

TELJES ÉLETCIKLUS-MODELL MŰANYAG TERMÉKEKRE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A GYÁRTÁSI SZAKASZBAN FELLÉPŐ KÖRNYEZETI TERHELÉSEK OPTIMALIZÁLÁSÁRA

XV. LCA KONFERENCIA,
2020. NOVEMBER 30.

ELŐADÓ: MANNHEIM VIKTÓRIA
TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS
MISKOLCI EGYETEM-FIEK, LCA KUTATÓCSOPORT
SZERZŐK: MANNHEIM VIKTÓRIA - FEHÉR ZSUZSA



ELŐZMÉNYEK



- **„Európai műanyagok stratégiája a körforgásos gazdaságban”**
(Európai Bizottság, 2018. január 16.)
- **„Plastics 2030”** (Plastics Europe): ambiciózus célok és kezdeményezések, amelyek képviselik a műanyagipar hozzájárulását egy teljesen körkörös és erőforrás-hatékony Európa megvalósításához.
- 2030-ig tartó időszakra vonatkozó **fenntartható fejlesztési célok** (SDGs).

ELŐADÁSVÁZLAT

- Az előadás során egy műanyag termék környezeti terhelését kísérhetjük nyomon a termék teljes életciklusán keresztül, kiemelt hangsúlyt helyezve a fröccsöntési szakaszra. A kutatás alapvető célja az energia- és anyagi erőforrás felhasználások, a kibocsátások és a környezeti hatáskategóriák meghatározása volt.
- Alkalmazott módszerek bemutatása
- Az előadás alapvetően három kérdésre próbál választ adni:
 1. Hogyan optimalizálhatjuk a gyártási folyamatot looping-módszer alkalmazásával?
 2. Milyen újrahasznosítható anyag- és energiaáramokkal számolhatunk a teljes életciklus során?
 3. Milyen a kapcsolat áll fenn a termék egyes életciklus szakaszai és a termék teljes életciklusa között?

MÓDSZERTAN

- Teljes élethciklus modell
- Európai Unióban történő előállítás és felhasználás (EU-28)
- GaBi 9.2 (professzionális adatbázis, 2020)

Vizsgált élethciklus szakaszok:

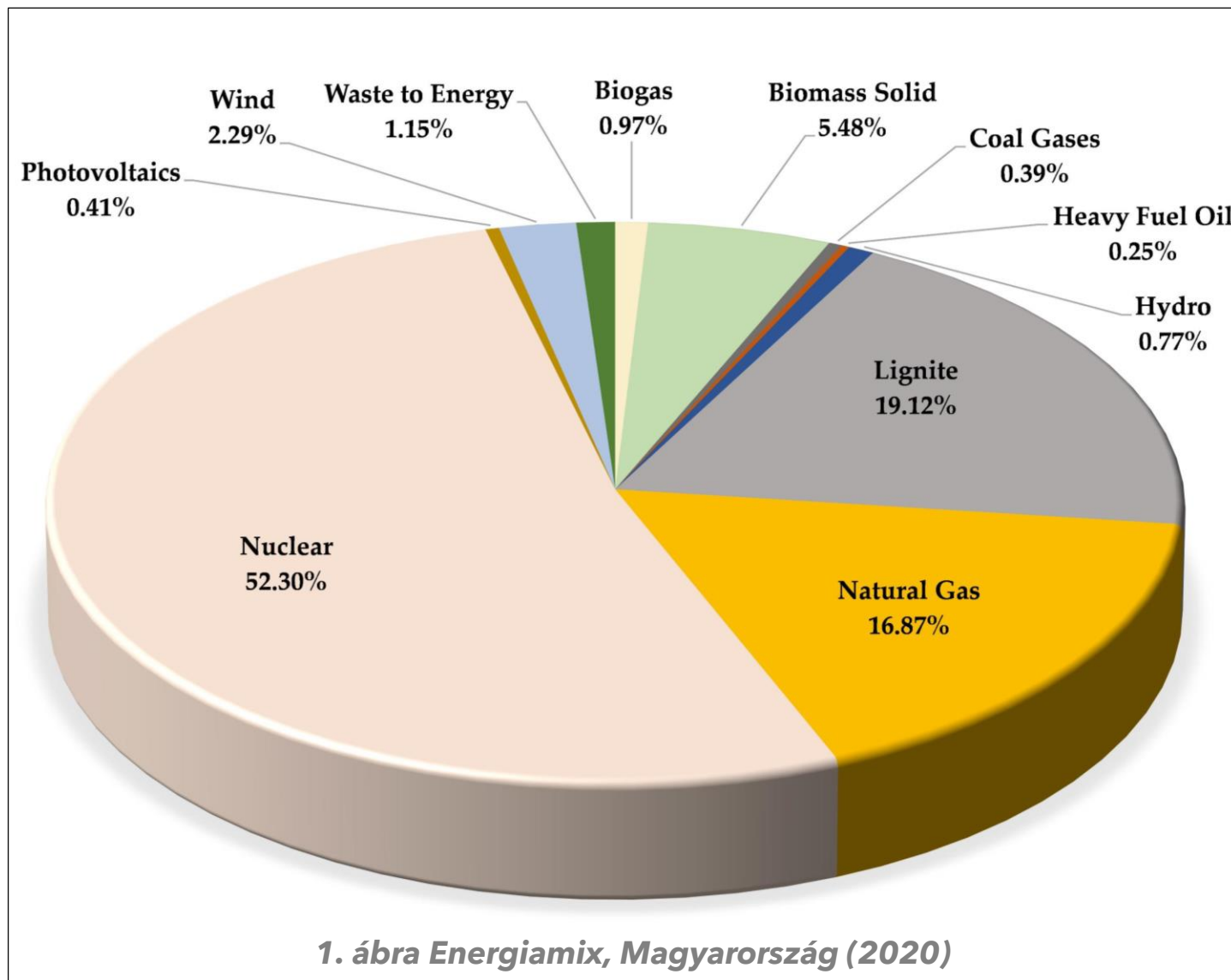
gyártás - fröccsöntés
használat - mosás/tisztítás
élethciklus vége (EoL): hulladékégetés energiavisszanyeréssel

