

# PAPER BIO PACK

WHAT'S THE FUTURE  
OF PACKAGING IN  
CENTRAL EUROPE?

[WWW.PAPERBIOPACK.EU](http://WWW.PAPERBIOPACK.EU)



**Interreg**   
CENTRAL EUROPE  
**BIOPACK-CE**

European Union  
European Regional  
Development Fund



<IDE ÍRJA BE A HELYSZÍNT>



Képzési csomag - Anyagok

[PAPERBIOPACK.EU](http://PAPERBIOPACK.EU)

## Tartalom:

  Papír

  Műanyagok és bioműanyagok

  Bio-kompozitok



1. rész

# Papír



## PAPÍR = CELLULÓZ PÉP + ADALÉKANYAGOK

A CELLULÓZ PÉP természetes lignocellulóz forrásokból készül: főként fából és egynyári növényekből

A fa három fő polimerből áll:

- ✓ Cellulóz (homo-poliszaharid)
- ✓ Hemicellulózok (hetero-poliszaharid)
- ✓ Lignin (aromás polimer- fenilpropán egységek)

Tartalmuk a papírban a fából történő cellululóz-kinyerés módjának függvényében változik.



- ✓ **SZŰZ CELLULÓZ PÉP** fából vagy egynyári növényekből kinyerve
  - ✓ Mechanikai pép
  - ✓ Vegyi pép
- ✓ **ÚJRAHASZNOSÍTOTT PAPIR PÉP** használt papírból kinyerve
  - ✓ Háztartási begyűjtés
  - ✓ Ipari begyűjtés



A mechanikus eljárás magas hozamú pépet eredményez; alacsony mennyiségű

Mozaikszó	Eljárás	Yield
<b>SWG</b>	<b><i>Kő Facsiszolat Pép</i></b>	> 98
<b>RMP</b>	<b><i>Finomított Mechanikai Pép</i></b>	> 97
<b>CMP</b>	<b><i>Vegy-Mechanikai Pép</i></b>	80-90
<b>CTMP</b>	<b><i>Vegy-Termomechanikai Pép</i></b>	>90



## Vegy eljárás

- ✓ Szulfit eljárás (enyhén savas): reagens  $\text{SO}_2$



## Fehérítési eljárás

- ✓ Klór-dioxid

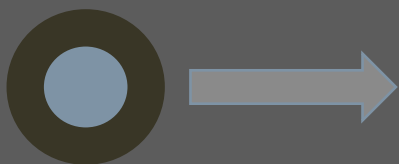
**HOZAM: 50-60%**, a lignin és a hemicellulóz nagy része oldhatóvá válik az eljárás során



# PÉP TULAJDONSÁGAI

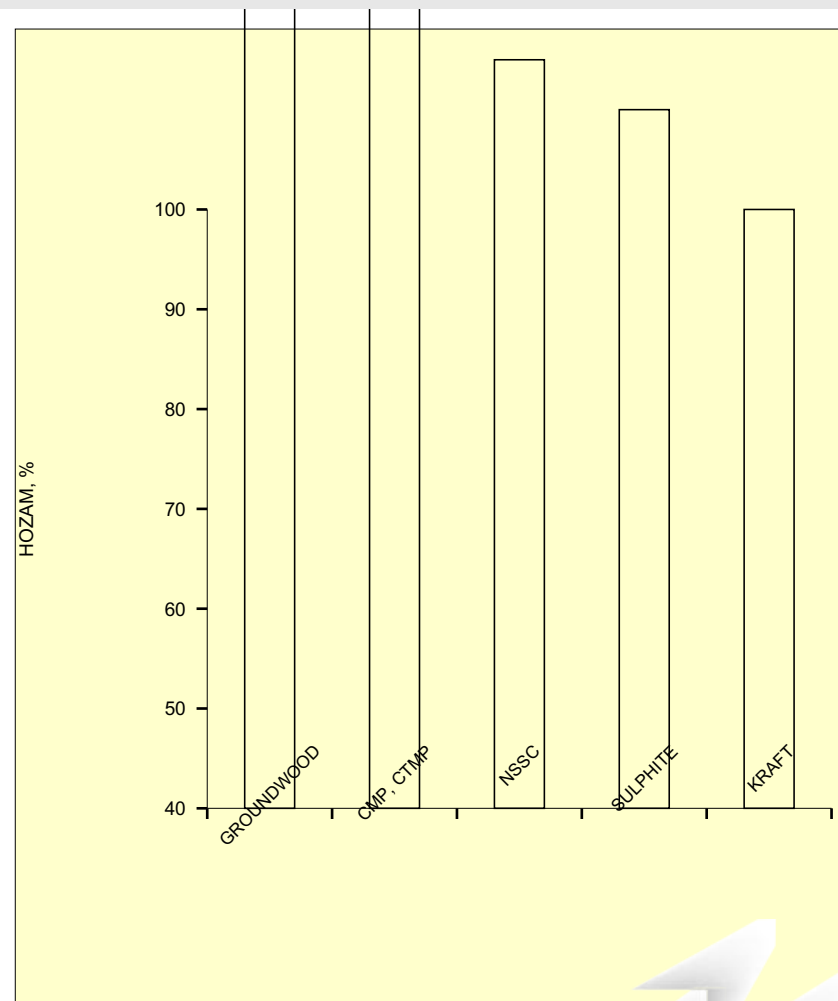
•Vegyipép

•Mechanikai p p



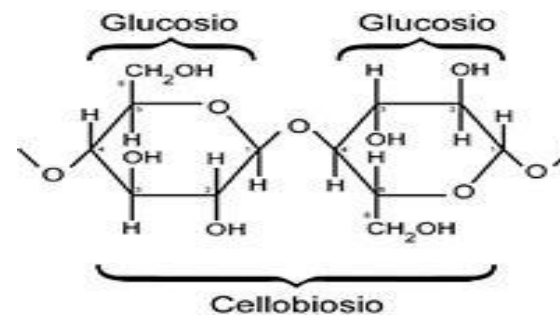
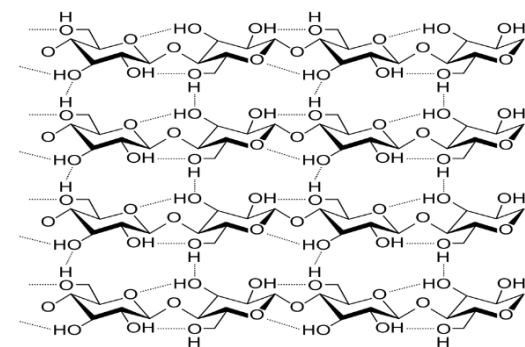
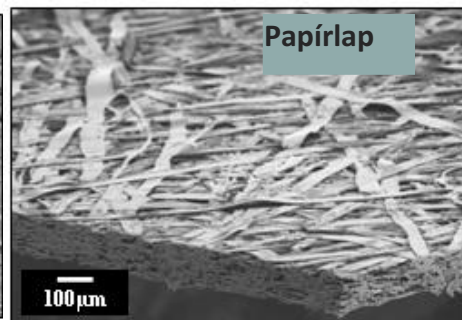
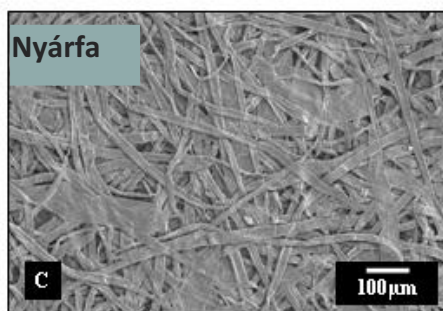
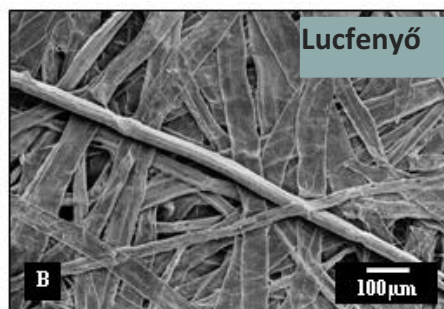
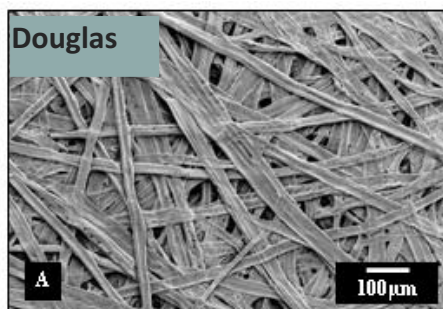
A vegyip p rostok rugalmasak  s er sek  
A mechanikai p p rostjai merevek  s alaktalanok

A MECHANIKAI PAP R TULAJDONS GAI  
NAGYBAN F GGENEK A PAP RGY RT S SOR N  
HASZN LT P PT L





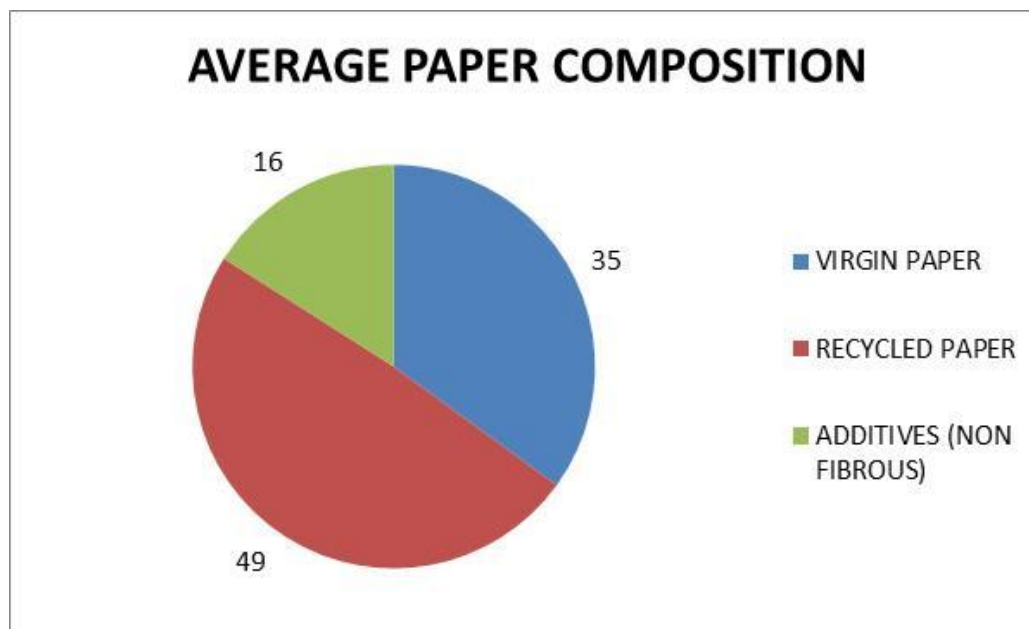
A PAPÍR cellulózrostok hálózata hidrogénkötések által összekuszálva



- Termelési támogatás
  - Rostkötő anyagok
  - Keményítő
  - Biocidok
- Töltőanyagok
  - Kalcium/magnézium karbonát
  - Szilikátok
- Segédanyagok
  - Nedvesen kötő gyanták (pl. Epiklór-idrin, ASA, AKD)
  - Zsírálló gyanták
  - Keményítő
  - Fehérjék



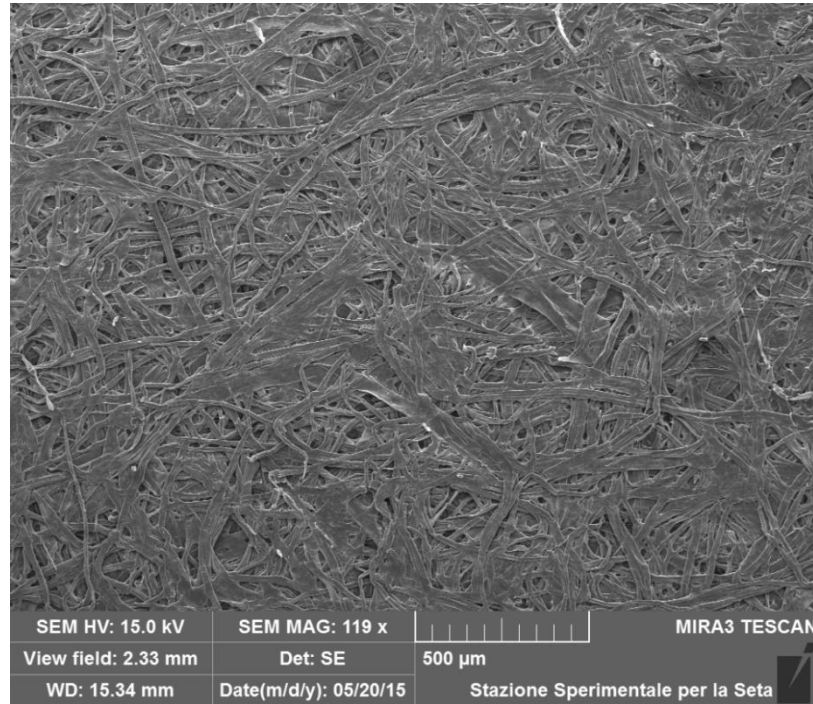
- ✓ A papír főként cellulózrostokból áll (szűz vagy újrahasznosított)
- ✓ A szervesetlen töltőanyagok jelentős mennyiségű anyagot képviselnek számos papírminőség felületbevonatában
  - ✓ *A töltőanyagok többnyire a papír újrahasznosítása során kerülnek vissza a termékbe.*



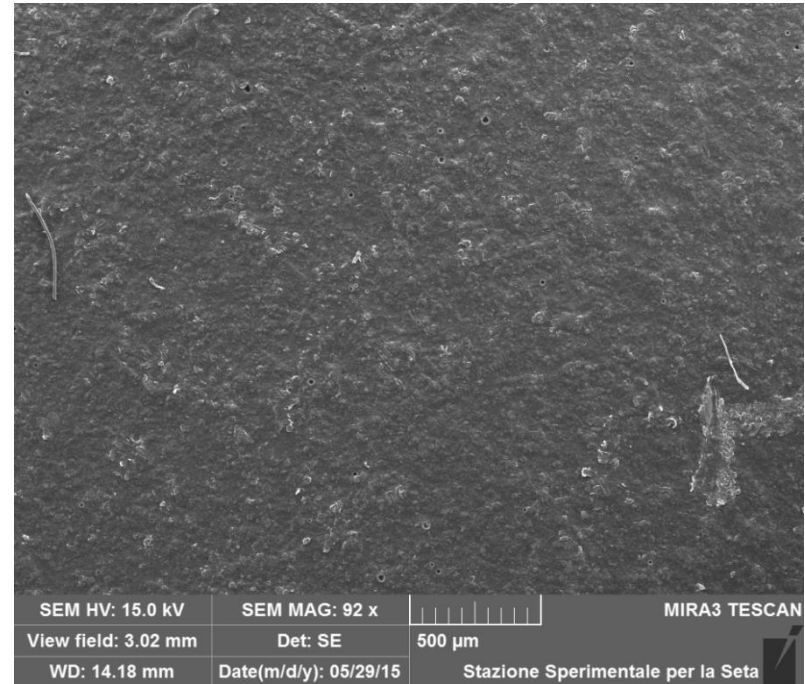
Forrás: Assocarta



# PAPÍROK VS. BEVONATOS PAPÍROK



Természetes papír



Bevonatos papír

A bevonat megnöveli a funkcionalitást, csökkentve a papír pórusait, ezáltal csökkentve a folyadék/gáz diffúziót



# PAPÍRGYÁRTÁSI FOLYAMAT



ANYAGGYÚJTÓ

PRÉSEK

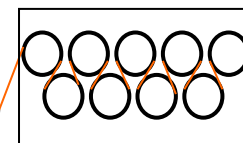
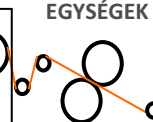
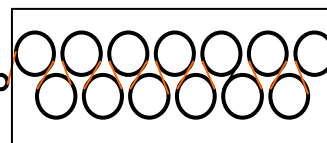
SZÁRÍTÓK

