

PUR alapú szigetelőelemek élelciklus elemzése

Mannheim Viktória - Tóthné Szita Klára

**XVI.LCA Konferencia -
„Élelciklus elemzéssel a fenntartható társadalom felé”
2021. november 25-26.**

Tartalom

- ▶ Kutatás célja
- ▶ PUR szintézis és PUR alaphab életcikluselemzése
- ▶ Kísérleti receptek alapján készült prototípusok összehasonlító elemzése
- ▶ Környezeti hatások összehasonlítása műszaki paraméterekkel
- ▶ Életciklus költségszámítás
- ▶ Konklúzió

Kutatás célja - PUR alapú szigetelőelemek fejlesztése

Fejlesztés célja:

- Hőszigetelőképeség javítása
- Környezetterhelés csökkentése
- Tűzállóság javítása
- Költségoptimalizálás

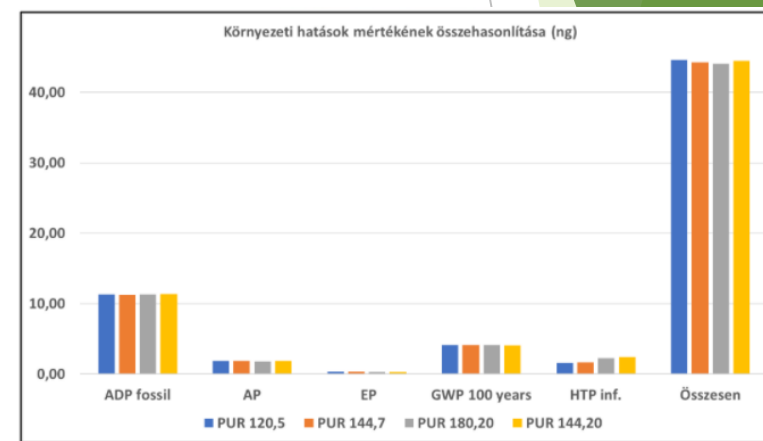
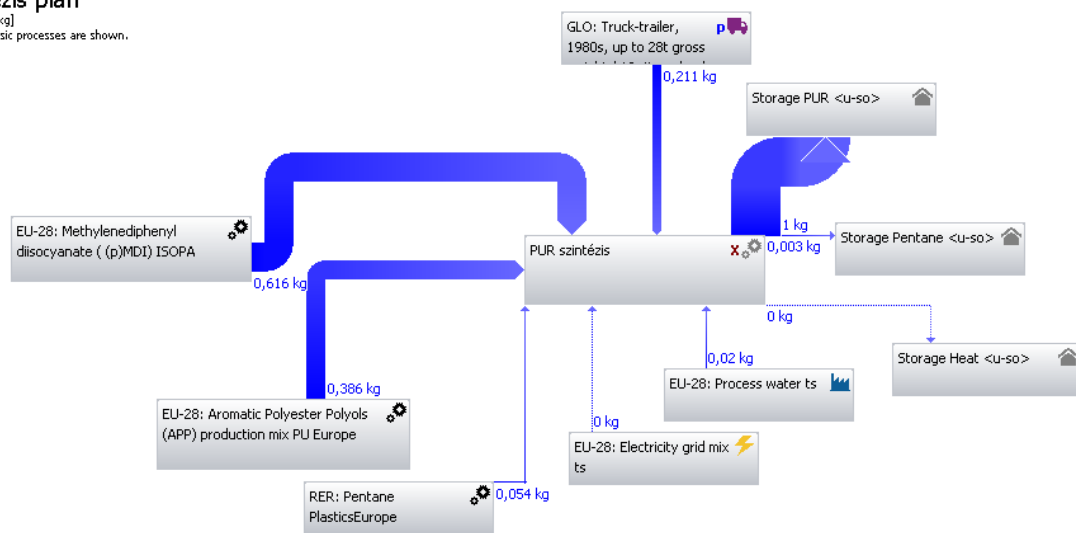


- ▶ Életciklus elemzéssel támogatott design.
 - ▶ Referencia termék és különböző prototípusok.
- ▶ Rendszerhatár az EN 15804:2012 szerinti A1-A3 szakasz.
- ▶ Funkcióegység: 1kg és 1 m² felület, amelynek termikus hőátbocsátási tényezője megfelel az U = 0,24 W/m²K értéknek.
- ▶ Adatok: mért, ipari (EPD) és irodalmi.
- ▶ Alkalmazott módszer CML 2001 -hatáskategóriái - manuális és szoftveres elemzés.

