



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Sofinancira
Evropska unija

**STRATEŠKO RAZVOJNO INOVAČIJSKO PARTNERSTVO - MREŽE ZA
PREHOD V KROŽNO GOSPODARSTVO
(SRIP-KROŽNO GOSPODARSTVO)**

AKCIJSKI NAČRT DO 2030

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

KAZALO

1.	ENERGIJA V KROŽNEM GOSPODARSTVU	4
1.1	Razvojne priložnosti in globalni trendi	5
1.	SEKUNDARNE SUROVINE & FUNKCIONALNI BIO-KOMPOZITI	6
2.1	Razvojne priložnosti in globalni trendi	6
2.	VODA V KROŽNEM GOSPODARSTVU	9
3.1	Razvojne priložnosti in globalni trendi	9
3.	ZELENI PROCESI IN TEHNOLOGIJE	10
4.1	Razvojne priložnosti in globalni trendi	10
4.	KROŽNI POSLOVNI MODELI	11
4.1	Produktne smeri	12
5.	NAČRT RAZVOJA PREDNOSTNEGA PODROČJA - AKTIVNOSTI IN PROJEKTI	14
5.1	Upravljanje	14
6.2	Povezovanje in sodelovanje za prenos znanja	15
6.3	Mednarodno sodelovanje	16
6.4	Prenos znanj in izkušenj	17
6.5	Razvoj ključnih omogočitvenih tehnologij	19
6.6	Podpora podjetjem	21
6.	ČASOVNICA IN FINANČNI NAČRT 2025-2030	22
6.1	Časovni okvir	22
6.2	Finančni načrt	23
7.	CILJI	24
7.1	Opredelitev načina spremljanja napredka in izvajanja akcijskega načrta;	25
7.2	Opis možnosti za prilagajanje akcijskega načrta za boljšo uspešnost SRIP.	25
	Seznam virov	27

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

1. FOKUSNA PODROČJA

Na podlagi analize obstoječih zmogljivosti, konkurenčnih prednosti in potencialnih priložnosti, smo v SRIP – Krožno gospodarstvo identificirali ključna fokusna področja, kamor bomo do leta 2030 usmerjali obstoječe kapacitete ter jih nadgrajevali.



Slika 1: Shema fokusnih področji

V Akcijskem načrtu do 2030 smo:

- spremenili poimenovanje fokusnega področja Trajnostna energija v Energija v krožnem gospodarstvu, z namenom prioritiziranja tematik v energetiki, ki se vežejo samo na krožne poslovne modele, ob zavedanju, da so energetska učinkovitost in obnovljivi in nizkooogljični viri energije, pri prehodu v krožno gospodarstvo enako oziroma v določenih primerih še bolj relevantni kot materialna učinkovitost, upoštevajoč, da fosilna goriva na svetovni ravni predstavljajo okoli 17 % vseh ekstrahiranih primarnih virov na leto,
- združili smo fokusna področja Biomasa in alternativne surovine, Sekundarne surovine in Funkcionalni materiali v fokusno področje Sekundarne surovine in funkcionalni bio-kompoziti, pri čemer smo uvedli dve produktni smeri, ki se fokusirata na uporabo stranskih proizvodov in ostankov pri predelavi biomase (prej fokusno področje Biomasa in alternativne surovine) ter na razvoj bio-materialov (prej fokusno področje Funkcionalni materiali), medtem ko je druga produktna smer namenjena raziskavam in razvoju na področju stranskih proizvodov in ostankov nebiološkega izvora (prej fokusno področje Sekundarne surovine). Določene vsebine, ki so se pojavljale v fokusnih področjih v prejšnjem akcijskem načrtu so bile na tem mestu odstranjene, zaradi predhodnega podvajanja z drugimi fokusnimi področji (npr. biorafinacija),
- uvedli smo novo fokusno področje Voda v krožnem gospodarstvu, saj vidimo to področje kot prioritarno v letih do 2030, kot tako pa ne bi bilo ustrezno, da ostaja kot produktna smer v fokusnem področju Sekundarne surovine, saj se vsebinsko v celoti ne sklada; ker

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

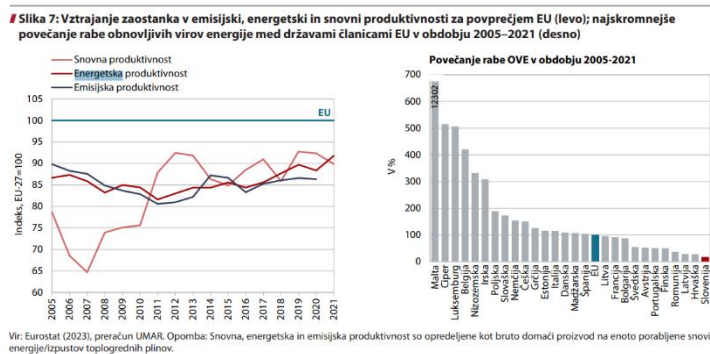
- gre za novo fokusno področje, smo za začetek identificirali samo eno produktno smer, kar pa bomo po potrebi modificirali, glede na hitrost razvoja v prihodnjih dveh-treh letih,
- fokusno področje Zeleni procesi in tehnologije smo preoblikovali v horizontalno področje, saj deluje v podporo razvoju končnim tehnologijam na preostalih fokusnih področjih,
 - v horizontali Krožni poslovni modeli smo konkretizirali produktne smeri, glede na razvojne in tržne trende in izkušnje, ki smo jih pridobili v letih od ustanovitve partnerstva.

Nikakor ne želimo rangirati ali prioritizirati posameznih fokusnih področji, saj so prav vsa tako ali drugače relevantna za člane (politika odprtega članstva), hkrati pa je hitrost razvoja določenega področja odvisna od veliko faktorjev izven vpliva partnerstva, npr.: nacionalne in EU politike, razpoložljivosti razvojnih sredstev in drugih podpornih instrumentov, zakonodajne spremembe, ambicij članov, geopolitične situacije, prilagajanja na podnebne spremembe.

1. ENERGIJA V KROŽNEM GOSPODARSTVU

Za vzpostavitev krožnih procesov, ki v prvi vrsti zasledujejo visoko snovno učinkovitost je energija ključnega pomena ob upoštevanju načel trajnosti in najmanjših možnih negativnih vplivih na okolje in ljudi.

Na področju trajnostne energije in varovanja okolja je Republika Slovenija (RS) aktivna in prepoznana članica EU, kar potrjujejo tudi ambiciozne nacionalne usmeritve (Nacionalni energetski in podnebni načrt, Načrt za okrevanje in odpornost, Program evropske kohezijske politike 2021-2027), ki predvidevajo izrazita povečanja vlaganj, razvojnih aktivnosti in implementacij trajnostnih rešitev v energetiki. Večkrat izpostavljene prednosti RS na področju trajnostne energije so prav njena majhnost in naravne danosti, ki skupaj z visoko možnostjo prilagodljivosti ob relativno majhnih naporih omogočajo implementacijo najnovejših tehnologij s področja trajnostne energije in skladno s Slovensko strategijo trajnostne pametne specializacije (S5) tudi njihovo prodajo na globalnih trgih. V tem smislu je RS možno v veliki meri izkoristiti kot »laboratorij« za razvoj prebojnih tehnologij. Kljub ambicioznim načrtom, pa Slovenija zaostaja v emisijski, energetski in snovni produktivnosti, hkrati pa je med vsemi državami članicami najskromneje povečala rabo obnovljivih virov energije v obdobju 2005-2021 (UMAR, 2023).



