

IZHODIŠČA ZA STRATEGIJO BIOGOSPODARSTVA

POVZETEK



SLOVENIJA

BIO
east

BIO
EAST
SUP

BIOGOSPODARSTVO: SLOVENIJA

Avtorji: Luka Juvančič, Ilja Gasan Osojnik Črnivec, Sabina Berne in Primož Oven

Uredniki: Stelios Rozakis / so-uredniki: Lívía Kránitz in Zsófia Kunya

Fotografija na naslovnici: stock.adobe.com

Financiranje: projekt BIOEASTsUP (Obzorje 2020)

2023

Podpora: Namen pobude BIOEAST je izboljšati izkoriščanje potencialov biogospodarstva v makroregiji, ki jo sestavlja enajst srednje- in vzhodnoevropskih državah članicah EU. Projekt BIOEASTsUP pod okriljem razvojno-inovacijskega programa EU Obzorje 2020 EU je namenjen strokovni podpori državam članicam, sodelujočim v pobudi BIOEAST. V okviru projekta so bile zbrane strokovne podlage za pripravo nacionalnih strategij in akcijskih načrtov za razvoj biogospodarstva.



Projekt je prejel sredstva iz raziskovalnega in inovacijskega programa Obzorje 2020 Evropske unije v okviru pogodbe o dodelitvi sredstev št. 862699

Uporaba tega dela s pripisom – Nekomercialno! – Deli pod enakimi pogoji! Licenca 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Več o pogojih uporabe na naslovu: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Kazalo vsebine

Izveček.....	4
1.1. Namen tega dokumenta	4
1.2. Kontekst in cilji.....	4
1.3. Trenutno stanje komponent sistema, priložnosti in izzivi.....	6
Razpoložljivost in možne uporabe preostale biomase kmetijskega izvora	6
Razpoložljivost in možne uporabe gozdno-lesne biomase	7
Strukture in uspešnost panog, povezanih z biogospodarstvom	8
Katalitična vloga sektorja RDI in komercialnih spodbujevalnih institucij pri razvoju biogospodarstva.....	8
2. Splošni ukrepi in strateški ukrepi	10
3. Literatura	13

Izveček

1.1. Namen tega dokumenta

Pričujoče besedilo povzema rezultate projekta BIOEASTsUP, katerega splošni cilj je podpreti Slovenijo (in druge države, ki sodelujejo v pobudi BIOEAST) pri izkoriščanju potencialov biogospodarstva. V njem so dobro izkoriščena predhodna prizadevanja za raziskave in strateško načrtovanje s podobno usmeritvijo. V tem okviru izpostavljamo nacionalno financiran projekt BRIDGE2BIO (Juvančič et al., 2021b), projekt BBI JU CSA CELEBio (Virant et al., 2020) in nekatere strateške dokumente, predvsem Celovit strateški projekt razogljčenja (Karba, 2022). Ti dokumenti zagotavljajo trdno podlago za oblikovanje strategije biogospodarstva z opredelitvijo sektorsko specifičnih transformacijskih poti za sprostitvev potencialov za bolj trajnostno, integrirano in uspešnejše biogospodarstvo v Sloveniji.

Namen koncepta je okrepiti izmenjavo mnenj med snovalci politik in deležniki o modelu prihodnjega razvoja biogospodarstva v Sloveniji. Ta izmenjava naj bi uskladila naše poglede na ustrezne poti biogospodarskih sektorjev v Sloveniji: od primarne proizvodnje (kmetijstvo, gozdarstvo, vodni proizvodni sistemi) in konvencionalnih proizvodnih sektorjev biogospodarstva (živilski izdelki in pijače, predelava lesa, celuloza in papir) do razvijajočih se "hibridnih" sektorjev biogospodarstva, kot so farmacevtski pripravki, tekstil, proizvodnja kemičnih izdelkov, gradbeništvo, pa tudi dobava energije in storitveni sektorji, vključeni v valorizacijo ekosistemskih storitev. Upamo, da bo ta izmenjava koristila podjetjem in drugim gospodarskim subjektom, ki delujejo v različnih sektorjih biogospodarstva v Sloveniji, da bodo prepoznali njihove sinergije in pospešili sodelovanje v integriranih vrednostnih verigah. To ne bi vodilo le k izboljšanju gospodarske uspešnosti sodelujočih podjetij, temveč tudi k boljšemu izkoriščanju potenciala dodane vrednosti sektorjev biogospodarstva ter k večji trajnosti gospodarskega sistema z zapiranjem (snovnih, energetskih) zank uporabe biomase.

