



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

Fázisváltó közegben tárolt hulladék hő hasznosításának életciklus-értékelése

SZALAINÉ KACZKÓ ORSOLYA

KACZKO@ENERGIA.BME.HU

Tartalmi áttekintés

Vizsgált rendszer elemeinek, háttérének bemutatása

LCA módszer áttekintése

Leltáradatok bemutatása

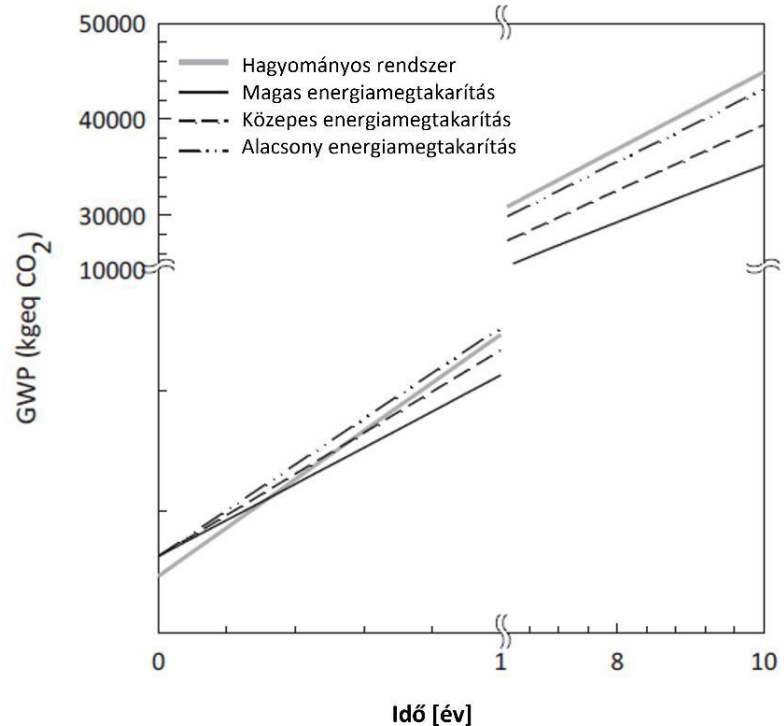
Modell ismertetése

Hatásvizsgálat eredményeinek bemutatása

Következtetések bemutatása

LCA Irodalomkutató eredményei

- Falba épített passzív PCM-es rendszerek elterjedtebbek.
- Aktív berendezéseket még nem vizsgáltak nagy számban.
- Fő kérdés:
 - A berendezés gyártásával járó többlet kibocsátás megtérül-e a kedvező használati fázis során?



Vizsgált rendszer szemléltetése

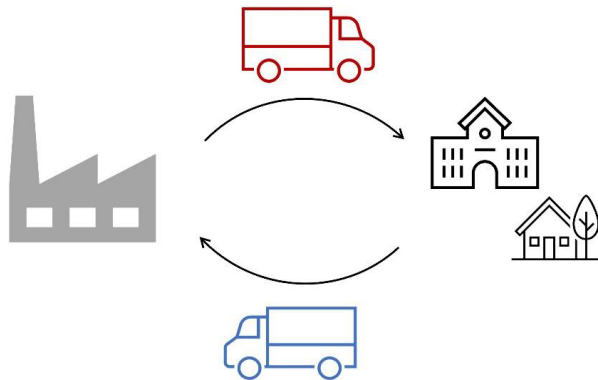
Hulladékhőforrás → PCM hőtároló → Felhasználás helye

Lehetséges források

- Villamosenergiatermelés
- Fémgyártás
- Járműipar
- Cementgyártás
- Hulladékkezelés

