

A végfelhasználói szokások hatása a háztartási energiafogyasztásra Magyarországon (A REMODECE projekt eredményei)

*Benigna Boza-Kiss, Aleksandra Novikova, Maria Sharmina,
Diana Ürge-Vorsatz
Közép-európai Egyetem*

1. Bevezetés

Magyarországon a legtöbb energiát a lakossági szektor fogyasztja: a távfűtés több, mint felét, és az áram egyharmadát igényli (EIA 2008). Mint legfőbb fogyasztó, a lakossági szektor sokat tehetne az ország energiatakarékosági célkitűzéseinek eléréséért. Ahhoz, hogy e célkitűzéseket a tényekre alapozva lehessen kidolgozni, fontos megérteni a lakossági energiafogyasztást befolyásoló tényezőket és a fogyasztás szerkezetét (NEEAP 2008). A szerzők vizsgálódása szerint eddig még nem volt olyan alapos kutatás, amely megfelelő minőségű adatokat gyűjtött volna a magyarországi lakossági szektor áramfogyasztására és magatartási mintáira vonatkozóan.

E hiányosságot pótlandó, a Közép-európai Egyetem (Central European University, CEU) egyik kutató csoportja a REMODECE projekt keretében (Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe: Háztartások monitoringja az európai energiahasználat és szénkibocsátás csökkentése érdekében) a háztartási áramfogyasztást elemezte Magyarországon. A projekt módszertanilag két részből állt. Az egyik a helyszíni áramfogyasztás mérése és elemzése volt, amit két héten keresztül száz háztartásban végeztek. Mérték többek között a világítás, a főbb háztartási berendezések, az informatikai/távközlési berendezések, audio-video készülékek, és az elektromos fűtő és vízmelegítő berendezések fogyasztását. Másrészt készült egy 500 háztartást felölelő felmérés, amely a magyarországi energiafogyasztási szokásokat vizsgálta.

A cikk a projekt fő eredményeit ismerteti a következők szerint: a bevezető utáni 2. rész a két projektszakasz módszertanát, azaz a helyszíni energiafogyasztás mérését és a háztartásokkal készített felmérést írja le részletesen. A 3. rész a projekt során kapott előzetes eredményeket dolgozza fel, és következtetéseket von le a magyarországi háztartások energiafogyasztására, a készülékek tulajdonlási arányára és életkorára vonatkozóan. A 4. rész áttekinti az eredményeket és megvitatja az eredményekből adódó lehetséges feltételezéseket.

2. Módszertan

2.1. Helyszíni áramfogyasztás-mérés

A projekt fő részében, Budapesten és a környező településeken, száz háztartásban végeztek helyszíni méréseket, amely kiterjedt a világításra, a főbb elektromos berendezésekre, ld. az informatikai/távközlési berendezésekre, konyhai berendezésekre, audio-video készülékekre, fűtő és vízmelegítő berendezésekre. A mérőszervezeteket minimum 14 napra szerelték fel, a gyűjtött adatokat rögtön elemezték. A mérők felszerelése előtt és után is megmérték minden egyes háztartás teljes energiafogyasztását. Az elemzéshez az energiaszámlák szolgáltak másodlagos információforrásként (Boza-Kiss *et al.* 2008).

2.2. Háztartások kérdőíves felmérése

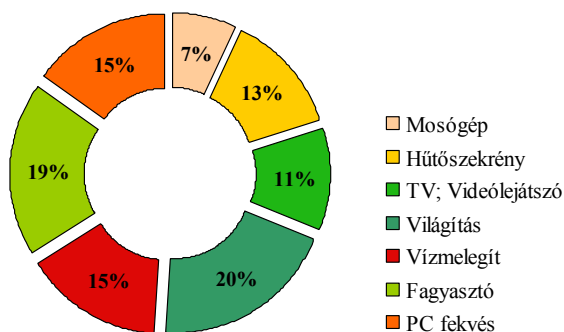
A felmérés három külön szakaszban történt, 2006 júliusában kezdődött és 2008 tavaszán ért véget. Elsőként száz darab nyomtatott kérdőívet küldtek ki olyan budapesti háztartásoknak, akik részt vettek a REMODECE energiafogyasztási mérésében 2006 júliusa és 2008 áprilisa között. A kérdőíveket ezután összegyűjtötték, az adatokat számítógépes adatbázisba rendezték, amelyeket később a projekt csapat összesített. A következő szakaszban a kérdőívet elektronikusan is szétküldték a CEU teljes magyarul beszélő közösségének, diákoknak és munkatársaknak egyaránt, illetve a "KÖTHALÓ" (Környezeti Tanácsadó Irodák Hálózata) nevű, magyarországi non-profit szervezetek hálózatának is, akik továbbították ügyfeleiknek. Mindezen erőfeszítések ellenére meglehetősen korlátozott számú válasz érkezett. A harmadik körben kitöltött 400 kérdőívet 2008 tavaszán gyűjtötte egy piackutató cég, amely személyes interjúkat készített Magyarország egész területén. Ezeket a kérdőíveket szintén a CEU projekt csapata dolgozta fel és összesítette.

