

# Bio- és kőolaj alapú műanyag csomagolóanyagok alkalmazási és újrahasznosítási lehetőségei

XIV. Hungalimentaria konferencia és kiállítás  
2023. április 19.

Dr. Gere Dániel

POLIMERTECHNIKA  
TANSZÉK



- **Részvétel kutatás-fejlesztési pályázatokban**
  - Megnövelt hőállóságú PET csomagolóanyag fejlesztése hulladékhasznosítással (GINOP\_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00041)
  - Növelt energiaelnyelő-képességű polimer habstruktúrák kifejlesztése (OTKA K-132462 )
  - Többkomponensű csomagolási hulladék új felismerésen alapuló értéknövelő újrahasznosítása és jelentős piaci értékű terméké alakítása (2018-1.3.1-VKE-2018-00017)
  - Értéknövelt, multifunkcionális biopolimer csomagolási rendszer kifejlesztése és gyártástechnológiájának megtervezése (NVKP\_16-1-2016-0012)
  - Csökkentett adaléktartalmú égésgátolt kompozitok fejlesztése reciklált PET értéknövelése érdekében (OTKA K-109224)

- **Feldolgozó gépek**
  - Ikercsigás extruder, fóliafúvó, palackfúvó berendezés
  - Fröccsöntőgép
  - Vákuumformázó gép
  - 3D nyomtatók
- **Vizsgáló berendezések**
  - Mechanikai vizsgálatok
  - Morfológiai vizsgálatok
  - Termikus vizsgálatok
  - Reológiai vizsgálatok
  - Mikroszkópia
  - Oxigén, vízgőz áteresztő képesség vizsgálata

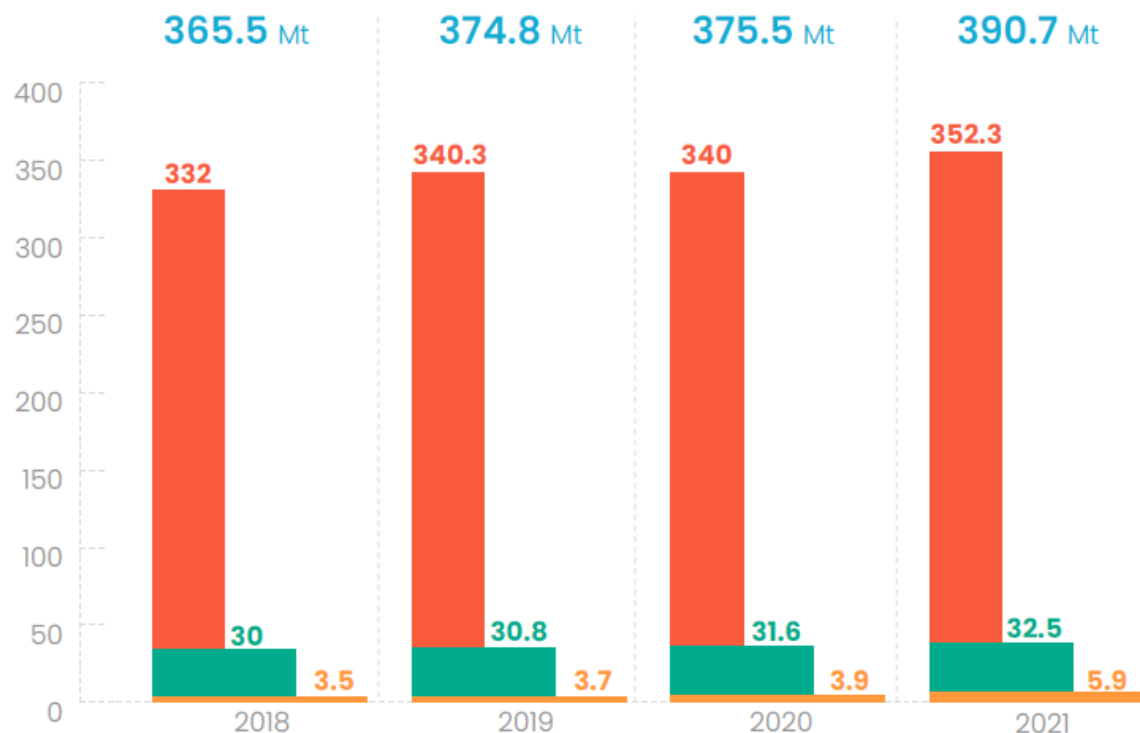


- Világ műanyagtermelése**

After a stagnation in 2020 due to the Covid-19 pandemic, the global plastics production increased to 390.7 million tonnes in 2021.

