



European Union

Interreg
CENTRAL EUROPE

BIOCOMPACT-CE



“SUSTAINABLE PAPER-PLASTICS DESIGN”

**AZ ÁGAZATKÖZI KAPCSOLATOK FEJLESZTÉSE ÉS
ERŐSÍTÉSE A FENNTARTHATÓ BIOKOMPOZIT CSOMAGOLÁS
INNOVÁCIÓS RENDSZEREINEK SZEREPLŐI KÖZÖTT
A KÖZÉP-EURÓPAI KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN**



**TAKING
COOPERATION
FORWARD**



A Biocompack-CE az Európai Regionális Fejlesztési Alap által támogatott Interreg Central Europe program keretében finanszírozott projekt.



TARTALOMJEGYZÉK

Körforgásos gazdaság	2
Anyagok	6
Papír	6
Műanyagok és bioműanyagok	9
A műanyagok története	10
Biológiai lebonthatóság vagy komposztálhatóság	15
Biokompozitok	19
Tanúsítás	20
Alapelvek	20
Papírtermékek	22
Bioműanyag termékek	23
Biocompack-CE stratégia	26
Az értéklánc aktuális kritikus problémái	26
Jövőképünk	29
A jövőben elérni kívánt eredmények	31
Megvalósítási forgatókönyvek	32
PaperBioPack.eu	34
Üzleti támogatási szolgáltatás	35
Esettanulmányok	36
Partnerek és elérhetőségek	48



KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG

MI AZ A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG?

- A termékek, alapanyagok és erőforrások értékét a lehető leghosszabb megőrzik a gazdaságban.
- A hulladék keletkezését minimális szinten tartják, és a hulladékot erőforrásként kezelik.

MIÉRT KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG?

- A vállalkozások megvédése az erőforrások szűkösségével és az ingadozó árakkal szemben, az erőforrásoktól való függetlenség növelésével
- Energiamegtakarítás
- A fenntartható, alacsony széndioxid kibocsátású, erőforráshatékony és versenyképes gazdaság megteremtése
- A nem megújuló erőforrások felhasználása által okozott visszafordíthatatlan környezeti károk korlátozása



forrás: Európai Parlament



ÚT A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGHOZ

2016-ban az EU-ban a körforgásos gazdaság megvalósítása szempontjából fontos ágazatok **4 millió embert foglalkoztattak, 6%-kal** többet, mint 2012-ben.

10%

A **kommunális hulladék** az EUban termelt összes hulladék kb. **7-10%-át** teszi ki.

25%

Az EU-ban 1995-ben átlagosan a kommunális hulladék 64%-át hulladéklerakóban helyezték el. 2000-ben ez az érték 55% volt, 25%-os újrafeldolgozási arány mellett. 2016-ban az EU-ban hulladéklerakóban lerakott kommunális hulladék aránya 24%-ra csökkent, miközben az újrafeldolgozás aránya 40%-ra

40%

Az EU-ban a kommunális hulladék újrafeldolgozásának átlagos szintje 40% körül van, időnként elérve a 80%-ot. Ez Lengyelországban 27%, de a hulladék 42%-át továbbra is hulladéklerakóban helyezték el (2017).

2016-ban a többek között az újrafeldolgozással, javítással és helyreállítással kapcsolatos tevékenységek **147 milliárd euró** hozzáadott értéket és **17,5 milliárd euró** értékű beruházást eredményeztek.

12%

Az EU-ban növekszik az újrafeldolgozás, ugyanakkor az alapanyag igényeknek még mindig csak a 12%-át elégíti ki - a globális gazdaság csak 9%-os potenciállal rendelkezik.



Az Európai Bizottság 2015. december 2-i bejelentése: Az anyagkörforgás megvalósítása- A körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv



A hat hulladékgazdálkodási irányelv



A hulladékról szóló (2008/98/EK)



A csomagolásról és a csomagolási hulladékról szóló (94/62/EK)



A hulladéklerakókról szóló (1999/31/TK)



Az elhasználódott járművekről szóló (2000/53/EK)



Az elemekről és akkumulátorokról, valamint a hulladékelemekről és-akkumulátorokról szóló (2006/66/EK)



Az elektromos és elektronikus berendezések hulladékairól szóló (2012/19/EU)

ÚJRAFELDOLGOZÁS A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG PILLÉRE

Jelenleg: a hulladékanyagok, pl. legalább a háztartásokból származó papír, fém, műanyag és üveg előkészítése az újrafelhasználásra és újrafeldolgozásra – 2020-ra legalább 50%.

A változások után: több kommunális hulladék előkészítése az újrafelhasználásra és a kommunális hulladék újrafeldolgozásának fokozása:

- **2025-re** minimum **55%**
- **2030-ra** minimum **60%**
- **2035-re** minimum **65%**

Az említett 5 éves célok elhalasztásának lehetősége az újrafeldolgozás szempontjából és a hulladéklerakóban való elhelyezés csökkentése terén nagyobb felzárkózást igénylő országokban.

Az energia előállítására használt anyagokat, mint pl. az elégetett, lerakott vagy tárolt tüzelőanyagokat, nem vesszük figyelembe a kitűzött célok elérése szempontjából.



SZELEKTÍV GYŰJTÉS - AZ ÚJRAFELDOLGOZÁS KULCSA

- Mostanáig: a szelektív gyűjtés a hulladék újrafelhasználás céljából történő előkészítését és korlátozott felhasználási területű újrafeldolgozásának megkönnyítését szolgáló eszköz
- A változások után: gyakorlatilag a szelektív gyűjtés lesz a hulladékkezelés alapja, és bővül a hatóköre
- 2025. január 1-ig külön rendszert kell létrehozni a háztartásokból származó textilék és veszélyes hulladékok összegyűjtéséhez
- 2023. december 31-ig a biohulladékot vagy külön kell összegyűjteni, vagy a forrásnál kell újrafeldolgozni (pl. otthoni komposztálás)
- Külön célok érvényesek a vasfémekre és az alumíniumra
- Az újrahasznosított csomagolási hulladék tömegét általában akkor mérik meg, amikor a hulladék bekerül az újrafeldolgozási folyamatba
- A biológiai úton történő lebontás elismerése az újrafeldolgozás egyik formájaként
- DE az oxidatív úton lebontható műanyag csomagolás nem tekinthető biológiai úton lebontható csomagolásnak
- A tagállamok, bizonyos minimumszintek betartása mellett, legfeljebb öt évvel elhalaszthatják az újrafeldolgozási célok teljesítésének határidejét



A JÖVŐRE VONATKOZÓ CÉLOK

Csomagolás típus	2025.12.31	2030.12.31.
Minden csomagolás	65%	70%
Karton és papír	75%	85%
Műanyagok	50%	55%
Vasfémek	70%	80%
Alumínium	50%	60%
Üveg	70%	75%
Fa	25%	30%



ANYAGOK

PAPÍR

PAPÍR = CELLULÓZPÉP + ADALÉKANYAGOK

A CELLULÓZPÉP természetes lignocellulóz forrásokból készül: főleg fából vagy egynyári növényekből

a fa három fő polimerből tevődik össze:

- Cellulóz (homopoliszacharid)
- Hemicellulóz (heteropoliszacharidok)
- Lignin (aromás polimer fenilpropán egységek)

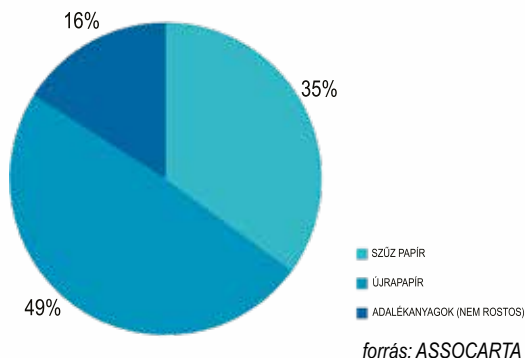
Tartalmuk a papírban a cellulóz fából történő előállításához használt eljárástól függően változik.

A papír elsősorban cellulózrostokból áll: szűz, fából vagy egynyári növényekből nyerik ki, vagy újrapapír, újrafeldolgozott, használt papírból nyerik ki.

A szerves töltőanyagok jelentős anyagmennyiséget képviselnek a felületi bevonatok szerinti papírminőség szempontjából.

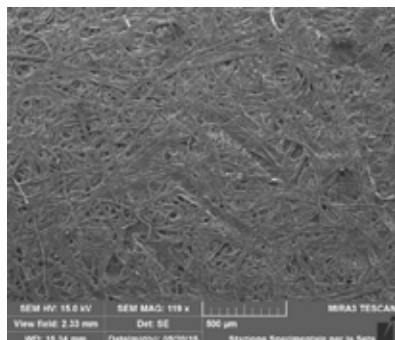
A töltőanyagokat legtöbbször új termékekkel dolgozzák fel a papír-újrafeldolgozási eljárás során.

A PAPÍR ÁTALGOS ÖSSZETÉTELE

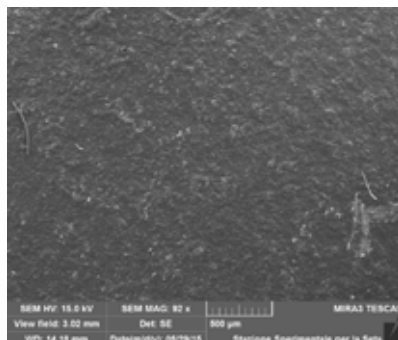


PAPÍR vagy BEVONATOS PAPÍR

Bevonatos papír többféle anyag, pl. kaolinit, kalcium-karbonát, bentonit és talkumból felhasználásával készíthető. A bevonat növeli a funkcionalitást, lecsökkentve a papír pórusainak méretét, ezáltal lecsökkentve a folyadék/gáz diffúzióját.



NATÚR PAPÍR

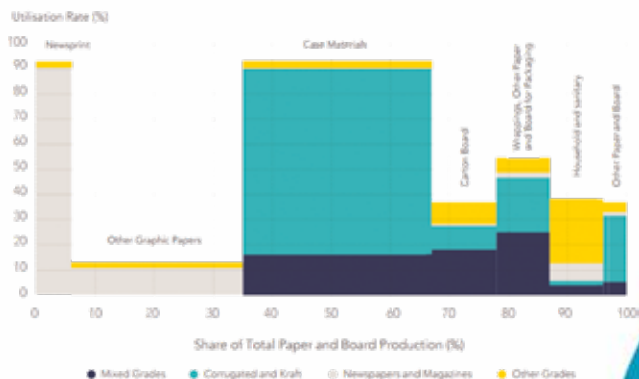


BEVONATOS

ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ PAPÍR

Az újrahasznosítható papír világszerte a papíripar fő alapanyagát jelenti.