Rendszerhatárok, f. egység:

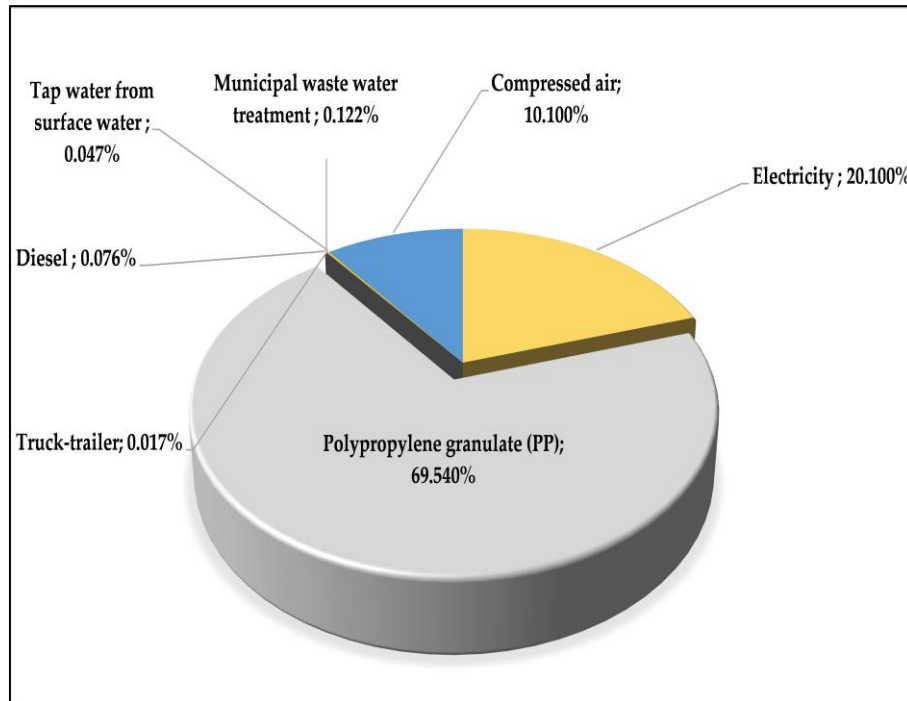
- „Bölcsőtől a sírig”
- Magyar energiamix
- 25 kg és 1 kg PP termék előállítása

Szenáriók:

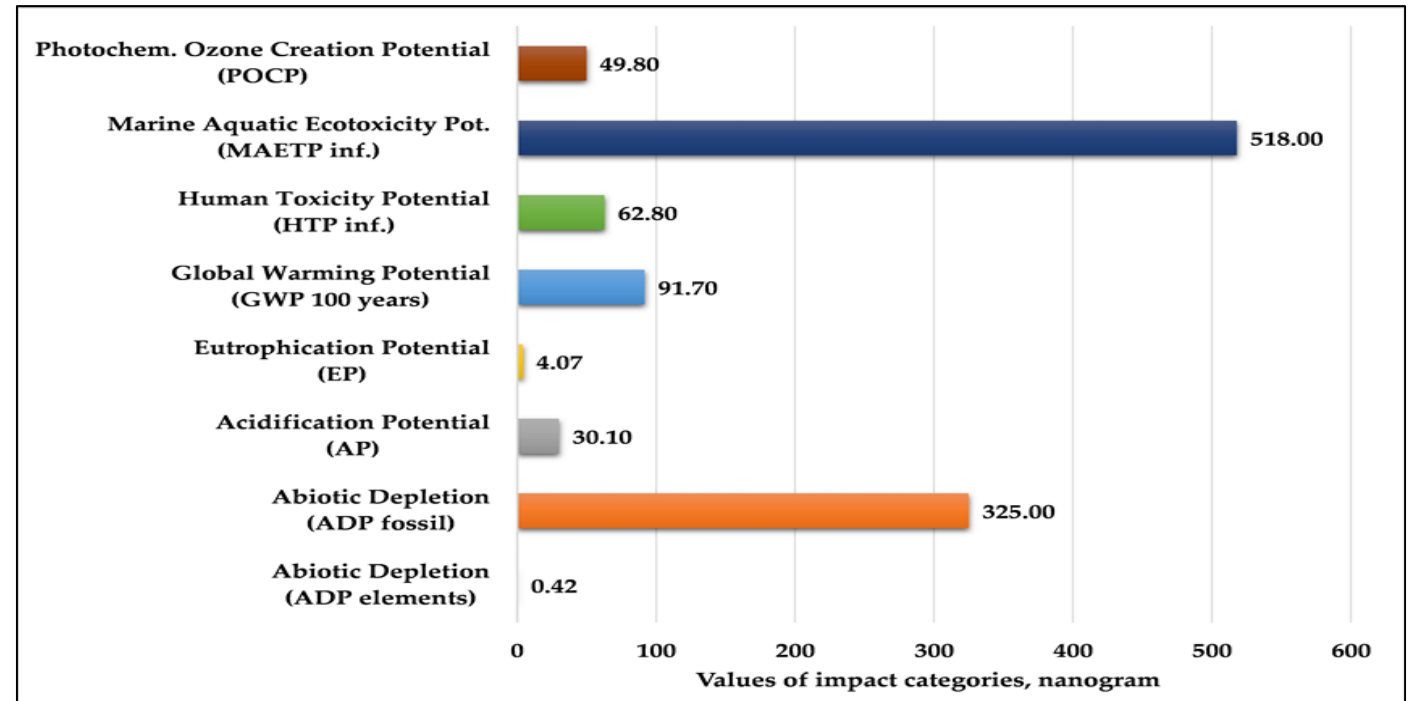
1. looping - módszer alkalmazása nélküli gyártás
2. looping - módszer alkalmazása technológiai vízre
3. looping - módszer alkalmazása technológiai selejtre



EREDMÉNYEK - KÖRNYEZETI HATÁSKATEGÓRIÁK - GYÁRTÁSI FÁZIS „PRODUCTION STAGE”