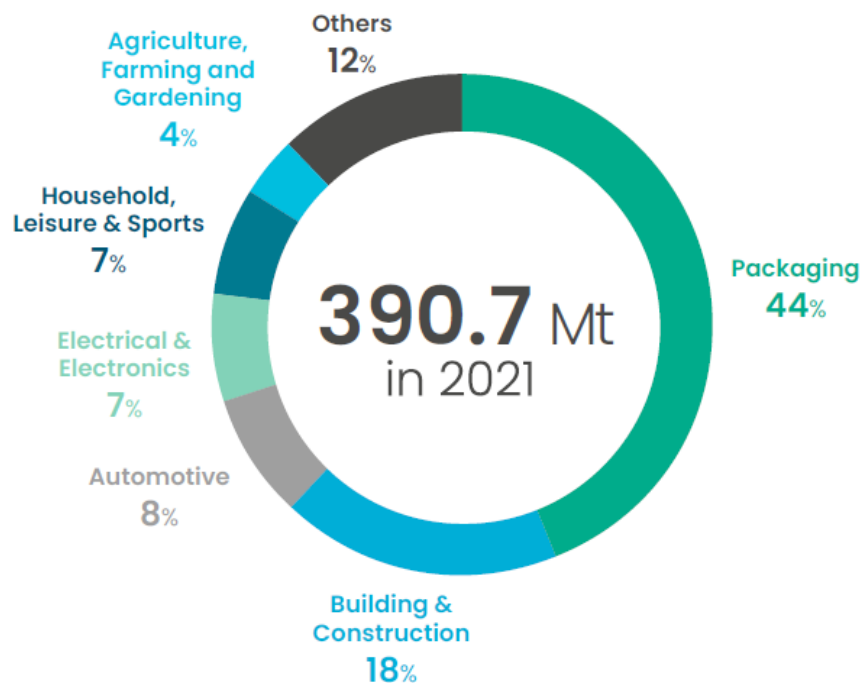
in million tonnes

- Fossil-based plastics<sup>1</sup>
- Post-consumer recycled plastics<sup>2</sup>
- Bio-based plastics (including bio-attributed plastics in 2021 data)<sup>3</sup>

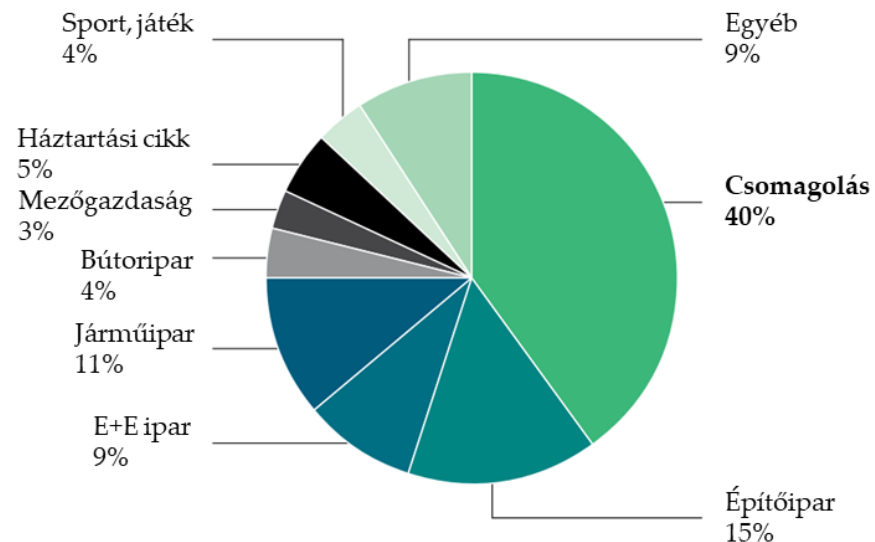


- Feldolgozott műanyag megoszlása iparáganként

Világon (2021)

