáló. Mindez azonban *összhangban van* a Magyarországhoz hasonló, új EU tagországokban is megfigyelhető *életszínvonal emelkedéssel*. (Boza-Kiss et al., 2009)

A svéd háztartások tevékenységnaplóját elemezve Ellegård és Palm (2011) összefüggést mutatott az otthoni tevékenységek, illetve az energiafogyasztás között. A válaszadóknak az otthoni tevékenységüket a következő kategóriák valamelyikébe kellett besorolniuk: önmagáról való gondoskodás, másokról való gondolkodás, lakóhely rendben tartása, kikapcsolódás, utazás, vásárlás és ételkészítés, munkában/iskolában töltött idő. A nők napi tevékenysége a legváltozatosabb, és több energiát, áramot használnak, mint a férfiak. Az egyedülálló nők is több időt töltenek otthon, mint férfi társaik. *A nők minden szempontból több energiát használnak*, így a szerzők szerint a nők kiemelt célcsoportjai kell, legyenek az eszközök alternatív használatának bemutatásakor. A párok esetében pedig annak bemutatása lenne fontos, hogy a két fél együttes tevékenysége miképp lehet még energiahatékonyabb.

Attitűdök, preferenciák

Tabi (2011) kutatási eredményei alapján a *mobilitás* iránti nyitottság is kapcsolatban van az energiahasználattal, illetve az energiastruktúrával. Úgy véli, hogy a lakosság mobilitásának *hiánya még inkább megnehezíti az energiahasználat struktúrájának változását*.

Brenčić és Young (2009) kutatásának eredménye a *szabadidős tevékenység formája, a preferált szabadidős tevékenység* (otthoni szórakozás vagy kültéri tevékenység) és az energiafogyasztás között mutatott ki kapcsolatot. Aki az otthoni szórakozást preferálja, több energiát használ. Az pedig, hogy ki milyen szabadidős tevékenységet űz, több mindentől függ, de nagyrészt valószínűleg attól, hogy milyen a személyisége, milyen motivációi vannak.

A *környezettel, bolygónkkal kapcsolatos attitűdünk* is minden bizonnyal kihat az energiafogyasztásunkra. Logikusnak tűnhet, hogy a környezettudatos háztartások energiafogyasztása alacsonyabb, hiszen a környezet iránti pozitív, felelős attitűd befolyásolja a tényleges magatartásukat. Csutora (2011) 1000 főt felölelő, reprezentatív kutatásában az egyéni környezetvédelmi magatartás és a fenntartható fogyasztás közti kapcsolatot elemzi a cselekvés-hatás közötti résre fókuszálva. A fennálló gazdasági- társadalmi konfiguráció változása nélkül, csupán az önkéntes egyéni magatartás, az oktatáson-nevelésen alapuló tudatformálás hatását vizsgálta. Talán kissé meglepő módon a kutatás nem tárt fel szignifikáns különbséget a környezettudatos és a közömbös fogyasztók ökológiai lábnyoma, így az

energiatakarékosság, illetve az energiafogyasztás között. *Hiába jelent meg a „zöld” attitűd az egyéni akciók szintjén, a fogyasztási mintákra nem gyakorolt lényegi hatást.* E mögött két ok fedezhető fel: a fogyasztók részben többletfogyasztással, magas lábnyomú cikkekre való költségeikkel ellensúlyozzák az egyéni akcióik pozitív hatását, részben viszont a környezettudatos viselkedéssel kapcsolatos berögződéseik nem hatékonyak, marginális cselekedetekre buzdítanak. Az eddigi környezetpolitika hatására a fogyasztói kultúra még a környezettudatosan viselkedő polgárok esetében sem változott meg. Ráadásul *a cselekvés és hatás között mutatkozó rés komoly problémát jelenthet az önkéntességre és a környezettudatosság növelésére építő környezetpolitika számára.*

A „zöld” attitűddel kapcsolatban további érdekes eredményeket hozott egy brit kutatás. Pidgeon et al. (2008) a háztartások nukleáris és zöld energiával kapcsolatos érzéseit, véleményét vizsgálta. Az 1491 válaszadó többsége ugyan hajlandó elfogadni a nukleáris energiát abban az esetben, ha hisznek ennek klímaváltozást enyhítő hatásában, azonban csak feltételesen teszik mindezt. Ugyanis *nagyon kevesen vannak azok, akik ténylegesen a nukleáris energiát preferálják az alternatív energiaforrásokkal szemben.* A lakosság egyszerre érzi kockázatosnak a klímaváltozás problémáját és a nukleáris energiahasználatot is, amelyek esetében viszont nincsen egyértelmű átváltási kapcsolat, a probléma sokkal komplexebb. A nukleáris energia elfogadása a klímaváltozás enyhítésében csupán egyfajta *„kikényszerített elfogadás”* (reluctant acceptance). Ennek eredményeképp pedig nem jelenthető ki, hogy egyetlen, illetve stabil közvélemény létezne a témával kapcsolatban, hiszen komplex jelenségről van szó.

Ez utóbbi kutatást igazolják az Európai Bizottság (2006) vizsgálatának eredményei is. A korábbi adatokból az látható volt, hogy a hazai lakosság körében a megújuló energiahasználat elterjedtsége igen csekély, viszont a témához való hozzáállásuk sokkal pozitívabb, mint gondolnánk. Ugyanis 43%-uk úgy véli, hogy az energiafüggetlenség csökkentése érdekében a napenergia-felhasználás fejlesztésére van szükség, amelyet egyaránt 37-37%-kal a szélenergia felhasználás fejlesztése és az új energiatechnológiák kiemelt kutatása követ. A nukleáris energia fejlesztését csak 9% tartja jó megoldásnak, amely 3%-kal kevesebb, mint az EU átlag. Az EU polgárai által a legelfogadottabb energiaforrás a napenergia (80% támogatja), amelyet szintén alternatív energiaforrások, a szél- (71%), a víz- (65%), az óceán- (60%) és a biomassza energia (55%) követnek. Ezen forrásokat elutasítók aránya minden esetben 10% alatti. A fosszilis energiaforrások közül a gáz a legelfogadottabb (42%), majd szinte azonos eredménnyel követi az olaj (27%) és a szén (26%). Azonban ez utóbbi kettő ellentáborra már

jelentős, hiszen az elutasítók aránya az olaj esetében 17%, a szén esetében pedig 20%. A *legkevésbé elfogadott energiaforrás a nukleáris energia*, amelynek ellenzői (37%) többen vannak pártolóinál (20%). A hazai lakosság körében is a napenergia (83%) és a szélenergia (78%) a két legkedveltebb energiaforrás. Az EU-s trendtől eltér viszont a vízenergia kedveltsége, amely nálunk csupán 43%-ot kapott szemben az EU 65%-os átlagával. Ettől függetlenül, összességében *a magyar lakosság kedvenc energiaforrásai a megújulók*. (Kovács, 2010)