Slika 2: Zaostajanje v emisijski, energetski in snovni produktivnosti za povprečjem EU (Vir: Poročilo o razvoju UMAR, 2023)

Ob upoštevanju trenutnega obsega udejstvovanja slovenskega gospodarstva na področju trajnostne energije, predvsem najaktivnejših podjetij in podjetij z velikim potencialom rasti ter trendov Evropskega in svetovnega razvoja, je osredotočanje smiselno na nišnih področjih, ki bodo v prihodnosti zavzemala pomemben delež trga. **Fokusno področje Energija v krožnem gospodarstvu obravnava integracijo snovnih in energijskih ciklov, kar je ključno za trajnostno upravljanje z viri. Zajema dve produktni smeri:**

a) energetska učinkovitost: raba odvečne toplote, optimizacija rabe energije v proizvodnih procesih, sektorska sklopitev in shranjevanje energije,

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

b) obnovljivi in nizkoogljični viri energije: energetska raba biogenih virov, sintetični nosilci energije, obnovljivi in nizkoogljični viri energije (voda, geotermična energija, vetrna, sončna energija) ter razvoj tehnologij, ki podpirajo trend elektrifikacije.

1.1 Razvojne priložnosti in globalni trendi

Potencial, ki ga je mogoče izkoristiti na tem področju temelji na smernicah, ki jih vpeljujejo direktive RED II, EED, Fit for 55 in RePower EU. Globalni trendi energije na področju krožnega gospodarstva se usmerjajo v več ključnih smeri, ki vključujejo integracijo materialnih in energetskih ciklov, prehod k naprednejšim tehnologijam, povezovanje sektorjev ter izrabo alternativnih virov energije, vse z namenom povečanja energetske učinkovitosti, v skladu z zahtevami in cilji, ki jih določa Direktiva o energetske učinkovitosti (EED, 2023).

Integracija materialnih in energetskih ciklov postaja vse bolj pomembna, saj omogoča optimalno izrabo virov. S pomočjo naprednih tehnologij za pridobivanje in recikliranje sekundarnih surovin se materialni tokovi usmerjajo v energetske cikle, kar zmanjšuje potrebo po novih virih in zmanjšuje odpadke. V skladu z EED (2023), je takšna integracija ključna za doseganje večje energetske učinkovitosti na ravni EU, saj se spodbuja kroženje virov in zmanjševanje porabe primarnih surovin.

Vzporedno poteka prehod k naprednejšim tehnologijam za obdelavo odpadnih tokov. Termokemijski procesi (uplinjanje, piroliza, hidrotermični postpoki), omogočajo pridobivanje prekursorjev za sintezo novih kemijskih nosilcev energije ali neposredno pretvorbo odpadkov v energijo po snovno učinkoviti poti. To prinaša večjo učinkovitost in prispeva k trajnostni uporabi virov, saj se komplementarno naslavlja tudi tehnologije (preko zasnove novih ali adaptacije obstoječih tehnologij) za rabo novih kemijskih nosilcev energije in derivatov odpadnih snovnih tokov v energetske namene. EED (2023) spodbuja uporabo takšnih naprednih tehnologij, saj te omogočajo boljšo energetske izrabo odpadkov in prispevajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Za Slovenijo in z biomaso bogate države med perspektivnejše tehnologije sodijo tudi tehnologije za proizvodnjo biooglja in biokemikalij, ki zmanjšujejo onesnaženost in omogočajo izdatno povečanje energetske in materialne samozadostnosti in prav tako v veliki meri temeljijo na zgornjih procesih.

Poudarek je tudi na povezovanju sektorjev (ali t. i. sektorski sklopitvi), kjer različni industrijski (lahko pa tudi javni, v primeru lokalne energetske skupnosti) sektorji delujejo usklajeno za doseganje višje stopnje energetske učinkovitosti. Ta sektorska povezovanja omogočajo boljšo izrabo odpadne energije med različnimi industrijskimi procesi, kar vodi do celovitejših in bolj učinkovitih rešitev.

Ob tem se razvijajo tudi sistemi za izrabo alternativnih virov energije, kot so sončni, vodni, geotermalni in vetrni viri. Diverzifikacija energetskih virov omogoča bolj zanesljivo in trajnostno energetske oskrbo, kar je ključnega pomena za zmanjšanje odvisnosti od fosilnih goriv in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Direktiva EED (2023) spodbuja širšo uporabo obnovljivih virov energije kot sredstvo za doseganje energetske učinkovitosti in zmanjšanje emisij na ravni celotne EU. Napoved rasti sončnih elektrarn v Sloveniji do leta 2030 predvideva 3969 MW kumulativne instalirane moči (stanje konec leta 2023 je bilo okvirno 1123 MW). Potencial geotermalne energije naj bi teoretično v Sloveniji znašal 5.467 GWh oz. 301 GWh proizvedene električne energije na leto. Hidroenergetski potencial Slovenije je ocenjen na 9960 GWh. Nestanovitnost obnovljivih virov zahteva ustrezne pristope, ki omogočajo tudi shranjevanje in učinkovito rabo energije ter prestrezanje odpadnih virov energije, ki omogočajo predvidljivo gospodarjenje. V tem oziru sta pomembna segmenta sistemi za shranjevanje energije v elektro-

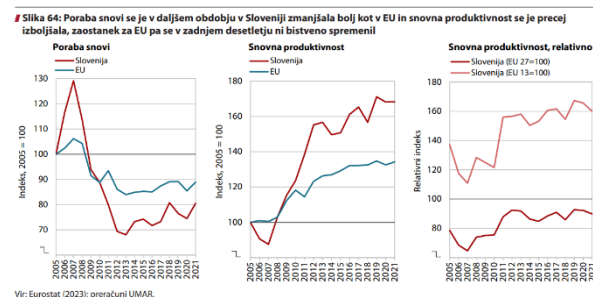
Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

kemijske nosilce in tudi pridobivanje kemijskih nosilcev energije, ki izhajajo iz termo-kemičnih procesov za prestrezanje sekundarnih surovin.

Za doseglo povečanja energetske učinkovitosti je ključnega pomena učinkovita raba odvečne toplote ter optimizacija prenosa toplote v industrijskih procesih. EED (2023) posebej poudarja pomembnost zmanjševanja energetske intenzivnosti industrijskih procesov, pri čemer je to še posebej relevantno za energetsko intenzivno industrijo v Sloveniji, ki je zelo pomembna, tako z vidika prihodkov kot z družbenega vidika (zaposluje okvirno 28% vseh zaposlenih v industriji¹). V tem oziru slovenska podjetja že investirajo v modernizacijo obratov (menjave/prenovne peči, vgradnja novih gorilnikov, naprav za zajem CO₂ ...) za potrebe elektrifikacije oziroma prehoda v zelene vire ogrevanja.

1. SEKUNDARNE SUROVINE & FUNKCIONALNI BIO-KOMPOZITI

Slovenija je na področju sekundarnih surovin in funkcionalnih bio-kompozitov že razvila pomembne zmogljivosti, predvsem z vidika kvalitetnega in relativno učinkovitega upravljanja z odpadki in recikliranja. Še vedno pa se srečuje z izzivi na področju ponovne rabe in razvoja tehnologij za proizvodnjo sekundarnih surovin na višjih tehnoloških lestvicah razvoja. Zaostanek za povprečjem EU na področju snovne produktivnosti se sicer v zadnjem desetletju ni bistveno spremenil (UMAR, 2023).