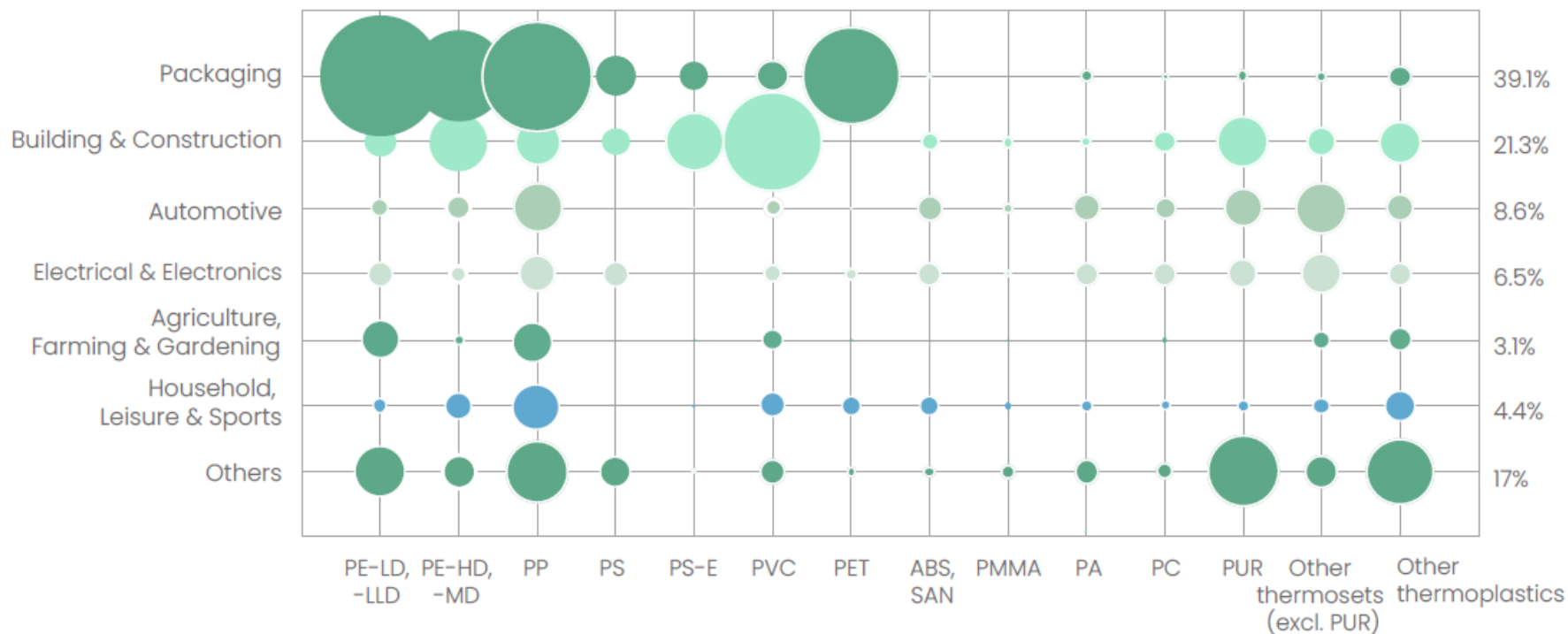


Magyarországon (2019)





- Feldolgozott műanyag megoszlása iparáganként (Európa)

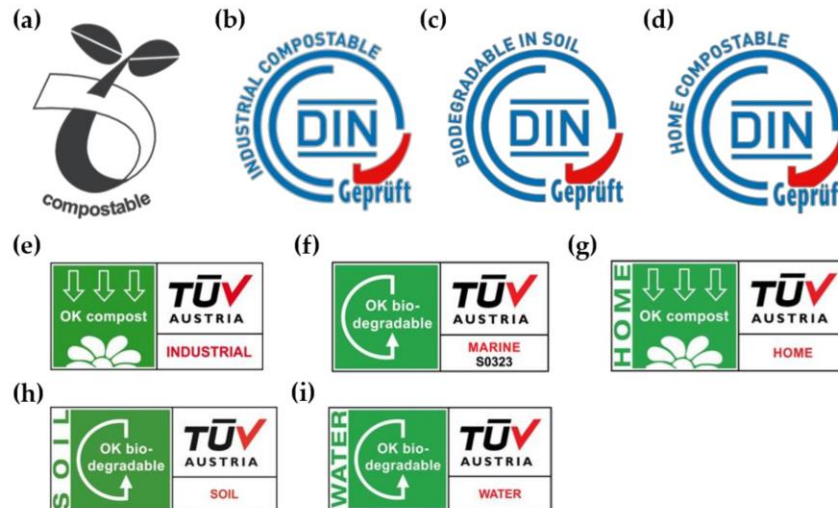


- **Mit nevezünk biopolimernek?**
  - European Bioplastics szervezet és az MSZ EN 16575 szabvány szerint egy műanyag alapanyag bio-nak nevezhető, ha
    - **bioalapú**
    - **biológiailag lebontható**
    - **bioalapú és biológiailag lebontható**
    - **bioalapú ≠ biológiailag lebontható**
  - Bioalapú: az alapanyag vagy a termék részben vagy egészében biomasszából származik
    - **A biomassza biológiai eredetű anyag (pl. növények, mikroorganizmusok, állatok), de nem számít annak a geológiai formába ágyazott és/vagy fosszilizált (megkövesedett) anyag.**
  - Biodegradáció (lebomlás): kémiai folyamat, amelynek során a környezetben rendelkezésre álló mikroorganizmusok lebontják a (mű)anyagot természetes anyagokra, pl. víz, szén-dioxid, komposzt (mesterséges adalékok nem szükségesek hozzá).