Ugyanakkor, ha már „saját zsebre megy” a tét, akkor ez a pozitív attitűd a gyakorlatban kevésbé mutatkozik. Ugyanis a hazai lakosság 66%-a nincs felkészülve (nem hajlandó) arra, hogy többet fizessen a megújuló energiaforrásokból származó energiáért, ez 12%-kal magasabb az EU átlagnál, s 21% véli úgy, hogy igen, 5%-kal többet fizetne, míg 7% akár 6-10%-kal többet is fizetne érte. Viszont nem volt olyan válaszadó, aki 11-25%-kal (EU átlag 2%), illetve akár 25%-nál is többet fizetne a tisztább energiáért, igaz ez utóbbi kategóriát csak az EU15-ök országaiban jelölték, s összesen 1%-ot ért el. Ez a megoszlás indokolható lenne a gazdasági válság hatásával, azonban a kutatás még a válság előtt készült, így az eredményekben nem tükröződhet. (Európai Bizottság, 2006) Ez összhangban áll azzal, hogy az emberek *villamos energiával kapcsolatos legfontosabb elvárása az alacsony ár* (EU: 45%, Magyarország: 53%), s a környezet- (EU: 29%, Mo: 23%) és egészségvédelem (EU:22%, Mo: 17%) jóval kisebb súllyal jelenik meg az elvárások között. (Kovács, 2010)

Vagyis a pozitív attitűd és a tényleges cselekvés között rés keletkezhet. Erre utal annak a kérdésnek az eredménye is, amely arra kereste a választ, hogy az EU lakosai mit hajlandóak megtenni állampolgárként az energiaproblémák leküzdése érdekében. A magyar lakosság 35%-a hajlandó ugyan csökkenteni az energiafogyasztását, de nem kíván többet fizetni (EU átlag 50%!), míg 25% vallotta azt, hogy sem az energiafogyasztási szokásain nem hajlandó változtatni, sem többet nem hajlandó fizetni. Ezzel az eredménnyel *a görögökkel együtt a magyarok a legkevésbé hajlandóak a változtatásra, mind a szokásokat (használatot), mind a költségeket tekintve*. (Európai Bizottság, 2006)

A fogyasztók, háztartások körében nagyon sok olyan *hit, valamint tévhit* él többek közt a szórakoztató elektronikai berendezésekkel kapcsolatban, például képernyővédőre vonatkozó tévhitek, amelyek hatással vannak a háztartás energiafogyasztására. De ugyanilyen tévhit a lakosság 27%-ának körében, hogy a megújuló energiaforrások a legolcsóbbak, s összességében a lakosság 54,1%-a nem tudja, hogy az atomenergia a legolcsóbb. A környezetvédelmi szempontok esetében pedig sokan nem tudják, hogy a különböző

energiaforrások mekkora terhelést, például CO₂ kibocsátást jelentenek a környezetre nézve. Kovács (2010) bizonyítja disszertációjában, hogy az atomenergia támogatottsága elsősorban az emberek informáltságától függ, illetve azt is, hogy a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatosan túlzott várakozás él az emberekben. A tudatosság növelésére tehát egyértelműen nagy szükség van akár informálással, akár műszaki segítség nyújtásával. (Boza-Kiss et al., 2009; Kovács, 2010)

Druckman és Jackson (2008) korábban bemutatott kutatása során arra jutott, hogy a befolyásoló tényezők alapján nagyobb szocio-gazdasági „szupercsoportok” alakíthatók ki, akiknek életstílusa merőben eltér. A brit háztartások esetében a kék galléros közösségek, a városlakók, a vidékiek, a sikeres elővárosiak, a körülmények által korlátozottak, a multikulturális és az átlagos (a különböző szempontok átlagos értékeit produkáló mesterséges csoport) csoportokat különítették el. Bár valószínűleg hazánkban más szupercsoportok jelenléte figyelhető meg, a brit kutatás azt mutatja, hogy a különböző befolyásoló tényezők vizsgálatával egy-egy kutatás eredményei alapján felrajzolhatók hasonló egyedi profilú csoportok, amelyek energiafogyasztásukban eltérnek.

3.2. . A visszapattanó hatás

Egy másik érdekes probléma az energiafogyasztás kapcsán, hogy hiába javul például energiahatékonyság, az összesített energiafelhasználás mégsem csökken, vagy ha csökken is, akkor nem az elvárt mértékben. Ezt a jelenséget nevezik *visszapattanó hatásnak* (rebound effect, takeback effect, snapback effect, backlash effect). A visszapattanó hatásnak több fajtája is ismert. Az egyik a *közvetlen visszapattanó hatás*, amikor a javuló hatékonyságból adódó alacsonyabb fajlagos költségek következtében ugyanabból a jószágból/szolgáltatásból többet fogyasztunk. A másik ilyen hatás a *közvetett visszapattanó hatás*, amelynél a javuló energiahatékonyság eredményeként megtakarított pénzüsszegekből más, negatív externáliával járó terméket vagy szolgáltatást vásárolunk. (Harangozó, 2011) Alfredsson (2004) hasonló jelenséget figyelt meg a svéd háztartások vizsgálata során, amellyel kapcsolatosan azt is kiemeli, hogy ez a többi hasonló, fejlett országra is igaz. A szerző arra jutott, hogy *a zöld fogyasztási minták csak akkor lesznek hatásosak, ha a háztartások összefogyasztása is csökken*. Amennyiben ez nem áll fenn, akkor a zöld energia sem hoz jelentős változást az energiafogyasztás mennyiségében, ugyanis *gyakori, hogy a zöld energia hatására a fogyasztás megnő*.

A visszapattanó hatás harmadik típusa már nem feltétlenül az egyéni fogyasztóhoz, lakossághoz kapcsolódóik, ugyanis *az általános egyensúlyi hatás*, akkor jelentkezik, amikor a

gazdaság különböző pontjain javul az energiahatékonyság, s így az energiaintenzívebb termékek/tevékenységek fajlagosan olcsóbbá válnak. A kereslet-kínálat törvényeinek megfelelően a gazdaság számos pontján olyan irányba változnak az input-output mennyiségek, amely összességében tompítja az energiahatékonyságban elért eredményeket. A visszapattanó hatás mértéke általában 0-50% közötti, de ez nagyban függ a termék/innováció elterjedtségétől. A már elemzett klímák esetében, amelyek hazánkban csak most kezdenek elterjedni, várható, kismértékű energiahatékonyság javulása mellett jelentősen meg fog nőni a termék iránti kereslet, s így a légkondicionáló berendezések összes energiafogyasztása többszörösére nő, s a visszapattanó hatás akár 100% feletti is lehet. Az Egyesült Királyság Energiakutató Központja a legtöbb esetben 30% körüli közvetlen visszapattanó hatást, s jelentősebb 10-50% körüli általános egyensúlyi hatást mért. A visszapattanó hatás azt mutatja, hogy az *energiahatékonyság javítása önmagában nem csodaszer, fontos lenne a környezeti nevelés* minél szélesebb körű terjedésére, hogy a fenntarthatatlan fogyasztási minták ne tűnjenek annyira vonzóknak. (Harangozó, 2011) Az általános egyensúlyi hatás viszont az alternatív energiafogyasztással kapcsolatosan azt vetíti előre, hogy ezen típusú energiaárak csökkenni fognak, s ha nő is a felhasználás, ez már lehetővé teszi az ez irányú bővítést.

3.3. Az energiafogyasztást leíró modell

A fentiekben több statisztikát, magatartási szokást, fogyasztói attitűdöt, jellemzőt mutattunk be. Vajon mi befolyásolja tehát az energiahasználatot? A következőkben azt vizsgáljuk, hogy milyen főbb tényező csoportokba sorolhatók a fent leírt változók, vagyis milyen mozgatóerők hatnak a háztartások energiafogyasztására, s ezt egy modell keretében kívánjuk összefoglalni.

