

LED fényforrások hulladékának begyűjtése és újrahasznosítása

Kállai Tamás
logisztikai vezető
Electro-Coord Magyarország Non-profit Kft.

2020.02.06
XI. LED konferencia

Tevékenységünk

- a gyártói kötelezettség átvállalása a 197/2014 Kormányrendelet szerint
- 14 ezer gyűjtőpont üzemeltetése
- kb. 20 ezer db gyűjtőedény biztosítása évente
- 550t lámpahulladék begyűjtése (64,2% begyűjtés ráta)
- tervszerű hulladék elszállítás
- a lámpa hulladék hasznosítási rátája 84%
- hulladék begyűjtési rendszer ismertségének növelése

LED lámpa generációk – a fenntarthatóság szempontjából

(hulladék hasznosítási aspektus)

0. Generáció



I. Generáció



II. Generáció



III. Generáció



Generáció

Időszak

- 0. 2000 - 2008
- I. 2008 - 2012
- II. 2012-2016
- III. 2016- ...
- IV. ?

újrahasznosítási ráta%

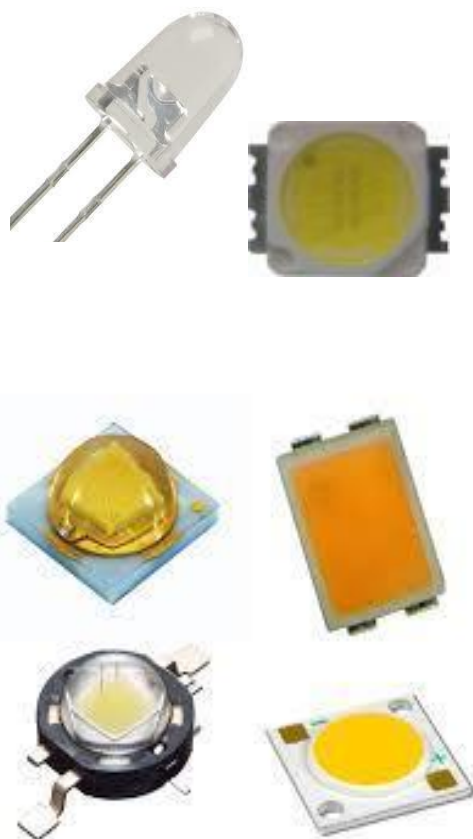
- 20-25
- 45-50
- 15-20
- 60-80
- ?

fejlődés iránya:

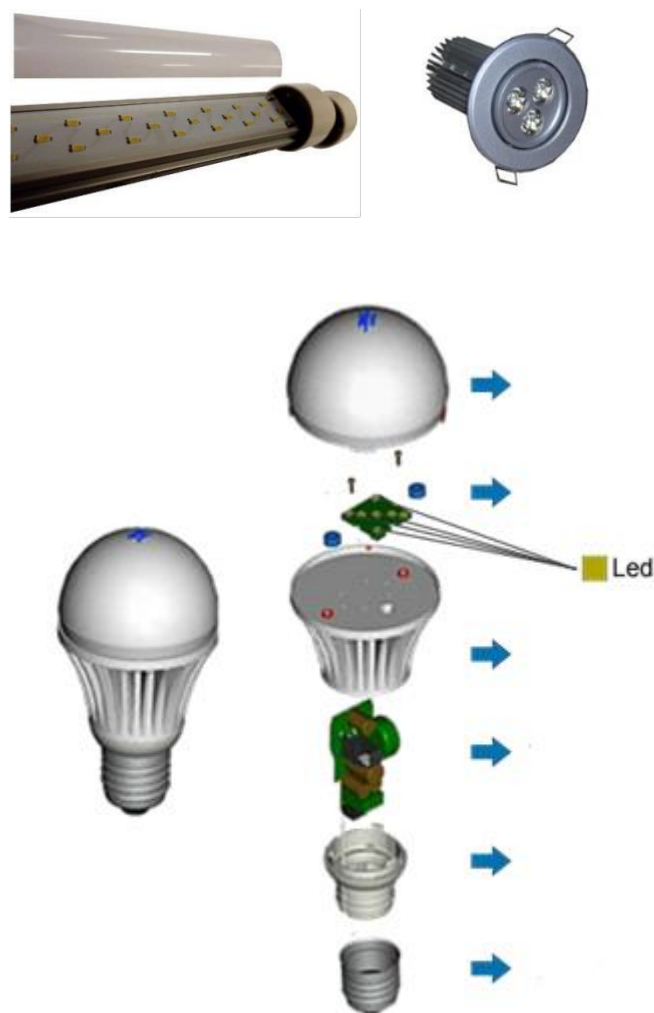
- 5mm-es DIP tokozású chipek
- fém hűtőborda
- műanyag és/vagy kerámia hűtőborda
- filament
- ?