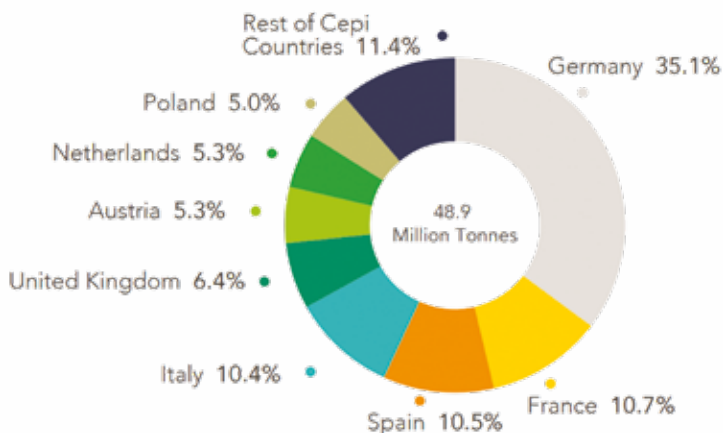
AZ ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ PAPÍR HASZNOSÍTÁSA ÁGAZATONKÉNT, 2019



forrás: Cefi Key Statistics 2019



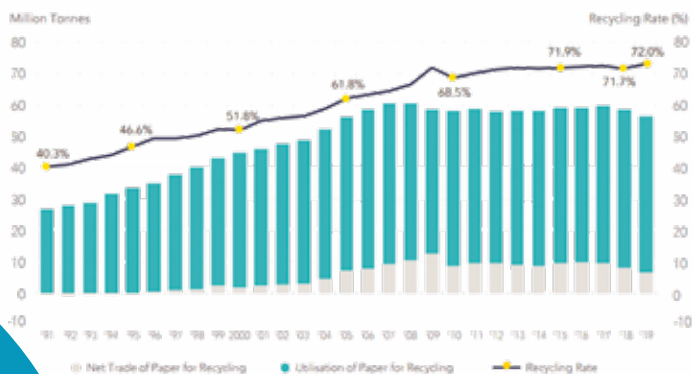
Európában csaknem 50 millió tonna újrahasznosított papírt használnak fel évente. Ennek kétharmada 4 országban összpontosul.



forrás: Ceperi Key Statistics 2019

Az újrahasznosítható papír világszerte a papíripar fő alapanyagát jelenti. **A világon Európában tapasztalható a legmagasabb újrafeldolgozási arány.**

AZ ÚJRAHASZNOSÍTHATÓ PAPIR HASZNOSÍTÁSA, NETTÓ KERESKEDELME ÉS ÚJRAFELDOLGOZÁSI ARÁNYA¹ EURÓPÁBAN (EU-28 + NORVÉGIA ÉS SVÁJC)



¹Az újrafeldolgozási arány az újrahasznosítható papír hasznosításának, plusz az újrahasznosítható papír nettó kereskedelmének a papír- és kartonfogyasztással való összehasonlítását jelenti



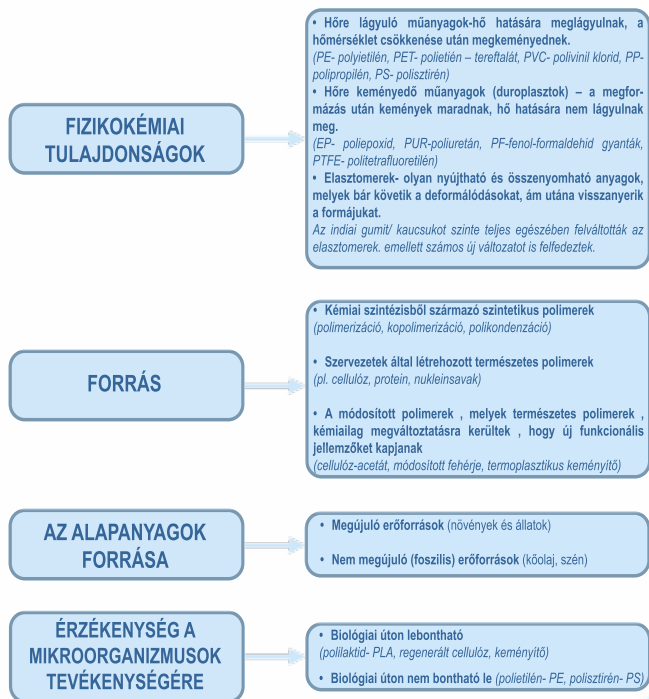
ANYAGOK

MŰANYAGOK és BIOMŰANYAGOK

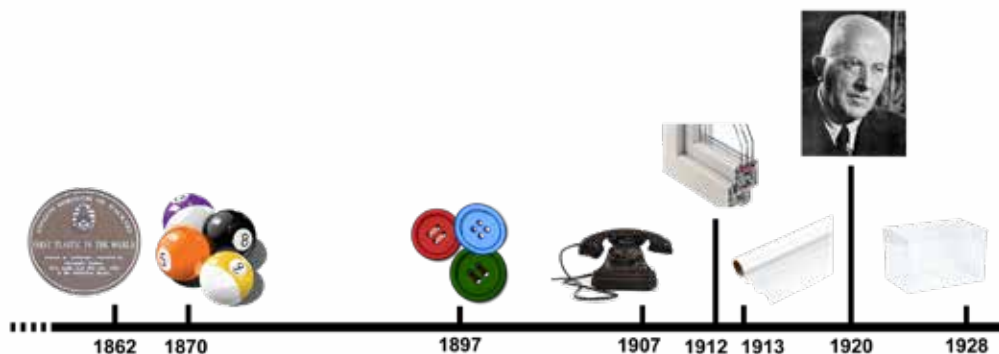
A műanyagok polimer alapú anyagok.

Ezt az anyagot adalékanyagok hozzáadásával „alakítják”. A műanyagokat a plaszticitásuk határozza meg – egy viszkózus folyadék állapota a feldolgozás egy bizonyos pontján.

A polimerek a következők alapján osztályozhatók: fizikokémiai tulajdonságok, forrás, az alapanyag forrása, érzékenység a mikroorganizmusok enzimtevékenységére.

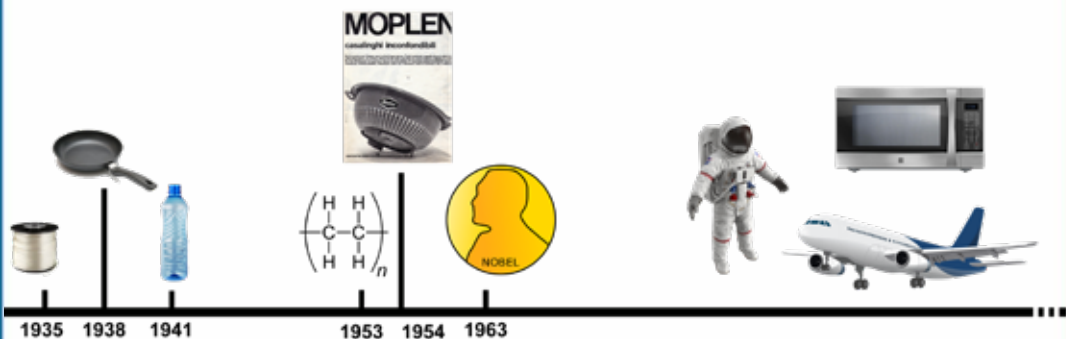


A MŰANYAGOK TÖRTÉNETE



- 1862: az angol Alexander Parkes izolálta és szabadalmaztatta az első félig szintetikus műanyagot, melyet Parkesinának nevezett el (később xylonitként lett ismert) Ez volt az első celluloid, amelyet fogantyúk és dobozok, de rugalmas termékek, pl. mandzsetták és inggallérok gyártására is használtak.
- 1870: a Hyatt testvérek, John Wesley és Isaiah, szabadalmaztatták a celluloidot az Egyesült Államokban, azzal a céllal, hogy az elefántcsont helyett ezt használják a biliárdgolyók gyártásához.
- 1897: Friedrich Adolph Spitteler és Wilhelm Kricheldorf Németországban felfedezte a galalitot, amelyet kazeinből állítottak elő.
- 1907: a belga-amerikai vegyész, Leo Baekeland szintetikusul előállította a bakelitet.
 - 1912: Németországban Fritz Klatte felfedezte a PVC gyártási eljárását.
 - 1913: a svájci Jacques Edwin Brandenberger feltalálta a cellulóz alapú, nagyon vékony és flexibilis lapokként gyártható anyagot, a celofánt.
 - 1920: Hermann Staudinger Freiburgban (Németország) 1920-ban tanulmányozni kezdte a természetes és szintetikus polimerek 10 szerkezetét és tulajdonságait.





1928: Laboratóriumi körülmények között kifejlesztették a polimetil-metakrilátot (PMMA), közismertebb nevén a plexiüveget

- 1935: Walter Carothers szintetikus úton előállította a nejlont
- 1938: Roy J. Plunkett véletlenül felfedezte a politetra-fluor-etilént (PTFE), közismert nevén a teflont
- 1941: Carothers kutatását folytatva, John Rex Whinfield és James Tennant Dickson felfedezte a polietilén-tereftalátot (PET)
- 1953: Karl Ziegler izolálta a polietilént (PE)
- 1954: Giulio Natta felfedezte az izotaktikus polipropilént (PP), amit Moplen néven szabadalmaztatott
- 1963: Ziegler és Natta elnyerte a kémiai Nobel-díjat Az 1970-es évek óta: a műanyag végleges térnyerése minden területen.

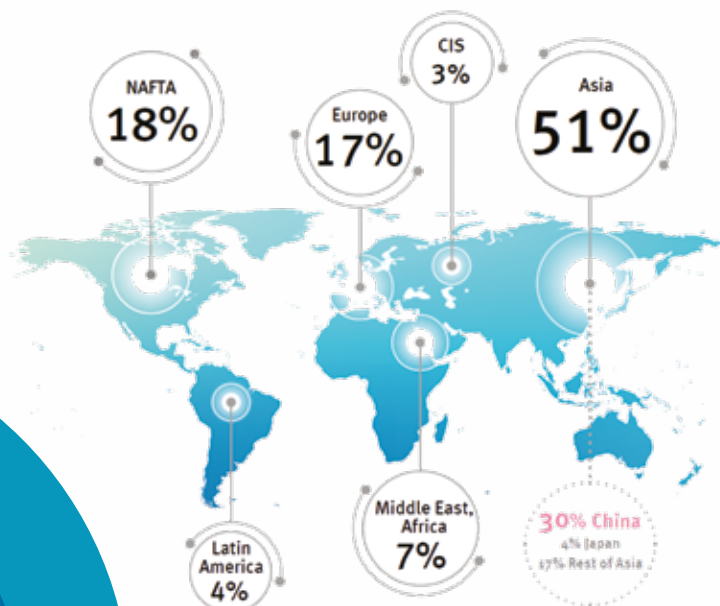


A VILÁG ÉS AZ EU MŰANYAGGYÁRTÁSI ADATAI



forrás: Plastics Europe 2019

A VILÁG MŰANYAGGYÁRTÁSÁNAK MEGOSZLÁSA



forrás: Plastics Europe 2019



A legnagyobb piaci részesedéssel rendelkező „öt nagy” műanyag:

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

MŰANYAGKERESLET EURÓPÁBAN, SZEGMENSEK ÉS POLIMER TÍPUSOK SZERINTI MEGOSZLÁSBAN, 2018



51,2 millió t
a teljes európai műanyagfeldolgozási kereslet

forrás: Plastics Europe 2019

A **csomagolóipar**, az **építőipar** és az **autógyártás** a műanyag végfelhasználói piac **70%-át** képviseli az EU országokban. Ez 2018-ban **35,6 millió tonna** műanyag keresletet jelentett a feldolgozók részéről.

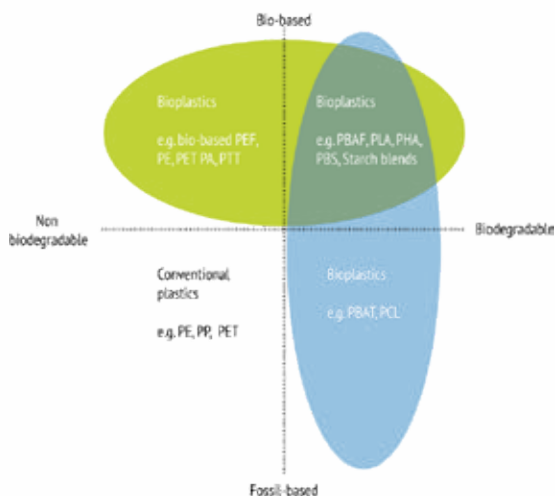


A bioműanyagok különféle anyagok nagy családját alkotják

A bioműanyagok nem csupán egyetlen anyagot jelentenek. Különböző tulajdonságokkal és felhasználási területekkel rendelkező anyagok széles körét foglalják magukban. Az European Bioplastics szerint egy műanyag akkor minősül bioműanyagnak, ha az vagy bioalapú, vagy biológiai úton lebontható, vagy mindkét jellemzővel rendelkezik.