2. ábra Input-output anyag- és energiaáramok aránya a gyártási fázisban



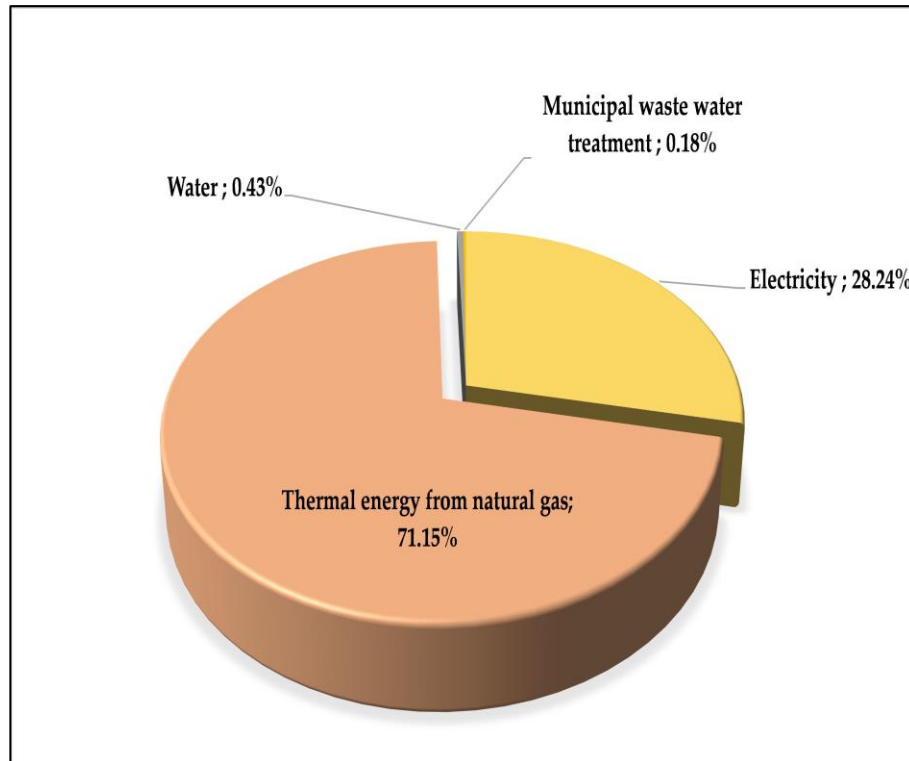
3. ábra Környezeti hatások értékei a gyártási fázisban (szállítást beleértve)

Funkcionális egység: 25 kg termék

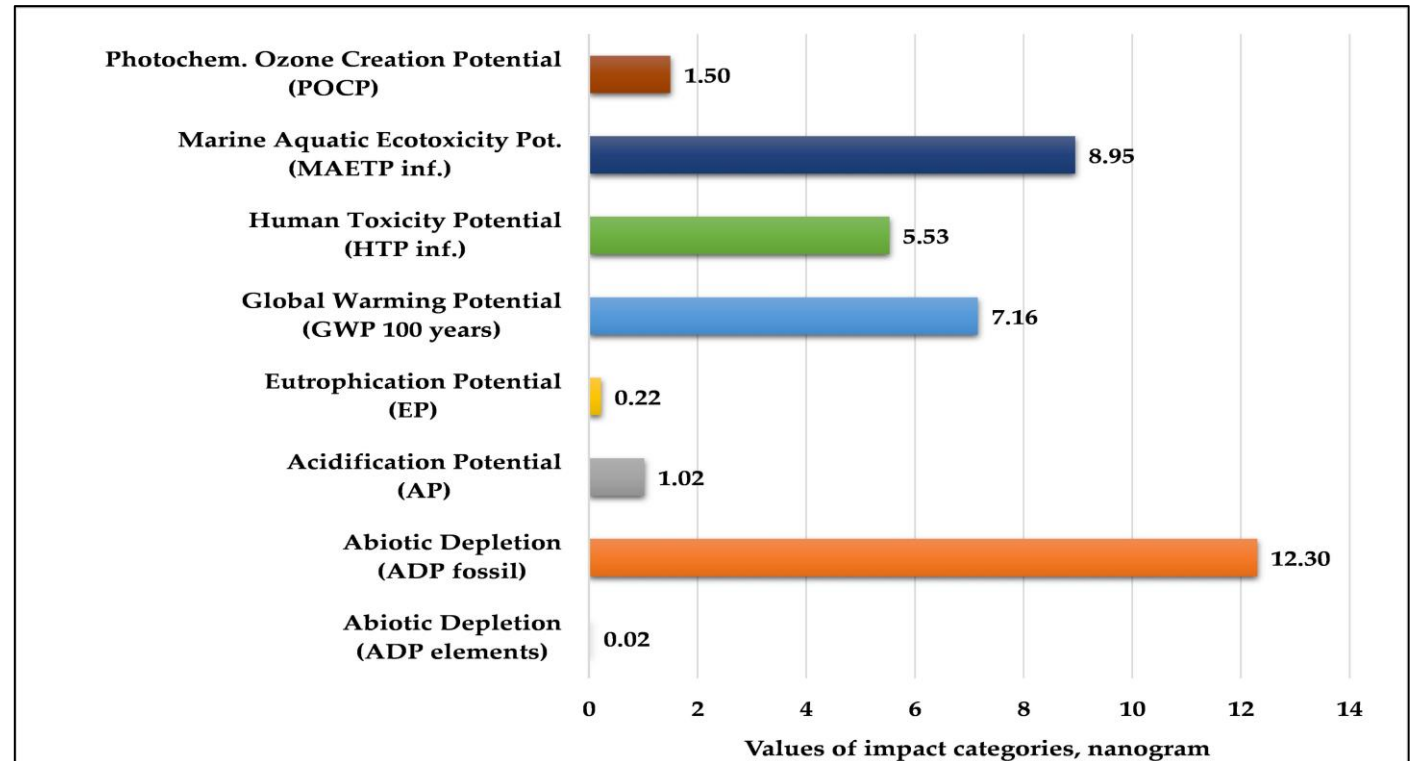
Normalizálási módszer: CML 2016, EU 25 + 3, 2000. év, kiv. biogén szén