LED lámpák alkotóelemei

LED chips



LED retrofit lámpák



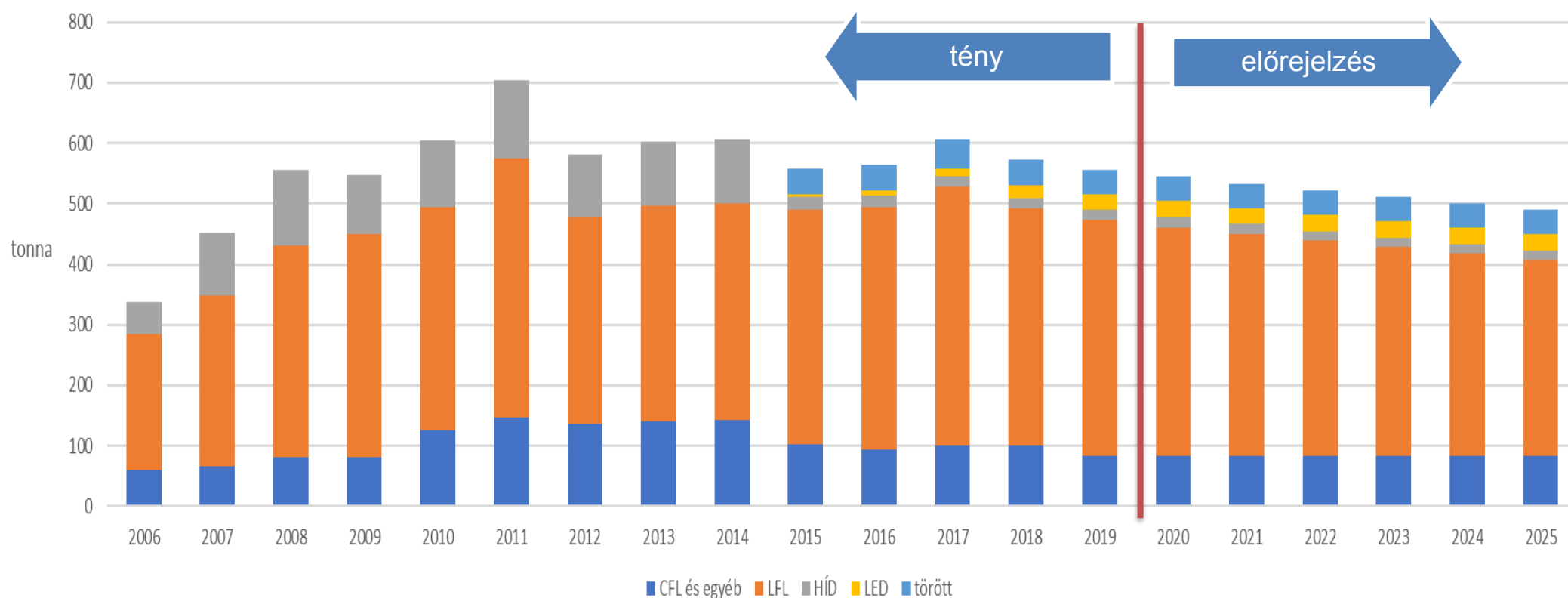
LED Integrált lámpatestek

« LEDinaires »