- **Biopolimerek csoportosítása**

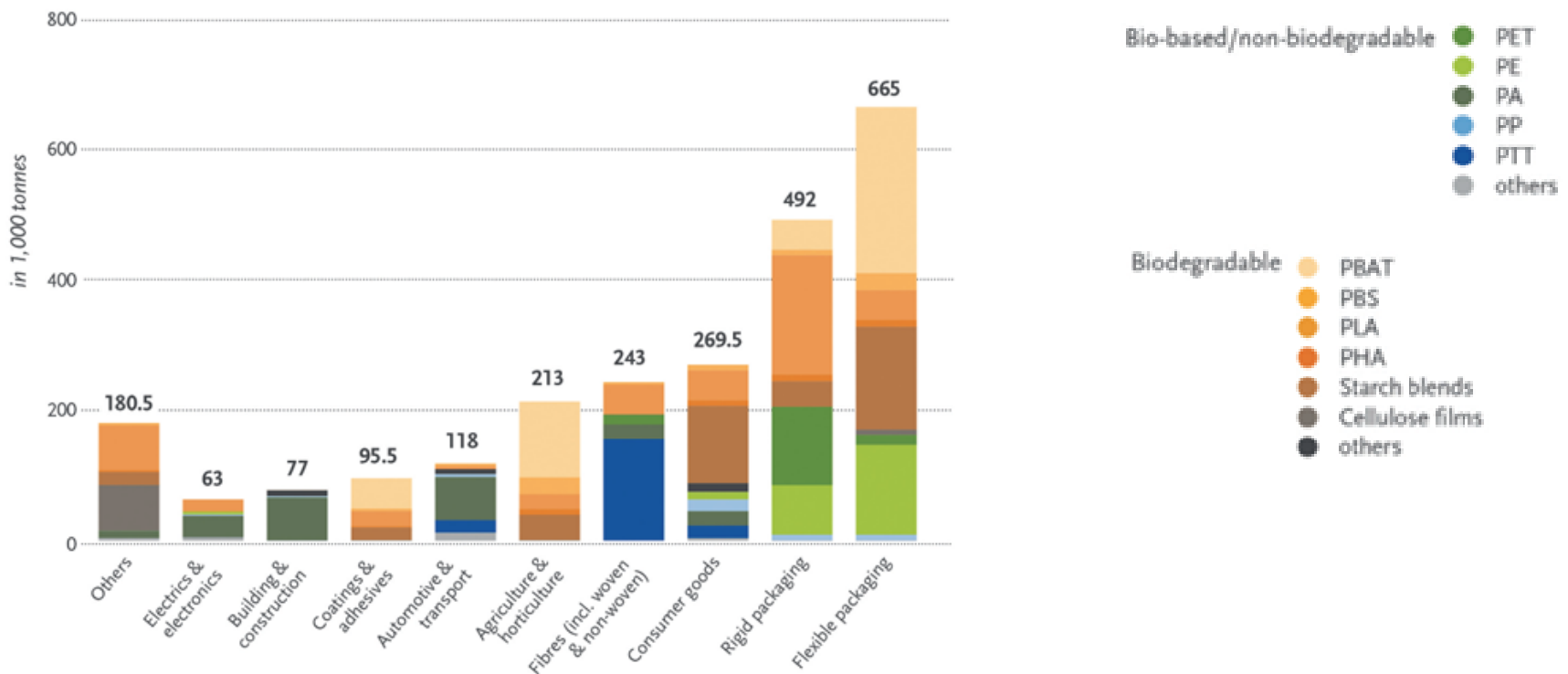
- bioalapú vagy részben bioalapú, de biológiailag nem lebontható műanyagok: bioalapú PE, PP, PET,
- bioalapú és biológiailag lebontható műanyagok: PLA, polibutilén-szukcinát (PBS),
- kőolaj alapú műanyagok, amelyek biológiailag lebonthatók: poli(butilén-adipát-ko-tereftalát) (PBAT).

- **A biológiai lebonthatóságra és komposztálhatóságra vonatkozó tanúsító címkék:**

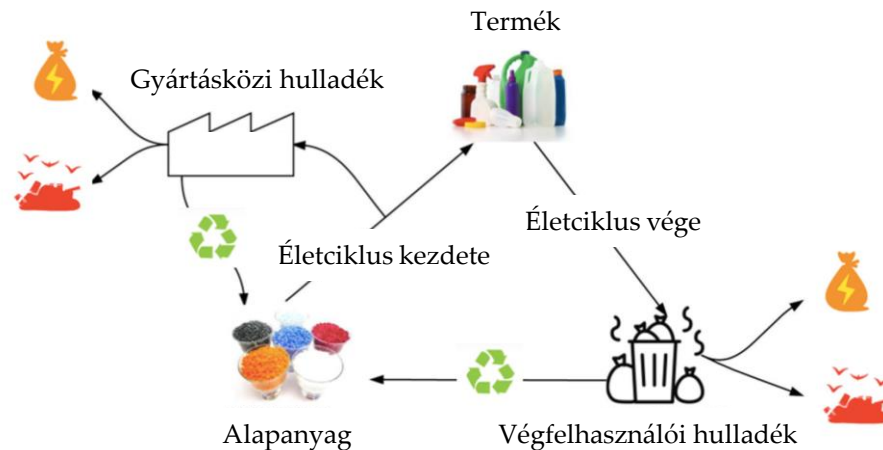
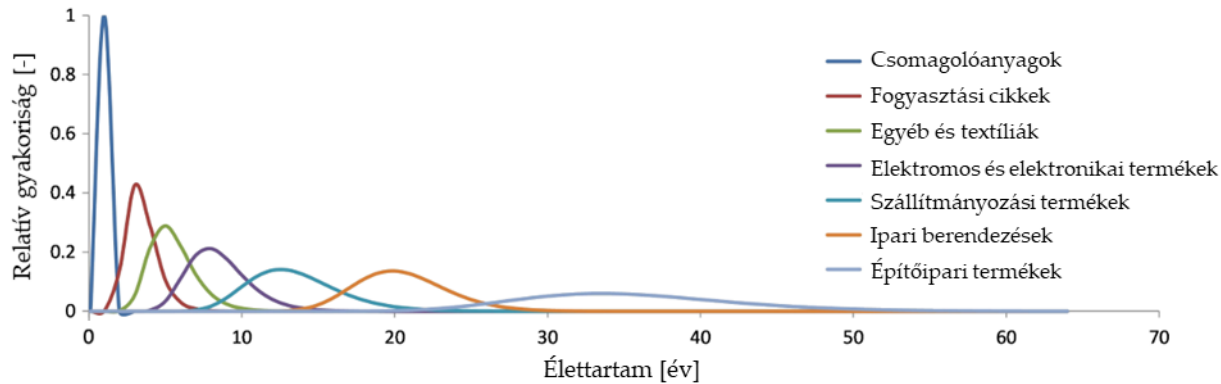