Mcdougall et al. (1981) korai tanulmányában megpróbálta összegezni a témával kapcsolatos 1975-1981 közötti kutatásokat, illetve azok irányát. A kutatások már ekkor vizsgálták a fogyasztók véleményét, preferenciáit, valamint megjelentek az energiafogyasztás egészét, illetve annak egyes elemeit (például fűtés, villamos energiahasználat, földgázfogyasztás, autó) leírni kívánó modellek is, azonban ezek következtetései többnyire nagyon általánosak voltak, s nem nagyon publikáltak olyan modellt, illetve kutatást, amely az attitűd és az energiafogyasztás közötti kapcsolatot feltárta volna. Így a szerző arra hívja fel a figyelmet, hogy a fogyasztó energiafelhasználásnak megértése érdekében olyan tényezőket is vizsgálni kell, mint az életstílus vagy a fenntartható energiahasználatot hátráltató korlátok, vagy épp a családtagok szerepe. A külső tényezők esetében pedig az ár, illetve a fogyasztók áremelkedésre való reakciójának, illetve az utazás és a szállítás vizsgálata hiányos.

Ritchie et al. (1981) szintén korai publikációjában a kanadai háztartások vizsgálata során már számtalan tényezőt vizsgált, azonban ezek közül nem mindegyik bizonyult szignifikánsnak. A tényezőket négy nagy csoportba sorolta:

- *Várt feltételek:* ezen belül is két változót talált szignifikánsnak, a hideg napok számát és a ház méretét.
- *Nem várt feltételek:* ide sorolt fontos változók a ház kialakítása és fűtés típusa.
- *Várt háztartási-hatóerők:* ezen belül csak a család/háztartás mérete bizonyult szignifikánsnak.
- *Nem várt háztartási hatóerők:* ezen belül a foglalkoztatottság, a családfő életkora és a készülékekkel való ellátottság nem voltak szignifikánsak, csak úgy, mint a családok attitűd változói sem. Viszont a jövedelem, a kandalló léte és a termosztát beállítása szignifikáns változónak bizonyult.

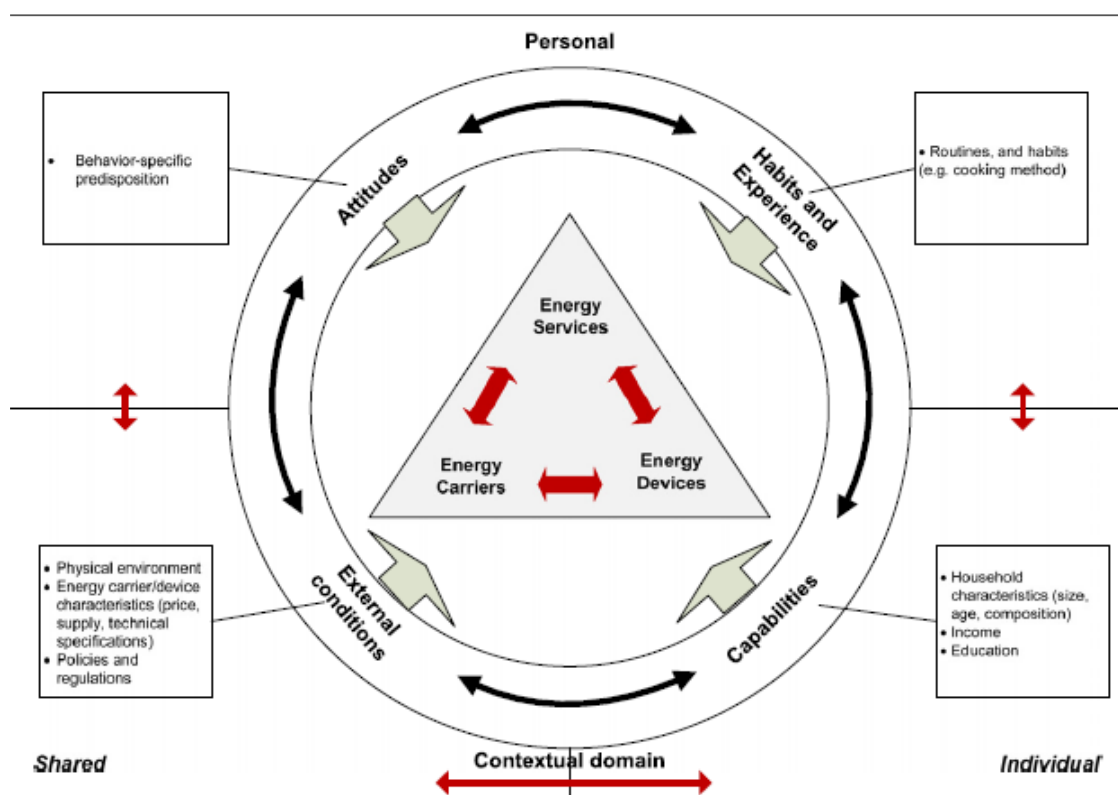
Látható, hogy e korai modell esetében ugyan már voltak próbálkozások a McDugall et al. (1981) által javasolt irányokba, azonban szignifikáns eredmények csak a külső és egyéni jellemzők esetében mutatkoztak, s a személyiséggel kapcsolatos jellemzők esetében nem hozott újabb eredményeket e kutatás, s modellje.

A *háztartások energiahasználatát befolyásoló tényezőkkel* kapcsolatosan Kowsari és Zerriffi (2011) először bemutatja a *legelterjedtebb csoportosítást, modellt*, amely a következő:

- Endogén faktorok – háztartás jellemzői:
 - gazdasági jellemzők (jövedelem, kiadás, bérleti díj, stb.),
 - nem gazdasági jellemzők (háztartás mérete, nem, kor, háztartás összetétele, képzettség, foglalkozás stb.),
 - magatartási és kulturális jellemzők (preferenciák, szokások, életstílus, szociális státusz, etnikum stb.).
- Exogén faktorok – külső feltételek:
 - fizikai környezet (földrajzi elhelyezkedés, klimatikus viszonyok),
 - politika (energiapolitika, ösztönzők, piac- és kereskedelempolitika stb.),
 - energiakínálat (az energiakínálat költségessége, elérhetősége, hozzáférhetősége, megbízhatósága),

- energiakészülékek jellemzői (átalakítás hatékonysága, költség és fizetési módszer, működés komplexitása).

Majd felismerve azt, hogy ez nem minden esetben alkalmazható, a jobb energiafogyasztás leírása érdekében egy új közelítést mutatnak be (lásd 6. ábra), amelynek alkalmazásával a fejlődő országok, illetve az elmaradottabb területek háztartásainak energiaprofilja is megfelelően körvonalazódik. Megtartva az endogén-exogén változókat, azokat új keretben értelmezi. A modell előnye, hogy *kvalitatív és kvantitatív adatokat is értelmezni tud*, valamint a mutatkozó *mikro-trendeket is befogadja*. A közelítés központjában az háztartás energiarendszerét meghatározó, szimultán döntéssorozat áll, vagyis az energiahordozó típusa, az energiaátalakítás technológiája és az energiaszolgáltatás követelményei. Ez az energiaprofil pedig számos további tényezőtől függ: az attitűdöktől, szokásoktól és tapasztalatoktól, külső tényezőktől és a lehetőségektől. Ez utóbbiak adják a keretrendszer. Fontos, hogy ezek nem csak a végső energiafogyasztásra vannak hatással, hanem az egyes tényezők egymással is kölcsönhatásban vannak. Az így kialakuló holisztikus modell az energia mennyisége helyett az energiaszolgáltatásokra koncentrál, amely realiztikusabban közelíti a háztartások energiafogyasztását.