Slika 3: Zaostanek za EU v snovni produktivnosti (Vir: Poročilo o razvoju UMAR, 2023)

Fokusno področje Sekundarne surovine & funkcionalni biokompoziti zajema dve produktni smeri:

- stranski proizvodi in ostanki pri predelavi biomase:** mobilizacija in valorizacija biomasnih ostankov rastlinskega in živalskega izvora, optimizacija porabe surovin, pretvorba ostankov v bio-materiale/bio-produkte z visoko dodano vrednostjo;
- stranski proizvodi in ostanki nebiološkega izvora:** optimizacija porabe surovin, ekstrakcija kritičnih materialov iz odpadkov, pretvorba ostankov v sekundarne surovine in razvoj materialov/produktov z visoko dodano vrednostjo.

2.1 Razvojne priložnosti in globalni trendi

Letno v Sloveniji nastane več kot 8 milijonov ton odpadkov, pri čemer prevladujejo gradbeni odpadki. Leta 2022 je Slovenija dosegla stopnjo recikliranja komunalnih odpadkov 62 %, kar jo postavlja med najuspešnejše države v Evropi, stopnja recikliranja vseh vrst odpadkov (brez mineralnih pa več kot 79 % (SURS, 2023). Nekoliko manj uspešni smo pri trajnostnem upravljanju z biomaso oziroma stranskimi proizvodi in ostanki biološkega izvora, zato spadamo med EU države, ki imajo podrazvito biogospodarstvo. Še posebej to velja na področju gozdne biomase, katere potencial je omejen, zaradi fragmentirane lastniške strukture (Juvančič et al., 2023) ter odsluženega in onesnaženega lesa, kjer manjkajo celoviti sistemi zbiranja, sortiranja in valorizacije. Prav tako se po podatkih SURS (2024) povečuje količina odpadne hrane merjeno v kg/prebivalca (leta 2022 72 kg/prebivalca v primerjavi z letom 2013: 57 kg/prebivalca).

¹ Vir podatka: Jože P. Damijan, Damijan Blog, 9. december 2023, Naj kar zapremo industrijo? Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja» in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

Kljub temu pa izgubimo veliko potenciala, saj recikliramo oziroma vrnemo na trg le 10 % materialov v kroženju (podatek je za leto 2022), pri čemer se delež z leti zmanjšuje in ne povečuje (leta 2019 je delež materialov v kroženju znašal 10,9%) (SURs, 2024). Obstaja torej še veliko potenciala za okolju prijazne izdelke z višjo dodano vrednostjo, ki vsebujejo sekundarne surovine, hkrati pa bi se z razvojem trga sekundarnih surovin zmanjšala tudi odvisnost od uvoza primarnih surovin iz tujine in količine odpadkov, ki pristanejo na odlagališčih ali v sežigalnicah.

Na tem fokusnem področju še posebej relevantno vlogo igra novo sprejeta Uredba o okoljsko primerni zasnovi trajnostnih izdelkov (ESPR), ki za skoraj vse fizične izdelke, ki se bodo prodajali na EU trgih uvaja zahtevo, da so zasnovani trajnostno, pri čemer se lahko to dokazuje tudi s tem, da izdelek vsebuje manj okolju nevarnih snovi, višji delež recikliranih materialov ali nižji ogljični / okoljski odtis v življenjskem ciklu.

Z vidika izzivov pri razvoju biogospodarstva predstavlja za Slovenijo pomemben vidik produktne smeri »**Stranski proizvodi in ostanki pri predelavi biomase**« trajnostno in optimalno izkoriščanje lokalnih virov odpadne biomase, z namenom ustvarjanja novih znanj, produktov, delovnih mest ter posledično trajnostnega razvoja obeh regij oziroma države. Slovenija se skupaj z drugimi državami Srednje in Vzhodne Evrope uvršča med države z nezadostno izkoriščenim potencialom biogospodarstva. Delež bio-osnovane proizvodnje v hibridnih biogospodarskih panogah v Sloveniji se giblje med 2 % in 60 %. Z vidika zaposlenosti v biogospodarstvo največ prispevajo kmetijstvo, proizvodnja živil in obdelava ter predelava lesa. Zaposlenost v lesnopredelovalni industriji je v Sloveniji nad evropskim povprečjem (8 %) in primerljiva z Nemčijo in Finsko (10-12 %) (Juvančič et al, 2021). Gozdovi so v letu 2020 prekrivali 58% površine Slovenije, lesna zaloga v gozdovih je bila ocenjena na 357.212.625 m³ oziroma na 304 m³/ha, letni prirastek pa na 8.792.074 m³, kar predstavlja 7,48 m³/h (ZGS, 2021). V minulih letih se je povečal obseg sanitarne sečnje, zaradi naravnih katastrof, ki so posledica podnebnih sprememb, a trg večjih količin manj kakovostnega lesa trenutno še ni sposoben predelati, zaradi še ne tako daleč nazaj delujočih verig vrednosti, ki so danes prekinjene (Oven, Poljanšek, Vek, 2023). V letu 2021 se je količina poseka zmanjšala na 4.075.451 m³ lesa, kar nakazuje na potrebe po boljši mobilizaciji lesne biomase iz slovenskih gozdov. Prav tako, tudi stranski tokovi biomase iz primarne kmetijske proizvodnje trenutno niso ustrezno valorizirani oziroma so uporabljeni samo znotraj sektorja kmetijske proizvodnje. Za povečanje njihove izrabe oziroma krožne rabe je povezati kmetijska gospodarstva z drugimi akterji v dobavnih verigah v inovativen krožni poslovni model.

Ker se biomasa in na njej osnovani materiali lahko uporabljajo za izredno širok spekter proizvodov (gozdarstvo, lesarstvo, papirništvo, kmetijstvo ter, živilska, farmacevtska, kemijska, polimerna, avtomobilska in druge industrije) in tudi v energetske namene, lahko vsaj delno ali v celoti nadomestijo proizvode in energijo, ki so zasnovani na fosilnih virih. Uporaba biomase za bio-snovane materiale in produkte je trajnostna in bistveno prispeva k blaženju klimatskih sprememb vsaj zaradi dvojega. Prvič zato, ker je nastanek biomase okolju prijazen proces biološke sekvestracije ogljika, toplogrednega plina CO₂. Na biomasi zasnovani produkti trajno skladiščijo ustrezen ekvivalent ogljika toliko časa, kolikor je izdelek v uporabi, emisije CO₂ iz bio osnovanih produktov pa ustrezajo samo tistemu deležu CO₂, ki se je sekvestiral v biomasi med njeno rastjo. Uporaba biomase torej neposredno prispeva k redukciji ogljikovega dioksida v atmosferi in tako bistveno prispeva k blaženju klimatskih sprememb. V primerjavi s produkti, ki izvirajo iz fosilnih virov, je izjemna prednost bio-proizvodov obnovljivost, biorazgradljivost, relativno čista proizvodnja, kompostabilnost in možnost njihove kaskadne rabe. In drugič, z bio-snovanimi produkti je mogoče enakovredno nadomeščati materiale in proizvode, ki se proizvajajo iz fosilnih surovinskih virov in tudi tiste, katerih proizvodnja je obremenjena z emisijami CO₂. Biomasa in na biomasi osnovani proizvodi so ogrodje biogospodarstva, ki je po »naravi« strukturirano kot krožno gospodarstvo (Evropska komisija, 2018).

Po podatkih Eurostat-a, je že leta 2016 sektor biogospodarstva v EU zaposloval 3,6 milijonov ljudi in zagotavljal letni prihodek 700 milijard EUR. Evropski svetovni tržni delež kemikalij in materialov

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

na biološki osnovi znaša 31 % in je dvakrat večji kot delež sektorja, ki temelji na fosilnih gorivih (16%) (Evropska komisija, 2022).