Súlyozási módszer: thinkstep LCIA felmérés 2012, EU, CML 2016, kiv. biogén szén

EREDMÉNYEK - KÖRNYEZETI HATÁSKATEGÓRIÁK - HASZNÁLATI FÁZIS „USE STAGE”



4. ábra Input-output anyag- és energiaáramok aránya a felhasználási fázisban



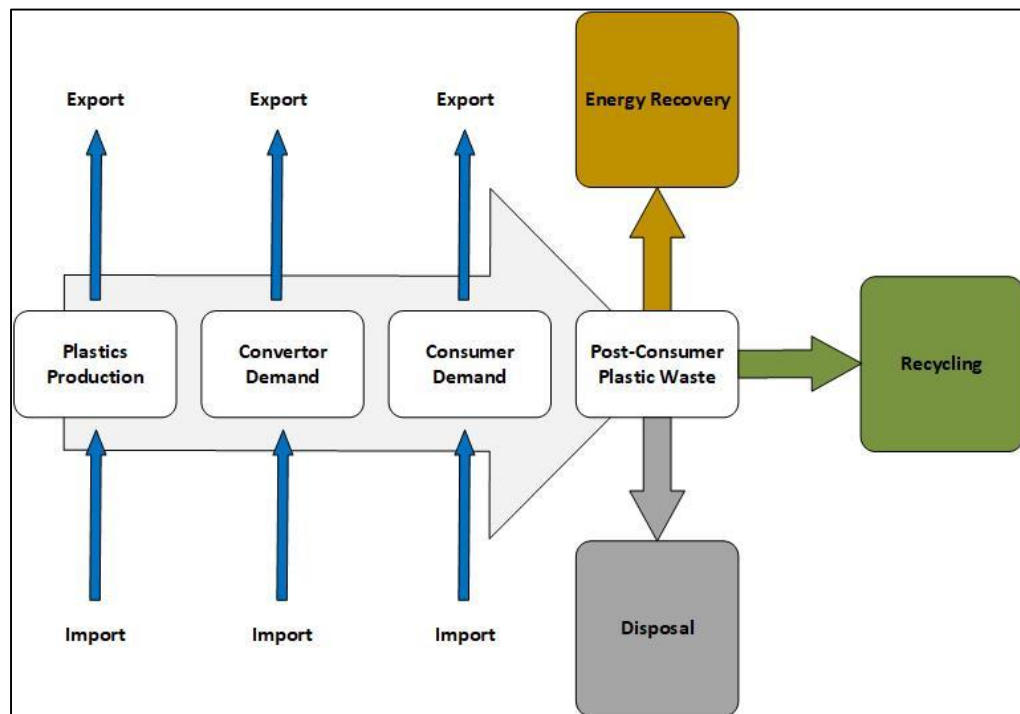
5. ábra Környezeti hatások értékei a felhasználási fázisban (szállítást beleértve)

