Téma: **Háztartási felmérés előkészítése a háztartások részletes energia-felhasználásának jellemzésére - módszertani javaslat**

Időszak:

Dátum: *2014. szeptember 15.*

Az anyag az NFM_SZERZ/3/8/1 (2012) számú szerződés teljesítésére készült.

Tartalom

Vezetői összefoglaló 1

Előzmény 3

Felmérésben résztvevők körének meghatározása 4

Módszertani javaslat 11

A Rendelet szerinti kategóriák, fogalmak 11

A háztartás fogalom-meghatározás értelmezése 12

A fogyasztás kategóriák megkülönböztetésének problémái, javasolt módszer 14

Villamos energia 16

Földgáz 17

Távhő 18

Fa 18

Szén 19

PB-gáz 19

Megújuló 20

Egyéb 21

Nemzetközi tapasztalatok és a felmérés technikai megvalósítása 22

Mintavételes üzleti felmérések 22

Mintavételes lakossági felmérések 23

Adminisztratív adatforrások 24

Modellezés 24

Mérés 27

Egyedi mérőeszközök alkalmazása 29

Mérésre vonatkozó ajánlatok 31

Remagine Technologies Zrt. ajánlata 31

Prolan Smart Energy Rendszerház Kft. ajánlata 32

Az ajánlatok értékelése, döntési javaslat 35

Egyedi mérőeszközök telepítési feltételei, módja, adatvédelem 35

Az egyedi mérés hosszú távú előnyei *38*

A felmérés előzetes időterve *40*

Költségbecslés a felmérés lebonyolításához *42*

Összegzés..... *45*

Felhasznált irodalom, hivatkozások..... 46

Vezetői összefoglaló

Az energiastatisztikáról szóló 1099/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a háztartások energiafogyasztása éves statisztikájának végrehajtása tekintetében történő módosításáról szóló 431/2014/EU (2014. április 24.) rendelete értelmében a tagállamoknak 2015-től a háztartási fogyasztók energiafelhasználásáról részletes statisztikát kell összeállítaniuk. Az adatszolgáltatásnak ki kell terjedni a fűtés, a hűtés, a vízmelegítés, a főzés, a világítás és elektromos gépek használata valamint az egyéb célra felhasznált energiafogyasztásra. A vizsgálatnak figyelembe kell vennie a földgáz, villamos energia, távhő, tűzifa, szén, megújuló energia, illetve egyéb energia fogyasztást. Az első adatszolgáltatást 2016 novemberében kell megküldeni az EUROSTAT részére.

Az európai országokban a háztartási energiafogyasztás adatgyűjtése több féle módon történik:

- **Mintavételes felmérések**. Ezen belül lehetnek lakossági kikérdezések illetve a háztartási eszközöket forgalmazók eladásainak mérése
- **Adminisztratív adatbázisok használata** (elsősorban a villamosenergia, gáz és távhőszolgáltatók fogyasztási adatai)
- **Konkrét mérések** (ezen belül a leggyakoribb a villamosenergia okos mérős vagy egyéb jellegű mérése)
- **Modellezések**

Jellemző, hogy a tagállamok különböző lehetőségek kombinációit használják. (Például a mintavételes felméréseket mindig szükséges modellszámításokkal kiegészíteni.) A legpontosabb felméréseket a mérések eredményezik, ezt jelenleg 8 tagállamban használják.

Szükséges azt is megjegyezni, hogy a méréseknek a statisztikai adatgyűjtéseken kívül további hasznuk is van, ezek közül kiemeljük:

- energiahatékonysági kampányok megalapozása,
- energiahatékonysági tanácsadások elősegítése,
- a hálózati terhelések pontosabb tervezése,
- keresletoldali szabályozás kialakításának elősegítése,
- fogyasztói készülékek műszaki állapotának diagnosztizálása,
- pontosabb kereskedői ajánlatoknak elkészítése,
- az induktív és kapacitív terhelés nagyságának pontosabb számítása.

A mérésen alapuló adatgyűjtés eszközigényét részletesen megvizsgáltuk. Két hazai társaság, a Remagine Technologies ZrRt. illetve Prolan Smart Energy Rendszerház Kft. által kifejlesztett eszközök alkalmazását elemeztük költség illetve a rendszerbe illeszthetőség szempontjából. A vizsgálatok alapján a Prolan POCAN készüléke tűnik előnyösebbnek. A mérők alkalmazásának

költsége – beleértve a felszerelést, a központi adatgyűjtést és feldolgozást 360-652 MFt költséget jelent 2019-ig attól függően, hogy 1000 vagy 2700 mérő kerül kihelyezésre.

A tanulmány részletes módszertani útmutatót tartalmaz a háztartási felmérésekből származó adatok modellezésére, valamint mintakérdőívet is csatolunk tanulmányunkhoz.

Összességében Magyarországon is egy méréssel kiegészített háztartási felmérésen alapuló modellezést javasolunk. Bár a mérések az adatgyűjtést kétségkívül megdrágítják, de jelentős addititív hasznai vannak. Javasoljuk megfontolni, hogy 2015-ben a mérések legalább pilot jelleggel, egy 200 db-os mintán elinduljanak, ennek becsült költsége 39 MFt. Javasoljuk megvizsgálni a statisztikai fejlesztések EU forrásokból történő finanszírozását is. A lehetséges források felkutatásában a Századvég készséggel nyújt segítséget.

Külön fejezetben mutatjuk be a felmérés illetve mérésen alapuló adatgyűjtés megkezdéshez szükséges további lépéseket. Vizsgálataink szerint az adatgyűjtés módjáról legkésőbb 2014. november 30-ig kell dönteni annak érdekében, hogy a rendelet által előírt határidő tarható legyen. A további, időütemezésben meghatározott feladatok elvégzéséhez - felkérés esetén – készséggel nyújtunk segítséget.

Előzmény

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) felkérte a Századvég Gazdaságkutató Zrt-t, hogy készítsen egy felmérést arra vonatkozóan, hogy milyen módszertannal lehetne elkészíteni a 2016-ban esedékes háztartási energiastatisztikát.

A felmérés célja: Az energiastatisztikáról szóló 1099/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek (továbbiakban: Rendelet) a háztartások energiafogyasztása éves statisztikájának végrehajtása tekintetében történő módosításáról szóló 431/2014/EU (2014. április 24.) rendelete és az eddigi hazai tapasztalatoknak (különösen a 2008-as KSH és Energiaközpont lakossági felmérés) a figyelembe vételével lakossági energiafelhasználás felmérésének lebonyolítására adjon javaslatot. A felmérés alapján jellemezni lehet a magyar lakosság energiafogyasztásának mennyiségét, értékét, szerkezetét és az erre ható demográfiai, társadalmi, jövedelmi tényezőket.

A felmérés outputja, felhasználási lehetőségei: Pontos, megbízható lakossági energiafelhasználási statisztikák előállításának módszertana, költséghatékony módon. A 2008-as felméréshez képest a legnagyobb változás abban áll, hogy a lakosság energiamérlege nemcsak energiahordozónkénti bontásban kell, hogy rendelkezésre álljon, hanem felhasználási típusonként is. Ez az igény az eddigi lakossági, mintavételen alapuló, kérdőíves felmérés mellett másfajta technikák bekapcsolását is szükségessé teheti, jelesül a modellezés és a direkt mérés.

Felmérésben résztvevők körének meghatározása

Ebben a kérdésben a villamos energia esetében két megoldás merül fel. Az első szerint a KSH eddigi gyakorlatának megfelelően kiválasztott mintába tartozó háztartások képeznék a felmérés alapját. A másik lehetőség, hogy a villamos energia elosztói engedélyesek által folytatott okos mérés pilot projektben résztvevő háztartási fogyasztók képeznék a mintasokaságot.

1. TÁBLÁZAT: A MINTAVÁLASZTÁS LEHETŐSÉGEI

	Előnyök	Hátrányok
Hagyományos (KSH szerinti) mintaválasztás	- a háztartási statisztika egyéb eredményeivel, jellemzőivel (jövedelem, demográfia) együtt elemezhetők, értékelhetők az energiafogyasztási adatok	- későbbi években egy változás követési szempontú vizsgálat esetén a mag minta rotálódik, nem teljesen azonos fogyasztási helyek vizsgálata történik - részletes mérés esetén a rotáció miatt kieső fogyasztási helyekről le kell szerelni a mérőeszközt, és át kell telepíteni az újonnan mintába kerülők fogyasztási helyére
Okos mérés pilot projekt résztvevői	- az okos mérés negyedórás mérési adatai a felmérés eredményét pontosabbá tehetik, további részletesebb elemzések végezhetők - részletes mérés esetén a külön mérőeszközt nem kell mozgatni, éveken keresztül átívelő elemzés végezhető.	- a projektben szereplők fogyasztási helyein a mérők fennmaradnak, esetleges felhasználó változás esetén a fogyasztási szokások, a használt háztartási készülékek összetétele változik (változhat), emiatt a reprezentativitás elve sérülhet

A KSH módszertana szerint meghatározott panel jelenleg 4 év alatt rotálódik, azaz minden évben a felmérésben résztvevők negyede cserélődik. Az elképzelések szerint ez a csereidőszak 6 évre nőne. Ez azt jelenti, hogy kisebb számú résztvevő esik ki egy - egy évben, így a változások követése reálisabb képet adna.

Vizsgálataink alapján jelen helyzetben az okos mérés pilot projekthez kapcsolódás technikailag nehezen kivitelezhető, ezért alapvetően nem javasoljuk. A mérési technika ebben az esetben (a tanulmányban részletesen vázolt módon) másfajta, újonnan felszerelt mérőket jelent.

A módszertani kérdések vizsgálatakor látható majd, hogy felmerül az egyedi fogyasztási helyeken alkalmazott részletes fogyasztásmérés lehetősége. Ehhez külön eszközt kell telepíteni a vizsgálatban résztvevők villamos energia fogyasztásmérője mellé. Ennek a KSH minta alkalmazása esetén járulékos többletköltsége adódik, amennyiben a mintában résztvevők rotációjának megfelelően az eszközök áttelepítésre kerülnek.

A továbbiakban a minta alapját szolgáló KSH HKÉF felmérés energiastatisztika blokkját vesszük alapul, mivel ez lesz lakossági energiastatisztika magfelvétele. A Háztartásstatisztika mintegy 10 ezer háztartásra terjed ki, ezen belül a panel rész elemszáma 2700 körüli.

Javasoljuk a háztartásstatisztika keretében történő lekérdezést. Az energia felhasználás kérdőívet célszerű az összes háztartásstatisztikába bekerülő háztartás körében lekérdezni. A javasolt technika a következő: A mintába azok a háztartások kerülnek be, amelyek 2015-ben és 2016-ban is a HKF részei. Ezekben a háztartásokban a kérdőívet két részletben kérdezik le, 2015 március-áprilisban és 2016 március-áprilisban, illetve még egy alkalommal, szeptemberben kerül sor egy óraleolvasásra. (Azaz a mérőórák állását összesen három alkalommal jegyzik fel.) 2015-ben az óraleolvasások mellett a kérdezőbiztosok a kérdőív azon részét kérdezik, amelyek az energiával működő berendezésekre vonatkoznak, míg a 2016-os kérdezés során a többi kérdésre válaszolnak a háztartások. A kérdőív tervezetben jelöltük, melyik blokk kerülne az első menetben lekérdezésre. A kérdőív tervezet esetében a 2008-as kérdőívet vettük alapul, annak kérdéseit egészítettük ki, módosítottuk némileg. Ilyen módon az eredmények a 2008-as felmérés eredményeivel közvetlenül is összehasonlíthatók. A kiegészítések elsősorban azt célozzák, hogy a felhasználás típusa szerinti megbontások elkészíthetők legyenek majd. Még egyszer felhívjuk a figyelmet, hogy csak a kérdőív alapján az energia felhasználás mennyiségének felhasználás módja szerinti megbontása nem végezhető el, ahhoz további számításokra (modellezésre) van szükség.

A felmérés pontossága előzetesen csak közelítően jellemezhető. Ennek oka, hogy a Háztartásstatisztika egy bonyolult, többlépcsős, rétegzett minta, válaszmegtagadásokkal, átsúlyozással, amire közvetlen hibaszámítás nincs. Ilyenkor a hibaszámítás utólag történik, általában valamilyen mesterséges hibaszámítási módszer (a magyar esetben egy bootstrap alapú algoritmus) segítségével.

A pontosság érzékeltetése céljából illusztráció jelleggel mutatunk be számításokat, ahol egyszerű véletlen mintát feltételezve mutatjuk be a relatív hibák nagyságát. A felmérésben tipikusan átlag, illetve értékösszegbecslés a végeredmény (mekkora az átlagos – egy főre vagy egy háztartásra jutó fogyasztás mennyisége, értéke, illetve mekkora a teljes vagy egy rétegre vonatkozó fogyasztás nagysága). A relatív hiba jelentése:

Az átlag vagy értékösszegbecslés[1] esetében 95%-os megbízhatósággal a konfidencia intervallum sugara (maximális hiba) hány %-a a becsült értéknek. Az átlag esetében a

[1] Miután az értékösszeg az átlag és a sokasági elemszám szorzata, ezért az átlag és az értékösszeg relatív hibája ugyanaz.

maximális hiba (95%-os megbízhatóságot, egyszerű véletlen mintát, de elhanyagolható kiválasztási arányt feltételezve):

$$\Delta = 1{,}96 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

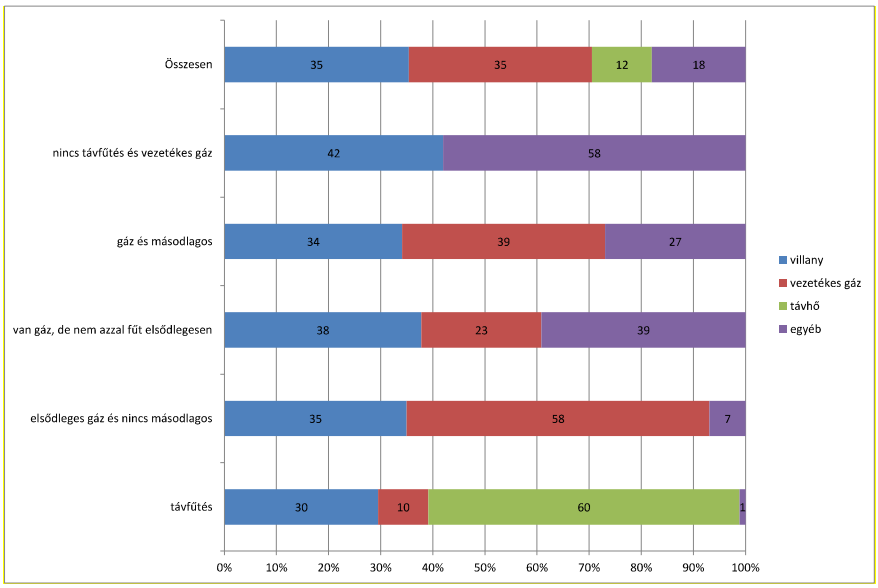
ahol Δ az abszolút hiba , σ a sokasági szórás vagy annak becslése, n a mintaelemszám szokásos jelölései. A fenti összefüggést végigosztva a mintaátlaggal kapjuk meg az átlagra adott relatív hiba nagyságát. A relatív hiba (R) esetleg annak százszorosa, ha %-ban szeretnénk kifejezni:

$$\frac{\Delta}{\bar{y}} = R = 1{,}96 \cdot \frac{V}{\sqrt{n}}$$

ahol V a relatív szórás szokásos jelölése. Az illusztrációhoz a 2012-es háztartásstatisztika adatait használjuk.

