

Vloga LAS pri krepitvi krožnega biogospodarstva na podeželju

izr. prof. dr. Luka Juvančič

*Posvet LAS
Koper, 22. marec 2024*



Vsebina predavanja

- I. Biogospodarstvo: definicije, kontekst
- II. Temeljna načela organiziranosti v krožnem biogospodarstvu
- III. Politično-ekonomska skovanka, ali ekonomsko utemeljen koncept?
- IV. Izzivi prehoda v krožno biogospodarstvo v Sloveniji

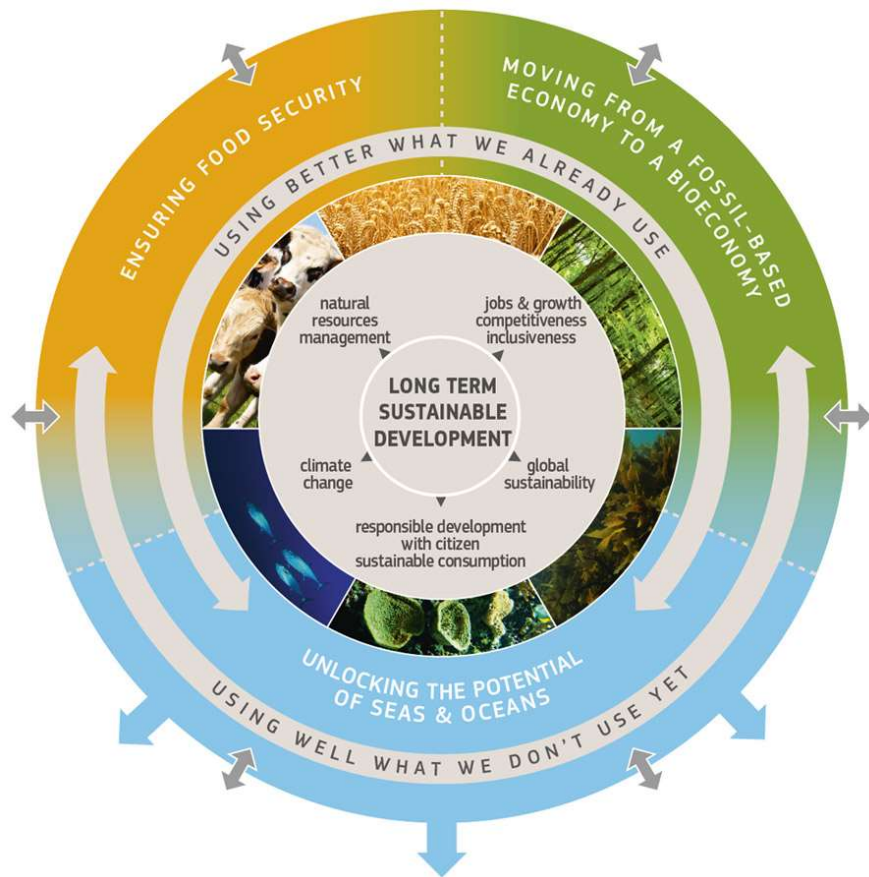


1)

Biogospodarstvo: definicije, kontekst



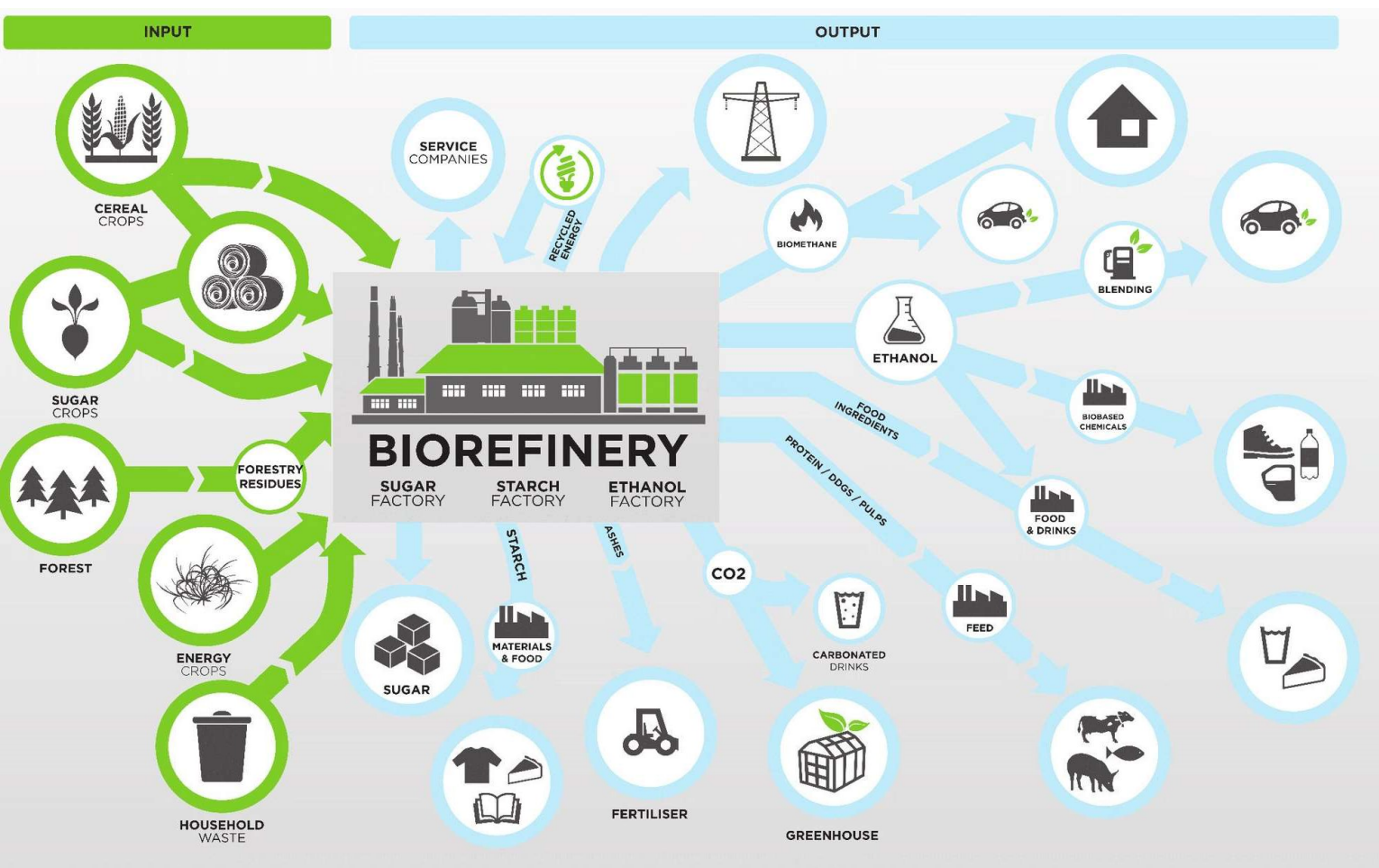
Kaj je biogospodarstvo?



» biogospodarstvo vključuje **proizvodnjo obnovljivih bioloških virov** in njihovo pretvorbo ter **pretvorbo** odpadnih tokov v proizvode z **dodano vrednostjo**, kot so hrana, krmila, biosnovani proizvodi in bioenergija. (Evropska komisija, 2012)«

» biogospodarstvo zajema vse sektorje in sisteme, ki se zanašajo na biološke vire (živali, rastline, mikroorganizme in izpeljano biomaso, vključno z organskimi odpadki), njihove funkcije in načela. Vključuje in povezuje celinske in morske **ekosisteme in storitve, ki jih zagotavljajo**; vse **primarne proizvodne sektorje**, ki uporabljajo in proizvajajo biološke vire (kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo in akvakulturo); vse **gospodarske in industrijske sektorje**, ki uporabljajo biološke vire in procese za proizvodnjo hrane, krme, bioosnovanih proizvodov, energije in storitev« (Evropska komisija, 2018).