A bioműanyagok bioalapúak, biológiai úton lebonthatók, vagy mindkettő jellemző rájuk.

European Bioplastics



A **bioalapú** azt jelenti, hogy az anyag vagy termék (részben) biomasszából (növényből) készül.

A bioműanyagokhoz felhasznált biomassa pl. kukoricából, cukornádból vagy cellulózból származik.

forrás: *European Bioplastics*

Megújuló erőforrásokból származó, biológiai úton lebontható műanyagok:

Termoplasztikus keményítő (TPS)

Poli-hidroxi-alkanoátok PHA (mikroorganizmusok állítják elő) PHB, PHV

Poli-laktid (PLA)

Cellulóz alapú műanyagok

Fosszilis erőforrásokból származó, biológiai úton lebontható műanyagok:

Szintetikus alifás poliészterek – polikaprolakton (PCL);

Szintetikus és félig szintetikus alifás kopolimerek (AC) és poliészterek (AP);

Szintetikus alifás-aromás kopolimerek (ACC);

Vízben oldódó polimerek – poli(vinil-alkohol) (PVOH)



A BIOLÓGIAI ÚTON LEBONTHATÓ MŰANYAGOKAT NEM A TERMÉSZETBEN VALÓ ELHELYEZÉSRE TERVEZTÉK!!!

A biológiai lebonthatóság nem az alapanyag forrásának függvénye, hanem kizárólag a szerkezettel függ össze!

BIOLÓGIAI LEBONTHATÓSÁG VAGY KOMPOSZTÁLHATÓSÁG

Biológiai úton lebontható \neq Komposztálható

Komposztálható = Biológiai úton lebontható

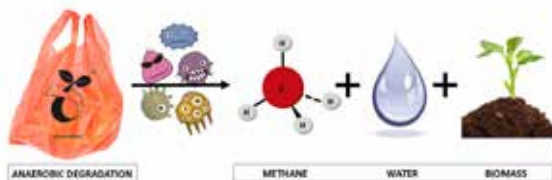
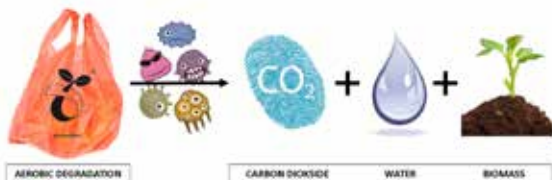
A **biológiai lebonthatóság** a szerves anyagok és alapanyagok mikroorganizmusokból származó enzimek hatására egyszerűbb anyagokra való felbomlásának képessége.

A folyamat befejeződése után a kiindulási szerves anyagok **teljes egészében egyszerű szerves molekulákká alakulnak át**, pl. víz, szén-dioxid és metán.

A biológiai úton történő lebontás a föld természetes életciklusának része, mely a széken alapul.

A **komposztálhatóság** egy termék, csomagolás vagy kapcsolódó komponens jellemzője, amely lehetővé teszi, hogy meghatározott körülmények között (pl. bizonyos hőmérsékleten, időkeretben stb.) biológiai úton lebomljon, és a komposztálás útján **komposzttá** alakuljon. A komposzt tehát a lebomlás és a **biológiai úton történő aerob lebontás** eredménye (oxigén jelenlétében történik: az érett komposzt hasonló a termékeny talajhoz, és a szerves anyagok magas aránya azt jelenti, hogy műtrágyaként használható).

Ezeket a speciális feltételeket szabványok írják le, mint pl. az ipari komposztálásról szóló **EN 13432** (csomagolás) vagy **EN 14995** (műanyagok általában) európai szabvány. Az ezeknek a szabványoknak megfelelő anyagok és termékek megfelelő tanúsítvánnyal és címkével láthatók el.



„Oxidatív úton lebontható” műanyag

Az „oxidatív úton lebonthatóként” vagy „oxidatív-biológiai úton lebonthatóként” hirdetett műanyagok hagyományos műanyagokból készülnek, amelyekhez biológiai úton történő lebontást imitáló adalékanyagokat kevernek. Az oxidáció fő hatását azonban az anyag vagy a termék olyan apró részecskékké történő feldarabolása jelenti, amelyek a környezetben maradnak. Ezek a termékek nem felelnek meg a komposztálhatóságra vonatkozó szabványoknak, és nem tekinthetők bioműanyagoknak..



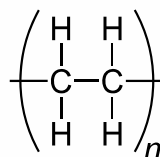
**Biológiai úton NEM bontható le,
NEM komposztálható**



BIO-POLIETILÉN (Zöld PE)

Cukornádból gyártott etanolból készülő műanyagok. Megegyezik az azonos kémiai képlettel rendelkező hagyományos PE-vel.

Jellemzői megegyeznek a hagyományos polietilén jellemzőivel, a műanyagtermékké váló feldolgozással kapcsolatos fizikai jellemzőivel és az újrafeldolozási jellemzőivel. Az alkalmazási területek szempontjából rendkívül sokoldalú, és újrafeldolozható ugyanabban a láncban, mint amit a hagyományos PE számára alakítottak ki.



A BIO-POLIETILÉN biológiai alapú, de biológiai úton nem bontható le



Cukornád

↓ erjesztés, desztillálás

Ethanol

↓ dehidratálás

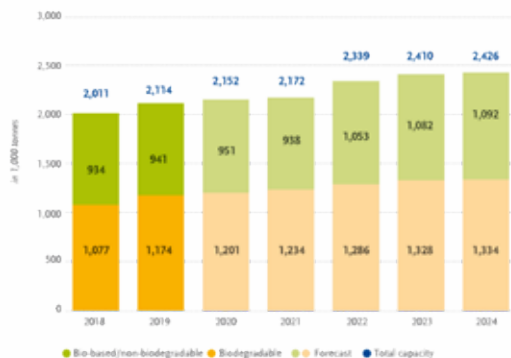
Ethylene

↓ polimerizálás

PE



A BIOMŰANYAGOK GLOBÁLIS GYÁRTÁSI KAPACITÁSAI ÉS ELŐREJELZÉS (2018-2024)

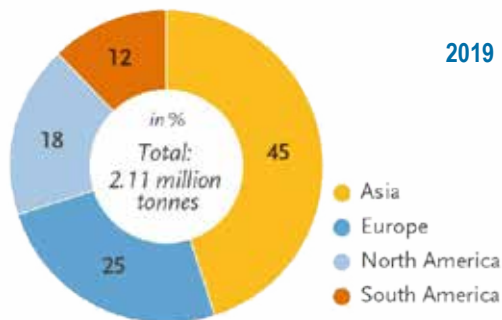


forrás: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)

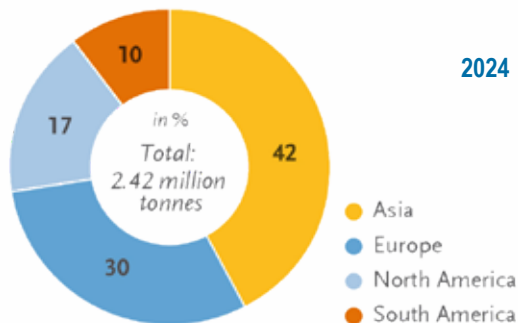
Az új és innovatív biopolimerek (bio-alapú PP és PHA-k) mutatják a legnagyobb relatív növekedési ütemet. 2019-ben a **bioalapú PP** erős növekedési potenciállal lépett a kereskedelmi piacokra. A gyártási kapacitások 2024-re várhatóan csaknem a hatszorosukra nőnek. A **PHA-k** fontos polimer családot képviselnek, melyek gyártási kapacitása várhatóan több mint a háromszorosára nő az elkövetkező öt évben.

A BIOMŰANYAGOK GLOBÁLIS GYÁRTÁSI KAPACITÁSAI 2019-BEN ÉS 2024-BEN

Ázsia a bioműanyagok gyártásának fő központja, ám a kutatás és fejlesztés területén Európa tölti be a vezető szerepet, és világszinten ez az iparág legnagyobb piaca. Mostanra a globális bioműanyag gyártási kapacitás **egynegyede** Európában található.



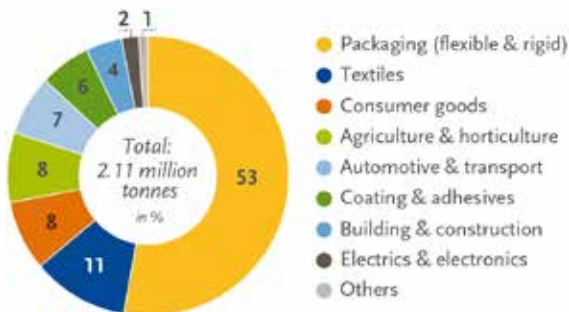
forrás: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)



forrás: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)

A BIOMŰANYAGOK GLOBÁLIS GYÁRTÁSI KAPACITÁSAI PIACI SZEGMENSEKKÉNT, 2019-BEN

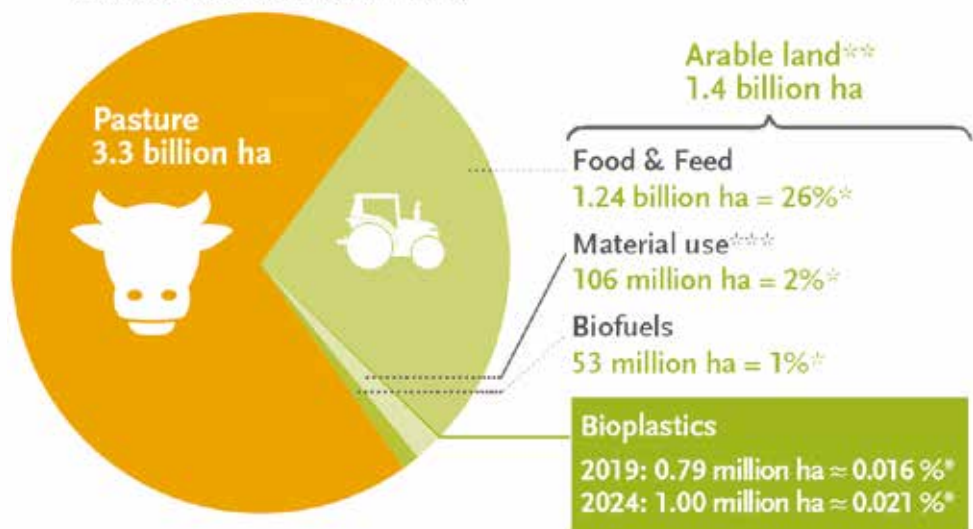
Nagy a kereslet a bioműanyagokból készült csomagolások iránt. 2019-ben a bioműanyagok globális gyártási kapacitása körülbelül 2,11 millió tonnát tett ki, ebből a csomagolóipacra szánt mennyiség csaknem **53% (1,14 millió tonna)** volt – a bioműanyag iparon belül ez a legnagyobb piaci szegmens.



forrás: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)

A BIOMŰANYAGOK VÁRHATÓ FÖLDHASZNÁLATA 2019-BEN ÉS 2024-BEN

GLOBAL AGRICULTURAL AREA



forrás: European Bioplastics (2019), FAO stats (2017), Nova Institute (2019), Institute for Bioplastics and Biocomposites (2019).

* a globális mezőgazdasági területhez viszonyítva
 **beleszámítva a kb. 1% parlag területet
 ***a bioműanyagok földhasználata a 2% anyaghasználat részét képezi

A bioműanyagok előállításához felhasznált megújuló nyersanyagok termesztéséhez szükséges földterület 2019-ben kb. **0,79 millió hektár** volt, amely a világ 4,8 milliárd hektárnyi mezőgazdasági területének kevesebb mint **0,02%-át** tette ki.



ANYAGOK - BIOKOMPOZITOK

ELJÁRÁS

ELTÉRÜLTÉSEK

ELŐNYÖK

HÁTRÁNYOK

Laminálás

Eljárás, mely során két rugalmas csomagolóanyag tekercset kötőanyag segítségével egymáshoz rögzítenek. A tekercsüket alkotó hordozórétegek fóliából és papírból állnak.