- **Biopolimer termelés:**
  - European Bioplastics szerint csak 2,42 millió tonna (2021)



- Csomagolóanyagok újrahasznosítása:



- Biológiailag lebontható csomagolóanyagok újrahasznosítása:**



**Tengeri környezet**  
Hőmérséklet: 30 °C,  
90%-os biológiai  
lebomlás legfeljebb 6  
hónapon belül.




**Háztáji komposztálás**  
Hőmérséklet: 28 °C,  
90%-os biológiai  
lebomlás legfeljebb  
12 hónapon belül.



**Ipari komposztálás**  
Hőmérséklet: 58 °C,  
90%-os biológiai  
lebomlás legfeljebb 6  
hónapon belül.




 bizonyított biológiai  
lebonthatóság

**Édesvíz**  
Hőmérséklet: 21 °C,  
90%-os biológiai  
lebomlás legfeljebb  
56 napon belül.



**Hulladéklerakó**  
Nem áll  
rendelkezésre  
európai szabvány  
vagy tanúsítási  
rendszer




 bizonyított biológiai  
lebonthatóság  
bizonyos típusoknál

**Talaj**  
Hőmérséklet: 25 °C,  
90%-os biológiai  
lebomlás legfeljebb 2  
éven belül.



**Anaerob lebontás**  
Termofil: 52 °C,  
Mezofil 37°C  
50%-os biológiai  
lebomlás általában 2  
hónapon belül.



 biológiai  
lebonthatósága nem  
bizonyított

- **Biológiailag lebontható csomagolóanyagok komposztálása**
  - Vásárlók megtevesztése? Biztosan lebomlik?

Kávékapszula

29 mm



0. nap

Zöldhulladékgyűjtő-zsák

25 mm



0. nap

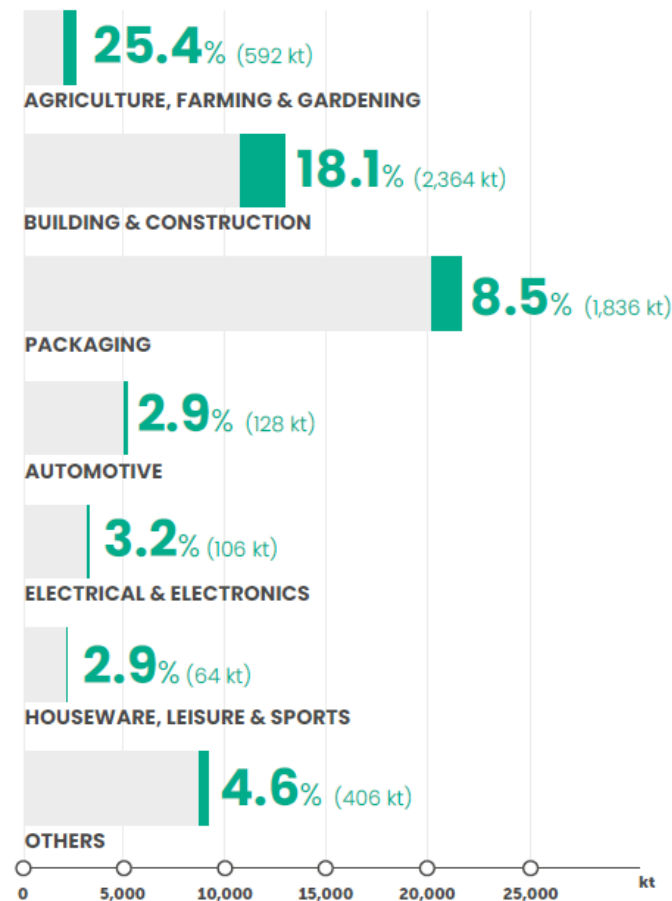
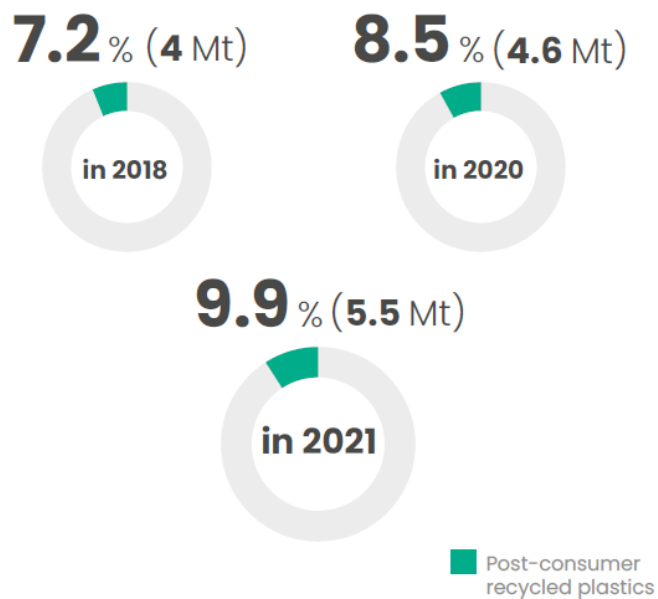
Pohárfedő