Krožno biogospodarstvo



Tehnološki vidik:

- raba biomase v zaključenih snovno-energetskih zankah
- vloga biorafinerij, tehnološko obvladovanje biološ. procesov

Ekonomski vidik:

- Integracija ,konvencionalnih' panog v nove verige vrednosti, novi poslovni modeli (industrijska simbioza, biogosp. grozdi)
- multiplikativni učinki (rast DV, delovna mesta) → **BDP !**

Okoljski vidik:

- Dekarbonizacija - zmanjšanje odvisnosti od fosilnih energentov
- Bio-osnovane rešitve – zmanjšanje pritiska na okolje



Izhodišča

- **Biogospodarstvo** → odziv na globalne družbene izzive (razogljičenje, podnebne spremembe, disrupcije na surovinskih trgih)
- **Napredek v razumevanju bioloških procesov ter vključevanje novih znanj v industrijsko proizvodnjo** (vstopanje v nove verige vrednosti, novi poslovni modeli)
- **Krožno biogospodarstvo** (kaskadna raba biomase, kroženje snovi in energije, vloga biorafinerij)
- **Strateška prioriteta EU** (Strategija 2012, 2018, razvejeno podporno okolje), **proaktivna vloga industrije** (BBI JU → CBE JU)



Družbene koristi prehoda v biogospodarstvo

1. Učinkovitejša raba virov biološkega izvora
 - zaključeni snovni in energetski cikli - kaskadna predelava biomase (tehnološka učinkovitost)
 - dodajanje vrednosti vzdolž verige predelave biomase (ekonomska učinkovitost)
2. Zmanjšanje odvisnosti od neobnovljivih virov (zlasti energenti fosilnega izvora)
 - Pritisk na rabo neobnovljivih virov; krčenje zalog; politična nestabilnost...
 - ...posledično tveganje motenj v oskrbi (tudi geopolitični vzroki)
 - Diverzifikacija energetskih in surovinskih virov (različne alternative, odvisno od danosti/potreb)
3. Zniževanje izpustov TGP
 - Prehod na obnovljive vire energije vsled podnebnih sprememb
 - Substituti proizvodom, temelječih na surovinah iz neobnovljivih virov (npr. biopolimeri,)
4. Regionalni razvoj / razvoj podeželja
 - Podeželje – vir biomase (kmetijstvo, gozdarstvo, marikultura);
 - nove verige vrednosti (bio-osnovani proizvodi in procesi) rast cen surovin in multiplikacijski učinki (DV, zaposlitve)



Biogospodarstvo v Sloveniji – izzivi

- znaten, a neoptimalno izkoriščen surovinski potencial, verige prekinjene, ali sploh niso vzpostavljene
- snovna bilanca kmetijske in gozdno-lesne biomase
 - visok delež surovin v strukturi izvoza
 - neoptimalna raba stranskih proizvodov predelovalnih dejavnosti (ŽPI, predelava lesa, papirništvo)
 - multiplikativni gospodarski učinki (DV, zaposlenost) se realizirajo izven Slovenije
- v panožni strukturi biogospodarstva prevladujejo primarne in ‚konvencionalne‘ predelovalne dejavnosti, naraščajoč interes v ‚novih‘ panogah
- kakovostno R&I delo, uspešni razvijalci tehnologij



Prehod v biogospodarstvo je zahteven proces (SWOT)

Prednosti

- Rast povpraševanja (zlasti kadar izboljšane tehnološke lastnosti)
- Višje kakovostno pozicioniranje
- Trajnostna raba virov (obnovljivi ogljik)

Slabosti

- Stroškovna konkurenčnost
- Logistična zahtevnost
- Nizka energijska gostota

Priložnosti

- Napredek znanosti&tehnologije (NtBTH, SintBiol)
- Proizvodnja energije (biogoriva, elektrika, toplota (?))
- Bio-osnovane kemikalije in materiali – nadomestitev fosilnih surovinskih virov

Nevarnosti

- Konkurenca za resurse (zemljišča, biomasa), etični vidiki (hrana vs. materiali; neo-kolonializem)
- Okoljske obremenitve (biotska raznovrstnost, organska snov v tleh, vodni režimi)

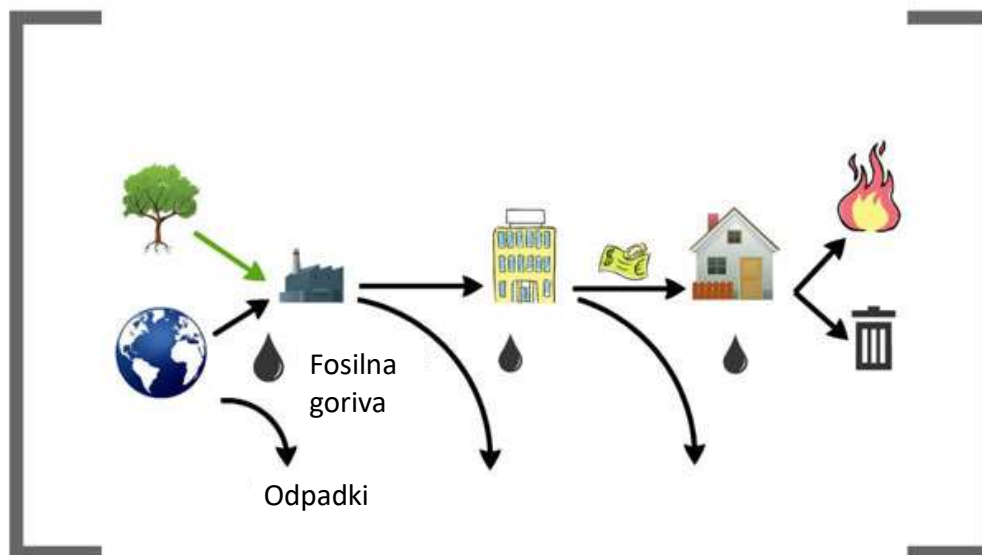
2) Temeljna načela organiziranosti v krožnem biogospodarstvu

a) Načelo krožnosti

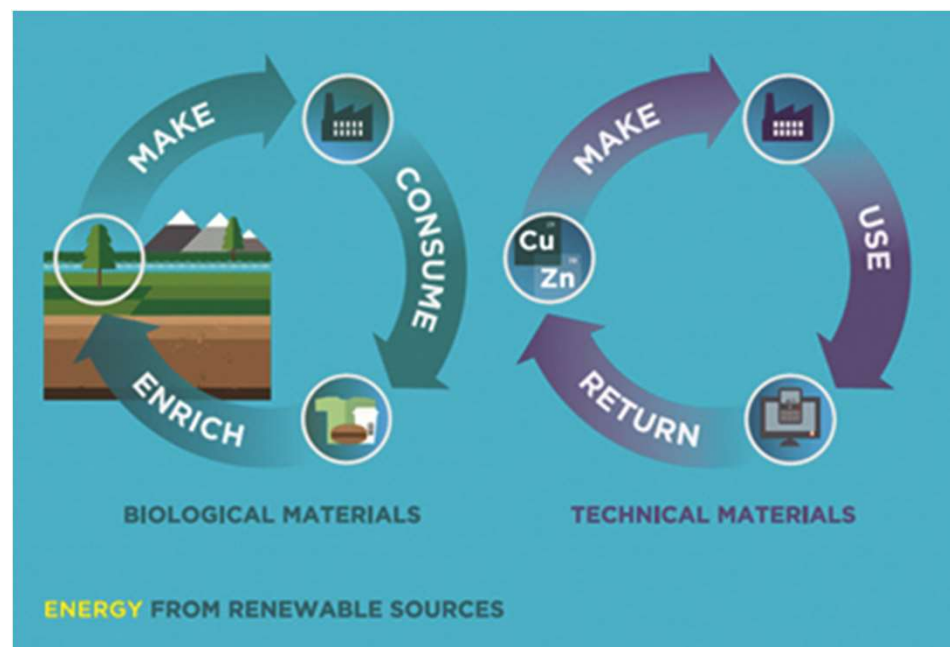


Paradigmatski zasuk

od linearnega...