PUR szintézis modellezése

PUR szintézis plan

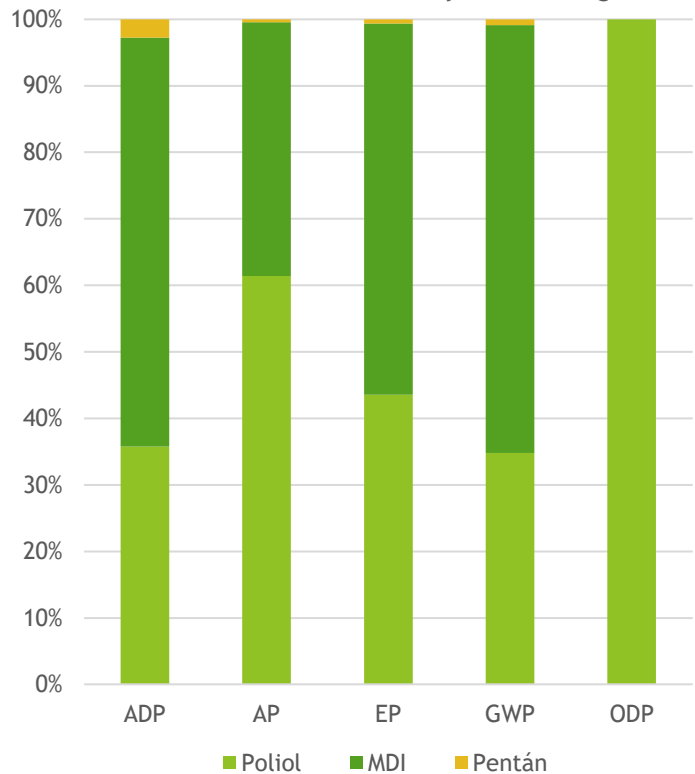
Process plan: Mass [kg]
The names of the basic processes are shown.



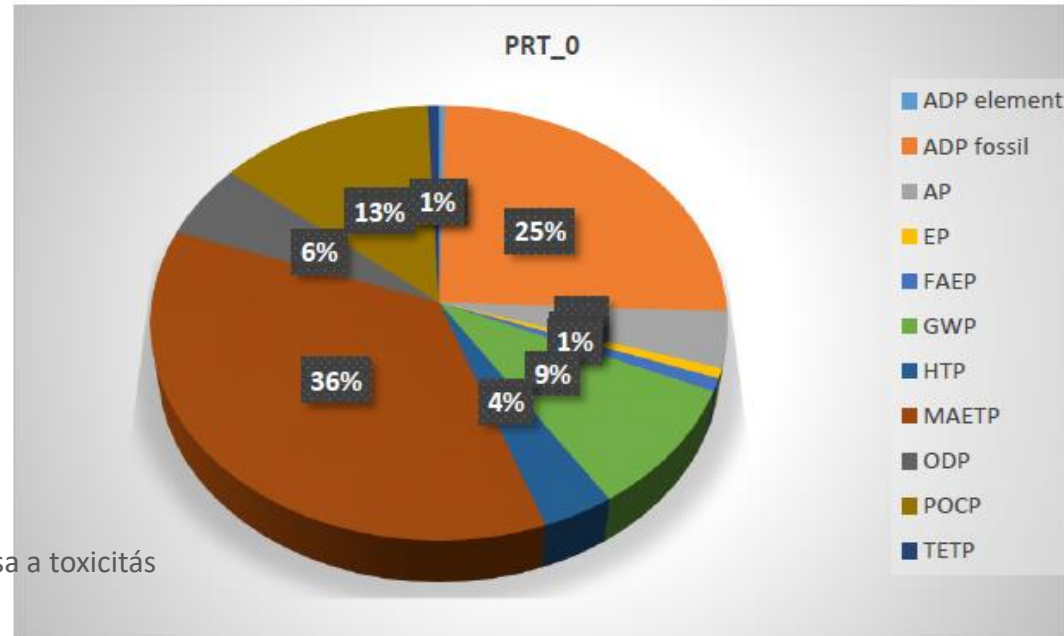
Receptúra megnevezése	Poliol (m/m%)	MDI (m/m%)	Pentán (m/m%)
PUR 144,7 (etalon)	100	144	7
PUR 120,5	100	120	5
PUR 180,20	100	180	20
PUR 144,20	100	144	20