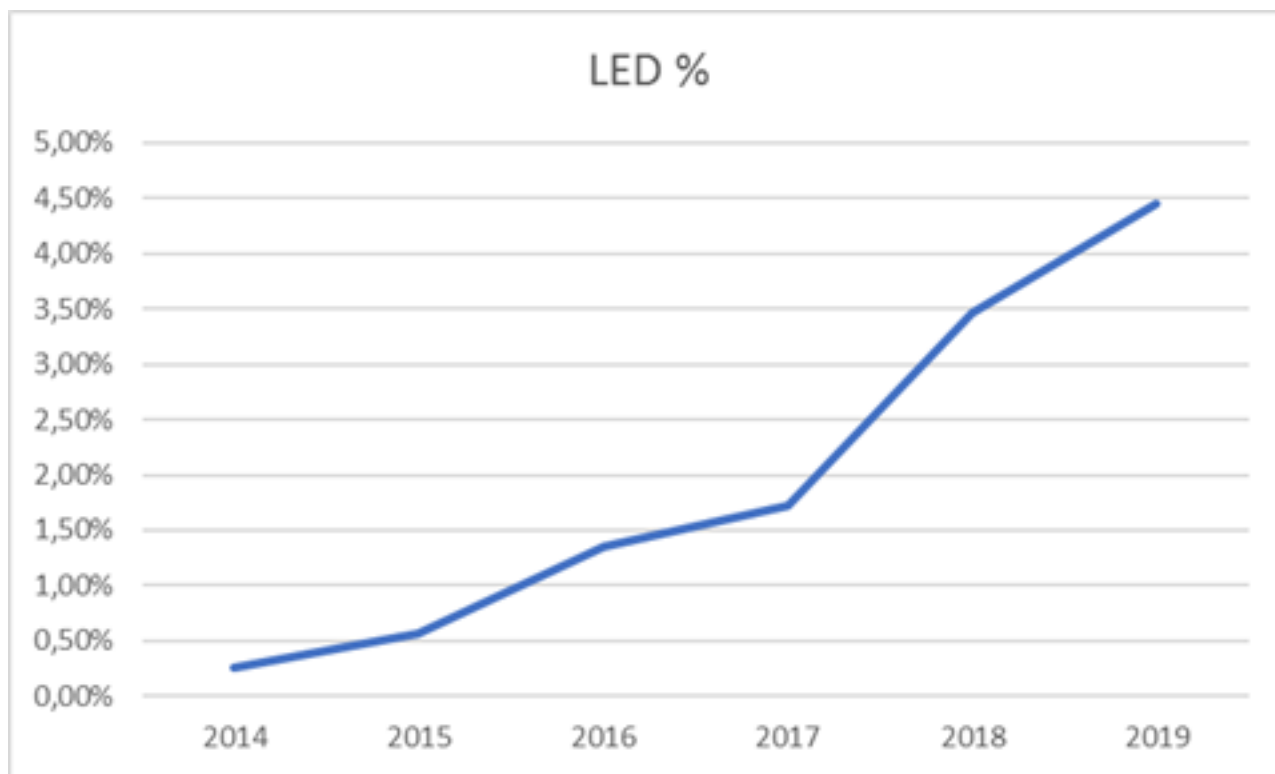
A begyűjtött hulladék mennyiségének eloszlása

A hulladék mennyiségének megoszlása



Hulladékáram Magyarország

Hulladékáramban való megjelenés Magyarország



Első generációs LED lámpák összetétele



Búra: főként PC Polikarbonát)

transzparens rész, PET polietilén-tereftalát vagy üveg kis arányban sárga luminofoszfor lehetséges a reflektoron

LED hordozó ahova a LED ragasztva vagy forrasztva van



Tömítés: szilikon.



Külső ház: hőelosztáshoz, legtöbbször alumínium ötvözet magnéziummal

Áramkör: nagy teljesítményű lámpáknál az áramkör habbal van körbe véve a lámpasúly 14-27%-ig



Belső szigetelő hüvely: áramkör védelemhez műia (PC vagy PET)



Fej: leginkább vörösréz nikkel ötvözet vagy alumínium, idővel PET vagy PC

Rész	Átlag
Reflektor	9%
Külső borítás	45%
Belső borítás	4%
Led médium	4%
Áramkör	15%
Más (leginkább hab)	15%
Foglalat	8%

100%

Európai LED összetétel trend^{*}

^{*} Forrás EUCOLIGHT

<u>LED hulladék</u> <u>összetétel [m/m %]</u>	<u>2014</u>	<u>2015</u>	<u>2019</u>
üveg	6%	0%	0%
műanyag	17%	24%	49%
fém	43%	51%	35%
egyéb	34%	25%	16%
	100%	100%	100%

<u>2019</u> <u>értékesített</u> <u>lámpák</u>
34%
24%
8%
34%
100%

Trend elemzés:

Üveg és a fémrészek segítik a fenntartahatóságot míg a műanyag alkotórészek jelentik a legnagyobb kihívást

LED lámpák műanyagának összetétele

Melyik műanyag típus? Tartalmaz égésgátlót (BFR) ?