...v krožno gospodarstvo

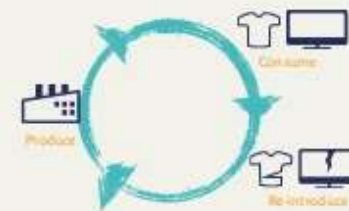


... in s tem povezan zasuk v optiki (=ciljih poslovanja) in vrednostnem sistemu



Linearno

- Surovine in odpadki
- Tekmovanje
- Posamezniki
- Narediti manj slabega
- Dodana vrednost
- Standardizirana proizvodnja
- Downcycling



Krožno

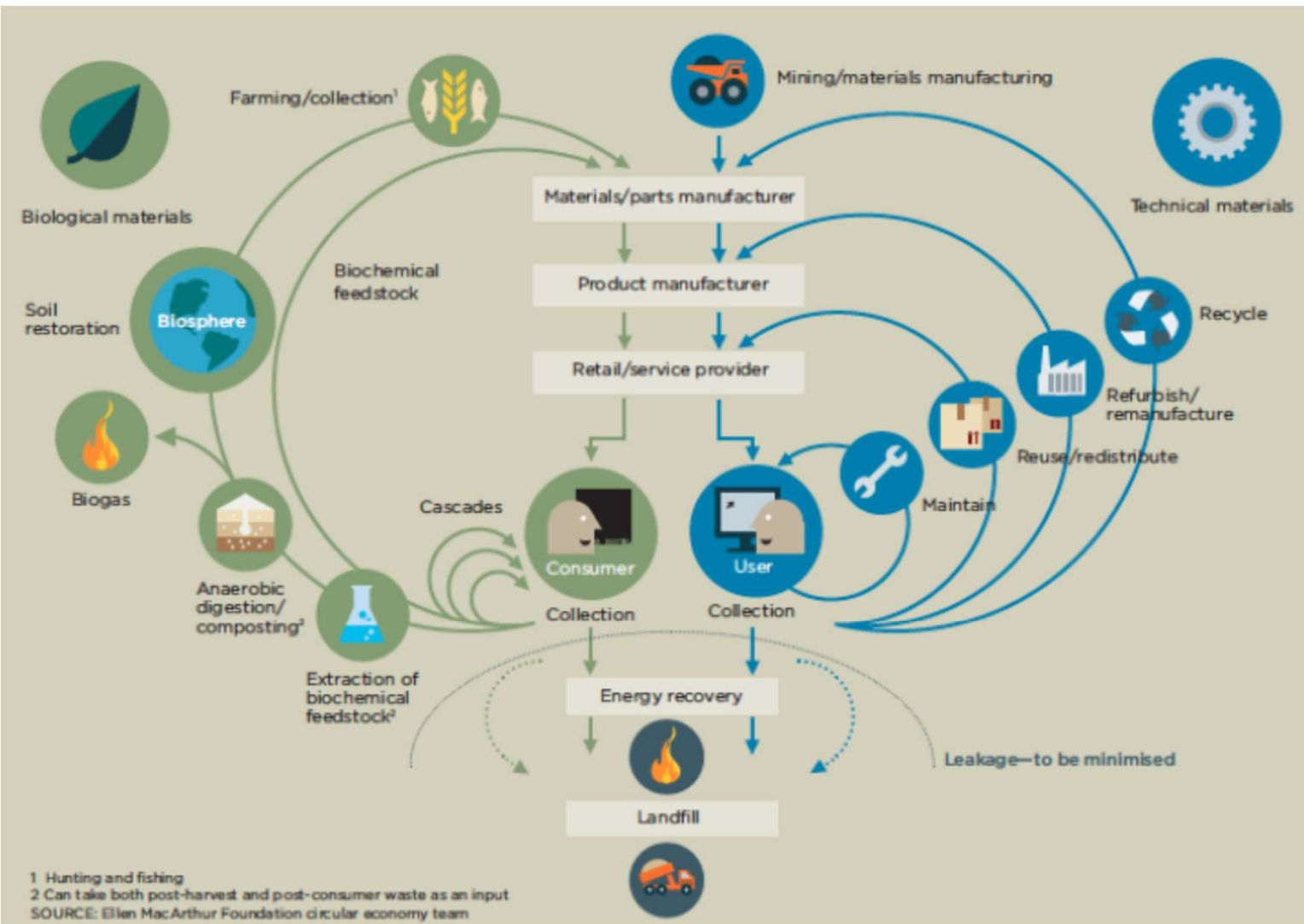
- Samo surovine
- Sodelovanje
- Ekosistem
- Delati dobro
- Deljena vrednost
- Lokalno prilagojena proizvodnja
- Upcycling



krožno gospodarstvo?

biogospodarstvo?