3. Fő eredmények

3.1. A végfelhasználás szerinti áramfogyasztás

Az 1. ábra azt mutatja, hogy a mérések alapján az áramfogyasztás hogyan oszlik meg a különböző végfelhasználók között. A projekt előzetes eredményei szerint a háztartásban a legtöbb áramot a fagyasztók (a teljes fogyasztás 19%-a), a világítás (20%) és az informatikai/távközlési berendezések (a számítógép és a hozzá kapcsolódó különböző berendezések) (15%) fogyasztják. A kapott adatok nagyjából megegyeznek a GFK által 2004-ben készített felosztással: e forrás adatai szerint a világítás, fagyasztók, hűtők,

mosógépek és elektromos vízmelegítők külön-külön 20%, 20%, 15%, 10% és 20%-ot fogyasztottak, a maradék fogyasztás egyéb készülékek számlájára írható.



1. ábra

A magyarországi lakossági szektor áramfogyasztásának végfelhasználás szerinti megoszlása 40 háztartás fogyasztási átlaga alapján, 2007-2008 (Forrás: a projekt eredményei)

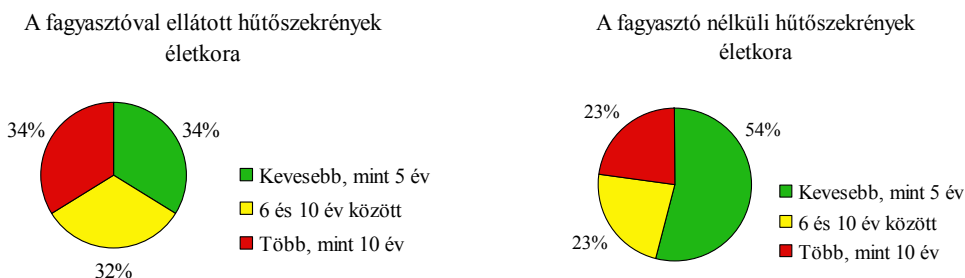
3.2. Hűtőberendezések

a) Tulajdonlási arány

A háztartások 24,7%-ban van fagyasztóval ellátott (kétajtós) hűtő és 81%-ában fagyasztó nélküli (egyajtós) hűtő, így a vizsgált mintában a teljes hűtőállomány 105,7%. Ez az adat közel azonos a Magyar Statisztikai Hivatal (KSH 2004) 2000 által megadott 108%-os hazai átlaggal. Érdekes azonban, hogy a KSH szerint 36% a kétajtós és 72% az egyajtós hűtőszekrények megoszlása. A különbség adódhat egyrészt a vizsgált minta méretbeli eltéréséből, vagy talán abból, hogy az átlag lakóhelyek mérete nőtt, sok háztartásban két hűtőberendezés is elfér a nagyobb lakásban, így a kétajtós hűtőket több egyajtósra cserélik.

b) A készülékek életkora

Az alábbi 2. és 3. ábra is igazolja azt a feltevést, mely szerint a hűtőgépek állományában egyre növekszik a fagyasztó nélküli hűtők száma. A kétajtós hűtők kormegoszlása egyenletes, míg a fagyasztó nélküli hűtők több, mint fele öt évesnél fiatalabb.

