



European Union

Interreg
CENTRAL EUROPE

BIOCOMPACT-CE



“SUSTAINABLE PAPER-PLASTICS DESIGN”

RAZVOJ IN KREPITEV MEDSEKTORSKIH POVEZAV
MED DELEŽNIKI V INOVACIJSKEM SISTEMU NA PODROČJU
TRAJNOSTNE BIOKOMPOZITNE EMBALAŽE
V SREDNJEEVROPSKEM KROŽNEM GOSPODARSTVU



TAKING
COOPERATION
FORWARD





Biocompack-CE je projekt, ki ga financira program Interreg Srednja Evropa iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Interreg 
CENTRAL EUROPE European Union
European Regional
Development Fund

VSEBINA

Krožno gospodarstvo	2
Materiali	6
Papir	6
Plastika in Bioplastika	9
Zgodovina plastike	10
Biorazgradljivost v primerjavi s kompostirnostjo	15
Biokompoziti	19
Certificiranje	20
Načela	20
Izdelki iz papirja	22
Izdelki iz bioplastike	23
Strategija Biocompack-CE	26
Trenutna ključna vprašanja v vrednostni verigi	26
Naša vizija	29
Želeni rezultati v prihodnosti	31
Načrt izvajanja	32
PaperBioPack.eu	34
Poslovne podporne storitve	35
Študije primerov	36
Partnerji in stiki	48



KROŽNO GOSPODARSTVO

KAJ JE KROŽNO GOSPODARSTVO?

- Vrednost izdelkov, surovin in virov v gospodarstvu se ohranja kolikor dolgo je mogoče
- Čim manj nastalih odpadkov, odpadki pa se obravnavajo kot vir.

ZAKAJ KROŽNO GOSPODARSTVO?

- Zaščita podjetij pred pomanjkanjem virov in nestanovitnostjo cen, povečanje neodvisnosti virov
- Prihranki energije
- Ustvarjanje trajnostnega, nizkoogljičnega, gospodarnega z viri in konkurenčnega gospodarstva
- Omejevanje nepopravljive okoljske škode zaradi uporabe neobnovljivih virov



vir: Parlamento Europeo



POT V KROŽNO GOSPODARSTVO

Leta 2016 je bilo v sektorjih, pomembnih za izvajanje **krožnega gospodarstva** v EU, zaposlenih **4 milijone ljudi** - **6 %** več kot leta 2012.

10%

Komunalni odpadki predstavljajo približno **7–10 %** vseh nastalih odpadkov v EU.

Leta 2016 so dejavnosti, med drugim povezane z recikliranjem, popravilom in obnovo, ustvarile **147 milijard evrov** dodane vrednosti in **17,5 milijarde evrov** naložb.

25%

Leta 1995 je bilo v EU v povprečju odloženih **64 % komunalnih odpadkov**. Leta 2000 jih je bilo na odlagališča odloženih **55 %**, stopnja recikliranja pa je znašala **25 %**. Leta 2016 se je odlaganje komunalnih odpadkov v EU zmanjšalo na **24 %**, stopnja recikliranja pa se je povečala na **40 %**.

12%

Stopnja recikliranja v EU narašča, čeprav še vedno zadovoljuje le **12 % potreb po surovinah** - svetovno gospodarstvo ima samo **9-odstotni** potencial.

40%

Povprečna stopnja **recikliranja komunalnih odpadkov v EU** znaša približno **40 %**, včasih doseže tudi **80 %**. Na Poljskem znaša **27 %**, kar **42 %** odpadkov pa se še vedno odlaga na odlagališčih (2017).



Napoved Evropske komisije z dne 2.
decembra 2015:
Zaprte zanke – akcijski načrt EU za
krožno gospodarstvo



Sprememba šestih direktiv, ki obravnavajo ravnanje z različnimi vrstami odpadkov



O odpadkih
(2008/98/ES)



O embalaži in
odpadni embalaži
(94/62/ES)



O odlaganju
odpadkov
na odlagališčih
(1999/31/ES)



O izrabljenih
vozilih
(2000/53/ES)



O baterijah
in akumulatorjih
ter odpadnih baterijah
in akumulatorjih
(2006/66/ES)



O odpadni
električni
in elektronski
opremi
(2012/19/EU)

RECIKLIRANJE KOT STEBER KROŽNEGA GOSPODARSTVA

Trenutno: priprave na ponovno uporabo in recikliranje odpadnih materialov, vsaj zapapir, kovine, plastiko in steklo iz gospodinjstev - najmanj 50 % do leta 2020.

Po spremembah: višja raven priprav na ponovno uporabo in recikliranje komunalnih odpadkov:

- najmanj **55% do leta 2025**
- najmanj **60% do leta 2030**
- najmanj **65% do leta 2035**

Možnost preložitve zgoraj omenjenih ciljev za pet let za tiste države, ki morajo več nadoknaditi na področju recikliranja in zmanjševanja odlaganja odpadkov na odlagališčih.

Materiali, ki bodo uporabljeni kot gorivo ali druga sredstva za pridobivanje energije, ali bodo sežgani, uporabljeni za zasipanje ali odloženi na odlagališčih, se ne upoštevajo pri izračunu doseganja zastavljenih ciljev.



RACCOLTA DIFFERENZIATA - LA CHIAVE DEL RICICLO

- Do sedaj: ločeno zbiranje kot sredstvo za lažjo pripravo odpadkov za ponovno uporabo in recikliranje z omejenim obsegom uporabe.
- Po spremembah: ločeno zbiranje postane pravilo pri ravnanju z odpadki, njegovo področje uporabe pa se širi.
- Do 1. januarja 2025 je treba vzpostaviti sistem za ločeno zbiranje tekstila in nevarnih odpadkov iz gospodinjstev.
- Do 31. decembra 2023 je treba biološke odpadke bodisi zbirati ločeno ali reciklirati pri viru (npr. kompostirati doma)
- Ločeni cilji so določeni za železo, jeklo in aluminij.
- Teža reciklirane odpadne embalaže se na splošno izmeri, ko odpadki vstopijo v postopek recikliranja.
- Priznavanje biorazgradljivosti kot oblike recikliranja.
- Oksorazgradljiva plastična embalaža se ne šteje za biorazgradljivo.
- Država članica lahko za največ pet let preloži rok za izpolnitev ciljev recikliranja ob upoštevanju določenih najnižjih ravni.



CILJI ZA PRIHODNOST

Vrsta embalaže	31.12.2025	31.12.2030
Vsa embalaža	65%	70%
Papir in karton	75%	85%
Plastika	50%	55%
Železo in jeklo	70%	80%
Aluminij	50%	60%
Steklo	70%	75%
Les	25%	30%



MATERIALI

PAPIR

PAPIR = CELULOZNA KAŠA + DODATKI

CELULOZNO KAŠO pridobivajo iz lignoceluloznih naravnih virov: predvsem iz lesa ali enoletnih rastlin.

Les sestavljajo trije glavni polimeri:

- Celuloza (homopolisaharid)
- Hemiceluloza (heteropolisaharidi)
- Lignin (aromatski polimer, sestavljen iz fenilpropanskih enot)

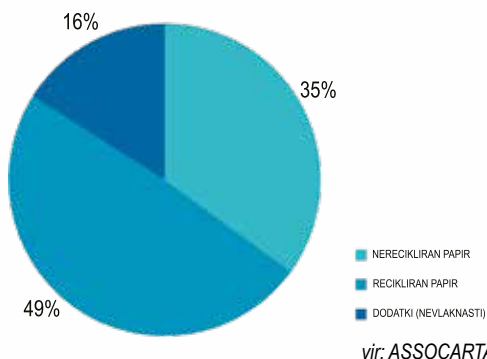
Njihova vsebnost v papirju je odvisna od postopka pridobivanja celuloze iz lesa.

Papir v glavnem sestavljajo celulozna vlakna: nereciklirana, pridobljena iz lesa ali enoletnih rastlin ali **reciklirana**, pridobljena iz predelanega rabljenega papirja.

Anorganska polnila za površinske premaze pri več vrstah papirja predstavljajo znatno količino materiala.

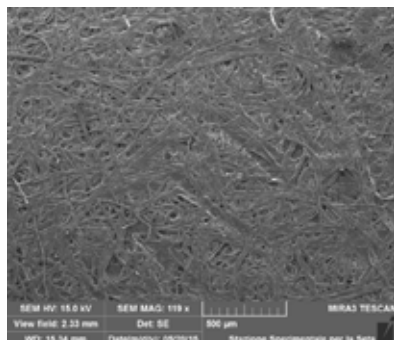
Polnila se v procesu recikliranja papirja večinoma reciklirajo nazaj v izdelke.

POVPREČNA SESTAVA PAPIRJA

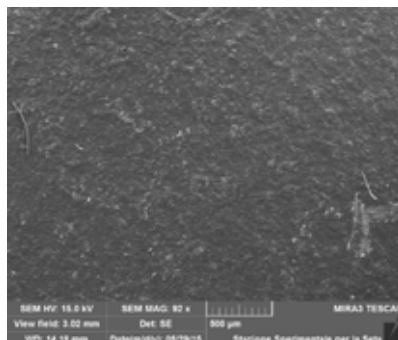


PAPIR V PRIMERJAVI S PREMAZANIM

Premazan papir je lahko izdelan iz več materialov, kot so kaolin, kalcijev karbonat, bentonit in smuček. Premaz poveča funkcionalnost, saj zmanjša velikost papirnih por in difuzijo tekočine/plina.



NARAVNI PAPIR

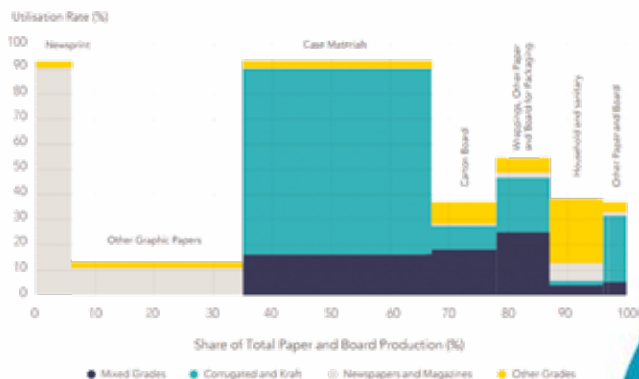


PREMAZAN PAPIR

PAPIR ZA RECIKLIRANJE

Papir za recikliranje predstavlja glavno surovino za papirno industrijo na svetu.