Namen te izmenjave je tudi pregledati in kritično oceniti podporno okolje za razvoj biogospodarstva v Sloveniji. Namenski strateški okvir in usklajena politična podpora lahko usmerita in pospešita procese prestrukturiranja biogospodarstva v smeri izboljšanja gospodarske uspešnosti, odpornosti in trajnosti gospodarskega sistema. V konceptualnem dokumentu je v zvezi s tem pripravljen nekaj predlogov. Njihov namen ni predlagati razvitega nabora rešitev, temveč intenzivirati izmenjavo mnenj o ustrezni umestitvi biogospodarstva v sedanjo institucionalno ureditev in sistem razvojnega načrtovanja v Sloveniji. Ti predlogi naj bi bili tudi korak k bolj sistematičnemu in intenzivnejšemu usklajevanju med oblikovalci politik pri načrtovanju prihodnjih ukrepov v podporo razvoju biogospodarstva in ugodnemu stanju ekosistemov.

1.2. Kontekst in cilji¹

Trajnostno biogospodarstvo rešuje trenutne okoljske in družbene izzive

Družbeni okvir, v katerem se povečuje pomen biogospodarstva, sovpada z izkušnjo svetovne gospodarske in podnebne krize v prvih dveh desetletjih novega tisočletja, ki je med drugim razkrila ranljivost gospodarstva, usmerjenega v rast, ki temelji na neobnovljivih virih in netrajnostni uporabi obnovljivih virov. Prevladujoči vzorci proizvodnje in potrošnje povzročajo

¹ Poleg tega konceptualnega dokumenta se ta del v veliki meri opira na ugotovitve nacionalno financirane strateške raziskave (Juvančič et al., 2021b).

dolgoročne in nepovratne okoljske spremembe, ki se kažejo v degradaciji okolja in ekosistemov ter izgubi biotske raznovrstnosti. Globoke spremembe se dogajajo tudi v svetovnem trgovinskem sistemu in organizaciji poslovnih procesov, v katerih je v zadnjem desetletju prišlo do številnih kratkoročnih motenj, regionalnega prestrukturiranja distribucijskih verig in dolgoročnega zmanjšanja mednarodne trgovine. Če k temu dodamo še naraščajoče geopolitične napetosti in nepričakovane dogodke (pandemija COVID-19, ruska agresija), lahko ugotovimo, da vstopamo v obdobje naraščajoče negotovosti v vseh ključnih pogledih - stanje naravnega okolja, dostop do virov surovin in energije, poslovno okolje in nenazadnje v širšem družbenem kontekstu.

Razumevanje trajnostnega biogospodarstva kot gospodarske paradigme, ki obravnava različne vidike proizvodnje in predelave biomase, pa tudi trajnostno upravljanje ekosistemov in drugačno, krožno organizacijo poslovnih procesov, je lahko eden od odgovorov na našete družbene izzive. Trajnostno biogospodarstvo omogoča sinergije med gospodarskimi (dodana vrednost, inovacije, znanje, konkurenčnost, industrijski razvoj, napredne tehnologije), socialnimi (delovna mesta, uravnotežen razvoj, razvoj podeželja, odgovorna potrošnja, zdravje) in ekološkimi (upravljanje podnebnih sprememb, ohranjanje naravnih virov, zmanjševanje odpadkov) komponentami razvoja. Hkrati ustreza tudi spreminjajočemu se geostrateškemu kontekstu z vse večjim pomenom kratkih in integriranih dobavnih verig.

Razvite družbe priznavajo strateški pomen biogospodarstva pri bolikovanju svojih dolgoročnih strategij.

Glede na to, da organizacija tehnoloških in poslovnih procesov v skladu z načeli biogospodarstva vsebuje elemente tehnoloških in družbenih inovacij, verjetno ni presenetljivo, da začetki vključevanja biogospodarstva v strateške dejavnosti v Evropi sovpadajo s politiko raziskav, razvoja in inovacij (RRI) v zgodnjih 2000-ih letih. V zadnjih dveh desetletjih so tudi na večstranski ravni potekale različne dejavnosti za vključevanje biogospodarstva v strateške razvojne prednostne naloge. V tem okviru izpostavljam zlasti doseženo soglasje držav o neizkoriščenem potencialu biogospodarstva pri doseganju ciljev trajnostnega razvoja ZN, vlogo biogospodarstva pri doseganju ciljev Pariškega podnebnega sporazuma (2015) in smernice OECD za strateško umestitev biogospodarstva v razvojne politike njenih držav članic (2009).

EU je leta 2012 objavila svojo biogospodarsko strategijo z akcijskim načrtom, kar je sovpadalo z objavo podobnih dokumentov drugih vodilnih svetovnih gospodarstev (npr. ZDA, Kitajske, Brazilije). V letu 2018 je bila objavljena prenovljena strategija razvoja biogospodarstva EU, ki vključuje mednarodno sprejete zaveze (cilji trajnostnega razvoja, Pariški podnebni sporazum) in cilje na ravni EU (evropski zeleni dogovor, energetska unija, prenovljena industrijska politika) ter bolj kot prej poudarja (eko)sistemske vidike.

S sprejetjem skupnih strateških smernic leta 2012 in njihovo spremembo leta 2018 je biogospodarstvo strateška razvojna prednostna naloga Evropske unije, ki združuje cilje zmanjšanja odvisnosti družbe od fosilnih goriv ter razvoja sektorjev, ki proizvajajo biomaso in ji dodajajo vrednost na podlagi znanja ter ob upoštevanju ciljev varstva okolja in narave. V skladu s temi prizadevanji je enajst držav članic EU doslej sprejelo namenske nacionalne strategije za biogospodarstvo, sedem nacionalnih strategij pa je v pripravi (EK, 2022).