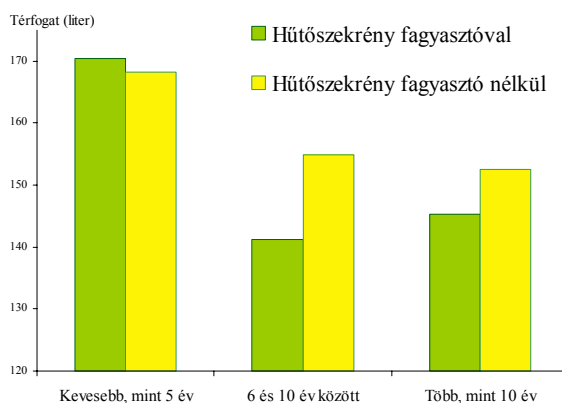


2. ábra és 3. ábra

A fagyasztóval ellátott és fagyasztó nélküli hűtőszekrények életkora

c) Űrtartalom/kapacitás

A kutatók számára kiemelt jelentőséggel bír a készülék életkora és Űrtartalma közti kapcsolat (ld. 4. ábra), amelynek alapján két tendencia figyelhető meg. Egyrészt az öt évnél fiatalabb készülékek esetében mind az egy-, mind a kétajtós hűtők átlag Űrtartalma sokkal nagyobb, valószínűleg azért, mert megjelentek a nagy amerikai stílusú hűtők. Másrészt az idősebb egyajtós hűtők átlagkapacitása nagyobb volt, mint a kétajtósoké, az öt évnél fiatalabb gépek esetében azonban az átlagos kapacitás körülbelül megegyezik.

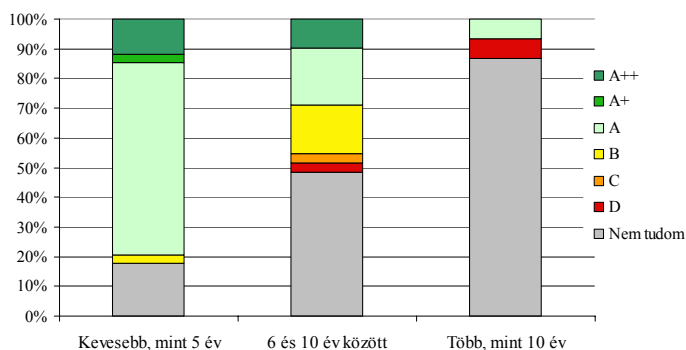


4. ábra

A fagyasztóval ellátott és fagyasztó nélküli hűtőszekrények életkora és Űrtartalma közti összefüggés

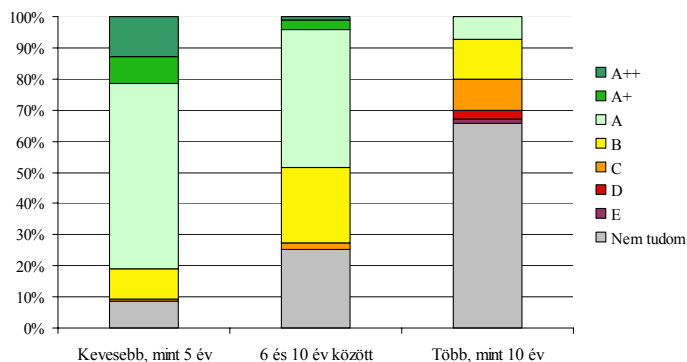
d) Energiaosztály

Az 5. ábra a fagyasztó nélküli hűtők életkora és energiaosztálya között fennálló kapcsolatot mutatja. A fagyasztóval ellátott hűtőszekrények esetében (ld. 6. ábra) az újabb gépek nagyobb energiahatékonysággal bírnak, több közöttük az A++, A+ és A energiaosztályú készülék, illetve az öt évnél fiatalabb gépek esetében D vagy E-osztályút nem is találunk. Az idősebb gépek esetében nem csak hogy rosszabb a teljesítmény, de a gép energiaosztálya is kevésbé ismert. A diagram pozitív tendenciát mutat a hűtők energiateljesítményét illetően, az azonban nem derül ki az ábrából, hogy mi a tendencia oka: a hűtőberendezések piacán történt fejlesztések, a felhasználói magatartás változása vagy a kínálati és keresleti tényezők együttes hatása.