Általában ragasztót visznek fel a kevésbé abszorbens hordozóréteg tekercsre, majd a második tekercset rápréselve kétszeres réteget képezve.

A csomagolóanyag tekercs laminálása a hordozórétegek megjelenésének és zárási tulajdonságainak javítását szolgálja. A legmegfelelőbb csomagolóanyag tekercs laminálási eljárás kiválasztását elsősorban a termék végső felhasználója szabja meg.

- Egyszerűen használható
- Rövid beállítás
- Kevés hulladék
- Kis minimális rendelési mennyiség
- Kevesebb kezelőszemély (1 fő)
- Vágógépként is használható

- A bioműanyag tekercs extra előállítási költsége (fűvott extrudálás)
- A ragasztóanyag/enny extra költsége
- A ragasztóanyagok/ anyagok nem oldószervesnek és biológiai úton lebonthatóknak kell Lennie
- A nem megfelelő tapadás kockázata (a ragasztó elengedheti a papírt)
 - Hosszú elkészítési idő (meg kell száradnia)
 - Ugyanaz a minőség nagyobb vastagságot

Extrudálás

Feldolgozási eljárás, amely lehetővé teszi a hordozórétegek összekombinálását egyetlen összetett szerkezet létrehozása céljából. Az anyagok bioműanyagok, papír, kartonlap vagy alumínium fóliák lehetnek.

Az extrúziós bevonó és lamináló gépsorok általában egyedi tervezésűek, és különféle alkalmazási területekhez konfigurálhatók, ideértve a rugalmas csomagolásokat és az ipari csomagolóanyagokat is.

Az extrúziós bevonó – lamináló gépek kombinált hordozóréteggel szolgálnak , melynek alkotóelemeit nagyon nehéz lenne szétválasztani. A kombinált hordozóréteg sokkal job fizikai tulajdonságokkal rendelkezik és nagyobb zárási védelmet nyújt, mint az alkotóelemei külön-külön.

- Nagy teherbírási képesség
- Költséghatékony
- Állandó tapadás
- Azonnali elkészítés
- Nem igényel ragasztót
- A bevonó anyag nem igényel extrudálást
- Állandó é skis vastagság

- Extra kezelőszemélyzet (legalább 2 fő)
- Hosszú beállítás
- Speciális szarítórendszert igényel
- Speciális csigakialakítást igényel
- Nagy minimális rendelési mennyiség

TANÚSÍTÁS

ALAPELVEK

A **tanúsítás** a következők bizonyos jellemzőinek hivatalos igazolása vagy megerősítése:

- tárgy,
- személy,
- vagy szervezet.

Ezt a megerősítést gyakran, de nem mindig, valamilyen külső felülvizsgálat, oktatás, értékelés vagy ellenőrzés biztosítja.

A modern társadalomban a tanúsítás általános típusát a termék tanúsítás jelenti. Ez olyan eljárásokra érvényes, melyek célja annak megállapítása, hogy a termék megfelel-e a minimum követelményeknek, a minőségbiztosításhoz hasonlóan.

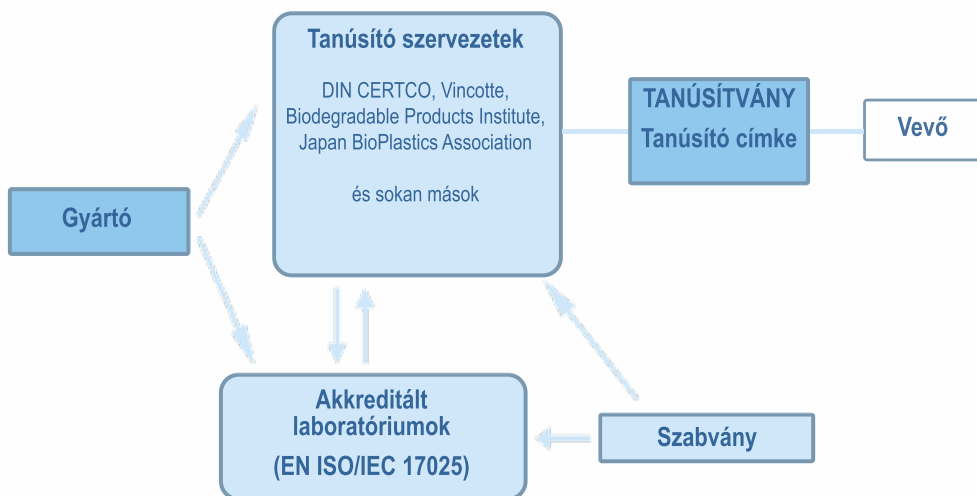
SZABVÁNY	TANÚSÍTVÁNY
<ul style="list-style-type: none">▪ A termék/ szolgáltatás által teljesítendő követelményrendszer▪ Kétféle típusa van<ul style="list-style-type: none">▪ Specifikáció (pl. EN 13432)▪ Vizsgálati módszer (pl. ISO 14855)▪ A tanúsítási rendszerek alapja	<ul style="list-style-type: none">▪ Annak független megerősítése, hogy az anyag/ termék megfelel az adott követelményeknek▪ A termék/ anyag ellenőrzése szabvány vizsgálati módszereken alapul

EGYÉRTELMI, MEGBÍZHATÓ, TUDOMÁNYOSAN ALÁTÁMASZTOTT

- független hatóság által kiállított igazolás
- tanúsítási eljárásokon alapul, amelyek gyakran szabványos specifikációt/tesztelési módszert követ
- önkéntes, kereskedelmi
- dokumentum és logó, online nyilvántartás -> nyilvános elismerés



TANÚSÍTÁSI ELJÁRÁS



Az **érvényes** tanúsítvány tartalmazza a tanúsító szervezet nevét és a tanúsítási számot
Más jogcímeik, bár azokat is tanúsítványnak nevezik, **nem érvényesek**.

A BIOMŰANYAGOK SZABVÁNYOSÍTÁSA

Számos oka van annak, amiért fontos a bioműanyagok szabványosítása:

- A bioműanyagokat nagyon nehéz megkülönböztetni a „hagyományos” műanyagoktól.
- A véleménykülönbségek leküzdése
- A félrevezető **reklámozás** / „**zöldrefestés**” megakadályozása
- Alapul szolgál
 - a **fogyasztók** számára nyújtott garanciához
 - a **gyártók** számára biztosított eszközökhöz



TANÚSÍTÁS

PAPÍRGYÁRTÁS

ERDŐTANÚSÍTÁS

Főleg a fenntartható erdőgazdálkodáshoz kapcsolódik, ám nemrég az újrahasznosítható papírra is kiterjesztették.

Független testület általi tanúsítást igényel.



FSC 100%

A termék kizárólag tanúsított FSC erdőből származik.



FSC Mix

A termék tanúsított anyagok keverékét tartalmazza.



FSC Recycled

A termék kizárólag újrafeldolgozott anyagot tartalmaz.

I. TÍPUSÚ KÖRNYEZETI CÍMKÉK

Az ISO 14024 szabványon alapuló önkéntes környezeti címkék független, külső tanúsítással. Számos papírtermék is beletartozhat e tanúsítási rendszerbe.

Európában a legelterjedtebb az Ecolabel, a Der Blaue Engel és a Nordic Swan.



III. TÍPUSÚ KÖRNYEZETI CÍMKÉK

- Az életciklus-elemzésen (LCA) alapul;
- A környezeti paraméterek széles körét veszi figyelembe;
- Külső független tanúsítás alá esnek



TANÚSÍTÁS

BIOMŰANYAGOK

KOMPOSZTÁLHATÓSÁGI TANÚSÍTVÁNY

A harmonizált európai **EN 13432** „Komposztálással és biológiai úton történő lebontással hasznosítható csomagolás követelményei” **szabvány** 12 hét után legalább 90%-os lebontást, hat hónap után legalább **90%-os biológiai lebontást** (CO₂ fejlődés) ír elő, emellett az ökotoxicitással és a nehézfém tartalommal kapcsolatos vizsgálatokat is tartalmaz.

Ez a szabvány az ipari komposztáló létesítményekben történő kezelésre és anaerob lebontásra tervezett, biológiai úton lebontható csomagolásokra vonatkozik.

Az **EN 14995 szabvány** ugyanazokat a követelményeket és vizsgálatokat írja le, mint az EN 13432, ám nem csak a csomagolásra, hanem általában a műanyagokra érvényes.



- Első tanúsítási rendszer, Vinçotte, 1995
- Termékek **tanúsítása**
- Közbenső termékek/adalékanyagok **regisztrálása**
- Kémiaileg nem módosított, természetes eredetű anyagok és komponensek
- Szerves komponensek > 50%
- Nyomtatófesték - komposztálható
- Keverékek és laminátok – mind komposztálható, 1/2 vastagságú
- Regisztrált anyagokból készült termékek tanúsítása (IR, vastagság)





Kémiai összetétel

Nincs egyetlen környezetre káros anyag sem. A nehézfém-tartalom és más veszélyes anyagok szintje a szabvány határértékeken belül van.



Biológiai lebonthatóság

A szerves szén több mint 90%-a maximum 180 nap alatt átalakításra kerül CO₂-vé.



Lebomlás a komposztálás során

Az anyag gyors lebomlása (12 hét, szitafrakció)



Ökotoxicitás

A komposztminőség vizsgálata pozitív eredményt hoz (csírázási arány, biomassza tömeg)



Címkézés

A tanúsítási rendszer szerinti címkézés lehetővé teszi az emberek számára, hogy a hulladékot azonosítsák és összegyűjtsék a szerves hulladék konténerekbe.

ADALÉKANYAGOK

Az EN 13432, EN 14995, ISO 18606, ASTM D 6400 és ISO 17088 szerint, azok a szerves adalékanyagok, melyek biológiai lebonthatósága külön nem állapítható meg, csak az alábbi feltételekkel használhatók:

- Az ilyen szerves adalékanyagok 1 tömegszázaléknál kisebb aránya.
- Az teljes szerves adalékanyag mennyiségéből 5 tömegszázaléknál kisebb azon szerves adalékanyagok aránya, amelyeknél nem igazolható a biológiai lebonthatóság.
- Az adalékanyagok veszélytelenek a komposztálási eljárás szempontjából.

OXIDATÍV ÚTON LEBONTHATÓ

Az oxidatív úton lebontható műanyagok hagyományos műanyagokból (pl. PE vagy PP) készülnek, amelyekhez a biológiai úton történő lebontást imitáló adalékanyagokat adnak hozzá. **Ezek nem tekinthetők bioműanyagoknak, és egyetlen környezetben sem sikerült bizonyítaniuk a megfelelő biológiai lebonthatóságukat.**



	EN 13432, EN 14995, ISO 18606 and ISO 17088	ASTMD 6400	AS 4736 ipari	AS 5810 otthoni
Leboml.	> 90% 12 héten belül (2 mm-es szitafrakció)	> 90% 12 héten belül (2 mm-es szitafrakció)	> 90% 12 héten belül (2 mm-es szitafrakció)	2x hosszabb idő, mint EN 13432
Nehéz fémek	EN 13432, „A” melléklet	~ 10 x EN 13432 USA ~ 3 x EN 134232 Kanada	Mint EN 13432	Mint EN 13432
Biol. lebont.	> 90% 180 napon belül, vagy a + kontrollhoz viszonyítva	> 90% 180 napon belül, vagy a + kontrollhoz viszonyítva	> 90% 180 napon belül, vagy a + kontrollhoz viszonyítva	2x hosszabb idő, mint EN 13432 (25°C-on)
Negatív hatás és növény toxicitás	> 90% csírázási arány és biomassa két növénynél	> 90% csírázási arány és biomassa két növénynél	> 90% csírázási arány és biomassa két növénynél + melegeszt (ASTM E 1676)	> 90% csírázási arány és biomassa két növénynél + melegeszt (ASTM E 1676)

BIOALAPÚ TARTALOM

A bioalapú anyagok megújuló tartalmának mérését, beleértve a bioműanyagokat is, különböző szabványok szolgálják:

- **EN 16640** „Bioalapú termékek. A bioalapú széntartalom. A bioalapú széntartalom meghatározása radiokarbon-módszerrel”: a C14 izotópos mérést ismerteti (radiokarbon módszer).
- **EN 16785-1** „Bioalapú termékek. Bioalapú tartalom. 1. rész: A bioalapú tartalom meghatározása radiokarbon-elemzéssel és elemanalízissel”: a polimerek egyéb bioalapú elemeinek elemanalízis útján történő meghatározását ismerteti.
- **EN 16785-2** „Bioalapú termékek. Bioalapú tartalom. 2. rész: A bioalapú tartalom meghatározása anyagmérleg módszerrel”: a bioalapú termékek megújuló tartalmának meghatározását szolgáló anyagmérleg módszert ismerteti.