A 2012-es háztartásstatisztikából kiindulva két szempont szerint csoportosítottuk a háztartásokat, egyrészt a fűtés módja szerint (ez egy általunk utólag létrehozott csoportosítás), másrész a melegvíz energiaforrása szerint. (Az egyszerűség kedvéért elhagytuk a fűtéssel nem rendelkező háztartásokat.) Az ábra mutatja, hogy a két szempont szerint természetesen létezik kapcsolat is.

1. A HÁZTARTÁSOK MEGOSZLÁSA A MELEGVÍZ ELŐÁLLÍTÁS ENERGIAHORDOZÓJA SZERINT ÖSSZESEN ÉS FŰTÉS MÓD SZERINTI CSOPORTOKBAN.



Forrás: A háztartási energiahordozók árváltozásának társadalmi hatásvizsgálata A MEKH számára készült tanulmány, Századvég 2014.

2. TÁBLÁZAT: A HÁZTARTÁSOK MEGOSZLÁSA MAGYARORSZÁGON 2012-BEN A FŰTÉS MÓDJA ÉS A MELEGVÍZ ELŐÁLLÍTÁS ENERGIAHORDOZÓJA SZERINT, ILLETVE AZ EGY HÁZTARTÁSRA JUTÓ TAGLÉTSZÁM, FŐ

Fűtés módja	Folyó melegvíz energiahordozója	Háztartások		Átlagos taglétszám
		száma, Ezer	%	
Távfűtés	nincs	0,1	0,0	1
	Távfűtés	623,5	16,6	2,3
	villany	22,6	0,6	2,5
	gáz	43,8	1,2	2,2
	egyéb	2,6	0,1	2,2
	Összesen	692,6	18,5	2,3
Elsődleges a gáz és nincs más	nincs	12,7	0,3	1,6
	Távfűtés		0,0	
	villany	625,7	16,7	2,4
	gáz	935,2	24,9	2,5
	egyéb	83,5	2,2	2,6
	Összesen	1657,1	44,2	2,5
Van gáz, de nem azzal fűt elsődlegesen	nincs	5,5	0,1	3,2
	Távfűtés		0,0	
	villany	258,7	6,9	2,8
	gáz	182,3	4,9	3,1
	egyéb	11,1	0,3	3,0
	Összesen	457,6	12,2	2,9
Gázzal fűt elsődlegesen, de van másodlagos fűtés is	nincs	2,1	0,1	1,9
	Távfűtés		0,0	
	villany	205	5,5	2,7
	gáz	138	3,7	2,9
	egyéb	1,9	0,1	2,7
	Összesen	347	9,2	2,8
Nincs távfűtés és gáz	nincs	131,7	3,5	3,0
	Távfűtés		0,0	
	villany	429,7	11,4	3,1
	gáz		0,0	
	egyéb	37,6	1,0	2,6
	Összesen	599	16,0	3,1
	Mindösszesen	3753,3	100,0	2,6

A következő táblázatok egyszerű véletlen mintát feltételezve mutatják a relatív szórásokból kiindulva a 95%-os megbízhatóság melletti relatív hibanagyságokat a HKÉF-ben szereplő kiadások (forint) szerint.

3. TÁBLÁZAT: RELATÍV SZÓRÁSOK %

Fűtés módja	Melegvíz energiahordozója	Villany-számla	Gázszámla	Távhő	Összes energia	Összes kiadás
Távfűtés						
	Távfűtés	59	94	36	35	46
	villany	47	80	30	33	40
	gáz	73	95	33	46	43
	egyéb	62	0	26	23	32
	Összesen	60	139	36	36	46
Elsődleges a gáz és nincs más	nincs	70	43		51	36
	Távfűtés					
	villany	55	57		48	54
	gáz	57	49		46	57
	egyéb	61	119		54	59
	Összesen	58	55		48	57
Van gáz, de nem azzal fűt elsődlegesen	nincs	55	64		35	60
	Távfűtés					
	villany	50	80		39	50
	gáz	58	61		43	45
	egyéb	80	95		53	65
	Összesen	54	72		41	49
Gázzal fűt elsődlegesen, de van másodlagos fűtés is	nincs	61	57		39	29
	Távfűtés					
	villany	44	60		37	46
	gáz	57	67		41	52
	egyéb	97	57		53	90
	Összesen	50	64		39	52
Nincs távfűtés és gáz	nincs	70			49	52
	Távfűtés					
	villany	54			39	46
	gáz					
	egyéb	65			46	58
	Összesen	61			44	51
	Mindösszesen	59	76	37	45	55

4. TÁBLÁZAT: ÁTLAGBECSLÉS RELATÍV HIBÁI 2500-AS MINTAELEMSZÁM MELLETT, %

Fűtés módja	Melegvíz energiahordozója	Villany-számla	Gázszámla	Távhő	Összes energia	Összes kiadás
Távfűtés						
	Távfűtés	2,3	3,7	1,4	1,4	1,8
	villany	1,8	3,1	1,2	1,3	1,6
	gáz	2,8	3,7	1,3	1,8	1,7
	egyéb	2,4	0,0	1,0	0,9	1,3
	Összesen	2,3	5,5	1,4	1,4	1,8
Elsődleges a gáz és nincs más	nincs	2,7	1,7		2,0	1,4
	Távfűtés					
	villany	2,2	2,2		1,9	2,1
	gáz	2,2	1,9		1,8	2,2
	egyéb	2,4	4,7		2,1	2,3
	Összesen	2,3	2,2		1,9	2,2
Van gáz, de nem azzal fűt elsődlegesen	nincs	2,1	2,5		1,4	2,3
	Távfűtés					
	villany	2,0	3,1		1,5	2,0
	gáz	2,3	2,4		1,7	1,8
	egyéb	3,1	3,7		2,1	2,6
	Összesen	2,1	2,8		1,6	1,9
Gázzal fűt elsődlegesen, de van másodlagos fűtés is	nincs	2,4	2,3		1,5	1,1
	Távfűtés					
	villany	1,7	2,4		1,4	1,8
	gáz	2,2	2,6		1,6	2,0
	egyéb	3,8	2,2		2,1	3,5
	Összesen	2,0	2,5		1,5	2,0
Nincs távfűtés és gáz	nincs	2,7	0,0		1,9	2,0
	Távfűtés					
	villany	2,1			1,5	1,8
	gáz					
	egyéb	2,6			1,8	2,3
	Összesen	2,4			1,7	2,0
	Mindösszesen	2,3	3,0	1,4	1,8	2,1

5. TÁBLÁZAT: RELATÍV HIBÁK AZ ÁTLAGBECSLÉSRE KÜLÖNBÖZŐ MINTAELEMSZÁMOK MELLETT ÖSSZESSÉGÉBEN, %

Mintaelemszám	Villanyszámla	Gázszámla	Távhő	Összes energia	Összes kiadás
1000	3,7	4,7	2,3	2,8	3,4
2500	2,3	3,0	1,4	1,8	2,1
8000	1,3	1,7	0,8	1,0	1,2
10000	1,2	1,5	0,7	0,9	1,1

Módszertani javaslat

A Rendelet szerinti kategóriák, fogalmak

A Rendelet alapján a Hivatal által megadottak szerint a villamos energia esetében a felmérés során vizsgálandó statisztikai kategóriák a következők:

1. fűtés
    - beépített elektromos fűtés (főberendezés)
    - kisegítő fűtési rendszerek (hősugárzó, elektromos radiátor)
    - hőszivattyúk villamosenergia igénye (fűtési idényben)
    - hőközponti illetve kazánházi villamosenergia igény
2. hűtés
    - klímaberendezés
    - hőszivattyúk villamosenergia igénye (hűtési idényben)
3. használati melegvíz készítés
    - elektromos vízmelegítő (bojler)
4. főzés
    - elektromos tűzhely és sütő
5. világítás és elektromos berendezések
    - világítás
    - mosógép
    - mosogatógép
    - hűtőgép
    - fagyasztó
    - tévé
    - számítógép
    - domotikai illetve infokommunikációs rendszerek (őrzés, kényelmi funkciók, energiahatékonysági rendszerek, készenléti és aktív funkciók) energiafogyasztása
    - egyéb tevékenységek együtt (hajszárító, porszívózás, mobiltelefon töltés, konyhai eszközök, rádió, hifi, projektor, belső hálózati veszteségek stb.)
6. egyéb felhasználás
    - lakáson, épületen kívüli felhasználás együtt (kerti munka, infra szauna, kerti világítás, locsolás, úszómedence fűtése, kültéri fűtőberendezések, szabadtéri használatú önálló tűzhelyek és grillsütők)

Nem a háztartási energiafelhasználás kategorizálásához kapcsolódó, de egy lakossági adatgyűjtésnél releváns egyéb kérdések:

- elektromos közlekedési eszközök töltése (autó, kerékpár) (Megjegyzés: Az elektromos autó elszámolása nem a háztartási szektorban történik, hanem a Közúton a módszertan alapján!)
- napelem energiatermelés, + ahol pv rendszer és akkumulátor van, az akkumulátor töltés-leszívás mérésével a veszteségek

A háztartás fogalom-meghatározás értelmezése

A Rendelet szerint a magánháztartások energia fogyasztását kell jelenteni a meghatározott bontásban. A Rendelet szerint:

> *„Háztartási szektor*
>
> *'magánháztartás': egy egyedül élő személy vagy ugyanabban a magánlakásban együtt élő olyan egyének csoportja, akik megosztják a kiadásokat, és ezen belül közösen biztosítják a létfenntartáshoz szükséges eszközöket. A háztartási szektor, más néven lakossági ágazat ezért egy ország valamennyi háztartását magában foglalja.*
>
> *A kollektív lakóhelyeket – akár állandóak (pl. börtönök), akár ideiglenesek (pl. kórházak) – nem kell ide felvenni, mivel azokat a szolgáltatási ágazat alatt fogyasztásként kell feltüntetni. Az összes szállítási ágazatban felhasznált energiát a szállítási ágazat alatt és nem a háztartási ágazat alatt kell jelenteni.*
>
> *A háztartások jelentős gazdasági tevékenységeihez kapcsolódó energiafogyasztását ki kell venni a háztartások összes energiafogyasztásából. E tevékenységek magukban foglalják a kisgazdaságokban folytatott mezőgazdasági tevékenységeket és egy háztartás lakóhelyén végzett egyéb gazdasági tevékenységeket, amelyeket a megfelelő ágazat alatt kell jelenteni."*

A magyar jogi környezetben a 'lakossági fogyasztó' fogalom feleltethető meg a fenti 'magánháztartás' fogalomnak. Igaz, hogy a törvényi fogalom szerint a saját célra, nem jövedelemszerző tevékenység céljából történő villamos energia vagy földgázvételezés sorolható csak ide, de a gyakorlatban nincs lehetőség annak egyértelmű elhatárolására, hogy valóban történik-e jövedelemszerző tevékenység az adott fogyasztási helyen. Emellett további eltérések, statisztikát torzító sajátosságok rögzíthetők, melyek kezelésére a 6. táblázatban meghatározott javaslatot adjuk.

6. TÁBLÁZAT: A MAGYAR JOGBAN ALKALMAZOTT LAKOSSÁGI FOGYASZTÓ ÉS AZ EU RENDELET KÖZÖTTI ELTÉRÉSEK KEZELÉSÉRE VONATKOZÓ JAVASLATOK

Eltérés, probléma	Javaslat
Jelentős számú önálló garázs célú fogyasztási hely van. Kérdéses, hogy ezek villamos energia fogyasztását be szabad-e sorolni a háztartás fogyasztásába, vagy a közlekedésnél kell jelenteni?	Tekintettel arra, hogy sok családi ház mellett van garázs, melynek fogyasztása nem külön mért, a család által fenntartott, de másik fogyasztási helyen lévő garázs fogyasztását javaslatunk szerint a háztartás fogyasztásához hozzá kell adni.
A garázsok fogyasztása mellett foglalkozni kell a különböző, elektromos meghajtású jármű töltésének problémájával. Ezek Magyarországon is fellelhetők, nem csak (egyenlőre kis számban) autók, hanem kerékpárok, motorkerékpárok, mozgássérültek elektromos kerekes székei. Az autóknál további kérdésként merül fel, hogy ezeket pl. a munkahelyen is töltheti a fogyasztó (használó). Ebben az esetben a háztartás fogyasztásánál nem is jelentkezhet ez a mennyiség.	Tekintettel a kis számosságra, a statisztikai jelentésben javasoljuk a fogyasztást az adott háztartás összes fogyasztása részeként kezelni, és az Egyéb felhasználási kategóriába sorolva jelenteni, nem a közlekedésnél. Amennyiben a fogyasztó meg tudja határozni, hogy a háztartás energiafelhasználásából mennyi az elektromos autó töltésére fordított energia, akkor természetesen azt a közlekedéshez kell sorolni.
Jelentős azon fogyasztási helyek száma, melyeken önálló nyaraló, hétvégi ház, hobbykert jelleggel vételeznek energiát. Ezek a garázsokhoz hasonlóan lakossági fogyasztóként vannak nyilvántartva a szolgáltatóknál. Ezeken a fogyasztási helyeken lehet, hogy az év egy bizonyos időszakában életvitelszerűen tartózkodnak, akkor megfelel a magánháztartás fogalomnak. Azonban ha csak a hétvégeken megy ki a tulajdonos (fogyasztó), akkor hobbykertként használja, azaz tulajdonképpen mezőgazdasági termelést végez a fogyasztási helyen.	Javasoljuk, hogy a kérdezőbiztosok tisztázzák a fogyasztóval, van-e használatukban ilyen fogyasztási hely, és annak fogyasztását jellegétől függően sorolja be a háztartás fogyasztásába, illetve elkülönítve az egyéb gazdasági tevékenységhez. Felhívjuk a figyelmet, hogy az ilyen fogyasztási helyeken az energia felhasználás formája az egyes kategóriákban eltérhet a tényleges tartózkodási hely (lakás) fogyasztási formájától. Pl. a fűtés forrása lehet villamos energia (hősugárzó), vagy palackos PB-gáz, vagy akár olajkályha. Lehetséges megoldás még, hogy a kérdezés elején a kérdezőbiztos tisztázza, az adott háztartás esetében van-e nyaraló, hétvégi ház, és ha igen, akkor arra külön kérdőívet töltet ki. Ebben az esetben az órák háromszori leolvasása is meg kell, hogy történjen.