6. ábra: Háztartások energiaprofilját befolyásoló endogén és exogén változók

Forrás: Kowsari – Zerriffi (2011) p. 7514.

A háztartások teljes energiafogyasztását befolyásoló tényezőket a hazai Energia Központ (2009) négy nagy csoportba sorolta, amelyeket háztartások szintjére is bonthatunk. Ezek a kategóriák, s az így kialakuló modell a háztartások szintjén a következő:

1) Lakás

- lakástípusa
- a lakás kora
- a lakás alapterülete
- a háztartás átlagos nagysága
- a lakás lakottsága

2) Helyiségfűtés

- a központi fűtés aránya
- belső és külső hőmérsékletek
- a felhasznált tüzelőanyagok
- az építési szabályok

3) Gazdasági tényezők

- háztartási energiaárak
- az energiaköltségek a lakásfenntartási kiadások százalékában

4) Egyéb tényezők

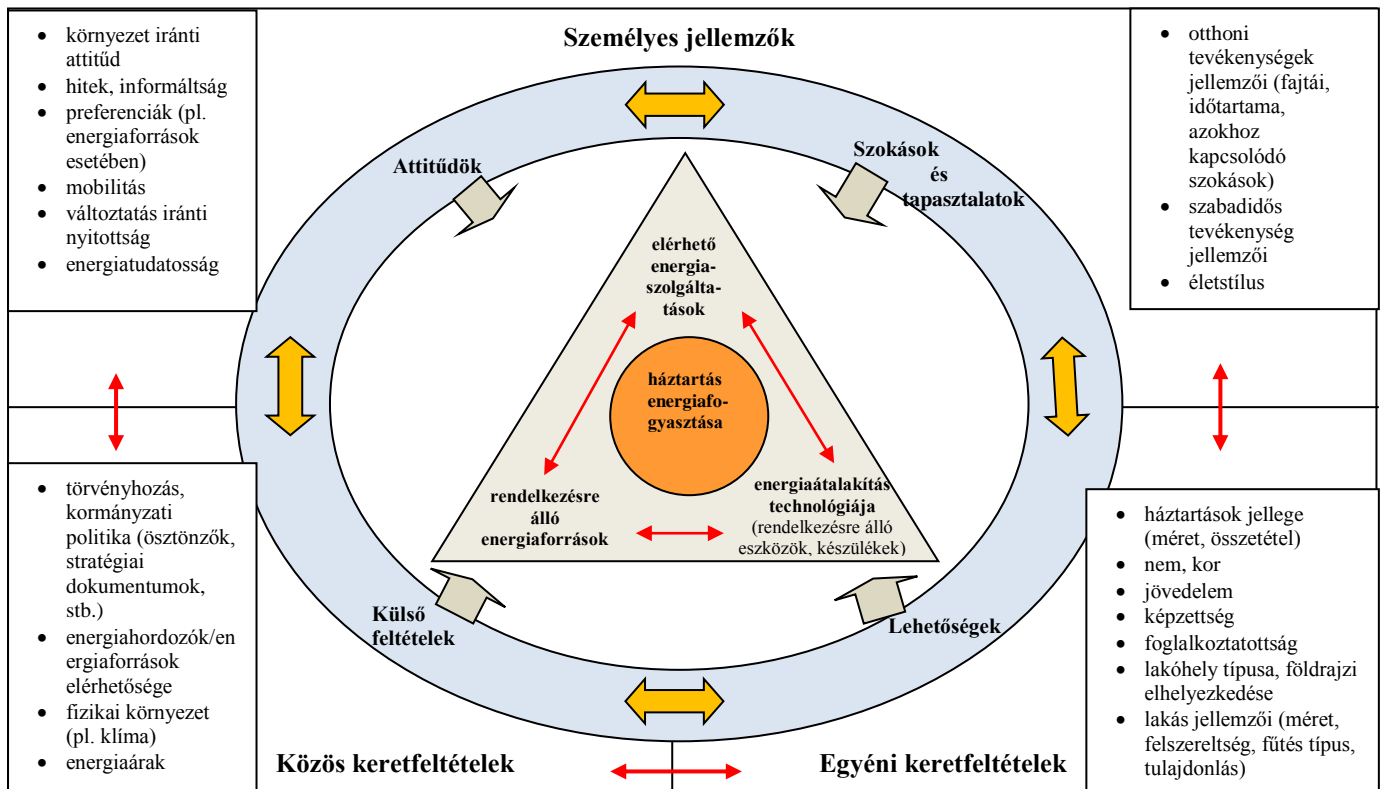
- a lakás tájolása
- a háztartási eszközök állományai
- „A” energiacímkéjű háztartási eszközök aránya háztartási eszközönként
- villamos fogyasztás aránya az összfogyasztáson belül

Összehasonlítva az előző holisztikus modellel látszik, hogy tulajdonképpen csak exogén és endogén faktoroknak egy részét veszi számba a modell. Így például olyan fontos tényezők maradnak ki, mint a magatartási és kulturális jellemzők, az attitűdök, szokások, vagy az endogén változók közül a kormányzati politika, amellyel kapcsolatos legfontosabb irányvonalakat, célkitűzéseket már ismertettük.

Egy másik lehetőség az energiaprofil felvázolására a használati idő alapú modellezés. Widén et al. (2009) a svéd háztartások különböző tevékenységekkel (például mosás, tévénézés, stb.) töltött idejét elemezve olyan otthoni villamos energia és melegvíz használatot leíró modellt fejlesztett ki, amelyet a valós mért adatok is validáltak. Vagyis mindez arra utal, hogy a fenti modell egyes elemeinek vizsgálatakor az adott tevékenységgel töltött idő is fontos lehet az energiafogyasztási szokások feltérképezéséhez. S ilyen jellegű vizsgálattal is készíthető megbízható energiafogyasztási modell.

A következő fontos kérdés, hogy melyek azok főbb tényezők, amelyek befolyásolják a háztartások tisztább, *alternatív energiákra való átállását*, hiszen a modellnek ezt is tartalmaznia kell. Park és Kwon (2011) koreai mintán vizsgálta ezt a problémakört. Korea az alacsony karbon kibocsátás és az alternatív energiaforrások bővítése felé halad, így az empirikus modell eredményei hasznosak lehetnek a hazai gyakorlat szempontjából is. A koreai energiapolitika fontos részét képezték a támogatások, illetve szén iránti hazai kereslet csökkentése. Ehhez igen hasonlóak a hazai stratégiákban megfogalmazott cselekvési programok, célkitűzések. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a támogatások rendszere segíti az átállást, azonban az *alacsony jövedelmű háztartások esetében a kedvezmények rendszere önmagában nem elégedő*, csak akkor váltanak alternatív energiákra, ha *biztosított a megfelelő infrastruktúra* ezek eléréséhez, amely így ellensúlyozza az alternatív energiával üzemelő készülékek, például bojler beszerzési költségét. Valamint komoly szerepe van annak is, hogy jelen esetben például a brikett használata mennyi kellemetlenséggel jár a háztartás számára. Lefordítva az eredményt a magyar vonatkozásra, tehát sokkal nagyobb valószínűséggel fognak alternatív energiaforrások használatára váltani azok a háztartások, amelyek számára a jelenleg fűtésre, energiatermelésre használt energiaforrások kényelmetlenebbek, több kellemetlenséggel járnak, mint a javasolt alternatíva.