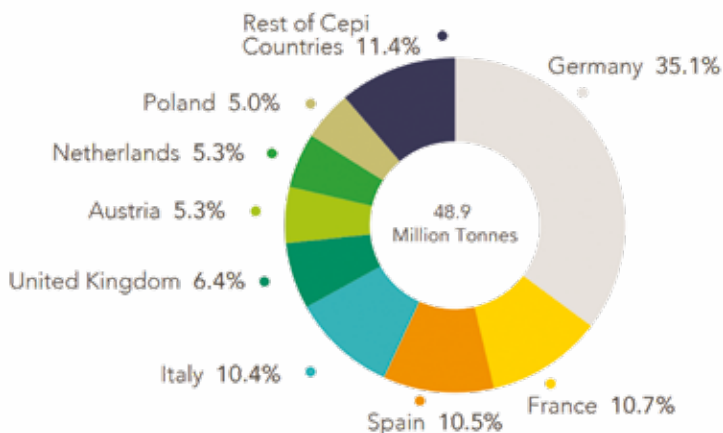
UPORABA PAPIRJA ZA RECIKLAŽO PO SEKTORJIH ZA 2019



vir: Cefi Key Statistics 2019



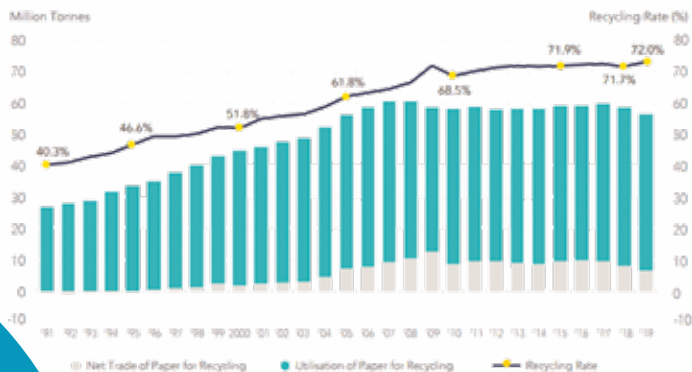
V Evropi se vsako leto porabi skoraj 50 milijonov ton recikliranega papirja, dve tretjini od tega v štirih državah.



vir: Ceperi Key Statistics 2019

Papir za recikliranje predstavlja glavno surovino za papirno industrijo na svetu. **Evropa dosega najvišjo raven recikliranja na svetu.**

UPORABA, NETO TRGOVANJE IN STOPNJA RECIKLIRANJA¹ PAPIRJA V EVROPI (EU-28 + NORVEŠKA IN ŠVICA)



¹Stopnja recikliranja predstavlja uporaba papirja za reciklažo in neto trgovanje s papirjem za reciklažo v primerjavi s porabo papirja in kartona.



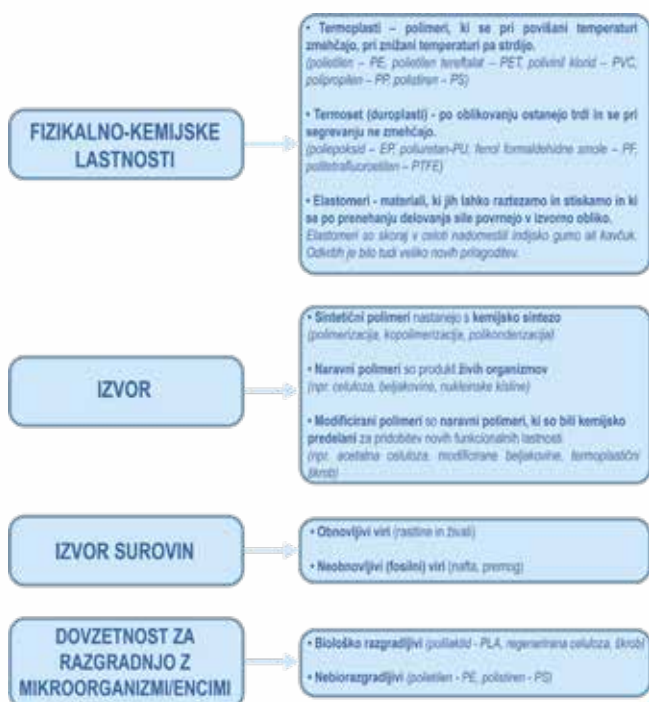
MATERIALI

PLASTIKA in BIOPLASTIKA

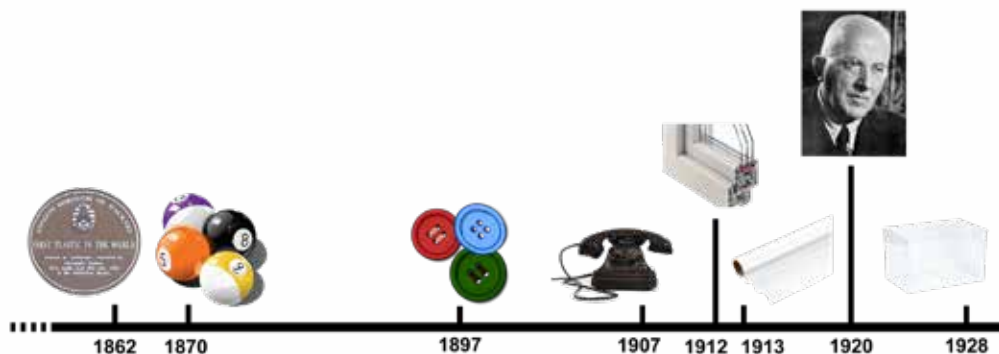
Osnovna sestavina plastike je polimer.

Ki se »oblikuje« z dodajanjem dodatkov in polnil. Osnovna značilnost plastike je plastičnost - stanje viskozne tekočine v določenem trenutku obdelave.

Polimere lahko razvrstimo glede na fizikalno-kemijske lastnosti, izvor, izvor surovin, dovzetnost za razgradnjo z mikroorganizmi/encimi.

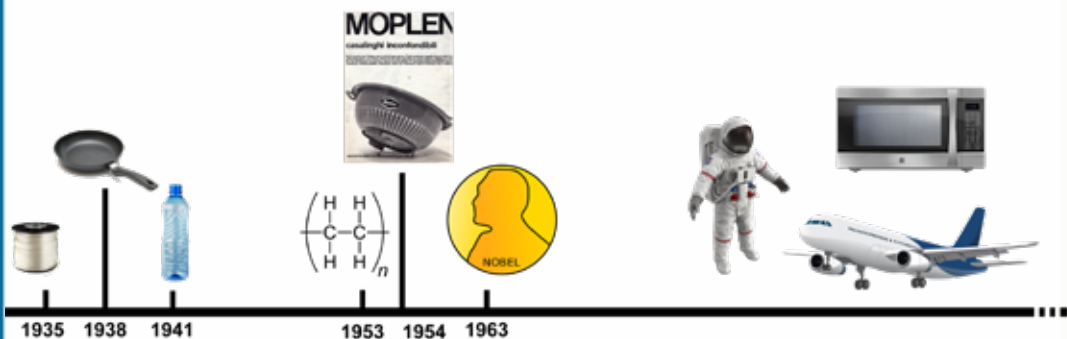


ZGODOVINA PLASTIKE



- 1862: Anglež Alexander Parkes izolira in patentira prvi polysintetični plastični material, ki ga imenuje Parkesina (pozneje bolj znan kot ksilonit). Gre za prvo vrsto celuloida, ki se uporablja za izdelavo ročajev in škatel, pa tudi prožnih izdelkov, kot so manšete in srajčni ovratniki.
- 1870: brata John Wesley in Isaiah Hyatt v ZDA patentirata formulo za celuloid z namenom nadomestitve slonovine pri proizvodnji biljardnih krogel.
- 1897: Friedrich Adolph Spitteler in Wilhelm Krische v Nemčiji izumita galalit, proizveden iz kazeina.
- 1907: belgijsko-ameriški kemik Leo Baekeland sintetizira bakelit.
- 1912: Fritz Klatte v Nemčiji odkrije postopek proizvodnje PVC-ja.
 - 1913: Švicar Jacques Edwin Brandenberger izumi material na osnovi celuloze, izdelan v zelo tankih in prožnih listih, celofan.
 - 1920: Hermann Staudinger v Freiburgu (Nemčija) leta 1920 začne preučevati strukturo in lastnosti naravnih in sintetičnih polimerov.





- 1928: v laboratoriju razvijejo polimetilmetakrilat (PMMA), bolj znan pod trgovskim imenom pleksi steklo.
- 1935: Walter Carothers sintetizira najlon
- 1938: Roy J. Plunkett po naključju odkrije politetrafluoroetilen (PTFE), znan tudi kot teflon.
- 1941: John Rex Whinfield in James Tennant Dickson nadaljujeta z raziskovalnim delom Carothersa in izumita polietilen tereftalat (PET)
- 1953: Karl Ziegler izolira polietilen (PE)
- 1954: Giulio Natta odkrije izotaktični polipropilen (PP), ki ga nato proizvajajo pod blagovno znamko Moplen
- 1963: Ziegler in Natta prejmeta Nobelovo nagrado za kemijo
- Od 70. let prejšnjega stoletja: splošna uporaba plastike na vseh področjih.

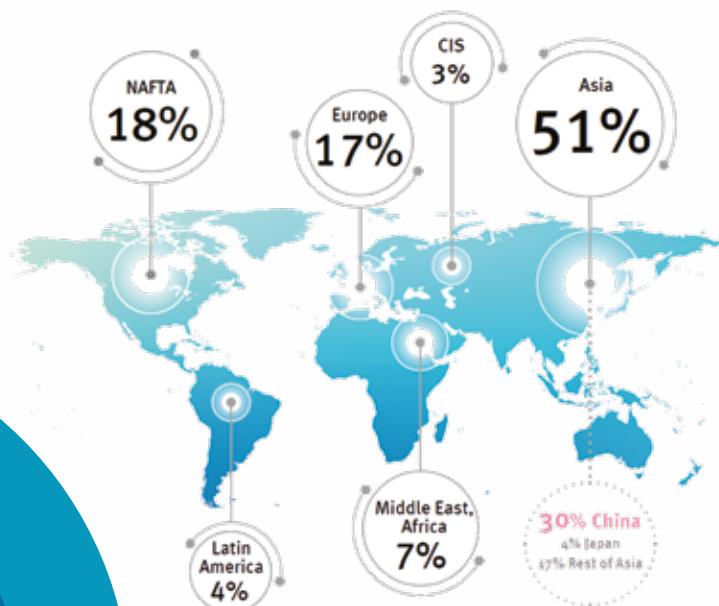


PODATKI O PROIZVODNJI PLASTIKE NA SVETU IN V EU



vir: *Plastics Europe 2019*

DISTRIBUCIJA SVETOVNE PROIZVODNJE PLASTIKE



vir: *Plastics Europe 2019*



»Velika peterica« plastike z največjim tržnim deležem:

- Polietilen (PE)
- Polipropilen (PP)
- Polivinilklorid (PVC)
- Polistiren (trden – PS in ekspandiran/penjen – EPS)
- Polietilen tereftalat (PET)

POVPRAŠEVANJE PO PLASTIKI V EVROPI PO SEGMENTIH IN VRSTAH POLIMEROV LETA 2018



51,2 M ton
znaša skupno
povpraševanje po
evropski predelavi
plastike

vir: Plastics Europe 2019

Embalaza, gradbeništvo in avtomobilska industrija predstavljajo **70 %** trga končne uporabe plastike v državah EU. To pomeni, da so leta 2018 tržne potrebe predelovalnih podjetij znašale **35,6 milijona ton** plastike.