**krožno
biogospodarstvo!**

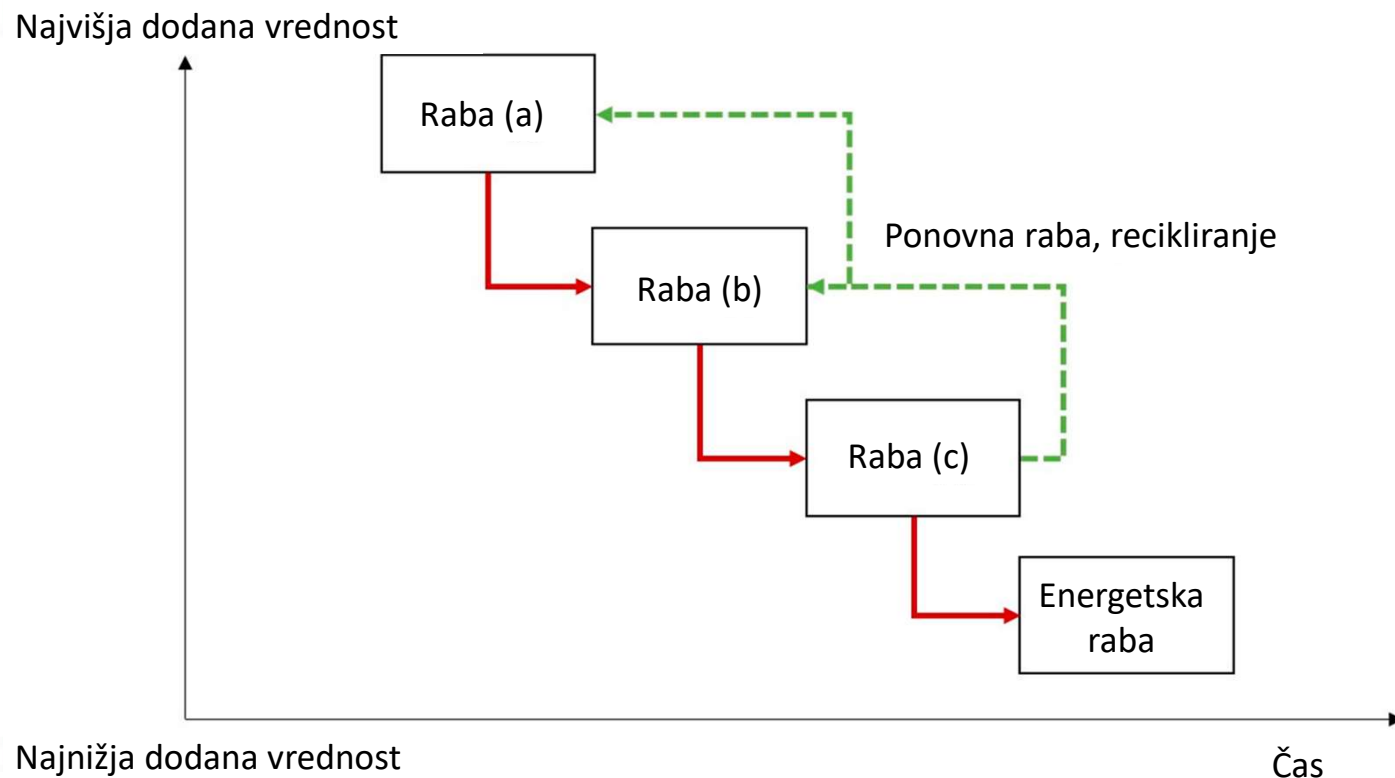


2) Temeljna načela organiziranosti v krožnem biogospodarstvu

b) Kaskadna raba virov



Vrstni red aplikacij v kaskadni rabi virov



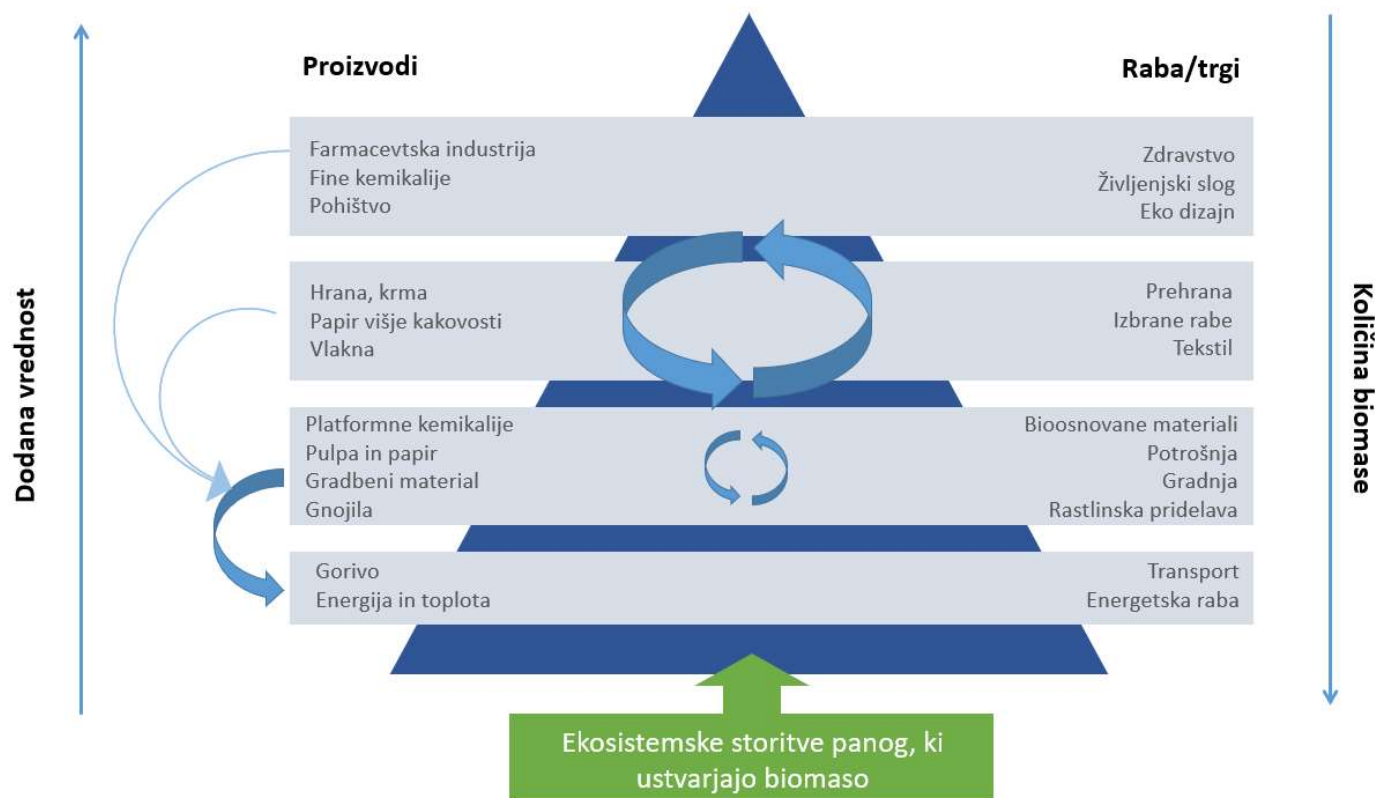
Vrstni red rabe biomase: najprej z najvišjo dodano vrednostjo

EU: načelo ,hrana ima prednost'

Zapiranje tokov biomase s kaskadno rabo



Shema povzeta po: Finnish Environment Institute, 2017



- Prednost v procesu predelave imajo aplikacije z višjo dodano vrednostjo
 - EU: kmetijska pridelava – najprej hrana!
- Stranski tokovi proizvodnje iz zgornjega dela kaskade postanejo surovina v naslednji fazi predelave
- Število kaskad do končne (praviloma energetske rabe): tehnološka, ekonomska in organizacijska pogojenost

Piramida dodane vrednosti: količina biomase in dodana vrednost sta v obratnem sorazmerju

3)

Biogospodarstvo:

**politično-ekonomska
skovanka, ali
ekonomsko
utemeljen koncept?**



Primer: AgriChemWhey, biorafinerijska predelava sirotke, Glanbia (IRL)



Investitor:
Glanbia skupina, BBI JU
+ konzorcij 11 R&R institucij
27 mio €
Projekt realiziran 2021

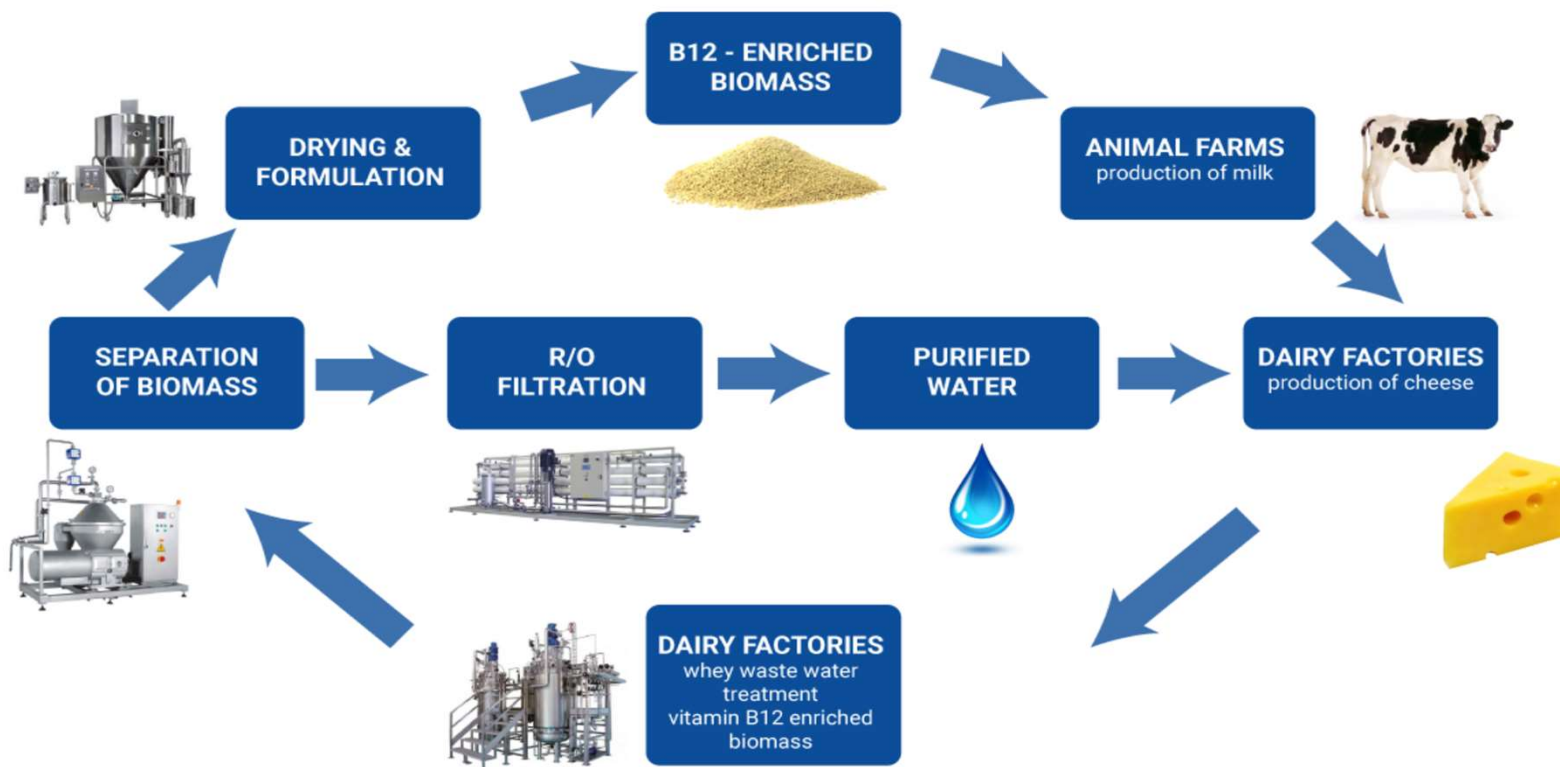
Učinki:
Pretvorba stranskih proizvodov v produkte z DV (L-mlečna kislina, PLA, minerali za prehransko rabo, gnojila)
Kapaciteta: demonstracijski objekt 25.000 ton s.s. letno, industrijska razširitev

<https://www.agrichemwhey.com/>

<https://www.bbi-europe.eu/projects/agrichemwhey>



Primer iz domačih logov (II)...