84 mm

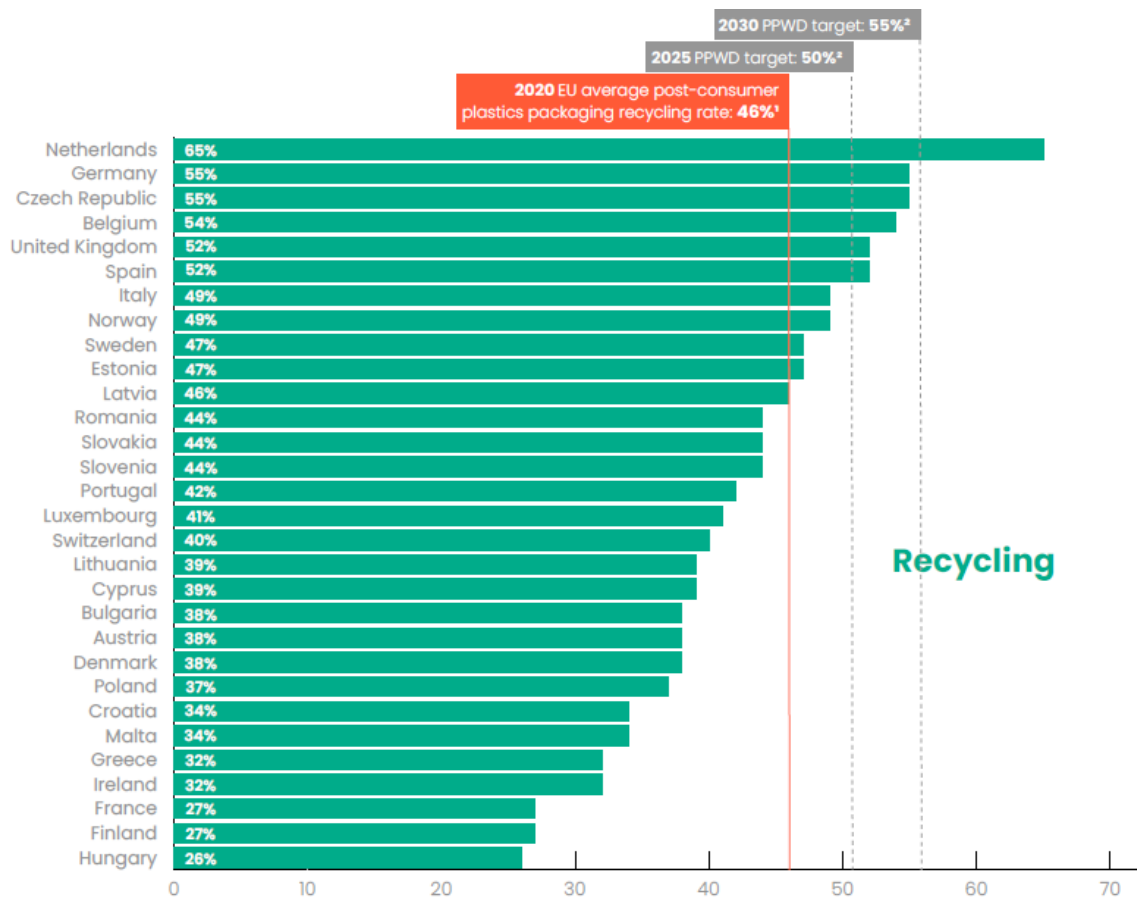


0. nap

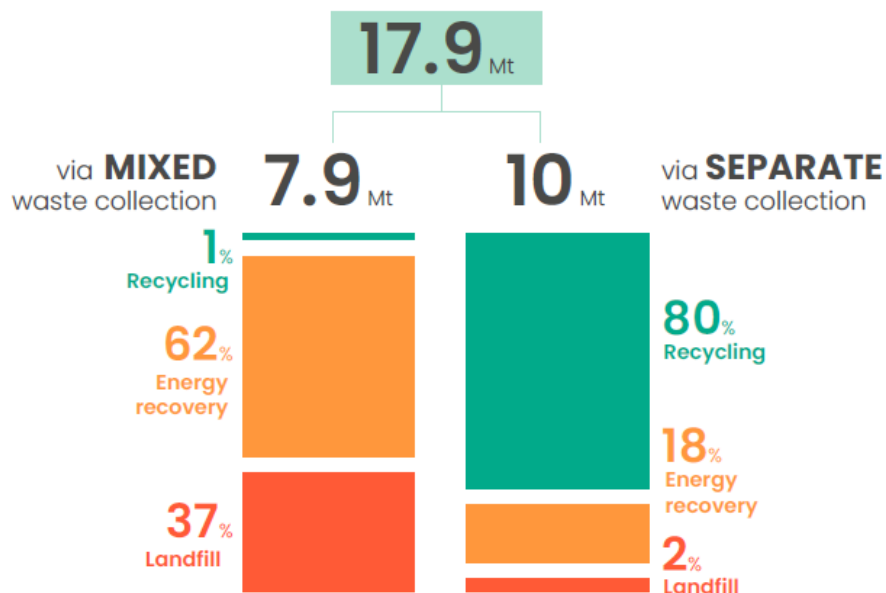
- **Újrahasznosított anyagok aránya az új termékekben (EU, 2021)**
  - EU irányelvek