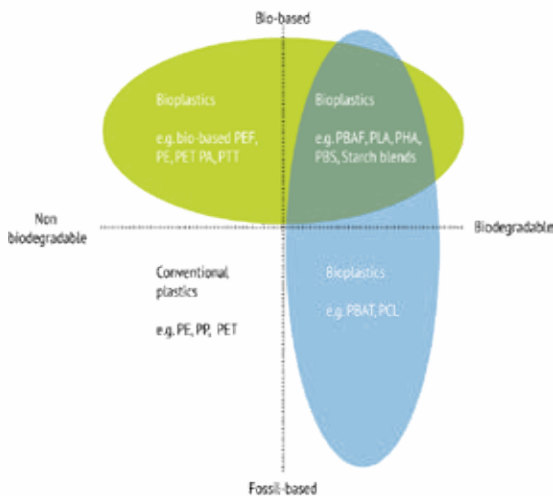


Izraz bioplastika obsega celotno družino materialov.

Bioplastika ni le en sam material. Sestavljena je iz celotne družine materialov, ki imajo različne lastnosti in uporabo. Po opredelitvi združenja European Bioplastics (Evropskega združenja za bioplastiko) je bioplastika lahko bioosnovana, biorazgradljiva ali oboje.

Bioplastika je bioosnovana, biorazgradljiva ali oboje.

European Bioplastics



vir: *European Bioplastics*

Bioosnovanost pomeni, da je material ali izdelek (delno) narejen iz biomase (rastlin). Biomasa, uporabljena za proizvodnjo bioplastike, je pridobljena na primer iz koruze, sladkornega trsa ali celuloze.

Biorazgradljiva plastika iz obnovljivih virov:

Termoplastični škrob (TPS)

Polihidroksialkanoati PHAs (mikrobiološkega izvora) PHB, PHV

Polilaktid (polimlečna kislina, PLA)

Plastika na osnovi celuloze

Biorazgradljiva plastika iz fosilnih virov:

Sintetični alifatski poliestri – polikaprolakton (PCL);

Sintetični in polysintetični alifatski kopolimeri (AC) in poliestri (AP);

Sintetični alifatski aromatični kopolimeri (ACC);

Biorazgradljiv vodotopen polimer – polivinil alkohol (PVOH)



BIORAZGRADLJIVA PLASTIKA NI NAMENJENA ODLAGANJU V NARAVO!!!

Biorazgradljivosti ne določa izvor surovin, temveč
sama struktura materiala!

BIORAZGRADLJIVOST VS KOMPOSTIRNOST

Biorazgradljiva ≠ Kompostirna

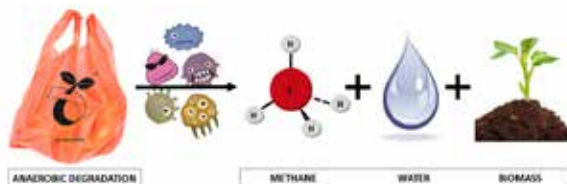
Kompostirna = Biorazgradljiva

Biorazgradljivost je proces, med katerim se organske snovi in materiali z delovanjem encimov iz mikroorganizmov razgradijo na enostavnejše snovi. Če je postopek končan, se začetne organske snovi v **celoti pretvorijo v preproste anorganske molekule**, kot so voda, ogljikov dioksid in metan.

Biorazgradnja je del naravnega cikla Zemlje, ki temelji na kroženju ogljika.

Kompostirnost je lastnost izdelka, embalaže ali z njo povezanega materiala, ki omogoča, da se biorazgradi pod posebnimi pogoji (npr. določena temperatura, časovni okvir itd.) in da se med postopkom kompostiranja pretvori v **kompost**. Kompost je torej posledica razpada in **aerobne biorazgradnje** (poteka v prisotnosti kisika): zrel kompost je podoben rodovitni zemlji. Ker vsebuje visok delež organskih snovi, ga lahko uporabimo kot gnojilo.

Ti posebni pogoji so opisani v standardih, denimo v evropskem standardu za industrijsko kompostiranje **EN 13432** (za embalažo) ali **EN 14995** (za plastične materiale na splošno). Materiale in izdelke, ki so v skladu s tem standardom, je mogoče certificirati in ustrezno označiti.



Oksorazgradljiva plastika

Plastika, ki jo oglašujejo kot »okso-razgradljivo« ali »okso-biorazgradljivo«, je izdelana iz običajne plastike, ki ji proizvajalci dodajo posebne razgradljive aditive. Glavni učinek oksidacije pa je zgolj fragmentacija materiala ali izdelka na majhne delce, ki ostanejo v okolju. Ti izdelki niso v skladu s standardi za kompostirnost in se ne štejejo za bioplastiko.

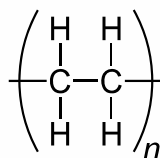


NI biorazgradljiva
NI kompostirna



BIO POLIETILEN (zeleni PE)

Umetna masa iz etanola, ki ga proizvajajo iz sladkornega trsa. Enakovreden je običajnemu PE z enako kemijsko formulo. Njegove lastnosti so enake lastnostim običajnega polietilena, fizikalnim lastnostim za pretvorbo v plastične izdelke in tudi njegovim reciklažnim lastnostim. Je izredno vsestranski kar se tiče uporabe je primeren za recikliranje v isti verigi kot običajni PE.



ZELENI POLIETILEN je bioosnovan, ni pa biorazgradljiv



Sladkorni trs

↓ fermentacija, destilacija

Etanol

↓ dehidracija

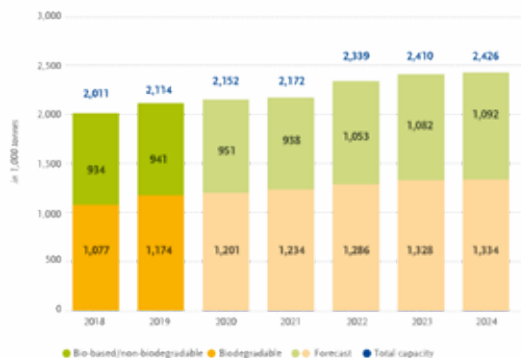
Etilen

↓ polimerizacija

PE



SVETOVNA ZMOGLJIVOST ZA PROIZVODNJO BIOPLASTIKE IN OCENA (2018-2024)

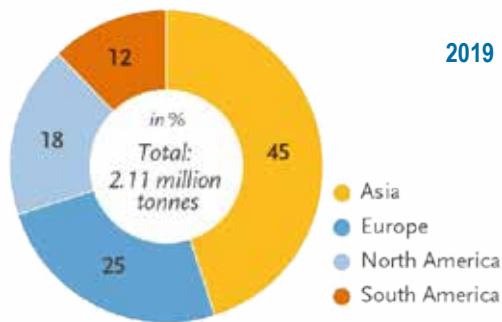


vir: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)

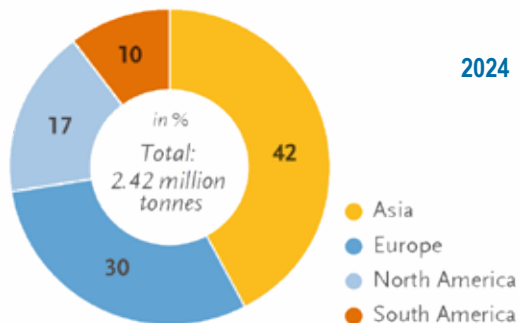
Novi in inovativni biopolimeri (biosnovan PP in PHA) kažejo najvišje relativne stopnje rasti. Leta 2019 so bili **biosnovani PP** dani na trg na komercialni ravni z močnim potencialom rasti. Proizvodne zmogljivosti naj bi se do leta 2024 povečale za skoraj šestkrat. **PHA** so pomembna družina polimerov, katerih proizvodne zmogljivosti naj bi se v naslednjih petih letih več kot potrojile.

SVETOVNA ZMOGLJIVOST ZA PROIZVODNJO BIOPLASTIKE PO POSAMEZNIH REGIJAH V

Azija je glavno središče za proizvodnjo bioplastike, Evropa pa je najvišje na lestvici na področju raziskav in razvoja ter predstavlja največji trg v tej industriji na svetu. Evropa ima do danes četrtno svetovnih zmogljivosti za proizvodnjo bioplastik.



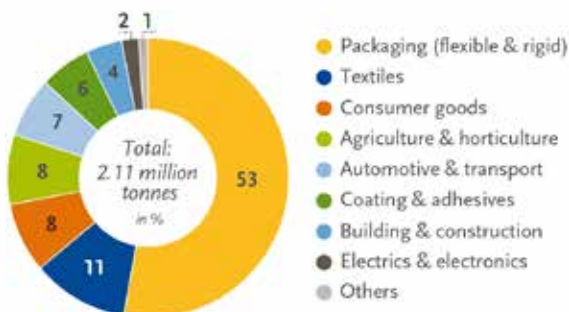
vir: European Bioplastics (2019), Nova Institute (2019)



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

SVETOVNA ZMOGLJIVOST ZA PROIZVODNJO BIOPLASTIKE V LETU 2019 GLEDE NA TRŽNI

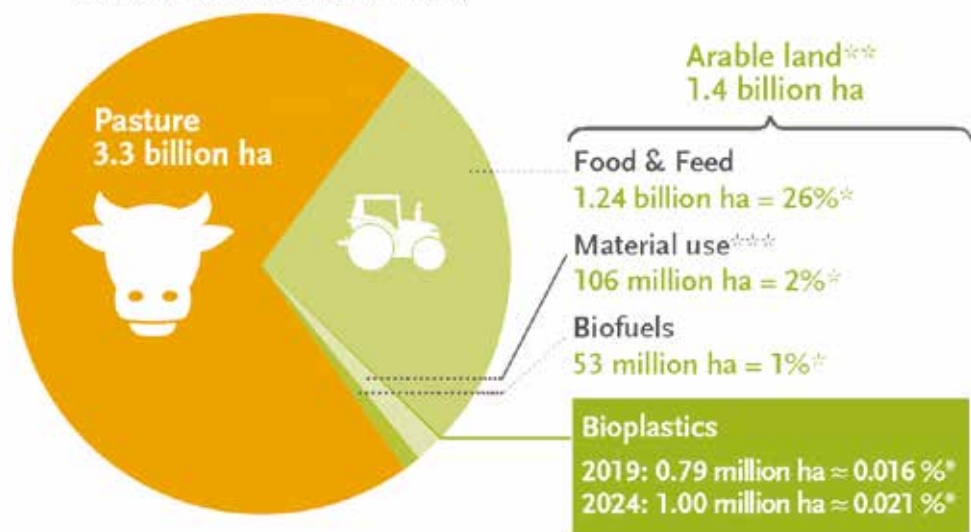
Po embalaži iz bioplastike je veliko povpraševanja. Leta 2019 je svetovna zmogljivost za proizvodnjo bioplastike znašala približno 2,11 milijona ton, skoraj **53 % (1,14 milijona ton)** je bilo namenjenih za trg embalaže - največji tržni segment v industriji bioplastike.