ACIES BIO
Proizvodnja
vitamina B12 kot
visokovrednega
dodatka v
proizvodnji krme

Primeri iz domačih logov (I)...



Evegreen, linija biorazgradljivih lončkov iz bioplastike

raba ostankov biomase (lokalna proizvodnja – ostanki stročnic)
drop-in tehnologija (možna uporaba standardnih strojev za brizganje plastike)

industrijska simbioza: povezovanje s Semenarno Ljubljana

<https://www.youtube.com/watch?list=RDCMUCdOm7WpPkqW6FPh23JA2mag&v=3Kr3yyYXZPo>

Primer iz domačih logov (III)...



UPORABA LESA ZA GOJENJE GOB IN MIKOIZDELKE



Myco Medica,
d.o.o.

Vsestranska
uporabnost
glivne biomase

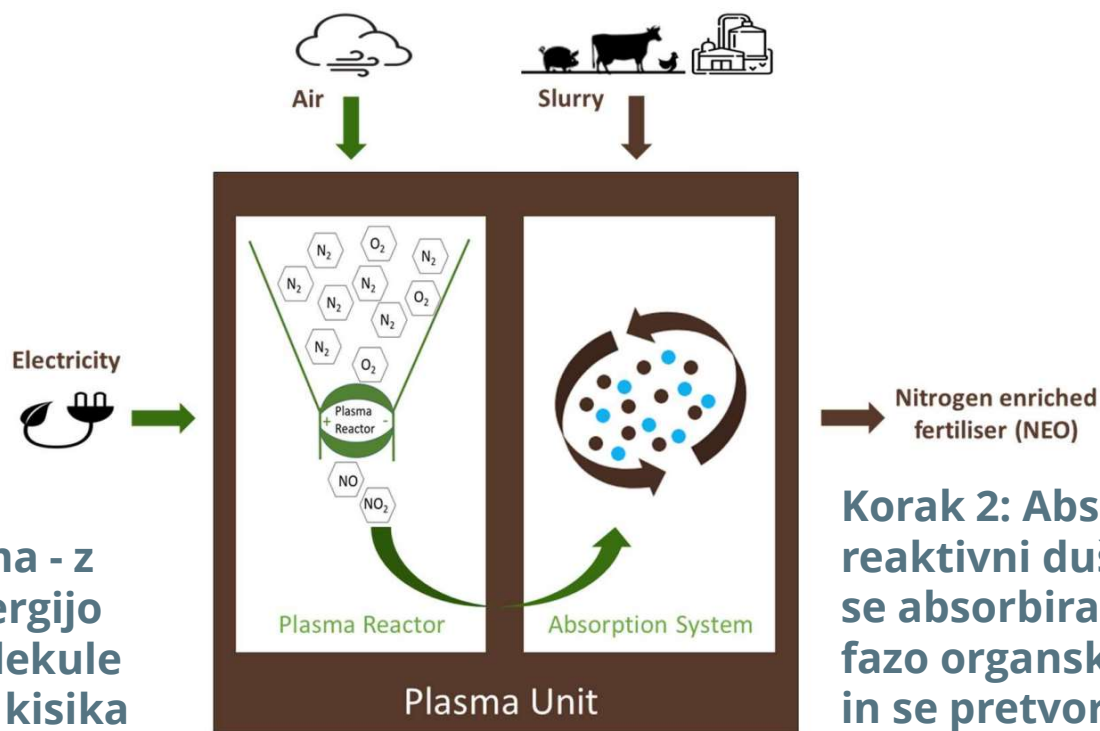
CRP CircAgro, Prototip 1: Izboljšava gnojevke ali bioplinskega digestata s tehnologijo nizkoenergijske plazme (NPOG)



Nova metoda za izboljšavo organskih gnojil

- Zmanjšanje emisij amonijaka in ostalih toplogrednih plinov
- Povečanje vsebnosti dušika v organskem gnojilu

Korak 1: Plazma - z električno energijo razdelimo molekule dušika (N₂) in kisika (O₂) v zraku

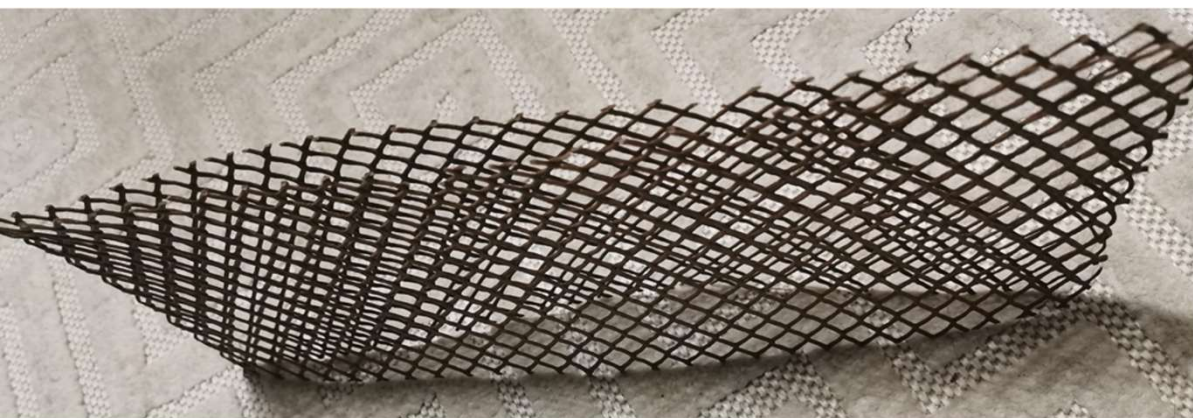


Korak 2: Absorpcija - reaktivni dušikov plin se absorbira v tekočo fazo organskega gnojila in se pretvori v rastlinam dostopen dušik.

CRP CircAgro, Prototip 2: Inovativni biokompozit iz odpadne kmetijske folije in celulozne matrice (npr. slama, oklaski)



●●● FTPO
Fakulteta za
tehnologijo
polimerov



NAČIN UPORABE PRODUKTA:

Obstoječe tehnologije predelave polimerov:

- ekstrudiranje
- Brizganje

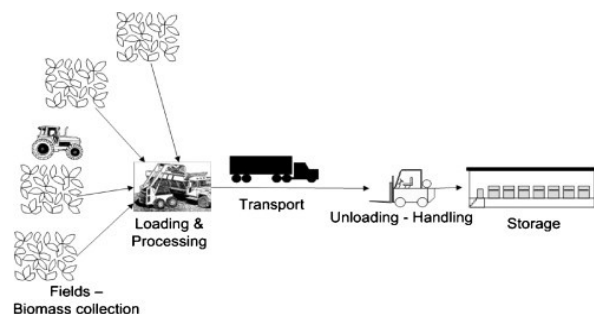
VRSTA UPORABNIKA:

- B2B – surovina za nadaljnjo predelavo
- lastna raba (palice, klini za pritrjevanje)

RACIONALNI OBSEG PROIZVODNJE:

- skupna naprava za več kmetij v smiselnem radiju (25 km)
- Maloserijska proizvodnja: proizvodnja v obstoječem obratu kompavndiranja, ki se nahaja v radiju 25 km

CRP CircAgro, Prototip 3: Specialni papirniški izdelki iz ostankov pridelave rastlin



CIP - Circular Innovative Papers

- krožna uporaba neizkoriščene, zavržene, odpadne biomase
- trajnostno ter inovativno oblikovanje papirnih izdelkov
- ponudba unikatnih papirjev in embalažnih rešitev

VRSTA UPORABNIKA:

- B2B – storitev proizvodnje papirje iz lastne L-C surovine po izbiri (ICP Ljubljana)
- Uporaba: promocijska papirnata embalaža



Join at menti.com | use code 2102 9220

Inovativni biomateriali naj bi...