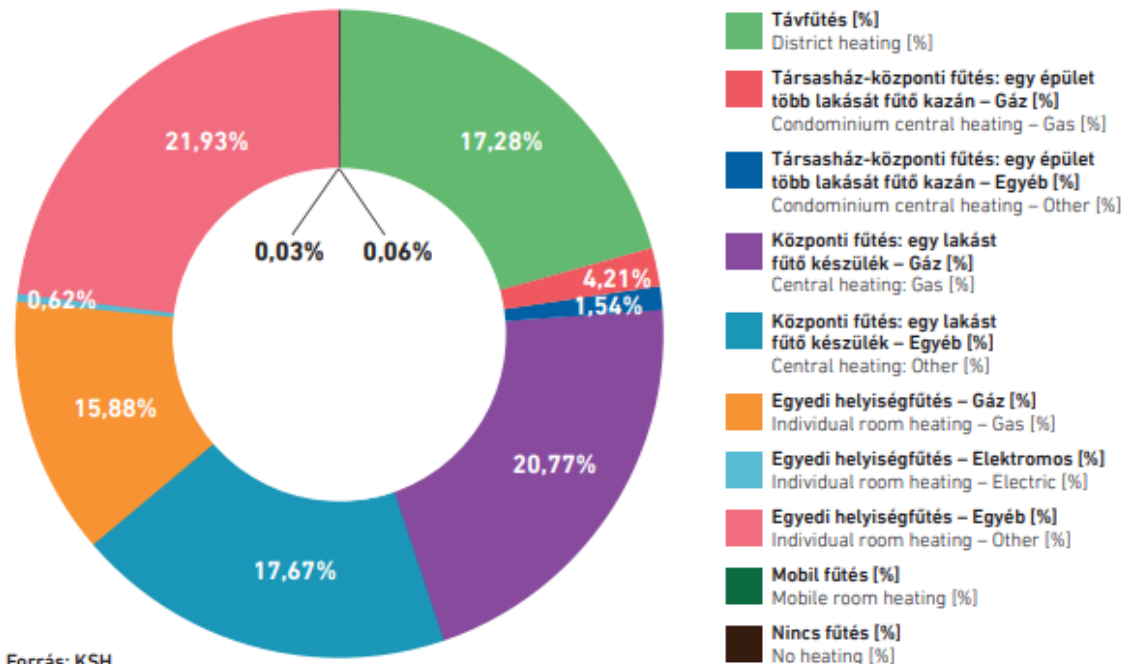
- HeatVentors Kft. közreműködésével
- Konténer méretű berendezés parafinnal töltve: 5 m³, 20 lábás, 40 lábás
- Fűtési megoldások családiház, kis- és nagyméretű óvoda, 10 emeletes lakótömb és kisebb lakótelep esetén

- Szállítási módok:
 - Közúton elektromos kamionnal és elektromos villásemelővel.
 - Vasutón villamos mozdonyal.



Hulladékhő hasznosítás fontossága

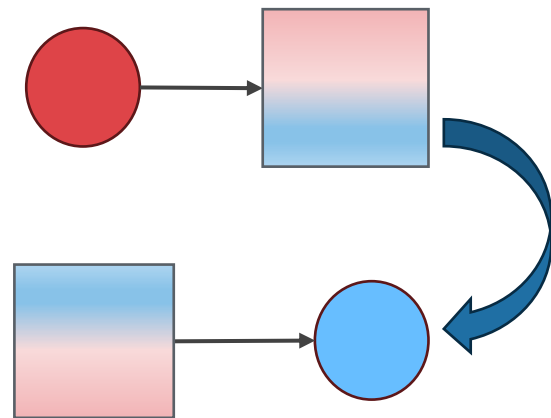
- Több, mint 58%-ban távhő, illetve központi vagy egyedi földgáz alapú fűtés a hazai lakásállományban.
- Távhő 70%-a földgáztüzelésből.
- Utóbbi idő nagymértékű gázárváltozásai.



Forrás: KSH,

PCM hőtárolási lehetőségek

- Tároló töltése (hulladékhőforrás használatával) → Kisütés (fűtési energia leadása)
- Látenshő kihasználása
- Fázisváltó anyagok
 - Szerves anyagok (zsírsavak, alkoholok, **paraffinok**, glikolok, stb.)
 - Szervetlen anyagok (Sók, sóhidrátok, fémek)
 - Eutektikumok (Szerves-szervetlen, szerves-szerves, szervetlen-szervetlen)



LCA – ISO 14040:

1. Cél és rendszerhatár, Funkcionális egység

Cél: A rendszer működése során kiváltott hatások elemzése, megtérülés vizsgálata.

Rendszerhatár:

- alapanyagok gyártása és szállítása,
- tároló gyártása, majd töltés helyére szállítása,
- tároló használata: töltés, szállítás és kisütés,
- közúti elektromos szállítóeszközök gyártása

Funkcionális egység: Az élettartam alatt kiváltott fűtési energia az egyes scenárióknál.