A lakásként nyilvántartott fogyasztási helyen működhet a fogyasztó vállalkozása is. Ebben az esetben a vállalkozás az adózási szabályok szerint az energia számlák bizonyos százalékát költségként elszámolhatja. Azaz a megállapított éves energiafogyasztás csak egy része felel meg a háztartás statisztikai fogalmának.	Javasoljuk, hogy a kérdezőbiztosok tisztázzák ezt a körülményt, és a fogyasztásnak csak a fogyasztó által megadott százaléka szerepeljen a háztartás fogyasztásában, a többi az egyéb gazdasági tevékenységnél. Az erre vonatkozó kérdés nem kell, hogy tételesen szerepeljen a kérdőívben, az egyéb megjegyzések alatt lehet kérdezni. Az erre vonatkozó pontos instrukciókat a kitöltési útmutató kell, hogy tartalmazza.[2]
Mind a villamos energia, mind a földgázellátásról szóló törvények lakossági fogalom meghatározása szerint ebbe a körbe tartoznak a társasházak. Ezek fogyasztása közvetlenül nem minden esetben jelenik meg a háztartásoknál. Pl. lépcsőház világítása, lift fogyasztása a közös költség részeként kerül kiegyenlítésre.	A rendelet fenti 'kollektív lakóhely'-re vonatkozó rendelkezése szerint ezeket tekinthetjük szolgáltatásnak is, de nem egyértelmű a meghatározás. **Javasoljuk az EU illetékes szervezetéhez intézett hivatalos megkeresés útján történő tisztázását a kérdésnek.** Földgáz esetében jellemzően a központi kazánra kapott számlát a társasházak belső szabálya szerint felosztják a lakók között, így az itt jelentkező összeg és a hozzá tartozó fogyasztás az adott lakás fűtési célú felhasználásába sorolható.
A társasházak speciális esete, amikor a nagyobb családi házban a villamos energiát és/vagy a földgázt központi mérővel mérik, de az adott energiamérő mögött valóságban két, esetleg több önálló család él elkülönített, a lakhatási engedély szerint is önálló lakrészben. A felmérésbe bevont háztartás ezek közül csak az egyik, tehát a mért energiamennyiséget fel kell osztani a háztartások között.	Javaslatunk, hogy ebben az esetben egyedileg kell kezelni a háztartást. Amennyiben a társasházakhoz hasonlóan van belső költségfelosztási szabály, akkor az alapján kell számolni. Ennek hiányában részletes felmérés szükséges, hogy a többi háztartáshoz képesti várható fogyasztás arányokat meg lehessen határozni, ami alapján az egyes kategóriák szerinti energia mennyiségek számolhatók.

A fogyasztás kategóriák megkülönböztetésének problémái, javasolt módszer

Hiba! A hivatkozási forrás nem található. fejezetben megjelölt kategóriákhoz tartozó fogyasztásmennyiségek megállapítása szempontjából különböző módszertani kérdések merülnek fel, melyeket kezelni kell.

Az egyes kategóriákban jelenleg nincs, vagy csak bizonyos fogyasztási helyek esetében áll rendelkezésre egyértelmű információ a fogyasztás tekintetében. A villamos energia területen

[2] Kitöltési útmutató csak akkor készülhet, ha kialakult a végleges technika és kérdőív.

a használati melegvíz készítés csoport tűnik a leghomogénebbnek, azonban a korábbi statisztikai adatok alapján ismert, hogy közel azonos azon lakások száma, ahol vezérelt mérőn keresztül működő villanybojlert, illetve nappali áramra kapcsolt villanybojlert használnak. Így ennek a kategóriának a fogyasztás adata sem nyerhető ki a vezérelt mérőn regisztrált fogyasztásból. Ugyanakkor a vezérelt mérő mögött fűtési célú felhasználás is lehetséges, ami tovább torzítja a mért mennyiséget.

Ugyancsak problémás terület az egyszerűnek látszó főzés csoport, hiszen igen gyakori a kombinált készülék, ami felül földgázzal üzemelő főzőfelületből, alul árammal működő sütőből áll. Ebben az esetben mindkét energiafajtánál jelentkezik a főzés kategória. Ma már fejlett funkcionalitású mikrohullámú sütőket is forgalmaznak, melyekkel egy kisebb háztartás főzési igénye teljesen kielégíthető. Ugyanakkor a Rendelet szerint „A főzést kiegészítő készülékek (mikrohullámú sütő, vízforraló, kávéfőzőgép stb.) nem tartoznak ide; azokat a világítás és elektromos készülékek alatt kell feltüntetni.” Amennyiben a háztartásban ez a készülék az egyetlen (elsődleges) főzőeszköz, akkor azt nem szabad kiegészítőnek minősíteni, hanem a főzés kategóriában kell szerepeltetni. Ezt a körülményt a kérdezőbiztosnak kell tisztázni.

A háztartás fogalom-meghatározás értelmezése fejezetben már említettük, hogy a háztartáshoz tartozó nyaralók fogyasztását kezelni szükséges. Ez az egyes kategóriákba tartozó energiamennyiség meghatározását tovább nehezíti. Ugyanis jellemzően a hétvégi ingatlanokban, különösen a hobbykert jellegű fogyasztási helyeken, vagy akár a nyaralókban a főzés, a tavaszi és őszi időszakban minimális fűtés PB gázpalackkal történik. Előfordulhatnak olajtüzelésű kályhák is. Így ezek fogyasztása az adott kategória tagoltságát eredményezik.

A családi házak esetében gyakoriak a vegyes fűtési rendszerek. Ilyenkor például egy földgáz üzemű fűtési rendszer mellett vegyes tüzelésű kazán is bekapcsolható, vagy az épület központi részén (nappali) kandalló működik fatüzeléssel. Ezek a megoldások szintén az egyes kategóriák tagoltságát eredményezik.

7. TÁBLÁZAT: AZ EGYES KATEGÓRIÁKBAN LEHETSÉGES KOMBINÁCIÓKAT AZ ALÁBBI TÁBLÁZAT TARTALMAZZA:

	Villamos energia	Földgáz [3]	Távhő	Fa	Szén	PB-gáz[4]	Megújuló	Egyéb
Fűtés	X	X	X	X	X	X	X	X
Hűtés	X	X					X	X
Használati melegvíz	X	X	X	X		X	X	X
Főzés	X	X		X	X	X	X	
Világítás és elektromos berendezések[5]	X	X				X	X	X
Egyéb felhasználás	X						X	X

Az egyes energiaféleségek mennyiségének csoportokba sorolásakor a következő alfejezetekben kifejtett megoldásokat javasoljuk.

Villamos energia

A villamos energia esetében az egyes kategóriák közötti szétosztás a konkrét fogyasztási hely készülékparkjától függ. A legegyszerűbb esetben (tipikusan távfűtéses társasházi lakás mérő nélküli földgáz átalánydíjas tűzhellyel) a fűtés, használati melegvíz előállítás, főzés egyéb energiaforrásból megoldott, hűtés és egyéb felhasználás nincs. Ekkor a teljes mért villamos energia felhasználás a világítás és elektromos berendezések csoportba kerül, sem speciális kérdőívre, sem egyedi mérésre nincs szükség a pontos villamos energia mennyiség besorolásához.

Ha a főzés villanytűzhellyel történik, akkor az erre a célra felhasznált mennyiség vagy kérdőíves, vagy egyedi mérési módszerrel határozható meg.

Használati melegvíz villamos energiával történő előállítása esetén tényleges mennyiség áll rendelkezésre, ha a bojler vezérelt mérőre kapcsolt, és a mérőn nincs más készülék. Amennyiben nappali mérőről ellátott a bojler, akkor a víztérfogat és a lakásban lakók száma alapján becsülhető a fogyasztás. Ha vezérelt mérőről történik a bojler ellátása, és vele párhuzamosan villanyfűtés is van a lakásban, akkor a nyári fogyasztás kivetíthető egész évre

[3] Léteznek földgázzal működő hűtőszekrények és klíma berendezések is, igaz az utóbbiak csak nem háztartási fogyasztói körben.

[4] Léteznek PB gázzal működő hűtőszekrények.

[5] Az EU rendelet ebben a kategóriában csak villamosenergiával működő berendezésekre kérdez rá, de a valóságban ennél több változat lehetséges (pl. petróleum lámpa, pb-gázos fridzsider). Javaslatunk alapján ezt külön érdemes számba venni, azonban az ilyen típusú energiafogyasztásokat az EU jelentés készítése során az egyéb kategóriában kell feltüntetni.

használati melegvíz felhasználásra, az éves fogyasztás fennmaradó része a fűtési csoportba tartozik. Egyedi mérés esetében a konkrét felhasználás ismert.

Nappali mérőre kapcsolt elektromos fűtési rendszer minimális esetben fordulhat elő. Ebben az esetben csak számítással lehet a fűtési mennyiséget megállapítani. A téli és nyári fogyasztás különbségéből lehet kiindulni a becsléskor.

Ha a háztartásban klímát is használnak, akkor vagy a készülék névleges teljesítményét lehet felhasználni a becsléshez, vagy (amennyiben a felmérésben résztvevő személy nem tudja azt konkrétan megmondani) az átlagos háztartási klímakészülékek teljesítményét kell alapul venni. Egyedi mérés esetén konkrét fogyasztásmennyiség áll rendelkezésre.

Egyéb felhasználás kategória szinte csak kertes házaknál jöhet szóba. Fűnyírás, egyéb kisgépek, kerti szivattyúk fogyasztása becsléssel állapítható meg. Egyedi mérés esetén célszerű a konnektoros egyedi mérőeszközt alkalmazni, hiszen jellemzően egy adott helyen történik a készülék csatlakoztatása (melléképület, garázs, terasz kültéri csatlakozó aljzatába).

A fenti csoportokra eső fogyasztásmennyiség megállapítása esetén az összes felhasználás fennmaradó része az utolsó, világítás és elektromos berendezések kategóriába kerül.

Fontos kiemelni, hogy a háztartások fogyasztásának egyes becslések szerint 40-60%-át teszik ki az úgynevezett fehéráruk, azaz a hűtő- és fagyasztógépek, mosó- és mosogatógépek. Ezeknek a berendezéseknek a fogyasztása azonban a világítás és elektromos berendezések kategóriába került minden más, kisebb, vagy akár elhanyagolható fogyasztású eszközökkel együtt. Az energiahatékonyságra ösztönzés, a fogyasztói tudatosság növelése érdekében azonban éppen ezeknek a készülékeknek a fogyasztását a legfontosabb részleteiben megismerni, mert ezekkel a készülékekkel lehet a legnagyobb megtakarítást elérni. Ez megerősíti, hogy olyan megoldást kell alkalmazni, mely megfelelő pontossággal szolgáltat részletes adatokat a kategórián belül. A statisztikai jelentésen túlmutat annak jelentősége, hogy az így nyert információk milyen további kommunikációs, készülékgyártási és forgalmazási fejlesztéseket eredményezhetnek.

Abban az esetben, ha a felmérésben szereplő lakás olyan társasházban található, ahol a lépcsőház világítás, lift üzemeltetéséhez használt energiát a közös költség részeként fizetik meg a lakók, akkor a közös képviselő bevonásával kell megállapítani azt az energia mennyiséget és annak ellenértékét, ami az adott lakás közös költségébe beépítésre került. Természetesen ennek csak akkor van jelentősége, ha A háztartás fogalom-meghatározás értelmezése fejezetben említett tisztázó kérdésre kapott válasz szerint ezt a mennyiséget a háztartáshoz kell sorolni.

Földgáz

A legegyszerűbb az az eset, amikor a felmérésben szereplő lakásban csak földgáz üzemű tűzhely van, és az elszámolás mérés nélküli, úgynevezett tűzhely átalány szerint történik.

Ebben az esetben a 28/2009. (VI. 25.) KHEM rendelet 6. mellékletében szereplő táblázat alapján határozandó meg a lakás fogyasztása a tűzhely típusa és a lakás nagysága alapján.

Amennyiben a földgáz üzemű tűzhely mellett csak használati melegvíz előállítás vagy csak fűtési célú földgázfelhasználás van, akkor a mért mennyiségből a mérő nélküli tűzhely átalány mennyiséget lehet a főzési célra elkülöníteni, a maradék a másik fogyasztási csoportba kerül.

Ha az adott lakásban mindhárom célú földgázfelhasználás megtalálható, akkor a nyári időszak fogyasztását külön regisztrálni kell. Ezt ki lehet vetíteni egész évre, és ebből a fenti módszer szerint a főzési és melegvíz előállítási célú felhasználás elhatárolható. A maradék mennyiség pedig a fűtés csoportba kerül.

Természetesen a főzésre felhasznált mennyiség megállapításakor a felmérésben résztvevő család nagysága, szokásai korrigálhatják a rendeleti mennyiséget, így erre +/- korrekciós algoritmust kell kidolgozni.

Abban az esetben, ha a felmérésben szereplő lakás olyan társasházban található, ahol földgáz üzemű központi kazán biztosítja a fűtési célú felhasználást, akkor a társasház teljes fogyasztását kell alapul venni, és a társasház belső elszámolási szabálya szerint az adott háztartásra eső mennyiséget kell figyelembe venni. Ha használati melegvíz előállítás is ezzel a központi módszerrel történik, akkor szintén a társasház elszámolási szabályai alapján lehet a kategóriába eső fogyasztást meghatározni.

Távhő

A távhőszolgáltatás egyszerű esetben csak a fűtési célú ellátást takarja. Ekkor az éves fogyasztás tisztán a fűtés kategóriába kerül.

Amennyiben a fűtés mellett a használati melegvizet is a távhőszolgáltató biztosítja, két további lehetőség van. Ha a használati melegvíz előállítására használt hőmennyiséget a szolgáltató külön méri és számlázza, vagy legalább külön számlázza (képlet alapján), akkor a két kategóriába tartozó fogyasztás egyértelműen meghatározható. Amennyiben a használati melegvíz melegítésére használt hőt a szolgáltató nem méri külön, akkor a vízmennyiség alapján algoritmussal lehet a melegítésre fordított hőmennyiséget elkülöníteni a fűtési célú hőmennyiségtől.

Fa

A fűtési célú felhasználás a legjellemzőbb, így az esetek döntő többségében a felhasznált éves tüzelőmennyiség alapján a fűtési kategória fogyasztása meghatározható.