5. ábra

Fagyasztó nélküli hűtőszekrények energiaosztálya és életkora



6. ábra

Fagyasztóval ellátott hűtőszekrények energiaosztálya és életkora

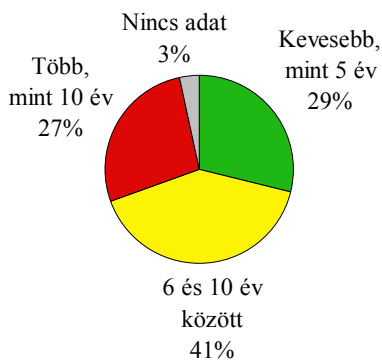
3.3. Mosógépek

a) Tulajdonlási arány

A felmérés eredményei szerint a háztartások 96,2%-a rendelkezik mosógéppel. Ez az adat magasabb, mint a KSH által nyilvántartott 83%-os magyarországi átlag. A különbség valószínűleg abból ered, hogy a felmérés Budapestre koncentrált, ahol a tehetősebb és képzettebb fővárosi lakosság nagyobb arányban birtokol háztartási berendezéseket.

b) A készülékek életkora

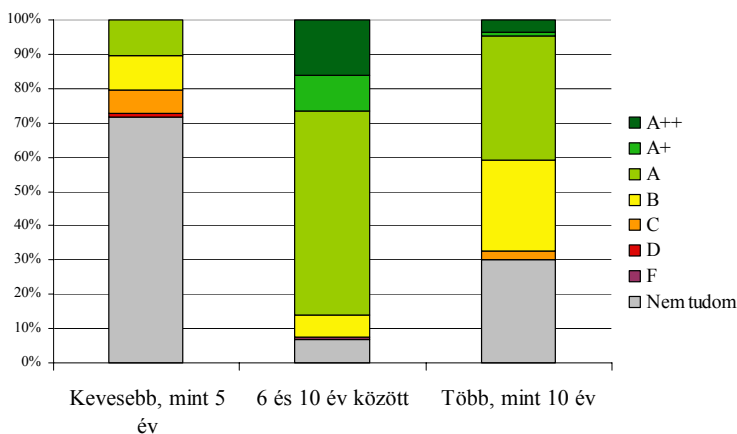
A magyarországi háztartásokban a legtöbb mosógép 6 és 10 év között van (ld. 7. ábra).



7. ábra

A mosógépek életkora

Ahogy az a 8. ábrán is látható, a készülékek életkora és energiaosztálya közötti kapcsolat nem olyan egyértelmű, mint a hűtőgépeknél. Sőt, a mosógépek esetében a legtöbb energia-hatékony készülék a 6 és 10 év közötti kategóriában található, míg a legtöbb ismeretlen energiaosztályú gép 5 évnél fiatalabb.



8. ábra

Mosógépek: életkor és energiaosztály

c) Kapacitás

A felmérésben a kisebb méretű mosógépek vannak túlsúlyban (ld. 1. táblázat), ami ismét a kutatás Budapest-központúságával magyarázható, hiszen a fővárosban jellemzőbbek a kisebb méretű lakások. Az arány talán más lenne egy valóban reprezentatív, az ország két-harmadára jellemző egyszalagos otthonokat is figyelembe vevő felmérésben, hiszen ezekben a háztartásokban általában több a hely a nagyobb gépek számára.

1. táblázat

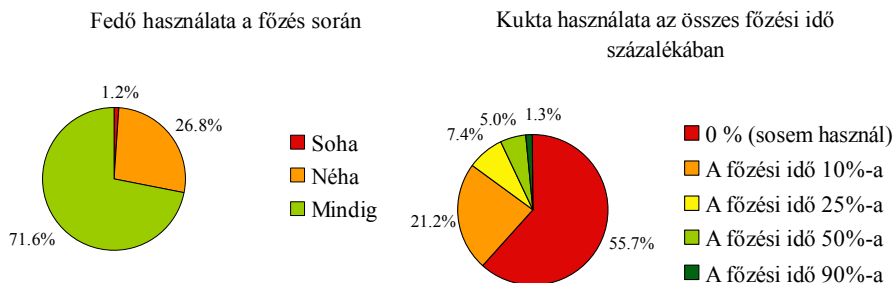
A mosógépek kapacitása és előfordulásuk a háztartásokban %-ban

Kapacitás	%
5 kg vagy kevesebb	62,5
Több, mint 5 kg	28,0
Nincs adat	9,5

3.4. Főzőberendezések

A válaszadók nagy többsége (71,6%) azt állítja, hogy mindig tesz fedőt az edényre, amikor főz. Ugyanakkor a rögzített fedővel ellátott, így az étel elkészítését jelentősen meggyorsító és az energiafogyasztást csökkentő kukta (gyorsfőző fazék) használata korlátozott (a válaszadók közel 60%-a sosem használja). A 9. és 10. ábra diagramjai szemléltetik a kapott eredményeket.