LCA – ISO 14040:

2. Leltár (LCI): tárolók adatai

- Több forrás alapján a tárolók gyártási anyag- és energiaigénye és jellemző méretei, kapacitása.

Tárolótípus	5 m ³	20 láb	40 láb
Belső térfogat [m ³]	5	25	62
Paraffin [kg]	2 500	16 000	39 680
Szigetelés [kg]	189	246,6	475
Réz [kg]	750	5 625	13 950
Acél [kg]	291	2 107	5 226
Alumínium [kg]	250	1 875	4 650
Töltött tömeg [kg]	3 980	25 853	63 975
Fémek tömege [kg]	1 291	9 607	23 826
Tárolható hő [MJ]	468,25	2 996,8	7 432,1
Gyártási energiaigény [MJ]	968,25	7 205,25	17 869,5

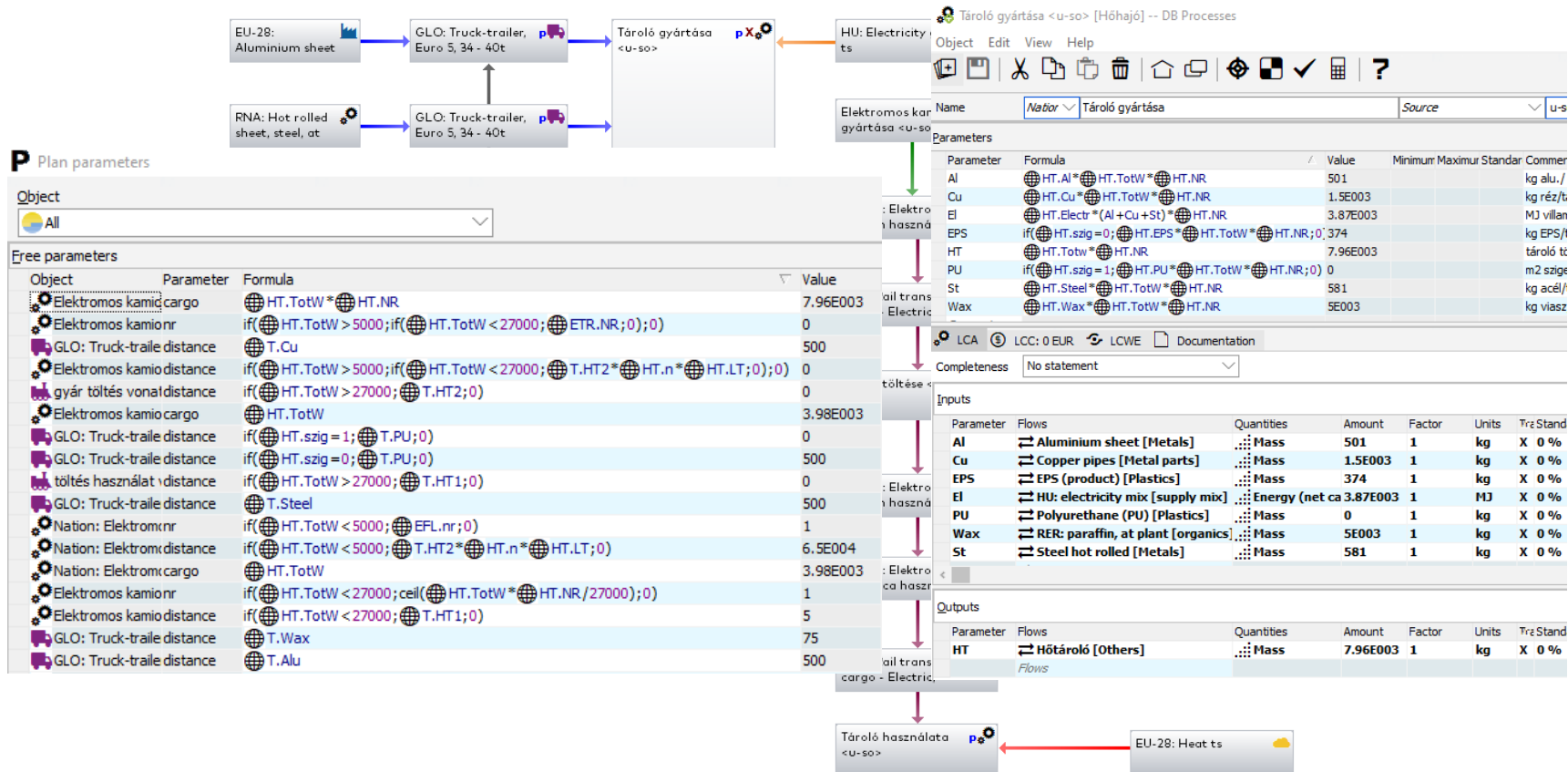
LCA – ISO 14040:

2. Ieltár (LCI) : Felhasználási szcenáriók

Felhasználási hely	Fűtési igény [GJ/év]	Vizsgált tárolóméret	Max. napi ciklusszám	Szükséges tárolók száma
Családiház	60,84	5 m ³	0,8	2
Kis óvoda	450	5 m ³	6,1	2
		20 lábás	1	2
Nagy óvoda	1200	5 m ³	16,4	4
		20 lábás	2,6	2
		40 lábás	1	2
Lakótömb	7785	20 lábás	16,5	4
		40 lábás	6,7	2
Lakótelep	40800	40 lábás	35,1	6

- Szállítási táv: 20 km oda vissza
- Töltés és szállítás ideje: ~3 óra

Modell felépítése

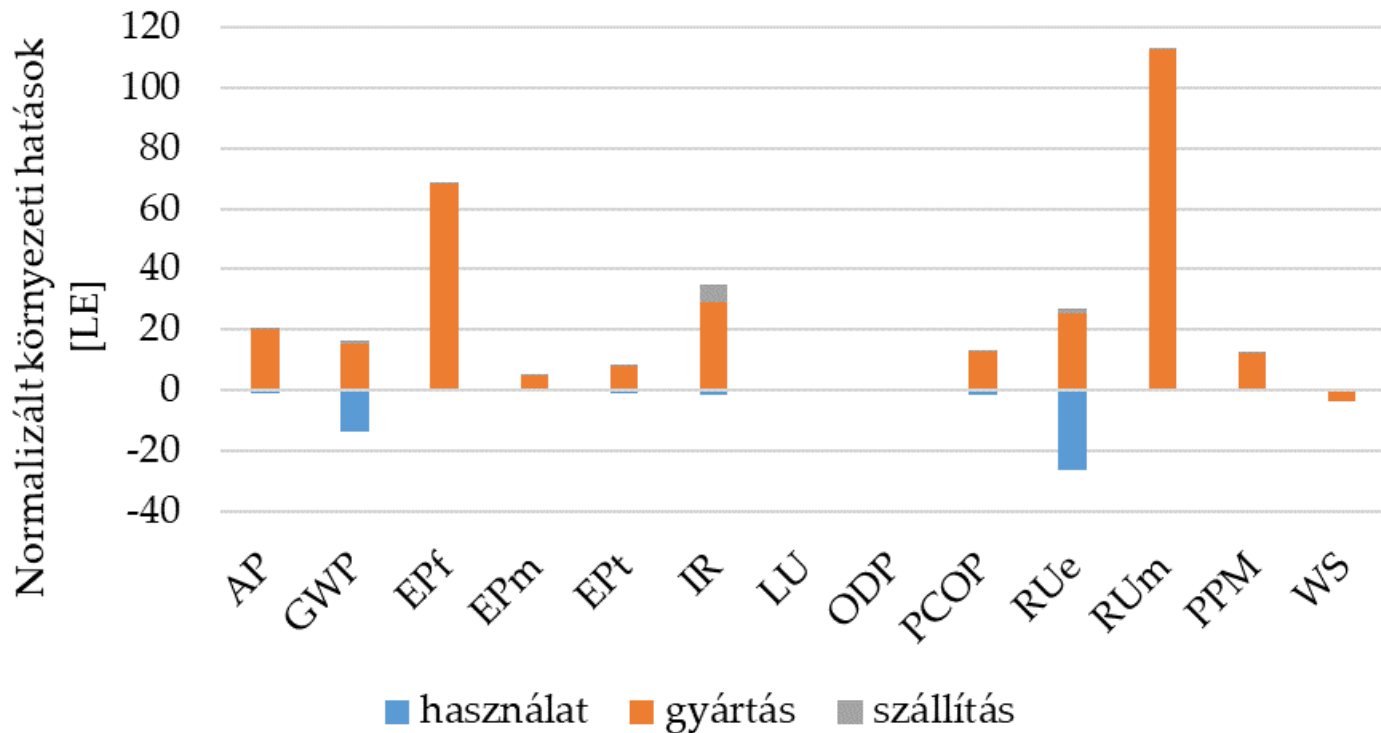


LCA – ISO 14040: 3. Hatásértékelés (LCIA)