Slovenija (skupaj z drugimi srednje- in vzhodnoevropskimi državami) je med državami s premalo izkoriščenim potencialom biogospodarstva.

Kot je podrobneje opisano v glavnem besedilu tega konceptualnega dokumenta (poglavji 2 in 3), izkoriščenost potenciala biogospodarstva za Slovenijo ni ugodna. Slovenija ima pomemben, vendar neoptimalno izkoriščen surovinski potencial (zlasti lesno biomaso in ostanke v primarni kmetijski proizvodnji). Zaradi pritiska povpraševanja vse več proizvodnih podjetij, ki delujejo v nadnacionalnih verigah vrednosti, usmerja svoje dejavnosti v krožne poslovne modele in biotehnologije, ki pa so slabo integrirane v smislu zapiranja lokalnih (snovnih in energetskih) zank pri uporabi biomase. Relativno visoki vložki v dejavnosti RRI prinašajo dobre akademske rezultate vodilnih nacionalnih raziskovalnih ustanov, medtem ko rezultati niso dovolj vključeni v poslovni proces.

Pregled statističnih podatkov in institucionalni pregled v tem konceptualnem dokumentu (poglavje 4) opisuje ključne izzive razvoja biogospodarstva v Sloveniji. Faktorska produktivnost in gospodarska uspešnost primarnih sektorjev biogospodarstva (zlasti kmetijstva) sta pod ravno preostalega nacionalnega gospodarstva, pa tudi v makroregionalni primerjavi z drugimi državami BIOEAST. Sinergije med (napredno in mednarodno integrirano, vendar prehodno) industrijo in sektorjem RRI na področju biogospodarstva ostajajo v veliki meri neizkoriščene. Tudi institucionalni status biogospodarstva ostaja slabo opredeljen. Nobenega ministrstva ali drugega vladnega organa ne moremo označiti za institucionalnega nosilca portfelja biogospodarstva. Raven usklajevanja med instrumenti in ukrepi, ki podpirajo različne vidike in sektorje biogospodarstva, ostaja nizka.

Vključevanje biogospodarstva v strateško razvojno načrtovanje Slovenije.

Slovenija je ena od sedmih držav članic EU, ki nima posebne nacionalne biogospodarske strategije. Obsežen pregled nacionalnih strateških dokumentov, opravljen v tem konceptualnem dokumentu, kaže, da biogospodarstvo v Sloveniji ni izrecno opredeljeno med nacionalnimi strateškimi prednostnimi nalogami. Poudariti pa je treba, da medresorsko usklajevanje različnih vprašanj, povezanih z razvojem biogospodarstva, poteka. Elementi (krožnega) biogospodarstva so vključeni v različne strateške dokumente in instrumente politik. Kar zadeva dopis, je usklajevanje med različnimi resorji/skladi v veliki meri pomanjkljivo (npr. merila za izbor operacij, pokritost povezanih naložb iz različnih skladov).

1.3. Trenutno stanje komponent sistema, priložnosti in izzivi

Razpoložljivost in možne uporabe preostale biomase kmetijskega izvora²

Med prednostnimi preostalimi tokovi kmetijske biomase izpostavljam živalske iztrebke s skupno količino več kot 620 tisoč ton suhe snovi. Splošno učinkovitost njegove sedanje uporabe (organsko gnojilo) je mogoče bistveno izboljšati z izkoriščanjem njegove energijske vsebnosti (proizvodnja bioplina) in izboljšanimi tehnikami gnojenja tal, kar izboljša hranilno vrednost živalskih gnojil in drastično zmanjša obremenitev okolja.

Pri izbiri surovin in pripravi tehnološkega načrta za krožno uporabo ostankov in stranskih proizvodov rastlinske pridelave izhajamo iz dveh načel. Prvič, da predlagane rešitve ne smejo ogroziti ravnovesja organskih snovi v tleh. Drugič, da morajo upoštevati strukturne značilnosti kmetovanja v Sloveniji (majhnost in razdrobljena posestna struktura). Najobsežnejši vir surovin v rastlinski pridelavi predstavljajo žetveni ostanki in sekundarni pridelki poljščin, skupna količina se giblje okoli 700.000 ton suhe snovi. Naslednji količinsko

² Projektno delo, ki je kvantitativna podlaga tega konceptualnega dokumenta, je zagotovilo ocene količine, sestave, uporabe in dinamike razpoložljive biomase iz agroživilske verige. V fazi opisovanja biomase smo podatke pretvorili v kategorije, pomembne za načrtovanje krožne uporabe in dodajanja vrednosti.

in kakovostno perspektiven vir surovin so ostanki zelenjadnic, oljnic in korenovk, skupna količina se giblje okoli 100.000 ton suhe snovi. Drugi potencialno pomemben vir surovin so tudi ostanki v vrtnarstvu, ki znašajo 30 000 ton suhe snovi.