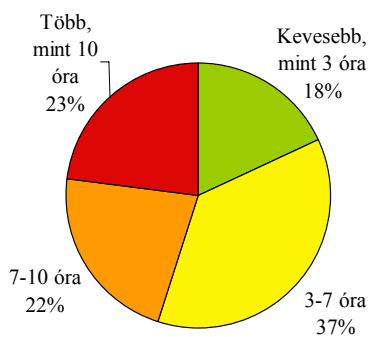
Benigna Boza-Kiss *et al*: A végfelhasználói szokások hatása a háztartási energiafogyasztásra Magyarországon (A REMODECE projekt eredményei)



9. ábra
Fedő használata a főzés során

10. ábra
Kukta használata a főzési idő %-ában

A REMODECE kérdőíve kitért a főzési szokásokra is, ld. a már említett fedőhasználatra vonatkozó kérdést. A projektcsoport arra is rákérdezett, hogy az adott háztartásban hány órát főznek hetente, hiszen ebből értékes információ nyerhető az energiahasználatra vonatkozóan. A 11. ábrán látható, hogy nagyjából megegyezik azon háztartások aránya (kb. 20%), ahol nagyon ritkán (hetente kevesebb, mint 3 órát) és nagyon gyakran főznek (hetente 7 és 10 óra között, illetve 10 óra felett). A többség (40%) hetente 3-7 órát tölt főzéssel, ami, ha az átlag 5 órával számolunk, a hét minden napján 40 percnyi vacsorafőzési időt jelent.



11. ábra
A háztartások főzéssel töltött óráinak száma hetente

3.5. Irodai berendezések

a) Tulajdonlási arányok és használat

A 2. táblázatból kiderül, hogy az irodai berendezések közül az asztali számítógép és a monitor fordul elő leggyakrabban a háztartásokban (60% körül), a faxok, szkennerek és fénymásolók kevésbé jellemzőek (20% körül), feltehetőleg azért, mert ezek a gépek nem tartoznak a háztartások alapfelszereléséi közé. Ahogy az a táblázatban is látható, a gépet használók szokásai függenek az adott berendezéstől is. Míg az asztali számítógépeket, monitorokat, nyomtatókat, laptopokat és hangszórókat általában kikapcsolják, a monitorok, modemek és routerek jellemzően készenléti üzemmódban maradnak, ezekről könnyebb megfélekezni. Az állandóan bekapcsolva hagyott készülékek is leginkább a routerek és modemek.

2. táblázat

Tulajdonlási arányok és az irodai berendezések használata (a teljes használat százalékában)

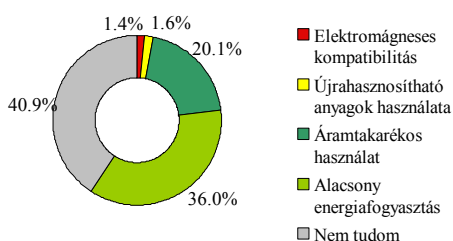
	Tulajdonlási arány %	A berendezés állapota %			Kihúzzuk, vagy lekapcsoljuk az elosztót %	Nincs adat %
		ki van kapcsolva	készenléti üzemmód	be van kapcsolva		
Asztali számítógép	60,5	59,7	11,8	2,3	18,7	7,5
Monitor	60,1	49,2	21,5	3,6	17,8	7,9
Hangszóró	45,4	52,4	9,6	5,7	14,4	17,9
Nyomtató	41,9	52,1	6,2	1,9	15,6	24,2
Laptop	34,3	42,2	6,9	1,7	23,1	26,0
Modem	31	12,8	12,8	28,2	10,9	35,3
Router/hub	26,6	9,0	16,4	19,4	6,0	49,3
Szkenner	25,4	15,6	4,7	0,8	13,3	65,6
Másoló	22,8	11,3	0,0	0,0	7,8	80,9
Fax	22	7,2	5,4	8,1	4,5	74,8

b) Felhasználói tudatosság és az energia csillag (Energy Star) termék címke használata