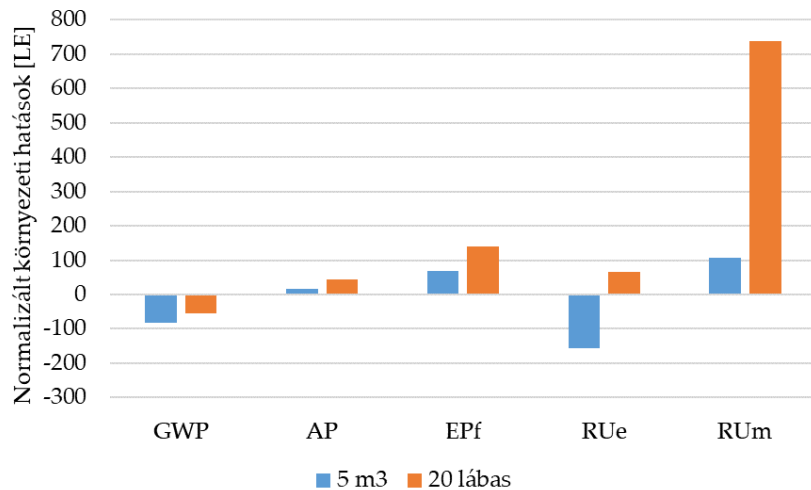
LCA – ISO 14040:

4. Értelmezés - LCIA eredmény családiház

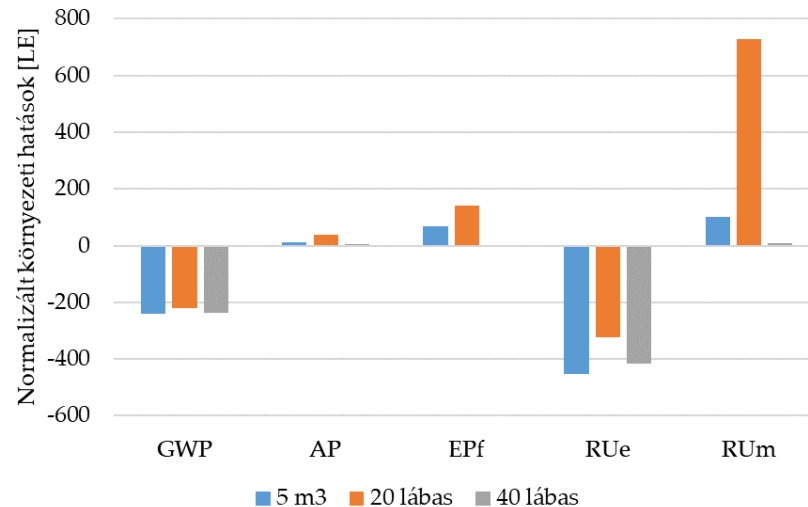


LCA – ISO 14040:

4. Értelmezés - LCIA eredmény Óvodák



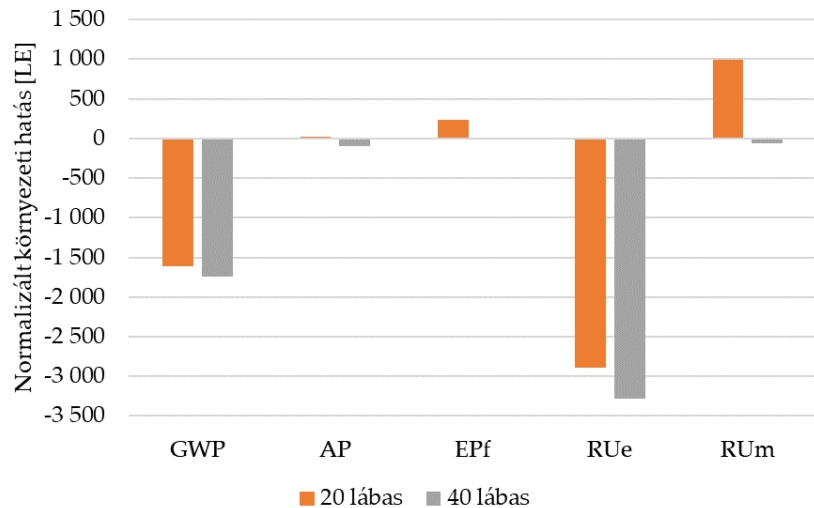
Kis óvoda



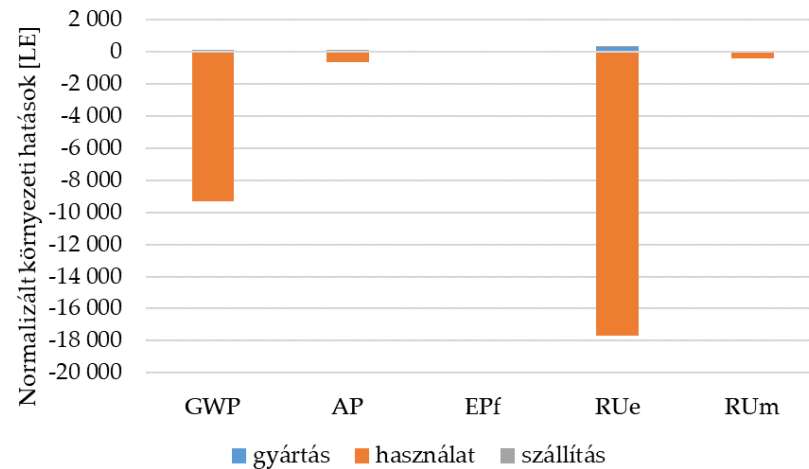
Nagy óvoda

LCA – ISO 14040:

4. Értelmezés - LCIA eredmény lakótömb és lakótelep



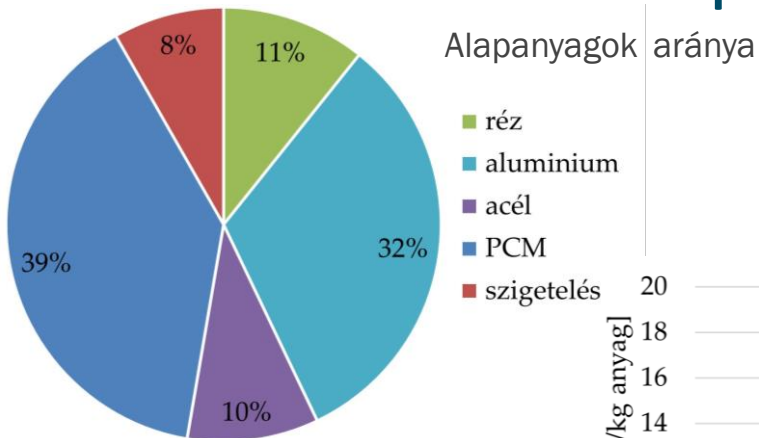
Lakótömb



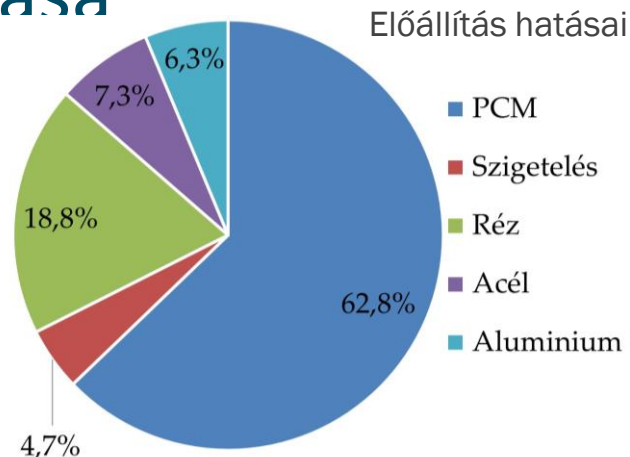
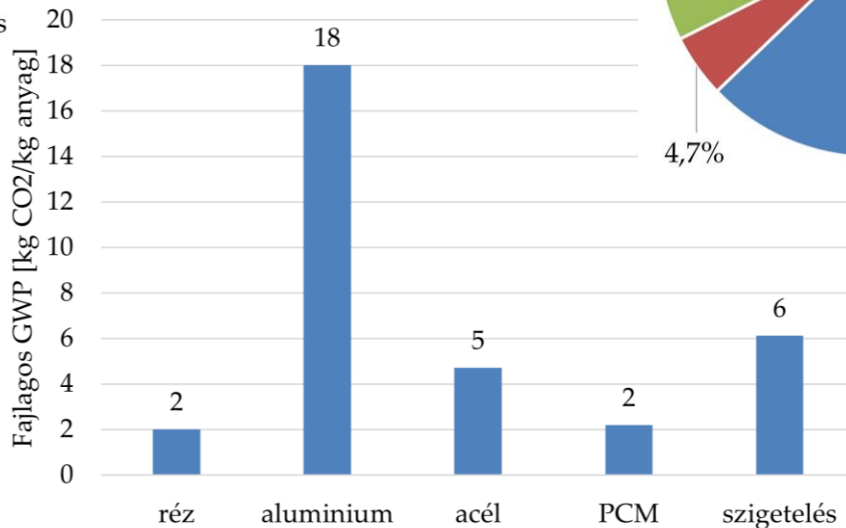
Lakótelep