Algoritmust kell azonban kidolgozni abban az esetben, ha a tűzifát főzésre is használják, esetleg a használati melegvíz előállítására a hagyományos fatüzelésű fürdőszobai kályhát. A felmérésben résztvevő által megadott tűzifa mennyiség alapján lehet a szétosztást elvégezni. A földgáznál leírt logika szerint a nyári (fűtési szezonon kívüli) tűzifa felhasználást lehet itt is

alkalmazni a teljes éves főzési, használati melegvíz előállítási kategóriában, és a különbözet a fűtési cél.

Szén

Ide sorolható minden szilárd fosszilis tüzelőanyag.

Ebben az esetben is a fűtési célú felhasználás a legjellemzőbb, így az esetek döntő többségében a felhasznált éves tüzelőmennyiség alapján a fűtési kategória fogyasztása meghatározható.

Algoritmust kell azonban kidolgozni abban az esetben, ha a szenet esetleg főzésre is használják, vagy a használati melegvíz előállítására a hagyományos fürdőszobai kályhát. A felmérésben résztvevő által megadott tüzelőanyag mennyiség alapján lehet a szétosztást elvégezni. A földgáznál leírt logika szerint a nyári (fűtési szezonon kívüli) szén felhasználást lehet itt is alkalmazni a teljes éves főzési, használati melegvíz előállítási kategóriában, és a különbözet a fűtési cél.

PB-gáz

PB-gáz 3 különböző módon vehető igénybe:

- palackos
- tartályos
- vezetékes.

Az egyes módok eltérő módszertant igényelnek.

1. Amennyiben palackos gáz az energiaforrás, akkor a felmérés időszakában végzett palackcserék alapján lehet becsléssel megállapítani a felhasznált energiamennyiséget. Mivel egy palackot jellemzően egy készülékhez használnak, így a különböző célú felhasználás mennyisége is az egyes kategóriákban meghatározható.
2. Tartályos PB-gáz esetén az értékesített energiahordozót tonnában mérik, cseppfolyós állapotban kerül a tartályba. A tartályon szintjelző található csak, mely alapján a fogyasztó megrendeli az utántöltést. Tapasztalatok szerint a felhasználási helyek maximum 10%-nál fordul elő, hogy a belső gázrendszer belépési pontján gázmérőt szereltet fel a fogyasztó, mellyel m^3-ben tudja a már gáznemű PG-gáz felhasználását nyomon követni. Ez utóbbi esetben a felhasznált energia egyes kategóriákba sorolása a Földgáznál leírtakkal azonos módon, a beépített készülékek, vagyis a felhasználás célja alapján lehetséges. Mivel nagyobb felhasználás esetén telepítettek tartályos PG-gázt, így a fűtés és használati melegvíz előállítás, valamint ezek mellett opcionálisan főzés célú felhasználás a jellemző. Amennyiben nincs mennyiségmérő, akkor a felmérés indulásakor regisztrálni kell a tartály szintjelzőjének állását, a felmérés időszakában megvalósult utántöltések során vásárolt mennyisége(ke)t, valamint a

felmérés végén a szintjelző állását. Ezen adatok alapján határozható meg a folyékony állapotú PB-gáz felhasználás tonnában vagy kilogrammban. Ezt követően számolható az energiamennyiség a fűtőérték felhasználásával. A fogyasztási kategóriákba sorolás az előzővel azonosan, azaz a Földgáznál leírtak szerint történhet.

3. Vezetékes PB-gáz esetén csak annyi az eltérés, hogy PB-gáz érkezik az ingatlanhoz az elosztói vezetéken földgáz helyett, de a mérés és a felhasználás jellege, a készülékek sokfélesége semmiben nem különbözik a földgáztól, így az ott leírtakat kell alkalmazni.

Megújuló

A megújuló energiaforrások esetében meg kell különböztetni a csak kollektoros rendszereket, melyek a fűtés és a használati melegvíz előállítását szolgálják. Mivel jellemzően rásegítő szerepet töltenek be ezek az eszközök, az ilyen fogyasztási helyek esetében a ténylegesen regisztrált energia felhasználást ki kell egészíteni egy algoritmus segítségével, mely a beépített rendszer jellemzői, kapacitása, valamint a hasonló szerkezetű, nagyságú háztartásokra jellemző adatokat használja fel.

Amennyiben villamos energiát termel, akkor annak természete alapján a felhasználás minden csoportban lehetséges. Ennél az energiaforrásnál külön probléma a vételezett és a termelt energia mennyiségének kezelése. Az elosztó által biztosított úgynevezett ad-vesz mérés megkülönbözteti ugyan a vételezett és a hálózatba visszatáplált energia mennyiségét, de a tényleges termelés nagysága bizonyos inverter típusok alkalmazásánál nem meghatározható. Azaz nem tudjuk, mekkora a visszatápláláson felüli, a termeléssel egyidejűleg saját belső rendszerben felhasznált energiamennyiség. Ilyen fogyasztási hely esetében a vételezett mennyiséget ki kell egészíteni egy algoritmus segítségével, mely a beépített rendszer névleges teljesítménye, a telepítéskor számolt várható termelési mennyiség és a hasonló szerkezetű, nagyságú háztartásokra jellemző adatokat használja fel.

A korszerűbb inverterek tudják mérni és halmozni a termelt villamos energia mennyiségét. Ilyen esetben a felmérés kezdetekor fel kell jegyezni az inverter által mutatott adatot, majd a felmérés végén szintén rögzíteni kell. A különbözet a megtermelt villamos energia, melyből a hálózatba visszatáplált mennyiséget levonva a háztartásban termelt és fel is használt mennyiséget kapjuk meg. Ennek a mennyiségnek és az elosztói mérés szerinti vételezés mennyiségének összegzése után kapott fogyasztás kategóriákba sorolása a Villamos energiánál leírtak szerint történhet.

A hőszivattyús rendszerek esetében, mivel jellemzően télen fűtésre, nyáron hűtésre is felhasználják, az ilyen célú villamos energia mennyiség a kéttarifás mérő miatt külön rendelkezésre áll, azonban a felmérésben résztvevő fogyasztó feladata, hogy a rendszer átállításakor (fűtés vagy hűtés) jegyezze fel a mérőállást. Így a mennyiség a fogyasztás csoporthoz egyértelműen hozzárendelhető.

Megújuló energiaforrások között említhetjük meg a különböző, nem hagyományos (szén, fa) tüzelőanyagokat is. Ilyen például a biogáz, pellet, stb. Ezek esetében az egyedi megoldás függvénye a fogyasztási kategóriába sorolás. Döntő mennyiségben fűtési célú a felhasználás, de a használati melegvíz előállítás sem kizárható, sőt biogáz esetén a főzés is szóba jöhet. A kategóriák közötti megosztás a Fa illetve Szén energiaforrásoknál leírthoz hasonlóan itt is a Földgáznál alkalmazható eljárás alapján történik. A nyári (fűtési szezonon kívüli) tüzelőanyag felhasználást kell itt is rögzíteni, azt kivetíteni a teljes éves főzési és/vagy használati melegvíz előállítási kategória fogyasztásaként, és a különbözet a fűtési célú felhasználás mennyisége.

Egyéb

Ide azokat az energiaforrásokat soroltuk, amelyek elenyésző számosságban fordulhatnak elő, illetve olyan speciális, egyedi megoldások, melyek az előző kategóriák egyikébe sem sorolhatók egyértelműen.

Az egyik ilyen a fűtőolaj, ami kiegészítő fűtésként előfordulhat egy háztartásban (hétvégi ház, nyaraló esetében).

Ide sorolható például az a speciális eset, amikor a háztartás nincs vezetékes energetikai rendszerre kapcsolva, és például saját aggregátorral látja el a háztartás villamos energia igényét. Ebben az esetben a felhasználási kategóriák azonosíthatók, de az elsődleges energiaforrás gázolaj vagy benzin.

Amennyiben ilyen háztartás kerül felmérésre, akkor egyedileg kell végezni az energia felhasználás megállapítását, és csoportosítását.

Az ilyen egyedi állapotokat szintén a kérdezőbiztosnak kell feltárnia.

Nemzetközi tapasztalatok és a felmérés technikai megvalósítása

Alapvetően két felmérési technika jöhet szóba. Az egyik az eddigi gyakorlatnak megfelelően kapcsolódik a KSH Háztartásstatisztikai adatfelvételéhez, az aktuális éves felmérés részét képezheti egy energiafelhasználás felmérést célzó külön kérdőív, míg a háttérváltozók a HKÉF-ből származnak. Ennek megvalósításáról egy korábbi fejezetben írtunk, illetve excel fájlban csatoljuk a kérdőív tervezetét. Ehhez a felméréshez mindenképpen csatlakozhat egy modellezési fázis, amit alább részletesebben is kifejtünk.

A másik módszer a villamos energia felhasználás részletes mérésén alapszik. Természetesen a fogyasztási adatok mögötti egyéb jellemzők (demográfiai, társadalmi, jövedelmi tényezők) továbbra is a hagyományos kérdőíves technikával mérhetők fel. A mérési eredményekkel együtt így egy részletes statisztikai eredményhalmaz jön létre.

Mielőtt a konkrét technikát ismertetnénk, érdemes nemzetközi kitekintést tenni. A nemzetközi kitekintés az Eurostat Manual (2013) alapján készült.

Az EU 27 országaiban a lakossági energiafelhasználás aránya átlagosan 26,7% az összes végső energiafelhasználáson belül (2010). Az arány az elmúlt 20 évben nőtt, 1990-ben 25,4% volt, azaz a lakossági energiafelhasználás nagyobb mértékben növekedett, mint az egyéb felhasználás (míg a lakossági 20 év alatt 12,5, az egyéb szektorok végső energiafelhasználásának mennyisége 5,3%-kal növekedett).

Alapvetően négyféle módszer ismeretes a lakossági energiafelhasználás mennyiségének becslésére.

- Mintavételes felmérések (ezen belül lakossági és üzleti jellegűek)
- Adminisztratív adatbázisok használata (elsősorban a villamosenergia, gáz és távhőszolgáltatók fogyasztási adatai)
- Konkrét mérések (ezen belül a leggyakoribb a villamosenergia okosmérős vagy egyéb jellegű mérése)
- Modellezési munkák

Mintavételes üzleti felmérések

A felmérések elsősorban a lakosság energetikai jellegű felszerelésének kínálati oldalát térképezheti fel. Milyen mennyiségben, teljesítménnyel, szerkezetben adtak el energetikai eszközöket, illetve a szolgáltatások oldaláról (karbantartások, felújítások) is adhat információt az energiafelhasználás szerkezetéről. Az üzleti jellegű felmérések hasznos kiegészítő információt jelenthetnek, erre vonatkozó döntés esetén a felmérések lebonyolíthatók.

Mintavételes lakossági felmérések

Ez a leginkább ismert, elterjedt felmérési mód. A háztartások energiafelhasználásáról célzottan, direkt módon, viszonylag teljes képet ad. A lakossági felmérések a megfigyeltek körének számosságából eredően mintavételen alapuló felmérések. Míg az üzleti felmérések esetében elképzelhető cenzus (pl. egy-egy területen bizonyos eszközök forgalmazóinak teljeskörű megfigyelése), addig lakossági esetben statisztikai célú felmérés csak mintavételes módon reális. Magyarországon (is) a lakossági energiafelmérés a Háztartásstatisztika keretében képzelhető el (és a legutóbbi felmérés is így került lebonyolításra), ezért nem foglalkozunk egyéb, független felmérésekkel. A KSH Háztartásstatisztikája megfelel az EU előírásainak, elérhetőek a részletes dokumentációi (céljáról, felépítéséről, mintavételi módjáról, illetve – legkevésbé – pontosságáról), ezért nem foglalkozunk leírásával, csak egyetlen szempontot emelünk ki.

Ami mindenképpen a HKF keretében történő lekérdezés mellett szól, hogy az adatok tágabb kontextusban elemezhetők és ellenőrizhetők, ezért az EU is javasolja az alábbi adatkörökkel való összekapcsolást:

- A lakás, házviszonyokra vonatkozó jellemzők, ezen belül a tulajdonviszonyok, az épület jellege, életkora, állapota, szigeteltsége, a fűtött terület, méret.
- A háztartás társadalmi-gazdasági jellemzői, úgymint a háztartás taglétszáma, jövedelemi viszonyai.

Kérdőíves felmérés esetén egy kimondottan energia felhasználás felmérésére szerkesztett kérdőívet is ki kell töltenie a kérdezőbiztosnak a felmérésbe bevont fogyasztó segítségével. Ezt a kérdőívet (vagy egy részét) a felmérési időszak elején, közepén és az időszak végén is tölteni kell. Ekkor az adott állapotnak megfelelő értékeket, jellemzőket lehet rögzíteni, például a fogyasztásmérők állását, vagy a háztartásban éppen akkor fellelhető tüzelőanyag mennyiségét.

A kérdőív részletezettsége, illetve a rögzítendő információmennyiség függ attól, hogy milyen az adott háztartás energiaellátottsága, milyen készülékeket használnak. Minél nagyobb egy háztartás, minél többféle energiaforrást használnak, annál bonyolultabb a felmérés (lásd A fogyasztás kategóriák megkülönböztetésének problémái, javasolt módszer fejezetben leírtakat). Az energiaforrásokat tekintve a villamos energia és azon megújuló energiaforrások esetén, melyek a háztartásban villamos energiát állítanak elő (pl. napelemes rendszer), a legszerteágazóbb a felhasználás. A többi energiaforrás esetében a gyakorlatban jellemzően maximum 3 különböző kategória lehet érintett: fűtés, használati melegvíz előállítás és főzés. A szezonális jellegű használat miatt ezek felméréséhez véleményünk szerint elengedhetetlen a mérőállások rögzítése. Ez a felmérés indulásakor, befejezésekor, valamint a fűtés leállítása illetve indítása idején feltétlenül fontos. Ezen túlmenően csak az évközi változásokat kell

regisztrálni (mint például a szilárd tüzelőanyag, PB-gáz beszerzése), amennyiben ilyen alkalmazásra kerül.

Adminisztratív adatforrások

Mint az elnevezés is mutatja, ezek olyan adatbázisokat jelentenek, amelyek elsősorban nem statisztikai célra készülnek. Az adminisztratív adatok sokszor valamilyen teljeskörű sokasági lista (regiszter) szerint állnak rendelkezésre. Ez lehet a népességnyilvántartás (bár Magyarországon ennek nincs relevanciája, tekintettel az abban található nagyon kevés – és jogilag szabályozott információkörre), épületregiszterek (Magyarországon jelenleg ez sem tűnik elérhető adatforrásnak), illetve leginkább a szolgáltatók energiafogyasztásra vonatkozó adatai. Magyarországon (is) a lakossági fogyasztás esetében a villamosenergia, vezetékes gáz, vezetékes PB gáz, távhő esetében a szolgáltatók üzleti, elszámolási, számlázási célból adminisztratív, teljeskörű adatgyűjtést folytatnak. Alapvetően a magyar statisztikai rendszer makroszinten a lakossági villamosenergia és gázfogyasztás mennyiségét ebből az adatforrásból veszi.