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

OCENJENA RABA ZEMLJIŠČ ZA PROIZVODNJO BIOPLASTIKE 2019 IN 2024

GLOBAL AGRICULTURAL AREA



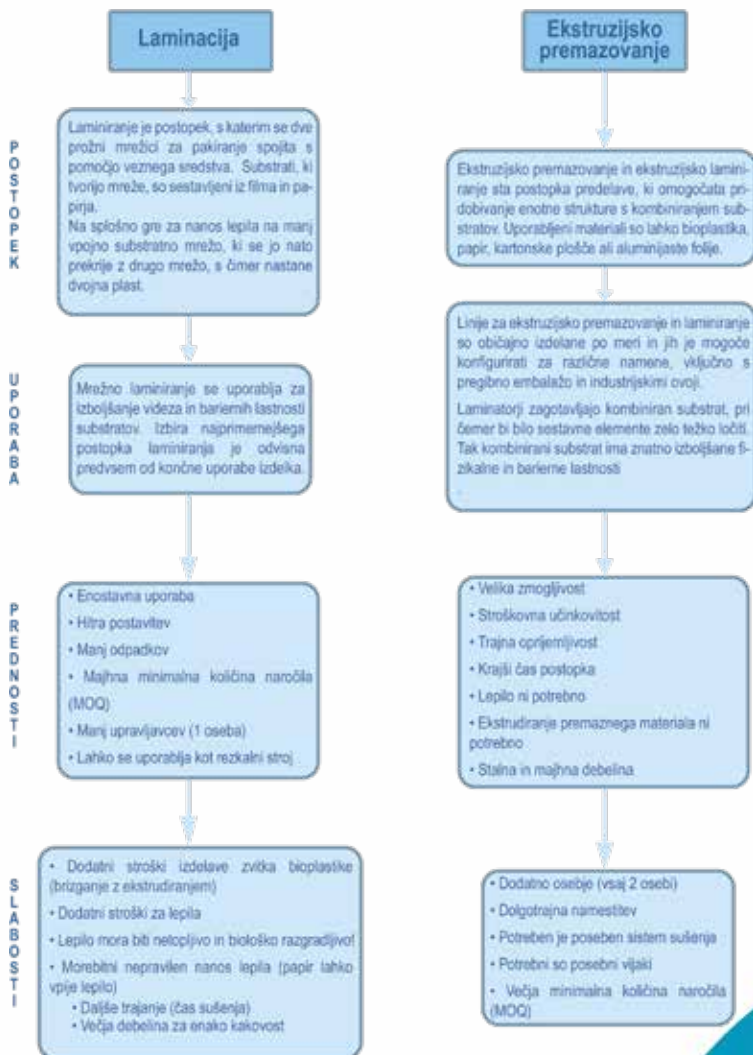
vir: European Bioplastics (2019), FAO stats (2017), Nova Institute (2019), Institute for Bioplastics and Biocomposites (2019).

* glede na svetovne kmetijske površine
 ** vključno s pribl. 1 % prahe
 *** raba zemljišč za bioplastiko je del 2-odstotne rabe materiala

Zemljišča, na katerih gojijo obnovljive surovine za proizvodnjo bioplastike, so leta 2019 obsegala približno **0,79 milijona hektarjev**, kar predstavlja manj kot **0,02 %** svetovnih kmetijskih površin, ki so obsegale 4,8 milijarde hektarjev.



MATERIALI - BIOKOMPOZITI



CERTIFICIRANJE

NAČELA

Certifikat je uradno potrdilo oziroma potrditev določenih lastnosti:

- predmeta,
- osebe,
- ali organizacije.

To potrditev pogosto, vendar ne vedno, zagotavlja določena oblika zunanjega pregleda, izobraževanja, ocenjevanja ali revizije.

Ena najpogostejših vrst certificiranja v sodobni družbi je certificiranje izdelkov.

Gre za postopke, s katerimi se ugotovi, ali je izdelek v skladu z minimalnimi **standardi**, podobno kot pri zagotavljanju kakovosti.

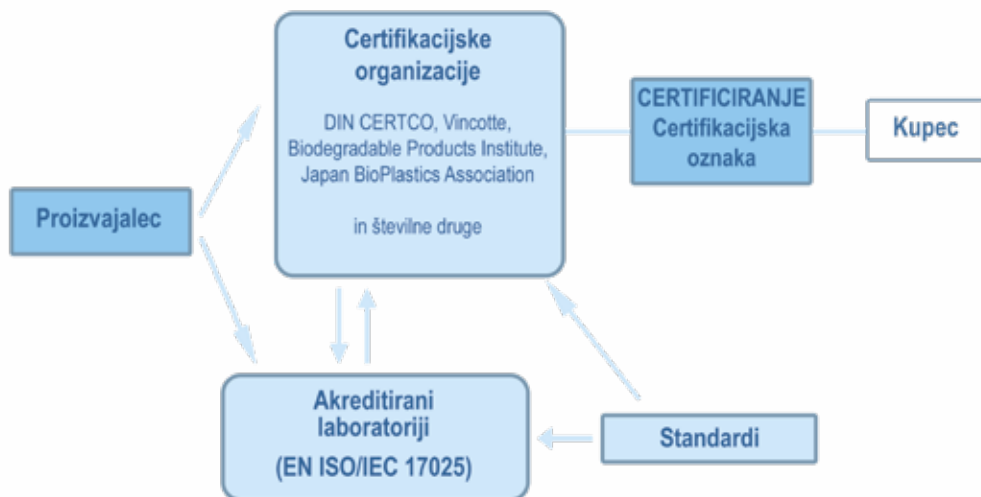
STANDARD	CERTIFIKAT
<ul style="list-style-type: none">▪ Niz zahtev, ki jih mora izdelek ali storitev izpolnjevati.▪ Dve vrsti:<ul style="list-style-type: none">▪ Specifikacija (npr. EN 13432)▪ Preskusna metoda (npr. ISO 14855)▪ Osnova za sisteme certificiranja	<ul style="list-style-type: none">▪ Neodvisno potrdilo, da material oz. izdelek ustreza posebnim zahtevam▪ Preverjanje materiala oz. izdelka temelji na standardnih preskusnih metodah

JASNO, ZAUPANJA VREDNO, SKLADNO Z ZNANOSTJO

- **dokazilo**, ki ga izda **neodvisni organ**
- temelji na **postopku certificiranja**, ki pogosto sledi standardni specifikaciji / preskusni metodi
 - prostovoljno, komercialno
- **dokument** in **logotip**, spletni zapis -> **javno priznanje**



POSTOPEK CERTIFICIRANJA



Veljavno potrdilo vsebuje ime certifikacijske organizacije in certifikacijsko številko. Čeprav tudi druga potrdila imenujemo certifikati, ta **niso veljavna**.

STANDARDIZACIJA BIOPLASTIKE

Obstaja več razlogov, zakaj je standardizacija bioplastike pomembna, in sicer:

- Preprečevanje **lažnega zelenega oglaševanja / zavajajočih trditev**
- Premagovanje razlik v mnenjih
- Zelo težko je ločiti bioplastiko od »običajne« plastike
- Podlaga za
 - jamstvo za **potrošnike**
 - orodje za **proizvajalce**



CERTIFICIRANJE PAPIRNIH IZDELKOV

CERTIFICIRANJE GOZDOV

Povezano predvsem s trajnostnim gospodarjenjem z gozdovi, v zadnjem času pa vključuje tudi papir za reciklažo.

Certifikat izda neodvisni organ



FSC 100%

Materiali izhajajo samo iz FSC certificiranih gozdov.



FSC Mix

Gre za mešanico FSC vhodnih materialov.



FSC Recycled

Izdelek vsebuje samo recikliran material.

OKOLJSKA OZNAKA TIP I

Prostovoljna okoljska oznaka s pripadajočim standardom ISO 14024. Okoljske zahteve so postavljene s strani neodvisne ustanove. V to shemo certificiranja je lahko vključenih več izdelkov iz papirja. Najpogostejši primeri takšnih okoljskih oznak v Evropi so Okoljska marjetica (ang. Ecolabel), Modri Angel (nem. Der blaue Engel) in Nordijski labod (ang. Nordic swan).



OKOLJSKA OZNAKA TIP III

- Temelji na oceni življenjskega cikla (LCA);
- Upošteva se širok razpon okoljskih parametrov;
- Preverjanje izvede neodvisna tretja stranka



CERTIFICIRANJE BIOPLASTIKA

CERTIFICIRANJE KOMPOSTIRNIH IZDELKOV

Usklajen evropski **standard EN 13432** »Zahteve za embalažo, primerno za kompostiranje ali biorazgradnjo« zahteva vsaj **90-odstotni razpad** v dvanajstih tednih, **90-odstotno biorazgradnjo** (nastajanje CO₂) v šestih mesecih ter vključuje preskuse ekotoksičnosti in vsebnost težkih kovin.






Je standard za embalažo, biorazgradljivo pod anaerobnimi pogoji, namenjeno obdelavi v industrijskih obratih za kompostiranje.

Standard EN 14995 opisuje enake zahteve in preskuse kot EN 13432, vendar pa ne velja samo za embalažo, temveč za plastiko na splošno.



- Prva certifikacijska shema Vinçotte, 1995
- **Certificiranje** izdelkov
- **Registracija** polizdelkov in aditivov
- Kemično nespremenjeni materiali in sestavni deli naravnega izvora
- Organske sestavine > 50 %
- Barvila za tisk - kompostirna
- Mešanice in laminati - vsi kompostirni, ½ debeline
- Certificiranje izdelkov iz registriranih materialov (IR, debelina)



-  **Kemična sestava**
Nobena snov, ki bi škodovala okolju. Vsebnost težkih kovin in drugih nevarnih elementov znotraj zakonsko določene meje.
-  **Biorazgradljivost**
Najmanj 90 % organskega ogljika se mora v največ 180 dneh spremeniti v CO₂.
-  **Razpad med kompostiranjem**
Hiter razpad materiala (12 tednov, presejane frakcije).
-  **Ekotoksičnost**
Pozitivni rezultati testiranja kakovosti komposta (stopnja kalivosti, masa biomase).
-  **Označevanje**
Označevanje po certifikacijski shemi omogoča uporabnikom prepoznavanje in zbiranje odpadkov v zabojnikih za organske odpadke.

ADITIVI

Skladno z EN 13432, EN 14995, ISO 18606, ASTM D 6400 in ISO 17088 lahko organske dodatke, pri katerih biorazgradljivost ni bila posebej določena, uporabimo pod naslednjimi pogoji:

- Manj kot 1 % mase na organski dodatek.
- Manj kot 5 % skupne mase organskih dodatkov, pri katerih biorazgradljivost ni dokazana.
- Dodatki za postopek kompostiranja niso škodljivi.