BEVONAT-  
FELHORDÓ  
EGYSÉGEK

UTÓSZÁRÍTÓK

POPE

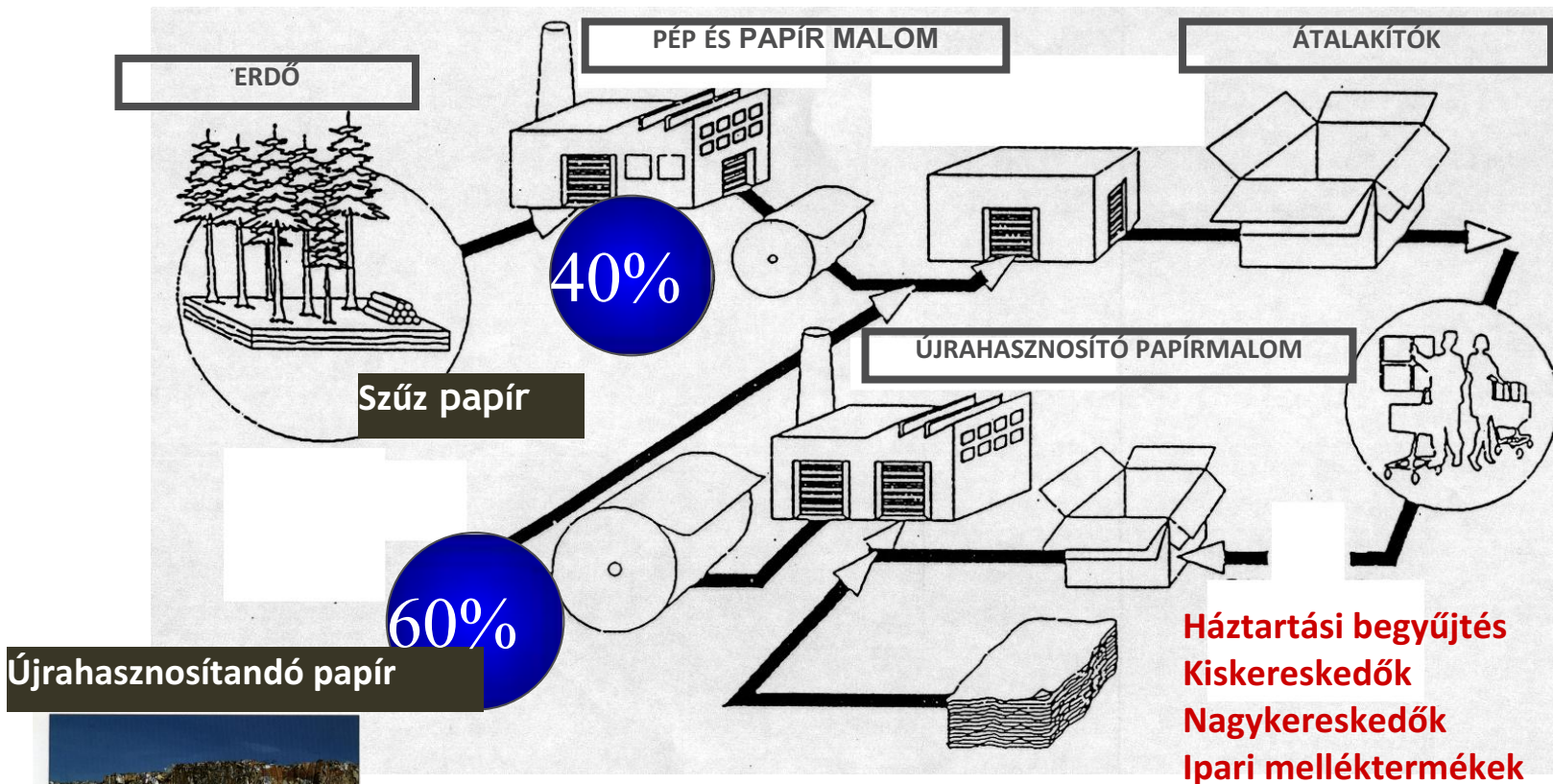
SIMA ASZTAL



**Az újrahasznosítási eljárásnál  
további tisztítás szükséges az első  
folyamat lépéseknél.**



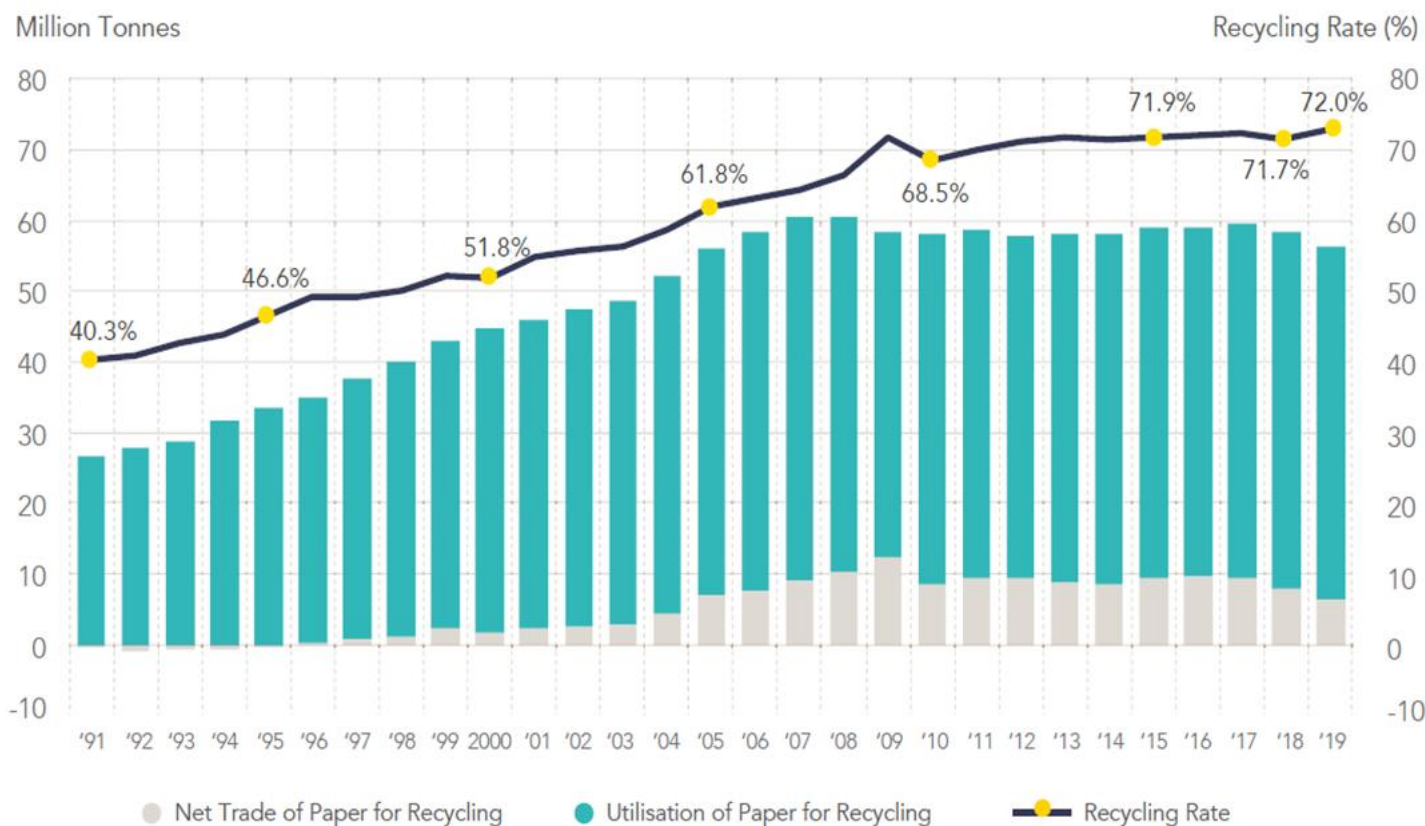
# PAPÍR CIKLUS



# ÚJRAHASZNOSÍTANDÓ PAPÍR



- ✓ Az újrahasznosítandó papír adja világszinten a papíripar fő nyersanyagát.
- ✓ Világviszonylatban Európában a legmagasabb az újrahasznosítás aránya

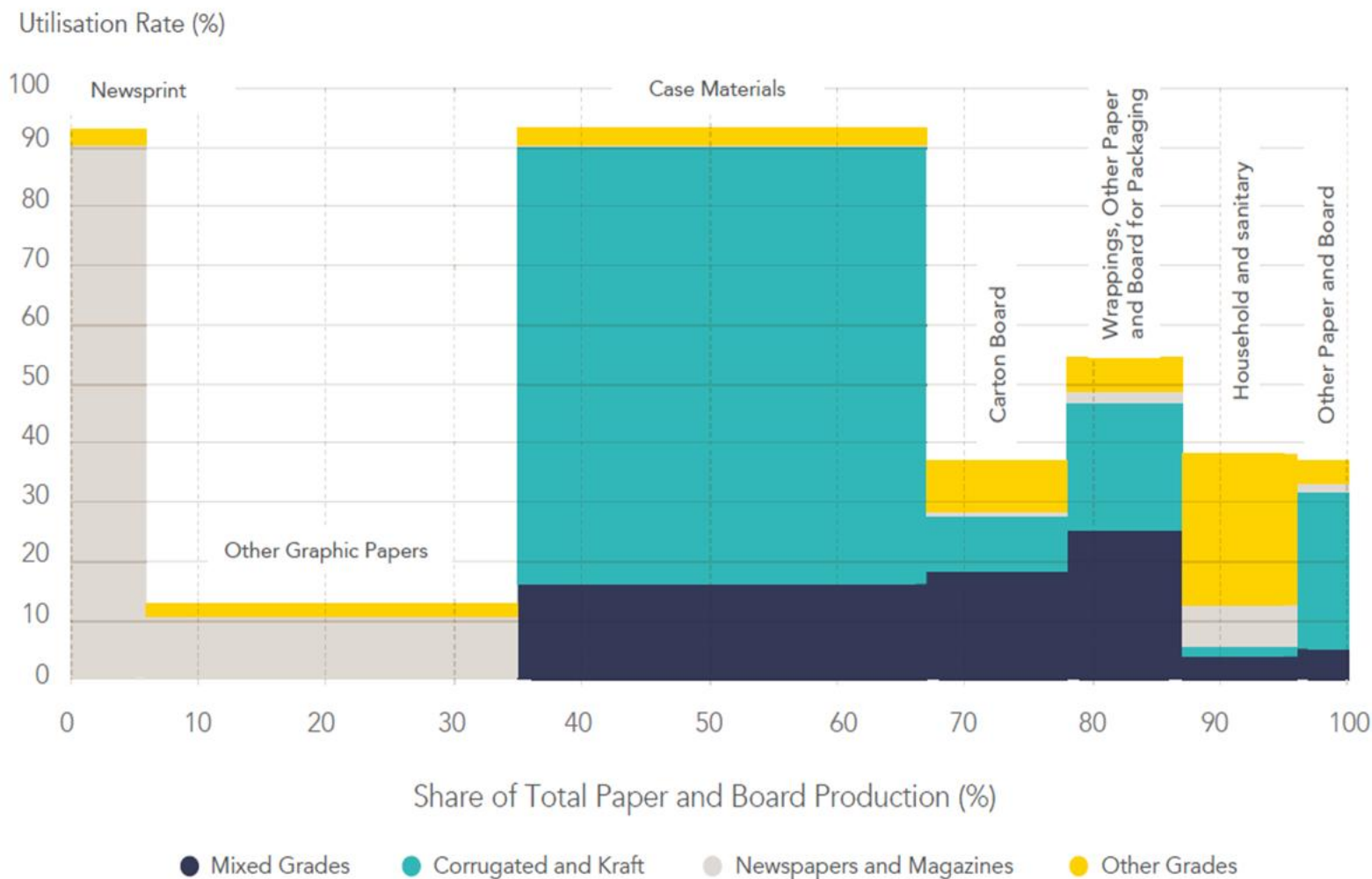


Forrás: Key statistics CEPI 2020

PAPERBIOPACK.EU



# ÚJRAHASZNOSÍTANDÓ PAPÍR



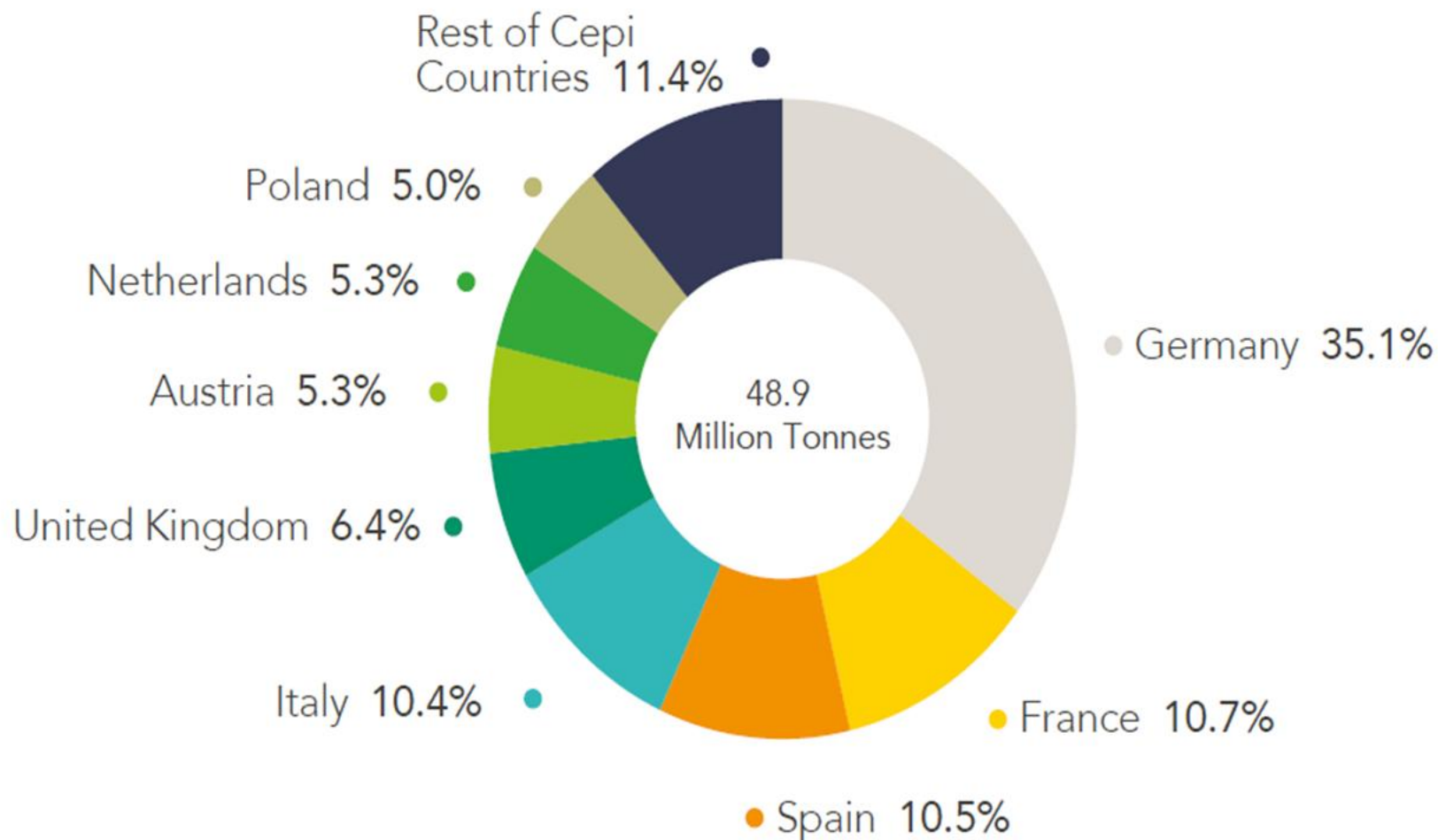
Forrás: Fő statisztikák CEPI 2020

PAPERBIOPACK.EU





# ÚJRAHASZNOSÍTANDÓ PAPÍR FELHASZNÁLÁSA EURÓPÁBAN 2019-BEN



Forrás: Fő statisztikák CEPI 2020

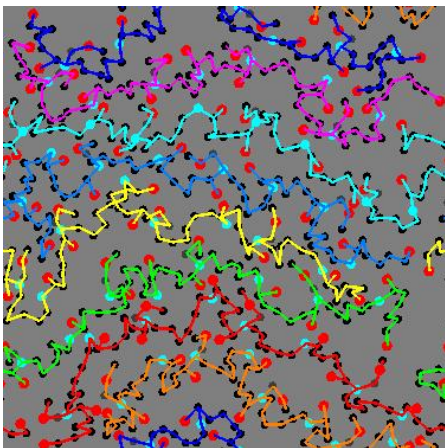
PAPERBIOPACK.EU



2. rész

# Műanyagok és bioműanyagok





**Polimer** – sok ismétlődő  
egységből álló makromolekula.

A polimer egyszerűsített analógiája a **gyöngynyaklánc**, ami külön gyöngyökből áll (mint a monomerek) sorba rendezve.



- A **polimerek** (görög eredetű szó: poly-mer = poly - sok, meros - rész) ismétlődő egységek ezreiből állhatnak (monomerek) **sorba** vagy **elágazóan** rendeződve.
- A **polimerek** a **természetben** fordulnak elő vagy **emberi alkotások** (mesterséges, szintetikus).
- A **természetes polimerek** (= biopolimerek) különlegesek és az **élő szervezetek alapvető alkotórészei**.
- Az **ember alkotta polimerek természetben nem előforduló vegyületek** nagy és sokszínű csoportja. Vegyi és biokémiai módszerekkel állítják elő őket. Az ember alkotta polimerek globális éves termelése 230 millió tonna volt 2009-ben (Műanyagok – A tények 2010).
- Az ember alkotta polimerek fő felhasználási területe a **műanyaggyártás**.