PUR alphabok környezeti szempontú értékelése

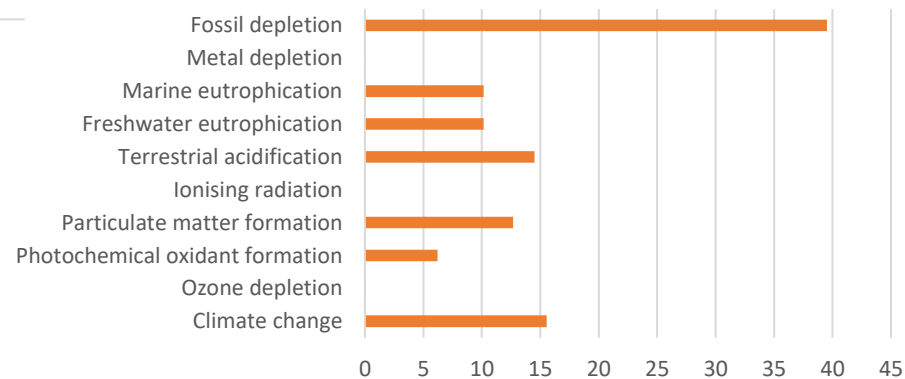
A PUR összetevők aránya hatáskategóriákban



Normalised and weighted impact category values of PUR samples.



A kísérleti keményhabok környezeti hatása a toxicitás nélkül (%)