Funkcionális egység: 25 kg termék

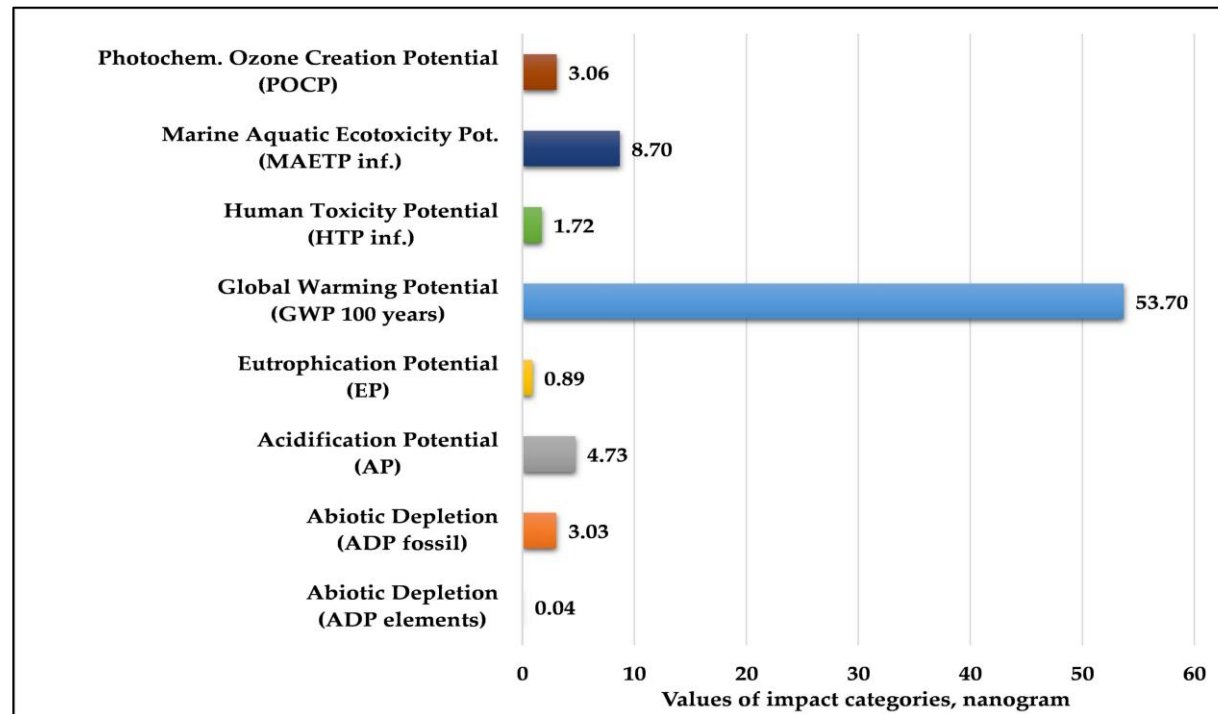
Normalizálási módszer: CML 2016, EU 25 + 3, 2000. év, kiv. biogén szén

Súlyozási módszer: thinkstep LCIA felmérés 2012, EU, CML 2016, kiv. biogén szén

EREDMÉNYEK - KÖRNYEZETI HATÁSKATEGÓRIÁK - ÉLETCIKLUS VÉGE FÁZIS „END-OF-LIFE STAGE”