Követelmények:

- legalább 50% szerves vegyületek
- legalább 20% megújuló erőforrásokból származó szén
- nem toxikus



BIOCOMPACT-CE STRATÉGIA



AZ ÉRTÉKLÁNC AKTUÁLIS KRITIKUS PROBLÉMÁI



Költségek/piac

- Általában még sokkal magasabb, mint a hagyományos műanyagok
- A jelenlegi kis rés piac nem enged elegendő hozamot
- A papír és a bioműanyagok nagyobb funkcionalitás (zárás, átlátszóság) érdekében kombinálva történő használata megnöveli a költségeket a monoanyagokhoz képest
- A felhasználói igényekre való fókuszálást igényelt

Az anyagok teljesítményei/jellemzői/funkcionalitásai

- Le proprietà delle bioplastiche e dei biopolimeri biodegradabili non sono ancora del tutto paragonabili a materiale di origine fossile
- A bioműanyagok még nem váltak tömegcikké/ kevesebb információ áll rendelkezésre
- Tovább kell fejleszteni a bioalapú csomagolóanyagok mechanikai és/vagy funkcionális tulajdonságait.





Az alapanyag és a feldolgozási eljárások elérhetősége

- Magasabb áron szerezhető be, mint a neki megfelelő fosszilis alapú műanyagok
- Kevés biológiai úton lebontható biopolimer áll rendelkezésre kereskedelmi méretekben (TPS, PLA, PHA)
- Még mindig kevés cég rendelkezik a papír és bioműanyag kompozitként való feldolgozását szolgáló know-how-val és gyakorlattal.

Hulladékgyűjtő rendszerek és az élettartamuk végére érő termékek

- Nincs a többanyag csomagolásra optimalizálva
- A komposztáló infrastruktúrák még nincsenek széles körben elterjedve
- A szerves hulladék még mindig erősen műanyagokkal szennyezett
- A speciális papír újrafeldolgozó üzemek szétszórtnak vagy egyáltalán nem léteznek
- A komposztálható csomagolás nem különböztethető meg könnyen
- Az integrált anaerob és aerob lebontást végző ipari üzemek gyors fejlesztése
- Segíteni kell a papír/bioműanyag termékek újrafeldolgozását
- Megfelelő, helyi bázisú gyűjtőrendszereket kell kialakítani
- Alacsony költségű komposztáló infrastruktúrákat kell kialakítani
- Jól érthető címkézés és a fogyasztók tájékoztatása útján meg kell szüntetni az elfogadás szempontjából további korlátokat jelentő halogatást.



Innovációs rendszer

- Javítani kell az alapanyagok és adalékanyagok gyártási folyamatait
- Innováció az átalakítást-feldolgozást szolgáló technológiáknál
- Az új szolgáltatásokat és termékeket létrehozni kívánó kkv-k innovációjának támogatása
- Társinnovációs együttműködések kialakítása a meglévő és új értékláncok mellett



Politika, szabályozás, piac

- Megközelítési módok integrálása
- Forgatókönyv elemzések elvégzése regionális szinten
- Új ágazatközi kapcsolódások létrehozása
- Közbeszerzési szabályozás, eszközök fejlesztése, fokozott tudatosság és ösztönzők
- A papír/bioműanyag termékek mindenkori alkalmazásának támogatása
- Új piacok megnyitása az új alkalmazási területek számára
- Tudásközpontok létrehozásának támogatása
- Támogatni kell a feldolgozást végző új cégeket a bioműanyagok/bioanyagok fejlesztése és integrálása céljából



Értéklánc és kommunikáció

- Fel kell hívni a figyelmet a bioalapú termékek fenntartható gyártására
- Tovább kell javítani a fenntarthatósági tanúsítványok és szabványok érthetőségét, hozzáférhetőségét és harmonizálását
- Ki kell terjeszteni az életciklus-módszerek (LCA, LCC, S-LCA) alkalmazását
- Az esettanulmányok és a bevált gyakorlatok cseréjének azonosítását és előmozdítását szolgáló mechanizmusok javítása



JÖVŐKÉPÜNK

1 A csomagolás hozzájárul az élelmiszer-biztonsághoz, megfelelő zárást biztosítva a külső fizikai hatásokkal és a mikrobás szennyeződésekkel szemben. Nagyon fontos, hogy növeli a csomagolt élelmiszerek eltarthatóságát, ezáltal csökkentve az élelmiszerpazarlást. Ám a kiterjedt felhasználása és a gyakran nagyon rövid életciklusa miatt jelentős környezeti terhelést jelent.

2 A csomagolásnál használt anyagkombinációk (pl. a papír és a műanyagok) negli imballaggi aggiungono valore, funzionalità e migliorano le proprietà critiche (ad es. proprietà barriera). D'altro canto, possono costituire una barriera sostanziale alle opzioni di recupero ottimali come il riutilizzo e il riciclaggio.

3 Az elfogadható anyagkombinációknak

- könnyen elkülöníthetőknek kell lenniük
- az általános anyagáramot szolgáló, meglévő és rendelkezésre álló technológiával újrafeldolgozhatónak kell lennie.

4 A kombinált anyagok felhasználásának fenntarthatósága erősen függ a tényleges, nem potenciális, hulladékgazdálkodási gyakorlatoktól és a rendelkezésre álló infrastruktúrától. Mindamellet az új, kombinált csomagolóanyagok komplexitásának való megfelelés érdekében fejleszteni kell az újrafeldolgozási infrastruktúrákat.

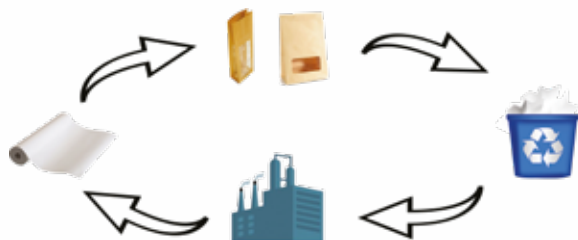
5 A papír/műanyag kompozitok terén a megújuló alapanyagokból előállított (bioalapú) anyagok kínálják ökológiai szempontból a legjobb megoldást. Ezen elv szerint a gyártási szakaszban csökkenteni kell a szénlábnymot. Mivel a bioalapú műanyagok vagy biológiai úton lebonthatók, vagy biológiai úton nem bonthatók le, az életciklus végén kétféle lehetőség áll fenn:

- biológiai úton teljesen lebontható és komposztálható papír/biológiai úton lebontható műanyag kombinációk
- a papírt/biológiai úton nem lebontható bioműanyagot egymástól elkülönítve vagy speciális újrafeldolgozó papírgyárakban lehet újrafeldolgozni



6 Az anyagmegőrzés érdekében a kombinált anyagok újrafeldolgozása lesz a preferált hulladékkezelési opció a szerves újrafeldolgozás (aerob kezelés – ipari komposztálás vagy anaerob kezelés – biogázosítás) előtt. Elvileg a következő általános megközelítés javasolható annak biztosítása érdekében, hogy az újrafeldolgozási műveletekre gyakorolt hatás csak korlátozott legyen:

• **A nem élelmiszer csomagolásokat és a száraz élelmiszer csomagolásokat újra fel kell dolgozni**, amit, ha nincs elkülönített áram, lehetőség szerint a papíráramban kell elvégezni



• **A nedves vagy zsíros ételekkel érintkező nedves élelmiszer csomagolásokat szervesen kell újrafeldolgozni** – aerob vagy anaerob feltételek melletti komposztálás útján.



7 A kombinált anyagoknál és az azokból készült termékeknél fennáll a valós lehetősége annak, hogy a körkörös erőforrás-felhasználásnak és a gazdagságnak egyaránt szerves részei legyenek, amennyiben

- A rendszerszintű politikai intézkedések nagymértékben támogatják a fenntartható kombinált anyagok széles körű alkalmazását
- A környezetbarát tervezés és a valódi életciklus végi opciók fontolóra vétele előfeltételt jelent a hatékony kombinált anyagú terméke számára
- Támogatják és végrehajtják a környezetbarát tervezésre és a kombinált anyagok újrafeldolgozására vonatkozóan érvényben levő műszaki szabványt, valamint a fejlett újrafeldolgozási infrastruktúrák kifejlesztését Közép-Európában.



A JÖVŐBEN ELÉRNI KÍVÁNT EREDMÉNYEK

ÁLTALÁNOS CÉLOK

- Gazdasági tevékenység
- Munkahelyteremtés
- A regionális innováció megerősítése
 - Export
- Magasabb hozzáadott értékű termékek
 - Regionális értékláncok
 - A régió elismertsége
- A helyi megújuló erőforrások jobb hasznosítása
- Hozzájárulás a körforgásos és a biogazdasághoz
- Hozzájárulás a fenntartható fejlődés globális céljaihoz

SPECIÁLIS KÖZÉPTÁVÚ CÉLOK, INTÉZKEDÉSEK ÉS TÁMOGATÓ LÉPÉSEK

- Nagyobb integráció és együttműködés a papír és a bioműanyag között
 - Jobb technikai kommunikáció a papír-bioműanyag értéklánc érdekelt felei között
- Az oktatás és a végső fogyasztókkal való kommunikáció színvonalának emelése
- Új piaci lehetőségek teremtése a társadalmi felelősségvállalás alapján
 - Ambíciós szabályozó intézkedése, megfelelő támogatással
 - A helyi infrastruktúra fejlesztése

SPECIÁLIS HOSSZÚTÁVÚ CÉLOK

- Ipari vezető szerep a biokompozit termékek terén
- A biokompozit csomagolóanyagok új generációja
 - Innovatív gyártási technológiák
- Az anyagok teljes választéka, különböző élettartamvégi lehetőségekkel
- A teljes bioalapú ipari ellátási lánc erősebb szövetsége
 - Szelektív hulladékgyűjtés, anyagválogatás
 - A papír újrafeldolgozó gyárak kapacitásának és technológiájának javítása
- Bio-adalékanyagok és bio-bevonatok kifejlesztése
 - Irányelvek kidolgozása és végrehajtása
- Nagyobb környezettudatosság, társadalmi költségek és
- Vállalati társadalmi felelősségvállalás, zöld közbeszerzés
- Az informatika bevonása az összegyűjtött hulladék kiválogatásába és a hulladékkkezelésébe.

MEGVALÓSÍTÁSI FORGATÓKÖNYVEK

A célok különféle intézkedések útján érhetők el. Alapvetően fő forgatókönyv különböztethető meg:

1. **forgatókönyv**, ahol a fejlesztést **erős hivatalos innovációs és fenntarthatósági politika** támogatja.
2. **forgatókönyv**, amely „puha”, **nem politikai intézkedésekre** támaszkodik.

1. FORGATÓKÖNYV

A helyi, nemzeti, regionális és európai szintű politikai döntéshozókra támaszkodik az innováció, a körforgásos gazdaság, a biogazdaság és a fenntartható fejlődési célok aktuális támogatásának meghatározott módon történő folytatása és elmélyítése céljából.