OKSORAZGRADLJIVA PLASTIKA

Oksorazgradljiva plastika je izdelana iz običajne plastike (npr. PE ali PP), ki ji proizvajalci dodajo posebne razgradljive aditive. **Ta plastika ne spada pod bioplastiko, saj njena biorazgradljivost ni dokazana v nobenem okolju.**



	EN 13432, EN 14995, ISO 18606 in ISO 17088	ASTMD 6400	AS 4736 ind.	AS 5810 Home
Razpad	> 90 % v 12 tednih (2-mm sito)	> 90 % v 12 tednih (2-mm sito)	> 90 % v 12 tednih (2-mm sito)	2x dlje časa kot EN 13432
Težke kovine	EN 13432, Priloga A	~ 10 x EN 13432 ZDA ~ 3 x EN 134232 Kanada	Kot EN 13432	Kot EN 13432
Biorazgradljivost	> 90 % v 180 dneh ali glede na +nadzor	> 90 % v 180 dneh ali glede na +nadzor	> 90 % v 180 dneh ali glede na +nadzor	2x dlje časa kot EN 13432 (pri 25 °C)
Negativni učinek in strupenost rastlin	> 90 % stopnja kaljivosti in biomasa dveh rastlin	> 90 % stopnja kaljivosti in biomasa dveh rastlin	> 90 % stopnja kaljivosti in biomasa dveh rastlin + test s črvi (ASTM E 1676)	> 90 % stopnja kaljivosti in biomasa dveh rastlin + test s črvi (ASTM E 1676)

BIOOSNOVANI MATERIALI

Obstajajo različni standardi za merjenje vsebnosti obnovljivih bioosnovanih materialov, vključno z bioplastiko:

- **EN 16640** »Bioizdelki - Ugotavljanje deleža bioogljika z radioogljilčno metodo« opisuje, kako izmeriti aktivnosti izotopa ¹⁴C (radioogljilčna metoda).
- **EN 16785-1** »Bioizdelki - Biodelež - 1. del: Ugotavljanje biodeleža v izdelkih z radioogljilčno analizo in elementno analizo« upošteva druge bioelemente v polimeru z uporabo elementne analize.
- **EN 16785-2** »Bioizdelki - Biodelež - 2. del: Ugotavljanje biodeleža z metodo materialne bilance« opisuje metodo materialne bilance za določanje biodeleža bioizdelka.

Zahteve:

- vsaj 50-odstotni delež organskih spojin
- vsaj 20-odstotni delež ogljika iz obnovljivih virov
- netoksičnost



STRATEGIJA BIOCOMPACK-CE



TRENTNA KLJUČNA VPRAŠANJA V VREDNOSTNI VERIGI



Stroški/trg

- Na splošno še vedno veliko višji od stroškov običajne plastike
- Sedanja majhna tržna niša ne zagotavlja zadostnih donosov
- Uporaba bioplastike v kombinaciji s papirjem za izboljšanje funkcionalnih lastnosti (bariernih lastnosti, prozornost) vodi k višjim stroškom v primerjavi z monomateriali
- Treba se je osredotočiti na povpraševanje uporabnikov

Zmogljivost/lastnosti/funkcionalnost materialov

- Lastnosti biološko razgradljive bioplastike in biopolimerov še niso povsem primerljive z materiali na osnovi nafte
- Bioplastike se ne trži (ni obravnavana kot blago)/na voljo je manj informacij
- Mehanske in/ali funkcionalne lastnosti embalažnih izdelkov na biološki osnovi je treba dodatno razviti





Razpoložljivost surovin in tehnologije za predelovalne procese

- Na voljo po višjih cenah kot enakovredna plastika na osnovi fosilnih virov
- Malo biološko razgradljivih biopolimerov je na voljo v komercialnem obsegu (TPS, PLA, PHA)
- Še vedno ni veliko podjetij z znanjem in izkušnjami pri predelavi papirja in bioplastike v kompozite

Sistemi za zbiranje odpadkov in konec življenjske dobe izdelkov



- Niso optimizirani za embalažo iz več materialov
- Infrastruktura za kompostiranje še ni močno razširjena
- Organski odpadki še vedno vsebujejo velik delež plastike
- Specializiranih obratov za reciklažo papirja je malo ali pa jih sploh ni
- Embalaže, ki je primerna za kompostiranje, ni lahko razločevati
- Hiter razvoj industrijskih obratov za integrirano anaerobno in aerobno razgradnjo
- Spodbujanje snovne reciklaže izdelkov iz papirja/bioplastike
- Razvoj ustreznih lokalnih zbirnih sistemov
- Razvijanje cenovno ugodnih infrastruktur za kompostiranje
- Spodbujanje z jasnim označevanjem in izobraževanjem potrošnikov predstavlja dodatno oviro za sprejemljivost.



Inovacijski sistem

- Izboljšanje proizvodnih procesov za predelavo surovin in dodatkov
- Inovacije na področju predelovalnih tehnologij
- Podpora inovacijam v MSP, namenjenih oblikovanju novih izdelkov in storitev
- Oblikovanje partnerstev za inovacije ob obstoječih in novih vrednostnih verigah



Politika, regulacija, trg

- Celostni pristop
- Analiza scenarijev na regionalni ravni
- Oblikovanje novih medsektorskih povezav
- Ureditev javnih naročil, razvijanje orodij, okrepljena ozaveščenost in spodbude
- Spodbujanje trenutne uporabe izdelkov iz papirja/bioplastike
- Odpiranje novih trgov za nove vrste uporabe
- Podpora ustanavljanju centrov znanja
- Podpora novim podjetjem, ki sodelujejo s predelovalnimi podjetji pri razvoju in vgrajevanju bioplastike/biomaterialov



Vrednostna veriga in komunikacija

- Širjenje zavedanja o trajnostni proizvodnji izdelkov na biološki osnovi
- Povečanje jasnosti, dostopnosti in usklajenosti certifikatov in standardov trajnosti
- Širitev sprejemanja metodologij življenjskega kroga (LCA, LCC, S-LCA)
- Izboljšanje mehanizmov za prepoznavanje in spodbujanje študij primerov ter izmenjavo najboljših praks



NAŠA VIZIJA

1 **Embalaža prispeva k varnosti hrane**, saj ovira zunanje fizične dejavnike in mikrobiološke onesnaževalce. Zelo pomembna je njena vloga pri obstojnosti hrane na trgovskih policah, kar prispeva k zmanjšanju količine odpadne hrane. Kljub temu pa zaradi razširjene uporabe in pogosto zelo kratkega življenjskega cikla močno obremenjuje okolje.

2 **Kombinacije materialov (denimo papir in plastika)** povečujejo dodano vrednost embalaže, izboljšujejo njeno funkcionalnost in ključne lastnosti (npr. barierne lastnosti). Po drugi strani lahko predstavljajo precejšnjo oviro za optimalne možnosti predelave, denimo za ponovno uporabo in reciklažo.

3 **Sprejemljive kombinacije materialov morajo:**

- Biti enostavno ločljive.
- Omogočati morajo reciklažo z obstoječo in dostopno tehnologijo, namenjeno splošnemu materialnemu toku.

4 **Trajnost uporabe kombiniranih materialov** je v veliki meri odvisna od stvarnih, ne morebitnih, oblik ravnanja z odpadki in razpoložljive infrastrukture. Vendarle pa je treba razviti infrastrukturo za recikliranje, ki bo ustrezala zahtevnosti nove embalaže, sestavljene iz več materialov.

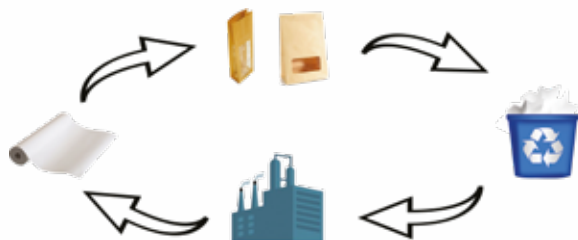
5 **Najboljšo okoljsko rešitev** pri papirnih/plastičnih kompozitih ponujajo materiali iz obnovljivih surovin (na biološki osnovi). Upoštevanje tega načela prispeva k zmanjšanju ogljičnega odtisa v fazi proizvodnje. Ker je plastika na biološki osnovi biološko razgradljiva ali biološko nerazgradljiva, lahko njen vpliv ob koncu življenjske dobe rešujemo na dva načina:

- kombinacije papirja/biološko razgradljive plastike lahko popolnoma biološko razgradimo in kompostiramo,
- papirno/biološko nerazgradljivo bioplastiko lahko recikliramo ločeno ali v specializiranih obratih za reciklažo papirja.



6 Reciklaža večkomponentnih materialov je prednostni način ravnanja z odpadki, pred organsko reciklažo (aerobno ravnanje – industrijsko kompostiranje ali anaerobno ravnanje – pridobivanje bioplina), saj omogoča ohranjanje materialov. Načeloma lahko predlagamo naslednji splošni pristop za zagotovitev omejenega vpliva na reciklažne postopke.

- Reciklaža embalaže, ki ni namenjena hrani, in embalaže za suho hrano, prednostno v papirnem toku, če tokov ne moremo ločiti.



- Organska reciklaža embalaže za vlažno hrano, ki je bila v stiku z vlažno ali mastno hrano – kompostiranje v aerobnih ali anaerobnih pogojih



7 Kombinirani materiali in izdelki iz njih imajo resnični potencial, da postanejo sestavni del krožne uporabe virov in biogospodarstva, pod pogojem da:

- Sistemski politični ukrepi znatno podpirajo razširjeno uporabo trajnostnih kombiniranih materialov
- Sta okoljsko primerna zasnova in obstoj dejanskih možnosti za ustrezno predelavo ob koncu življenjske dobe predpogoja za učinkovite izdelke iz kombiniranih materialov
- v ES spodbujamo in implementiramo učinkovit tehnični standard za okoljsko primerno zasnovo in reciklažo večkomponentnih izdelkov ter razvoj napredne reciklažne infrastrukture.



ŽELENI REZULTATI V PRIHODNOSTI

SPLOŠNI CILJI

- Gospodarska dejavnost
- Ustvarjanje novih delovnih mest
- Krepitev regionalnih inovacij
 - Povečanje izvoza
- Izdelki z višjo dodano vrednostjo
- Regionalne vrednostne verige
 - Prepoznavnost regije
- Boljša izkoriščenost lokalnih obnovljivih virov
- Prispevek h krožnemu gospodarstvu in biogospodarstvu
- Prispevek k uresničevanju globalnih ciljev trajnosnega razvoja

POSEBNI DOLGOROČNI CILJI

- vodilni položaj v industriji biokompozitnih izdelkov,
- nova generacija biokompozitnih embalažnih materialov,
 - inovativne proizvodne tehnologije,
- vse vrste materialov z različnimi možnostmi predelave ob koncu življenjske dobe,
- večje zavezanost med celotno preskrbovalno verigo industrije na biološki osnovi,
- ločeno zbiranje odpadkov in razvrščanje materialov,
 - povečanje zmogljivosti in izboljšanje tehnologij v obratih za reciklažo papirja,
 - razvoj bioaditivov in biopremazov,
 - razvoj in izvajanje politik,
- večja okoljska ozaveščenost potrošnikov, družbeni stroški in družbena odgovornost podjetij, zelena javna naročila,
 - vključitev informacijskih tehnologij v zbiranje, razvrščanje in ravnanje z odpadki.