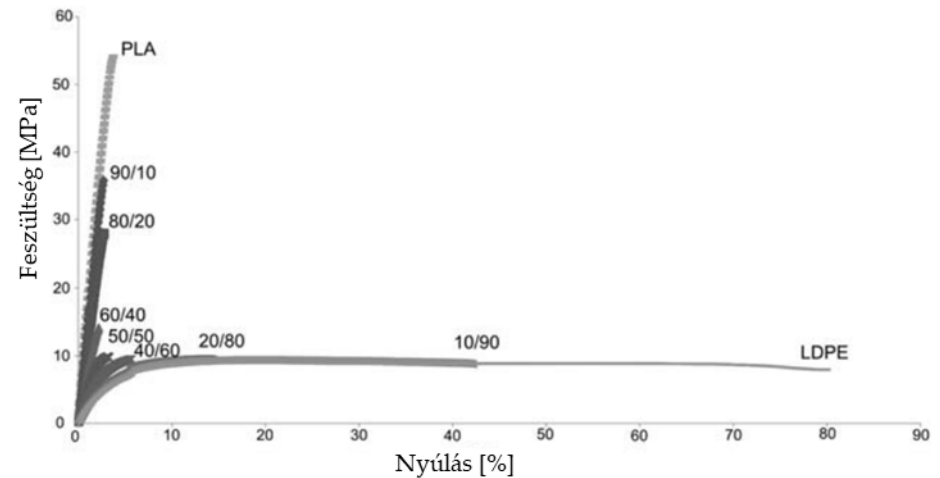
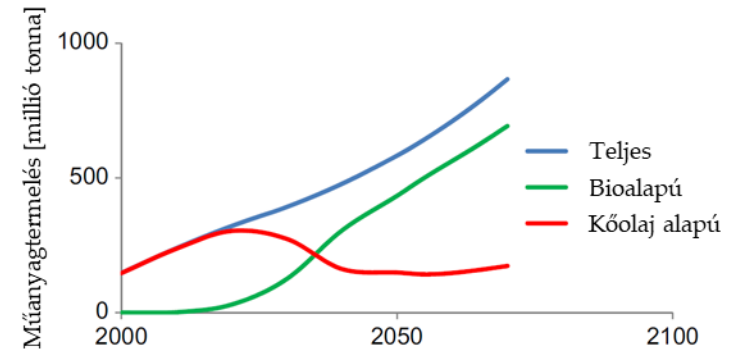
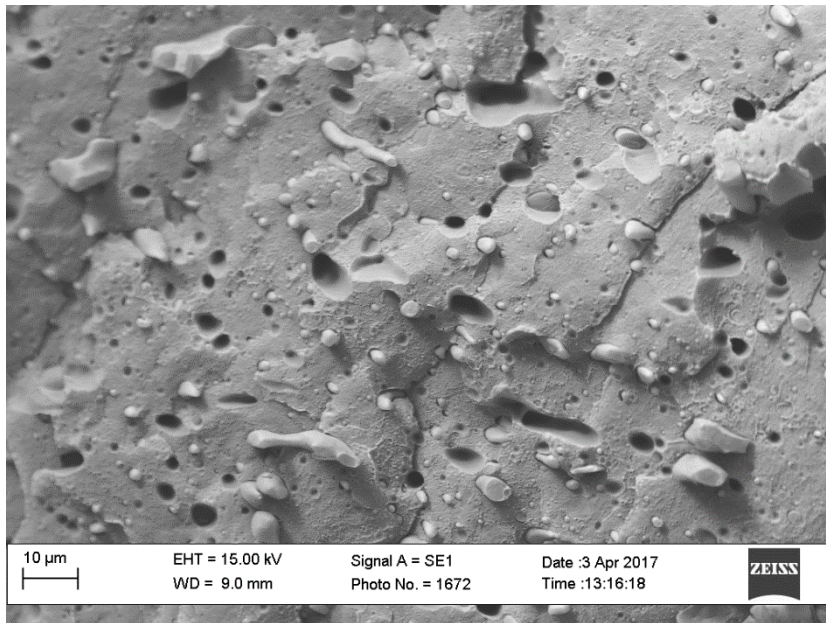
- **Fogyasztás utáni (post-consumer) műanyag csomagolási hulladék újrahasznosítási arányai (EU, 2020)**
  - EU irányelvek



- Vegyes és szelektíven gyűjtött fogyasztás utáni (post-consumer) műanyag csomagolási hulladék újrahasznosítási arányai (EU, 2020)
  - EU irányelvek



- **Szelektív hulladékgyűjtés és a lakosság nincs felkészülve a biológiailag lebontható műanyag csomagolóanyagok szeparált gyűjtésére**
  - Melyik kukába dobjuk őket?
  - Nehézkes az elkülönítésük
  - Összekeveredhetnek az újrahasznosítás során





- **Szelektív hulladékgyűjtés és a lakosság nincs felkészülve a biológiailag lebontható műanyag csomagolóanyagok szeparált gyűjtésére**
  - Ipari komposztálás során lebomlanak
  - Mikorműanyagok keletkezhetnek?