Pri iskanju alternativ za krožno uporabo zgoraj naštetih perspektivnih skupin kmetijske biomase moramo upoštevati njihove omejitve pri zagotavljanju učinkovite logistike in razširljivosti ter ekološke omejitve. Vendar pa ti tokovi biomase zagotavljajo potencialne za tehnološko in ekonomsko utemeljene krožne uporabe, kot so npr: (i) kaskadna uporaba lignoceluloznih ostankov s poudarkom na pridobivanju bioaktivnih sestavin in proizvodnji embalažnih materialov; (ii) pretvorba biomase z visoko vsebnostjo vlaken v kompozitne materiale ali (iii) biorafiniranje kompleksnejših virov surovin (npr. ostankov predelave sadja, zelenjave in oljnic v sestavine z visoko dodano vrednostjo).

Glede na kemijsko sestavo in tehnološke lastnosti stranskih tokov pri predelavi hrane obstajajo neizkoriščeni potenciali pri ekstrakciji bioaktivnih spojin in uporabi različnih biotehnoloških postopkov. Nabor pridobljenih spojin je obsežen in ponuja velik potencial za dodajanje vrednosti. Naša raziskava je pokazala neizkoriščene rezerve zlasti v sektorjih, ki zagotavljajo homogene tokove biomase in omogočajo razširljivost. Takšni sektorji so mlekarstvo, živalski stranski proizvodi, pivovarstvo in proizvodnja vina.

Razpoložljivost in možne uporabe gozdno-lesne biomase

Zaradi izjemne gozdnatosti (58 % površine države predstavljajo gozdovi z relativno močno proizvodno zmogljivostjo) je les daleč najbolj obetaven vir surovin v slovenskem biogospodarstvu. Ta potencial nekoliko omejuje razdrobljena lastniška struktura (povprečna velikost gozdne posesti je 2,9 ha), kar je glavna pomanjkljivost za organizacijo stroškovno učinkovite oskrbe z lesno biomaso na industrijski ravni. Poleg tega se struktura in proizvodni potencial slovenskih gozdov zaradi podnebnih sprememb nepovratno spreminjata. Prihodnje projekcije napovedujejo povečanje potenciala trdega lesa, zlasti zaradi povečanja deleža in hitreje rasti bukovih gozdov.

Povprečna letna proizvodnja gozdnih lesnih sortimentov v Sloveniji znaša približno 4,5 milijona m³, od tega približno dve tretjini iglavcev. Največji domači porabnik okroglega lesa je žagarska industrija (več kot 1 milijon m³), sledijo ji industrija lesnih kompozitov, mehanske celuloze in kemična industrija s skupnim obsegom predelave okoli 0,5 milijona m³. Veliki porabniki okroglega lesa so gospodinjstva, ki letno porabijo več kot 1 milijon m³ lesa za kurjavo. Slovenija je pomembna izvoznica nepredelanega okroglega lesa, kar je še posebej razvidno v kategoriji hlodovine iglavcev s približno 1,3 milijona m³.

Gledano z vidika splošne gospodarske uspešnosti z gozdom in lesom povezanega biogospodarstva v Sloveniji trenutne razmere niso ugodne. Izboljšave se iščejo predvsem v smislu večjega deleža doma predelanega posekanega okroglega lesa in krepitve tehnološko naprednejših alternativ sedanjemu okroglega lesa. Rezerve so tudi v boljšem izkoriščanju gospodarskega potenciala gozda, saj se trenutno poseka le 60-70 % letnega prirastka lesa. Največji potencial je ocenjen za kategorije lesa nižje kakovosti. Z vidika dolgoročne perspektive bo ta kategorija pridobila na pomenu s spremembami v gozdnih sestojih (vse večji delež bukve). Neizkoriščene možnosti so torej predvsem v kategorijah lesa, ki so primerna vhodna surovina za postopke biorafiniranja in posledično proizvodnjo novih bioloških materialov.

Potencial ostankov sečnje za zbiranje in predelavo v industrijsko pomembnih količinah je omejen, saj njihovo odstranjevanje ni stroškovno učinkovito. Nekaj biogospodarskega potenciala v tej kategoriji lahko pripišemo lubju, ki po prostornini predstavlja približno 20 %

poseka in je zaradi visoke vsebnosti bioaktivnih spojin (npr. tanini, polifenoli) pomembna kategorija surovin za proizvode na biološki osnovi, poleg tega pa je dober strukturni material za kompostiranje biogenih odpadkov.