Slovenija se tudi vse bolj vključuje v evropske programe, kot je Horizon Europe in Interreg, ki podpirajo raziskave in razvoj novih tehnologij ter naprednih materialov. Člani SRIP-a so mednarodno prepoznavni po dobrih praksah kot so raziskave in razvoj naprednih termičnih, hidrotermičnih in plazemskih postopkov, razvoj bio-osnovanih kompozitov in premazov, uporaba ekstraktov iz odpadne biomase za uporabo v nutraceutiki, razvoj materialov, ki so skladni s standardi na področju biorazgradljivosti, kompostabilnosti in ekotoksičnosti (in Uredbo o embalaži in odpadni embalaži), gradnja s sekundarnimi surovinami in naravnimi materiali (npr. industrijska konoplja), uporaba recikliranih bombažnih vlaken v visokotehnoloških tekstilijah ... V l. 2024 je bilo v Sloveniji ustanovljeno tudi nacionalno stičišče za biogospodarstvo, s katerim v SRIP-u sodelujemo in ga dopolnjujemo. Ta prizadevanja so popolnoma skladna z ukrepi, ki jih je marca 2024 predlagala Evropska komisija za pospeševanje biotehnologije in bioproizvodnje v EU. Biotehnologija in bioproizvodnja, kot eni najbolj obetavnih tehnoloških področij 21. stoletja, še posebej zaradi napredka v naravoslovnih znanostih, digitalizaciji in umetni inteligenci, ponujata nove priložnosti za modernizacijo ključnih sektorjev, kot so kmetijstvo, energetika in industrija, ter povečujeta konkurenčnost in odpornost EU (Evropska komisija, 2024a).

V tem kontekstu je poseben poudarek na funkcionalnih biokompozitih, ki se uporabljajo v številnih industrijah. Ker so biokompoziti okolju prijazni, se pričakuje, da bo povpraševanje po njih v prihodnjih letih naraščalo. Ti materiali ponujajo širok spekter prednosti, saj imajo boljše mehanske in fizikalne lastnosti, kar spodbuja rast trga. Z vedno strožjimi okoljskimi predpisi, ki se uvajajo na globalni ravni in ravni EU, naj bi trg biokompozitov v napovedanem obdobju še naprej rasel. Po podatkih iz leta 2024 (Biocomposites Market Research) je bila velikost globalnega trga biokompozitov v l. 2023 ocenjena na 30,86 milijarde USD, pri čemer se pričakuje, da bo do leta 2033 dosegla 171,75 milijarde USD.

V skladu z vizijo »Bio-Based Industries (BBI)« in konceptom razvoja bio-ekonomije predstavljajo trend na področju funkcionalnih materialov produkti z vključenim deležem bio-osnovanih komponent, ki omogočajo izboljšanje fizikalnih in mehanskih lastnosti (povečanje trdnosti, znižanje gostote ...) obenem pa so nosilci različnih funkcionalnosti; (i) termoplastični kompoziti ojačani z naravnimi vlakni in nanodelci, plastični materiali iz biopolimerov, lesno-plastični kompoziti, cementni kompoziti (ii) električne naprave (tiskana elektronika, baterijske komponente iz naravnih vlaken), (iii) embalažni materiali (pametna embalaža – sensorika, sledljivost, beleženje trenutnih pogojev, barijerne lastnosti, uporaba invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst), (iv) biomedicinski materiali (diagnostični papir, bio-odzivni senzorji, biorazgradljivi implantati za tkivni inženiring, sodobni obliži za zdravljenje, ciljno doziranje zdravil), (v) tekstilni in izolacijski materiali (samočistilni, antistatični premazi, vlaknati superizolatorji, fazno spremenljivi materiali) in (vi) trajnostna lepila, barvila in premazi. Znotraj fokusnega področja bodo potekale aktivnosti za nadgradnjo tradicionalnih tehnologij z naborom sodobnih proizvodnih tehnologij kot so med drugim 3D / 4D tisk, plazemska tehnologija, elektropredenje, nanotehnologija, mikro- in nanokapsuliranje, itd.

V okviru produktne smeri »**Stranski proizvodi in ostanki nebiološkega izvora**« se kažejo razvojne priložnosti pri razvoju in nadgradnji tehnologij za predelavo komunalnih, gradbenih, plastičnih in industrijskih ostankov v sekundarne surovine, v skladu s cilji evropske (Evropski zeleni dogovor, Novi evropski Bauhaus, CSRD) in nacionalne zakonodaje (Zakon o varstvu okolja, Uredba o odpadkih). Člani SRIP iz akademske in raziskovalne sfere sodijo med vrhunske strokovnjake pri razvoju tehnologij kot so kemijska reciklaža polimerov.

Ključno je ustvariti ustrezne pogoje, ki bodo omogočali prenos tehnologij v industrijsko okolje, še posebej v sektorjih z največjim potencialom za prehod v nizkoogljično krožno gospodarstvo. Priložnosti in potrebe po uporabi sekundarnih surovin se kažejo v kovinsko-predelovalni industriji, jeklarstvu, livarnah, steklarstvu, gradbeni, kemični, plastični industriji ... V razvoju so nove recepture za gradbene materiale (beton, cement, malte), jekla (nerjavno, hipoalergeno),

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

vzporedno pa se razvijajo še tehnologije za ponovno uporabo ostankov v teh istih sektorjih kot npr. alkalijska aktivacija, mineralna karbonatizacija, raznoliki postopki čiščenja stranskih proizvodov. Sekundarne surovine, ki imajo vezivne sposobnosti se uporabljajo tudi za potrebe utrjevanja zemljin.

V l. 2024 je začel veljati tudi akt o kritičnih surovinah, ki določa referenčne vrednosti za domače zmogljivosti vzdolž dobavne verige strateških surovin do leta 2030: pokrivanje 10 % letnih potreb EU z lastnim pridobivanjem surovin; 40 % za predelavo in 25 % za recikliranje. Iz posamezne tretje države ne sme izvirati več kot 65 % letnih potreb EU za vsako strateško surovino v kateri koli ustrezni fazi predelave (Evropska komisija 2023). V Sloveniji se kaže potencial pridobivanja kritičnih surovin na področju reciklaže elektronske in elektro opreme, saj na tem področju že obstaja kritična masa znanj (npr. razpolagamo z raziskovalno-razvojno ekipo, ki sodi v evropski vrh na področju razvoja elektrokemijskega recikliranja žlahtnih kovin) in kapacitet.

2. VODA V KROŽNEM GOSPODARSTVU

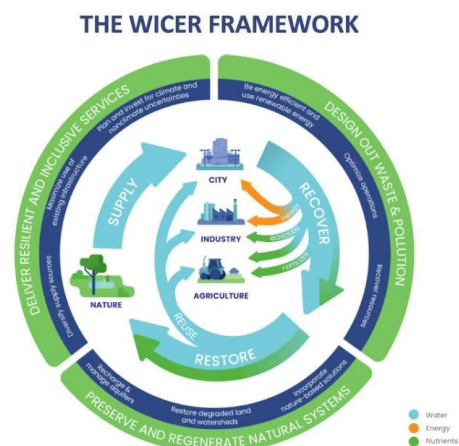
Fokusno področje Voda v krožnem gospodarstvu se osredotoča na produktno smer:

- a) **Trajnostno upravljanje z vodami:** ponovna uporaba tehnoloških vod, čiščenje odpadnih vod, optimizacija porabe vode v proizvodnih procesih.