PLA/PET<sub>por</sub>  
100/0

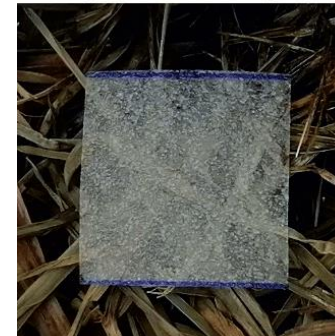
25 mm



0. nap

PLA/PET<sub>por</sub>  
90/10

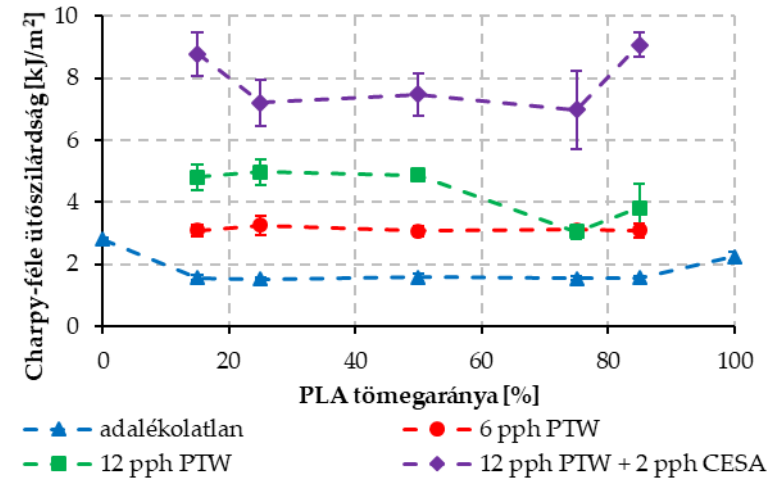
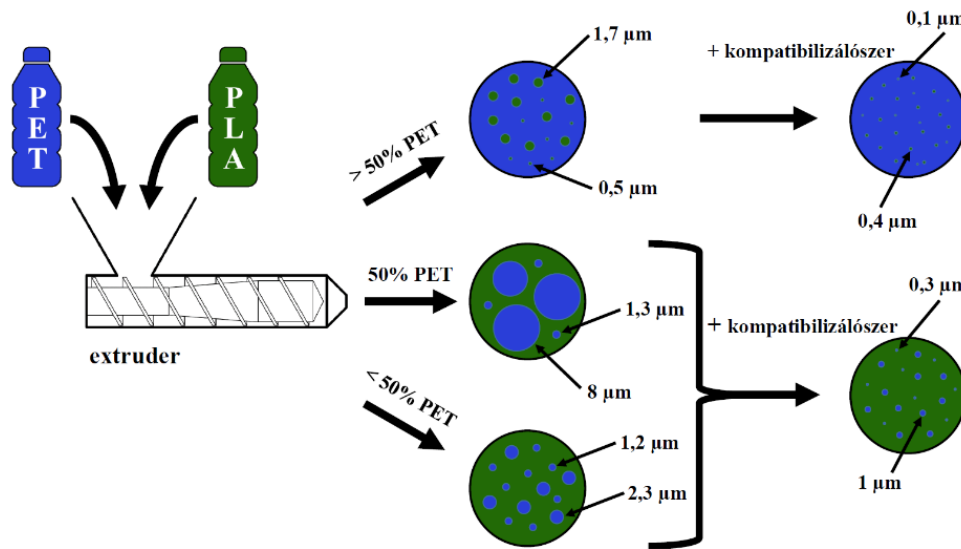
25 mm



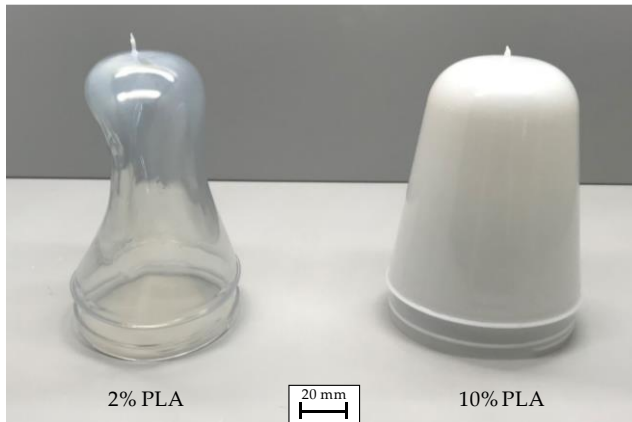
0. nap

# Miért probléma ha keverednek?

- **Szelektív hulladékgyűjtés és a lakosság nincs felkészülve a biológiailag lebontható műanyag csomagolóanyagok szeparált gyűjtésére**
  - Létezik megoldás
  - Kompatibilizálószer alkalmazása, lebontható marad?, gazdaságos?
  - Műszaki célú termékek gyártása



- **Szelektív hulladékgyűjtés és a lakosság nincs felkészülve a biológiailag lebontható műanyag csomagolóanyagok szeparált gyűjtésére**
  - Létezik megoldás
  - Kompatibilizálószer alkalmazása
  - Lebontható marad?, gazdaságos?
  - Műszaki célú termékek gyártása





BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS  
GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM  
GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR

# Köszönöm a figyelmet!

POLIMERTECHNIKA  
TANSZÉK