**Műanyagok** – polimer alapú anyag, amit a plaszticitása jellemez.

A **műanyagok** (görög eredetű szó: plastikos – formázásra alkalmas, plastos - formázott) fő alkotóeleme a **polimer**, amit adalékanyagok és töltőanyagok hozzáadásával azért “készítenek” hogy megnöveljék a technológiai anyag hozamát – a **műanyagokét**. A műanyagokat a **plaszticitásuk** alapján határozzuk meg - a **viszkózus folyadék** állapota a **gyártás** során egy bizonyos



# Polimer ≠ Műanyagok

# Műanyagok = Polimer + adalékanyagok



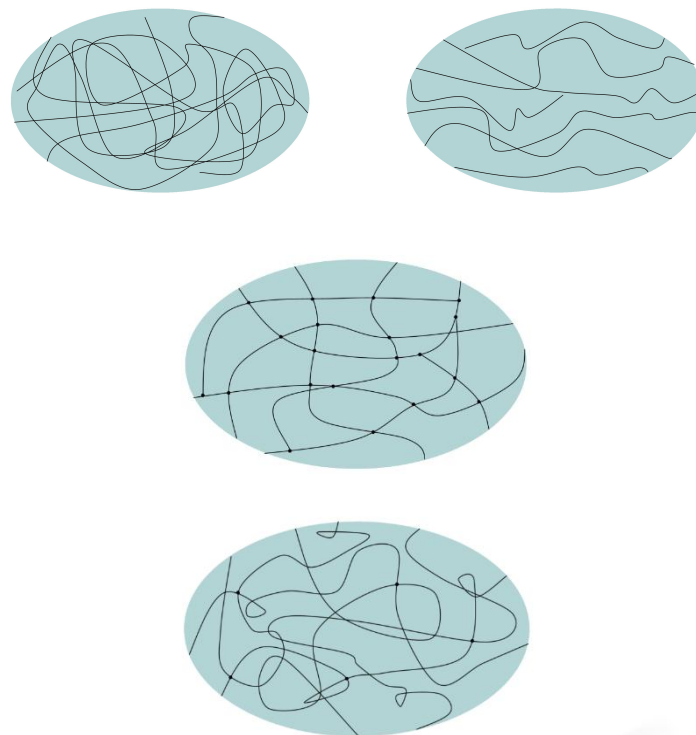
## A polimereket az alábbiak szerint osztályozhatjuk:

- fizikai-kémiai tulajdonságok
- eredet
- nyersanyag eredete
- mikroorganizmus-aktivitásra való érzékenység
- és sok más..



## FIZIKAI-KÉMIAI TULAJDONSÁGOK

- **Termoplasztok** – ellágyulnak hő hatására és megszilárdulnak a hőmérséklet csökkenésével.
- Pl. akrilnitril-butadién-sztirol – ABS, polikarbonát – PC, polietilén – PE, polietilén-tereftalát – PET, polivinilklorid – PVC, poli(metil metakrilát) – PMMA, polipropilén – PP, polisztirol – PS, extrudált polisztirol hab – EPS.
- **Hőre keményedő (duroplasztok)** – megformázásuk után kemények maradnak, hő hatására nem lágyulnak.
- Pl. poliepoxid – EP, fenol-formaldehid gyanták – PF, poliuretán – PUR, politetrafluoretilén – PTFE.
- **Elasztomerek** – anyagok, amiket nyújthatunk és préselhetünk, amik követik a deformitást, de amik mindezek után visszanyerik eredeti

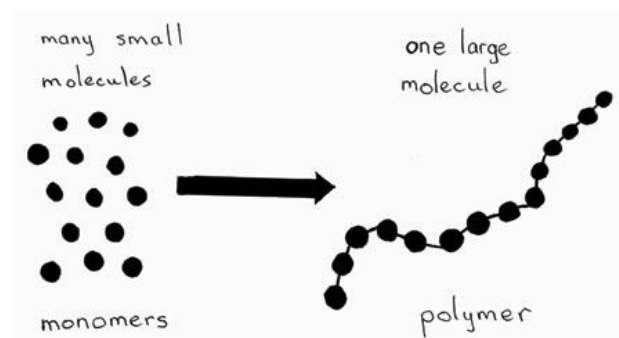


Forrás:  
<http://www.chempage.de/theorie/kunststoffe.htm>



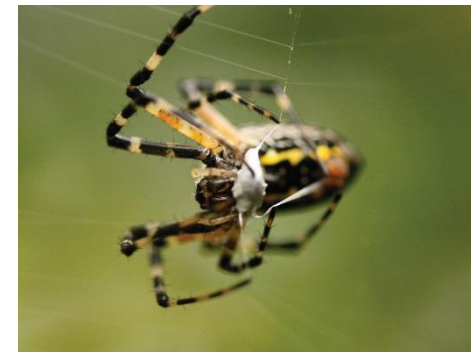
# eredet

- **Szintetikus polimerek**–kémiai szintézisből származnak (polimerizálás , kopolimerizálás , polikondenzálás)
- **Természetes polimerek**–**organizmusok** hozzák létre
- pl. cellulóz, protein, nukleinsav
- **Módosított polimerek**–**természetes polimerek vegyi úton megváltoztatva**, új működési tulajdonságok kialakítása céljából
- pl. cellulóz-acetát, módosított fehérje, hőre lágyuló keményítő



# Nyersanyagok eredete

Megújuló  
energiaforrások  
Növényi és állati

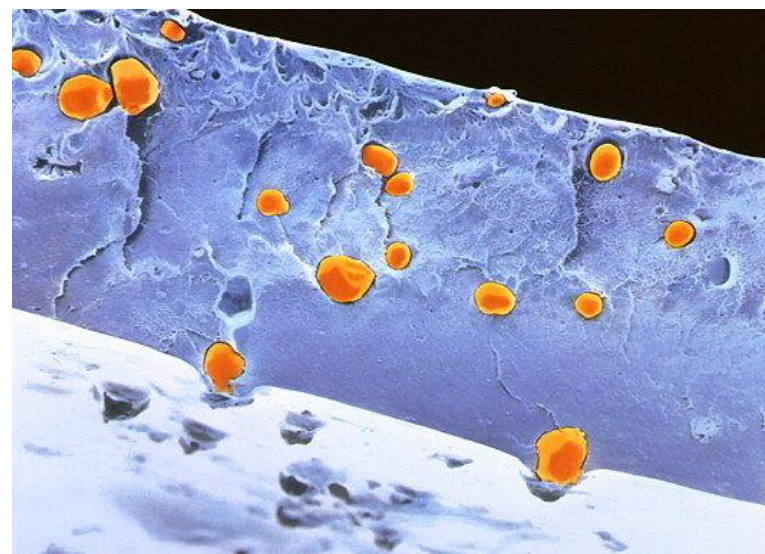


Nem megújuló (fosszilis)  
erőforrások kőolaj, szén



## A mikroorganizmus-aktivitásra való érzékenység

- **Biológiailag lebomló**  
(polilaktid – PLA,  
regenerált cellulóz,  
keményítő)
- **Nem lebomló** (polietilén –  
PE, polisztirol - PS)



## műanyagok - történelem

**Az első műanyagot a 19. század második felében és a XX. század elején állították elő. A celluloid és a celofán volt az első és bio-alapú.**

**A második világháború után a műanyagok nagyon népszerűek lettek. A '60-as évektől a '90-es évekig főként petrokémiai anyagokból állították elő.**

**A '80-as években a műanyag gyártás megelőzte az acélgyártást.**

**A '90-es években a környezetvédelmi előírások sokkal fontosabbá váltak.**

**Új technológiák kerültek be a gyakorlatba, pl. megújuló erőforrásokon alapuló polimer műanyag gyártás; biológiailag lebomló anyagok gyártási technológiája.**



- Univerzális, sok területen használt:
- Csomagolás
- Építés
- Szállítás
- Elektromosság és elektronika
- Mezőgazdaság
- Orvoslás
- Sport
- Sok más
- A tulajdonságok szinte bármilyen követelmény szerint
- Könnyű termékek (kis sűrűség miatt).
- Kiváló hőszigetelő és elektroszigetelő tulajdonságok.
- Korrózió-álló.
- Átlátszó, így optikai készülékekben is használható.



# HAGYOMÁNYOS – PETROKÉMIAI MŰANYAGOK

A hagyományos műanyagokat fosszilis erőforrásokból állítják elő és az élet minden területén használják.



## A “nagy ötös” műanyagok a legkiterjedtebb piaccal:

- Polietilén (PE)
- Polipropilén (PP)
- Polivinil-klorid (PVC)
- Polisztirol (szilárd – PS és habosított– EPS)
- Polietilén tereftalát (PET)

## Az iparban játszott jelentős szerep az alábbiaknak is tulajdonítható:

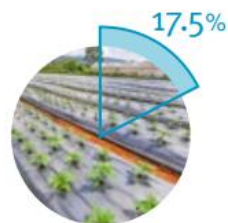
- Akrilnitril butadién sztírol (ABS)
- Polikarbonát (PC)
- Polimetil-metakrilát (PMMA) Plexiüveg
- Politetrafluor-etilén (PTFE) Teflon





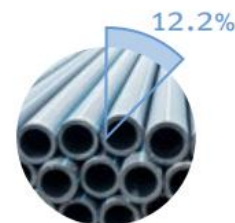
**PP**

Food packaging, sweet and snack wrappers, hinged caps, microwave containers, pipes, automotive parts, bank notes, etc.



**PE-LD / PE-LLD**

Reusable bags, trays and containers, agricultural film, food packaging film, etc.



**PE-HD / PE-MD**

Toys, milk bottles, shampoo bottles, pipes, houseware, etc.



**PVC**

Window frames, profiles, floor and wall covering, pipes, cable insulation, garden hoses, inflatable pools, etc.



**PUR**

Building insulation, pillows and mattresses, insulating foams for fridges, etc.



**PET**

Bottles for water, soft drinks, juices, cleaners, etc.



**PS / EPS**

Food packaging (dairy, fishery), building insulation, electrical & electronic equipment, inner liner for fridges, eyeglasses frames, etc.



**OTHERS**

Hub caps (ABS); optical fibres (PBT); eyeglasses lenses, roofing sheets (PC); touch screens (PMMA); cable coating in telecommunications (PTFE); and many others in aerospace, medical implants, surgical devices, membranes, valves & seals, protective coatings, etc.

Forrás: PlasticsEurope 2019



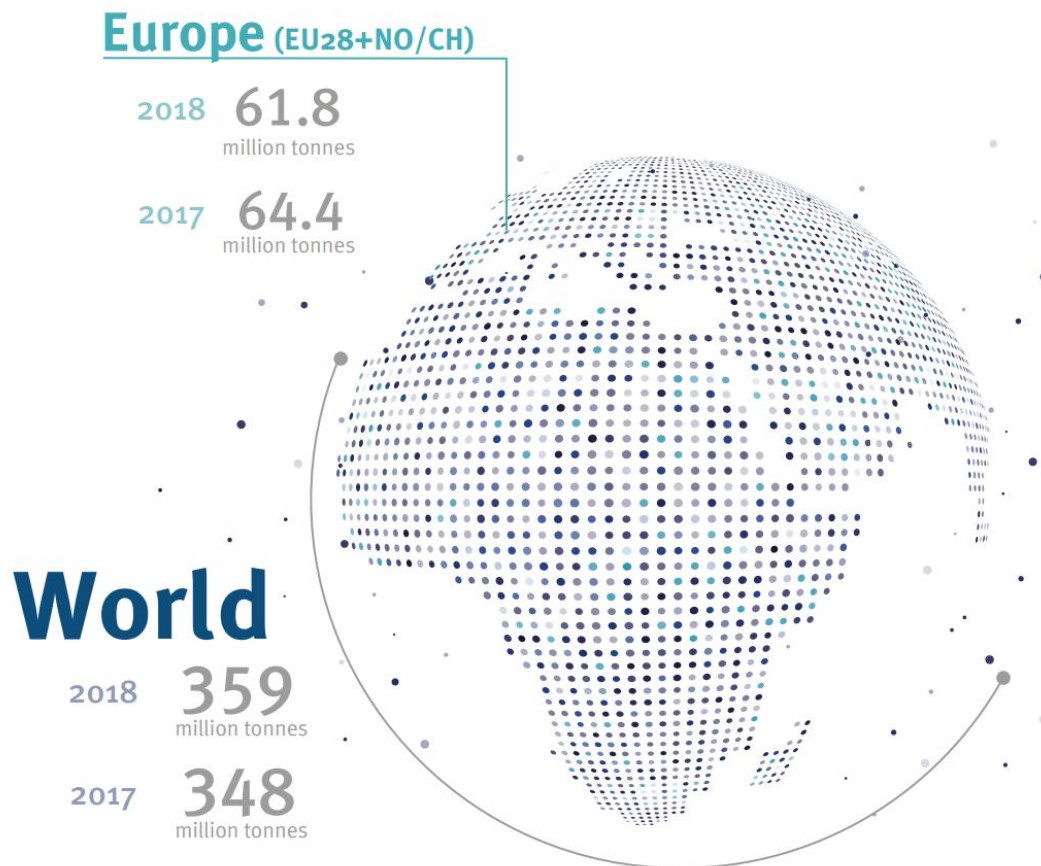


## „műanyag korban“ élünk

- Magasan ellenálló polimer anyagok, amelyek ellenállnak a természetes bomlásnak is  
**Hulladéklerakási válság!**
- Műanyagok termikus átalakítása? **Toxinok** képződése
- **GHG**
- Közvetlenül az olajárhoz kapcsolódó ár