POSEBNI SREDNJEROČNI CILJI IN PODPORNİ UKREPI

- Tesnejše povezovanje in sodelovanje med deležniki iz papirnega sektorja in sektorja bioplastike
- Izboljšanje tehničnega komuniciranja med deležniki v papirno-bioplastični vrednostni verigi
- Povečana raven izobraževanja in boljše komuniciranje s končnimi potrošniki
- Ustvarjanje novih tržnih priložnosti, ki temeljijo na družbeni odgovornosti
 - Ambiciozni regulativni ukrepi
 - Razvoj lokalne infrastrukture



NAČRT IZVAJANJA

Naštete cilje je mogoče doseči s številnimi ukrepi. Načeloma obstajata dva osrednja načrta:

V **prvem načrtu** razvoj podpira **močna uradna politika inovacij in trajnosti**.

Drugi načrt pa temelji na »mehkih« **nepolitičnih ukrepih**.

PRVI NAČRT

Opira se na oblikovalce politik na lokalni, nacionalni, regionalni in evropski ravni, ki bi morali na zelo specifične načine nadaljevati in poglobiti trenutno podporo inovacijam, krožnemu gospodarstvu, biogospodarstvu in ciljem trajnostnega razvoja.

Obstaja več regulativnih pristopov:

1. Prepoved kombinirane embalaže (v primerjavi z embalažo iz enega materiala), ki omejuje recikliranje, ob upoštevanju razpoložljive tehnologije recikliranja.

2. Odredba, ki zahteva, da so papirni/plastični kompoziti zasnovani skladno s standardi, ki podpirajo:

- **preprosto recikliranje** papirja (in plastike)
ali
- **kompostiranje** (oziroma aerobno pridobivanje bioplina).



Pogoji za doseganje regulativnih sprememb:

1. **Pritisk javnosti** in podpora spremembam
2. **Zavedanje** problematike
3. Zadostnost **informacij** za podporo potrebi po spremembah
4. Obstoječe **rešitve**, ki jih je mogoče dejansko uporabiti

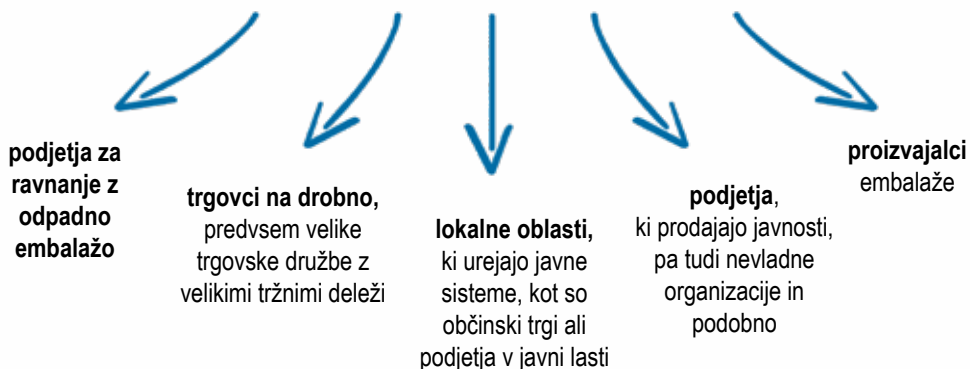
Za izpolnitev teh pogojev bi se morali opreti predvsem na medije, nevladne organizacije, znanost/raziskave, industrijo (zagotavljanje uporabnih rešitev).



DRUGI NAČRT

Opira se na prostovoljno spremembo zasnove embalaže.

Pobudo za spremembo lahko dajo različni deležniki v vrednostni verigi:



Posebni ukrepi za spremembe embalaže:

1. Zagotavljanje **natančnih in objektivnih argumentov** za deležnike
2. Sklepanje ustreznih **zavezništev**, ki omogočajo spremembe
3. **Reševanje** tehničnih težav
4. **Certificiranje**
5. **Komunikacija** z deležniki, vključno z oblikovalci politik



PAPERBIOPACK.EU

TRANSNACIONALNI CENTER ZA BIOKOMPOZITNO EMBALAŽO

PAPERBIOPACK je ime, ki so ga partnerji izbrali za **Transnacionalni center za biokompozitno embalažo (TBPC)**. TBPC je virtualna omrežna platforma ponudnikov storitev tehnologije in poslovnih inovacij na področju trajnostnih rešitev za embalažo iz papirja in plastike.



Platforma zagotavlja **znanstveno, tehnično in tehnološko presojo** ter **oceno gospodarske izvedljivosti**, promocijo in druge podpirne vrste strokovnega znanja ter ponuja vsestransko in edinstveno podporno storitev.

ZAKAJ TRG POTREBUJE PAPERBIOPACK?

Trg embalaže je zelo dinamičen, povpraševanje po vsem svetu je leta 2019 doseglo 917,1 milijarde ameriških dolarjev. Vendar pa podjetja včasih težko sledijo nenehnim izzivom, ki se pojavljajo predvsem na področju trajnostne embalaže.

ŠTIRJE RAZLOGI ZA IZBIRO PAPERBIOPACKA

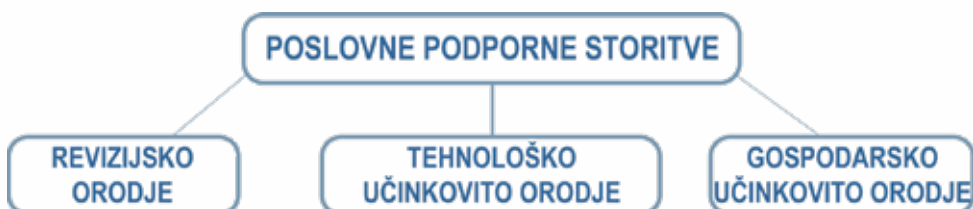
- ① nudenje podpore podjetjem
- ② **izmenjava** podatkov, znanj in virov
- ③ **razvoj** raziskovalnih in razvojnih poslovnih ekosistemov
- ④ **pomoč** pri izvedbi novih tržno usmerjenih projektov



POSLOVNE PODPORNE STORITVE

Projekt prek platforme PaperBioPack ponuja nabor orodij za svetovanje in podporo podjetjem na področju embalažne industrije s ciljem izboljšanja medsektorskih povezav med deležniki v tem segmentu.

Cilj poslovne podporne storitve je zagotoviti prilagojene inovativne rešitve za embalažo, ki združuje papir in bioplastiko v okviru osebnih srečanj med predstavniki podjetji in strokovnjaki iz TBPC.



REVIZIJSKO ORODJE je orodje za presojo izvedljivosti okvirnih pogojev.

- Podjetja lahko pošljejo vnaprej (Googlov obrazec)
- Namenjeno pridobitvi splošne podobe podjetja in okvirnih pogojev
- Idealno za oceno možnih področij inovacij znotraj zadevnega podjetja

TEHNOLOŠKO UČINKOVITO ORODJE je orodje za presojo ravni tehnološke pripravljenosti podjetja.

- Omogoča vpogled v tehnične parametre podjetja
- Omogoča merjenje ravni tehnološke pripravljenosti zadevnega podjetja
- Potrebno kot izhodišče za možne inovativne rešitve

GOSPODARSKO UČINKOVITO ORODJE predstavlja gospodarsko presojo zagotovljene inovativne rešitve.

- Podjetju zagotavlja splošno primerjavo glede glavnih finančnih parametrov predlagane inovativne rešitve in trenutno uporabljenih tehnologij / materialov
- Lahko je le izhodišče za podrobno finančno analizo donosa morebitne naložbe v inovativno rešitev.



ŠTUDIJE PRIMEROV

Podjetja iz vseh sodelujočih držav so uvedla pilotne akcije za preizkušanje poslovnih podpornih storitev in celostnega pristopa za podporo inovacijam na področju papirja in plastike, pridobivanje izkušenj pri decentraliziranem izvajanju projekta in ustvarjanje konkretnih primerov skupnega sodelovanja.

Prva pilotna akcija je zajemala preizkušanje poslovnih podpornih storitev v treh podjetjih v konzorciju. Pred testiranjem podpornih storitev z drugo pilotno akcijo v treh podjetjih v vseh šestih državah (skupaj 18 podjetij), izbranih na javnem razpisu za zbiranje predlogov, smo upoštevali tudi povratne informacije.

Tretja pilotna akcija se je nanašala na preizkušanje pristopa integriranega prenosa tehnologije, vključno z medsektorskimi zmogljivostmi projektnih partnerjev na področju znanja v skupini šestih podjetij, izbranih med podjetji, ki so bila zajeta v prejšnjih dveh pilotnih akcijah.

6 podjetij, izbranih za tretji krog pilotnih akcij:

Bioplan (Hrvaška)

Lic Packaging (Italija)

Panara (Slovaška)

Pol-Zdob Drukarnia (Poljska)

Turizem Bled (Slovenija)

Ugrinpack (Madžarska)



BIOPLAN (HRVAŠKA)



USTANOVLJENO: leta 2007

VELIKOST: majhno podjetje

KLJUČNI IZDELKI/STORITVE:

- proizvodnja in distribucija kmetijskih proizvodov (sadje in zelenjava)
- svetovanje na področju kmetijstva
- gradnja rastlinjakov
- razvoj sistemov za kmetijsko namakanje

PODJETJE

Bioplan je majhno podjetje, ki sicer pokriva najrazličnejše kmetijske dejavnosti, ta študija primera pa usmerjena v razvoj trajnostne embalaže za sadje in zelenjavo (predvsem za jagode in podobno sadje). Trenutno so ti izdelki pakirani v prosojne posodice iz polipropilena (PP).

Skladno z okoljsko trajnostno kmetijsko proizvodnjo skušajo v podjetju Bioplan narediti embalažo svojih izdelkov **okolju prijaznejšo**. Za prvi poskus so izdelali embalažo za jagode iz papirja in biorazgradljive plastike, ki služi kot »okence«.

To pomeni, da je posodica zaprta in je izdelek varen pred kontaminacijo, vsebina pa je vidna.

PREIZKUŠANJE USTREZNOSTI MATERIALOV

Uporaba biorazgradljivih vrečk podjetja EcoCortec (EcoWorks) je v nekaterih primerih uspešno dokazana, na primer pri odprti embalaži, kjer je vsebina vidna.

ZAKLJUČEK IN PRIPOROČILA

Folija EcoWorks ni prozorna in **ni primerna** za zaprto embalažo, kadar mora biti prodajno blago vidno. Poleg tega v EcoCortecu trenutno ne morejo narediti perforacij na foliji.

Biorazgradljiva plastika za »okence« na papirnati posodici za jagode in podobno sadje mora biti debelejša in prozorna. Jasno je, da je treba pogoje obdelave (zlasti hitrost hlajenja) med proizvodnjo plastike spremeniti, da bi zagotovili prosojnost.

Če to ni mogoče, je treba uporabiti drug material.

Končni zaključek je, da embalaža ali njen del iz folije EcoWorks ni primerna, če želi kupec videti pakirano sadje ali zelenjavo



LIC PACKAGING (ITALIJA)

USTANOVLJENO: leta 1952

VELIKOST: Veliko podjetje

KLJUČNI IZDELKI/STORITVE:

- Valovite lepenke
- Razstavne posode
- Embalaža za živila (pladnji iz papirja)

KLJUČNI MATERIALI:

- Recikliran in nerecikliran papir
- Bioplastika

PODJETJE

Podjetje Lic Packaging je večji italijanski proizvajalec embalaže (kartonska embalaža), ki razvija inovativne papirne izdelke za stik z živilo, ki bodo na trgu nadomestili izdelke iz običajne plastike.

