

Háztartási készülékek életciklus-értékelése különös tekintettel az energiahatékonyságra



Varga Nóra, Dr.Kovács Viktória Barbara

norikavarga19@gmail.com, kovacs@energia.bme.hu

Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Bevezetés

Az életciklus-értékelés (life cycle assessment, LCA) kialakulását segítette a környezetvédelmi szempontok fokozott előtérbe kerülése, továbbá a felismerés, amely szerint lehetséges és szükséges is energiahatékonyabb szemléletmódot követni. Egyre népszerűbbek az energiahatékonysághoz köthető témák, mivel az a legjobb energia, amelyet nem termelünk meg. Aggasztó az energiahordozó készletek várható kimerülése, emellett a mindennapi életritmusból adódó pazarló energiafogyasztás is. 2018-ban a Túlfogyasztás Napja augusztus 1-jére esett, vagyis hét hónap alatt elhasználtuk a Föld egy évre elegendő energiaforrásait. Ez nem csak az energiahordozók kimerülésére nézve fajsúlyos témakör, de innen egyenes út vezet a klímaváltozás felé is.

A probléma megoldásához nem csak „nagyban” kell gondolkodni, hiszen az egyszerű fogyasztó is hozzájárulhat tudatosan a klímaváltozás lassításához, megállításához, a természeti katasztrófák megelőzéséhez amellyel, hogy a háztartásának fenntartási költségeit is redukálhatja.

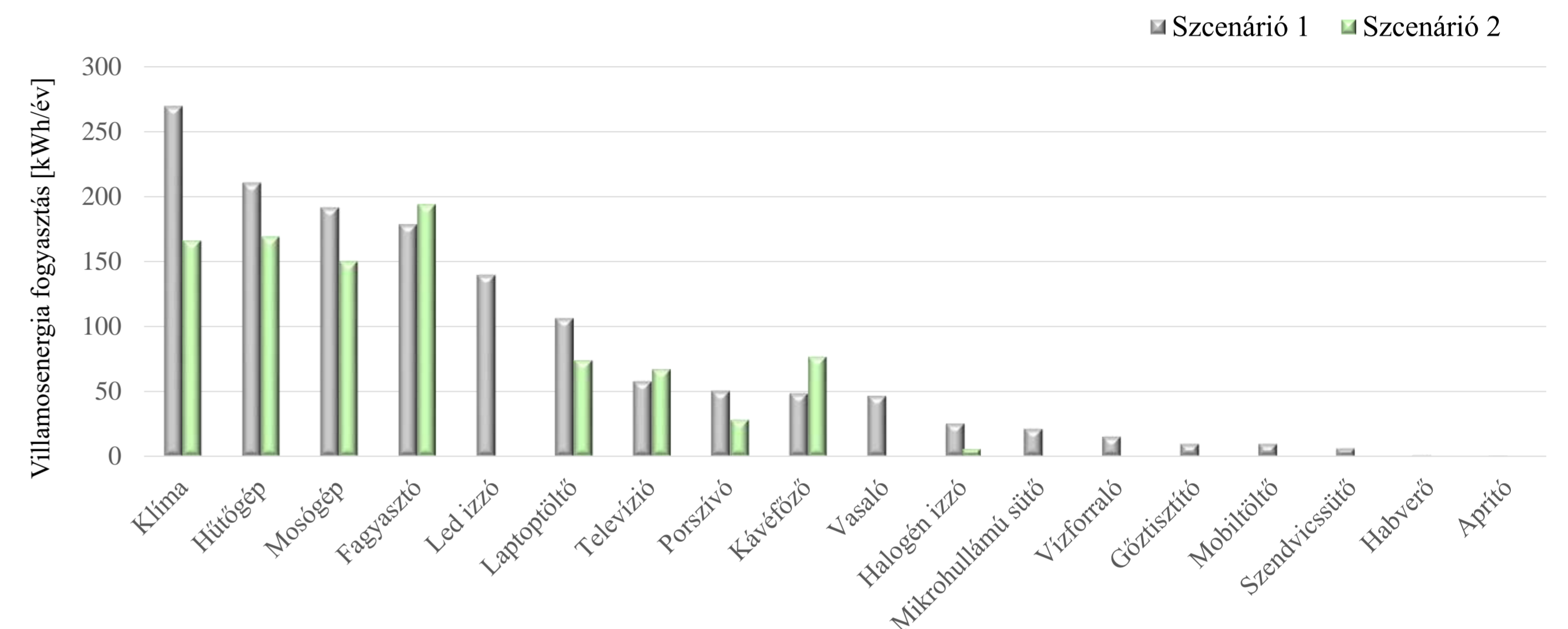
Az esettanulmány egyszerűsített gate-to-gate” életciklus-értékelése a vizsgált háztartás konkrét berendezéseire és azok energiahatékonyabb berendezésekre történő cseréjével több scenáriót vizsgálva készült.