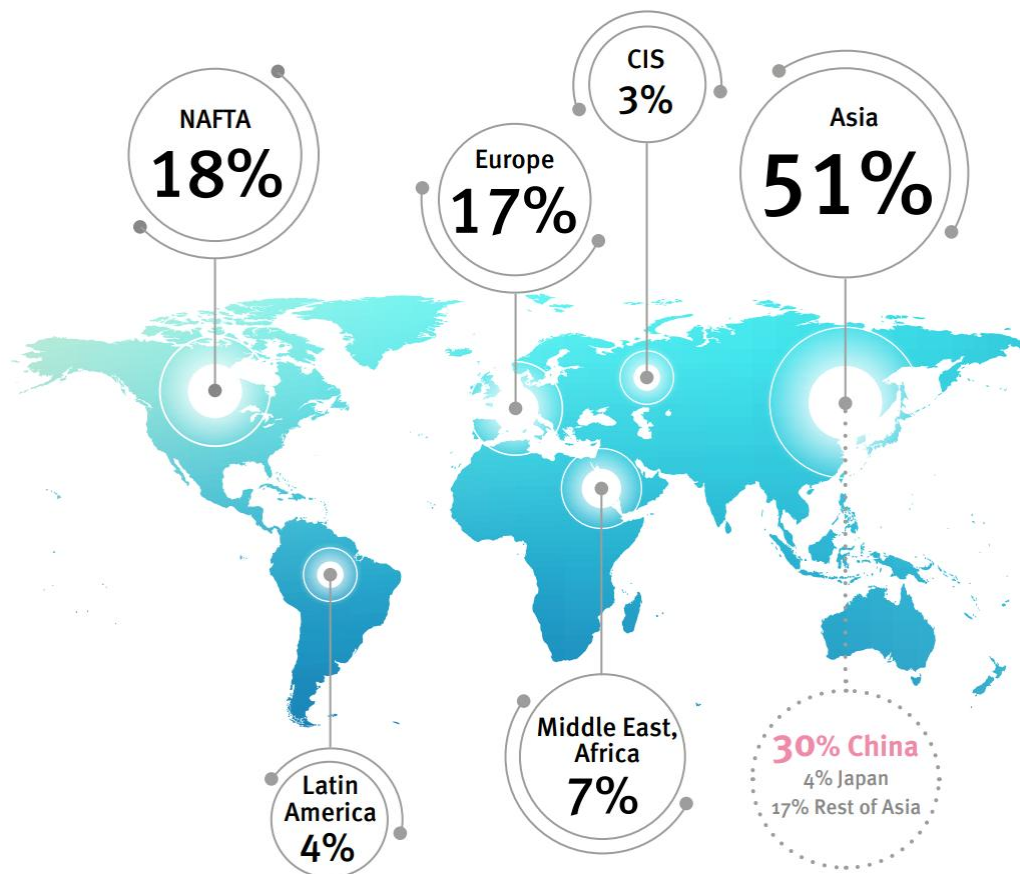
# Klasszikus petrokémiai műanyaggyártás



Forrás: PlasticsEurope 2019



# Klasszikus petrokémiai műanyaggyártás



Forrás: PlasticsEurope 2019

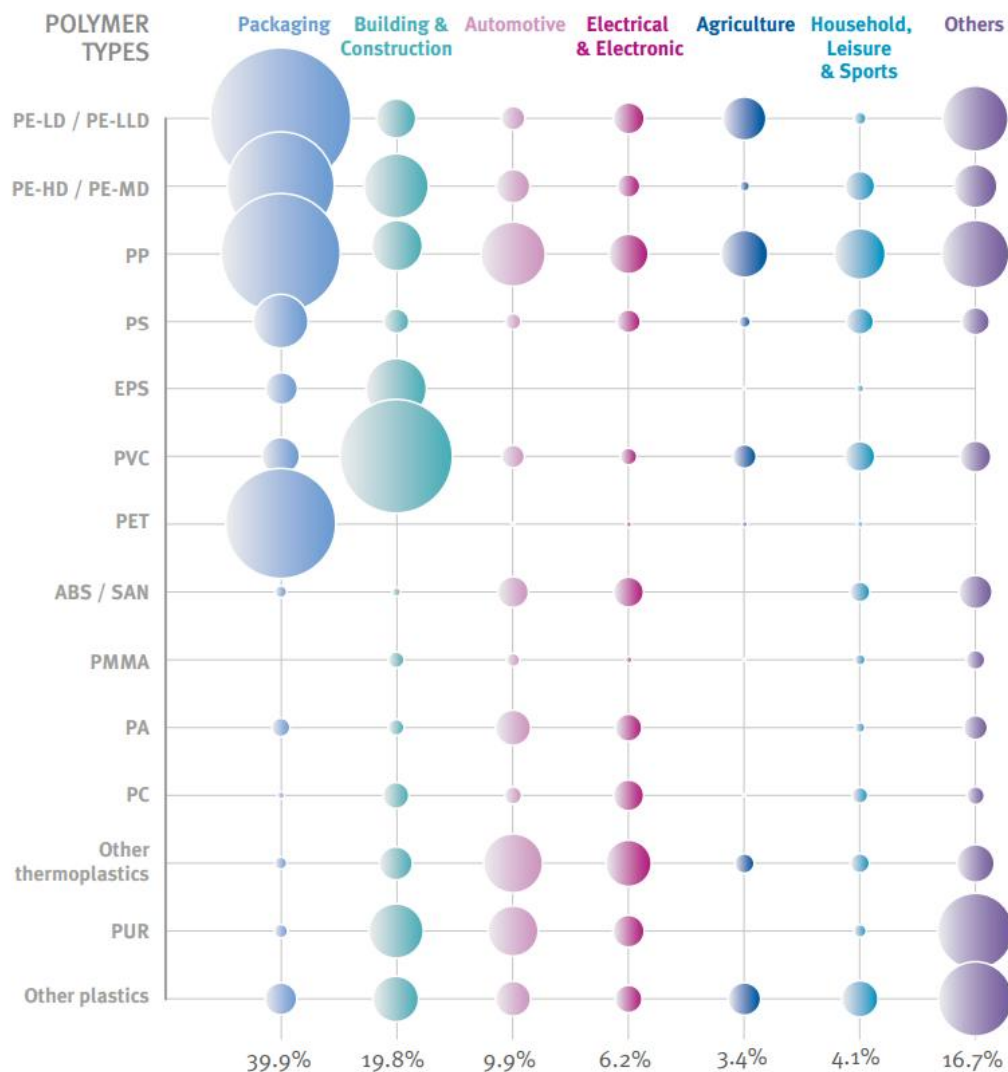


# Klasszikus petrokémiai műanyaggyártás



Forrás: PlasticsEurope 2019





Forrás: PlasticsEurope 2019

PAPERBIOPACK.EU



## bioműanyagok

**A bioműanyagok bioalapú és / vagy biológiailag lebomló műanyagok.**

A kifejezést az **European Bioplastics** alkotta meg

europaean  
bioplastics

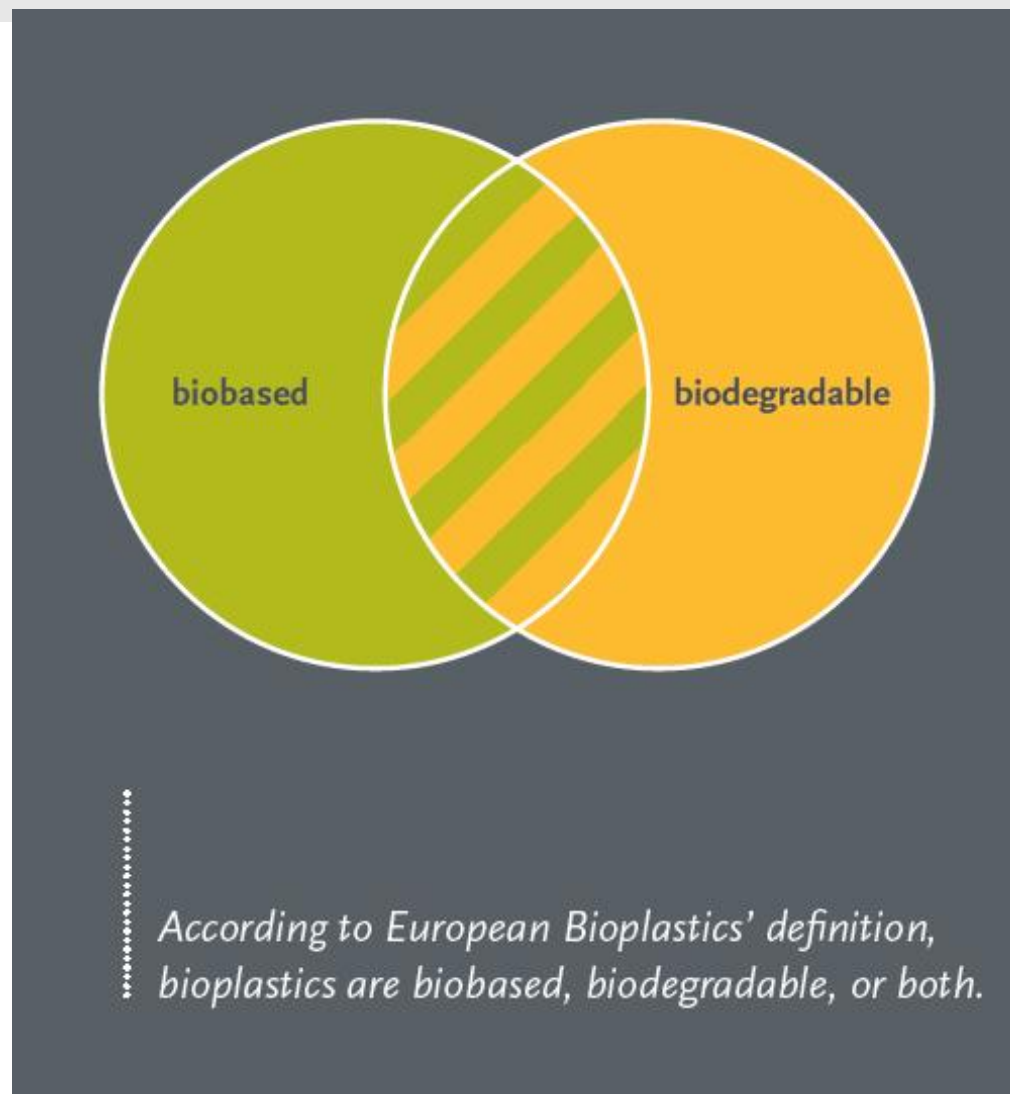
*Driving the evolution of plastics*

PAPERBIOPACK.EU



# Bio alapú és biológiailag lebomló műanyagok



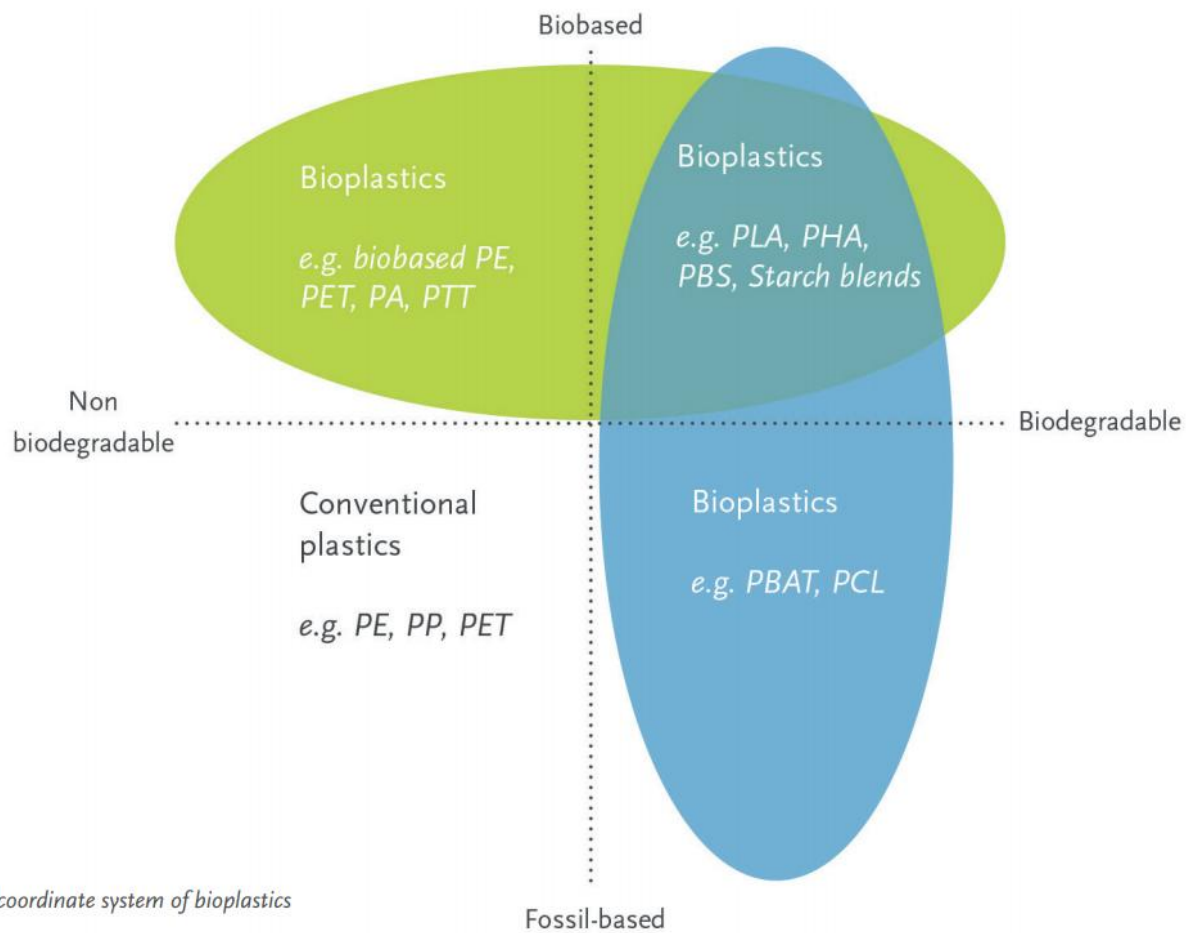




**FORRÁSOK**

**DEGRADABILITY**





Graph: Material coordinate system of bioplastics



## A MŰANYAGOK ÉS BIOMŰANYAGOK KÜLÖNBSÉGEI

A **bioműanyagok** kifejezés magában foglal egy teljes anyagcsaládod, ami **biológiai alapú**, **biológiailag lebomló** vagy **mindkettő**.

A **biológiai alapú** azt jelenti, hogy az anyag vagy a termék (részben) biomasszából (növények) származik. A bioműanyagokhoz felhasznált biomassza a kukoricából, cukornádból vagy cellulózból származik.

A biológiailag lebomló kifejezés olyan kémiai eljárást jelent, amelynek során a környezetben megtalálható mikroorganizmusok az anyagot természetes anyagokká (például vízzé, szén-dioxiddá és komposzttá) alakítják át (mesterséges adalékanyagok nem szükségesek). A biológiai lebomlás folyamata függ a környező környezeti feltételektől (pl. fekvés vagy



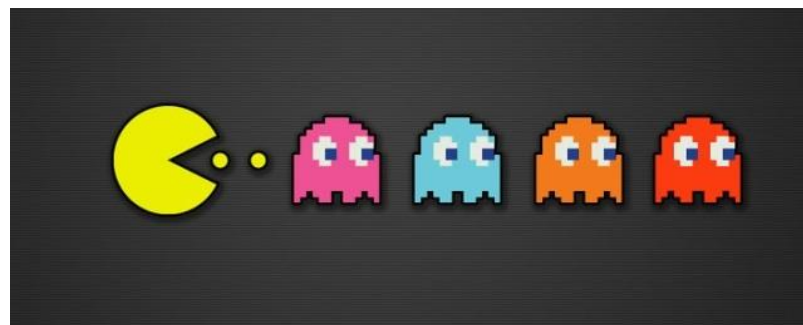
**Az új anyagok és gyártási technológiáik kutatása** szorosan összefügg a következőkkel:

- **Tudásfejlesztés a környezettudományok területén**, melyek a műanyagok negatív hatását mutatják egész életciklusuk során
- A műanyag **környezetre gyakorolt értékelési módszereinek** javítása, főleg **LCA-n keresztül**
- A **fenntartható fejlődés** eljárásainak alkalmazása, amely során a gyártási és kereskedelmi szokás azt jelenti, hogy a környezetvédelmi aspektusok egyenlőek a szociális és a gazdasági aspektusokkal



# Biológiailag lebomló műanyagok

A biológiai lebonthatóságra fogékony műanyagok



## ALAP MEGHATÁROZÁS

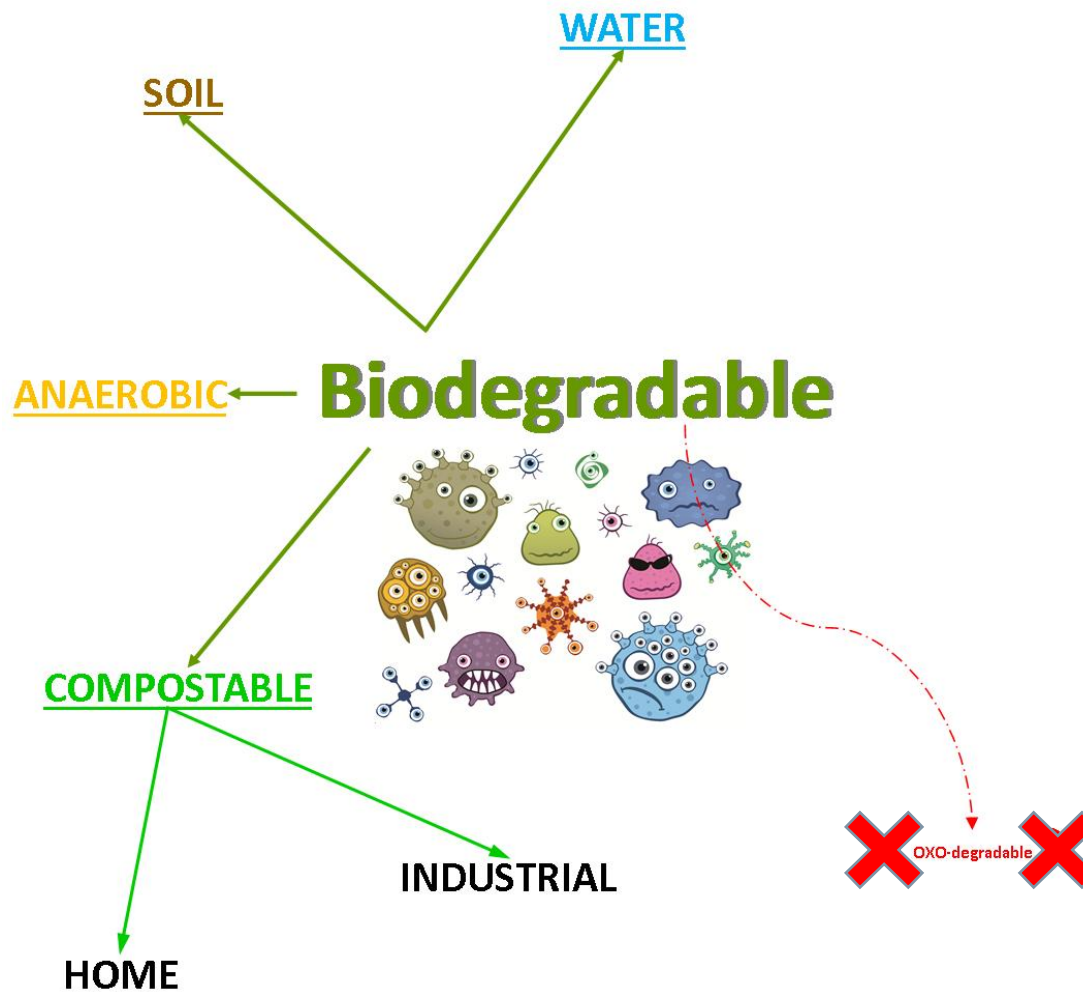
A mikroorganizmusok a biológiailag lebomló műanyagokat ételként érzékelik és elfogyasztják, majd megemésztik azokat.