Prototípusok vizsgálata

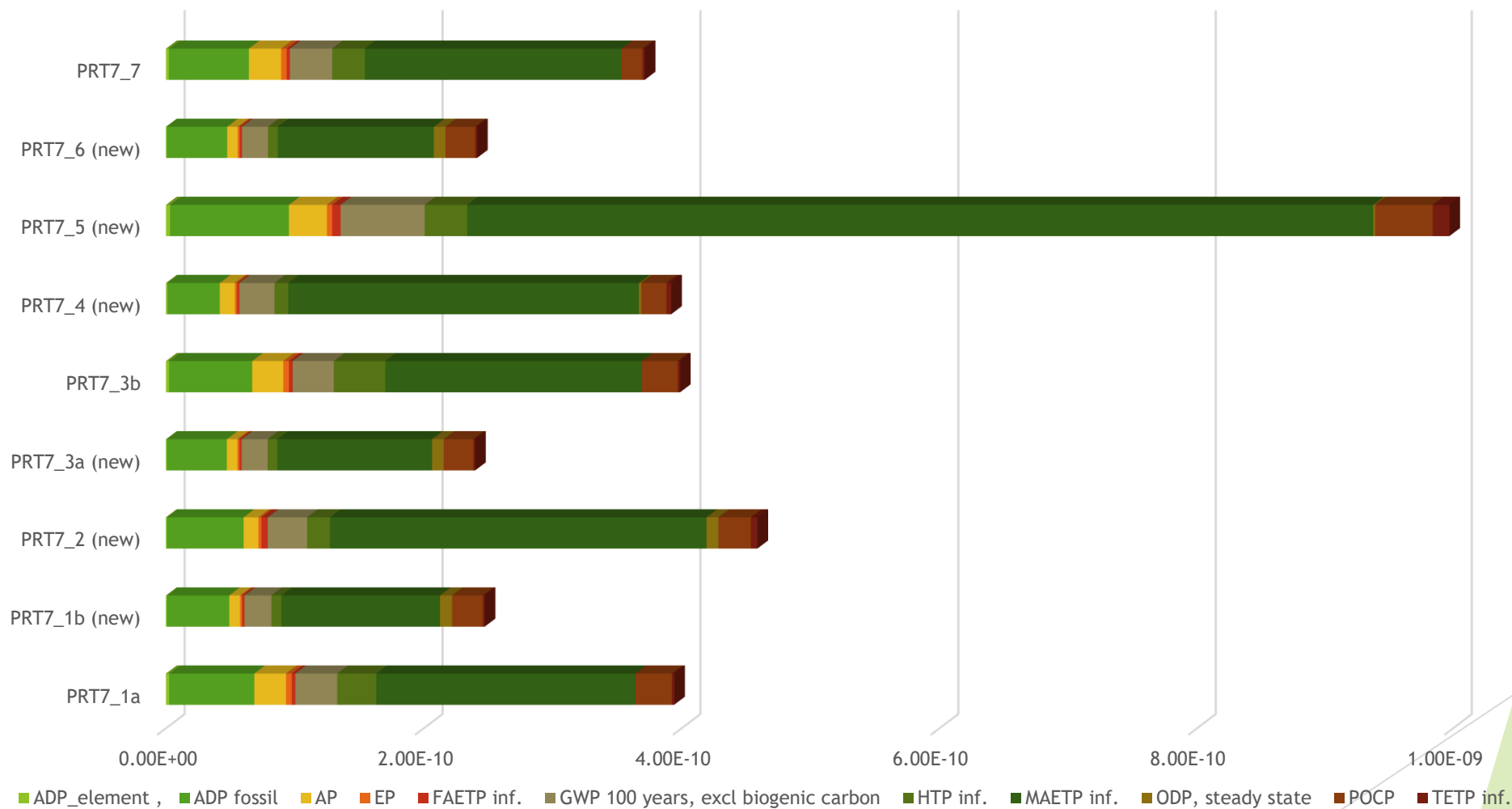
PUR alapú szigetelőelemek

Prototype code	Short description, characteristics	Results of development to this time	Total thickness
PRT7_I	PUR-based thermal insulation rigid foam board with improved flammability properties treated with natural filler	rationalization of cost and environmental impact, reduction of ecological footprint	~100 mm
PRT7_II	PUR-based thermal insulation rigid foam board with improved flammability properties treated with natural filler	rationalization of cost and environmental impact, reduction of ecological footprint	~100 mm
PRT7_III	PUR-based thermal insulation rigid foam board with improved thermal insulation properties by superinsulation	integration of superinsulation	~30 mm
PRT7_IV	repairing grout with improved insulation by filler	rationalization of cost and environmental impact, reduction of ecological footprint	not relevant
PRT7_0	PUR-based foam board (PRef)	improving fire resistant and flammability properties	~100 mm