Különféle szabályozási megközelítések alkalmazhatók:

1. A kombinált csomagolás (az egyanyag csomagolással szemben) megtiltása azon az alapon, hogy korlátozza az újrafeldolgozást, a rendelkezésre álló újrafeldolgozási technológia figyelembevételével.
2. Annak kötelezővé tétele, hogy a papír/műanyag kompozitokat olyan szabványok szerint tervezzék, amelyek támogatják:

- az **egyszerű** papír (és műanyag) **újrafeldolgozást**
vagy
- a **komposztálást** (alternatív módon aerob biogázosítást).



A szabályozás változásának elérése érdekében:

1. **Nyilvános nyomásgyakorlás** és támogatás a változás érdekében
2. A probléma **tudatosítása**
3. A változtatás szükségességét alátámasztó, megfelelő **információk**
4. Reálisan alkalmazható, már létező **megoldások**

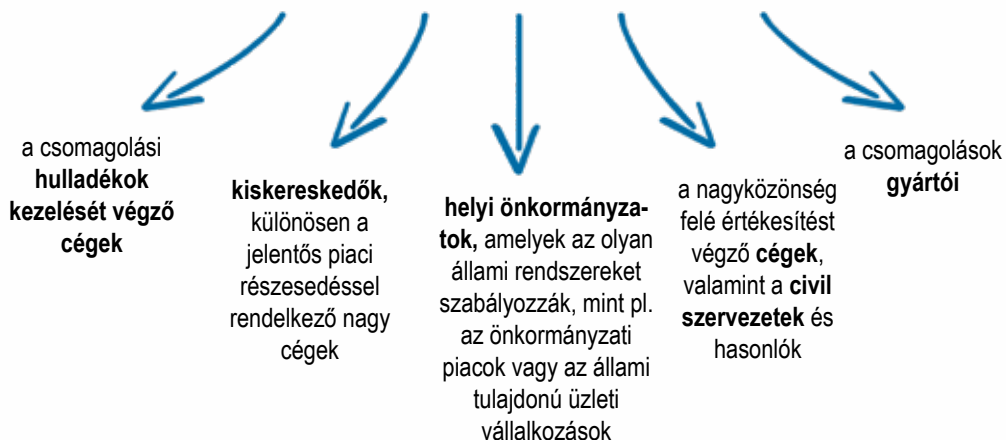
Ezek a feltételek a médiában, a civil szervezeteknél, a tudományban/kutatásban, az iparban a legmegbízhatóbbak (működőképes megoldásokat kínálnak).



2. FORGATÓKÖNYV

A csomagolás kialakításának önkéntes megváltozásán alapul.

A változást az értéklánc különböző szereplői kezdeményezhetik:



A csomagolásváltást szolgáló konkrét intézkedések

1. **Pontos és objektív indokok** szolgáltatása az érdekeltek felé
2. Megfelelő **szövetségek** létrehozása a változás lehetővé tétele érdekében
3. A technikai problémák **megoldása**
4. **Tanúsítás**
5. Az érintettekkel való **kommunikáció** a politikai döntéshozókat is beleértve



PAPERBIOPACK.EU

NEMZETKÖZI BIOKOMPOZIT CSOMAGOLÓ KÖZPONT

A PAPERBIOPACK a partnerek által a Nemzetközi Biokompozit Csomagoló Központ (TBPC) számára választott nevet jelenti. A TBPC a technológiai és üzleti innovációs szolgáltatók virtuális hálózati platformja a fenntartható papír-műanyag csomagolási megoldások területén.



A platform **tudományos, műszaki, technológiai, valamint gazdasági megvalósíthatóság kiértékelési**, promóciós és egyéb segítő szaktudást kínál a sokoldalú, egyetlen helyen elérhető támogatási szolgáltatás biztosítása céljából.

A PIACNAK MIÉRT VAN SZÜKSÉGE A PAPERBIOPACKRE?

A csomagolási piac nagyon dinamikus, és 2019-ben a kereslet az egész világon elérte a 917,1 milliárd dollárt. A cégek azonban nem mindig képesek megbirkózni a mindenekelőtt a fenntartható csomagolással kapcsolatban felmerülő folyamatos kihívásokkal.

NÉGY OK, HOGY MIÉRT VÁLASSZA A PAPERBIOPACKET

- 1 **támogatás** nyújtása a cégek számára
- 2 információk, ismeretek és erőforrások **cseréje**
- 3 K+F üzleti ökoszisztemek kialakítása
- 4 új, piacorientált projektek megvalósításának **elősegítése**



ÜZLETI TÁMOGATÁSI SZOLGÁLTATÁS

A projekt a PaperBioPack platformon keresztül olyan eszközkészletet kínál, amelyet a csomagolóipari cégeknek történő tanácsadásra és az ilyen cégek támogatására fejlesztettek ki annak érdekében, hogy ágazatközi kapcsolatokat hozzanak létre a szegmens szereplői között.

Az üzleti támogatási szolgáltatás célja az, hogy testreszabott, innovatív papírbioműanyag csomagolási megoldásokkal szolgáljon a cégek és a TBPC szakértői közötti személyes megbeszélések keretében.



AZ AUDIT ESZKÖZ lehetővé teszi a keretfeltételek felmérését.

- Előre elküldhető (Google űrlap)
- A célja az, hogy általános képet nyújtson a cégről és a keretfeltételekről
- Ideális a kapcsolatot felvevő cégen belüli lehetséges innovációs területek átvilágítására

A TECHNOLÓGIAI MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI ESZKÖZ lehetővé teszi a cég technológiai felkészültségi szintjének a felmérését.

- Betekintést nyújt a cég műszaki paramétereibe
- Lehetővé teszi a konzultáló cég technológiai felkészültségi szintjének a megmérését
- A lehetséges innovatív megoldások kiindulópontjaként kell szolgálnia

A GAZDASÁGI MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI ESZKÖZ lehetővé teszi biztosított innovatív megoldás gazdasági szempontból történő felmérését.

- Általános összehasonlítást nyújt a cég számára a javasolt innovatív megoldás fő pénzügyi paraméterei és a jelenleg alkalmazott technológiák/anyagok tekintetében
- Ez csak kiindulópontként szolgálhat az innovatív megoldásba történő esetleges beruházások megtérülésének részletes pénzügyi elemzéséhez



ESETTANULMÁNYOK

Kísérleti programokat hajtottak végre az összes résztvevő országban működő cégek részvételével, és megvizsgálták az üzleti támogatási szolgáltatást és a papír és műanyagok terén az ágazatok közötti kompetenciákat képviselő innovációtámogató csoport integrált megközelítését, tapasztalatokat gyűjtve a decentralizált projektek megvalósításában, és kézzelfogható példákkal szolgálva a kölcsönös együttműködésre.

Az első kísérleti program részeként az üzleti támogatási szolgáltatást tesztelték a konzorcium 3 vállalata között. A visszajelzések áttekintése után a második kísérleti program keretében tovább vizsgálták a támogatási szolgáltatást a hat ország nyilvános pályázati felhívás útján kiválasztott 3-3 cége (összesen 18 cég) körében.

A harmadik kísérleti program az integrált technológiaátadási megközelítést vizsgálta, a projekt partnerek ágazatközi tudáskapacitásaival együtt, a korábbi 2 kísérleti programban résztvevő cégek közül kiválasztott 6 cégből álló csoportban.

A kísérleti program 3. fordulójára az alábbi 6 cég került kiválasztásra:

Bioplan (Horvátország)

Lic Packaging (Olaszország)

Panara (Szlovákia)

Pol-Zdob Drukarnia (Lengyelország)

Turizem Bled (Szlovénia)

Ugrinpack (Magyarország)



BIOPLAN (HORVÁTORSZÁG)

ALAPÍTVÁ: 2007

MÉRET: kisvállalat

FŐ TERMÉKEK/SZOLGÁLTATÁSOK:

- mezőgazdasági termékek (gyümölcsök és zöldségek) előállítása és forgalmazása
- mezőgazdasági tanácsadás
- üvegházak építése
- a mezőgazdasági öntözés fejlesztése

A VÁLLALAT

A Bioplan egy kisvállalkozás, amely a mezőgazdasági üzleti tevékenységek széles körével foglalkozik, de ez az esettanulmány a gyümölcsök és zöldségek (különösen az eper és hasonló gyümölcsök) fenntartható csomagolásának kifejlesztésére irányul. Jelenleg ezeket a termékeket átlátszó polipropilén (PP) dobozokba csomagolják.

A Bioplan a környezetvédelmi szempontból fenntartható mezőgazdasági termeléséhez híven igyekszik a termékei csomagolását is környezetbarátabbá tenni. Első próbálkozásként papírból és „ablakként” szolgáló, biológiai úton lebontható műanyagból csomagolást készítettek az eper számára. Így a doboz zárt, és a termék védve van a szennyeződésektől, de a tartalma látható.

ANYAGMEGFELELŐSÉG VIZSGÁLAT

Az EcoCortec (EcoWorks) által gyártott, biológiai úton lebomló zacskók használata egyes esetekben sikeresen bizonyult, például nyitott csomagolásnál, ahol a tartalom látható.

KÖVETKEZTETÉS ÉS AJÁNLÁS

Az EcoWorks film nem átlátszó, és **nem alkalmas** a zárt csomagoláshoz, ahol az értékesített áruknak láthatóknak kell lenniük. Azonkívül, jelen állás szerint az EcoCortec nem képes perforációkat készíteni a filmekre.

Az eper és hasonló gyümölcsök papírdobozán „ablakként” használt, biológiai úton lebomló műanyagoknak vastagabbnak és átlátszónak kell lennie.

Nyilvánvaló, hogy a műanyag előállítása során az átláthatóság érdekében módosítani kell a feldolgozási feltételeket (különösen a hűtés sebességét). Ha ez nem lehetséges, akkor más anyagot kell használni.

Végső következtetésként megállapítható, hogy a csomagolás vagy annak az EcoWorks által gyártott része nem megfelelő, ha a vevő látni szeretné zárt dobozba csomagolt gyümölcsöket vagy zöldségeket.



LIC PACKAGING (OLASZORSZÁG)



ALAPÍTVÁ: 1952

MÉRET: Nagyvállalat

FŐ TERMÉKEK/SZOLGÁLTATÁSOK:

- Hullámkarton dobozok
- Bemutató tárolók
- Élelmiszercsomagolás (papíralapú tálcák)

FŐ ANYAGOK:

- Újrahasznosított és szűz papír
- Bioműanyagok

A VÁLLALAT

A Lic Packaging egy nagy olasz csomagolóanyag (kartoncsomagolás) gyártó cég, amely az élelmiszerekkel érintkező, innovatív papíralapú termékeket fejleszt ki azzal a céllal, hogy a piacon felváltsa a hagyományos műanyag termékeket.

A VIZSGÁLAT FŐ FELTEVÉSEI A KÖVETKEZŐK VOLTAK:

- Minden kiértékelt csomagolás 300 g friss hús (funkcionális egység) csomagolását szolgálja
 - A különböző csomagolási megoldások eltarthatóságát a cég az ügyfelével közösen határozta meg (11 nap a papír és a PS csomagolás esetén; 13 nap a PET esetén)
 - A termékek egy tálcából és egy fedőfóliából állnak, emellett csak a PET tálcáknál található még egy betét.
 - A különböző anyagrétegek tömegét az átlagos gyártási adatok alapján adta meg a cég.
 - A papír/PLA és PET tálcáknál újrafeldolgozást is számításba vették, a PS tálcáknál azonban nem. Valójában annak ellenére, hogy a PS újrafeldolgozása technikailag lehetséges, az ipari gyakorlatban erre nem kerül sor (a PS újrafeldolgozásának alacsony gazdasági haszna miatt).
- A vizsgálat elvégzése a SimaPro szoftver és Ecolnvent adatbázis segítségével történt. A rendszerhatár bölcsőtől-bölcsőig terjedt, ideértve az anyagok újrafeldolgozásának hatását/érdemességét is.