Strukture in uspešnost panog, povezanih z biogospodarstvom

Izkušnje vodilnih držav in regij EU kažejo, da sektorji z močnimi, konsolidiranimi podjetji v konvencionalnih biogospodarskih sektorjih lažje zagotovijo vzvod za razvoj industrijskih biorafinerij in s tem povezane možnosti za dodajanje vrednosti. Slovenija ima živahno strukturo podjetij, ki se ukvarjajo s konvencionalnimi panogami, povezanimi z biogospodarstvom (predelava hrane, predelava lesa, papirnice), vendar jih večina deluje na ravni MSP. Konvencionalni proizvodni sektorji, povezani z biogospodarstvom, so razmeroma močno zastopani na mednarodnih trgih. Podjetja, ki delujejo v lesnopredelovalni panogi, dosegajo 55 % prihodkov na mednarodnih trgih, medtem ko delež živilskopredelovalnega sektorja beleži 34 % izvozno usmerjenost, kar je pod ravno predelovalnega sektorja v Sloveniji.

Obseg in stopnja povezanosti industrijskih dejavnosti v teh sektorjih sta se v času politične tranzicije in gospodarskega prestrukturiranja v devetdesetih letih prejšnjega stoletja znatno zmanjšala. Nekatere industrijsko pomembne dejavnosti, ki bi lahko služile kot jedro bodočih industrijskih biorafinerij, so v zadnjih dveh desetletjih prenehale z delovanjem. Stopnja poslovnega povezovanja v običajnih panogah, povezanih z biogospodarstvom, je precej nizka (tako vertikalno kot horizontalno), kar onemogoča učinke obsega, potrebne za delovanje koncepta "okrepljenega" biogospodarstva, ki povezuje podjetja v istih ali komplementarnih sektorjih z biorafinerijo v svojem jedru. Pri razvoju bolj raznolikih in inovativnih biotehnoških vrednostnih verig se zdita izvedljiva dva scenarija: (i) vključevanje v biogospodarske grozde z mrežo majhnih modularnih biorafinerij v njenem jedru ali (ii) vključevanje v širše, čezmejne vrednostne verige z dobavo biomase in dobavo vmesnih proizvodov iz industrijskih biorafinerij, ki so v operativni oddaljenosti od Slovenije.

Poleg "konvencionalnih" sektorjev biogospodarstva ima lahko katalizatorsko vlogo pri prehodu v biogospodarstvo tudi povezovanje podjetij, ki delujejo v tehnološko intenzivnih sektorjih, ki so močno vključeni v mednarodne vrednostne verige (npr. kemična industrija, avtomobilski sektor). Povpraševanje po bioloških tehnologijah in sestavnih delih v teh panogah se pospešeno povečuje. Številni dejavniki, kot so motnje na svetovnih trgih surovin, tehnološka dovršenost na področju biobased tehnologij in spremenjena razmerja med cenami in stroški, hkrati prispevajo k pospešenemu prehodu na inovativne biobased tehnologije v sektorjih, ki so tradicionalno delovali z neobnovljivimi viri. Povečano povpraševanje po biobased tehnologijah in komponentah v tehnološko intenzivnih sektorjih je lahko pomembno gonilo rasti tudi v "konvencionalnih" biobased sektorjih (Lovec in Juvančič, 2021). Poleg tega, da so dobavitelji biomase (pogosto s slabo ovrednotenimi stranskimi tokovi), lahko povezovanje s tehnološko intenzivnimi sektorji deluje kot spodbuda za izboljšanje njihovega delovanja z več vidikov (zapiranje snovnih in energetskih zank, izboljšanje gospodarske uspešnosti).

Katalitična vloga sektorja RDI in komercialnih spodbujevalnih institucij pri razvoju biogospodarstva

V Sloveniji deluje živahen sektor RRI, ki se ukvarja z najsodobnejšimi aplikativnimi raziskavami in razvojem tehnologij na različnih znanstvenih področjih, povezanih z biogospodarstvom. Ta sektor, ki ga sestavljajo javne raziskovalne ustanove in zasebna podjetja, ima lahko močnejšo katalizatorsko vlogo pri sproščanju potencialov

biogospodarstva, kot je to trenutno. V nekaterih sektorjih, ki jih lahko štejemo za temelje nacionalnega gospodarstva (npr. farmacevtska industrija), so raziskave, razvoj in inovacije močno povezane z industrijo. V drugih sektorjih so te povezave manj močne ali celo niso ustrezno vzpostavljene. Industrija iz različnih razlogov (npr. osredotočenost na stroškovno učinkovitost, tveganja na strani povpraševanja, pomanjkanje finančnega vzvoda) nerada nastopa kot edini vlagatelj v nove tehnologije, medtem ko si tudi razvijalci tehnologij prizadevajo za donose, ki presegajo zmogljivosti, ki niso dosegljive v običajnem obsegu podjetij, ki delujejo v (običajnih ali novih) proizvodnih sektorjih, povezanih z biogospodarstvom. Ta vrzel je bila do neke mere uspešno odpravljena v okviru industrijsko-raziskovalnih partnerstev, razvitih v okviru nacionalne strategije pametne specializacije.