Praktično v vseh industrijskih obratih nastajajo odpadne vode, ki zahtevajo obdelavo pred izpustom v okolje ali ponovno uporabo oz. recikliranjem. Cilj je povečati delež ponovne rabe tehnoloških vod in minimizirati oziroma optimizirati porabo vode v proizvodnih procesih (npr. z zajemom in skladiščenjem dela meteorne vode, procesne izboljšave na proizvodnih linijah). V Sloveniji se intenzivno razvija znanje in različne inovativne tehnologije, ki vključujejo tudi čiščenje odpadnih vod, vključno s predelavo muljev, katerih specifičnost je odvisna od čistilnih naprav, z namenom recikliranja hranil oziroma (kritičnih) surovin.

3.1 Razvojne priložnosti in globalni trendi

Usmeritve fokusnega področja so usklajene z Uredbo o minimalnih zahtevah za ponovno uporabo vode in revidirano Direktivo o čiščenju komunalne odpadne vode, katere cilj je, med drugim, do 2040 zmanjšati onesnaženost, porabo energije in emisije toplogrednih plinov kot tudi uvajanje upravljaljskih načel za več krožnosti v sektorju (Evropska komisija, 2024b). Na področju čiščenja odpadnih vod razvijamo znanje in napredne tehnologije tako na področju komunalnih odpadnih vod (membranski biološki reaktorji) kot tudi industrijskih odpadnih voda (fizikalno-kemijske metode). V razvoju so tehnologije čiščenja voda za zmanjšanje onesnaženosti z mikroplastiko.



Slika 4: Voda v krožnem gospodarstvu (vir: World Bank Group)

Člani SRIP Krožno gospodarstvo razvijajo tudi nove pristope k ponovni uporabi odpadnih voda – primer so alge, ki so zanimiv vmesni korak med uporabo odpadnih vod za proizvodnjo biomase in uporabo te biomase kot surovine za cel nabor produktov, od biogoriv, biognojil in bioplastike do produktov z višjo dodano vrednostjo, kot so različni ekstrakti za kmetijstvo (biostimulanti, Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja» in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

biopesticidi), kozmetiko, farmacijo in ob uporabi stranskih tokov proizvodnje tudi beljakovine in maščobe za živalsko prehrano.

Kot izjemno potencialno področje se uveljavljajo tehnologije za pridobivanje sekundarnih mineralov in kovin iz blata iz čistilnih naprav. Le-te omogočajo zamenjavo primarnih kritičnih surovin (fosfatna kamnina, fosfor, magnezij) v dobavni verigi za proizvodnjo gnojil.

V povezavi s fokusnim področjem Zeleni procesi in tehnologije, se na področju obdelave odpadnih voda razvija koncepte zajema in skladiščenja CO₂ za uporabo CO₂ za zniževanje pH/nevtralizacijo odpadnih voda. CO₂ se uporablja za zamenjavo kemikalij kot so žveplena in klorovodikova kislina, ki sta močne anorganske kisline in onesnažujejo odpadne vode. Žveplena kislina se uporablja za nevtralizacijo odpadne vode, klorovodikova kislina pa se uporablja za zniževanje pH glinice v procesov proizvodnje zeolitov. CO₂ pri raztapljanju v vodi tvori ogljikovo kislino, ki je šibka organska kislina in dodatno ne onesnažuje odpadne vode.

3. ZELENI PROCESI IN TEHNOLOGIJE

Fokusno področje Zeleni procesi in tehnologije je usmerjeno v celovito nikoogljčno-krožno transformacijo domače predelovalne in proizvodne industrije v skladu s Slovensko razvojno strategijo 2030 in EU Aktom o neto ničelni industriji. Kot tako primarno deluje kot horizontalno področje v podporo razvoju končnih tehnologij na preostalih fokusnih področjih. V ospredju je vpeljava inovativnih, nizko-ogljčnih procesov in tehnologij, ki izboljšujejo prilagodljivost proizvodnih procesov, kar bo omogočilo hitrejšo odzivnost na tržne spremembe in povpraševanje. Povečana prilagodljivost prav tako pripomore k bolj učinkoviti rabi virov in zmanjšanju proizvodnih stroškov, kar je ključno za ohranjanje konkurenčnosti na globalnem trgu.

Fokusno področje zajema produktne smeri:

- a) **fleksibilnost in skalabilnost tehnologij:** uvedba kontinuirane proizvodnje biotehnoloških spojin, bazičnih materialov in komponent, kar omogoča večjo učinkovitost in prilagodljivost proizvodnih procesov;
- b) **integracija net zero načel** (tudi spodbujanje industrijske simbioze);
- c) **biorafinerije:** usmerjeno v razvoj zrelih tehnologij biorafinacije za pridelavo bio-osnovanih spojin;
- d) **krožna raba CO₂:** integracija tehnologij za zajem CO₂ (*pre/post combustion capture*), dekontaminacija, nadgradnja in uporaba CO₂ v proizvodnih procesih (prehrambene industrije, kovinske in kemijske industrije, gradbeni materiali...);
- e) **vodikove tehnologije:** uporaba, evalvacija vpliva na materiale, procese in prilagajanje naprednih energetskih sistemov, razvoj elektrolizerjev, gorivne celice potencial za shranjevanje.

4.1 Razvojne priložnosti in globalni trendi

Tehnologije fokusnega področja vključujejo industrijsko biotehnologijo, nizkoogljčne tehnologije, napredne krožne materiale in napredne predelovalne tehnologije. Navezujejo se na:

- področja obstoječe/nove proizvodne postopke v domači polimerni industriji (plastika, guma, smole, premazi, lepila itd.);
- uporabo nove proizvodne opreme, ki vključuje inteligentno vodenje (avtomatizacija, avtonomni sistemi za merjenje lastnosti materialov, katalizatorji nove generacije ...)
- druge proizvodne postopke za proizvodnjo energije (vodika, (bio)metana, biometanola, amoniaka, zajem in raba CO₂) in zelenih kemikalij,

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

- vgradnjo bio-polimernih gradnikov (v obstoječe in nove tržne proizvode);
- nove ekstrakcijske postopke za rastlinsko, živalsko in mikrobo biomaso.

Zeleni procesi in tehnologije predstavljajo eno izmed ključnih področij v Strateški raziskovalni in inovacijski agendi (SRIA) pobude Processes4Planet². Namen te agende je preobrazba evropske procesne industrije za doseganje podnebne nevtralnosti in krožnega gospodarstva do leta 2050, hkrati pa tudi krepitev globalne konkurenčnosti. Prav tako so cilji fokusnega področja usklajeni s cilji Circular Bio-based Europe Joint Undertaking, ki kot osrednje trajnostne tehnologije predelave odpadne biomase za produkte z visoko dodano vrednostjo postavlja biorafinerije. Še več, tehnologije tega fokusnega področja lahko večinoma umestimo tudi med strateške tehnologije v skladu z definicijo Uredbe STEP na področju »Čiste in z viri gospodarne tehnologije« ter »Biotehnologija«. Namen STEP je zmanjšanje strateških odvisnosti EU, krepitev suverenosti in gospodarske varnosti, ter obravnavanje pomanjkanja delovne sile in spretnosti. V kolikor želimo do 2050 doseči podnebno nevtralnost, se predvideva, da bo potrebno v letih od 2022 do 2030 vložiti 640 milijard dolarjev v globalne kapacitete za proizvodnjo čistih tehnologij (Draghi, 2024).