KÖVETKEZTETÉSEK

Az összes kategória hatását összefoglaló összesített pontszámok azt mutatják, hogy az elemzett csomagolási megoldások között a PS csomagolások környezeti hatása a legkisebb, ennek fő okát a termék alacsonyabb tömege jelenti. Azonban a papír/PLA és a PS tálcák között nincs nagy különbség, ha a tényleges papír újrafeldolgozás előnyeit is figyelembe vesszük. Ezzel szemben a PET tálcának jelentősen nagyobb a kihatása, még akkor is, ha a csomagolt hús valamivel hosszabb eltarthatóságát vették figyelembe, illetve a tényleges újrafeldolgozással számoltak.

Fontos megemlíteni azt is, hogy a PLA-val kombinált papíralapú megoldás mutatja a legkisebb hatást minden középponti kategóriában, a mezőgazdasági földhasználat kivételével, ebben az összefüggésben a papíryanag FSC tanúsítása fontos szerepet játszik a földterületek környezeti fenntarthatóságának biztosításában. Általános kontextusban a PS csomagolások papír/PLA tálcához képest kissé alacsonyabb környezeti hatása nem egyenlíti ki az új, megújuló forrásokból készült, papíralapú csomagolási megoldás használatának előnyét. Valójában a PS-t jelenleg számos kritika éri, szigorú ellenőrzés alá esik, és hamarosan több területen is betiltják az egyszer használatos műanyagok használatát. Fosszilis erőforrásokból állítják elő, és nem felel meg a körforgásos gazdaság kritériumainak, mivel a gyakorlatban nem kerül újrafeldolgozásra. Azonkívül, bár a PS-t már régóta széles körben használják ezen a területen, az új fejlesztésű papír/PLA megoldás a bioműanyag gyártás területén jelentkező további innovációk révén lehetőséget kínálhat a környezeti hatások csökkentésére.

RÖVIDTÁVÚ MEGOLDÁSOK/TOVÁBBI INTÉZKEDÉSEK

A papíralapú bioműanyag csomagolások megfelelőnek tűnnek e konkrét alkalmazási terület számára, mindazonáltal szükségessé válhat néhány további javítási lehetőség megvizsgálása:

1. a termék teljes tömegének esetleges csökkentése
2. mivel a papíralapú csomagolási megoldás legnagyobb hatása a mezőgazdasági földterületek szűz papír előállításához való felhasználásának tudható be, az egyik stratégia az lehet, hogy a szűz papír egy része helyett újrafeldolgozott papírt vagy alternatív, papíralapú anyagot használva csökkentik az erre a kategóriára gyakorolt hatást.



PANARA (SZLOVÁKIA)



ALAPÍTVÁ: 2006

MÉRET: kisvállalat

FŐ TERMÉKEK/SZOLGÁLTATÁSOK:

- biológiai úton lebontható műanyagkeverékek előállítás
- A NONOILEN 1. és 2. generáció, biológiai úton lebontható műanyag tesztelése
- új termékek kifejlesztése a NONOILEN alapján
- tájékoztatás nyújtás az innovatív csomagolóanyagokról
- FŐ ANYAGOK:
- A természeti erőforrásokon alapuló, alapvető biológiai úton lebontható keverékek
- a NONOILEN termékek két generációja

A VÁLLALAT

A PANARA cég 2006 óta végez K+F tevékenységet a bioműanyagok területén azzal a céllal, hogy biológiai úton lebontható és bioalapú keverékeket fejlesszen ki a különféle műanyagfeldolgozásokhoz. A Szlovák Műszaki Egyetemmel folytatott szoros együttműködés a kiváló és egyedülálló CEPOMA Központtá (Környezetileg Fenntartható Polimerek Anyagkutatási Központja) nőtte ki magát, amely technológiai és technikai alapot biztosít az új, biológiai úton lebontható és bioalapú műanyagokkal kapcsolatos kutatási és fejlesztési tevékenységek számára.

A NONOILEN ALAPÚ, TÖBBRÉTEGŰ FILMEK GYÁRTÁSTECHNOLÓGIÁJÁNAK VIZSGÁLATA

A NONOILEN egyedülálló technológiával készül, amely az ökológiával és a műanyagfeldolgozással kapcsolatos legkorszerűbb ismereteket használja fel. A NONOILEN keverékek tulajdonságai hasonlóak a hagyományos műanyagokéhoz mint pl. PE vagy PP, de különösen a poliészterekéhez. A NONOILEN egy biológiai úton lebontható műanyag, ami ártalmatlan és nem toxikus bomlástermékekre bomlik, melyek nem járulnak hozzá a globális felmelegedéshez. A NONOILEN alkotóelemeinek megfelelő kombinációja új bioműanyagként állítható elő a következő jellemzőkkel:

- több évig is fennmaradó rugalmasság
- jobb formastabilitás magasabb hőmérsékleten, akár 100°C-ig
- stabil tulajdonságok a tárolás és a használat során 40
- kiváló nyomtathatóság és színezhetőség



TECHNOLÓGIAI PARAMÉTEREK – MECHANIKAI JELLEMZŐK

A granulátum-feldolgozás technológiai paraméterek által az egyrétegű film mechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatás vizsgálata, ami biztosítja a végső, többrétegű film megfelelő mechanikai tulajdonságait.

KÖVETKEZTETÉS/MEGOLDÁS

A granulátum-feldolgozás technológiai paraméterek által az egyrétegű film zárási tulajdonságaira gyakorolt hatás vizsgálata, ami biztosítja a végső, többrétegű film megfelelő zárási tulajdonságait.

Az oxigén-áteresztőképesség az LDPE vagy az Ecoflex szintjén van, amely szintén biológiai úton lebontható és komposztálható polimer, de nem megújuló forrásokból származik. A vízgőz-áteresztőképesség az LDPE szintjén van.

CONCLUSIONI / SOLUZIONI

A jelen projekt megoldása a NONOILEN anyag természeti erőforrás-bázisán alapul, amely több recept ötvözésével lehetővé teszi a felsorolt, nem kívánt paraméterek kiküszöbölését. A PANARA az STU-val szoros együttműködésben **megújuló erőforrásokon (100%) alapuló bioműanyagokat fejlesztett** ki NONOILEN néven, nevezetesen a NONOILEN 1. és 2. generációját, eltérő biológiai lebomlási időkkel és feltételekkel. A NONOILEN 1. generáció az **ipari komposztálás**, a NONOILEN 2. generáció a **házi komposztálás** körülményei között bontható le. Az említett NONOILEN anyagmegoldások a találmány két alkalmazási területétől függenek.

A kísérleti program eredményét a legalább kétrétegű fólia gyártása anyagpályájának és technológiai paramétereinek hűtött hengeres (chill-roll) technológiával történő optimalizálása jelenti. Ezt a korábbi fejlesztési anyagoknál készített filmek reológiai és mechanikai tulajdonságai, valamint az ennek eredményét jelentő, végső egy- és többrétegű filmek feldolgozási és mechanikai tulajdonságai közötti összefüggés vizsgálatának ismeretében valósították meg.

A vizsgálatot alacsony kapacitású működési körülmények között végezték el, hogy a legjobb gazdasági és környezeti paramétereket érhessék el a végterméknél. Az ilyen csomagolóanyagok ökológiai előnyei nemcsak a megújuló nyersanyagforrásokból való származásukat foglalják magukban, hanem a biológiai lebonthatóságukat is, ami lehetővé teszi, hogy a mikroorganizmusok biomasszává, szén-dioxidá és vízzé bontsák le azokat.



POL-ZDOB DRUKARNIA (LENGYELORSZÁG)

ALAPÍTVÁ: 1990

MÉRET: Közepes

FŐ TERMÉKEK/SZOLGÁLTATÁSOK:

- flexográfiai felülnyomatok papíralapú és fólia felületeken
- felülnyomatok NAGYFELBONTÁSÚ FLEXO technológiával
- FLEXO technológiájú nyomtatás alacsony migrációjú UV



A VÁLLALAT

A résztvevő vállalat egy csomagolásnyomtatással foglalkozó, közepes méretű, lengyel cég, amelyet Lengyelország déli részén, Krakkóban alapítottak. A termékeik jellegüket tekintve olyan félkész termékek, amelyek végül élelmiszereknél (száraz, nedves és folyékony), valamint elsődleges és másodlagos csomagolóanyagként kerülnek felhasználásra. Az alapanyagok közé a szűz papír, a bevont papír és a műanyagok tartoznak, a biológiai alapú és biológiai úton lebontható műanyagokat is beleértve. A vállalat olyan száraz és nedves élelmiszerek számára gyárt élelmiszercsomagolást, melyek tárolási ideje meghaladja a 6 hónapot. A termékeik alapanyagai közé a szűz papír, a bevont papír és a műanyagok tartoznak, a biológiai alapú és biológiai úton lebontható műanyagokat is beleértve.

TEST DI ADEGUATEZZA DEL MATERIALE

A következők tulajdonságokra összpontosító vizsgálat:

- Vízállóság
- Légmentes zárás képessége
- Papírral való újrahasznosíthatóság
- Komposztálhatóság

Az anyagmegfelelőség vizsgálatát a papírbevonat és a teatasakok új anyagainak szentelték. A cég olyan bioműanyagot keresett a teatasakokhoz, amely yomtatható és biológiai úton lebontható. A következő lehetséges anyagalternatívákat vették számításba: A diszperzió záró Ecovio, vagy az otthoni komposztálásra tanúsítottan alkalmas, új Biotec anyag Voltak más anyagok is, amelyeket megfelelőségük miatt ugyancsak számításba vettek, pl. a PLA vagy a cellulóz, és a Futamura által gyártott anyagok, pl. Natureflex. A további vizsgálatok során a SunStar DFC bevonatot választották a legmegfelelőbbnek. A SunStar DFC egy vizes



bevonat, amely a papírra, kartonra való felvitel szolgálja karton és természetes szálas csomagolás A bevonat javítja a nedvességzárasi és zsírállósági jellemzőket. Környezetbarátabb alternatíva a extrudált polietilén táblákhoz képest. Élelmiszercsomagolásra is alkalmas, az élelmiszerral való közvetett és közvetlen érintkezés mellett egyaránt.

Az első vizsgálatokat manuálisan végezték el a különböző típusú anyagok megfelelőségének biztosítása érdekében. Az eljárás elvégzéséhez egy úgynevezett „rudat” (stick) vittek fel flexo nyomtatási technológiával. Ez a típusú vizsgálat viszonylag költséghatékony módon teszi lehetővé a reprezentatív végeredmények elérését. A további vizsgálatok a következő tulajdonságokra összpontosítottak:

- Vízállóság
- Zsírállóság
- Légmentes zárás képessége
- Papírral való újrahasznosíthatóság
- Komposztálhatóság

Az új csomagolásból vett mintát az **EN 14806:2005** - Csomagolás; szabvány

AZ IPARI TECHNOLÓGIÁK VIZSGÁLATA

A POL-ZDOB modern gépparkkal van felszerelve, amely lehetővé teszi számukra, hogy akár 10 színben készítsenek flexográfiai felülnyomatokat papíralapú és fólia felületen egyaránt. Felülnyomatokat készítenek nagyfelbontású flexo technológiával, és flexo technológiájú nyomtatást végeznek alacsony migrációjú UV festékekkel és oldószeres festékekkel. Az új anyagok tesztelésénél figyelembe vették a rendelkezésre álló gépeket, és a kielégítő eredmények érdekében a legmegfelelőbb bevonási és nyomtatási módszereket használták.