## A biológiai lebonthatóság különböző típusai

- Komposztálható ipari komposztáló létesítményekben
- Otthon komposztálható
- Talajban lebomló
- Vízben lebomló
- Anaerob lebomló

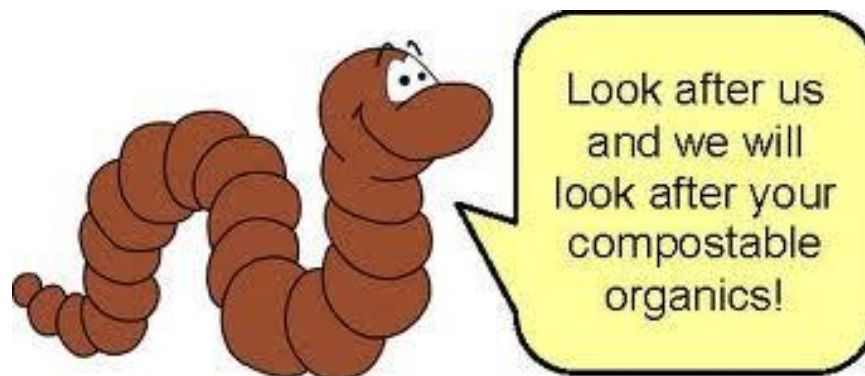




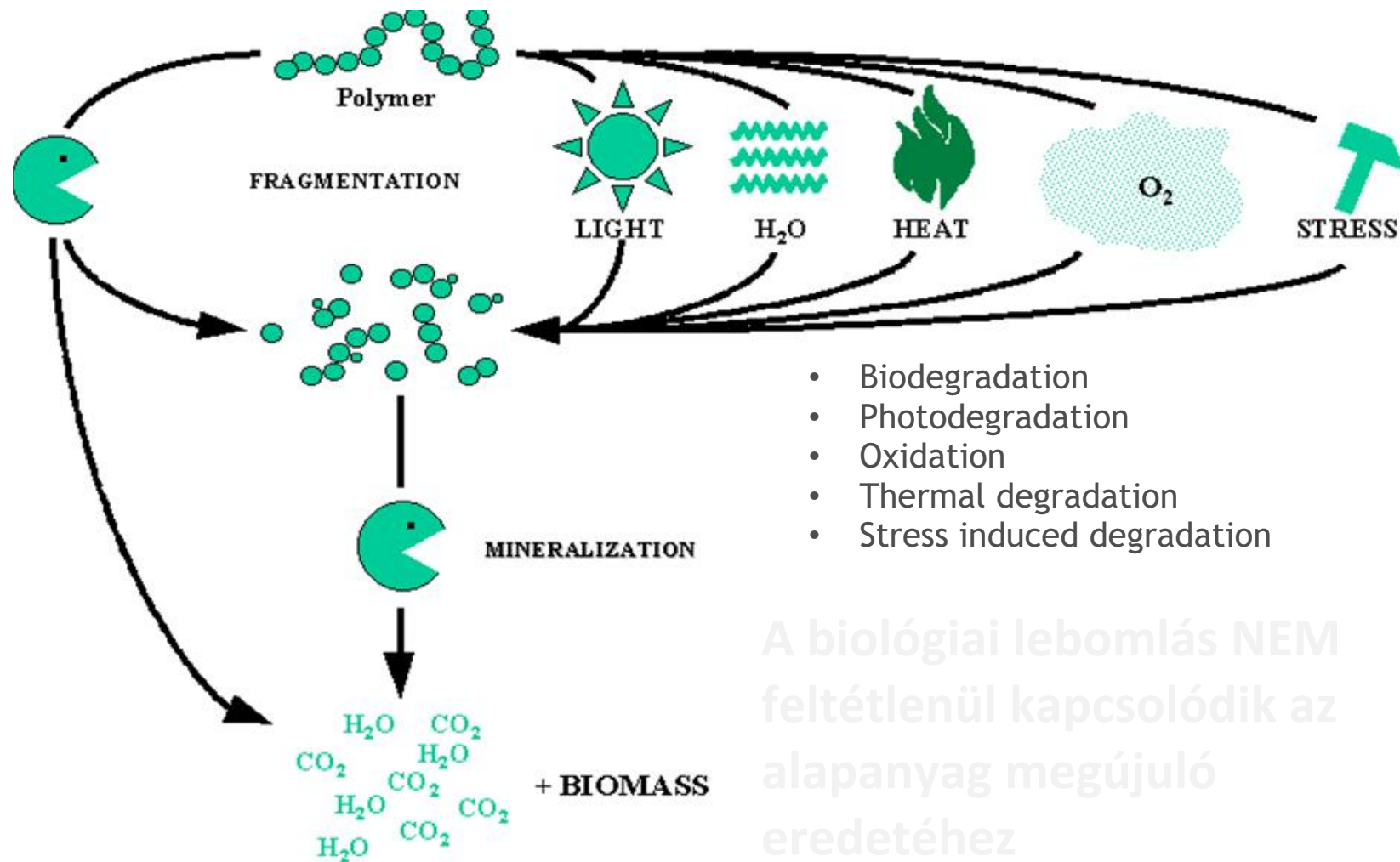
## Mi a biológiai lebomlás??

Különböző párhuzamos vagy egymást követő abiotikus vagy biotikus lépések, melyeknek tartalmazniuk **kell** a biológiai **mineralizáció** lépését.

Akkor valósul meg, ha a műanyag organikus anyagát a biológiai rendszer (organizmus) tápanyagforrásként használja.







## lebomlás vs. **BI**ológiai lebomlás



**Szilánkosodás**

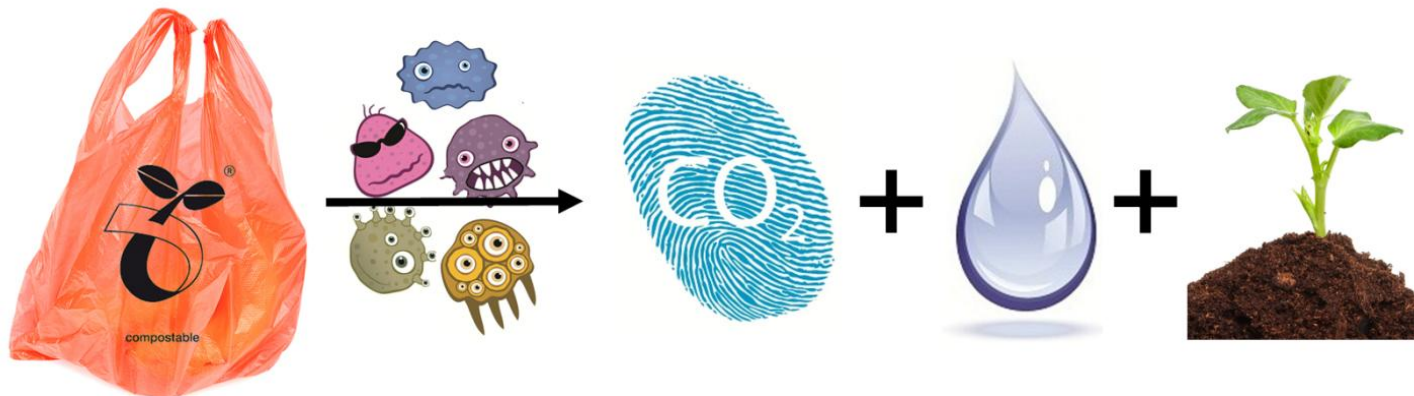
**BIológiai lebomlás**

**Szilánkosodás:** a biológiai lebomlás első lépése, amikor az anyag mikroszkopikus darabokra törik

**BIológiai lebonthatóság:** Az összetört anyag teljes mikrobiális feldolgozása, a mikroorganizmusok táplálékforrásaként

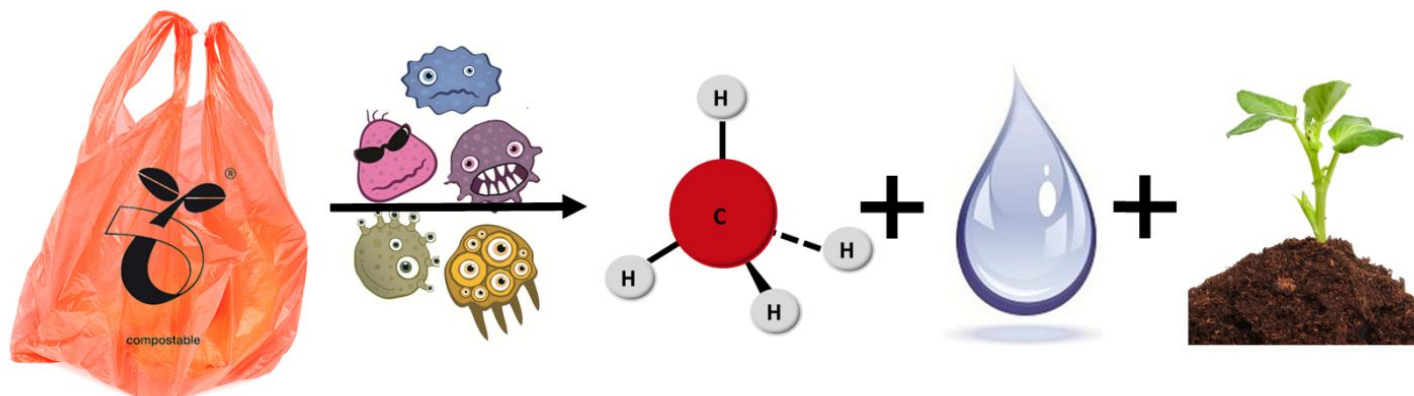
**Komposztálhatóság:** Teljes feldolgozás 180 napig komposztáló környezetben





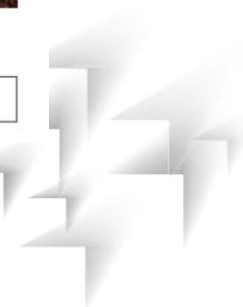
AEROBIC DEGRADATION

CARBON DIOKSIDE      WATER      BIOMASS



ANAEROBIC DEGRADATION

METHANE      WATER      BIOMASS



## Komposztálás (szerves újrahasznosítás)

a biohulladék oxigénfeldolgozó képessége  
**szigorúan ellenőrzött körülmények**  
**mikroorganizmusok** által, amik szén-dioxiddá  
változtatják a szenet (mineralizáció).

**Ezen eljárás terméke a komposztnak**  
nevezett szerves anyag.



**A komposztálás** az **organikus hulladékkezelés** azon módja, ami **aerob feltétek** (oxigén jelenléte) mellett megy végbe, ahol a szerves anyagot a természetben előforduló mikroorganizmusok dolgozzák fel. Az ipari komposztálás során a komposztáló kupacok hőmérséklete elérheti a 70°C-ot. A komposztálás nedves körülmények között megy végbe.

**Egy komposztálási ciklus 6 hónapig tart.**



## Komposztálható műanyagok

A komposztálási ciklus feltételei és időkerete szerinti  
biológiai lebomlás



Biodegradation of a Bioplastic bottle during composting

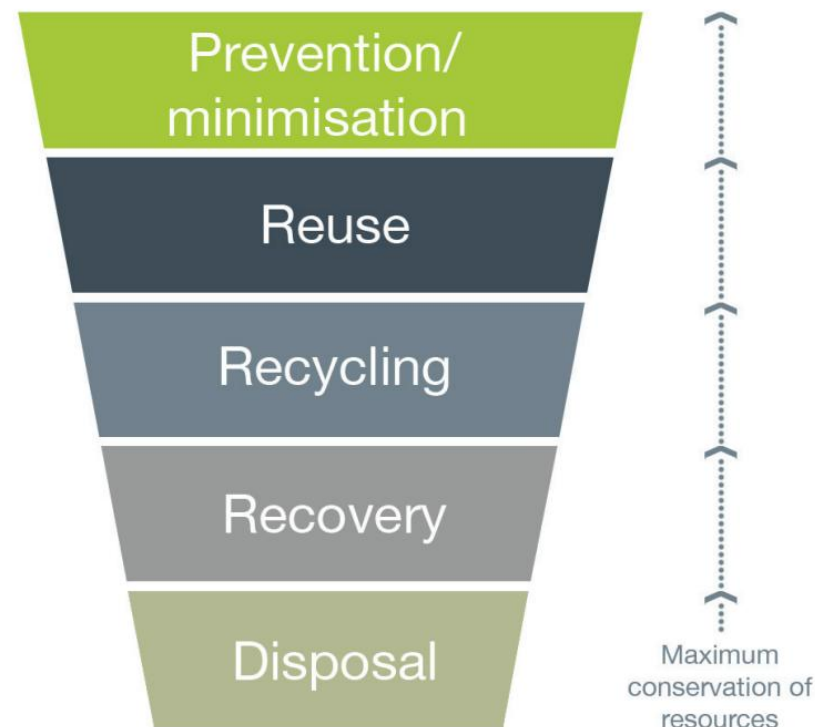
**Biológiaiag lebontható ≠ Komposztálható**  
**Komposztálható = Biológiaiag lebontható**



## Jogszabályok

Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve (2008. november 19.) a hulladékokról, 4. cikk: Hulladékhierarchia:

- a. Megelőzés
- b. Újrahasználatra való előkészítés
- c. Újrahasznosítás
- d. Egyéb hasznosítás, pl. energia hasznosítás
- e. Ártalmatlanítás



Graph: EU waste hierarchy



## jogszabályok

Az Európai Parlament és a Tanács 1994. december 20-ai 94/62/EK Irányelve a csomagolásról és a csomagolási hulladékról, 3.9 cikkkel kimondja:

Szerves újrahasznosítás: Ellenőrzött körülmények között és mikroorganizmusok felhasználásával végzett aerob és anaerob kezelés a csomagolási hulladék biológiailag lebomló részeiből, amelyek stabilizált szerves maradványokat vagy metánt állítanak elő. A hulladéklerakót nem lehet ökológiai újrahasznosítási formának tekinteni.

**6. cikk:** 2008. december 31-ig el kell érni a csomagolási hulladékban található anyagokra vonatkozó alábbi minimális újrafeldolgozási célkitűzéseket:

(iv) műanyagok esetében 22,5 tömegszázalék, kizárólag azokat az anyagokat figyelembe véve, amelyeket újból műanyagokká dolgoznak fel.

És a komposztálás nyilvánvalóan **nem** "visszakerül a műanyagokra". Ez azt jelenti, hogy a csomagolás komposztálása újrahasznosításként kerül meghatározásra, de ez az újrahasznosítás nem számít a műanyag csomagolás újrahasznosítási kvótájának.





A komposztálható műanyagokat **egy sor nemzeti és nemzetközi szabvány határozza meg**, pl. EN 13432, ASTM D-6400 és egyéb.

Többet erről a témáról a Tanúsítási és az Életciklus-képzési csomagban

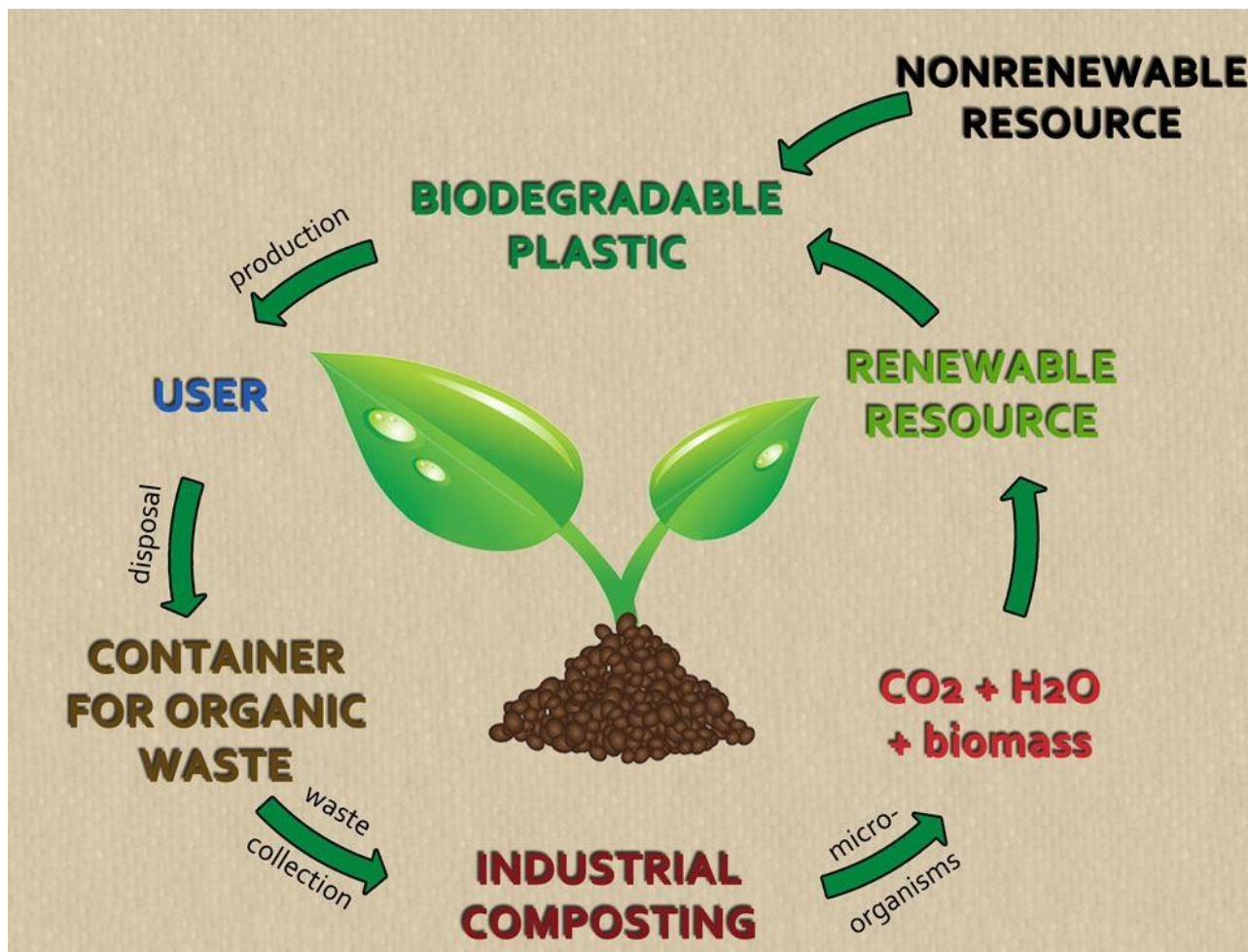




Graph: Post-consumer waste collection options for bioplastics

Forrás: PlasticsEurope 2019

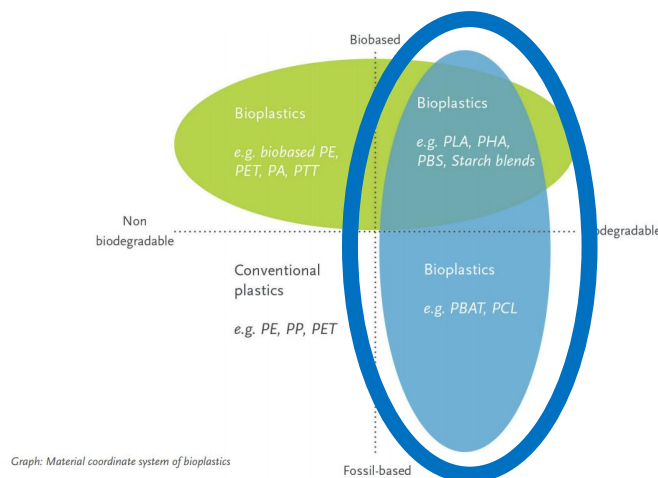




## A biológiailag lebomló műanyagok két csoportra oszthatók:

Biológiailag lebomló műanyagok megújuló erőforrásokból

Biológiailag lebomló műanyagok fosszilis erőforrásokból



## Biológiailag lebomló műanyagok megújuló erőforrásokból

- Hőre lágyuló keményítő (TPS)
- Polihidroxialkanoátok; PHAs  
(made by microorganisms) PHBV,  
P3HB, P4HB, PHV
- Polilaktid (politejsav, PLA)
- Cellulózalapú műanyagok