Go to

www.menti.com

Enter the code

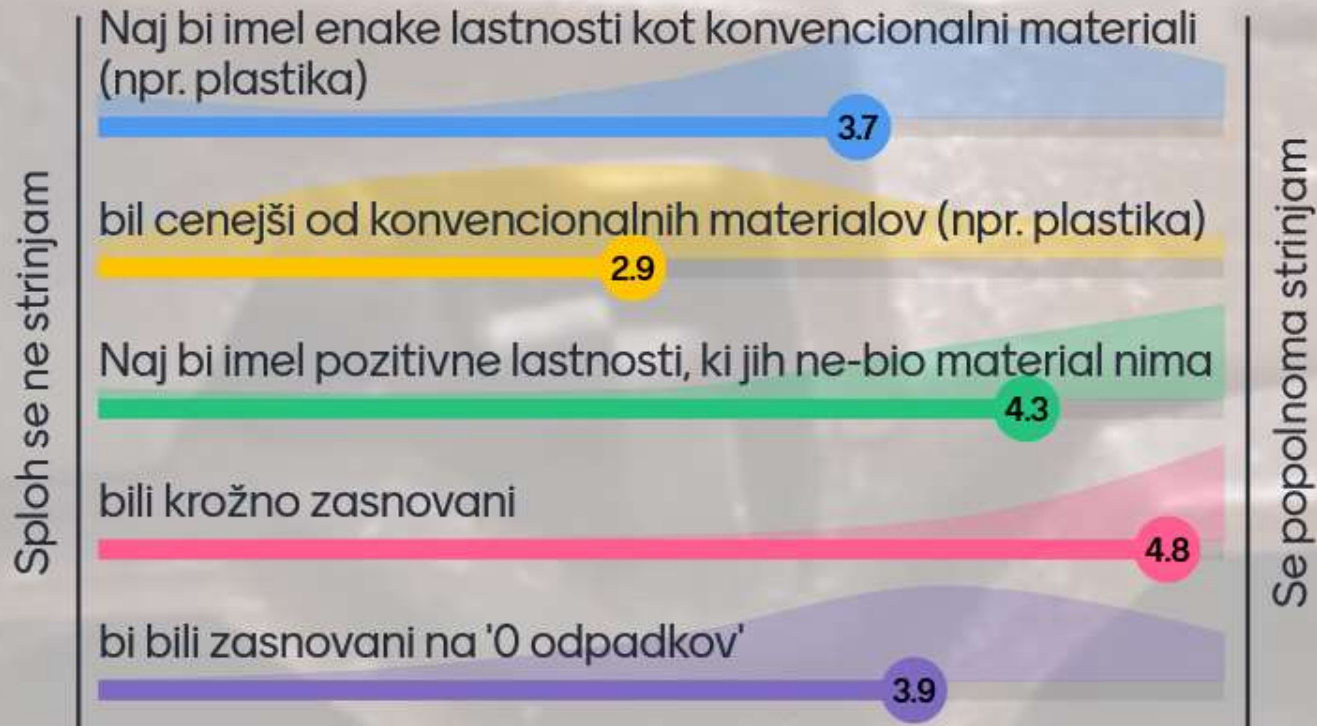
2102 9220



Or use QR code



Inovativni biomateriali naj bi...



4)

**Izzivi prehoda v
krožno
biogospodarstvo
v Sloveniji**



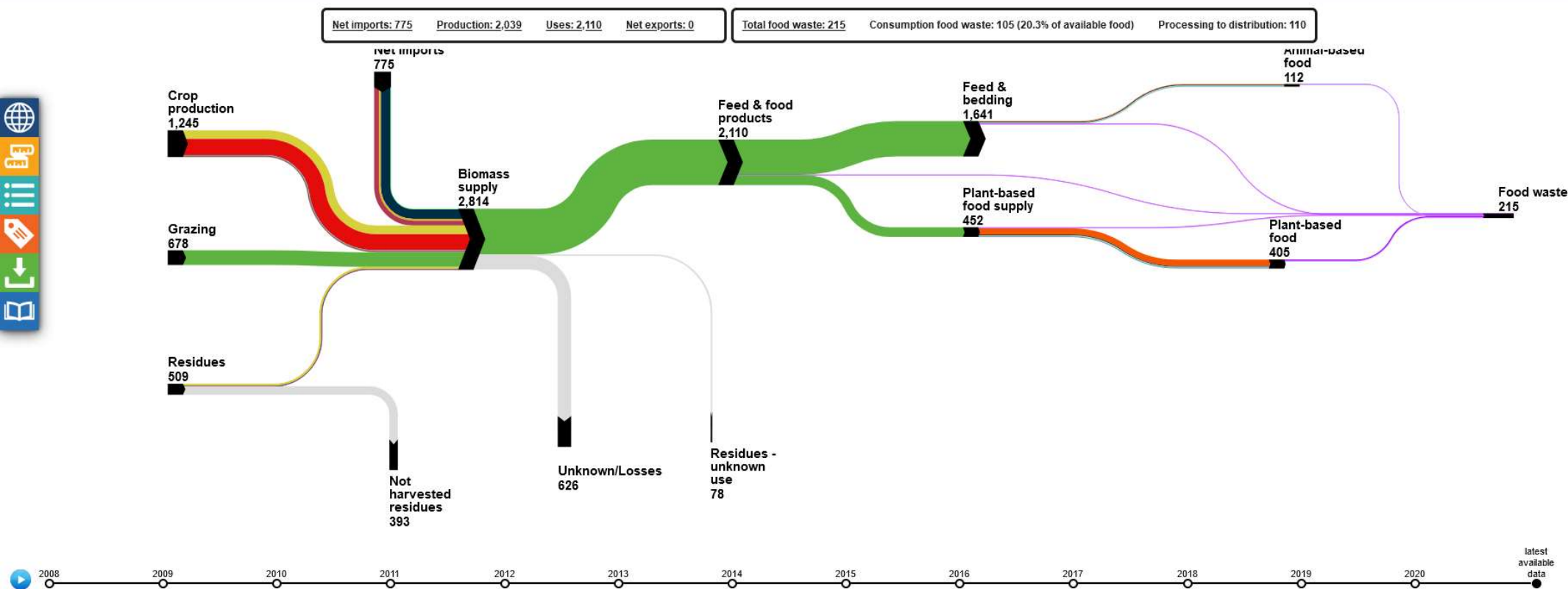
Bilanca rabe biomase v Slovenskem agroživilstvu

(vir: JRC, 2024)



Za samostojen vpogled pojdi na: https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOMASS_FLOWS/index.html

Biomass flows in 1000 T of dry matter (net trade) for Slovenia, latest available data



Source: data from the BIOMASS project, European Commission – Joint Research Centre.
Please note: Supply and use figures might not match due to estimation errors, stock changes, waste and/or loss of biomass or differences in the data sources used.
Gaps derive from missing or incorrectly reported data, data not assigned to a specific category or data that cannot be estimated.
The data point "Latest available data" corresponds to the latest data available from each sector: 2020 for agriculture, 2016 for fisheries and aquaculture and 2017 for forestry.





Biogospodarstvo v Sloveniji – izzivi

- znaten, a neoptimalno izkoriščen surovinski potencial, verige prekinjene, ali sploh niso vzpostavljene
- snovna bilanca kmetijske in gozdno-lesne biomase
 - visok delež surovin v strukturi izvoza
 - neoptimalna raba stranskih proizvodov predelovalnih dejavnosti (ŽPI, predelava lesa, papirništvo)
 - multiplikativni gospodarski učinki (DV, zaposlenost) se realizirajo izven Slovenije
- v panožni strukturi biogospodarstva prevladujejo primarne in ‚konvencionalne‘ predelovalne dejavnosti, naraščajoč interes v ‚novih‘ panogah
- kakovostno R&I delo, uspešni razvijalci tehnologij

Snovni tokovi biomase v slovenskem kmetijstvu in gozdarstvu (več o tem: V4-1824, DN2a,b; DN3a)



1) Ostanke v kmetijski proizvodnji in upravljanju krajine

- **Izzivi:** (i) načelo ‚najprej hrana‘; (ii) omejen odvzem (tla - hranila, organska snov; (iii) količine/logistika, pokvarljivost; (iv) rigidna zakonodaja
- **Količinsko perspektivni viri:** živalski izločki, neporabljena zelenjava in sadje, žitni ostanke, hmeljevina, zeleni odrez
- **Perspektivne rabe:** učinkovitejša raba živalskih izločkov (gnojenje + energija), skladiščenje ogljika v tleh, ekstrakcija bioaktivnih spojin (sadje, zelenjava); biorafin. razklop (modularne mikro L/C BR);

Snovni tokovi biomase v slovenskem kmetijstvu in gozdarstvu (več o tem: V4-1824, DN2a,b; DN3a)