Za razvoj nizkoogljčnih tehnologij se s strani Kemijskega inštituta (nosilec tega fokusnega področja) ob podpori države, ustanavlja Center za demonstracije in usposabljanje za brezogljčne tehnologije, ki bo obsegal dve enoti z rotirajočim skupnim vodstvom, tj. Laboratorij za pilotno proizvodnjo baterij in njihovo testiranje ter Laboratorij za demonstracijo H₂ in CO₂ tehnologij. Partnerji iz gospodarstva so tudi člani SRIP – Krožno gospodarstvo, kot je podjetje Steklarna Hrastnik, Univerza v Ljubljani in Univerza v Mariboru. Center bo omogočil potrjevanje naprednih materialov in razvitih rešitev v laboratorijih in predvsem v industriji na področju baterij in vodikovih tehnologij. Preverili se bodo tudi postopki za trajnostno recikliranje baterij. Prav tako bo omogočil testiranje v industrijskih aplikacijah, standardizacijo uporabe novih materialov in zelenih kemikalij, razvoj poslovnih modelov za napredne nizko-ogljčne tehnologije in zagotavljal visoko stopnjo kakovosti ter usposabljanja.

4. KROŽNI POSLOVNI MODELI

Krožni poslovni modeli so temeljni za trajnostni razvoj, saj omogočajo učinkovitejšo rabo virov in znatno zmanjšujejo okoljske vplive, zato spadajo med *horizontalna fokusna področja* SRIP – Krožno gospodarstvo. Temeljijo na celovitem pristopu, ki vključuje trajnostno odločanje, podprto z naprednimi analitičnimi metodami, kot so tehno-ekonomske analize, analize življenjskega cikla (LCA), stroškovne analize življenjskega cikla (LCC), družbene analize življenjskega cikla (S-LCA) in uporabo standardov in kazalnikov krožnosti, ki merijo učinke krožnih praks. Ključni stebri teh modelov so načelo "varno in trajnostno zasnovano" (*Safe and Sustainable by Design - SSbD*), ki zagotavlja, da so materiali in izdelki zasnovani tako, da so varni in zdravi za uporabnike in okolje, kot veleva tudi Strateška agenda za materiale AMI 2030³. Pristop SSbD prav tako prispeva h krajšanju dobavnih verig. Poudarek na izdelavi v Evropi (Made in Europe) dodatno krepi lokalno gospodarstvo in zmanjšuje odvisnost od oddaljenih virov. Krožni poslovni modeli pomagajo podjetjem *optimizirati* njihove procese ter posledično zmanjšati stroške proizvodnje in stroške, ki bodo nastali, zaradi geopolitičnih vplivov in vplivov podnebnih sprememb.

Perspektivnost tega pristopa se kaže v številnih uspešnih nacionalnih in evropskih projektih, ki temeljijo na uvajanju krožnih poslovnih modelov in ekodizajna v podjetja. Ti projekti pogosto potekajo v tesnem sodelovanju z organizacijami za podporo gospodarstvu, kar omogoča hitrejšo implementacijo in širjenje dobrih praks.

² Dostopno prek: <https://www.aspire2050.eu/p4planet/about-p4planet>

³ Dostopno prek: <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2023/04/Ami2030-Dossier-2.pdf>

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

4.1 Produktne smeri

- a) **SSbD**, ki konceptualno pokriva celoten interdisciplinarni inovativen oblikovalski proces produkta ali materiala ter transformacijo poslovnih modelov v trajnostne oziroma krožne. Za potrebe uresničevanja SSbD koncepta bo potrebno udejanjiti tudi ustrezno zakonodajo (npr. proizvajalčeva razširjena odgovornost), ki bo omogočala eko/krožni dizajn v vseh relevantnih sektorjih.

V praksi si lahko pri udejanjanju koncepta SSbD pomagamo z:

- o **analizo življenjskega cikla (LCA):**

LCA omogoča natančno oceno okoljskih vplivov izdelkov in storitev skozi celoten življenjski cikel, od pridobivanja surovin do odstranitve. Ponuja pregled okoljskih vplivov, kar omogoča podjetjem, da bolje razumejo vpliv svojih dejavnosti in optimizirajo procese. SRIP Krožno gospodarstvo je vzpostavil lastno LCA ekipo na Štajerski gospodarski zbornici, ki izvaja LCA analize. To pomaga članom pri razvoju trajnostnih rešitev in povečanju konkurenčnosti na globalnem trgu.

- o **stroškovno analizo življenjskega cikla (LCC):**

LCC omogoča oceno vseh stroškov, povezanih z življenjskim ciklom izdelka, vključno z nabavno ceno, obratovalnimi stroški in stroški odstranitve. Pomaga podjetjem pri optimizaciji stroškov in prepoznavanju priložnosti za povečanje donosnosti ter zmanjšanje finančnih tveganj.

- o **družbeno analizo življenjskega cikla (S-LCA)**

Ocena družbenega življenjskega cikla (S-LCA) je metoda, s katero je mogoče oceniti družbene in sociološke vidike izdelkov/organizacij ter njihove dejanske in potencialne pozitivne in negativne vplive v celotnem življenjskem ciklu. S-LCA je orodje, s katerim lahko relevantnim podjetjem zagotovimo tudi podporo izvajanju Direktive o skrbnem pregledu v podjetjih glede trajnostnosti. Direktiva vzpostavlja pravno odgovornost za določena (velika) podjetja iz EU in tista, ki prodajajo na EU trgih, povezano s kršitvami okolja in človekovih pravic v njihovi dobavni verigi začevši z letom 2027.

b) Standardizacija v krožnem gospodarstvu

Standardizacija je ključnega pomena za zagotovitev konsistentnih in primerljivih krožnih poslovnih praks ter širšo uporabo načel krožnega gospodarstva. Evropska komisija je maja 2023 posodobila spremljevalni okvir za krožno gospodarstvo, ki vključuje nove kazalnike in komponente, kot so materialni odtis, produktivnost virov, odtis potrošnje in emisije toplogrednih plinov pri proizvodnji. Merjenje razvoja krožnega gospodarstva omogoča določanje učinkovitosti politik in pobud EU ter transparentno prepoznavanje najboljših praks, lažje umeščanje v verige vrednosti z vidika konkurenčnosti, skladnost z zakonodajo. Leta 2024 je izšla družina standardov ISO 59000, ki obsegajo ISO 59020 – merjenje in ocenjevanje krožnosti, ISO 59004 – načela in vodila za implementacijo, ISO 59010 – vodnik za prehod v krožne poslovne modele ter ISO 59040 – *Product circularity data sheet*, ISO 59014 – sekundarne surovine – načela, trajnost in sledljivost.

V SRIP-u prispevamo k razvoju kazalnikov na nacionalni in globalni ravni preko vključevanja v procese standardizacije kot tudi v projekte namenjene razvoju kazalnikov.

c) Uporaba naprednih digitalnih tehnologij za podporo prehodu v krožno gospodarstvo:

- o **Digitalni dvojčki in umetna inteligenca (UI)** omogočajo optimizacijo in napredno analitiko v procesih, kar pripomore k večji učinkovitosti in inovacijam v krožnem gospodarstvu, tako z vidika upravljanja z energijo (npr. trgovanje s prožnostjo, zmanjševanje emisij) kot tudi z vidika upravljanja s surovinami. UI lahko analizira velike količine podatkov, napoveduje trende in optimizira proizvodne in logistične procese, kar

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

omogoča podjetjem, da zmanjšajo vplive na okolje in povečajo svojo konkurenčnost. Hkrati UI pospešuje povezovanje v krožne verige vrednosti, na podlagi podatkov o vhodnih in izhodnih materialih. Digitalni dvojčki dodatno omogočajo prediktivno vzdrževanje, virtualno zasnovano in testiranje, vpogled v možnosti za reciklažo in/ali ponovno uporabo,