Figyelembe véve, illetve felhasználva a korábban bemutatott hatótényezőket, magatartásmintákat, valamint Kowsari és Zerriffi (2011) holisztikus modelljét a hazai energiafogyasztás, energiaprofil felrajzolásához a lenti modell (7. ábra) használható. A választás azért erre esett, mert, ahogy láttuk, mennyiségi és minőségi adatok feldolgozására is képes, valamint gazdasági fejlettség szintjétől független. E modellbe tehát az összes olyan tényezőt besoroltuk, amely a különböző kutatások eredményei alapján szignifikáns összefüggést mutatnak a háztartások energiafogyasztásával.



7. ábra: A hazai háztartások energiafogyasztási modellje – főbb befolyásoló tényezők

Forrás: Kowsari – Zerriffi (2011) alapján saját szerkesztés

4. Hogyan változtathatunk a fogyasztási szokásokon

A fenti modell alapján látható, hogy több olyan változó is van, amely befolyásolja ugyan a háztartások energiafogyasztását, azonban inkább adottság, s nehezen változtatható. Ilyen például az összes közös keretfeltétel (külső változó), illetve az egyéni keretfeltételek zöme is. Így a megoldást alapvetően személyes jellemzőkre való ráhatás, az attitűdök, szokások kategória tényezőinek megváltoztatása jelentheti, amelynek egyik eszköze a hatékony kommunikáció, vagyis a háztartások megfelelő informálása, de nem mindegy, hogy hogyan.

Csutora (2011) kutatása alapján látható volt, hogy a környezettudatos, illetve energiatudatos cselekvés-hatás között részben mutatkozik. Ezt ő részben azzal magyarázza, hogy a környezeti kommunikáció nem elég hatékony, célt tévesztett. A legtöbb esetben ugyanis politikailag elfogadható, ám marginális cselekedetekre buzdítja a lakosságot. *A környezettudatosság, illetve annak kommunikációja jelenleg a látványos cselekvésre koncentrál, s ezáltal a fogyasztói mintákra igen csekély módon hat.* Témánk szempontjából igen érdekes probléma, hogy hazánkban sok fogyasztó az energiatakarékosságot nem tekinti a környezetvédelmi tevékenységnek, miközben ennek hatása sokkal jelentősebb, mint például a szelektív hulladékgyűjtése vagy a biokozmetikumok vásárlásáé. *Szükséges a környezettudatosságról alkotott közvélemény átalakítása,* mivel a környezettudatosság napjainkban, hazánkban szinte egyenlő a szelektív hulladékgyűjtéssel. Emiatt pedig a jelenlegi értelemben vett környezettudatosság és az ökológiai lábnyom, energialábnyom csökkenése között sajnálatosan nincs korreláció. A környezettudatosság fokozására leginkább azon területeken van szükség, amelyek a legnagyobb mértékben járulnak hozzá a környezet terheléséhez. (Csutora, 2011). Ebből a szempontból tehát előtérbe kell kerülnön az energiahasználat, illetve az alternatív energiák kérdése.

A már többször említett Európai Bizottság (2006) által készített kutatás is azt mutatja, hogy a hazai lakosság 36%-a véli úgy, hogy az energiafogyasztás csökkentése érdekében a hatóságoknak több információt kellene nyújtani a hatékonyabb energiafelhasználásról, igaz, hogy 40% viszont az adópolitika területén látja a megoldást. Az államnak tehát a jelenleginél nagyobb hangsúlyt kellene fektetnie a környezeti nevelésre. Azonban természetesen ez nem ez nem kizárólagosan az állam feladata, nagyon fontos a kisebb közösségek, például a család szerepe is. (Harangozó, 2011) Attari et al. (2009) Pittsburgh lakosságán a háztartások zöld energiafogyasztásának kapcsán vizsgálta e problémát. A válaszadók egyértelműen az önkéntes tevékenységeket, illetve az enyhe állami szabályozást preferálták e területen a

szigorú szabályozással szemben. Azonban előbbi kettő kedveltsége között nem mutatkozott szignifikáns különbség. A válaszadók környezet iránti attitűdje viszont szoros kapcsolatot mutatott azzal, hogy a szabályozást vagy a magatartásváltozást preferálták-e. Az szintén kirajzolódott az eredményekből, hogy a nők nagyobb valószínűséggel végzik mindezt önkéntes alapon, mint a férfiak. A szigorú szabályozás elutasítása mögötti okként, pedig a legtöbben a személyes szabadság elvesztését nevezték meg.

De az információk áramoltatásával együtt is nagyon nehéz a fenntarthatósággal összhangban levő fogyasztási szokások kialakítása. A mai társadalom a tömegmédiában élve gyakran találkozik épp ellenkező irányú üzenetekkel (pl. olcsó új autó, akciós klímaberendezés). Azonban egy valóban környezettudatos, a témával *kapcsolatban jól informált fogyasztó esetében nagyobb valószínűséggel várhatjuk, hogy kevésbé jelentkezik például a visszapattanó hatás*. Vagyis a javuló energiahatékonyság révén megtakarított összegeket nem további energiaintenzív termékre vagy szolgáltatásra költi. Ahogy már írtuk, a környezeti nevelés azért is fontos, hogy fenntartható fogyasztási mintákat lássanak az elkövetkezendő generációk. (Harangozó, 2011)

Steg (2008) is a megfelelő tájékoztatásban látja a megoldást a fogyasztói magatartás változására. Tanulmányában arra jut, hogy *három ok miatt nem terjed, nem jelenik meg a fenntartható energiafogyasztás*. Ez a három ok a következő: *kevés ismeret a háztartások energiafogyasztásának hatékony csökkentéséről, az energiatakarékosság magas költsége és alacsony prioritása és a lehetséges alternatívák hiánya*. Az előrelépés érdekében az alábbiakat javasolja:

- *indirekt energiahasználat visszaszorítása*: a teljes energiafelhasználás közel fele e kategóriába tartozik, csökkentése oly módon lehetséges, mint például az energia hatékony termékek beszerzésének népszerűsítése, pazarlás csökkentésére való figyelemfelhívás.
- *célnak megfelelő információkkal való ellátás*: lehetőség szerint minél inkább személyre szabott kommunikáció, mert ez hatékonyabb, mint az általános. A személyre szabottság alapja lehet a jelenlegi magatartás, de akár a motiváció is. Utóbbira példa, hogy a környezet iránti pozitív attitűdű emberek, valamint az érzékeny/spórolni vágyó emberek eltérő információkkal, üzenetekkel győzhetők meg a magatartásváltozásról.