GLAVNE PREDPOSTAVKE ZA ŠTUDIJO:

- Vsa ocenjevana embalaža je namenjena pakiranju 300 g svežega mesa (funkcionalna enota)
- Rok uporabnosti različnih embalaž je družba določila v sodelovanju s stranko (11 dni za papir in PS embalažo; 13 dni za PET)
- Izdelki so sestavljeni iz pladnja in prekrivne folije, pri PET pladnjih pa je dodana tudi vpojna blazinica.
- Maso različnih plasti materialov so v podjetju izračunali na podlagi povprečnih podatkov o proizvodnji.
 - Reciklirali so papir/PLA in PET pladnje, PS pladnje pa ne. Čeprav je tehnično možno reciklirati tudi PS, tega v industrijski praksi ne izvajajo (zaradi nizke gospodarske koristi). Študija je bila izvedena z uporabo programske opreme SimaPro in zbirke podatkov Ecolnvent. Sistemska meja je bila določena od »zibelke do zibelke«, vključno z vplivi/koristmi recikliranja materiala.



ZAKLJUČEK

Rezultati enotne ocene, ki povzemajo vpliv vseh kategorij, kažejo, da je vpliv embalaže PS na okolje najmanjši med analiziranimi embalažami, glavni razlog za to pa je manjša masa izdelka. Toda med PS pladnji in papirjem/PLA ni velike razlike, če upoštevamo koristi dejanske reciklaže papirja. V nasprotju s tem pa ima PET pladenj bistveno večji vpliv, kljub temu, da je bil upoštevan nekoliko daljši rok uporabnosti pakiranega mesa in je bila predvidena tudi dejanska reciklaža.

Omeniti je treba tudi, da **embalaža iz papirja in PLA kaže najmanjši vpliv v vseh srednjih kategorijah**, razen pri rabi kmetijskih zemljišč, zato ima FSC certificiranje papirnega materiala pomembno vlogo pri zagotavljanju okoljske trajnosti zemljišč.

Na splošno nekoliko nižji vpliv embalaže PS na okolje v primerjavi s pladnji iz papirja/PLA ne izniči prednosti uporabe nove rešitve za embalažo na osnovi papirja iz obnovljivih virov. Pravzaprav je PS trenutno pod drobnogledom, deležen je številnih kritik in bo kmalu prepovedan za uporabo v več vrstah plastične embalaže za enkratno uporabo. Proizvajajo ga iz fosilnih virov in ne ustreza merilom krožnega gospodarstva, ker ga v praksi ne reciklirajo. Čeprav PS v ta namen že dolgo uporabljajo, lahko novo razvita embalaža iz papirja/PLA ponudi priložnost za zmanjšanje vpliva na okolje z nadaljnjimi inovacijami na področju proizvodnje bioplastike.

KRATKOROČNE REŠITVE IN NADALJNI UKREPI

Zdi se, da ima embalaža iz papirja in bioplastike dobre možnosti za to posebno uporabo, vendar bi bilo morda treba preučiti tudi nekaj možnih izboljšav:

1. **morebitno zmanjšanje skupne teže izdelka**
2. ker je vzrok za večji vpliv embalaže iz papirja raba kmetijskih zemljišč za proizvodnjo nerecikliranega papirja, bi lahko ena od strategij vključevala zmanjšanje vpliva v tej kategoriji z uporabo **recikliranega papirja** ali drugega materiala na papirni osnovi namesto nerecikliranega papirja.



USTANOVLJENO: leta 2006

VELIKOST: majhno podjetje

KLJUČNI IZDELKI/STORITVE:

- proizvodnja biorazgradljivih mešanic plastike
- preizkušanje biorazgradljive plastike NONOILEN 1. in 2. generacije
- razvoj novih materialov na osnovi NONOILENA
- usmerjenost k razvoju inovativnih materialov za embalažo

KLJUČNI MATERIALI:

Osnovne biorazgradljive mešanice iz naravnih virov

Dve generaciji izdelkov NONOILEN

PODJETJE

Podjetje PANARA se od leta 2006 ukvarja z raziskavami in razvojem na področju bioplastike, s ciljem razvoja biorazgradljivih in bioosnovanih mešanic za različne vrste predelave plastike. Posledica tesnega partnerstva s slovaško tehnološko univerzo je ustanovitev edinstvenega skupnega centra CEPOMA (Center za uporabne raziskave okolju prijaznih polimernih materialov), ki predstavlja tehnološko in tehnično bazo za raziskovalne in razvojne dejavnosti, povezane z novimi biorazgradljivimi in bioosnovanimi plastičnimi materiali.

PREIZKUŠANJE TEHNOLOŠKE PRIPRAVE VEČPLASTNIH FILMOV NA OSNOVI NONOILENA

NONOILEN proizvajajo z edinstveno tehnologijo, v katero je vključeno najnaprednejše znanje o ekologiji in predelavi plastike. Lastnosti mešanic NONOILEN so podobne lastnostim običajne plastike, kot sta PE ali PP, predvsem pa poliestri. NONOILEN je biorazgradljiva plastika, ki se razgradi v neškodljive in nestrupene snovi, ki ne doprinesejo h globalnemu segrevanju.

Ustrezno kombinacijo komponent NONOILENA lahko izdelamo kot novo bioplastiko s:

- prožnostjo, ki se bo ohranila še nekaj let
- boljšo stabilnostjo oblike pri povišanih temperaturah do 100 °C
- stabilnimi lastnosti med shranjevanjem in uporabo
- vrhunskim tiskom in barvanjem



TEHNOLOŠKI PARAMETRI - MEHANSKE LASTNOSTI

Študija vpliva tehnoloških parametrov obdelave granulotov na mehanske lastnosti enoplastnega filma, ki zagotavljajo zadostne mehanske lastnosti končnega večplastnega filma.

TEHNOLOŠKI PARAMETRI - BARIERNE LASTNOSTI

Študija vpliva tehnoloških parametrov obdelave granulotov na barierne lastnosti enoplastnega filma, ki zagotavljajo zadostne barierne lastnosti končnega večplastnega filma.

Prepustnost kisika je na ravni LDPE ali Ecoflexa, biorazgradljivega polimera, primerne za kompostiranje, ki pa ni izdelan iz obnovljivih virov.

Prepustnost vodnih hlapov je na ravni LDPE.

ZAKLJUČEK/REŠITEV

Rešitev tega projekta temelji na bazi naravnih virov materiala NONOILENA, ki lahko združuje več načinov za odpravo naštetih neželenih parametrov. Podjetje PANARA je v tesnem sodelovanju s STU **razvilo bioplastične materiale na osnovi obnovljivih virov** (100 %) pod imenom NONOILEN, in sicer NONOILEN 1. in 2. generacije, z različnim časom in pogoji biorazgradnje. NONOILEN 1. generacije je razgradljiv v pogojih **industrijskega kompostiranja**, NONOILEN 2. generacije pa v pogojih **domačega kompostiranja**. Omenjeni rešitvi za material NONOILEN sta primerni za dva načina uporabe.

Izid pilotnih akcij projekta je optimizacija spremljanja materiala in tehnoloških parametrov proizvodnje vsaj dvoplastnega filma s tehnologijo hladilnih valjev. To je bilo izvedeno na podlagi znanja na področju preizkušanja povezav med reološkimi in mehanskimi lastnostmi filmov, pripravljenih v prejšnjih razvojnih stopnjah materiala, in posledično obdelavo ter mehanskimi lastnostmi končnih eno- in večplastnih filmov.

Preizkušanje je potekalo v pogojih nizke zmogljivosti delovanja z namenom doseganja najboljših gospodarskih in okoljskih parametrov končnega izdelka.

Ekološke koristi teh embalažnih materialov niso le posledica dejstva, da so izdelani iz obnovljivih virov surovin, temveč se kažejo tudi v biorazgradljivosti, ki omogoča njihovo razgradnjo z mikroorganizmi v biomaso, ogljikov dioksid in vodo.



POL-ZDOB DRUKARNIA (POLJSKA)

USTANOVLJENO: leta 1990

VELIKOST: Srednje veliko podjetje

KLJUČNI IZDELKI/STORITVE:

- fleksografski pretiski na papir in folijo
- pretiski v flekso tehnologiji visoke ločljivost
- Fleksotisk z UV-črnili z nizko stopnjo migracije in topnimi črnili



PODJETJE

Eno od sodelujočih podjetij je tudi srednje veliko poljsko podjetje, ki se ukvarja s tiskanjem embalaže in ima sedež v Krakovu na jugu Poljske. Njihove izdelke predstavljajo polizdelki s končno uporabo za živila (suha, mokra in tekoča) ter primarna in sekundarna embalaža. Osnovni materiali, ki jih uporabljajo, so nerecikliran papir, premazan papir in plastika, tudi bioosnovana in biorazgradljiva. Podjetje proizvaja embalažo za suho in mokro hrano s časom shranjevanja več kot 6 mesecev. Osnovni materiali njihovih izdelkov so nerecikliran papir, premazan papir in plastika, tudi bioosnovana in biorazgradljiva.

PREIZKUŠANJE USTREZNOSTI MATERIALOV

Preizkušanje je bilo osredotočeno na naslednje lastnosti:

- Vodoodpornost
- Sposobnost tesnjenja
- Reciklabilnost s papirjem
- Kompostirnost

Preizkušanje ustreznosti materialov je bilo usmerjeno v nove materiale za premaze za papir in vrečke za čajne vrečke. Podjetje je iskalo bioplastični material za vrečke za čaj, ki bi bile primerne za tiskanje in hkrati biorazgradljive.

Upoštevali so tudi možne različice: Ecovio, disperzijska pregrada ali nov material Biotec, ki je certificiran za domače kompostiranje.

Zaradi svojih lastnosti so v poštev prišli tudi drugi materiali, denimo PLA ali celuloza, in materiali, ki jih proizvaja podjetje Futamura, npr. Naturflex. Med nadaljnjim preizkušanjem so kot najprimernejšega izbrali SunStar DFC Coating. SunStar DFC Coating je vodni premaz, predviden za nanašanje na papir, karton in embalažo iz naravnih vlaken. Premaz izboljša lastnosti za zaščito pred vlago in maščobo



ter je okolju prijaznejši kot plošče iz ekstrudiranega polietilena. Primeren je tudi za embalažo za živila, tako za posreden kot neposreden stik z živilom.

Prve preizkuse so izvedli ročno, da bi zagotovili ustreznost različnih vrst materialov. Za izvedbo postopka je bila s tehnologijo fleksotiska uporabljena tako imenovana »palica«. Tovrstno preizkušanje omogoča doseganje reprezentativnih končnih rezultatov na stroškovno dokaj učinkovit način. Nadaljnje preizkušanje je bilo osredotočeno na naslednje lastnosti:

- Vodoodpornost
- Odpornost na masti
- Sposobnost tesnjenja
- Reciklabilnost s papirjem
- Kompostirnost

Kompostirnost vzorca nove embalaže je bila preizkušena skladno z **EN 14806:2005** - Embalaža.