2) Ostanke v proizvodnji in potrošnji hrane

- **Izzivi:** (i) zmanjševanje količin; (ii) ponovna vključitev v prehransko rabo; (iii) količine/logistika, pokvarljivost; (iv) predpisi, standardi (odzivnost), podatki (ostanki VS odpadki) – spremljanje in dostopnost
- **Količinsko perspektivni viri:** sirotka, ostanki v mlevski industriji, proizvodnji pijač, živalski ostanki
- **Perspektivne rabe:** izolacija bioaktivnih komponent, (encimi, prehranska dopolnila, kozmet. pripravki); biorafinacija (BTH ali kemijske procesne poti)

Snovni tokovi biomase v slovenskem kmetijstvu in gozdarstvu (vir: V4-1824, DN2a,b; DN3a)



3) Ostanke sečnje, spravila in primarne predelave lesa

- Izzivi: (i) razdrobljenost posesti – količine/logistika; (ii) utečeni prodajni tokovi (izvoz hlodovine); (iii) omejen potencial rabe sečnih ostankov (bilanca organske snovi v tleh); (iv) spreminjajoča vrstna sestava in tehnološke lastnosti lesa (**les listavcev!**)
- Količinsko perspektivni viri: skorja, sečni ostanki, žaganje
- Perspektivne rabe: ekstrakcija bioaktivnih spojin (tanin, polifenoli); biorafinacija (lignoceluloza)

Snovni tokovi biomase v slovenskem kmetijstvu in gozdarstvu (vir: V4-1824, DN2a,b; DN3a)



4) Ostanke v industrijski predelavi lesa

- **Izzivi:** (i) razdrobljenost rabe – količine/logistika; (ii) neučinkovita in okoljsko sporna raba odsluženega lesa; (iii) papirništvo: okoljsko in logistično zahtevno (velika vsebnost vode) zlasti pri primarnih blatih
- **Količinsko perspektivni viri:** industrijski ostanki, odslužen les, ostanki v papirništvu (mulji, papirniški prah)
- **Perspektivne rabe:** različni postopki predelave (fizikalno-kemijski, termični, elektrokemijski postopki), izdelava kompozitov, biorafinacija, raba v kmetijstvu in okoljskih aplikacijah (nastilj, zastirka, ozelenitev degradiranih površin), energijska izraba (specializirane kurilne naprave)

Poslovni modeli v slovenskem biogospodarstvu (1)



A) ,Boljše proizvodne prakse'

- točkovna aplikacija na ravni posameznega gospodarskega subjekta (podjetje, kmetija)
- prevzemanje boljših praks, zapiranje tokov **znotraj obrata**
- Značilne podporne aktivnosti: prenos znanja in informacij (npr: AKIS, EIP)

Poslovni modeli v slovenskem biogospodarstvu (2)



B) ,Industrijska simbioza'

- boljše tehnologije in procesi
- stranski tokovi ene predelovalne dejavnosti postanejo surovina v drugi (industrijska simbioza, novi proizvodi)
- značilne podporne aktivnosti: močna (tudi javno podprta) RRI, zlasti tehnološko zahtevnejše dejavnosti

- Primer →



Scenariji zapiranja snovnih in energetskega tokov biomase (vir: V4-1824, DN3b)



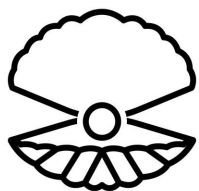
C) ,Biogospodarski grozdi'

- Povezovanje R&R institucij in podjetij s ciljem **razvoja novih tehnoloških rešitev** in/ali vzpostavitev **poslovnih sinergij** vzdolž (tradicionalnih ali novih) verig vrednosti
- Atributi:
 - kapitalsko močna, razvojno naravnana podjetja,
 - močne institucije znanja
 - (razpoložljivost surovin)
- Katalizator procesov: javno-zasebna partnerstva
 - ali lahko spita v isti postelji in sanjata različne sanje 😊?
 - močnejša vključitev države v zgodnjih fazah, postopen prehod v zasebne modele financiranja (tvegani kapital!)

Poslovni modeli v slovenskem biogospodarstvu



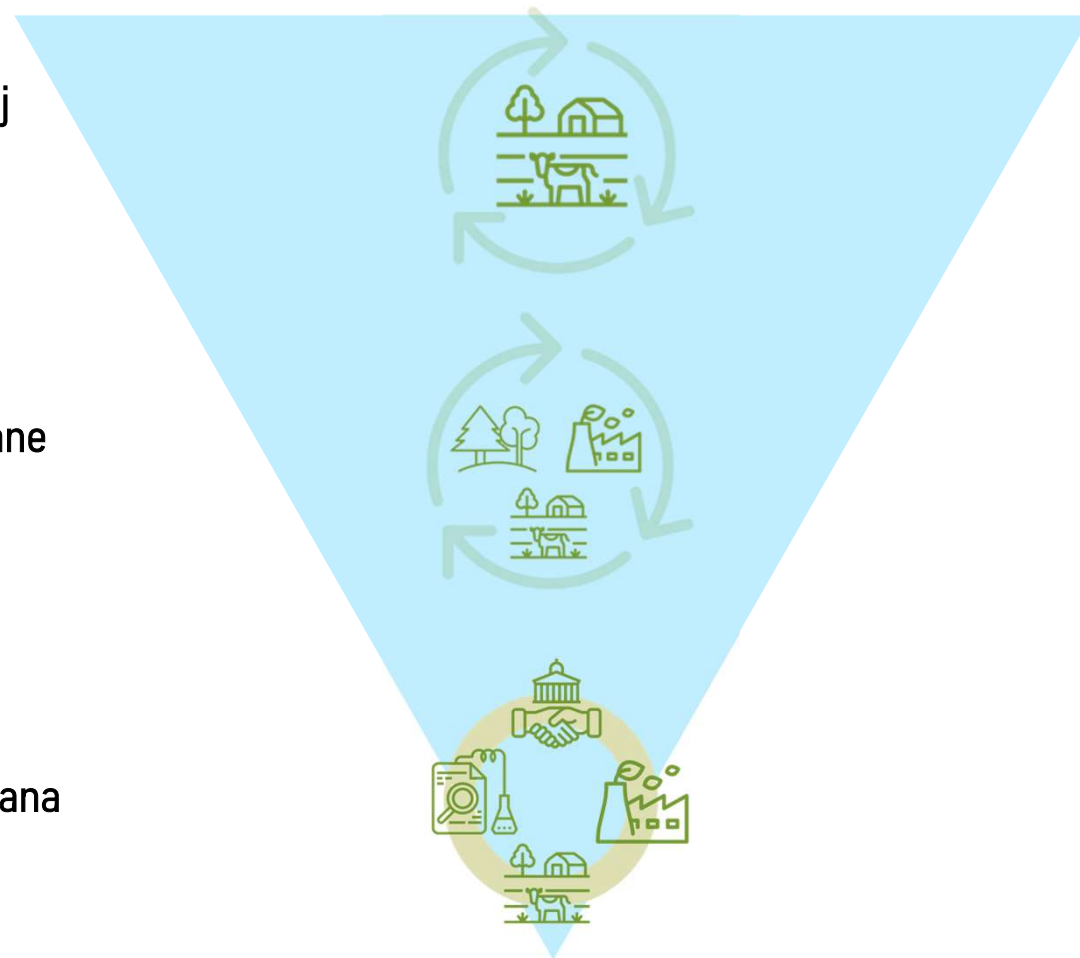
1. Zapiranje zank biomase znotraj proizvodne enote („izboljšane proizvodne prakse“)



2. Industrijska simbioza („izboljšane tehnologije in procesi“)



3. Biogospodarski grozdi („izboljšana organizacija“)



Dobre prakse (po scenarijih in snovnih tokovih)



	Ostanki v primarni kmetijski proizvodnji in upravljanju krajine	Ostanki v proizvodnji in potrošnji živil	Ostanki sečnje, spravila in primarne predelave lesa	Ostanki v industrijski predelavi lesa
A. ‚Boljše proizvodne prakse‘	Hiša vin Kokol (inovativni produkti iz grozdnih pešk) Paradajz d.o.o. (vrečka iz odpadnih stebel paradižnika)	Koto d.o.o. (predelane živalske beljakovine in maščobne mešanice)	Biomasa d. o. o. (učinkovita energetska izraba lesa; lesna goriva (peleti, sekanci), toplota in elektrika)	MSora: stavbno pohištvo iz odsluženega lesa Vipap (gojenje gliv na papir, mulju in pridobivanje glivnih encimov) TRL 5!
B. ‚Industrijska simbioza‘	Panvita (predelava organskih odpadkov v bioplin) Žganjekuha Kržič (žgana pijača destilirana iz presežkov kruha)	Acies Bio, d.o.o. (tehnologija za proizvodnjo vitamina B12 iz sirotke)	Tanin d.d. (rastlinski ekstrakti za različne rabe – prehrana živali, aditivi v ŽPI, industrijske aplikacije) Ars Pharmae (ekstrakcija bioaktivnih komponent iz skorje srebrne jelke – nutricevtika)	Cel.Krog (proizvodnja opek z dodatkom odpadnih muljev) TRL 5!
C. ‚Biogospodarski grozdi‘	Applause (valorizacija zelenega odreza invazivnih rastlin) projektno, TRL 6!	-	-	Ceplafib / TECOS (valorizacija starega papirja, pulpe agrumov - biokompoziti) projektno, TRL 6!