- *fenntartható energiaforrások elfogadtatása*: azonosítani kell azokat a *faktorokat, amelyek lehetővé teszik ezen innováció elfogadását*, valamint az információk közvetítése során fontos a *nagyközönség általi fogadtatás* (vagyis a közbeszéd). De Hartmann és Ibáñez (2010) kutatása alapján a fogyasztókat nem csak a közbeszéd, hanem a *reklám* is meggyőzheti, s kiválthatja a vágyott magatartásváltozást, vagyis a zöld energiafelhasználás terjedését. Azonban ehhez megfelelő képi elemek szükségesek, mint például a természet megjelenítése a városi vagy sivatagi környezet helyett, s e kép optimális esetben vizet, ismerős bioszférát is ábrázol egyfajta, a célcsoportnak megfelelő „természeti vakációs” sémában.
- *viSSZacsatolás lehetősége*: érdemes minél több mért eredményt közölni a fogyasztókkal, vagyis „okos mérőket” (smart meters) használni, amelyekkel kézzel foghatóvá tesszük a fogyasztást, valamint az esetleges változások hatásáról is pontos képet kap a fogyasztó. Ezek az eszközök segítenek a lakosság képzésében, illetve lehetővé teszik a személyre szabott tanácsadást is, vagyis milyen szokásukon kellene változtatni.

A tanulmány zárásként nézzünk meg három rövid, eltérő alternatív megoldást választó, benchmark-ként szolgáló példát, amely azt mutatja, hogy az alternatív megoldásoknak van jövője, illetve a lakosság környezettudatosságának fejlesztése során is hasznos lehet, hiszen követhető/követendő példaként szolgálnak.

Bóly geotermikus energiára alapozott távfűtő rendszere

Bóly város Dél-Baranya 3 888 lakosú települése. A várostól nem áll távol a zöld gondolat, hiszen többek közt tagja a Mecsek Dráva Hulladékgazdálkodási Rendszernek, a településen szelektív hulladékgyűjtési rendszer működik, de korábban olyan pályázatokat is megvalósított, mint a kerékpárút fejlesztése. A történet kezdete a nyolcvanas évekig nyúlik vissza, ekkor ugyanis véletlenül, uránérc után kutatva, leltek rá a termálvízre mintegy 1300 m-es mélységben. Az energetikai fejlesztési elképzelés már ekkor megfogalmazódott, vagyis a megtalált termálvizet a települési intézményeknél fűtési és meleg víz előállításra kívánták felhasználni. A megvalósíthatósági tanulmányok ugyan kevés adatból építkeztek, azonban rendkívül kedvező hasznosítási lehetőségek írtak le. Így végül a vezetés a 2000-es évek elején úgy döntött, a kecs egetető geotermikus energiát hasznosítva megreformálja a közintézmények fűtését. A Sapard támogatás lehetőségeit kihasználva 2,5 km-re a kutatófúrástól, a település központjában új termálvíz kutat fűrtak, amelyre épülő új fűtési rendszer kiváltotta az iskola,

az Ifjúsági ház és a könyvtár fűtését. A megoldás azért különleges, mert a termálvíz nem volt túl meleg, csupán 40,2°C-os, valamint a vízhozam sem volt túlságosan nagy. Éppen ezért megoldásként padlófűtést választottak, amely 2005-től kezdődően 2 évig a kút vizét hasznosította. Azonban a fűtési rendszer nem hozta a várt eredményeket, mert a lemezes hőcserélő után a távozó víz hőmérséklete 30°C fok körüli volt, ami kevés energiát tudott leadni. Ráadásul a távozó víz terhelte a szennyvíztelepet, s számtalan járulékos költséggel - például a bányajáradék - járt, amely még tovább csökkentette a fűtés gazdaságosságát.

Azonban a város nem adta fel, s a KIOP pályázat segítségével 2008 októberére elkészült az újabb fázis ütemterve, amelynek célja már a teljes intézményrendszer korábbi fűtésének termálvizes fűtési rendszerrel való helyettesítése volt. A korábbi rendszerhez képest egy magasabb entalpiájú (72-80 °C; 60,0 m³/h) geotermikus energiát hasznosító rendszer került kialakításra. Az alacsony nyugalmi vízszint miatt a víz kitermelése búvárszivattyúval történt. A kút után elhelyezett gáztalanító tartályban a gázt leválasztják a termálvíztől, s ezt továbbítják a szivattyúk épületekhez, ahol a víz hőcserélőn keresztül adja át a hőt a padlófűtésnek. A fogyasztókat távhő vezeték rendszer látja el a szükséges hőenergiával, illetve szállítja a lehűlt termálvizet másodlagos hasznosításra, majd azt követően a visszasajtoló kúthoz. A megépült termelőkút 20%-kal több kapacitással bír, mint a tervezett, s a kivehető vízmennyiség 60 m³/óra csúcsidőben. Ráadásul hideg időben sem igényelt ráfűtést a rendszer, mert a kihasználtság még -10°C-os hőmérsékletnél is csak 85 %-os volt.

A projekt sikerét bizonyítja az is, hogy immár a harmadik ütem is elkezdődött 2010-ben, amely során a Bólyi Ipari Park önkormányzati tulajdonú bérbe adott csarnokainak padlófűtési rendszereit, valamint az önkormányzat által működtetett, a távfűtésbe még be nem kapcsolt intézményeket, tanműhelyeket kívánják kiszolgálni hőenergiával.

A 125.000 m³/év termálvíz felhasználásával nyerhető hőenergia teljes egészében fedezi a távfűtő rendszer fogyasztóinak 19.098 GJ/év hőigényét. A másodlagos hasznosítás révén a jelenlegi termálvízzel ellátott padlófűtéseket is kiszolgálja az új termálkút. Így összesen 685016 m³/év földgázt takaríthatnak meg a fogyasztóknál, de az üzemeltetéshez használt villamos energiát (58 800 kWh/év) is fedezi a rendszer. A környezetre gyakorolt hatása szintén látványos, ugyanis a légköri emisszió csökkenés 1324,5 t/év CO₂ , 1,5 t/év NO_x és - 1,4 t/év SO_x volt. (Bóly 2008; Gépnet.hu, 2007)

A biomassza, mint takarékoskodási lehetőség

Ózdon szintén egy alternatív fűtőerőmű létrehozásában gondolkodtak, ám annak alapjául nem a termálvíz, hanem a biomassa szolgál. A város szeretné megszüntetni a helyi Távhő Kft. gázfüggőségét, amire az Európai Unió források segítségével most lehetősége nyílik. Ennek első lépése az energiaültetvények telepítése, amely már elkezdődött, s Kovács Gergely, az Ózdszolg Kft. ügyvezetője szerint az ültetvényeket sikeresen sikerült beindítani az ózdi önkormányzati tulajdonú területeken. Mi sem bizonyítja ezt jobban, minthogy 2012. elejétől közel egy év alatt 500 ezer csemetét helyeztek a földbe, s ha az időjárási viszonyok kedvezően alakulnak, akkor 2014 telén az első aratás is megtörténhet. Ha minden megfelelően működik, akkor 2013-ban már elő lehet készíteni az energianövényeket hasznosító biomassa erőmű beruházását, amelyet a tervek szerint 2014-ben meg is lehet építeni, s így 2015-től már teljes kapacitással üzemelhet, s kiszolgálhatja a távfűtéses lakásokat. A korábbi gázüzemű fogyasztás 75%-át válthatják így ki. (Alternatív Energia, 2012; Energiacentrum, 2012a)