KÖVETKEZTETÉS/MEGOLDÁS

A termékeik jellegüket tekintve olyan félkész termékek, amelyek végül élelmiszereknél (száraz, nedves és folyékony), valamint elsődleges és másodlagos csomagolóanyagként kerülnek felhasználásra. Az alapanyagok közé a szűz papír, a bevont papír és a műanyagok tartoznak, a biológiai alapú és biológiai úton lebontható műanyagokat is beleértve. Az anyagmegfelelés és az ipari technológiák vizsgálata. A kapott eredmények igazolták, hogy a bevonat megváltoztatása előnyös volt ökológiai szempontból, a használhatósági paraméterek romlása nélkül.



BLED LOCAL SELECTION BRAND (SZLOVÉNIA)



Quattro aziende hanno partecipato al nostro progetto. Sono completamente diverse l'una dall'altra in termini di attività, ma abbiamo rilevato una connessione tra loro, che punta allo stesso obiettivo. Il minimo comune denominatore è la città di Bled, la più grande destinazione turistica della Slovenia. Bled sta cercando di trasformarsi in una destinazione rispettosa dell'ambiente. Parte di questo sforzo deriva dall'utilizzo di imballaggi sostenibili per prodotti locali specifici rappresentati sotto il marchio comune Bled Local Selection Brand. Lo sviluppo del packaging è al centro della creazione di una catena del valore e di un impatto regionale più ampio.

Turizem Bled, creatore del marchio Bled Local Selection che unisce i produttori locali di prodotti di consumo,

Dodopack, startup che sviluppa e innova il packaging,

Termopol d.o.o., che produce imballaggi in plastica e si propone di sostituirli con carta laminata,

Infrastruktura Bled d.o.o., azienda di gestione dei rifiuti a Bled.

Il caso di studio realizzato per il marchio Bled Local Selection avrà in futuro l'opportunità di essere esteso ad altri marchi locali emergenti nelle Alpi Giulie, i cui Comuni sono partner del piano di sviluppo UNESCO MAB Alpi Giulie.

IDENTIFICAZIONE DI GRUPPI SPECIFICI DI PRODOTTI DI CONFEZIONAMENTO

Il marchio Bled Local Selection viene creato secondo le linee guida del marchio locale già esistente Bohinjsko di Bohinj.

Tutti i prodotti e i loro imballaggi sono stati classificati in base al tipo di prodotto (prodotti alimentari, offerta gastronomica, artigianato, confezioni regalo e imballaggi utilizzati nei negozi di souvenir). Abbiamo suddiviso i prodotti alimentari in prodotti che necessitano di conservazione a secco e quelli che necessitano di essere refrigerati. Per ogni prodotto abbiamo definito il materiale di confezionamento, l'etichetta e la stampa.

Tutti i materiali sostitutivi identificati possono essere riciclati o riutilizzati.

RACCOMANDAZIONI GENERALI:

- I materiali compositi sono consigliati laddove contribuiscono alla sostenibilità e alla funzionalità della confezione. Ove possibile, è meglio utilizzare mono-materiali riciclabili,



- le etichette dovrebbero essere compostabili,
- inchiostro biodegradabile,
- superficie stampata più piccola, minor consumo di inchiostro,
- evitare l'uso non necessario di colla con un'adeguata progettazione strutturale dell'imballo.

CONCEPT GENERALE

Il marchio Bled Local Selection ha già sviluppato un'identità aziendale, una storia e delle linee guida visive. La nostra proposta è stata quella di progettare tutto il packaging in modo che fosse riconoscibile dalla forma stessa. Una forma specifica che rappresenterà tutti i marchi locali comuni nell'area delle Alpi Giulie.

PROTOTIPAZIONE GRADUALE PER UN TIPO DI IMBALLAGGIO SPECIFICO

Gift bag

La gift bag esistente è realizzata in carta laminata e filo di nylon. Ne abbiamo realizzata una nuova di carta di forma non standard dove la superficie stampata è ridotta al minimo.

Confezione per torte

L'imballaggio esistente è un contenitore di plastica riciclabile. Abbiamo realizzato un packaging in carta accoppiata con plastica biodegradabile e una piccola finestra in plastica biodegradabile, che può essere riciclata attraverso compostaggio industriale.

GRADUALE PRODUZIONE E IMPLEMENTAZIONE

In considerazione del fatto che Bled Local Selection è un marchio relativamente nuovo e un progetto che sta appena iniziando a stabilire delle linee guida, consigli come quali materiali o le loro combinazioni dovrebbero essere sostituiti e utilizzati per il confezionamento di prodotti locali, possono apportare un cambiamento significativo per diventare una destinazione più sostenibile, che tiene conto di ogni aspetto della loro storia dall'inizio alla fine.

Una parte molto importante è etichettare correttamente ed aggiungere tutti i certificati per guidare l'utente su cosa fare con l'imballaggio dopo l'utilizzo. Questo deve essere adattato individualmente a ciascuna confezione. Lo schema di certificazione dipende dall'imballaggio finale, dalla combinazione di materiale, dalla laminazione e dalla stampa.





ALAPÍTVÁ: 1991

MÉRET: kisvállalat

FŐ TERMÉKEK/SZOLGÁLTATÁSOK:

- rugalmas falú csomagolóanyagok gyártása
- promóciós termékek csomagolása
- POS termékek gyártása
- buborékfóliás termékek csomagolása

FŐ ANYAGOK:

- rugalmas falú csomagolóanyagok
- merev csomagolóanyagok
- buborékfólia
- POS

A VÁLLALAT

A résztvevő magyar csomagolóipari kisvállalat papírtermékeket és különböző anyagokat gyárt (pl. karton, béléskarton, laminált vagy extrudált anyag, műanyag fólia). Tekintettel a társaság pénzügyi helyzetére és stratégiájára, és figyelembe véve a magyar piacot és keresletet, a legjobb megoldást a PE (polietilén) Ecovióval való felváltása jelentené.

PROVA DI ADEGUATEZZA DEL MATERIALE

Az első vizsgálatokat manuálisan végezték el a különböző típusú anyagok megfelelőségének biztosítása érdekében. Az eljárás elvégzéséhez egy úgynevezett „rudat” (stick) vittek fel flexo nyomtatási technológiával.

Ez a típusú vizsgálat viszonylag költséghatékony módon teszi lehetővé a reprezentatív végeredmények elérését, a bevonatréteg vastagságát nem lehetett pontosan megmérni, ami nagy hátrányt jelentett.

A vizsgálat a következők tulajdonságokra összpontosított:

- Vízállóság
- Zsírállóság
- Légmentes zárás képessége
- Papírral való újrahasznosíthatóság
- Komposztálhatóság

Minden beszállítótól 2-4 anyagot teszteltek különböző típusú papírokkal. Ezek a



következők voltak:

- Felvágottakhoz, szendvicsekhez és hamburgerekhez használt vékonyabb, alacsonyabb négyzetmétertömegű papír
- Száraz élelmiszer (pl. cukorka) csomagolásához használt vastagabb, nagyobb négyzetmétertömegű papír
- Ételárólohoz és papírpoharakhoz használt karton anyag

A minták egy része megfelelőnek bizonyult a manuális tesztelés után.

AZ IPARI TECHNOLÓGIÁK VIZSGÁLATA

Az első vizsgálat során rotációs magasnyomó technológiát alkalmaztak, ahol a bevonatréteg szétterítése Comexi típusú géppel történt. A rotációs magasnyomó hengerrel a papír felülete túl sok bevonatot szívott be, és nem volt garantálható az anyag azonnali kiszáradása.

Második opcióként Varga lamináló gépet használtak, ahol a bevonatot gumihenger vitte fel. Ebben az esetben a bevonatréteget a gumihengerről egy terítőhengerre viszik át, ami a két görgő összenyomásával lehetővé teszi a bevonat vastagságának pontos beállítását.

A harmadik vizsgálat elvégzéséhez egy W&H Flexo nyomdagépet használtak.

Ennek során egy anilox (kerámia) hengert használtak, amely a bevonó anyagot egy gumihengerhez továbbította, amely azután felvitte a hordozó felületre, ebben az esetben a papírra. Itt a viszkozitás hasonló az ilyen típusú technológiánál alkalmazott festékekéhez.

A bevonatot egyetlen nyomóművel vitték fel, ám ez elégtelennek bizonyult. A réteg vastagsága nem felelt meg a vizsgálaton, nem bizonyult sem folyadékállóknak, sem légmentesen záróknak. A vékonyabb papír alapanyagként történő használatával a lezárási teszt kielégítőnek bizonyult, a zsírállósághoz hasonlóan. Emellett tűszúrás nyomok voltak megfigyelhetők a felszínen, amelyek nagy viszkozitású folyadékok, pl. víz szivárgását okozták. **A vastagabb karton használatakor jobbák lettek az eredmények.**

KÖVETKEZTETÉS/MEGOLDÁS

A flexó technológia alkalmazása tűnik az optimális megoldásnak. Világos és egyértelmű, hogy a bevonó anyag viszkozitásának nagyobbak kell lennie. A bevonatréteg megfelelő négyzetmétertömegének legalább 6 grammnak kell lennie négyzetméterenként. Emellett az innovatív megoldás megvalósításához az Ugrinpacknak új anilox hengereket kell vásárolnia.



PARTNEREK ÉS ELÉRHETŐSÉGEK

ECOCORTEC d.o.o.

Ul. Bele Bartoka 29, 31300 – Beli Manastir (Croatia)

+385 31705011

iborsic@ecocortec.hr

www.ecocortec.hr



FONDAZIONE LEGAMBIENTE INNOVAZIONE

Via G. Vida 7, 20127 – Milano (Italy)

+39 0297699301

e.bianco@legambiente.it

www.legambiente.it



LEGAMBIENTE

INNOVHUB – Stazioni Sperimentali per l'Industria

Via Giuseppe Colombo 83, 20133 – Milano (Italy)

+39 0285153621

graziano.elegir@mi.camcom.it

www.innovhub-ssi.it



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE
ZAGREB, CARTONTE PASTE PER CARTA

innovazione e ricerca

Łukasiewicz Research Network - COBRO -

Packaging Research Institute

Konstancinska 11, 02-942 – Warszawa (Poland)

+48 228422011 ext. 58

ganczewski@cobro.org.pl

www.cobro.org.pl



NATIONAL INSTITUTE OF CHEMISTRY

Hajdrihova ulica 19, 1000 – Ljubljana (Slovenia)

+386 14760296

andrej.krzan@ki.si

www.ki.si



NATIONAL INSTITUTE
OF CHEMISTRY

OMNIPACK - First Hungarian Packaging Technology Cluster DBH Project Management Kft.

Kacsá utca 15-23., Residence I. Irodaház, 5. emelet

1027 – Budapest (Hungary)

+36 30475 9638

zsolt.kereszturi@omnipack.hu

www.omnipack.hu



OMNIPACK
First Hungarian Packaging Technology Cluster



PAPIROL d.o.o.

Preradovičeva ulica 22, 2000 – Maribor (Slovenia)

+386 24200887

papirol@papirol.si

www.papirol.si



PIOIRO – Polish Chamber of Packaging Recycling and Recovery

Zachodnia 70, 90-403 – Łódź (Poland)

+48 422032535

konrad.nowakowski@pioiro.pl

www.pioiro.pl



RERA SD Public Institution

for the coordination and development of Split-Dalmatia County

Domovinskog rata 2, 21 000 – Split (Croatia)

+385 21599998

gorana.banicevic@rera.hr

www.rera.hr



STUBA - Slovak University of Technology in Bratislava

Faculty of Chemical and Food Technology –

Institute of Natural and Synthetic Polymers

Radlinského 9, 812 37 Bratislava (Slovakia)

+421 903238191

dusan.bakos@stuba.sk



finanszírozta:





European Union

Interreg

CENTRAL EUROPE

BIOCOMPACT-CE



www.interreg-central.eu/BIOCOMPACT-CE



biocompack.ce@gmail.com



@Biocompack



Biocompack-CE



Biocompack-CE



A Nemzetközi Biokompozit
Csomagoló Központ elérhető
az alábbi linken:
www.paperbiopack.eu