5)

**Vabilo k nadaljnji
izmenjavi znanj in
izkušenj**



Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

BIOECO-UP

Krepitev krožnega biogospodarstva na podeželju

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

BIOECO-UP



Serijski dogodki in delavnice z namenom izboljšanja znanja o biogospodarstvu in prepoznavanje priložnosti za proizvodnjo lastnih bio-osnovanih izdelkov



Vloga LAS pri krepitvi krožnega biogospodarstva na podeželju, dr. Luka Juvančič, UL, Biotehniška fakulteta; Destradijev trg 11, Koper, 22. 3. 2024. Gosti: LAS Zelene Istre

Predstavitev 16 prototipov bio-osnovanih izdelkov- predlogi konzorcija BIOECO-UP, dr. Luka Juvančič, UL, Biotehniška fakulteta, Spletni dogodek, 13. 5. 2024

Načini gojenja gob in različne možnosti za njihovo uporabo, dr. Andrej Gregori, MycoMedica d.o.o., Kinogledališče, Mestni trg 5, Tolmin, 3. 4. 2024 Gostitelj: LAS Dolina Soče

Podaljšanje življenja lesu in lesnim izdelkom, dr. Miha Humar, UL, Biotehniška fakulteta, Plezalni center Prevalje, Na polju 4a, Prevalje, **14-17.5 ali 27-31. 5. 2024?** Gostitelj: LAS Mežiške doline

Presežki pridelkov in bivša hrana kot krma za živali – z insektno biokonverzijo in brez nje dr. Janez Salobir, Luka Irenej Pečan, UL, Biotehniška fakulteta, **april/maj; še na voljo!**



Projekt financira
Evropska unija



Projekt CRP V4-2208



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Accelerating circular bio-based solutions integration in European rural areas

Trajanje: 1.9.2022 – 30.8.2025

Sodelujoči (SI):

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



- Vzpostavlja in povezuje akterje v vseevropsko omrežje biogospodarstva na podeželju (ERBN)
- Osredotoča se na tehnološke poslovne rešitve/poslovne modela manjšega obsega na podežlju
- Prenos znanja in dobrih praks (tematske delavnice, usposabljanja, regionalni in evropski natečaj)

Krožne tehnološke zasnove in poslovni modeli v slovenskem kmetijstvu

Trajanje: 1.11.2022-31.10.2025

Sodelujoči:

Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



INŠTITUT ZA
CELULOZO IN PAPIR
Innovative Cellulose Product

●●● FTPO

Fakulteta za
tehnologijo
polimerov

Gospodarska
zbornica
Slovenije

Zbornica kmetijskih
in živilskih podjetij

- Predstavitev alternativ trenutnim rabam stranskih tokov v kmetijstvu (živalski izločki, žetveni ostanki, ostanki v hortikulturi)
- izdelava tehnoloških kart (oz. prototipov) biosnovanih tehnoloških rešitev oz. proizvodov
- zasnove poslovnih načrtov za najperspektivnejše prototipe, preverjanje izvedljivosti in razširljivosti, podporno okolje in javne politike

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

BIOECO-UP

Hvala za vašo pozornost

Luka Juvančič



Luka.juvancic@bf.uni-lj.si



UNIVERZA
V LJUBLJANI



Vizija: iz dobrih praks v povezan, trajnosten in odporen sistem biogospodarstva v Sloveniji

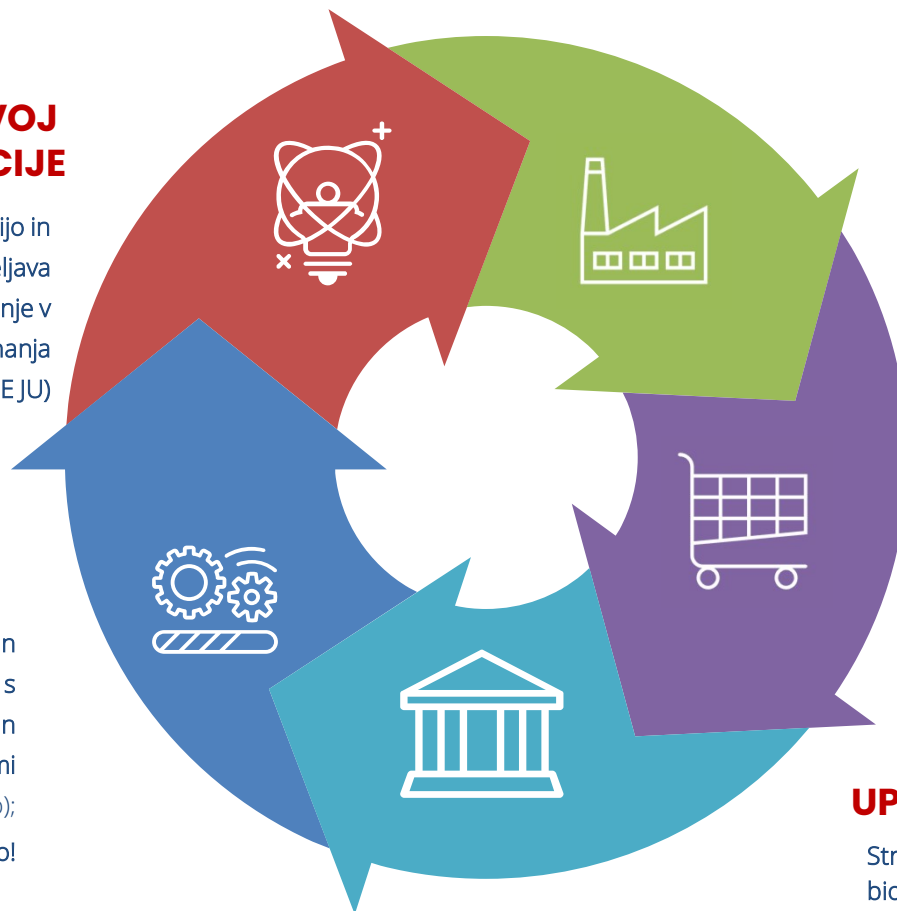


RAZISKAVE, RAZVOJ IN INOVACIJE

Okrepljeno sodelovanje med industrijo in raziskovalno-razvojnimi deli ter vpeljava inovacij v prakso; vključevanje v mednarodna omrežja izmenjave znanja (EBU, CBE JU)

GOSPODARSKA USPEŠNOST

Tehnološka posodobitev → rast DV in produktivnosti v biogospodarstvu, začenši s kmetijstvom in gozdarstvom in ,konvencionalnimi' predelovalnimi panogami (ŽPI, predelava lesa, papirništvo); kaskadna raba – kontekstu prilagojeno!



ČEZ-PANOŽNO INDUSTRIJSKO POVEZOVANJE, BIORAFINERIJE

Pobude, ki jih vodi industrija (*nacionalno stičišče!*); vloga vodilnih podjetij in panožnih združenj (izvozniki v tehnološko zahtevnih panogah!); naložbe v premostitvenine tehnologije (biorafinerije)

RAST TRGA

Stimulativno poslovno okolje (sistemi spremljanja → TIS; rast povpraševanja, tehnološka raven, logistika, finančni vzvod); zeleno javno naročanje

UPRAVLJANJE IN POLITIKA

Strateški pomen in institucionalna konsolidacija biogospodarstva; preseganje ,sektorske mentalitete' pri oblikovanju instrumentov in ukrepov (npr. pomoč povezanim naložbam)