A fogyasztókban tudatosítani kell, hogy a megvalósítható takarékosági intézkedéseknek mekkora hatása lehet. Az energia csillag címke egyike a tudatformáló eszközöknek. A címkét viselő számítógépeken az energiatakarékos képernyővédő alapértelmezettként fut. A 12. és 13. ábra az energia csillag magyarországi ismertségéről és használatáról

nyújt bővebb információt. A válaszadók 40%-a nem tudja, mire utal a címke, míg 35%-uk tisztában van jelentésével. Az otthoni irodai berendezések vásárlásakor, a megkérdezetteknek mindössze 30%-a nyilatkozott úgy, hogy mindig címkével ellátott készüléket választ, míg 20% soha nem vesz ilyen terméket. Mindkét kérdés eredménye azt igazolja, hogy szükség van a kiskereskedők és fogyasztók alaposabb tájékoztatására és a címke népszerűsítésére.

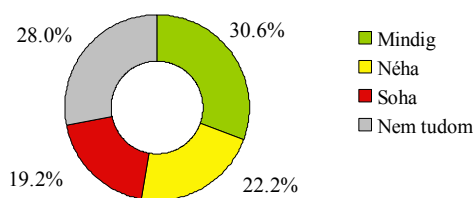
Az „Energia csillag”-ra (Energy Star) vonatkozó ismeret: Mit gondol, mire utal az energia csillag címke?



12. ábra

Az energiahatékonysági címkékre vonatkozó ismeret: Mire utal az energia csillag (Energy Star) címke?

Az energia címke figyelembe vétele berendezés vásárlásakor: Amikor irodai készüléket vásárol, azt a terméket választja, amelyen megtalálható az Energia csillag?



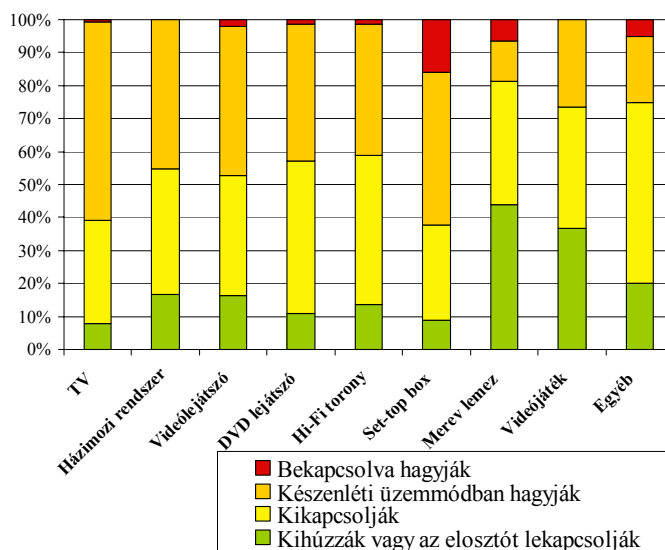
13. ábra

Az energia csillag használata Magyarországon

3.6. Szórakoztató elektronika

A 14. ábrán az éppen nem használt szórakoztató elektronikai berendezések különböző állapotai láthatók. A TV-hez kapcsolt cél számítógépet (set-top box) jellemzően nagyobb arányban hagyják állandóan bekapcsolva, mint az egyéb berendezéseket, a televíziók általában készenléti üzemmódban vannak, azonban a ritkábban használt berendezéseket, mint pl. DVD-lejátszó vagy Hi-Fi torony, a be- és kikapcsolás gombbal kapcsolják ki.

A kérdőívek eredménye szerint a válaszadók több, mint 70%-a tisztában van azzal, hogy a hálózatba dugott készülékek akkor is fogyasztanak, amikor ki vannak kapcsolva, és csupán 23% az, aki nem tud erről. Bár a készenléti üzemmódra vonatkozó ismeret megvan, sajnos ez nem mindig látszik a gyakorlaton, sok készüléket hagynak készenléti üzemmódban (pl. a televíziók 60%-át). A fogyasztói tudatosság növelésére egyértelműen nagy szükség van a szórakoztató elektronikai berendezések esetében, akár informálással (például a képernyővédőre vonatkozó tévhitek eloszlásával), akár műszaki segítség nyújtásával: ld. a háztartások kevesebb, mint 55%-a használ olyan kapcsolóval ellátott elosztót, amellyel egyszerre lehet az összes rácsatlakoztatott gépet lekapcsolni a hálózatról.