Az mindenképpen vizsgálandó, hogy egy háztartási kérdőíves energiafogyasztási felmérés becslései mennyiben felelnek meg az országos összes fogyasztásnak, azaz mekkora a lefedettsége a felméréseknek. (Ebből a szempontból 2012-re vizsgáltuk a Háztartásstatisztika lefedettségét egy előző tanulmányunkban, és az ezen a két területen megfelelő eredményt mutatott.) Más szempontú felhasználás is elképzelhető, de ennek természetesen vannak technikai és jogi korlátai. Csak illusztrációképpen említjük, hogy a mintegy 4 millió háztartással szemben a szolgáltatók több, mint 5 millió villamosenergia fogyasztót tartanak számon lakossági körben, mert más a háztartás és a fogyasztási hely meghatározása.

Az adminisztratív adatforrások felhasználása a skandináv országokban, Hollandiában, Szlovéniában és az Egyesült Királyságban is élő gyakorlat. Magyar alkalmazásai további kiterjedt kutatásokat igényelnek, ehhez azonban szükséges a szolgáltatókkal való szoros együttműködés.

Modellezés

A modellezés legfőbb indítéka, hogy a lakossági energiafelhasználás egy viszonylag komplex terület, aminek minden dimenzióját, szükséges elemét az együttműködésre egyébként készen álló megkérdezett sem tudja feltétlenül helyesen megítélni.

A modellezés adhatja a teljes lakossági energia felmérés keretét, vagy lehet kiegészítő része annak.

- Amennyiben a lakossági energia felmérés alapvetően modellalapú, akkor ennek alapja egy komplex lakossági energiafelhasználási modell, és az egyes (eddigiekben felsorolt

felmérések eredményei, és esetleges egyéb adatok) ebbe a modellbe kerülnek bele inputként.

- A másik gyakori felhasználás, hogy a modellezés a lakossági felmérés kiegészítő része, azokra a területekre koncentrál, amikre a felmérés direkt módon nem ad választ. Ennek két tipikus területe lehet a) az egyes energiafajták felhasználása hogyan oszlik meg az egyes felhasználási területek között b) ha egy célra több energiafajtát használnak, ezeknek milyen a megoszlása az adott területen.

Más területeken is szükség lehet egyszerűbb vagy bonyolultabb modellezésre. (A modellezés több esetben némileg fellengzős elnevezése is lehet egyszerűbb hüvelykujj szabályok, szétosztási algoritmusok használatának, ez a rendelkezésre álló adatok minősége, köre, illetve a modellezésbe fektetett idő, energia és pénz függvényeként alakulhat.) Ilyen területek lehetnek:

a) a felmérés időhorizontja és a naptári év közötti konverzió

b) nem megfigyelhető energiaforrások alapján történő felhasználás becslése pl. napenergia

c) nagyon különböző minőségű energiahordozók közös mértékegységen történő összegzése, tipikusan a fa

d) az adatok összhangjának megteremtése.

A modellezés konkrét esetei a felhasználás céljától, a rendelkezésre álló adatoktól (inputok), a modellezésbe fektetett energia, anyagiak mennyiségétől erősen függhetnek. Itt két területet említünk röviden, amit a magyar gyakorlatban mindenképpen érdemes figyelembe venni.

A modellezés egyik leggyakoribb területe az energia felhasználásából eredő hőmérsékletfüggés bemutatása és a hőmérséklettel korrigált fogyasztás jellemzése. Miután az EU a továbbiakban éves lakossági energia felhasználás közlését írja elő, a lakossági energiafogyasztás egységes, statisztikai célú hőmérsékletkorrekciójának kialakítása szükséges. Ennek módszertana viszonylag kialakult, a hőfok, hőfokhíd segítségével történő direkt korrekció, esetleg regressziós technikákkal közvetett kiigazítás. Európában az egyes országok (hőmérsékleti viszonyaiknak megfelelően) más és más hőmérsékletküszöböt használhatnak. Ennek a munkának a keretében ki kell alakítani a magyar viszonyoknak megfelelő küszöböket, és ennek megfelelően lehet hőmérsékletkorrigált adatokat előállítani. Természetesen ilyen számítások számos alkalommal készültek a Hivatalban is, a lényeg egy statisztika célú, korrekten kialakított, publikált módszertan működtetése. Ehhez szükséges egy egyszeri számítás, amely a lakossági energia felhasználást (és annak legfontosabb részterületeit, a villamos energia, gáz és egyéb felhasználást) az elmúlt 25 évben a hőmérséklettel magyarázza, megvizsgálja, hogy milyen alsó és felső hőfokok esetében kapunk optimális eredményt, és kialakítja az évente beérkező új adatok befogadására képes hőmérsékletkorrekciós

algoritmust. Ehhez szükséges a lakossági energiafelhasználás ilyen módon megbontott hosszú távú éves idősora, valamint a napi középhőmérsékletek ezekre az évekre.

A másik modellezési terület a háztartási energia felmérésre és más adatokra épülve egy olyan mátrix összeállítása évente, amelyik a felhasználás típusa és az energiahordozók szerinti kétdimenziós megoszlást konzisztens módon képes előállítani.

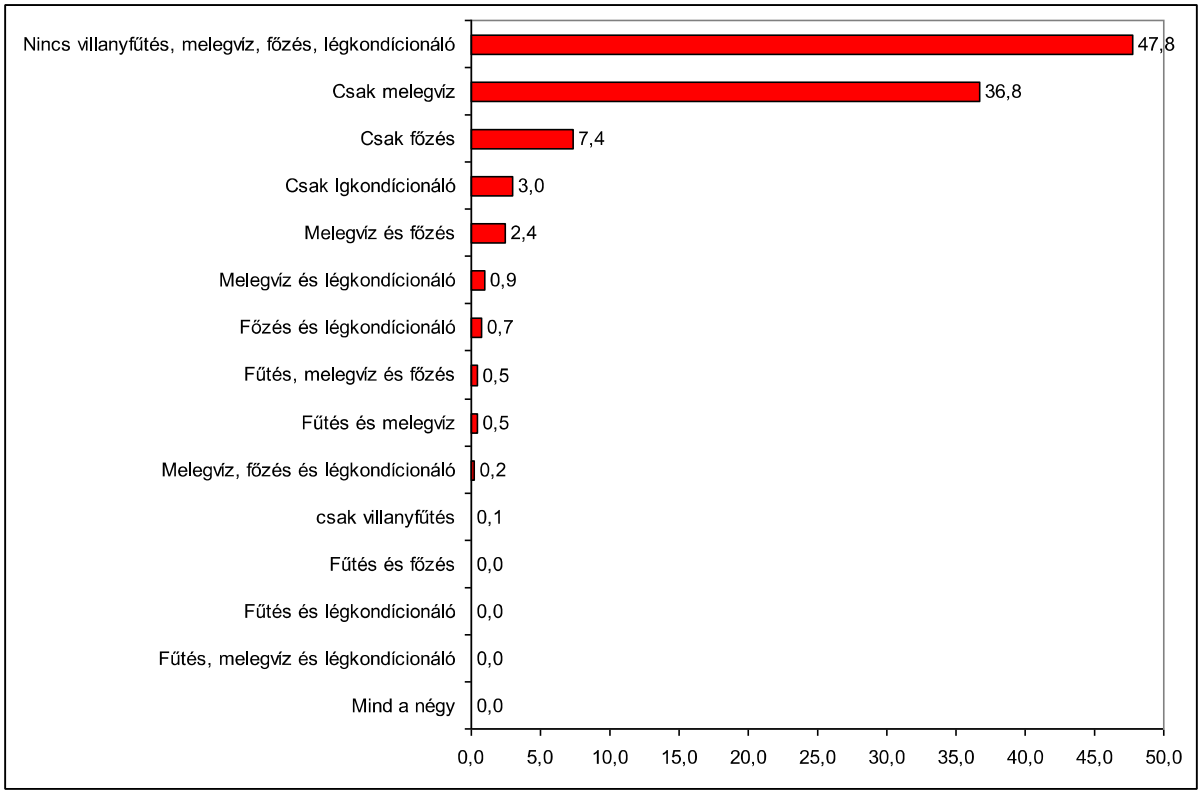
A lakossági kérdőívben nem lehet az egyes energiahordozók szerinti felhasználási területekre részletesen rákérdezni, mert az erre vonatkozó információkat a kérdezettek nem ismerhetik. Természetesen segíthet ebben a mérési rendszer, de ez csak a villamos energia felhasználás szerinti bontását támasztja alá. A kérdőív tervezetben, ahol lehetett beépítettünk erre vonatkozó kérdéseket, elsősorban az egyes felhasználási területekre vonatkozó részletező kérdéseket, illetve a téli-nyári bontásra vonatkozó mérőállásokra vonatkozó kérdést.

Mindezen információk rendelkezésre állása után kerülhet sor egy modellezési munkára. A modellezés részleteinek kialakítása nem ennek a tanulmánynak a feladata, de néhány elemét kiemeljük:

A modell kiinduló pontja, hogy adott a lakosság energiahordozók szerint megbontott felhasználása az adott évre. Ennek végösszegeit ahol lehet validálni kell egyéb információk alapján (Itt lehet használni a szolgáltatók összesített adatait.)

A kérdőív erre vonatkozó kérdései, illetve kiegészítő információk alapján becsüljük energiahordozónként a felhasználás szerinti megoszlásokat. Ennek technikája a modellezés folyamatában alakulhat. Itt figyelembe kell venni a fűtési szezont, az egyes fogyasztási típusok szerinti szegmentálást, az ennek megfelelő energia felhasználási utakat, a maradékelveket (amelyekről részletesen írtunk tanulmányunkban). A modellezés során mindenképpen használni kell az energiafelhasználás egyedi szintű adatbázisát, az arra épülő ökonometriai, illetve sokváltozós szegmentálási modellek segítségével lehet pontosítani az előre megfogalmazott fogyasztói típusokat és azok energiafelhasználásának mennyiségét és szerkezetét. Illusztrációképpen (és a mérőeszközök felszerelésének megalapozásaként) közöljük a 2012-es Háztartásstatisztika alapján készült számításunkat arra vonatkozóan, hogy a magyar háztartások milyen arányban használják - nem használják a villamos energiát bizonyos célokra.

2. ÁBRA: A MAGYAR HÁZTARTÁSOK MILYEN ARÁNYBAN (%) HASZNÁLJÁK-NEM HASZNÁLJÁK A VILLAMOSENERGIÁT FŰTÉSRE, FŰTÉSRE, MELEGVÍZ ELŐÁLLÍTÁSRA, FŐZÉSRE



Forrás: Saját számítás 2012-es HKF alapján.

Mérés

A mérés az energiafelhasználás valamilyen mérőműszerrel történő megfigyelését jelenti akár az időbeli alakulás (real time), akár a fogyasztás szerkezetének jellemzése céljából. Jelenleg csak a villamosenergia esetében érhető el a gyakorlatban is alkalmazható megfelelő eszköz. A méréssel tanulmányunkban részletesen foglalkozunk, ezért itt nem térünk ki rá. Csak annyit jegyzünk meg ezen a helyen az EU kézikönyvben leírt megállapítások értékeléséhez, hogy a forrásanyagban megjelölt felmérésekkor használt egyedi mérési technológia még gyerekcipőben járt. A mérést olyan eszközökkel oldották meg, melyek a fogyasztókészülék elektromos csatlakozásához lett telepítve. Befolyásolta a megoldást, ha a készülék külön áramkörön működött a lakáson belül. Jellemzően 10 mérőt alkalmaztak a legnagyobb fogyasztású, vagy legjellemzőbb készülékek mérésére. Mint látni fogjuk, a mai technológia lehetővé teszi az egy központi helyen (mérő előtt vagy után) telepített eszköz alkalmazását, ami nem jár a fogyasztóra nézve hátrányos következményekkel. Ez egy olyan innovatív megoldás, mely módosítja az egyedi mérésre jellemző előnyöket és hátrányokat.

8. TÁBLÁZAT: AZ EGYES STATISZTIKAI MÓDSZEREK FŐ ELŐNYE ÉS HÁTRÁNYA

Módszer	Előnyök	Hátrányok
Üzleti jellegű felmérések	Az eredmények objektív módon jellemzik a háztartások ellátottságát. Kevés szereplőt kell felmérni (a lakossági felméréshez képest). Technikailag könnyen végrehajtható, ismételhető.	Csak bizonyos információkörre vonatkozik, mind az energiaforrások körében, mind egyes energiaforrásokon belül. Nehéz a háztartási energiafelhasználás kategóriáinak történő direkt megfeleltetés.
Lakossági felmérések	Átfogó információt nyújt az összes energiahordozó felhasználása tekintetében a magánháztartások körében. Nagy gyakorlattal rendelkeznek a tagországok, jó minőségű információk várhatóak. Felhasználhatók direkt módon és további modellezére is.	Erőforrás és időigényes, drága. Mintavételes technikából eredően van mintavételi hibája.
Adminisztratív adatbázisok	Létező adatbázisokra épít, költségtakarékos. Általában teljeskörű, nincs mintavételi hiba, illetve a nagyszámú megfigyelésből adódóan egész részletes elemzésekre is lehetőséget ad.	Harmadik féltől való fügés. Definíciós (felhasználás céljából eredő) különbségek miatt a statisztikai célú felhasználás nehézkes. Adatvédelmi problémák is felmerülhetnek.
Modellezés	Nem megfigyelt változók értékei becsülhetők. Energia és költségtakarékos, gyorsan szolgáltatja az eredményeket. Lehetőséget ad a felmérések eredményeinek beépítésére, más információkkal történő kombinálásra.	A felmérésekkel szemben rosszabb adatminőség. Önmagában nem használható technika, szükségesek hozzá input adatok, azaz kiegészítő módszerként működhet csak. Erősen függ az input adatok minőségétől és a használt modell megbízhatóságától.
Mérés	Az egyedi szereplőkről egész részletes információgyűjtés. A fogyasztás időbeli lefutásáról és szerkezetéről is képet ad, mégpedig megbízható módon.	A háztartások és a szolgáltatók fokozott együttműködése szükséges. Energia, idő és költségigényes módszer. Ebből eredően gyakran kicsi a mintaelemszám, ebben az esetben felmerülhet a reprezentativitás sérülése is.