V Sloveniji je vzpostavljena močna mreža podpornih institucij, ki podpirajo inovativne in razvojno naravnane podjetniške projekte. Tehnološki parki in podjetniški inkubatorji zagotavljajo strokovne podporne storitve za podjetja, kot sta ugoden najem poslovnih prostorov in mentorska podpora pri zagonu podjetja. Podjetniški pospeševalniki ponujajo strokovno svetovanje in začetno financiranje za inovativna zagona podjetja. Oba programa sta dopolnjena z javnimi sredstvi. Trg tveganega kapitala je manj razvit in je omejen predvsem na specializirane produkte bank in zavarovalnic. Vse zgoraj opisane storitve so splošne in se ne nanašajo posebej na biogospodarstvo.

2. Splošni ukrepi in strateški ukrepi

1. Oblikovanje strategije; potreba po rešitvah, ki temeljijo na kontekstu

Idealizirani model krožnega biogospodarstva temelji na stalnem in stroškovno učinkovitem dostopu do industrijsko pomembnih količin biomase homogene sestave, njeni postopni razgradnji v velikih integriranih biorafinerijah v enostavnejše (kemične, snovne) gradnike, ki se nato vključijo v široko paleto bioloških proizvodov. Postopek poteka po načelih kaskadne uporabe - začne se z izdelki z visoko dodano vrednostjo in konča z uporabo energije. Gospodarski subjekti medsebojno sodelujejo pri razvoju novih tehnologij in procesov (biogospodarski grozdi) ter pri izmenjavi snovnih in energetskih tokov (industrijska simbioza). Prehod na krožno biogospodarstvo in njegova rast sta odvisna tudi od širšega podpornega okolja. Sestavljajo ga poslovni podporni sistem, ki podpira podjetja v zgodnjih fazah razvoja, sposoben trg tvegane kapitala, ki izpolnjuje potencialne podjetij za rast, ter država s stabilnim poslovnim okoljem, odzivnim pravnim okvirom in dosledno politično podporo.

V resnici je uporaba razvojnega potenciala biogospodarstva odvisna od konteksta. Razvoj krožnih poslovnih modelov v kontekstu slovenskega biogospodarstva se od zgoraj opisanega idealiziranega modela razlikuje praktično v vseh elementih. Začne se že pri majhnem obsegu in razdrobljeni proizvodni strukturi v primarnih sektorjih. Izhajajoč iz tega je jasno, da se bomo morali pri oblikovanju krožnih poslovnih modelov, primernih za pogoje slovenskega biogospodarstva, zateči k inovativnim in kontekstu prilagojenim rešitvam. Po drugi strani pa primarni sektorji biogospodarstva (kmetijstvo, gozdarstvo) in iz njih izhajajoče verige vrednosti kažejo značilnosti, značilne za države, ki sodelujejo v pobudi BIOEAST: nizko raven produktivnosti v primarni proizvodnji ob relativno visokem deležu zaposlenih v teh panogah, neizkoriščen potencial ostankov in stranskih proizvodov v proizvodnji, predelavi in porabi, odsotnost biorafinerijskih zmogljivosti ter nizko stopnjo zavedanja o možnostih krožnih tehnoloških rešitev in poslovnih modelov. Slednje je prisotno tako na strani industrije kot na strani javnih razvojnih politik. V tem okviru je pri razvoju ustreznih rešitev smiselno sodelovati z državami makroregije BIOEAST, ki se soočajo s podobnimi izzivi.

2. Specifične sektorske poti in izzivi za izkoriščanje potencialov biogospodarstva

Trenutno uspešnost biogospodarstva v Sloveniji je mogoče bistveno izboljšati. To kažeta razmeroma nizek prispevek biogospodarskih sektorjev k skupni dodani vrednosti (20 % ali 11 odstotnih točk pod povprečjem EU-27) in nizka produktivnost dela (11.500 EUR na zaposlenega ali manj kot tretjina povprečja EU-27). Izkoriščanje potencialov biogospodarstva v Sloveniji bi moralo potekati v dveh smereh. Prva vključuje kmetijstvo, gozdarstvo in z njimi povezane "konvencionalne" proizvodne vrednostne verige (predelava lesa in papirja, katerih rezerve so v povečanju produktivnosti in dodane vrednosti sektorja, deloma tudi v zapiranju snovnih in energetskih zank znotraj njihovega delovanja. Druga usmeritev je bolj usmerjena v povpraševanje. Njeni predhodniki so podjetja, ki so vključena v mednarodne vrednostne verige in vključujejo nekatere ključne nacionalne proizvodne (npr. kemični, avtomobilski, elektrotehnični) in druge sektorje (npr. gradbeništvo), kjer se zahteve in potrebe po prehodu na biološke materiale in tehnološke rešitve povečujejo. Povečano povpraševanje po končnih izdelkih na osnovi bioloških surovin v teh sektorjih ustvarja priložnosti za rast vzdolž svojih

predhodnih (razvijalci tehnologij) in nadaljnjih (primarna in konvencionalna proizvodnja) sektorjev.

Za sprostitev potencialov za bolj integrirano in trajnostno biogospodarstvo v Sloveniji lahko izpostavimo tri izzive in priložnosti.