14. ábra

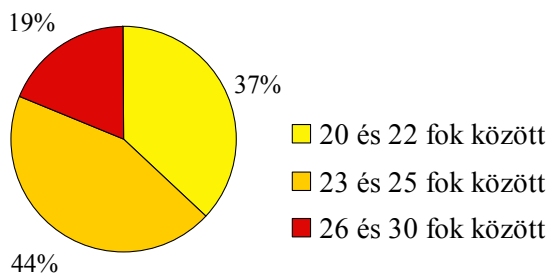
A használaton kívüli szórakoztató elektronikai berendezések állapota

3.7. Légh kondicionálás

A szerzők felmérése szerint Magyarországon jelenleg a háztartások csupán 5,8%-a rendelkezik légh kondicionáló berendezéssel. Azokban a háztartásokban, ahol van ilyen berendezés, általában a lakótér 61,9%-át, azaz a ház vagy lakás átlag 42 m²-ét fedi le.

A leginkább használt, osztott rendszerű klímaberendezések két fő típusa a több beltéri egységes multisplit (46,4%) és az egy beltéri egységgel rendelkező monosplit (28,6%) rendszer. Mivel a felmérésben elég kevés légh kondicionálóról gyűlt adat (29 darabról), nehéz megalapozott következtetéseket levonni a klímarendszerek energiasztályaival kapcsolatban. Például a 10 multisplit egységből egy volt A++, kettő A+, négy A-, egy B-, és egy E-osztályú.

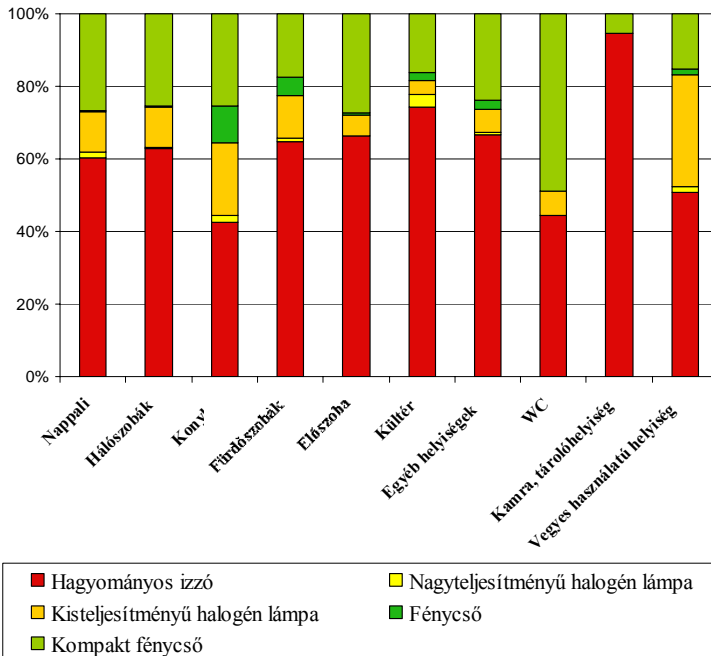
A légh kondicionálást használók szokásait illetően az derült ki, hogy a legtöbb felhasználó (60%) minden ajtót és ablakot csukva tart, amíg a rendszer működik. Nyáron a legkellemesebbnek tartott beltéri hőmérséklet átlag 23,7 fok. A 15. ábra a klímaberendezéseken beállított átlagos hőfokot szemlélteti:



15. ábra

A légkondicionálók által biztosított, a magyar fogyasztók igényeinek megfelelő hőmérséklet az összes légkondicionáló-használat százalékában

3.8. Világítás



16. ábra

A különböző helyiségekben használt izzótípusok

A 16. ábra a Magyarországon használt különböző világítástípusokat ismerteti. A legtöbb égő a nappalokban található, ezt követik a hálószobák és a konyhák. Hagyományos izzóból majdnem minden helyiségben több van, mint az összes egyéb típusú

villanyégőből, kivéve a konyhákat és WC-eket. Fénycsöveket a konyhákban, fürdőkben, kültéren és egyéb helyiségekben találunk; a nagy teljesítményű halogén lámpák leginkább a konyhákban és fürdőkben, míg az alacsony teljesítményű halogén lámpák a konyhákban és egyes használatú helyiségekben világítanak. A kompakt fénycső a mellékhelyiségekben a legjellemzőbb, de több, mint 20%-ban fordul elő a nappalokban, hálósobákban, konyhákban, előszobákban és egyéb helyiségekben is.