Műanyag (hab kivételével)	%
PC – POLIKARBONÁT (BFR)	33%
PET (Polyethylene terephthalate) / PBT polybutylene terephthalate (BFR)	59%
PA (Poliamid)	2,5%
PMMA (polymethylmethacrylate)	0,2%
Szilikon	5,5%
Total	100,0%

Megfigyelések:

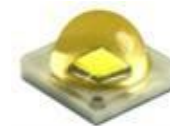
* Főként PET/PBT és PC

* Mindkettő tartalmaz BFR-t. Még nem eldöntött, hogy szerepelnek-e a POP listán, ami még az energia felhasználást is kizárja.

-> **a magas műanyag tartalom alacsony lámpa újrahasznosítási rátát eredményez**

A LED chip újrahasznosíthatósága – álom vagy valóság?

Anyagok		Led 1	Led 2	Diff.
		mg/kg (ppm)		Arány
Silver	Ag	100,5	232,5	x2
Gold	Au	134,8	256,6	x2
Gallium	Ga	179,7	607,4	x3
Indium	In	61,5	113,1	x2
Ytrium (TR)	Y	8,5	249,4	x30



Gold



Rare earth



Indium

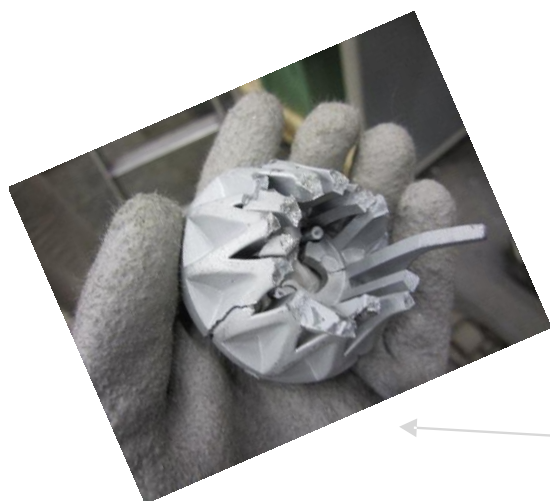


Gallium



Hogyan kezeljük a LED lámpákat?

- **Megjegyzés 1** A kompakt fénycsőnél jelenleg ismert kezelési eljárások nem alkalmasak a LED lámpák tömegfeldolgozására



Nagyon erős kemény
fémes részek nem
törhetők a jelenleg
használt „egyszerű”
törő berendezéseken



Egyes részek nagyon
törékenyek, míg mások
nagyon erősek

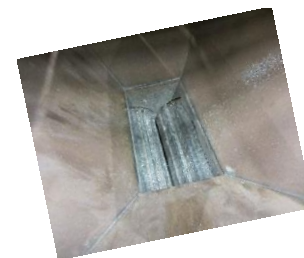


Kis méretű , nagy méretű
lámpák. Műanyag, fém ...
Széles diverzitás, sok akadály és
nehézség a megfelelő frakciók
elkülönítéséhez.

Hogyan bonthatók szét a LED lámpák?

Jelenleg futó technológiai próbák:

1) Ipari hulladék daráló



2) Törőgépes zúzás



3) Magas feszültségű pulzáló fragmentálás



Elérhető-e a 80%-os újrahasznosítási ráta a termék evolúció mentén?



~92%



~70%



~50%-60%

?

Recycling
rates

Összefoglalás

1. Gyűjtsük továbbra is szelektíven a lámpa hulladékot – szelektíven kategóriánként
2. Fontos a megelőzés: olyan termékek kerüljenek az üzletek polcaira, amelyek minimum 80%-os mértékben újrahasznosíthatóak
3. A lámpák LED chip-jeinek újrahasznosítását a többi, LED-et tartalmazó hulladékárammal együtt kell megoldani (pl. lapos televízió, jelzőfények stb.)
4. Javítani kell a LED lámpák alacsony újrahasznosítási rátáján



Köszönöm a figyelmüket!