Eredmények

A háztartás környezetterhelése jó közelítéssel a villamosenergia felhasználástól függ, ugyanis a vízfogyasztás a mosógép környezetterhelésének csak 4-8%-át, a háztartásénak pedig mindössze 0,6-1,2%-t teszi ki, továbbá az energiahatékonyabb készülékkel csupán 3% víz spórolható évente.

Az energiahatékonyabb készülékekkel évente 20-77% villamosenergia takarítható meg. Bizonyos készülékek esetén pedig 8-58% többletfogyasztás tapasztalható, mivel csak nagyobb készülékre lehet cserélni:



A hatásértékelést a CML 2001 (2016 január) módszerrel végeztük négy energetikai szempontból kiemelt hatáskategóriát vizsgálva: globális felmelegedési potenciál (GWP), savasodási potenciál (AP), eutrofizációs potenciál (EP) és a fotokémiai ózontképződés potenciálja (POCP). Vizsgáltuk a fentiekben kívül a primerenergia-igény (PED) alakulását is.

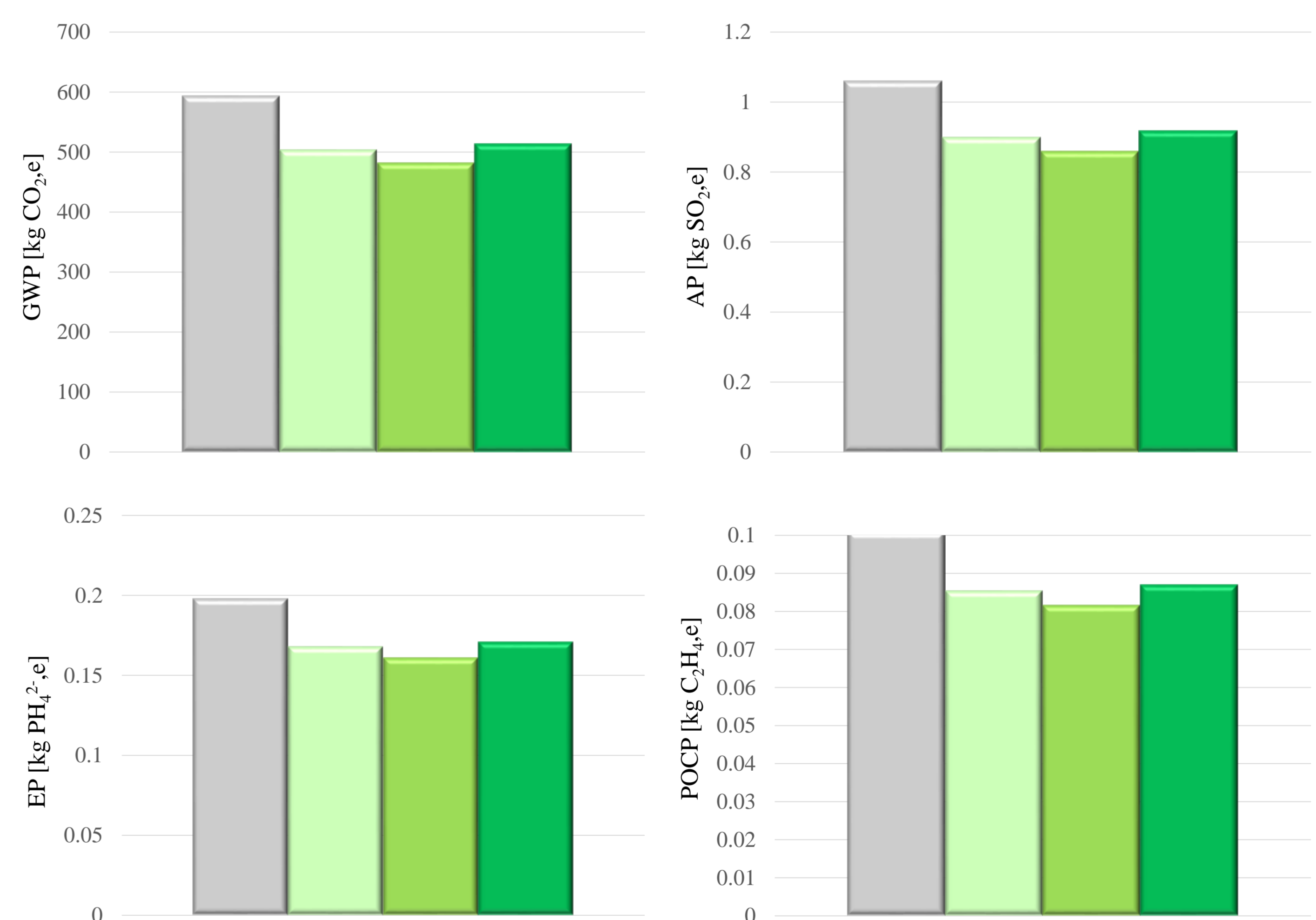
A vizsgált scenáriókban az alábbi primerenergia-megtakarítások érhetőek el az eredeti eset 16,1 GJ éves igényéhez képest:

Szenárió 1	Szenárió 2	Szenárió 3	Szenárió 4
16,1 GJ	14,9%	18,6%	13,7%

A háztartás eredeti környezetterhelése a Szenárió 1 szerint:

GWP [kg CO _{2,e}]	AP [kg SO _{2,e}]	EP [kg PO ₄ ^{2-,e}]	POCP [kg C ₂ H _{4,e}]
594	1,06	0,198	0,101

A környezetterhelés a PED-t követve az alábbiak szerint alakul:



Módszerek

A háztartásban található elektromos eszközök éves energiafelhasználásának számítása, becslése alapján az éves környezetterhelés modellezése a GaBi 8.7 szoftverrel történt.



A modell központi eleme a magyar energiamix, amely a GaBi Education 2018 adatbázisában elérhető. A mosógép esetén az éves vízfogyasztás környezetterhelését is modelleztük. Az anyag és energiaáramok kg/év, illetve MJ/év dimenzióban értendők. A háztartás éves villamosenergia-felhasználása 1436 kWh, vagyis 5171MJ, a mosógép éves vízfogyasztása 9790 liter. A jelenlegi modell eltekint minden egyéb használat közbeni anyagáramtól.

A GaBi modell számítások négy különböző esetet vizsgálva készültek el:

- Szenárió 1** – Az eredeti eset, a vizsgált háztartás összes, jórészt A+ - A++ kategóriás berendezéseinek éves fogyasztásadatai alapján.
- Szenárió 2** – Az energiacímekkel rendelkező berendezések (hűtőszekrény, fagyasztó, klíma, mosógép, porszívó, televízió, halogén izzók, kávéfőző) cseréje többnyire A+++ osztályba sorolt társaikra. Továbbá a laptopöltő cseréje, amely energiacímekkel nem rendelkezik, viszont jelentős mértékben hozzájárul a villamosenergia-fogyasztáshoz a.
- Szenárió 3** – Bizonyos berendezések energiahatékonyabb társai nagyobb fogyasztást és ebből adódóan nagyobb környezetterhelést produkálnak, mint a meglévők (fagyasztó, televízió, kávéfőző), ezért ezek cseréje nem valósul meg.
- Szenárió 4** – Gazdaságossági vizsgálat. A beruházás megtérülési idejéből, és a cserekészülékek fogyasztás megtakarításából képzett szubjektív arányszám (<20) alapján csak a reális időn belül megtérülő, esetünkben <5 év, és legalább ~20% fogyasztáscsökkenést eredményező készülékek (klíma, mosógép, porszívó, halogén izzók) cseréje valósul meg.

Hivatkozások

- [1] Tóthné Szita Klára - Életciklus-elemzés, életciklus hatásértékelés
- [2] CML-IA database, (Institute of Environmental Sciences, Leiden University, 2016): (<https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-output/science/cml-ia-characterisation-factors>) 2018.10.26
- [3] AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2017/1369 RENDELETE (2017. július 4.) az energiacímkezés keretének meghatározásáról és a 2010/30/EU irányelv hatályon kívül helyezéséről (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369&from=HU>)

Konklúzió

- Nem minden esetben célszerű A+++ berendezésre cserélni a meglévő berendezéseinket:
- Előfordulhat, hogy a meglévő A kategóriás berendezésnél csak nagyobb energiafogyasztású A+++ berendezést tudunk beszerezni, ezzel növelve a háztartásunk környezetterhelését.
 - A gazdaságosságot is figyelembe véve, előfordulhat, hogy az A+++ berendezés többletköltsége az életciklusát megközelítő időn belül térül csak meg.
- Minden szempontot figyelembe véve a vizsgált háztartás ésszerűnek mondható berendezés cseréjével évente ~13% fogyasztáscsökkenés, illetve ebből adódó költség-, és környezetterhelés-csökkenés érhető el.
- A relevánsabb eredményekhez további vizsgálatok szükségesek a berendezések gyártásának, a használat közbeni egyéb anyagáramoknak; illetve életutuk végének figyelembe vételével.