- **Digitalni potni listi** (DPP) izdelkov omogočajo sledljivost materialov in izdelkov, kar povečuje preglednost in trajnost. Koncept DPP je bil prvič predstavljen v Pobudi Evropske komisije za trajnostne izdelke leta 2020 in nadgrajen z Uredbo EU o okoljsko primerni zasnovi za trajnostne izdelke (ESPR) marca 2024. Ta uredba zahteva uvedbo DPP kot zakonsko obveznega orodja, ki povečuje sledljivost, avtentičnost in varnost izdelkov. Uvedba DPP predstavlja pomemben korak pri zagotavljanju transparentnosti v dobavnih verigah in pri preprečevanju zavajanja potrošnikov,
- **Trajnostno odločanje** je regulirano z Direktivo o trajnostnem poročanju podjetij (CSRD), ki nadomešča Direktivo o nefinančnem poročanju (NFRD) in vključuje evropske standarde za trajnostno poročanje (ESRS). CSRD zahteva, da podjetja poročajo o vplivih svojih dejavnosti na okolje, družbo in upravljanje, kar zagotavlja večjo transparentnost in odgovornost. Uredba o taksonomiji trajnostnih dejavnosti dodatno prispeva k razkritju skladnosti z evropskimi trajnostnimi cilji. Poleg tega je bila sprejeta Direktiva o poročanju o trajnostnosti podjetij, ki posodablja in krepi zahteve glede poročanja o družbeni in okoljski odgovornosti. Zakonodaja nalaga velikim podjetjem, da vključijo trajnostne vidike v svoje poslovne prakse in poročajo o svojih okoljskih in družbenih vplivih, med drugim morajo pripraviti tudi Strategijo krožnega gospodarstva. Za potrebe podpore pri trajnostnem odločanju in poročanju že obstaja širok spekter digitalnih orodji, njihova uporaba v praksi pa je še zelo redka.

5. NAČRT RAZVOJA PREDNOSTNEGA PODROČJA - AKTIVNOSTI IN PROJEKTI

5.1 Upravljanje

S SRIP – Krožno gospodarstvo upravlja Štajerska gospodarska zbornica, pri tem pa sodeluje z dvema soustanoviteljema partnerstva, to sta Kemijski inštitut in Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo. Naloge ustanovitvenih članic partnerstva so:

- promocija vizije in ciljev SRIP – Krožno gospodarstvo ter interesov članov, kjer relevantno,
- spoštovanje in izvrševanje ciljev SRIP– Krožno gospodarstvo,
- sodelovanje pri vseh relevantnih aktivnostih SRIP– Krožno gospodarstvo,
- imenovanje članov upravnega odbora, na podlagi kriterijev navedenih v Poslovniku o upravljanju SRIP,
- Upravnemu odboru predlagajo predsednika in podpredsednika,
- predlagajo lahko kandidata za Tehnološki svet SRIP - Krožno gospodarstvo,
- predlagajo lahko sklic izredne seje,
- izvajanje in posodabljanje akcijskega načrta.

Poslovni model SRIP – Krožno gospodarstvo temelji na dveh organih:

- **Upravni odbor (UO)**, ki ga sestavlja 20 članov:
 - mala in srednja podjetja: 8 predstavnikov,
 - velika podjetja: 2 predstavnika,
 - zasebne raziskovalne organizacije: 2 predstavnika,
 - javne raziskovalne organizacije: 4 predstavniki (2 predstavnika imenujeta soustanovitelja, Kemijski inštitut in Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo),
 - nevladne organizacije, občine in drugi subjekti: 4 predstavniki (od tega je en predstavnik koordinator/-ica SRIP – Krožno gospodarstvo).

UO vodi in nadzoruje SRIP in delo vodi fokusnih področji ter predstavlja SRIP navzven.

- **Tehnološki svet (TS)**, ki ga sestavlja 30 članov:
 - mala in srednja podjetja: 12 predstavnikov,
 - velika podjetja: 3 predstavnike,
 - zasebne raziskovalne organizacije: 3 predstavnike,
 - javne raziskovalne organizacije: 6 predstavnikov,
 - nevladne organizacije, občine in drugi subjekti: 6 predstavnikov (od tega vsaj en predstavnik upravljalke SRIP – Krožno gospodarstvo).

TS je posvetovalni organ SRIP-a.

Naloge TS so:

- predlog novih razvojnih vsebin po fokusnih področjih SRIP,
- predlog skupnih aktivnosti med člani na fokusnih področjih SRIP-a,
- posredovanje predlogov posodobitev akcijskega načrta SRIP UO.

Zbor članov

Za celostno informiranje vseh članov SRIP – Krožno gospodarstvo in komunikacijo ter spremljanje delovanja SRIP – Krožno gospodarstvo v smislu uresničevanja akcijskega načrta bo enkrat letno sklican zbor članov, ki ga organizira upravljalca SRIP, Štajerska gospodarska zbornica. V ta namen bo posebej posredovano vabilo za sklic zbora članov SRIP.



Slika 5: Upravljalni model SRIP - Krožno gospodarstvo

Vstop in izstop člana v SRIP - Krožno gospodarstvo mora biti v skladu s Poslovnikom o upravljanju SRIP, ki ga sprejme Upravni odbor SRIP - Krožno gospodarstvo. Članstvo v SRIP - Krožno gospodarstvo je odprto za vstop vseh podjetij in drugih deležnikov (v nadaljevanju: člani SRIP), ki izkažejo interes in so relevantni za delovanje SRIP - Krožno gospodarstvo ter bodo aktivno prispevali k doseganju ciljev SRIP - Krožno gospodarstvo.

Član SRIP – Krožno gospodarstvo ima pravico, da iz njega kadarkoli izstopi, pri čemer mora o tem pisno obvestiti upravljavko, Štajersko gospodarsko zbornico, ter ob enem navesti razloge za svoj izstop. V primeru, da član SRIP - Krožno gospodarstvo izstopi iz SRIP, mu z izstopom prenehajo tudi vse funkcije v organih SRIP.

6. 2 Povezovanje in sodelovanje za prenos znanja

V okviru SRIP – Krožno gospodarstvo imamo tri ključne raziskovalno razvojne usmeritve:

- 1. podpora pri vzpostavitvi pilotne in demonstracijske infrastrukture za testiranje izdelkov, ki so zasnovani v skladu z načeli eko/krožnega dizajna,**

SRIP – Krožno gospodarstvo je v 3. fazi delovanja realiziral nakup pilotnega reaktorskega sestava za proizvodnjo biopolimerov na pilotni ravni (150L). Tekom tega procesa smo spoznali, da obstaja v Sloveniji velika potreba po vzpostavitvi pilotno-demonstracijske infrastrukture, na kateri bi lahko tako raziskovalci kot podjetja testirala nove produkte zasnovane na načelih krožnega dizajna. Na podlagi tega smo identificirali priložnosti, ki bi nam omogočale krepitev znanj in kapacitet na tem področju.

Uspešno smo pridobili EU sredstva kot projektni partner v projektu CO PILOT (CBE JU razpis), ki bo trajal do konca I. 2026. V projektu bodo na voljo kaskadna sredstva za mala in srednja podjetja za dostop do pilotne in demonstracijske infrastrukture na področju biogospodarstva,

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja» in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

sredstva za promocijo takšne infrastrukture in sredstva za relevantne deležnike, da se spoznajo z načinom delovanja ekosistema, ki bo podpiral skaliranje invencij/inovacij v biogospodarstvu.