4. Összefoglalás

A cikk a REMODECE projekt Magyarországon végrehajtott kutatásának előzetes eredményeit ismerteti, megvizsgálja az energiafogyasztás jelenlegi helyzetét és szerkezetét a kutatásba bevont háztartásokban.

A projekt egyik fő eredménye, hogy kimutatta az új készülékekre vonatkozó tulajdonlási tendenciákat, amelyek szerint egyrészt nőtt a háztartások tulajdonában lévő készülékek száma (különösen a kevésbé hagyományos gépeké, ld. mosogatógép, szárítógép), másrészt az új gépállomány energiahatékonysága láthatóan javult. A teljes gépállomány életkorából nem olvasható ki, hogy elmozdulás történt volna az újabb gépek irányába. Bár az újabb hűtőgépek - feltehetően energiatakarékossági tulajdonságaik miatt - egyértelműen túlsúlyban vannak a régiekhez képest, a legtöbb mosógép ugyanakkor 6 és 10 év közötti (a hűtőknél a gépek nagy része "5 évnél fiatalabb").

A helyzet tehát nem egyértelmű, ahogy a konyhában tapasztalt energiatudatos viselkedés sem mindig az. A háztartások több, mint 70%-ában például mindig fedő alatt főznek, a családok több, mint 55%-a azonban nem használ a főzést gyorsabbá tevő kuktát.

A projekt eredménye szerint a magyar háztartásokban élők a készülékek energiaosztályát az újabb készülékek esetén jobban ismerik. A főzési szokásokkal kapcsolatos másik megfigyelés, hogy nagyjából megegyezik azon háztartások aránya (kb. 20%), ahol nagyon ritkán (hetente kevesebb, mint 3 órát) és nagyon gyakran főznek (hetente 7 és 10 óra között, illetve 10 óra felett), míg a többség (40%) hetente 3-7 órát tölt főzéssel.

A háztartásokban élők energiacímkékkal kapcsolatos tájékozottságáról elmondható, hogy nagyjából 55%-uk tudja, mi a címke célja, a többieknek nincsen erre vonatkozó ismerete. Ugyanakkor alig több, mint 30% azoknak az aránya, akik mindig keresik is a címkét vásárláskor, 22% csak néha figyeli, van-e az adott terméken címke.

Bár napjainkban a háztartások egyre hatékonyabb elektromos berendezéseket vásárolnak, ld. folyadékkristályos (LCD) monitorokat, fénycsöveket és kompakt fénycsöveket (CFL), energiafogyasztásuk is nő, hiszen egyre többen szerzik be az informatikai/távközlési, illetve a különböző szórakoztató elektronikai berendezéseket, valamint az olyan további kényelmi termékeket, mint a légkondicionáló. A kapott eredmények összhangban vannak a Magyarországhoz hasonló, új EU tagországokban megfigyelhető életszínvonal emelkedéssel (Commission of the European Communities 2005; DeAlmeida and Fonseca 2007).

Hivatkozások

- [1.] Boza-Kiss, B., H. He, A. Sakti, A.-C. Loftus, M. Valentova, D. Ürge-Vorsatz. (2008). Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe: Presentation at the opening of Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy. Budapest, Central European University, 21 April 2008. Available at http://3csep.ceu.hu/system/files/REMODECE_Benigna_Boza-Kiss.pdf
- [2.] Commission of the European Communities. (2005). Green Paper on Energy Efficiency, or Doing More with Less. Brussels, 22.6.2005. Available at <http://www.isr.uc.pt/~remodece/downloads/Green-paper.pdf>
- [3.] DeAlmeida, A., and P. Fonseca. (2007). Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe. Available at http://www.isr.uc.pt/~remodece/news/Paper_DeAlmeida.pdf
- [4.] International Energy Agency (IEA). (2008). World Energy Outlook 2007. Paris: OECD/IEA
- [5.] Háztartás-statisztikai Évkönyv (KSH). (2004). Household Statistics Yearbook 2004. Budapest: KSH
- [6.] National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP): Hungary. (2008). Approved by the Government on 13 February 2008. Available at http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/necap/hungary_en.pdf