Prvič, Slovenija se sooča z velikim, vendar neoptimalno izkoriščenim surovinskim potencialom kmetijske in gozdno-lesne biomase. Struktura praktično vseh dejavnosti, ki se ukvarjajo s predelavo kmetijske in gozdno-lesne biomase, je razdrobljena in ustvarja velike količine stranskih tokov in ostankov, katerih trenutna mobilizacija je trenutno omejena predvsem na energetske rabe. Dodana vrednost stranskih tokov in ostankov v primarni proizvodnji in običajnih sektorjih predelave je zato razmeroma nizka in slabo diverzificirana.

Drugi izziv je nizka stopnja horizontalnega in vertikalnega povezovanja v vrednostnih verigah biogospodarstva. Tega si ne smemo napačno razlagati kot splošno odsotnost tehnološko naprednih in konkurenčnih podjetij v sektorjih, ki delujejo v teh verigah. Nasprotno, njihovo število in pomen se povečujeta. Manjka pa nizka raven njihovega povezovanja ali vsaj sodelovanja. Zato večina podjetij v sektorjih biogospodarstva deluje na ravni MSP. Posledično se velik delež primarnih proizvodov v kmetijstvu in gozdarstvu valorizira zunaj nacionalnega gospodarstva, pogoji za biorafiniranje stranskih tokov biomase na industrijski ravni pa so komaj dosegljivi. Oboje omejuje možnosti za trajnostno vrednotenje biomase in gospodarsko uspešnost (dodana vrednost, zaposlovanje) biogospodarskih sektorjev v nacionalnem gospodarstvu.

Primerjalni pregled rezultatov raziskav, ki temelji na standardiziranih kvantitativnih merilih, razkriva živahno raziskovalno-razvojno dejavnost na področju bioloških materialov in podpornih tehnologij v državi. Raziskovalne ustanove in skupine so dobro vključene v mednarodna prizadevanja na področju raziskav, razvoja in inovacij. Naložbe v raziskave in razvoj ter objave na tem področju se nenehno povečujejo. To lahko štejemo za priložnost. Po drugi strani pa se Slovenija na istem področju analize slabo odreže pri sprejemanju inovacij. Pozitivno pa je, da obstaja živahna skupnost zagonskih podjetij, številne njihove poslovne ideje pa so navdihnjene z inovacijami na biološki osnovi. Čeprav ta podjetja delujejo na nižni ravni in v zgodnjih fazah poslovnega cikla, jih lahko obravnavamo kot znanilce podjetniškega prehoda v biogospodarstvo.

3. Ukrepi za sprostitev potencialov biogospodarstva v Sloveniji

Za resen kakovostni preskok v smeri (odpornega, krožnega, trajnostnega) biogospodarstva morajo vsi akterji, ki delujejo v biogospodarskih sektorjih ali usmerjajo razvoj biogospodarstva v Sloveniji, bistveno okrepiti svoja prizadevanja. Pri tem je treba doseči družbeno soglasje o strateškem pomenu in institucionalni utrditvi biogospodarstva.

Najprej bi bili potrebni ukrepi za krepitev motivacije podjetij za medsektorsko in medsektorsko sodelovanje v razširjenih biotehnoških verigah vrednosti, ki v zaprtih (snovnih, energetskih) zankah dodajajo vrednost lokalno pridobljeni biomasi.

- **Ustanovitev nacionalnega biogospodarskega vozlišča** bi lahko veljala za korak v tej smeri. Vozlišče bi služilo kot platforma za medsebojno izmenjavo informacij, razširjanje in izmenjavo strokovnega znanja ter ustvarjanje poslovnih priložnosti s sodelovanjem. Z institucionalnega vidika bi bilo smiselno vlogo vozlišča dodeliti že delujoči platformi s podobnimi nalogami. Z izvajanjem strategije pametne specializacije je usklajevalna vloga dodeljena strateškemu razvojno-inovacijskemu partnerstvu (SRIP). Mreže SRIP za prehod

v krožno gospodarstvo s fokusnim področjem Biomasa in alternativne surovine se zdijo najprimernejši kandidat za to nalogo;

- **Opredelitev vodilnih nacionalnih industrijskih podjetij** na področju biogospodarstva in njihova motivacija, da se zavežejo k dolgoročnemu sodelovanju z lokalnimi izvajalci. Motivirati jih je treba za nadgradnjo njihovih dejavnosti in podporo naložbenim odločitvam s finančnim in kapitalskim vložkom v obliki javno-zasebnih partnerstev;
- **Vzpostavitev virtualne platforme** za izmenjavo (in trgovino?) s posameznimi tokovi odpadne biomase;
- **Krepitev intenzivnosti znanja** (aplikativne raziskave, povezovanje RRI in industrijskih partnerjev) je eden od predpogojev za izboljšanje uspešnosti biogospodarstva v smislu uvajanja inovacij. Dodatno financiranje bi te procese še dodatno spodbudilo;
- Potrebni bi bili **ukrepi za povečanje povpraševanja** po tehnoloških rešitvah in materialih, ki temeljijo na bioloških snoveh. Ti se začnejo pri institucionalnih kupcih prek sistema zelenih javnih naročil. Del teh prizadevanj je tudi sistematično in ciljno usmerjeno delo v smislu ureditve podatkovnih zbirk, strateškega načrtovanja na podlagi dokazov, medpanožnega in medinstitucionalnega povezovanja zainteresiranih strani, razvoja podpornega okolja in okrepljenega vključevanja v procese, ki delujejo na ravni EU.