Ezek a polimerek gyakran jelennek megkeverésekben



## Fosszilis forrásokból származó biológiailag lebomló

Fosszilis forrásokból készült poliészterek, beleértve a következőket:

- Szintetikus alifás poliészterek – polycaprolactone (**PCL**);
- Szintetikus és félig szintetikus alifás kopolimerek (**AC**) és poliészterek (**AP**);
- Szintetikus alifás-aromás kopolimerek (**ACC**);
- Vízben oldható polimerek - poli (vinil-alkohol) (**PVOH**)



# Biológiailag lebomló hulladékból készült anyagok



A biológiailag lebomló műanyagokat  
**nem úgy tervezték, hogy a  
természetben ártalmatlanítsák!!!**

A biológiai lebonthatóság nem a  
nyersanyag **származási helye**, hanem  
csak **a szerkezethez kapcsolódik!**





## „Oxo-lebomló” műanyagok

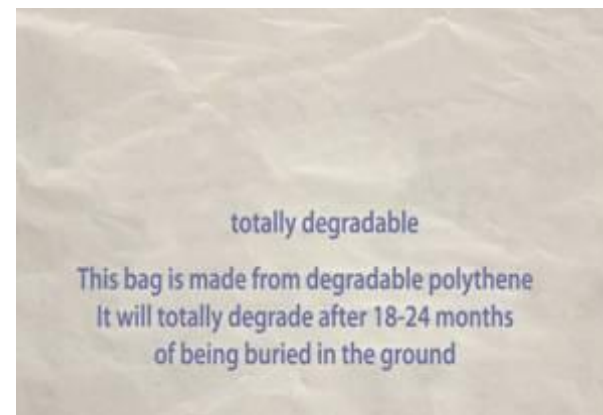
Agresszíven reklámozott anyagok, elérhetőek a piacon

- A katalizátor-katalizáló oxidáció hozzáadódik a biológiailag lebomló műanyagokhoz
- Hő és/vagy fény által aktivált katalizáció

A szilánkosodás nem meggyőző

Biológiai lebonthatóság, pl. mineralizáció nem bizonyított.

NEM biológiailag lebomló, NEM komposztálható, elérhető a piacon – megtévesztő jelölés – **ZÖLDREMOSÁS!!**

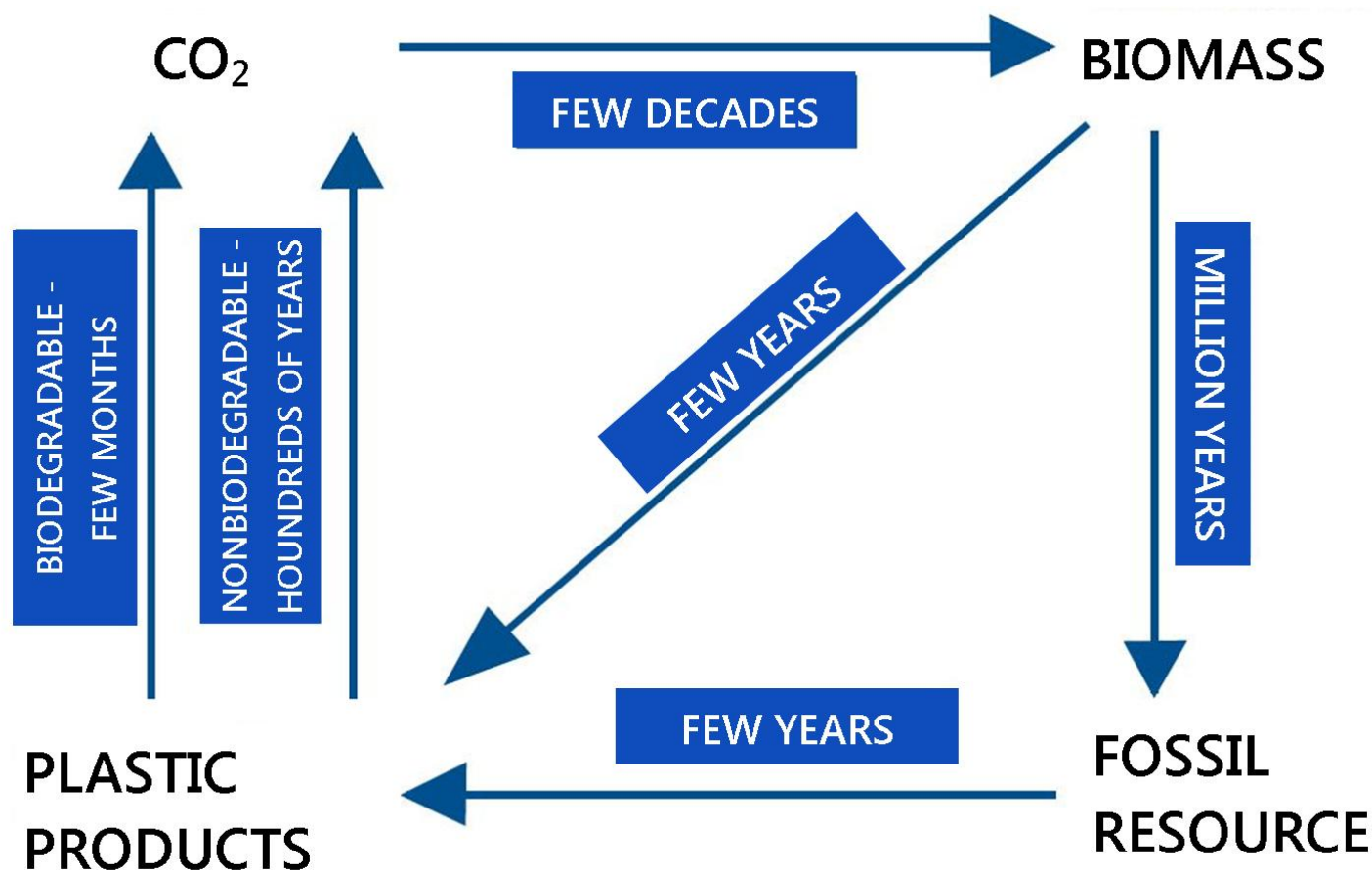


## Biológiai alapú műanyagok

### Biológiai alapú – biomasszából származik, megújuló forrásokból készül

- A műanyagok részben vagy egészben biomasszából (= megújuló forrásokból) származhatnak. A megújuló erőforrások felhasználása a műanyagok nagyobb fenntarthatóságához vezethet az alacsonyabb szén-dioxid-lábnyom miatt.
- Habár a **fosszilis erőforrások** természetesek, **nem megújulóak** és nem tekinthetők biológiailag lebontható műanyagok alapjának.





Forrás: R. Narayan



*Bio-based plastics are made from a wide range of renewable **BIO-BASED** feedstocks.*



© European Bioplastics



## BIO Polietilén (zöld PE)

Cukornádból előállított etanolból készült műanyagok.

- Megegyezik a hagyományos PE-vel, és azonos a kémiai képlete:  $-CH_2-CH_2-CH_2-$
- 100 % biológiai alapú (ASTM 6866)
- NEM-biológiailag lebomló
- Braskem 2009, 200.000 t/a,  
Dow 2011, 350,000 t/a