Hasonló a helyzet Oroszlányban, ahol a város olyan 7 milliárd forintos beruházást támogat, amelynek célja, hogy a 2014-ben leállítani tervezett Vértesi Erőmű helyett biomassa alapú fűtőerőművel oldják meg a város 4300 lakásának és ipari parkjának távfűtését. A fogyasztók számára az optimális árat nagyobb, villamos energiát is termelő erőmű biztosíthatná, amely a válogatott települési hulladékot is eltüzelné. Ami komoly problémát, kihívást jelenthet, hogy a technológiaváltás miatt nem kerülhető el az áremelés, amely még nagyobb lehet a lakosság számára, ugyanis az esetleges túlzott mértékű emelés hatására az ipari fogyasztók leválhatnak a távhőhálózatról, s az így keletkező többletterhet a lakossági fogyasztóknak kell viselnie. (Energiacentrum, 2012b)

Visszatérve az ózdi példára, előbbi nem csak azért pozitív, mert kihasználja az alternatív energia nyújtotta lehetőséget, hanem azért is, mert nevelési célzattal tapasztalataikat át is kívánják adni. Ennek első fóruma már le is zajlott Ózdon, ahová az észak-borsodi régió több településének polgármesterét, valamint érdeklődő intézményvezetőket vártak. A falvaknak és a kisebb közösségeknek ugyanis komoly lehetőség a biomassa erőmű, illetve az energiaültetvény, amelynek megtérülése is igen kedvező. A falvak, kisebb települések előnye a nagyobb városokkal szemben, hogy nem olyan nagymértékű a gázfüggőségük, s így könnyebben kiváltható a fűtési rendszer alternatív technológiával. A nagyobb városokban a logisztika és a folyamatos alapanyag ellátás is komoly probléma lehet. Ahol viszont a biomassa rendszerbe bekapcsolható a távhő, ott ez sem jelenthet problémát. (Alternatív Energia, 2012)

Csarnóházi kombinált szél és napenergia rendszer

Utolsó rövid példánk egy működő kombinált szél és napenergia termelési rendszert mutat be. A romániai, bihar megyei Csarnóházán körülbelül 350 hétvégi házban nem volt elektromosság, ami viszont a turizmus szempontjából igen fontos lett volna. Mivel az érintett településrész a nemzeti hálózattól távol esett, így az alternatív energiahasználat jelentette a legkézenfekvőbb megoldást. Emellett cél volt egy jó példa bemutatása is a helyi napenergiában és szélenergiában érdekelt vállalkozó székhelyül szolgáló épület esetében. A projekt 2001 novemberében valósult meg, a rendszer teljes költsége 5800€ volt, teljes kapacitása pedig 1,3 kW. Az előállított energia ára 0,4-0,8 €/kWh (feltételezve a 25 év működési időt és 7%-os megtérülési rátát). A napenergia hasznosításáról 8 darab fotovoltaikus panel gondoskodik, s ezt támogatja még a telepített szélérőmű, amely éves nominális teljesítménye 75 W/m^2 . A rendszert nem kötötték rá a nemzeti hálózatra, így a pluszban termelt energiát akkumulátorokban tárolják. A mérések alapján a kombinált megoldás teljesítménye (termelés, illetve fogyasztás) éves szinten egy átlagos napon a következő: fotovoltaikus 1,25 kWh, szél 2,29 kWh, összes termelés 3,54 kWh, míg a fogyasztás 2,60 kWh (az adatok napi átlagok). Az adatsorból is látható, hogy napi, illetve éves szinten a rendszer többet termel, mint amennyire igény van. (ENERO, 2002)

5. Felhasznált források

Alfredsson, E. C. (2004): “Green” consumption—no solution for climate change. *Energy*, Vol. 29., No. 4., pp. 513–524.

Alternatív Energia (2012): Jó üzlet az energiaültetvény. 2012. november.

<http://www.alternativenergia.hu/jo-uzlet-az-energiaultetveny/54348> (letöltve: 2013. 03. 05.)

Attari, S. Z. - Schoen, M. - Davidson, C. I. - DeKay, M. L. - Bruine de Bruin, W. -Dawes, R. – Small, M. J. (2009): Preferences for change: Do individuals prefer voluntary actions, soft regulations, or hard regulations to decrease fossil fuel consumption?. *Ecological Economics*, Vol. 68, No. 6., pp. 1701–1710.

Bóly (2008): Geotermikus energiára alapozott távfűtő rendszer kialakítása. 2008. július.

<http://boly.ekisterseg.hu/palyazat/geotermikus/> (letöltve: 2013. 02. 20.)

Boza-Kiss, B. - Novikova, A. - Sharmina, M. - Ürge-Vorsatz, D. (2009): A végfelhasználói szokások hatása a háztartási energiafogyasztásra Magyarországon (A REMODECE projekt eredményei). *IV. BMF Energetikai Konferencia 2009*. tanulmánykötet, Budapest, 2009. november 17., pp. 25-38.

Brenčič, V. – Young, D. (2009): Time-saving innovations, time allocation, and energy use: Evidence from Canadian households. *Ecological Economics*, Vol. 68., No. 11., pp. 2859–2867.

Csutora M. (2011): A látványos akcióktól a hatásos cselekvésig - A környezettudatos és a közömbös fogyasztók ökológiai lábnyom. In: Csutora M.(szerk.): *Az ökológiai lábnyom ökonómiája*. Aula Kiadó, Budapest, pp. 91-107.

Druckman, A. – Jackson, T. (2008): Household energy consumption in the UK: a highly geographically and socio-economically disaggregated model. *Energy Policy*, Vol. 36., No. 8., pp. 3167–3182.

Ellegård, K. – Palm, J. (2011): Visualizing energy consumption activities as a tool for making everyday life more sustainable. *Applied Energy*, Vol. 88., No. 5., pp. 1920–1926.

Energia Központ (2009): A háztartások energiafogyasztása. 2009. november.

http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/201201/haztartasok_energiafogyasztasa.pdf (letöltve: 2013. 02.08.)

Energiacentrum (2012a): Biomasszában gondolkodnak Ózdon. 2012. október.

http://www.energiacentrum.com/news/ozdon_is_biomasszara_cserelnek_a_gazt.html

(letöltve: 2013. 03. 05.)

Energiacentrum (2012b): Hétmilliárdos biomassza-erőművel oldanák meg Oroszlány hőellátását. 2012. október.

http://www.energiacentrum.com/news/biomassza_eromure_cserelnek_a_regi_szenes_eromu_vet.html (letöltve: 2013. 03.05.)

Energiaoldal (2012a): Akár a jövedelem felét is elviszi a lakásrezsi Magyarországon. 2012. augusztus.

<http://energiaoldal.hu/akar-a-jovedelem-felet-is-elviszi-a-lakasrezsi-magyarorszagon/>

(letöltve: 2013. 02. 10.)

Energiaoldal (2012b): Pazar: nem energiatudatosak a magyar családok. 2012. szeptember.

<http://energiaoldal.hu/pazar-nem-energiatudatosak-a-magyar-csaladok/> (letöltve: 2013. 02.

10.)