Pri oblikovanju in izvajanju javnih politik, načrtov, programov in ukrepov za sprostitve razvojnega potenciala biogospodarstva v Sloveniji je treba upoštevati naslednje točke:

- **Razvoj sistematičnih in usklajenih ukrepov** za podporo razvoju ambicioznejših oblik sodelovanja med gospodarskimi subjekti (industrijska simbioza) in razvojno-inovacijskega medindustrijskega sodelovanja v okviru biogospodarskih grozdov;
- **spodbujanje razvoja** in uporabe stroškovno učinkovitih, inovativnih nizkoogljičnih tehnoloških in netehnoloških rešitev;
- **spodbujanje gradnje biorafinerij**, ki predstavljajo most med konvencionalnimi in novimi proizvodi in tehnologijami biogospodarstva ter ključni člen pri oblikovanju razvejanih vrednostnih verig;
- **izboljšanje podpornih storitev** (podzakonski predpisi, podatki, pravila, logistika);
- **Razvoj novih poslovnih modelov**, ki med drugim vključujejo kaskadno uporabo virov biološkega izvora in digitalno preobrazbo;
- **Spreminjanje nakupnega vedenja** v smeri nakupa proizvodov in storitev biološkega izvora.

3. Literatura

Projekt BIOEASTsUP

Juvančič L., Ana Novak A., Lovec M., Rac I., Kocjančič T., Domen Arnič A., Nipers A., Upite I., Vitunskienė V. 2021a. Bioeconomy institutional profiles - comparative analysis, benchmarking and policy recommendations. Deliverable D1.4: BIOEASTsUP project; pp. 359.

Kulišić B., Perović M., Nikola Matijašević N., Mandarić A., Lier M., Sauvula-Seppälä T., 2020: Report on analysis of BIOEAST national bioeconomy related sectors, Deliverable D.1.2: BIOEASTsUP project; pp. 242.

Vitunskienė V., Ramanauskė N., Aleknevičienė V., Karaliūtė A., (VMU), Dapkuvienė A., 2021; Report on the state-of-the-art innovation gaps and needs of the bioeconomy related research and innovation in the BIOEAST macro-region. Deliverable D4.2: BIOEASTsUP project; pp. 453.

Drugi projekti

Juvančič, L., Arnič, D., Berne, S., Grilc, M., Hočevnar, B., Humar, M., Javornik, S., Stare, D., Kocjančič, T., Krajnc, N., Križnik, N.B., Likozar, B., Lovec, M., Mavsar, S., Mešl, M., Mihelič, R., Novak, A., Osojnik Črnivec, I.G., Oven, P., Poklar Ulrih, N., Prislán, P., Rac, I., ŠČAP, Š. 2021b. Premostitev vrzeli v biogospodarstvu: od gozdne in kmetijske biomase do inovativnih tehnoloških rešitev (Bridging gaps in bioeconomy: from forestry and agriculture biomass to innovative technological solutions: BRIDGE2BIO). Zaključno poročilo CRP projekta V4-1824. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2021. 103 str., ilustr.

Juvančič, L., Mešl, M., Križnik, N.B., LOVEC, M., Osojnik Črnivec, I.G., Arnič, D., Oven, P., Berne, S., Rac, I., Kocjančič, T., NOVAK, A. 2021c. Premostitev vrzeli v biogospodarstvu od gozdne in kmetijske biomase do inovativnih tehnoloških rešitev : zapiranje snovnih in energetskih tokov biomase - presoja scenarijev in podpornih ukrepov države. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, jun. 2021. 90 str.

Karba, J. 2022. Razogličanje Slovenije preko prehoda na krožno gospodarstvo. EOL, št. 166.

Virant, G., Koprivnikar Krajnc, M., Likozar, B., Elbersen, B. 2020. Country report for Slovenia. D.2.1: project CELEBio (Central European Leaders of Bioeconomy); pp. 86.

Akademski članki

Dietz, T., Börner, J., Förster, J. J., & von Braun, J. (2018). Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. *Sustainability*, 10(9), 3190. <https://doi.org/10.3390/su10093190>

Lovec, M., Juvančič, L. 2021. The role of industrial revival in untapping the bioeconomy's potential in Central and Eastern Europe. *Energies*. 13 Dec. 2021, no. 24, art. 8405, DOI: 10.3390/en14248405.

Rozakis, S., Juvančič, L., Kovács, B. 2022. Bioeconomy for resilient post-COVID economies. *Energies*. 2022, vol. 15, no., DOI: 10.3390/en15082958.