LCA – ISO 14040:

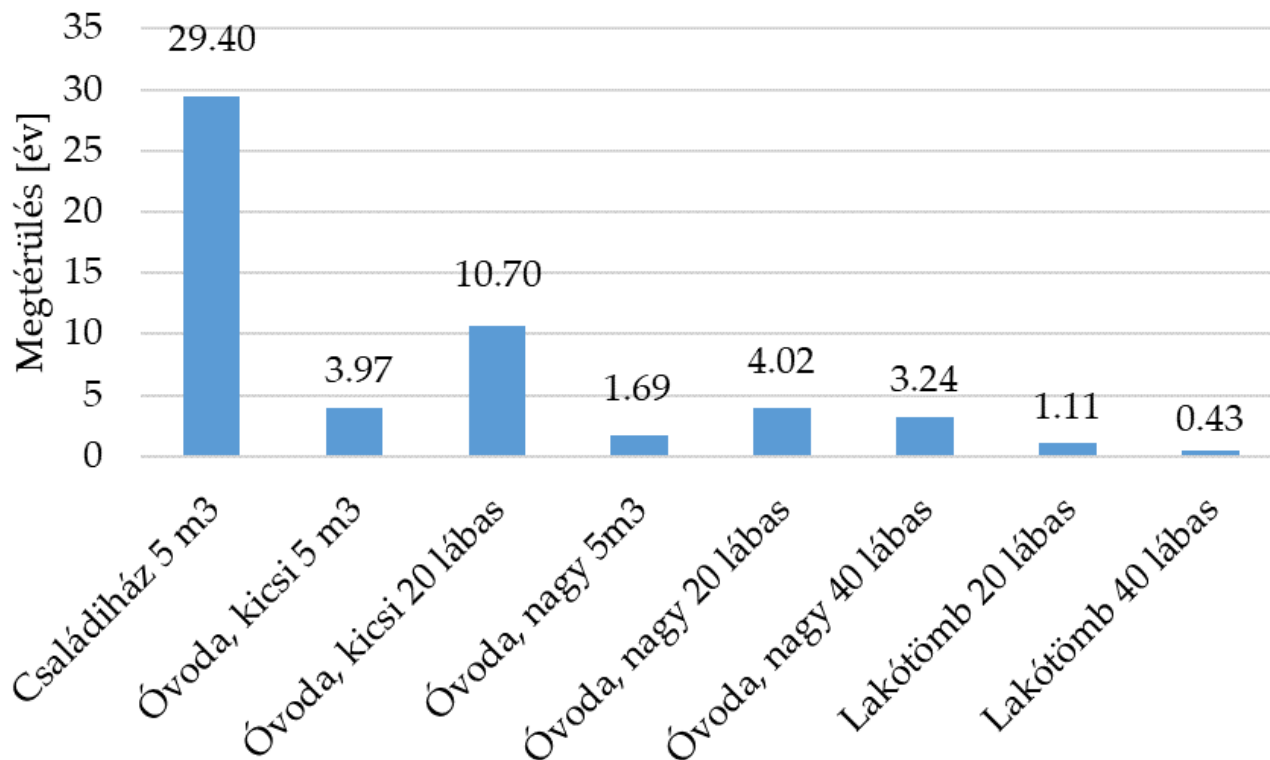
4. Értelmezés - Alapanyagok gyártása



Előállítás fajlagos GWP hatása



Szén-dioxid megtérülési idő



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