PREIZKUŠANJE INDUSTRIJSKIH TEHNOLOGIJ

Podjetje POL-ZDOB je opremljeno s sodobnimi stroji, ki omogočajo izvedbo fleksografskih pretiskov z do 10 barvami, tako na papir kot na folijo. Pri tem uporabljajo fleksno tehnologijo visoke ločljivosti in tehnologijo fleksotiska z UV-črnili z nizko stopnjo migracije in topnimi črnili. Da bi prišli do zadovoljivih rezultatov so pri preizkušanju novih materialov upoštevali razpoložljivost strojev in najustreznejše metode premazovanja in tiskanja.

ZAKLJUČEK/REŠITEV

Njihove izdelke predstavljajo polizdelki s končno uporabo za živila (suha, mokra in tekoča) ter primarna in sekundarna embalaža. Osnovni materiali, ki jih uporabljajo, so nerekiclriran papir, premazan papir in plastika, tudi biosnovana in biorazgradljiva. Preizkušanje ustreznosti materialov in industrijskih tehnologij. Doseženi rezultati kažejo, da je **bila sprememba premaza koristna z ekološkega vidika** in izdelek ni izgubil svoje uporabnosti.



SKUPNA BLAGOVNA ZNAMKA BLEED LOCAL SELECTION (SLOVENIJA)



Načrt izvajanja okoljsko primerne zasnove. Štiri podjetja, ki so sodelovala v našem projektu, opravljajo popolnoma različne dejavnosti, vendar smo med njimi našli povezavo, ki stremi k istemu cilju.

Glavna zgodba je mesto Bled, največja turistična destinacija v Sloveniji. Bled si prizadeva postati okolju prijazna zelena destinacija. Del tega prizadevanja se kaže v uporabi trajnostne embalaže za posebne lokalne izdelke, ki so zastopani pod skupno blagovno znamko Bled Local Selection oziroma Blejski lokalni izbor. Razvoj embalaže je v središču vzpostavitve vrednostne verige in širšega regionalnega vpliva.

Sodelujoča podjetja:

- Podjetje Turizem Bled, ki je ustvarilo skupno blagovno znamko Bled Local Selection, ki združuje lokalne proizvajalce potrošniških izdelkov.
- Zagonsko podjetje Dodopack, ki razvija embalažo in inovacije na področju embalaže.
- Termopol d. o. o., ki med drugim proizvaja plastično embalažo in jo želi nadomestiti s proizvodnjo biokompozitnega laminiranega papirja.
- Komunalno podjetje Infrastruktura Bled d. o. o., ki skrbi za komunalne odpadke na območju občine Bled.

Študijo primera, ki je bila izdelana za blagovno znamko Bled Local Selection, bodo v prihodnje lahko razširili tudi na druge nastajajoče lokalne znamke v Julijskih Alpah katerih občine so partnerice razvojnega načrta UNESCO MAB Julijske Alpe.

OPREDELITEV POSEBNIH SKUPIN EMBALAŽNIH IZDELKOV

Blagovna znamka Bled Local Selection je bila ustvarjena na podlagi smernic že obstoječe lokalne znamke Bohinjsko iz Bohinja. Preučili smo nabor vseh izdelkov in njihove embalaže, ki so zastopani pod lokalno blagovno znamko Bohinjsko iz Bohinja, nato pa to na popolnoma enak način storili še za blagovno znamko Bled Local Selection. Izdelke in njihovo embalažo smo razvrstili glede na vrsto izdelka (prehranski izdelki, gastronomska ponudba, rokodelski in umetniški izdelki, darilna embalaža in embalaža za izdelke, ki so na prodaj v trgovini s spominki). Prehranske izdelke smo razdelili na izdelke za suho shranjevanje, in tiste, ki morajo biti shranjeni v hladilniku. Za vsak izdelek smo določili embalažni material, oznako in vrsto potiska. Pripravili smo seznam priporočil za vse uporabljene embalažne materiale, ki smo jih nato razdelili in, kjer je bilo potrebno, zanje določili nadomestni material. Vse opredeljene nadomestne materiale je mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti.



SPLOŠNA PRIPOROČILA:

- Uporabo kompozitnih materialov priporočamo, kadar slednji prispevajo k trajnosti in funkcionalnosti embalaže. Kjer je mogoče, priporočamo uporabo mono materialov, primernih za recikliranje.
- Oznake morajo biti primerne za kompostiranje.
- Biorazgradljivo črnilo.
- Manjša površina za potisk in posledično manjša poraba črnila.
- Izogibanje nepotrebni uporabi lepila z ustrezno strukturno zasnovo embalaže.

SPLOŠNA ZASNOVA EMBALAŽE

Blagovna znamka Bled Local Selection ima razvito celostno podobo in zgodbo ter določene vizualne smernice. Predlagali smo, da bi vso embalažo oblikovali tako, da bi bila prepoznavna že po obliki, posebni obliki, ki bo predstavljala vse skupne lokalne blagovne znamke na območju Julijskih Alp.

POSTOPNA IZDELAVA PROTOTIPOV ZA POSEBNO VRSTO EMBALAŽE

Darilne vrečke

Obstoječe darilne vrečke so izdelane iz laminiranega papirja in najlonskih vrvic, takšna rešitev pa v praksi večinoma ni primerna za recikliranje. Izdelali smo novo papirnato darilno vrečko nestandardne oblike z minimalno potiskano površino.

Embalaza za kremšnite

Obstoječa embalaža je plastična posodica, ki jo je mogoče reciklirati, vendar do recikliranja pogosto ne pride, saj je embalaža onesnažena z ostanki hrane, takšni komunalni odpadki pa običajno končajo bodisi na odlagališču bodisi v sežigalnici. Izdelali smo embalažo iz papirja, laminiranega z biorazgradljivo plastiko in majhnim biorazgradljivim plastičnim okencem, ki jo je mogoče reciklirati z industrijskim kompostiranjem.

POSTOPNA PROIZVODNJA IN IZVEDBA

Glede na to, da je blagovna znamka Bled Local Selection razmeroma nova in se v projektu šele začenjajo oblikovati smernice, lahko priporočila glede tega, katere materiale ali kombinacije materialov bi bilo treba zamenjati in uporabiti za embalažo za lokalne izdelke, bistveno pripomorejo k preobrazbi v trajnostno destinacijo, kjer razmišljajo o vseh vidikih zgodbe od začetka do konca.

Zelo pomembno je tudi pravilno označevanje in dodajanje vseh certifikatov, ki uporabnika seznanjajo s tem, kako naj ravna z embalažo po uporabi. To je treba storiti za vsako embalažo posebej. Certifikacijska shema je odvisna od končne embalaže, kombinacije materialov, laminiranja in potiska.





USTANOV LJENO: leta 1991

VELIKOST: majhno podjetje

KLJUČNI IZDELKI/STORITVE:

- proizvodnja gibke embalaže
- pakiranje promocijskih izdelkov
- proizvodnja izdelkov na prodajnih mestih (POS)
- pakiranje pretisnih izdelkov

KLJUČNI MATERIALI:

- gibka embalaža
- materiali
- toga embalaža
- pretisni omoti
- POS

PODJETJE

Majhno madžarsko podjetje proizvaja embalažo iz papirja in različne druge materiale (npr. lepenke, obloge, laminirane ali ekstrudirane materiale, plastično folijo). Glede na finančni položaj in strategijo podjetja ter ob upoštevanju madžarskega trga in povpraševanja je najboljša rešitev zamenjava PE (polietilena) z Ecoviom.

PROVA DI ADEGUATEZZA DEL MATERIALE

Prve preizkuse so izvedli ročno, da bi **zagotovili ustreznost** različnih vrst materialov. Za izvedbo postopka je bila s tehnologijo fleksotiska uporabljena tako imenovana »palica«.

Čeprav tovrstno preizkušanje omogoča doseganje reprezentativnih končnih rezultatov na stroškovno dokaj učinkovit način, debeline plasti premaza ni bilo mogoče natančno izmeriti, kar je velika pomanjkljivost.

Preizkušanje je bilo osredotočeno na naslednje lastnosti:

- Vodoodpornost
- Odpornost na masti
- Sposobnost tesnjenja
- Reciklabilnost s papirjem
- Kompostirnost



Na različnih vrstah papirja so preizkusili od 2 do 4 vrste materiala vseh dobaviteljev. In sicer:

- Tanjši papir z manjšo gramaturo, ki je primeren za narezke, sendviče, hamburgerje
 - Debelejši papir z večjo gramaturo, iz katerega izdelujejo embalažo za suho hrano (npr. sladkorne palčke)
 - Karton za posode za živila in papirnate skodelice
- Nekateri vzorci so se po ročnem preizkusu izkazali za zadostne.

PREIZKUS INDUSTRIJSKIH TEHNOLOGIJ

V prvem preizkusu so za nanašanje plasti premaza s strojem tipa Comexi uporabili tehnologijo globokega tiska.

Pri uporabi valja je površina papirja vpila preveč premaza, zato ni bilo mogoče zagotoviti takojšnjega sušenja materiala.

V drugem preizkusu so uporabili stroj za laminiranje Varga in premaz nanесли z gumijastim valjem. V tem primeru se plast premaza prestavi iz gumijastega valja na posipalni valj, kar omogoča natančno nastavitve debeline premaza s stiskanjem obeh valjev.

V tretjem preizkusu so uporabili linijo za tiskanje W&H Flexo. V tem postopku je aniloks (keramični) valj premazni material prenesel na gumijasti valj, ki ga je naneseł na nosilno površino - papir. Viskoznost je v tem primeru podobna viskoznosti črnih, ki jih uporabljajo v takšnem procesu.

Premaz je bil nanesen z enim tiskom, vendar se je to izkazalo za nezadostno. Debelina plasti premaza ni prestala preizkusa, saj ni odporna na tekočino niti ne tesni dobro.

Preizkus je pokazal, da je pri uporabi tanjšega papirja kot osnovnega materiala raven tesnjenja in odpornosti na masti zadovoljiva. Kljub temu je bilo na površini mogoče opaziti luknjice, ki so povzročile uhajanje visoko viskoznih tekočin, kot je voda.

Boljši rezultat je bil dosežen pri uporabi debelejšega kartona.

ZAKLJUČEK/REŠITEV

Prilagoditev tehnologije flexo se je izkazala za najboljšo opcijo. Povsem jasno je, da mora biti viskoznost premaznega materiala večja. Ustrezna gramatura prevlečnega sloja mora biti najmanj 6 gramov na kvadratni meter. Za uvedbo inovativne rešitve bi, med drugim, podjetje Ugrinpack moralo investirati v nakup novih aniloks (keramičnih) valjev.



PARTNERSKA PODJETJA IN PODATKI

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



SSCCP
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



Ustanovljeno:





European Union

Interreg

CENTRAL EUROPE

BIOCOMPACT-CE



www.interreg-central.eu/BIOCOMPACT-CE



biocompack.ce@gmail.com



@Biocompack



Biocompack-CE



Biocompack-CE

**PAPER
BIO
PACK**

Transnacionalni center za
biokompozitno embalažo je
na voljo na naslednji povezavi:
www.paperbiopack.eu