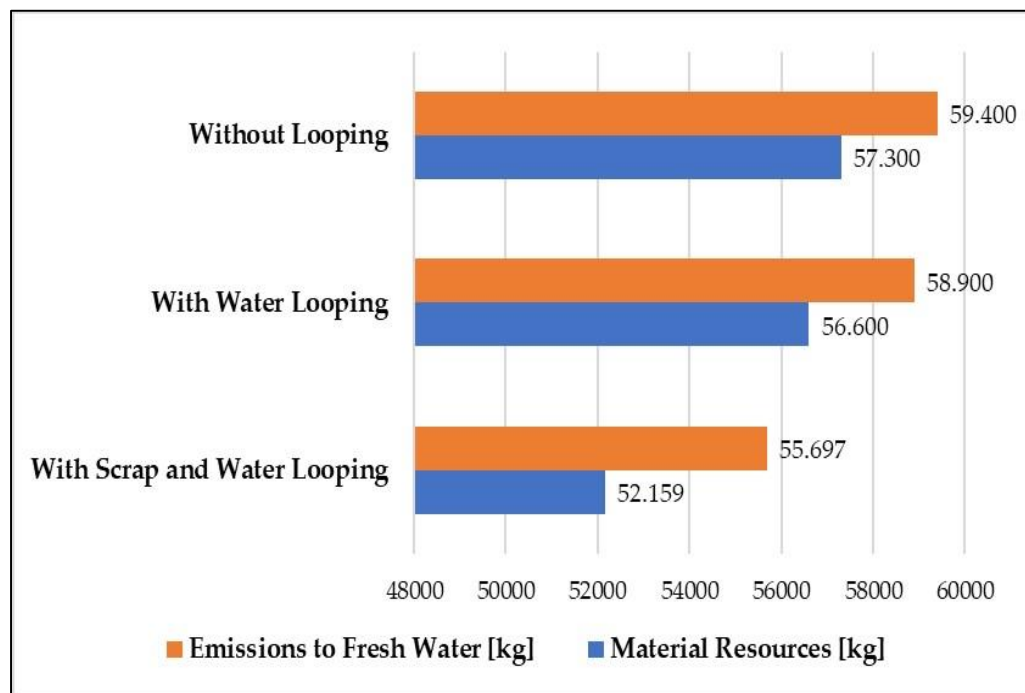
6. ábra A műanyag hulladékok kezelési lehetőségei az életciklus végén



7. ábra Környezeti hatások értékei az életciklus vége fázisban

Funkcionális egység: 25 kg termék
 Normalizálási módszer: CML 2016, EU 25 + 3, 2000. év, kiv. biogén szén
 Súlyozási módszer: thinkstep LCIA felmérés 2012, EU, CML 2016, kiv. biogén szén

EREDMÉNYEK - KIBOCSÁTÁSOK KÜLÖNBÖZŐ SZCENÁRIÓKRA



8. ábra Anyagfelhasználás és az édesvízbe történő kibocsátás értékei a gyártási szakaszban a három szcenárióra

Funkcionális egység: 25 kg termék
Normalizálási egység: kg, tömeg

Flows	Prod.	Use	EoL	Total LC
Energy resources	2.01	0.06	0.02	2.09
Material resources	2290.00	19.20	59.30	2369
Deposited goods	4.37	0.13	0.27	4.77
Emissions to air	46.00	1.37	9.64	57.01
Emissions to freshwater	2370.00	22.70	52.50	2445.00
Emissions to seawater	7.20	0.01	0.18	7.39
Flows	4720.00	43.47	122.00	4885.00