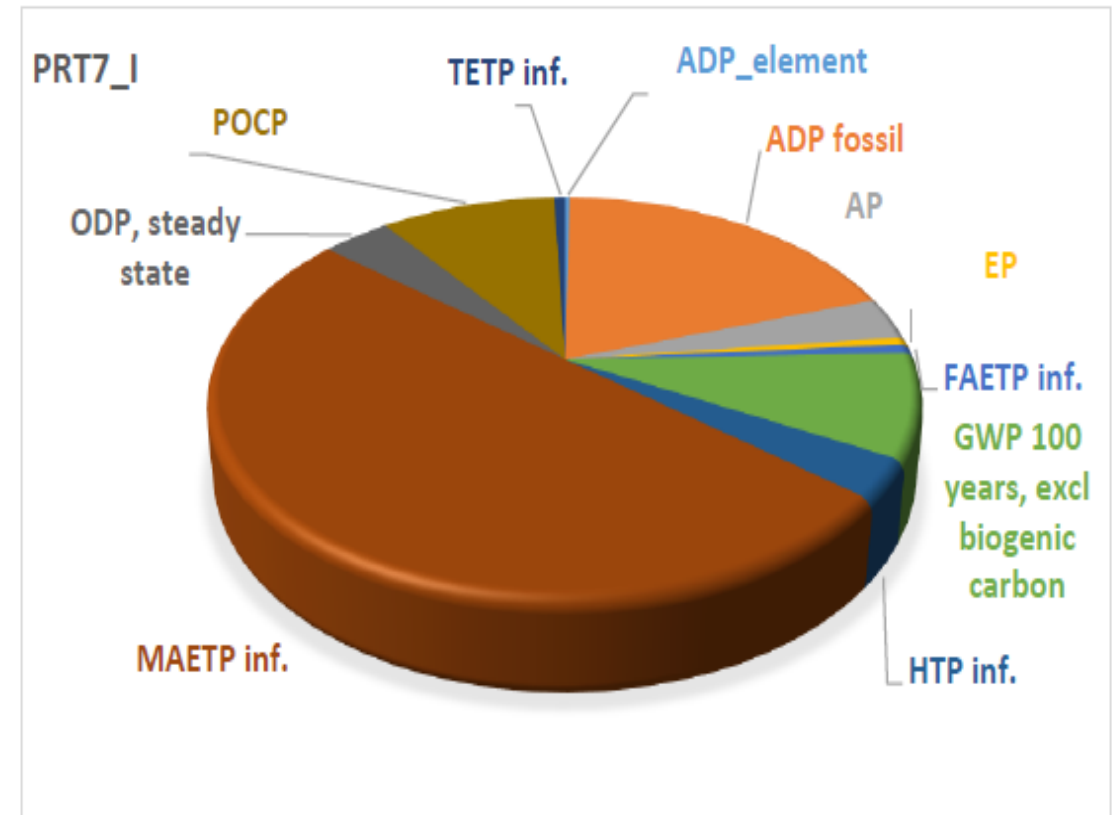
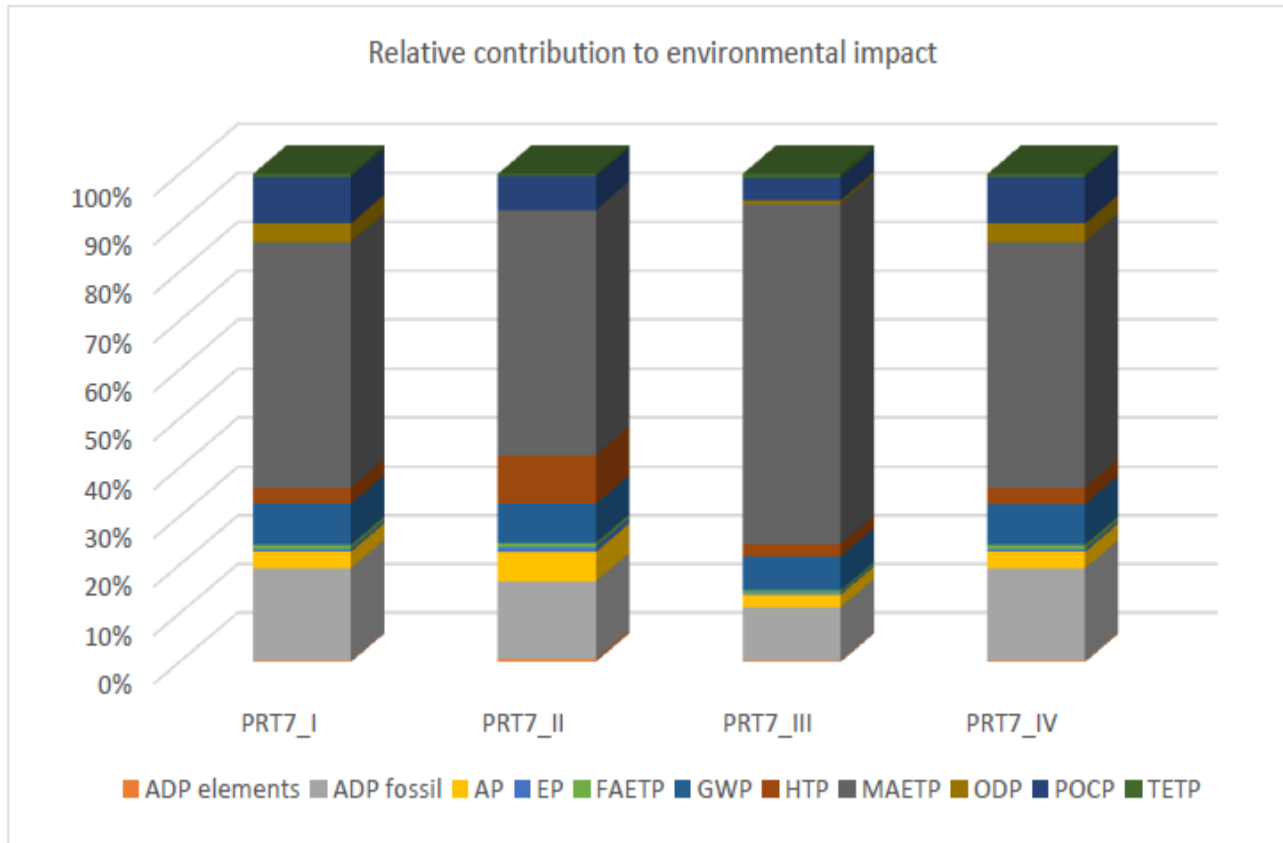
Hatáskategória értékek (kg/1 kg).