ENERO (2002): Case study – RES scheme for Coadă lacului – Bulz village, Bihor county, Romania. 2002. February.

http://www.enero.ro/en/projects/doc/Case_RES_electrification.pdf (letöltve: 2013. 03. 07.)

Európa 2020 Stratégia (é.n.)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:HU:PDF>

(letöltve: 2013. 02. 10.)

Eurostat (2012): Energy – main tables. 2012. November.

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/main_tables (letöltve: 2013.

02. 15.)

Eurpoean Comission (2006): Attitudes towards Energy. *Special Eurobarometer*, No. 247, Wave 64.2 - TNS Opinion & Social, pp. 1-73.

Gépnét.hu (2007): Termásvíz hasznosítása fűtési célra Bólyban. 2007. április.

<http://www.gepnet.hu/index.php?func=hirek&hea=5&art=90> (letöltve: 2013. 02. 20.)

Harangozó G. (2011): A visszapattanó hatás jelentősége az energiafelhasználás csökkentésében. In: Csutora M. (szerk.): *Az ökológiai lábnyom ökonómiája*. Aula Kiadó, Budapest, pp. 108-118.

Hartmann, P. – Ibáñez, V. A. (2010): Back To The Savannah? An Evolutionary And Environmental Psychology Approach To Landscape's Affective Effects In Green Energy Advertising. International Marketing Trends Conference 2010. http://www.marketing-trends-congress.com/sites/default/files/papers/2010/2010_fr_Hartmann_Apaolaza%20Ibanez.pdf (letöltve: 2013. 02. 08.)

Híradó: Bencsik - Szemléletformálási cselekvési terv készül. 2011. szeptember. http://www.hirado.hu/Hirek/2011/09/17/13/Bencsik_szemleletformalasi_cselekvesi_terv_keszul.aspx (letöltve 2013. 02. 12.)

HVG Online (2012): Nem figyelik energiafogyasztásukat a magyar családok. 2012. szeptember. http://hvg.hu/ingatlan/20120919_Nem_figyelik_energiafogyasztasukat_a_magyar_csaladok (letöltve: 2013. 02. 10.)

IEA (2011): *World Energy Outlook 2011*. OECD Publishing, n.a., 696 p.

IEA (2012): *World Energy Outlook 2012*. OECD Publishing, n.a., 700 p.

II. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terv 2016 (é.n.)
www.nih.gov.hu/strategiaalkotas/energetika/hu-energy-efficiency (letöltve: 2013. 02. 10.)

Index (2012): Félmilliót költünk rezsire évente. 2012. augusztus.
http://index.hu/gazdasag/magyar/2012/08/30/felmilliot_koltunk_rezsire_evente/ (letöltve: 2013. 02. 10.)

Kovács A. (2010): *Kommunikáció a társadalommal, mint atomenergia-fogyasztóval*. Doktori Értekezés, Pécsi Tudományegyetem Egyetem Közgazdaságtudományi Kar, Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola, 199 p.

Kowsari, R. –Zerriffi, H. (2011): Three dimensional energy profile: A conceptual framework for assessing household energy use. *Energy Policy*, Vol. 39, No. 12., pp. 7505–7517.

KSH (2012a): A háztartások havi fogyasztása. *Statisztikai Tükör*, 6. évf. 86. sz., pp. 1-3.

KSH (2012b): A háztartások fogyasztásának színvonala és szerkezete. *Statisztikai Tükör*, 2011, 6. évf. 108. sz., pp. 1-6.

Mcdougall, G. H. G. - Claxton, J. D. - Ritchie, J. R. B. – Anderson, C. D. (1981): Consumer Energy Research: A Review. *Journal of Consumer Research*, Vol. 8., No. 3., pp. 343-354.

MEH (2013): Havi jelentés a Magyar Energia Hivatal által szabályozott energiaipar működéséről az engedélyesek adatszolgáltatásai alapján 2012. október és 2012. november.

2013. január.

www.eh.gov.hu/gcpdocs/53/HJ/havi_jelentes_2012okt-nov.pdf (letöltve: 2013. 02.10.)

MEH-MAVIR (2012): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2011. Évi statisztikai adatai. 2012. szeptember.

<http://www.eh.gov.hu/adatok-statisztikak-2/kiadvanyok/villamos-energia-rendszer-statisztika.html> (letöltve: 2013. 02. 10.)

Nansaior, A. - Patanothai, A. - Rambo, A. T. – Simaraks, S. (2011): Climbing the energy ladder or diversifying energy sources? The continuing importance of household use of biomass energy in urbanizing communities in Northeast Thailand. *Biomass and bio energy*, Vol. 35., No. 10., pp. 4180-4188.

Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2011): Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2020,

http://www.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%20C3%BAjul%20C3%B3%20Energi%20Magyarorsz%20C3%A1g%20Meg%20C3%BAjul%20C3%B3%20Energi%20Hasznos%20C3%ADt%20C3%A1si%20Cselekv%20C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%20C3%A1ny.pdf (letöltve: 2013. 02. 10.)

Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2012): Nemzeti Energiastratégia 2030. 2012. február.

<http://www.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%20C3%A9gia%202030%20teljes%20v%20C3%A1ltozat.pdf> (letöltve: 2013. 02. 10.)

Park, H. – Kwon, H. (2011): Effects of consumer subsidy on household fuel switching from coal to cleaner fuels: A case study for anthracites in Korea. *Energy Policy*, Vol. 39., No. 3., pp. 1687–1693.

Pidgeon, N. F. - Lorenzoni, I. – Poortinga, W. (2008): Climate change or nuclear power—No thanks! A quantitative study of public perceptions and risk framing in Britain. *Global Environmental Change*, Vol. 18, No. 1., pp. 69–85.

Ritchie, J. R. B. - Mcdougall, G. H. G. – Claxton, J. D. (1981): Complexities of Household Energy Consumption and Conservation. *Journal of Consumer Research*, Vol. 8., No. 3., pp. 233-242.

Santin, O. G. (2011): Behavioural Patterns and User Profiles related to energy consumption for heating. *Energy and Buildings*, Vol. 43., No. 10., pp. 2662–2672.

Shell (2008): Shell energy scenarios to 2050.

<http://s08.static-shell.com/content/dam/shell/static/future-energy/downloads/shell-scenarios/shell-energy-scenarios2050.pdf> (letöltve 2013. 02. 15.)

Steg, L. (2008): Promoting household energy conservation. *Energy Policy*, Vol. 36., No. 12., pp. 4449–4453.

Tabi A. (2011): A magyar háztartások energialábnymának vizsgálata lakossági felmérés alapján. In: Csutora M.(szerk.): *Az ökológiai lábnyom ökonómiája*. Aula Kiadó, Budapest, pp. 77-90.

Új Magyarország Fejlesztési Terv (é.n.).

http://www.nfu.hu/uj_magyarország_fejlesztési_terv_2 (letöltve: 2013. 02. 10.)

van Raaij, W.F. - Verhallen, T.M.M. (1983): Patterns of residential energy behaviour. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 4., No. 1-2., pp. 85–106.

Widén, J. - Lundh, M. - Vassileva, I. - Dahlquist, E. - Ellegård, K. – Wäckelgård, E. (2009): Constructing load profiles for household electricity and hot water from time-use data— Modelling approach and validation. *Energy and Buildings*, Vol. 41., No. 7., pp. 753–768.