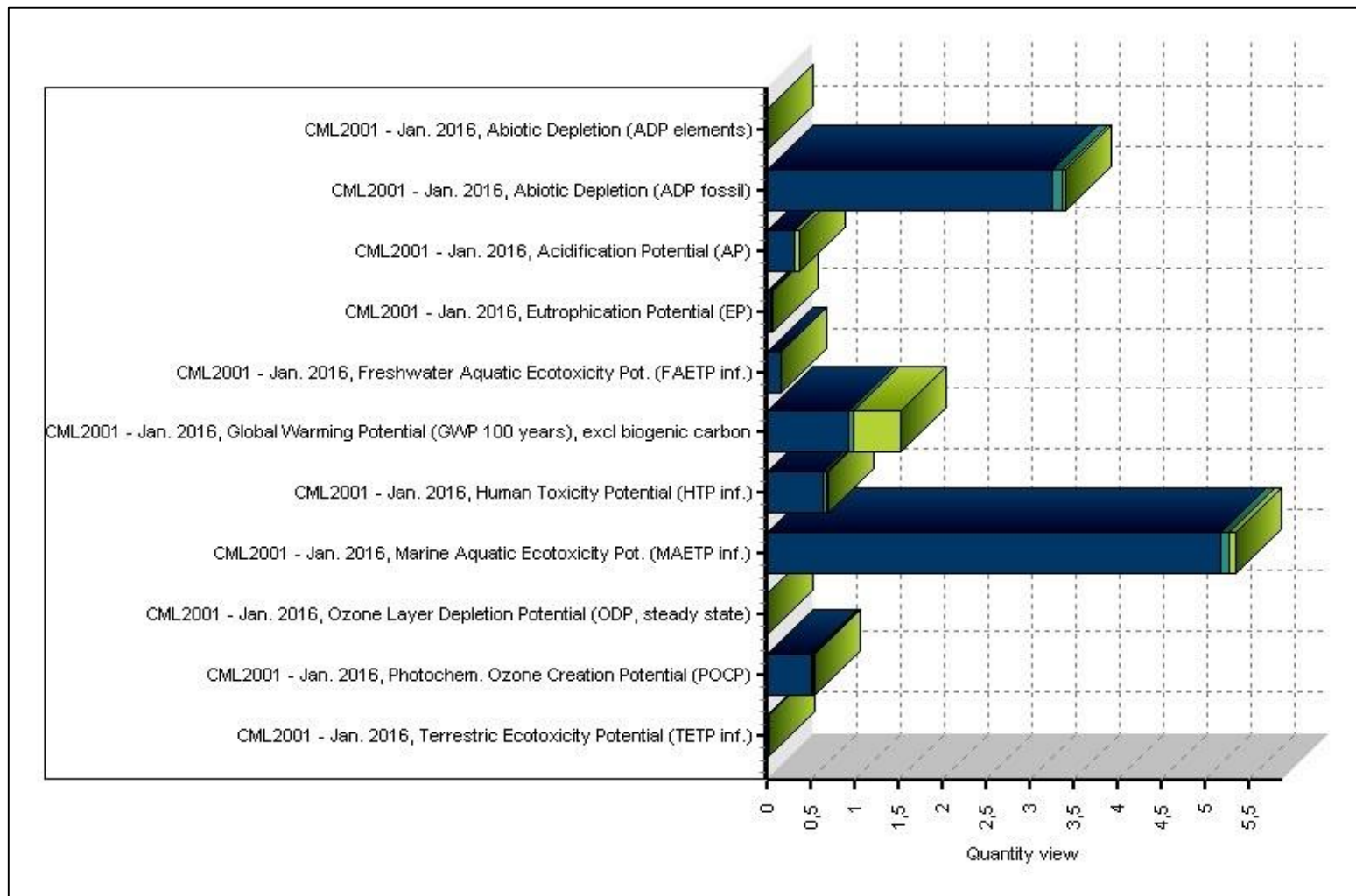
1. táblázat Az erőforrásfelhasználás és a kibocsátás az életciklus egyes szakaszaiban, a looping-módszer alkalmazása nélkül

Flows	Prod.	Use	EoL	Total LC
Energy resources	1.89	0.06	0.02	1.97
Material resources	2090.00	19.20	59.30	2168.50
Deposited goods	5.1	0.13	0.27	5.50
Emissions to air	38.70	1.37	9.64	49.71
Emissions to freshwater	2230.00	22.70	52.50	2305.20
Emissions to seawater	6.54	0.01	0.18	6.73
Flows	4372.23	43.47	121.91	4537.61

2. táblázat Az erőforrásfelhasználás és a kibocsátás abszolút értékben az életciklus egyes szakaszaiban, looping-módszer alkalmazásával

Funkcionális egység: 1 kg termék
Normalizálási egység: kg, tömeg, módszer: CML 2016

EREDMÉNYEK - POLIMER TERMÉK TELJES ÉLETCIKLUSA



9. ábra A környezeti hatáskategóriák értékei teljes életciklusra vonatkoztatva

Funkcionális egység: 25 kg polipropilén termék

Színmagyarázat: sötétkék - gyártási fázis, világoskék - használati fázis, zöld- életciklus vége fázis

KONKLÚZIÓK

- A műanyag termék teljes életciklusának elemzése arra enged következtetni bennünket, hogy a környezeti terhelés az egyes életciklus szakaszok között a következőképpen oszlik meg:
 - 91%-ot tesz ki a gyártási,
 - 3%-ot a használati,
 - 6%-ot az életciklus vége fázis.
- A looping-módszer alkalmazása a gyártási fázisra vonatkozóan 1 %-kal, a teljes életciklusra vetítve mintegy 0,93 %-kal csökkenti az összes erőforrásfelhasználást és kibocsátást.
- A globális felmelegedési potenciál mértéke (GWP a biogén szén kivételével 100 év) a termék teljes életciklusa során 100 éven át 60%, 5%, illetve 35% a gyártási, felhasználási és az életciklus végi szakaszokra.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

MANNHEIM VIKTÓRIA
LCA kutatócsoport vezető
elérhetőség: mannheim@uni-miskolc.hu



Képforrások: mol.hu,
minimano.hu