Lakossági felmérés az EU27 összes országában készül(t). Adminisztratív adatbázisokat jelenleg 14 országban használnak erre a célra, mérési rendszerek 8 országban működnek. (A mérési rendszerek ebben az esetben a statisztikai célú felméréseket jelentik, okosmérések, vagy kezdeményezések szinte minden országban vannak, de nem más felméréssel kombinálva, energiastatisztika célra is alkalmazva.) Modellezési eredményekkel egészítik ki a felméréseket 13 országban. Az országok zömében több technikát kombinálnak. Összesen öt országban működik csak lakossági kérdőíves rendszer, de ezeken belül Franciaországban és Olaszországban (illetve egyes részeiken) már fejlett okosmérési rendszerek működnek. A magyar gyakorlathoz hasonlóan csak lakossági felmérésre támaszkodnak Szlovákiában és Litvániában. Azt is érdemes kiemelni, hogy mind a négy technikát csak az Egyesült Királyságban, Spanyolországban és Finnországban használják, de a többi ország legalább két vagy három fajta mérés eredményét kombinálja.

A lakossági, kérdőíves, mintára alapuló felmérések sem feltétlenül azt jelentik, hogy egy ilyen felmérés készül, általában több lakossági survey eredményét kombinálják. Magyarországon is feltétlenül a háztartásstatisztika részeként érdemes lekérdezni az energiafelhasználásra vonatkozó részletes kérdőívet. Egy országban átlagosan 2,6 felmérést készítenek, a legtöbb felmérés egy országban kilenc.

Egyedi mérőeszközök alkalmazása

Az egyedi mérőeszközök alkalmazása a villamos energia felmérését teszi sokkal pontosabbá, automatizálttá. Ennek lényege, hogy a statisztika szempontjából fontos készülékek fogyasztásának mérése egyedileg, vagy azonos készülék típusok esetén akár együttesen történik. Az alapvető rendezőelv a statisztikai jelentés fogyasztáskategóriái. Így a fűtés, hűtés, használati melegvíz előállítás, főzés, amelyek az adott háztartásban előfordulnak. Ha ezek a kategóriák azonosítottak és mértek, akkor a nagy halmaz fogyasztása, melybe a legtöbb háztartási fogyasztó készülék tartozik (hűtőszekrény, mosógép, tv, világítás, stb.), már számolható. A családi ház jellegű háztartásoknál az ’egyéb felhasználás’ is szerepet kap, melynek egyedi méréséről is gondoskodni kell.

Ahogy az előzőkben már említettük, az egyedi mérésnek különböző technikai megvalósítása lehetséges:

- egy központi egységgel lehetőség szerint a mérő közvetlen környezetében, vagy a háztartás belső elektromos rendszeréhez tartozó megszakító tábla közelében
- az egyes készülékek csatlakozásánál a csatlakozó aljzat és a készülék csatlakozó dugója közé helyezett egyedi mérőeszközzel.

Az utóbbi megoldás legnagyobb problémája, hogy a fogyasztóra van bízva, hogy az adott mérőeszközbe mindig csak a meghatározott fogyasztó készülék kerül csatlakoztatásra, vagy mást is csatlakoztat, ezzel torzítva a mérés eredményét, vagyis a statisztika megbízhatóságát.

Ezen kívül egyes esetekben nem is alkalmazható, például a vezérelt mérőre csatlakozó bojler és elektromos fűtés esetén, hiszen ezek a készülékek megszakítás nélkül közvetlenül vannak bekötve a mérőhöz.

Ezzel szemben a központi mérés megvalósítása nem igényel fogyasztói közreműködést a felmérés időszakában. Az eszköz az elosztói engedélyes közreműködésével kerül felszerelésre a fogyasztásmérőnél. A mérőt a fejlesztés során felkészítik egy adott fogyasztó készülék (készülékfajta) fogyasztásának felismerésére és mérésére annak mérhető jellemzői (áram, feszültség) alapján. Az adatok hozzávetőlegesen egy hónapos „tanulási" folyamat után rendelkezésre állnak. Erre az időre az eszköznek azért van szüksége, mert a fejlesztéskor megadott alapjellemzők mellett az adott háztartás konkrét fogyasztó készülékeinek működési jellemzői mérése alapján a szoftver maga alakítja ki (ismeri fel) az egyes készülékeket. Ezt követően egy folyamatos kommunikációs csatornán keresztül a gyűjtött adatok továbbításra kerülnek egy központi szerverre, ahol azok értékelhetők. Szükség esetén a szoftver ezen a kommunikációs csatornán keresztül újabb készülékek felismerésére is megtaníthatók, tehát nem kell az egyedi mérőeszközt a helyszínen lecserélni, sem a helyszínen beavatkozni.

Mérésre vonatkozó ajánlatok

A villamos energia részletes méréséhez szükséges eszközök szállítására és a nyert adatok értékelésére két hazai vállalkozással vettük fel a kapcsolatot. Mindkettő rendelkezik széleskörű tapasztalatokkal a villamos energia elosztás különböző területein, régóta szakmai kapcsolatban állnak az elosztói engedélyesekkel. Az egyik a Prolan csoport, azon belül konkrétan a Prolan Smart Energy Rendszerház Kft[6]. A másik a Remagine Technologies Zrt.

A részletes fogyasztásméréssel szemben alapvető követelmény volt, hogy:

- a megoldás a fogyasztónak lehetőleg ne járjon egyéb kényelmetlenséggel (vésés, egyéb belsőhálózati átalakítással)
- a szállított megoldás pontossága ne függjön a fogyasztó beavatkozásától.

Mindkét vállalkozás a feladat megismerése után 3000-es mintaelem-számra adott ajánlatot.

Remagine Technologies Zrt. ajánlata

Az ajánlat 3 megoldást tartalmaz:

1. Minden háztartási fogyasztóra végponti mérést alkalmaznak, azaz minden fogyasztót (készüléket) egy eszközzel mérnek. Egyfázisú fogyasztóra konnektorba dugható mérőberendezést (Socket), háromfázisú fogyasztóra pedig kalapsínre szerelhető, Power Analyzer típusú mérőberendezést telepítenének. Háztartásonként egy fix alapcsomagot készítenének, mely 35 db Socket, és 1 db Power Analyzer egységből állna. Az adatokat on-line hozzáférhetővé tennék vagy 3G modemmel, vagy a helyszínen (háztartásban) rendelkezésre álló internet kapcsolattal továbbítanák az adatokat a KSH-nak, vagy a Remagine szervereire.
2. Minden vizsgált háztartás villamos betáplálási pontjára az árammérő berendezés mellé kontrolált, plombált környezetbe telepítenének egy továbbfejlesztett Power Analyzer típusú eszközt, mely speciális diszaggregációs algoritmus használatával a háztartási fogyasztók ki- és bekapcsolási állapotait felismeri és elkülöníti, majd az igényelt hibahatáron belül (3-5%-os pontosság) megállapítja a különböző kategóriák fogyasztásai súlyát az összesített fogyasztási értékeken belül.
3. A kettő kombinációja. Ez elsősorban az 5. fogyasztási csoportban hordozhat többlet értéket, amikor akár marketing, akár szabályozás (MAVIR, elosztók), illetve virtuális erőmű programban való részvétel céljából fontos a részletesebb ismeret.

[6] A tanulmány írása folyamán az eszköz fejlesztésével foglalkozó Prolan Smart Energye Rendszerház üzleti szempontok alapján egy másik vállalkozáscsoport tulajdonába került, és ismét IPSOL Rendszerház Kft. néven működik tovább azonos szakembergárdával és az eszközhöz kötődő jogosultságokkal.

9. TÁBLÁZAT: REMAGINE TECHNOLOGIES ZRT. AJÁNLATA SZÁMSZERŰSÍTVE

	1. megoldás	2. megoldás
Eszköz igény / fogyasztási hely	250 850 Ft	105 000 Ft
1000 db-os minta	250 850 000 Ft	105 000 000 Ft
3000 db-os minta	752 550 000 Ft	315 000 000 Ft
Projekt menedzsment	6 000 000 Ft	6 000 000 Ft
Kommunikációs költség / fogyasztási hely/év	96 000 Ft	96 000 Ft
Fejlesztési költség	-	64 900 000 Ft
CE minősítés	-	3 000 000 Ft
Összesen / első év:		
1000 db esetén	352 850 000 Ft	274 900 000 Ft
3000 db esetén	1 046 550 000 Ft	676 900 000 Ft

Az 1. megoldás árainál az 1 fázisú készülékcsomaggal számoltunk. 3 fázisú fogyasztási helyek esetén magasabb végösszeget kapunk.

Az ajánlat 1. megoldása a csatlakozó aljzatok és a készülékek csatlakozó dugaszai közé illesztett eszközökkel számol. A korábban ismertetett problémák miatt ezt a megoldást csak az 'egyéb felhasználás' kategóriában látjuk használhatónak, így ezzel a továbbiakban nem számolunk.

Az ajánlat 2. megoldása az elvárásnak jobban megfelel. Azonban az ajánlat szerint falon kívüli doboz felhasználásával az árammérő mellett telepített, továbbfejlesztett eszközről van szó. Így a fogyasztónak az egyszerű mérőcseréhez hasonló szerelés mellett további zavartatással is jár az üzembe helyezés. Az ajánlat tartalmaz egy közel 65 milliós fejlesztési összeget is, ami 1000 darabos háztartási minta esetén a teljes összeg majd negyedét tenné ki. A megoldásra vonatkozóan az ajánlat nem tartalmaz korábbi, akár tesztelési eredményeket.

Prolan Smart Energy Rendszerház Kft. ajánlata

Az általuk javasolt eszköz az úgynevezett POCAN. Ennek a statisztikai felmérés elkészítése érdekében való alkalmazása, illetve továbbfejlesztése az ajánlatuk tartalma.

A jelenlegi műszaki megoldás egy háztartás teljes villamos energia fogyasztását méri egy fázison, és végez diszaggregációt. A diszaggregáció olyan folyamat a villamos energiában, amely során egy adott mérési pont után a hálózatra csatlakoztatott berendezés csoportokat egy eljárás segítségével fogyasztási csoportokra lebontja. A mérés során másodpercenként 20 ezer áram és feszültség jellemzőt regisztrál, és ezek alapján egy tanulási folyamat eredményeként tudja az egyes készülékeket azonosítani, és a fogyasztásukat elkülöníteni a többi készüléktől.

A teljes fogyasztásból jelenleg felismeri és szeparálja az alábbiakat:

- kompresszoros hűtőgépek (hűtő, fagyasztó, kombinált hűtő egyben vagy darabonként, de a hűtőszekrényt a fagyasztótól tisztán mérések alapján nem tudja megkülönböztetni)
- hőfokszabályzós (automatikusan ki- bekapcsoló) melegítőkészülékek
    - bojler
    - villanykályha, olajradiátor
    - hagyományos elektromos tűzhely (főzőlap és sütő együtt)
- mosógép
- mosogatógép
- stand-by (egyéb, folyamatosan bekapcsolt készülékek, pl. telefontöltő, set-top-box, router, stb., valamint a többi készülék stand-by állapotának fogyasztása egyben)
- egyéb, vegyes fogyasztók egyben.

Az adatokat a jelenlegi központjukba GSM/GPRS kommunikációval továbbítja az eszköz.

Adott fogyasztói csoport esetén (pl. kerti energia ellátás) koncentráltan dedikált mérés kialakítható. Ilyenkor a mérés egy kihelyezett érzékelővel (áram szenzor) megvalósítható. Ez gyakorlatilag a csatlakozó aljzat és csatlakozó dugó közé illesztett eszközt jelenti.

A következő készülékfajták szeparálása folyamatban van:

- mikrohullámú sütő
- indukciós tűzhely vagy főzőlap
- hagyományos klímaberendezés
- inverteres klímaberendezés
- szárítógép
- CRT TV
- plazma TV
- LCD és LED TV, stb.

A POCAN a megmért műszaki paramétereik alapján azonosítja a berendezés csoportokat. Néhány termékcsoport mérés alapú szétbontása nem megvalósítható, ezért fontos lépés lenne a beolvasott fogyasztás szeparálása adott paraméterek szerint, amely mint fejlesztés megoldható.

POCAN eszköz továbbfejlesztésével a fogyasztásmérés nem csak egy, hanem három fázison is megvalósítható egy készülékkel, ez ma három darab egyfázisú eszközzel valósulhat meg.

10. TÁBLÁZAT: PROLAN SMART ENERGY RENDSZERHÁZ KFT. AJÁNLATA SZÁMSZERŰSÍTVE

	EUR	**Ft** (314 FT/EUR)
1 fázisú POCAN / fogyasztási hely	120	
rendszerbe állítás	25	
Eszköz összesen / fogyasztási hely	**145**	**45 530**
1000 db-os minta	145 000	45 530 000
3000 db-os minta	435 000	136 590 000
Kommunikációs költség / fogyasztási hely / év	108	33 912
Központi adatgyűjtés / év	30 000	9 420 000
Havi támogatás, statisztika elő-feldolgozás / év	36 600	11 492 400
Összesen / első év		
1000 db esetén	**319 600**	**179 796 400**
3000 db esetén	**825 600**	**497 564 400**
Egyedi fejlesztési mérnöknap	550	172 700

Az ajánlat szerint abban az esetben, ha 3 fázisú POCAN szükséges, annak költsége 150 €. A külső felhasználás esetén javasolt áramszenzor alkalmazása, ami 27 € egységáron kalkulálható.

Az elosztói információk szerint a lakossági fogyasztási helyek mintegy 20%-ában van 3 fázis, így eszköz szinten az 1000 db-os minta esetén 6 000 €, azaz 1 884 000 Ft a várható többlet kiadás. A szükséges áramszenzor mennyiségét nehéz megbecsülni, a felmérés kezdetekor lehet pontosítani, hány olyan, felmérésben résztvevő háztartás van, ahol ennek alkalmazására szükség van. Az előzetes költségbecsléskor 30%-al számoltunk (lásd *Költségbecslés a felmérés lebonyolításához* fejezetet).

Az ajánlott eszköz már működőképes, az átlagos háztartások villamos energia fogyasztásának mintegy felét egyértelműen be tudja azonosítani, készülékhez rendelni. A készülékhez rendelt fogyasztás adatok további becslő algoritmusok alkalmazása nélkül a megfelelő statisztikai kategóriában összegezhetők. A statisztikai követelményekkel szemben a főzés (indukciós tűzhely) és a hűtés kategóriákban (klímák) nem teljes körű jelenleg a mérés, így az ezekre vonatkozó fejlesztéseket el kell végezni.

A készüléket úgy alakították ki, hogy a hagyományos fogyasztásmérő szerelési feltételeivel azonos a bekötése és a fizikai rögzítése, így azok helyére könnyen felszerelhető. A homloklapján pedig a szabványos elektronikus fogyasztásmérők felszereléséhez biztosítottak a feltételek, és az elosztói plombálás is teljes körűen biztosított. Ezáltal a felszerelés valóban nem okoz több zavartatást a fogyasztónál, mint egy normál mérőcsere.