	I	II	III	PUR
GWP (kg CO ₂ eq)	39.6	161	3.50E+03	2.9
ODP (kg CFC11 eq)		2.60E-05	4.15E-04	4.90E-06
AP (kg SO ₂ eq)	0.9	1.1	4.80E+01	0.0066
EP (kg PO ₄ eq)	2.28E-02	0.3	5.17E-01	0.001
POCP (kg ethene eq)		3.60E-02		0.002
ADPE (MJ)		2210	5.40E+04	4.74E-06
ADPF (kg Sbeq)	0.3	4.60E-04		63.7

Környezeti hatások értéke (normalizálás és súlyozás után) a PRT-7 PUR sorozatra, [kg]



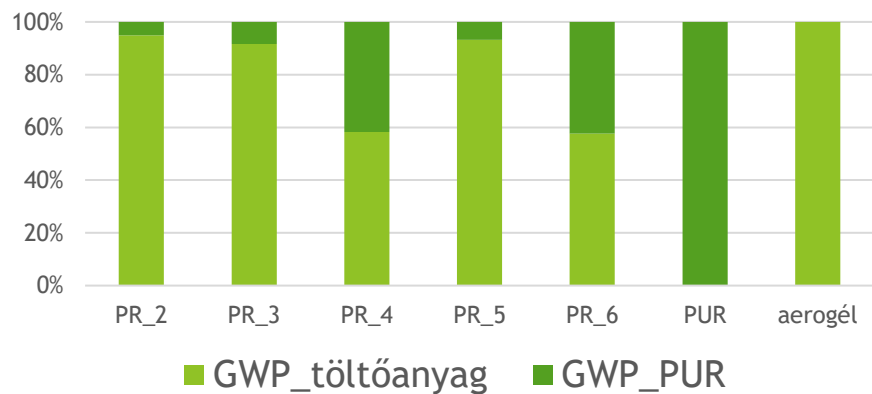
Környezeti hatások relatív megoszlása



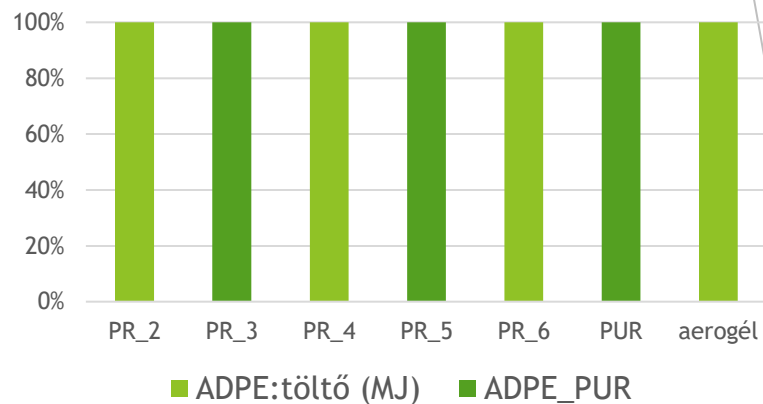
Relative contribution to environmental load of PRT7_I prototype.