Cukornád

↓ *erjedés, lepárlás*

Etanol

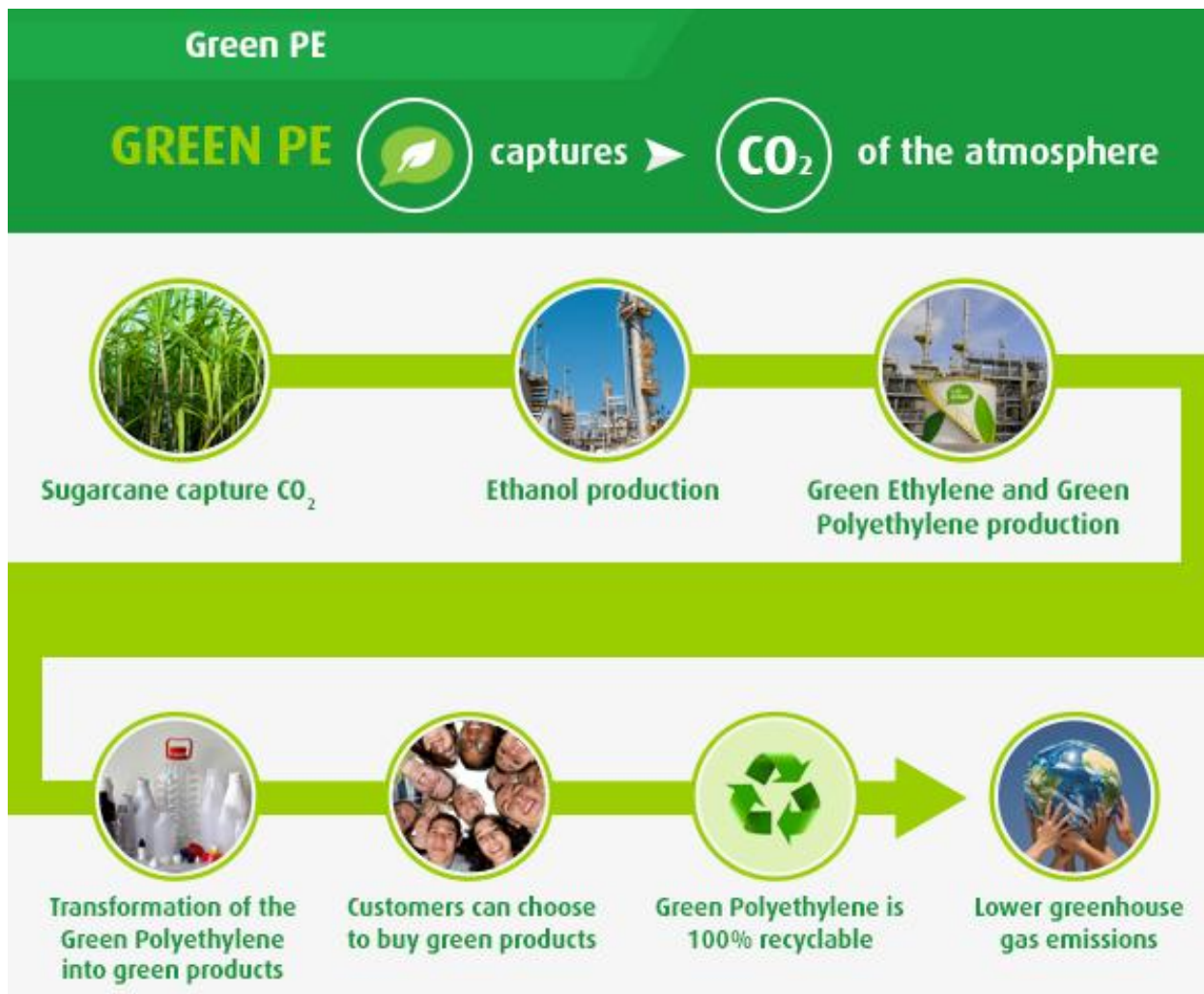
↓ *szárítás*

Etilén

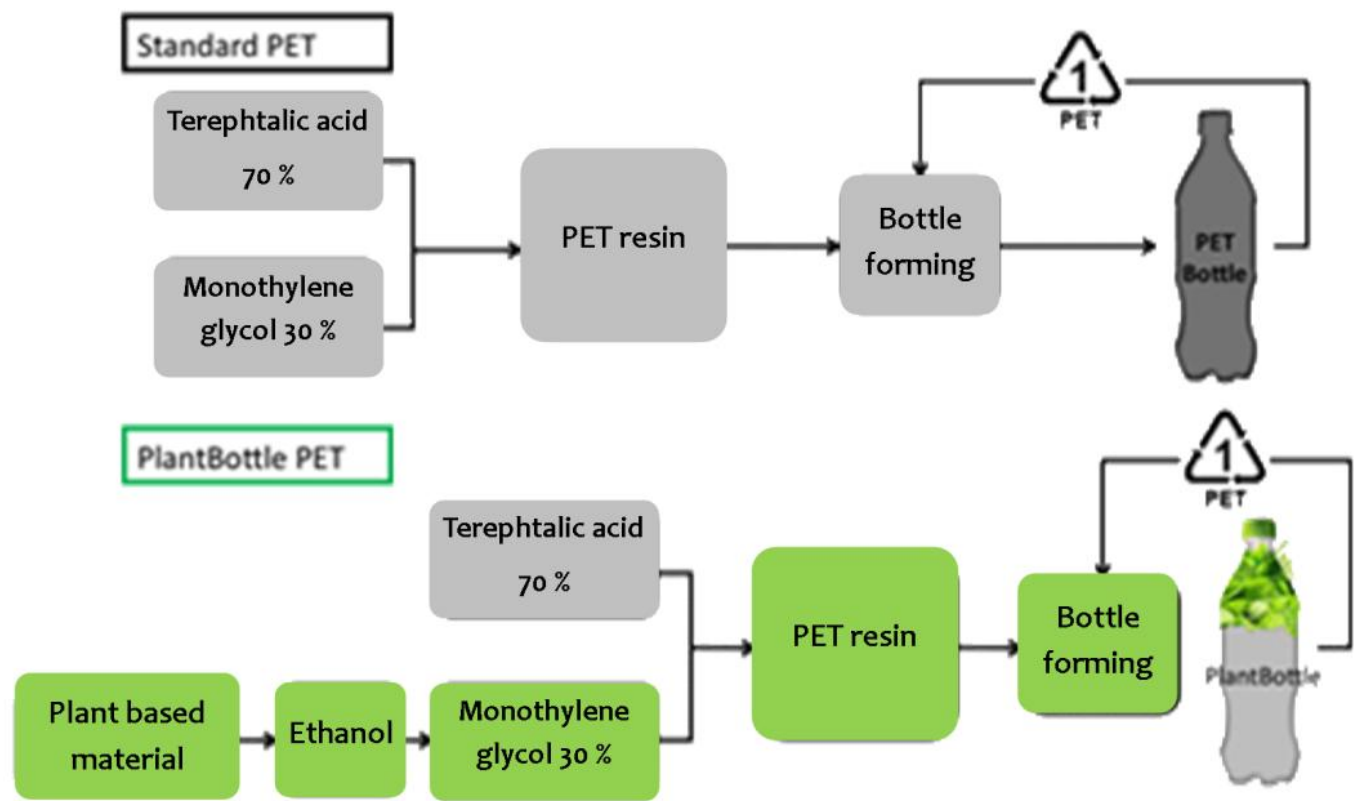
↓ *polimerizáció*

PE

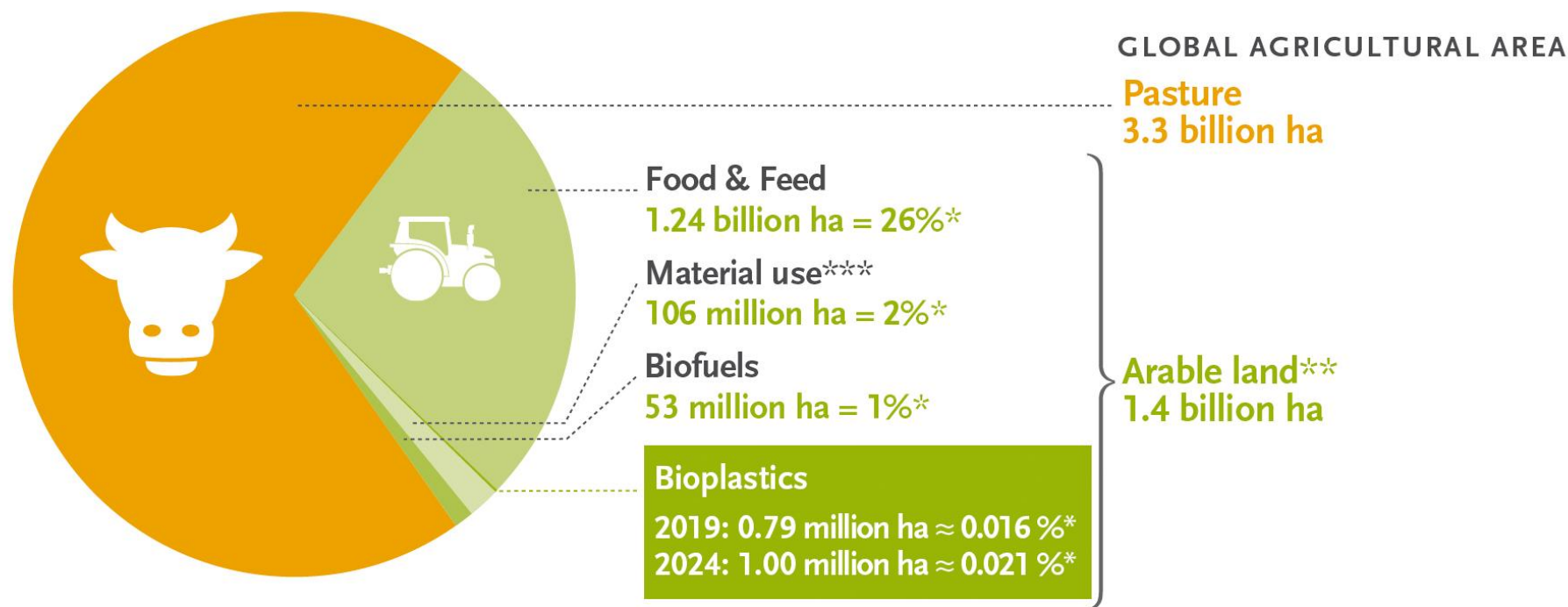




# BIO PET / Zöld PET



## Land use estimation for bioplastics 2019 and 2024



Source: European Bioplastics (2019), FAO Stats (2017), nova-Institute (2019), and Institute for Bioplastics and Biocomposites (2019). More information: [www.european-bioplastics.org](http://www.european-bioplastics.org)

\* In relation to global agricultural area  
 \*\* Including approx. 1% fallow land  
 \*\*\* Land-use for bioplastics is part of the 2% material use



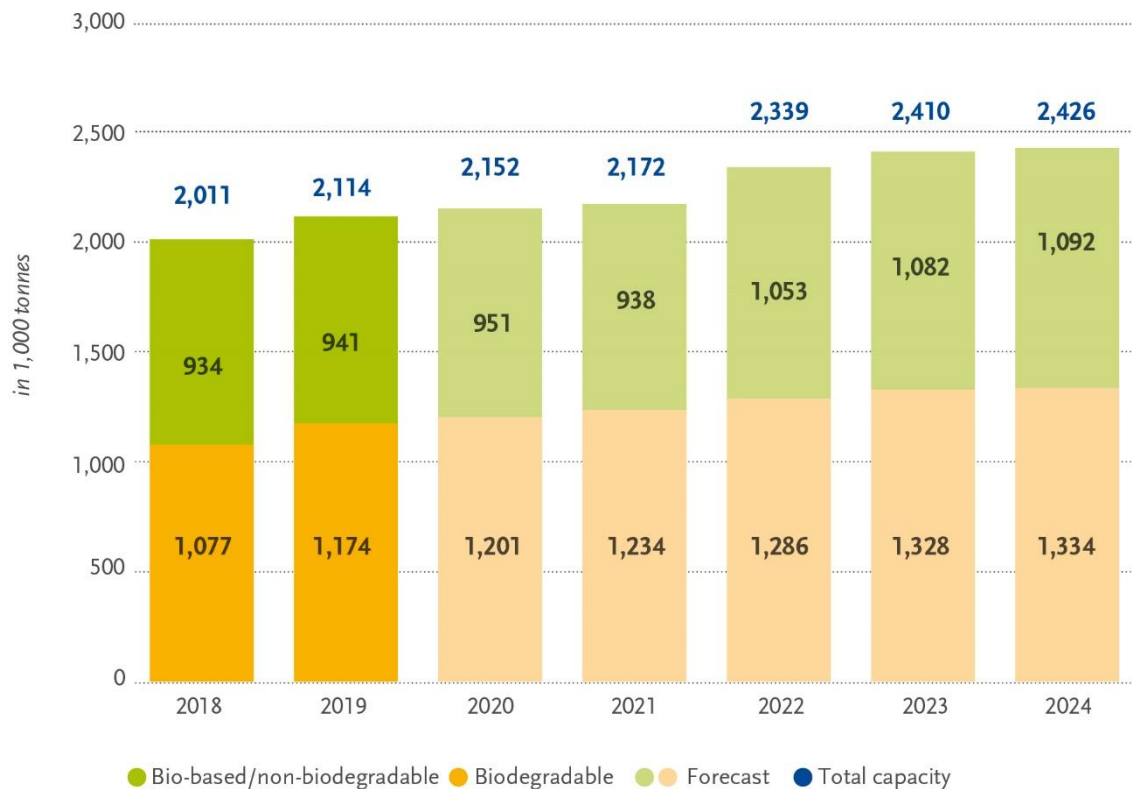


# A piacon elérhető biológiai műanyagok

Biodegradable / Compostable	Biodegradable / Compostable AND biobased	Biobased
<p>Synthetic Polyesters (BASF, Mitsubishi, a.o.)</p> <p>Polyvinyl alcohol</p>	<p>Poly lactide PLA (NatureWorks, Purac/Synbra, Futerro)</p> <p>Starch based materials (Novamont, Sphere-Biotec, Plantic, a.o.)</p> <p>Cellulose based materials (Innovia, a.o.)</p> <p>PLA compounds / blends (BASF, FKUR, a.o.)</p> <p>Polyhydroxyalkanoate PHA (Telles, Kaneka, a.o.)</p>	<p>Bio-PDO based polymers (DuPont)</p> <p>PE from Bioethanol (Braskem, DOW)</p> <p>PET from Bioethanol (Coca-Cola)</p> <p>PVC from Bioethanol (SolVin, announced)</p> <p>PP from Bioethanol (Braskem, announced)</p> <p>Polyamides PA 6.6.9 / 6.10 / 11 (Arkema, BASF, a.o.)</p>



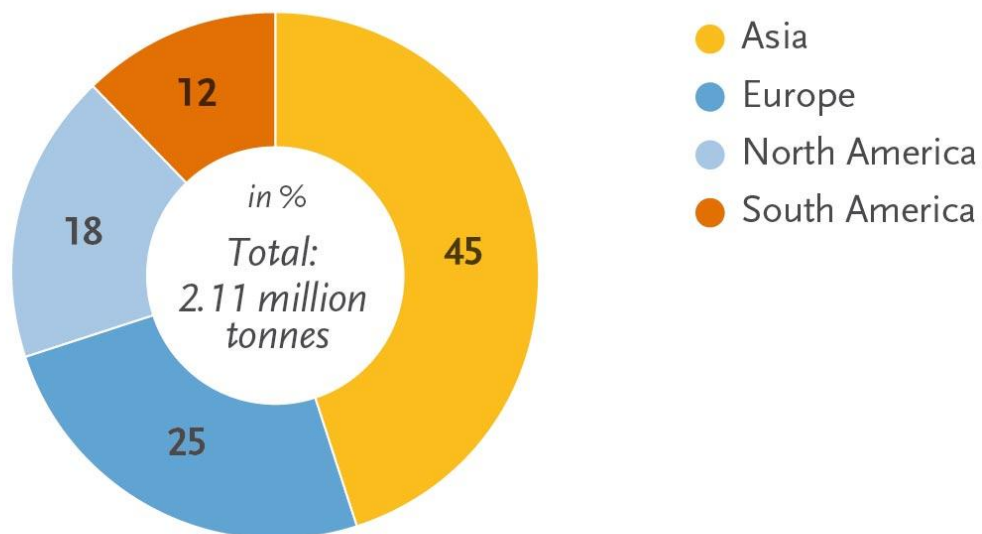
*Global production capacities of bioplastics*



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)  
More information: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



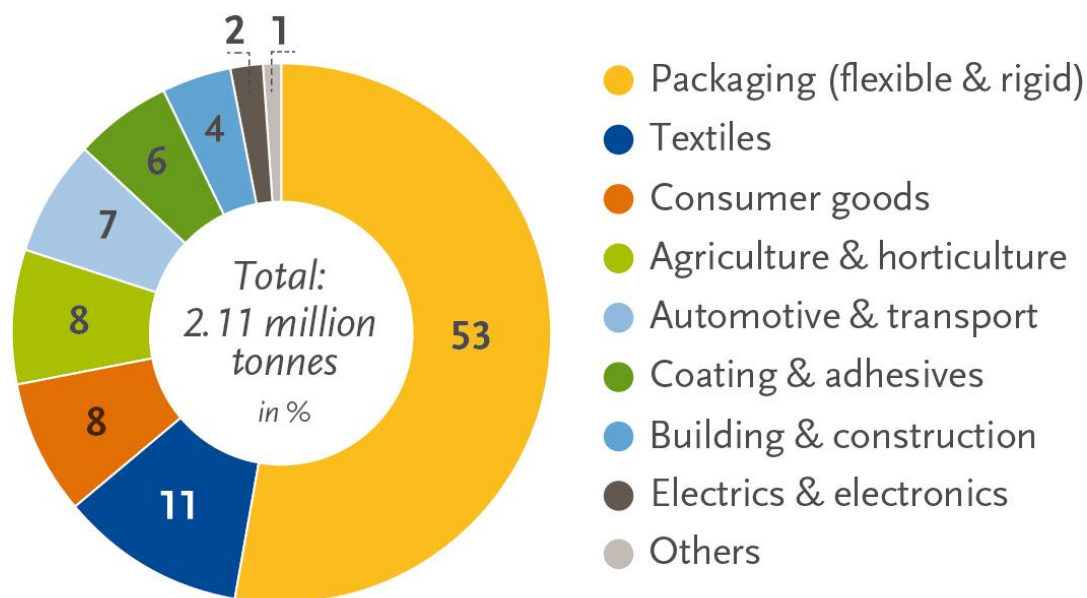
## Global production capacities of bioplastics in 2019 (by region)



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:  
[www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



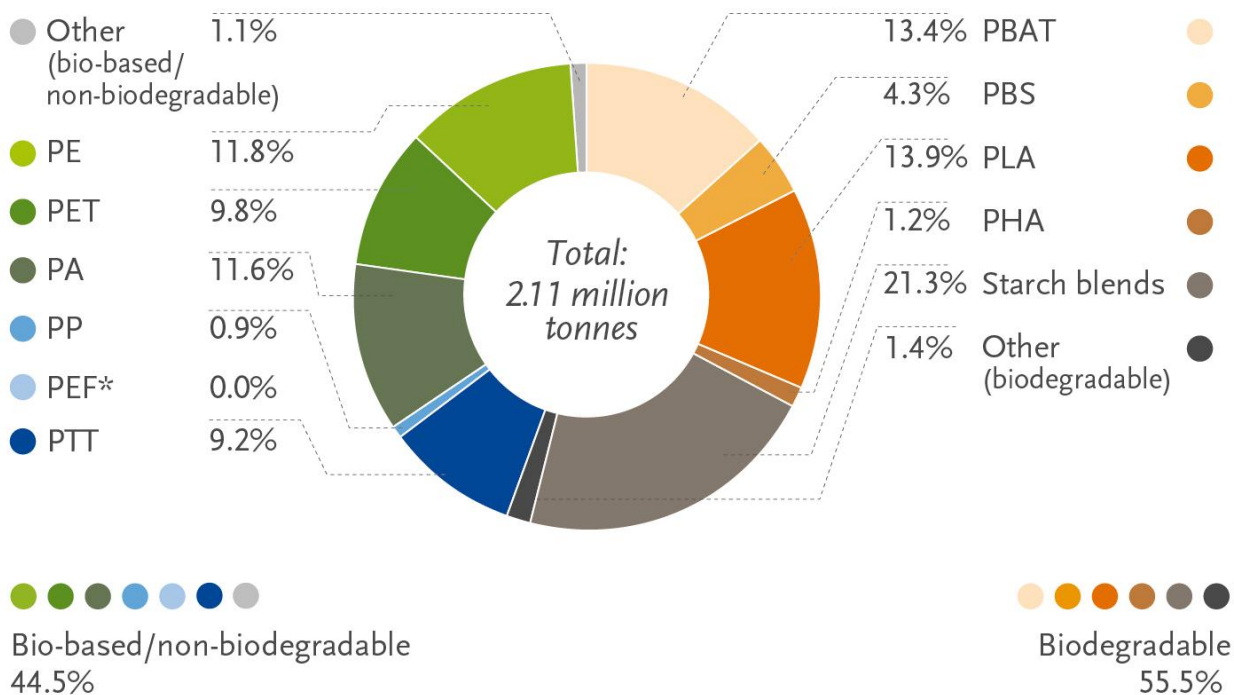
## Global production capacities of bioplastics in 2019 (by market segment)



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:  
[www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



## Global production capacities of bioplastics 2019 (by material type)



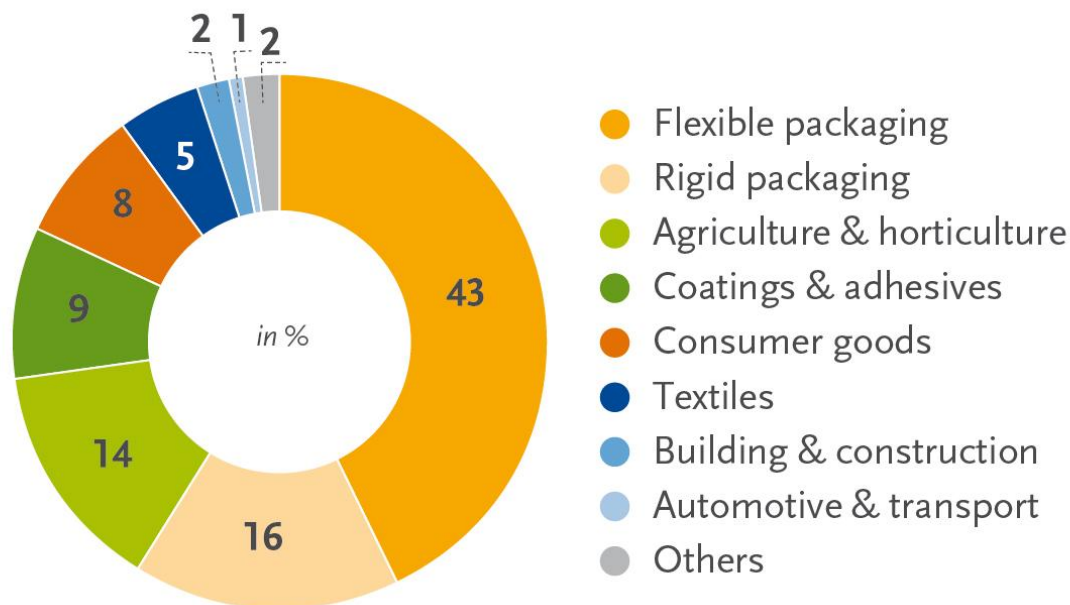
\*PEF is currently in development and predicted to be available in commercial scale in 2023.

Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)

More information: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



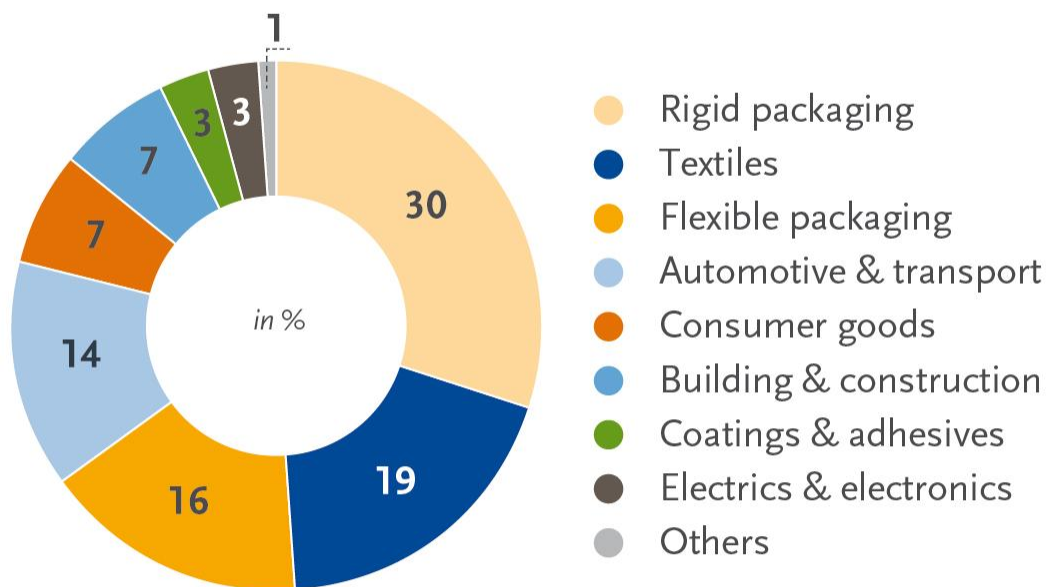
## Biodegradable plastics (by market segment) 2019



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:  
[www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



## Bio-based plastics (by market segment) 2019



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:  
[www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) and [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)



3. rész

# Biokompozitok





## A BIO MŰANYAG PAPIRRAL TÖRTÉNŐ KEVERÉSÉNEK

- Laminálás
- Sajtolt rétegezés



## Laminálási folyamat

A **laminálás** az az eljárás, ami során két rugalmas csomagoló hálót egyesítenek egy kötőanyag segítségével.

A hálót alkotó szubsztrátumok bevonatból és papírból állnak.

Általában ragasztót alkalmaznak a



## Laminálási folyamat

### Oldószermentes oldószer

Ahol az alkalmazott ragasztóanyagok nem tartalmaznak oldószereket. Az oldószermentes ragasztó általában egy adott típusú ragasztótípust jelöl, amely két összetevőből áll, amelyek egymással



## LAMINÁLÁSI ALKALMAZÁSOK

**Hálós laminálást használnak a szubsztrátum megjelenésének és barrier tulajdonságainak javítására.**

**A legalkalmasabb hálós laminálási eljárás megválasztása elsősorban a termék végfelhasználásának függvénye.**



laminálás

## Előnyök:

- Könnyű kezelhetőség
- Gyors létrehozás
- Kevesebb hulladék
- Kis MOQ
- Kevesebb kezelő (1 fő)

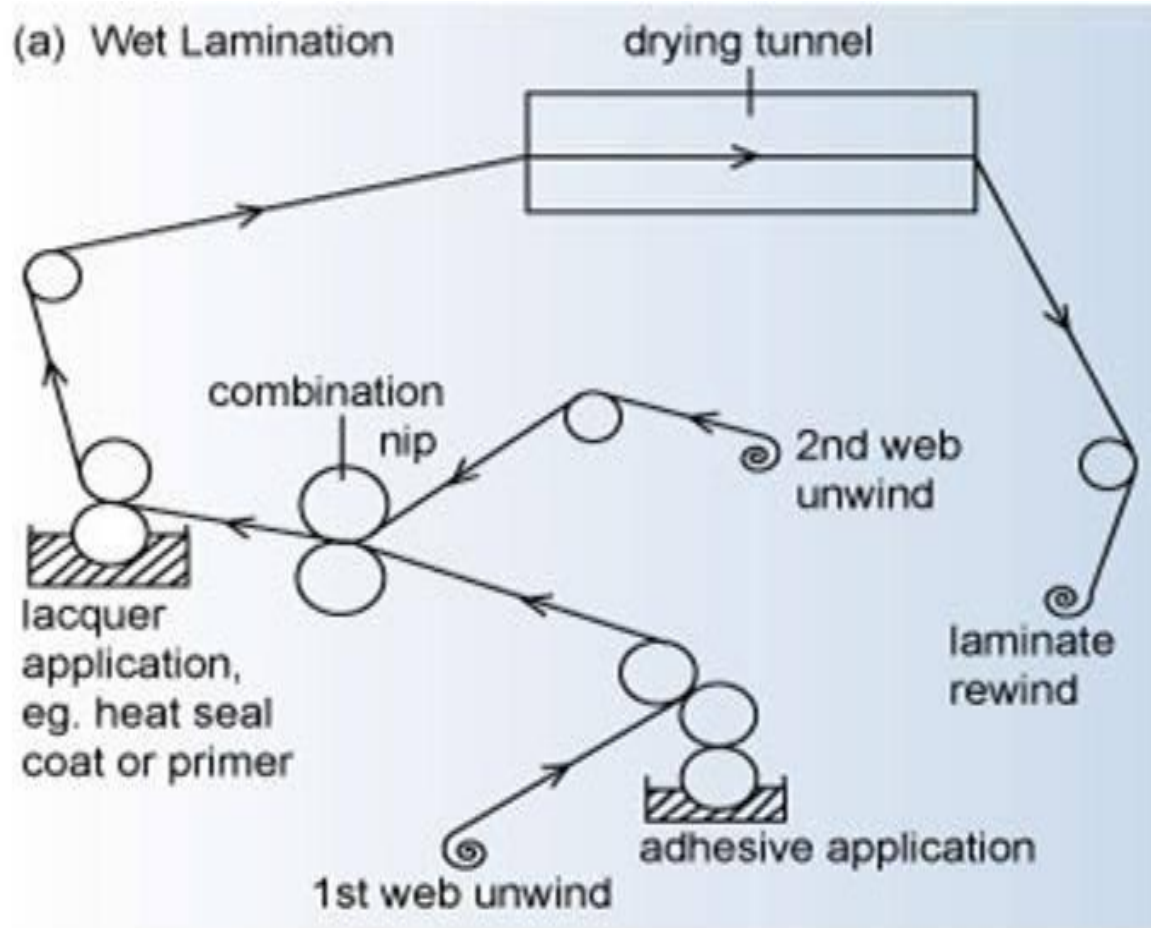


laminálás

## Hátrányok:

- A biológiai műanyag tekercs előállításának többletköltsége (fúvott sajtolás)
- Kötőanyagok/ragasztó többletköltsége
- A kötőanyagok/ragasztónak is nem-

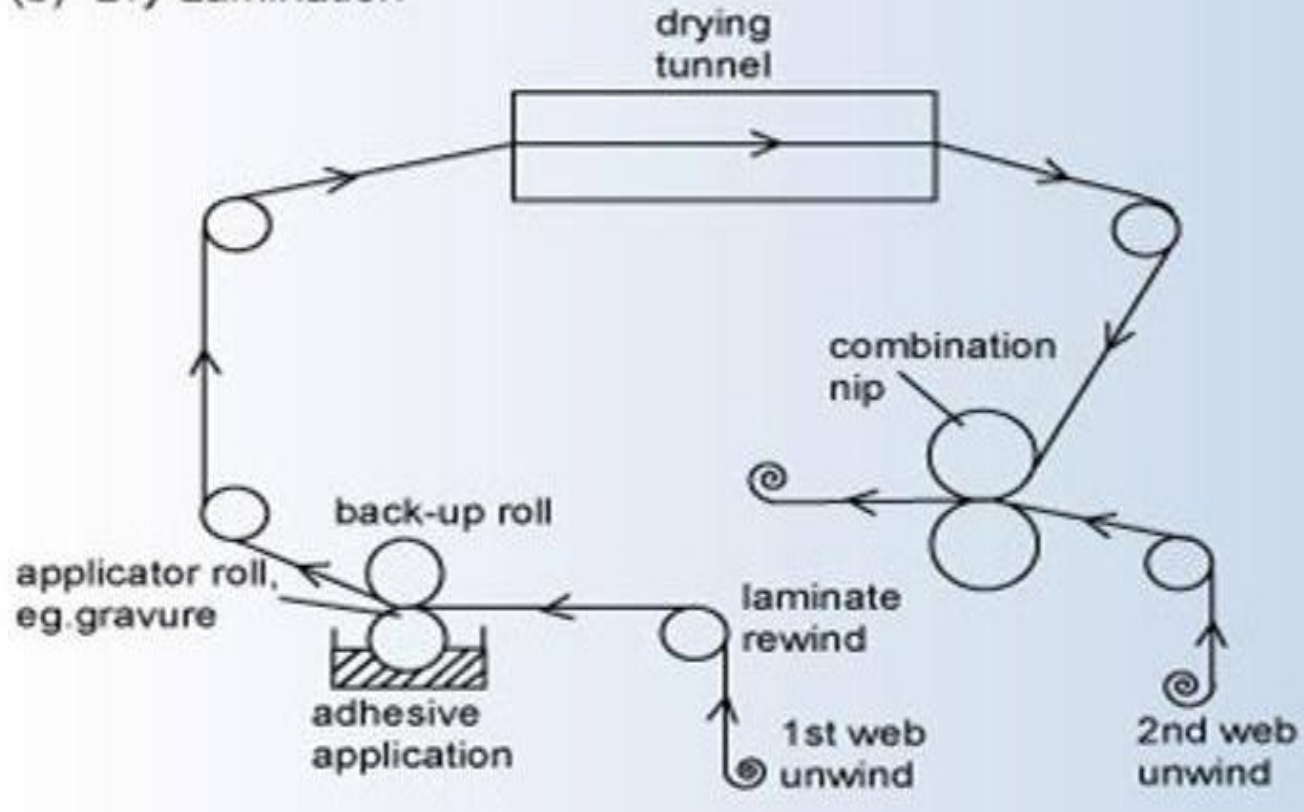




<https://www.bobst.com/baen/products/laminating-flexible-materials/process/>



(b) Dry Lamination



<https://www.bobst.com/baen/products/laminating-flexible-materials/process/>





## Exturziós bevonás

Az **exturziós** bevonat és a sajtoló laminálás átalakítási folyamatok, amik lehetővé teszik a szubsztrátum kombinálását egyetlen összetett szerkezet elérése érdekében. Az anyagok lehetnek bio műanyagok, papír,



## Extrúziós bevonási eljárás

Az extrúziós bevonat során a extrudáló erők a hőre lágyuló műgyantát egy vízszintes nyíláson keresztül egy mozgó hordozófelületre szórják.

Az így kapott termék egy tartósan bevont hálós szerkezet. Az extrúziós laminálás



## Exturziós bevonási eljárás

Az extrúziós bevonat és laminálósor belsejében a szubsztrátot és az olavadékot összepréselik egy ragasztóállomáson. Ez egy nagy hengerből, egy nyomóhengerből és a víz által lehűtött, ellenirányú



## Exturziós bevonási alkalmazások

A sajtoló- és laminálósorok általában egyedi kialakításúak, és különféle alkalmazásokhoz konfigurálhatók, beleértve a rugalmas csomagolást, az ipari csomagolásokat.



Exturziós bevonat

## Előnyök:

- Nagy kapacitás
- Költséghatékony
- Állandó tapadás
- Nincs befejezési idő
- Nincs szükség ragasztóra



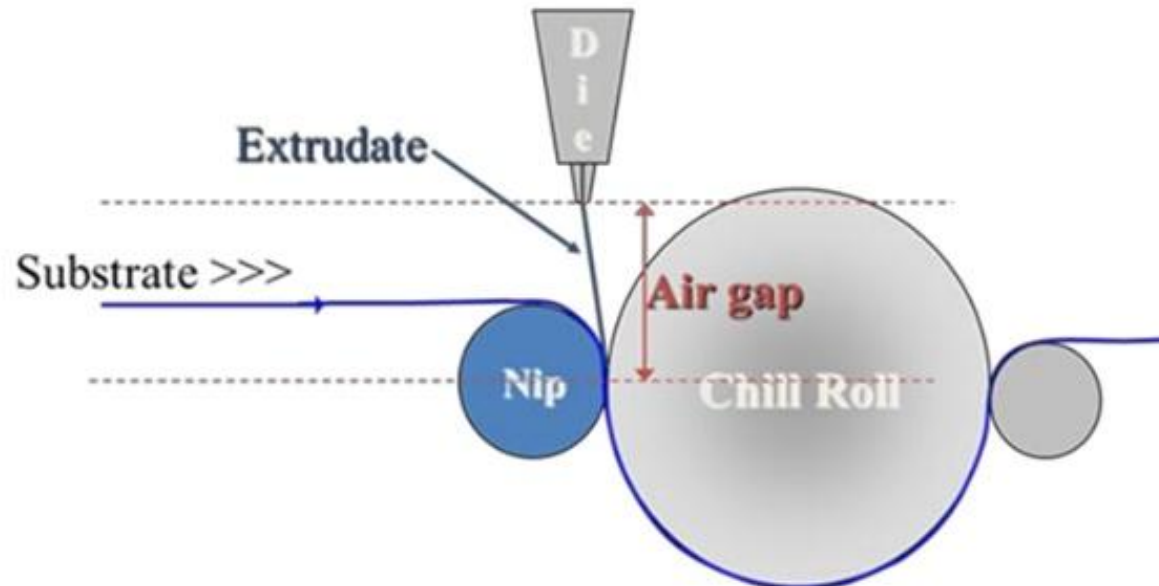
Exturziós bevonat

## Hátrányok:

- Extra HR (legalább 2 fő)
- Hosszú létrehozás
- Speciális szárítórendszerre van szükség
- Speciális csavar minta szükséges
- Nagy MOQ



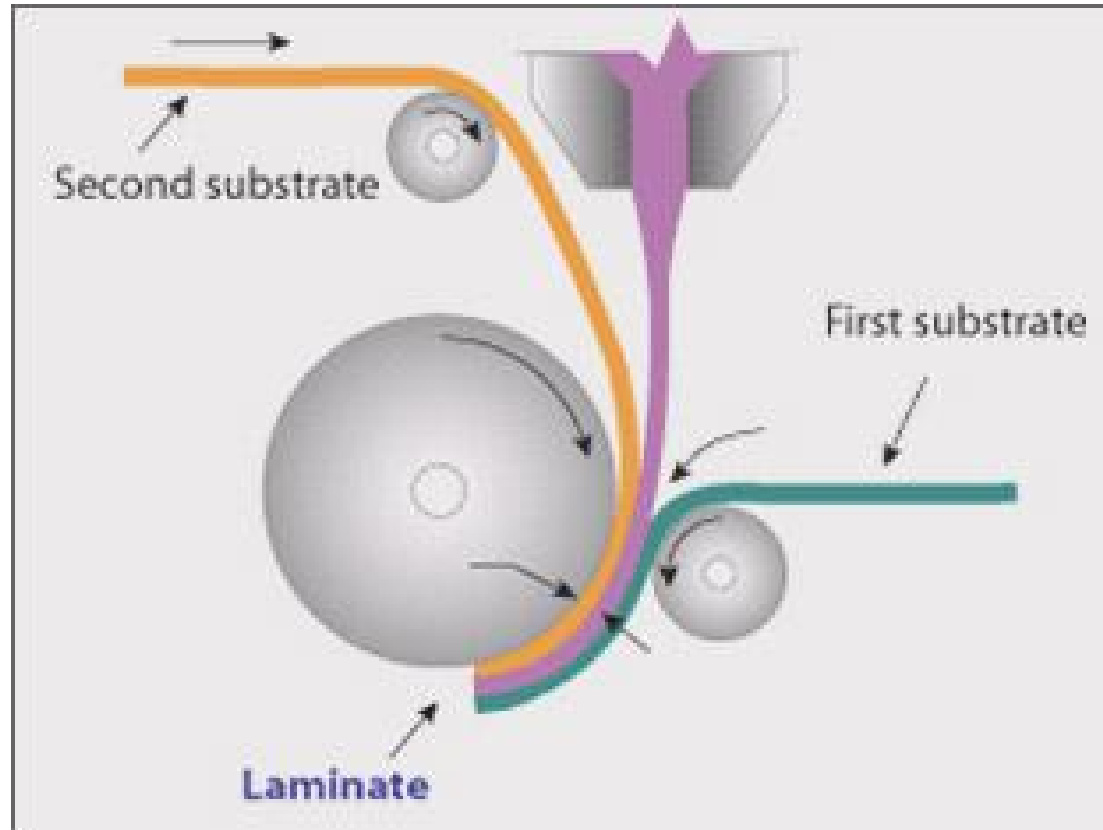
## Paperboard Extrusion Coating



<https://www.slideshare.net/CCareyYangPhD/yang-biopolymer-extrusion-coating-ppt-flexpackcon-2016>

<https://www.bobst.com/usen/products/extrusion-coating-laminating/process/>





<https://www.slideshare.net/CCareyYangPhD/yang-biopolymer-extrusion-coating-ppt-flexpackcon-2016>

<https://www.bobst.com/us/en/products/extrusion-coating-laminating/process/>





# KÖSZÖNÖM FIGYELMÜKET!!



Thank you!

[www.paperbiopack.eu](http://www.paperbiopack.eu)



PAPERBIOPACK.EU