Az ajánlatok értékelése, döntési javaslat

A központi eszközzel megvalósított egyedi mérésre vonatkozó két ajánlat költségében is eltérő, a Remagine Zrt. ajánlata 35%-kal drágább 1000 darabos mintán. A fogyasztási helyenkénti éves kommunikációs költség is komolyabb különbséget mutat a Remagine Zrt. hátrányára (2,8 szoros díj, 1000 db-os mintánál 62 millió Ft különbség).

Az ajánlat szakmai tartalmában már sokkal nagyobb a különbség. A Remagine Zrt. központi mérési eszköze egy meglévő eszközük továbbfejlesztett változata lenne. A fejlesztés időszükséglete befolyásolja a felmérés tényleges megkezdését. Korábbi, azonos környezetben végzett, a statisztikai felmérés pontosságát biztosító mérésekkel kapcsolatos eredményekről nem számoltak be.

Ezzel szemben a POCAN terméket ajánló Prolan Smart Energy Rendszerház Kft. szakemberei az előző tulajdonosi és üzleti integrációs formációban (ami azonos a jelenlegivel) Ipsol Rendszerház Kft. néven az MEE és ELMŰ-ÉMÁSZ-MÁSZ közös projektjében végeztek 2010-ben egyedi fogyasztásméréseket háztartásokban. 70 háztartási fogyasztási helyen az ÉMÁSZ területén kísérleti jelleggel végeztek méréseket. Ekkor még a csatlakozó aljzat és a készülék csatlakozó dugója közé illesztett eszközzel mértek. A teszt során a résztvevő felhasználók az Ipsol által biztosított web felületen ellenőrizhették saját fogyasztási adataikat az egyes mérési pontokra vonatkozóan. Az adatok Ipsolon belüli elemzése segítette a most ajánlott POCAN eszköz kifejlesztését. Ezt már csak a fejlesztők saját környezetükben tesztelték a háztartásaikban.

A POCAN egyszerűbb szerelhetősége és a már felmutatható mérési eredmények alapján az elfogyasztott villamos energiának a kérdőíves megoldásnál pontosabb fogyasztási kategóriákra bontása elvégzésére ezt az eszközt vizsgáljuk a továbbiakban.

Egyedi mérőeszközök telepítési feltételei, módja, adatvédelem

A háztartás nagysága, alkalmazott egyéb energiaforrások fajtái és a háztartáson belül használt készülékek variációi a fogyasztásnak a statisztikai elemzésben elvárt fogyasztás kategóriákra bontását jelentősen befolyásolják.

Amennyiben a háztartásban a villamos energia felhasználás csupán a ’világítás és elektromos berendezések’ kategóriába sorolandó, nincs szükség a fogyasztás tovább bontására, így ott az egyedi mérés sem szükséges a statisztika szempontjából.

Amennyiben a főbb fogyasztáskategóriák közül legalább kettő megkülönböztetése szükséges, az egyedi mérés alkalmazása javasolt.

A villamos-energiafogyasztás elemzésére alkalmas POCAN eszköz nagyon részletes adatokat gyűjt az adott háztartásról. Ugyanakkor az elosztói tevékenység egyik alapfeladatát biztosító

fogyasztásmérő berendezéshez kerül felszerelésre a POCAN, így a felszerelést, az adatok kezelését, esetleges cserét csak kellő körültekintés és dokumentálás mellett szabad elvégezni.

A felmérésben érintett szereplőkkel folytatott előzetes megbeszélések alapján a felszerelés és adatkezelés folyamatát, feltételrendszerét ismertetjük a következőkben.

A KSH kérdezőbiztosai a tervek szerint 2015. április-májusban végzik a felmérésben résztvevő háztartások felkeresését. Az általuk alkalmazott számítógépes rögzítést megvalósító programban egy kiegészítő algoritmus szükséges, mely az alapvető készülékek és energiafajta alapján azonnal jelzi a kérdezőbiztosnak, hogy a háztartás a már említett egyszerű fogyasztási struktúrájú, vagy nem. Ha igen, a kérdezőbiztos a normál módon folytatja a munkát. Amennyiben nem, a fogyasztónak át kell adnia egy felkérő levelet (célszerűen a Hivatal nevében készül), amiben a fogyasztó tájékoztatást kap arról, hogy a statisztikai felmérés részeként egy mérőeszköz kerül felszerelésre a villamos energia mérőhelyen. Ebben a levélben a fogyasztó hozzájárulását kell kérni ahhoz, hogy a fogyasztás részletes mérése elvégezhető legyen. Amennyiben a hozzájárulását aláírásával megerősíti, a kérdezőbiztosnak rögzítenie kell a hozzájárulás tényét, a villamos energia számláról a fogyasztási hely azonosítóját, a szerződött fogyasztó nevét és a fogyasztási hely címét. (Opcionálisan a mérőhely egészéről egy fényképet is lehetne készíteni, amit az adatokkal együtt adnának át az elosztónak. Ez kiszállás nélkül segítené annak eldöntését, hogy a mérőhely kialakítása esetleg nem teszi lehetővé a POCAN felszerelését, vagy csak nagyobb beavatkozással.)

A levélben tájékoztatni kell a fogyasztót az adatkezelés céljáról, annak módjáról, tartalmáról. A mért adatok eredményét hozzáférhetővé kell tenni a fogyasztó számára is, ezzel is ösztönözve a hozzájárulási szándékát.

A hozzájáruló nyilatkozat alapján a KSH-nak el kell készítenie egy táblázatot, melyet elektronikus módon kell eljuttatnia a háztartás helye szerint illetékes villamos energia elosztónak. A táblázatnak tartalmaznia kell egy azonosító sorszámot, melyet a KSH generál az egyes háztartások további azonosításához. Ezen kívül a számláról feljegyezett fogyasztási hely azonosítót, a szerződött fogyasztó nevét és fogyasztási hely címét. Szintén a kérdezőbiztosnak kell tisztáznia azt is, hogy a háztartásban van-e külső áramfelhasználás (kert, garázs, melléképület, stb.). A kérdőív kitöltésével azt is rögzíteni kell, hogy van-e vezérelt mérés a háztartásban (B tarifa a számlán), és ha van, akkor az csak a használati melegvíz előállítást méri vagy sem. Ezeket az információkat is át kell adni az elosztónak, mert ebben az esetben a szükséges eszközöket így kell kiszállítani a helyszínre.

A táblázat alapján az elosztói engedélyesek a saját nyilvántartásuk alapján megvizsgálják, hogy a fogyasztási helyen milyen típusú mérő van felszerelve, egy- vagy háromfázisú a csatlakozás.

A fenti előzetes információk alapján tudják a munkát szervezni. Előzetes becslés szerint a felszerelésre kijelölt fogyasztási helyek 95%-án megoldható a POCEN elhelyezése. A maradék 5% esetében vagy a merőhely kialakítása, állapota, vagy a kommunikáció lehetetlensége

(nincs, vagy csak nagy költséggel biztosítható a megfelelő térerő) miatt nem lehet felszerelni az eszközt.

Az elosztó munkatársa a POCAN felszerelésekor szükség szerint lecseréli a hagyományos mérőt elektronikus mérőre. A mérőt és a POCAN-t egybefüggően látja el a szolgáltatói záró pecséttel. A felszerelés befejezésekor az elosztó munkatársa fényképpel rögzíti a mérőállást, valamint telefonon értesíti az eszköz szállítóját, ahol beállítják a kommunikációt. Ezzel együtt megadja számára a KSH azonosítót, amivel a mérőeszköz azonosítóját az Ipsol összerendeli, és a későbbiekben csak ezt a két azonosítót használja. Ezt követően az elosztói engedélyesnek az eszközzel nincs teendője, a normál mérővel kapcsolatos feladatokon és annak leolvasásán kívül nincs sem feladata, sem a POCAN adataihoz való hozzáférése. Vagyis az elosztói engedélyes nem fér hozzá a vizsgált háztartás részletes fogyasztási adataihoz, a fogyasztási szokásokról nincs információja.

A felszerelés sikeressége esetén a KSH információt kap az Ipsol-tól. Az Ipsol, mivel a fizikai felszereléskor nincs jelen, csak a KSH által generált azonosítót ismeri, és a saját eszközének az azonosítóját, ami alapján a mérési adatokat gyűjti, elemzi. Adatvédelmi szempontból elvárás, hogy esetleges POCAN meghibásodás esetén az Ipsol olyan munkatársa menjen az elosztói engedélyes képviselőjével a helyszínre, akinek nincs hozzáférése a mérési adatokhoz. Ezzel biztosítható, hogy az Ipsol, bár a legrészletesebb fogyasztási adatokat és a fogyasztói szokásokat megismeri, de nincs tudomása arról, hogy az adott azonosító mögött tárolt, kezelt adatok melyik háztartáshoz tartoznak.

Az Ipsol biztosítja azt az internetes felületet, amin keresztül a fogyasztó a saját fogyasztási adataihoz hozzáférhet, azokat megtekintheti, lementheti, elemezheti. Természetesen csak egyedi felhasználó név és jelszó használatával. A fogyasztó neve és címe adatok nélküli regisztrációhoz szükséges feltételeket az Ipsol biztosítja. Célszerűen a POCAN felszerelésekor a fogyasztó rendelkezésére kell bocsátani a KSH egyedi azonosítót és a POCAN azonosítót. A kettő együtt biztosítja, hogy fogyasztó a bejelentkezéskor valóban csak a saját adatait látja.

Az ajánlat értelmében az Ipsol előzetes adatfeldolgozást, elemzést készít a részletes mérési adatokról, és azokat a KSH azonosítóval ellátva küldi meg a KSH-nak, akik a kérdőívek egyéb adatainak felhasználásával készítik el a szükséges elemzéseket, további adatfeldolgozásokat. Az eredményeket már csak az elvárásnak megfelelő csoportosításban és részletezettségben adja át a KSH a Hivatalnak. Így a Hivatal sem juthat olyan részletes információ birtokába, mely konkrét háztartás fogyasztási szokására, fogyasztási adataira enged következtetni.

A fenti adatkezeléssel biztosítható, hogy a folyamat szereplői közül egyedül a KSH rendelkezik minden azonosítóval és személyes adattal, amely alapján egy konkrét fogyasztó, annak háztartása minden felméréskor rögzített személyes adattal együtt hozzárendelhető a fogyasztási adatokhoz. A többi energiaforrás esetében ez a kérdőíves felméréskor is így

történik, a villamos energia esetében a többlet részletezettség nagyobb rálátást enged a háztartás életére, de a KSH-ra vonatkozó jogszabályok ezt lehetővé teszik.

Az egyedi mérés hosszú távú előnyei

A statisztikai felméréshez javasolt POCAN eszköz amellett, hogy a háztartási energia statisztika minden eddiginél pontosabb lesz, további előnyöket is biztosít.

A háztartások energiafogyasztásáról szóló statisztikai jelentést a jövőben évente kell elkészíteni, és leadni. A kérdőíves technika esetén a villamos energia fogyasztási adatok fogyasztási kategóriákra bontása valamilyen algoritmussal igen nagy feldolgozási időt és kapacitást igényel. A mérési eredmények a felmérési időszak alatt folyamatosan keletkeznek, az összesítés lényegesen egyszerűbb. Ha nem teljes körű az egyedi mérés, akkor a mérési adatok a kérdőívvel felmért háztartások adatinak pontosításához is jól használhatók, modellezés bemenő adatai lehetnek.

Az egyedi mérés készülékeket, készülék csoportokat tud megkülönböztetni. Ez elsősorban a ’világítás és elektromos berendezések’ kategóriába sorolt készülékekre vonatkozik. Ahogyan korábban már jeleztük, éppen ebben a kategóriában vannak azok a készülékek, amelyek a háztartások villamos energia fogyasztásának jelentős részét teszik ki. Amennyiben megfelelő információ áll rendelkezésre, ebben a kategóriában lehet az energia megtakarítás területén a legnagyobb eredményeket elérni.

A kötelező statisztikai jelentések elkészítése mellett a mérési adatok részletesebb feldolgozása egyéb következtetések levonását is lehetővé teszik. A háztartásra, a készülékparkra vonatkozó kérdések és a részletes, készülékenkénti fogyasztás adatok együttes elemzése (csak egy példát említve) lehetővé teszi annak részletesebb vizsgálatát, hogy a háztartások villamos energia fogyasztását mi befolyásolja jobban, a háztartás létszáma, összetétele, jövedelem viszonyai, vagy a készülékek kora, energiahatékonysági osztályba sorolása.

Néhány lehetséges terület a részletes fogyasztási adatok további felhasználására:

- energiahatékonysági kampány, mellyel a fogyasztók energia-tudatosságát lehet fokozni (megalapozott, méréseken alapuló, független forrásból származó, nem piaci alapú információ)
- amellett, hogy a fogyasztók energia kiadásai csökkennek a tudatosabb felhasználás eredményeként, az energiahatékonysági irányelv előírásainak teljesítésében is nagy szerepe lehet
- készülékgyártók kaphatnak valós (életszerű felhasználásból származó) információkat, melyekkel a kisebb fogyasztású készülékek fejlesztése, gyártása kerül előtérbe
- az elosztói engedélyesek, a rendszerirányító az éves felmérési adatokból számítható trendek alapján pontosabban tudják tervezni a hálózataik terhelését

- keresletoldali szabályozás jövőbeni kialakításakor a mérési adatok felhasználhatók (pl. milyen jellegű felhasználás a nap mely szakában jellemzőbb)
- fejlődhet az a fajta szolgáltatási tevékenység, mely a tényleges fogyasztási adatok alapján ad energiahatékonysági tanácsokat a fogyasztóknak (pl. melyik készüléket célszerűbb mielőbb lecserélni, melyiknél térül meg hamarabb a beruházás)
- fejlődhet az a fajta szolgáltatási tevékenység is, mely a fogyasztó készülékek karbantartását azok fogyasztási adatainak változásából következtetve időben végzik el, csökkentve ezzel a karbantartási költséget és az energia fogyasztást
- a részletes fogyasztási adatok, a felhasználás célja kereskedői ajánlatoknak is pontosabb alapjául szolgálhatnak a jövőben
- a javasolt eszköz az induktív és kapacitív terhelés nagyságára vonatkozó jellemzőket is megmutatja, melyek az elosztóknak fontosak, illetve az árszabályozás során használhatóak.

Az eszköz további fejlesztése egy esetleges hazai mérőgyártás újraindulásakor is előnyt jelenthet. Az okos mérők csak negyedórás adatokat gyűjtenek, amely önmagában nem elegendő információ ahhoz, hogy a fogyasztó valóban tudja befolyásolni a saját fogyasztását. Egy ilyen részletesebb elemzést biztosító eszköz mérővel integrálása és a kétirányú kommunikáció felhasználása széles körben elterjeszthetné a tudatos, a fogyasztást jobban figyelő fogyasztói magatartást. Ennek a mérőnek a terjedésével pedig a részletes adatok például az elosztói tervezésben még pontosabb alapinformációt biztosítanának.