Kategória indikátor értékek megoszlása töltőanyag és PUR között

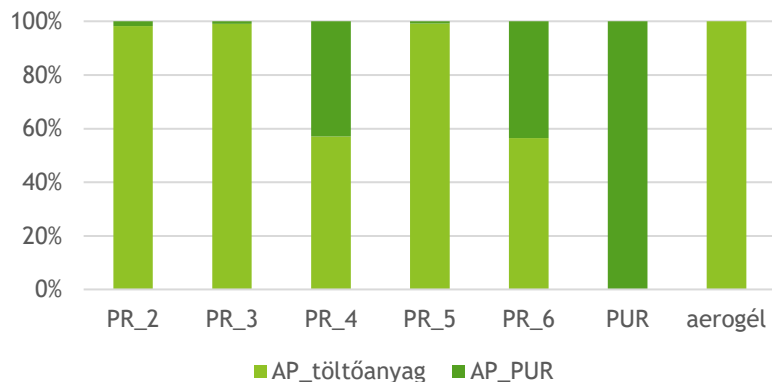
GWP megoszlás töltőanyag és PUR között



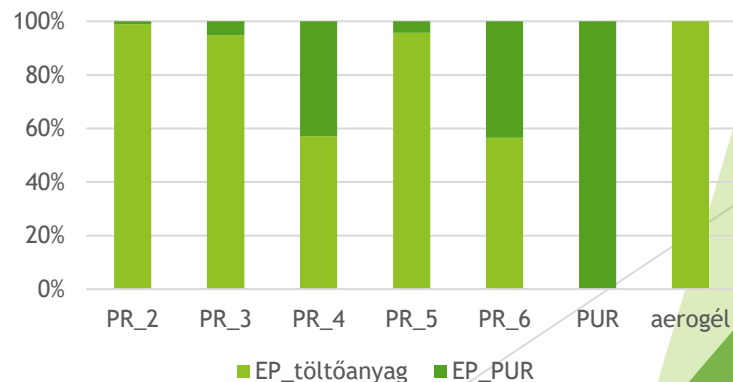
ADPE megoszlása



Savasodási potenciál megoszlása

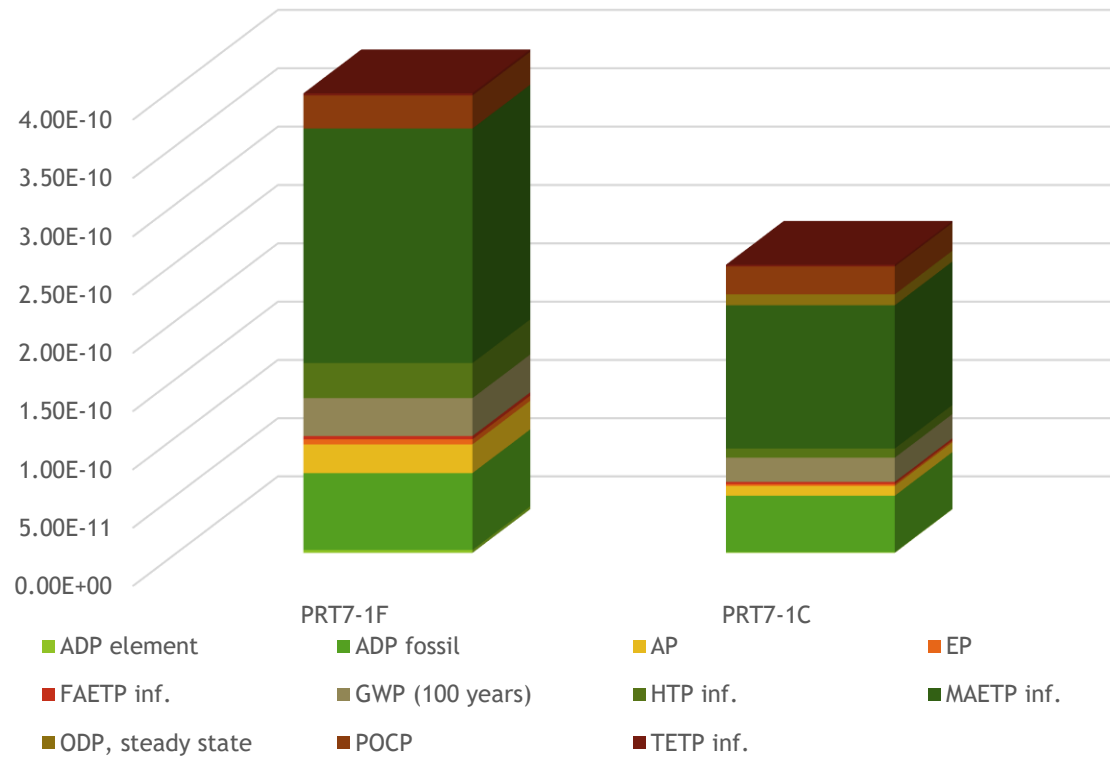


EP megoszlása



KÖRNYEZETI HATÁSOK ÉS KÖLTSÉGEK ÖSSZEFÜGGÉSE

A normalizált, súlyozott környezeti hatások relatív megoszlása, (%)



Minta 1 m ²	GWP (kg CO ₂ eq./1 m ²)	ADP (fosszil) (MJ/m ²)	LCC (HUF/m ²)
F típus	19,3	362	~5180
C típus	12,3	266	~5120

Technikai paraméterek - árak

Comparison of products and prototypes available on the market.

Products/Prototypes	[W/mK]	Thickness [cm]	Price [Ft/m ²]
Bachl tecta-PUR 022 - laminated with aluminium foil	0.022	8	6 628
Bachl tecta-PUR HD - laminated with glass veil	0.028	10	11 950
Bachl tecta-PUR Polymer, laminated with aluminium foil+bitumen	0.024	10	11 972
Bachl PIR MV laminated with glass veil	0.026	12	16 797
PRT7_I	0.025	10	6727
PRT7_II	0.026	10	6643
PRT7_III	0.019	10	28119
PRT7_IV	0.026	10	7257

**Csak
becsült
árak!!**

Konklúziók

- ▶ A fejlesztések között voltak ígéretes termékek.
- ▶ Optimalizálás paramétereinek (műszaki/technikai, környezeti és gazdasági hatások) alapján.
 - ▶ Voltak hőszigetelő képesség szempontjából kiválóak, de költségükben elfogadhatatlan szuperszigetelők.
 - ▶ Voltak hőszigetelőkéességben megfelelő, de tűzvizsgálat szempontjából javítandók.
 - ▶ Voltak hőszigetelő tulajdonságukban jók, de környezeti szempontból nem támogatott termékek.
- ▶ De volt 3 olyan termék, amely ipari formatervezésre beadott minta lett.
- ▶ Több prototípus ipari gyártásra alkalmas.

Köszönjük a figyelmet!

mannheim@uni-miskolc.hu

kszita@emi.hu



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.

A MINŐSÉG MÉRHETŐ.

Készült a **Korszerű anyagok és intelligens technológiák FIEK létrehozása a Miskolci Egyetemen**

Című **GINOP-2.3.4-15-2016-00004** azonosító számú projekt keretében