A felmérés előzetes időterve

A kérdőíves felmérés lehetséges ütemtervét az alábbi táblázat mutatja: (

11. TÁBLÁZAT: A STATISZTIKAI LEKÉRDEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSÉNEK IDŐTERVE

Határidő	Feladat
2014. szeptember 15.	Tanulmány a háztartási energiafogyasztás lekérdezéséről, kérdőívtervezettel együtt.
2014. november 15.	Kérdőív 2. változat, mintavételi keret kialakítása (HKF részeként)
2014. december 31.	Próbalekérdezés, ez alapján a kérdőív módosítása, véglegesítése
2015. február 28.	Specifikáció, címkiválasztás, végrehajtási utasítás, minőségbiztosítás, betanítás.
2015. április 30.	Első lekérdezés, első leolvasás, a kérdőív tartós fogyasztási cikkekkel való ellátottságra vonatkozó kérdéseinek letöltése.
2015. szeptember 15.	Második leolvasás.
2016. április 30.	Harmadik leolvasás, a kérdőív maradék részének lekérdezése.
2016. május 31.	Adattisztítás, adatellenőrzés, imputálás, HKF egyéb változóival való összekapcsolás, teljeskörüsítés
2016. június 30.	Előzetes adatok átadása
2016. augusztus 31.	Modellezés első fázisa, hőmérséklettel korrigált adatok számítása, előzetes modell a felhasználás jellege szerinti bontásra.
2016. szeptember 30.	Végleges adatok átadása
2016. október 31.	Modellezés második fázisa, adatszolgáltatás, kiadvány elkészítése.

A tényleges ütemterv a KSH által elvégzett feladatok esetében további, a Hivatal és a KSH közötti megbeszélések alapján pontosítható, jobban kibontható.

Abban az esetben, ha mérés is történik a következő menetrendet javasoljuk:

12. TÁBLÁZAT: A MÉRÉS ELŐKÉSZÍTÉSÉNEK IDŐTERVE

Feladat	Felelős	Határidő
Döntés arról, hogy a villamos energia területén csak kérdőíves felmérés készül, vagy egyedi méréssel kombinált részletes felmérés.	MEKH	2014. november 30.
A szerelési eljárás, hibakezelés, kommunikáció kidolgozása, szükség esetén a POCAN szerelési kialakításának finomítása.	Ipsol, elosztói engedélyesek	2014. december 31.
A megfelelő együttműködési megállapodások, szerződések megkötése az érintett szereplők között.	MEKH, KSH, Ipsol, elosztói engedélyesek	2015. január 31.
A kérdezőbiztosok az indító kérdőíveket kitöltik a felmérésben résztvevő háztartásokban.	KSH	2015. május 31.
A hozzájáruló nyilatkozatok alapján a felmérésben résztvevő fogyasztási hely adatok átadása elektronikusan az elosztói engedélyeseknek.	KSH	2015. június 5.
A szükséges mennyiségű POCAN gyártása.	Ipsol	2015. június 20.
A POCAN eszközök felszerelése a kijelölt háztartásoknál.	Elosztói engedélyesek	2015. június 30. (legalább 95%)
A POCAN eszközök egyedi betanulási folyamata.	Ipsol	2015. július 31.
További eszközök felismerését biztosító algoritmusok fejlesztése.	Ipsol	Igény szerint
Mérési adatok előzetes feldolgozása, az adatok átadása a KSH-nak.	Ipsol	2015. augusztus 31-től havi gyakorisággal.
A mérési adatok fogyasztók részére elérhetővé tétele.	Ipsol	2015. augusztus 31.
A felmérés záró kérdőívének felvétele.	KSH	2016. május 31.
A minta rotációjának megfelelő kieső és újonnan bekerülő háztartások azonosítóinak megadása az elosztói engedélyesek részére.	KSH	2016. június 5.
A felmérésben összegyűjtött adatok átadása a szerződés szerinti formában és részletezettségben a KSH-nak	Ipsol	2016. május 31.
A minta rotációjának megfelelő kieső és újonnan bekerülő háztartásoknál a POCAN egységek leszerelése és átszerelése az új címekre.	Elosztói engedélyesek	2016. június 15.
A statisztikai elemzés elkészítése.	KSH, MEKH	2016. szeptember 30.

Az első évben a mérés a hiányzó készülékcsoportok felismerése miatti fejlesztés és a készülékek legyártása miatt reálisan csak 2015 második félévétől indulhat. A 2016. májusi

zárást tekintve 9 hónap mérési adatai állnak majd rendelkezésre. Ennek pontossága még elfogadható, a szezonális hatás nem befolyásolja az eredményt. Azonban ennél rövidebb idő mindenképpen gyengíti az eredmények megbízhatóságát.

Az elosztói oldalról a mérőeszközök cseréje két hét alatt elvégezhető hozzávetőlegesen 90% készültségi szinten. A maradék 10% esetében a tapasztalatok szerint a fogyasztók együttműködése, vagy a mérőhely tényleges kialakítása, állapota újabb kiszállást igényel, emiatt lehet 2-3 hetes csúszás, illetve kiderülhet, hogy nem felszerelhető az adott fogyasztási helyre a POCAN.

Ezekkel a tényezőkkel is számolva felhívjuk a figyelmet, hogy **a lebonyolítással kapcsolatos döntést még 2014 novemberében meg kell hozni, hogy az előzetes munkálatok mielőbb megkezdődhessenek.**

Költségbecslés a felmérés lebonyolításához

Az egyedi méréshez szükséges eszközök alkalmazása esetén kétféle költség merül fel. Az első az eszközök bekerülési költsége, a másik az éves üzemeltetési költség (kommunikáció, az adatok központi gyűjtése, az adatok értékelése, elosztói szerelési költség a minta rotációjakor). A kalkulációt négy különböző variációban mutatjuk be a következő táblázatokban.

Az egyik változó a minta darabszáma. A minimál verzióban 1000 darabos mintával számoltunk. Ekkor a reprezentativitás megtartásával a 2700 darabos magmintából csak egy szűkebb körben kerül felszerelésre az egyedi mérés. Mivel a felmérésben résztvevő háztartások között lehetséges, hogy lesznek, akik nem járulnak hozzá az eszköz felszereléséhez, ezért a minta összetételének változatlansága mellett vannak további háztartások, akiket helyettük be lehet vonni az egyedi mérésbe, így a megadott 1000 darabbal számoltunk.

A teljes felmérési minta esetén (2700 db magminta nagyság) két ok miatt csökkenhet a ténylegesen felszerelhető eszközök száma. Az egyik a már előbb említett fogyasztói elutasítás, a másik technológiai eredetű. Lehetnek olyan háztartások, ahol vagy a mérőhely kialakítása, vagy a kommunikáció lehetetlensége (térerő hiány, pincében elhelyezett mérőtől nehéz vagy lehetetlen a kiegészítő antenna elhelyezése, stb.) miatt nem lehet az egyedi mérést megoldani, vagy csak komoly, a fogyasztót feleslegesen terhelő beavatkozások, átalakítások árán lenne kivitelezhető. Előzetes becslés alapján mintegy 5%-ra tehető ezen háztartások aránya, így a költségek tervezésekor 95%-kal számoltunk.

További csökkentést lehet elérni a villamos energiát egy célra felhasználó háztartásoknál, ahol nem szükséges a mérőóra felszerelése.

A másik változó a mintában résztvevő háztartások rotációs ciklusa. A KSH-tól származó információ szerint a jelenlegi 4 éves rotációs ciklust a jövőben lehet, hogy 6 évre kibővítik. Ez

azt jelenti, hogy az induláskor felszerelt eszközök negyedét vagy hatodát az első felmérési év végén le kell szerelni, és a mintába újonnan bekerült háztartásokhoz felszerelni. Így minden évben a minta egy részénél felmerül a leszerelés, és egy másik kijelölt fogyasztási helyen a felszerelési munka ellenértéke. Egy elosztói beavatkozás (kiszállás, mérő leszerelése, a POCAN felszerelése, a mérő felszerelése, plombálás) átlagosan 11 000 Ft-tal számolható.

13. TÁBLÁZAT: KÖLTSÉGEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

1 000 db-os minta	Egyszeri ktg. (2015.) eFt	felszerelés éve (2015.) eFt/év	1. év (2016.) eFt/év	2. év (2017.) eFt/év	3. év (2018.) eFt/év	4. év (2019.) eFt/év	Összesen eFt
POCAN 1 fázis	30 144						30 144
POCAN 3 fázis	9 420						9 420
Áram szenzor (minta 30%-án)	2 543						2 543
Rendszerbe állítás		3 350	1 963	1 963	1 963	1 963	11 200
Kommunikációs költség		33 912	33 912	33 912	33 912	33 912	169 560
Központi adatgyűjtés		9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	47 100
Havi támogatás, statisztika elő-feldolgozás		11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	57 462
Elosztói mérőszerelés, kiszállás		11 000	5 500	5 500	5 500	5 500	33 000
Összesen	**42 107**	**69 174**	**62 287**	**62 287**	**62 287**	**62 287**	**360 429**

2 700 db-os minta, 95% szerelés	Egyszeri ktg. (2015.) eFt	felszerelés éve (2015.) eFt/év	1. év (2016.) eFt/év	2. év (2017.) eFt/év	3. év (2018.) eFt/év	4. év (2019.) eFt/év	Összesen eFt
POCAN 1 fázis	69 180						0
POCAN 3 fázis	24 162						0
Áram szenzor (minta 30%-án)	6 524						0
Rendszerbe állítás		8 593	5 034	5 034	5 034	5 034	28 728
Kommunikációs költség		86 984	86 984	86 984	86 984	86 984	434 921
Központi adatgyűjtés		9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	47 100
Havi támogatás, statisztika elő-feldolgozás		11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	57 462
Elosztói mérőszerelés, kiszállás		28 215	14 108	14 108	14 108	14 108	84 645
Összesen	**99 867**	**144 704**	**127 038**	**127 038**	**127 038**	**127 038**	**652 856**

1 000 db-os minta	Egyszeri ktg. (2015.) eFt	szerelés éve (2015.) eFt/év	1. év (2016.) eFt/év	2. év (2017.) eFt/év	3. év (2018.) eFt/év	4. év (2019.) eFt/év	5. év (2019.) eFt/év	6 év (2019.) eFt/év	Összesen eFt
POCAN 1 fázis	30 144								30 144
POCAN 3 fázis	94 200								94 200
Áram szenzor (minta 30%-án)	2 543								2 543
Rendszerbe állítás		3 350	1 308	1 308	1 308	1 308	1 308	1 308	11 200
Kommunikációs költség		33 912	33 912	33 912	33 912	33 912	33 912	33 912	237 384
Központi adatgyűjtés		9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	65 940
Havi támogatás, statisztika elő-feldolgozás		11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	80 447
Elosztói mérőszerelés, kiszállás		11 000	3 667	3 667	3 667	3 667	3 667	3 667	33 000
Összesen	**126 887**	**69 174**	**59 799**	**59 799**	**59 799**	**59 799**	**59 799**	**59 799**	**554 858**

2 700 db-os minta, 95% szerelés	Egyszeri ktg. (2015.) eFt	szerelés éve (2015.) eFt/év	1. év (2016.) eFt/év	2. év (2017.) eFt/év	3. év (2018.) eFt/év	4. év (2019.) eFt/év	5. év (2019.) eFt/év	6 év (2019.) eFt/év	Összesen eFt
POCAN 1 fázis	77 319								77 319
POCAN 3 fázis	24 162								24 162
Áram szenzor (minta 30%-án)	6 524								6 524
Rendszerbe állítás		8 593	3 356	3 356	3 356	3 356	3 356	3 356	28 728
Kommunikáció s költség		86 984	86 984	86 984	86 984	86 984	86 984	86 984	608 890
Központi adatgyűjtés		9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	9 420	65 940
Havi támogatás, statisztika elő-feldolgozás		11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	11 492	80 447
Elosztói mérőszerelés, kiszállás		28 215	9 405	9 405	9 405	9 405	9 405	9 405	84 645
Összesen	**108 005**	**144 704**	**120 658**	**120 658**	**120 658**	**120 658**	**120 658**	**120 658**	**976 655**

Az induláskor 2015-ben az eszközök beszerzése miatt magasabb költség merül fel.

Javasoljuk megfontolni, hogy 2015-ben egy 200 darabos mintán történjen az egyedi mérés kialakítása. A mintába célszerű azokat a fogyasztási helyeket bevonni, ahol a villamosenergia-fogyasztás magasabb, a háztartás gépesítettsége, a villamos energia felhasználása minél több, akár az összes kategóriában megjelenik. Ez a pilot fázis - a fenti táblázatokban foglalt tételekkel és ajánlati adatokkal - csupán **38 986 eFt költséget jelentene 2015-ben**. Ebben a próba

fázisban a még nem beazonosított készülékekhez szükséges fejlesztések a minták felhasználásával elvégezhetők. Emelett az érintett szereplők kialakítanák és véglegesítenék a folyamataikat, a szereplők közötti adatcserék feltételrendszere megvalósítható lenne, és azok működtetése is üzembiztossá válhatna. Ezzel párhuzamosan 2015-ben a felmérés alapvetően a kérdőíves módszertanon alapulna. A 200 db-os mérés nem reprezentatív, de az eredmények segíthetnek annak eldöntésében is, hogy a következő évtől az egyedi méréssel kombinált statisztikakészítés valósuljon-e meg. Pozitív eredmény esetén a 2016. éves felmérés indulásakor lehetne a teljes 2700-as mintára kiterjeszteni a felmérési rendszert.

A KSH-val történő egyeztetések alapján a statisztikai felmérésnek is vannak költségei. További költségként merül fel a megkérdezett lakosság megajándékozás is. Ezen költségek mértéke nagyban függ a KSH és a MEKH közötti munkamegosztástól.

Összegzés

A háztartási energia statisztika elkészítésének módszertanára vonatkozóan a felmérésben résztvevők lehetséges körének vizsgálata és a felmérés kérdőíves, vagy a villamos energia területén egyedi méréssel való kiegészítése kérdésének elemzése alapján azt javasoljuk, hogy a jelentés jövőbeni éves gyakorisága és a felmérés pontossága miatt a KSH statisztikai felmérésének módszertanával meghatározott mintán és a villamos energia területén egyedi méréssel támogatott módszerrel történjen a felmérés végrehajtása és a jelentés elkészítése.

Felhasznált irodalom, hivatkozások

1. A háztartási energiahordozók árváltozásának társadalmi hatásvizsgálata A MEKH számára készült tanulmány, Századvég 2014.
2. Manual for statistics on energy consumption in households Eurostat 2013.