V podobne projekte, tudi na drugih fokusnih področjih SRIP-a, se bomo potrudili vstopati tudi v prihodnje. Hkrati pa članom tudi svetujemo na kakšen način dostopati do sredstev (povratnih, nepovratnih) za izgradnjo infrastrukture in zagovarjamo njihove interese v širši javnosti.

2. podpora pri premagovanju doline smrti (od invencije do inovacije),

Podporne kapacitete SRIP bomo še naprej v največjem obsegu namenili podpori pri prenosu znanj iz raziskovalne in akademske sfere v gospodarstvo za potrebe komercializacije, pri čemer se bomo osredotočali na projektno in poslovno svetovanje. Projektno svetovanje obsega izbor ustreznega razpisa, iskanje partnerjev, administrativna pomoč pri pripravi, pisanje in pregled prijave ter svetovanje pri razvoju vsebine. Poslovno svetovanje obsega usmeritve pri razvoju ideje, informiranje o razvojnih trendih, preverjanje potreb na trgu, identifikacija poslovnih partnerjev.

Nadaljevali bomo z dobro prakso, ki smo jo uvedli l. 2022, tj. Razpis za inventivne rešitve na področju krožnega gospodarstva v partnerstvu z Ministrstvom za visoko šolstvo, znanost in inovacije ter Ministrstvom za kohezijo in regionalni razvoj. Z razpisom želimo identificirati in podeliti priznanje tistim rešitvam na tehnoloških ravneh 3-6 (od laboratorijske rešitve do prototipa), ki imajo potencial za komercializacijo, potrebni pa so ustrezni ukrepi za preseganje t. i. doline smrti, ki zahtevajo sistemsko ukrepanje.

3. povezovanje akademskih in raziskovalnih institucij s podjetji.

Akadske in raziskovalne institucije povezujemo s podjetji neposredno na podlagi individualnih potreb članov, ki jih preverjamo na sestankih s člani. Z vsakim članom se srečamo vsaj enkrat letno v odvisnosti od specifičnih interesov članov. Vzporedno organiziramo še druge povezovalne dogodke za člane in širšo strokovno javnost, med drugim mednarodno konferenco Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo – TBMCE, kjer se srečajo predstavniki gospodarstva, javne uprave in akademiki ter raziskovalci. Na TBMCE bomo še naprej predstavljali razvojne trende v krožnem gospodarstvu na znanstveno-raziskovalni ravni kot tudi v realnem sektorju.

6.3 Mednarodno sodelovanje

Mednarodno sodelovanje SRIP deluje na treh nivojih:

a) Podpora pri vstopu na tuje trge za člane in prenosu dobrih praks iz tujine,

Ključni trgi za člane SRIP – Krožno gospodarstvo z vidika fokusnih področji, ki jih zastopamo, so v Evropi, zato bomo v letih od 2025-2030 na letni ravni organizirali vsaj eno poslovno delegacijo, v okviru katere pripravimo program za vse tipe organizacij, ki so v članstvu. Program delegacije sestavlja predstavitev zakonodajnega okvira, ki spodbuja prehod v krožno gospodarstvo, predstavitev in ogled dobrih praks iz tujine (tako na univerzah kot v podjetjih), omogočimo pa tudi čas za mreženje in B2B / B2C sestanke. Preko organizacije delegacij se krepi tudi prepoznavnost Slovenije kot inovatorke na področju krožnega gospodarstva. Po izvedeni delegaciji bo izvedena evalvacija, na podlagi katere se oceni katere dobre prakse so najbolj relevantne za Slovenijo ter poveže ključne deležnike.

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

Na pobudo države (SPIRIT agencija, MZEZ) ter članov se bomo aktivno vključevali tudi v organizacijo drugih delegacij in predstavitve na mednarodnih konferencah, ki so vsebinsko povezane s SRIP. Glede na interes, želimo organizirati tudi skupinske predstavitve na sejnih, ki so relevantni za člane.

Mednarodno sodelovanje bomo krepili tudi preko vključevanja SRIP in članov v mednarodne projektne konzorcije (Interreg, Horizon). V ta namen nudi ekipa SRIP-a strokovno podporo članom pri pripravi projektov (administrativna podpora, pregled prijave, pomoč pri razvoju ideje, iskanje ustreznih razpisov, projektnih partnerjev). Vključevanje članov ekipe SRIP v projekte je ključnega pomena, zaradi krepitve prepoznavnosti in ugleda SRIP ter članov SRIP, širjenja poslovne mreže, pridobivanja novih znanj ter priložnosti, ki jih projekti prinašajo za prenos dobrih praks iz tujine v Slovenijo.

b) Promocija aktivnosti države in SRIP na področju krožnega gospodarstva,

Pri prehodu v krožno gospodarstvo se je pojavil trend vzpostavljanja stičišč oziroma centrov za krožno gospodarstvo, ki imajo enake naloge in strukturo kot SRIP – Krožno gospodarstvo. Značilno je, da se ta stičišča med seboj povezujejo in si izmenjujejo znanje in izkušnje, še posebej v določeni regiji, ki je zgodovinsko povezana (kot npr. bivše države Jugoslavije oziroma Zahodni Balkan) ali na čezmejnem območju. V SRIP – Krožno gospodarstvo smo se že povezali s stičišči iz Kosova, Srbije, Črne Gore, Danske, Nizozemske, sodelujemo z oddelki gospodarskih zbornic, ki delujejo na področju krožnega gospodarstva (Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Severna Makedonija). Ta sodelovanja bomo krepili še naprej preko skupnih prijav na projekte (npr. EUKI razpis), sodelovanja na javnih dogodkih, skupne delegacije, svetovanja, prenos dobrih praks.

c) Sodelovanje v mednarodnih združenjih in partnerstvih.

SRIP je vključen v mednarodna partnerstva:

- Vanguard iniciativa kot so-vodja Vodikovega pilota:
<https://www.s3vanguardinitiative.eu/pilots/hydrogen-h2>
- v Vanguard iniciativi sodeluje v pilotu Učinkovita in trajnostna proizvodnja:
<https://www.s3vanguardinitiative.eu/pilots/efficient-and-sustainable-manufacturing-esm>
- kot pridružen član v Bio-based industries konzorcij: <https://biconsortium.eu/>
- v S3 partnerstvu Water Smart Territories:
https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice/partnership_industrial_mod_water_smart_en

V obdobju od 2025 do 2030 se bomo odzivali na interese in potrebe članov ter temu prilagajali obstoječa in morebitna nova članstva.

6.4 Prenos znanj in izkušenj

Za potrebe razvoja kakovostnega izobraževanja in usposabljanja deležnikov na področju krožnega gospodarstva bomo v SRIP-u izvajali več aktivnosti:

- analize potreb po kompetencah glede na razvojne potrebe in trende,
- vključevanje v nacionalne projekte, npr. mikrodokazila, mladi v gospodarstvu,
- pridobivanje dodatnega financiranja za identifikacijo vrzeli, organizacijo usposabljanj (kompetenčni centri) in uvajanje sistemskih sprememb (vajeništvo),
- promocija dobrih praks (digitalni in tiskani mediji),
- povezovanje članov in drugih relevantnih deležnikov (neposredna izmenjava kontaktov, organizacija dogodkov, internacionalizacija),

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

- ustvarjanje pogojev za primernost in razvoj raziskovalno razvojnih kapacitet preko projektnega svetovanja in zagovorništva
- dnevno informiranje o priložnostih za izmenjavo znanj in izkušenj preko digitalnih medijev.

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

6.5 Razvoj ključnih omogočitvenih tehnologij

Razvoj ključnih omogočitvenih tehnologij (KET) bomo spodbujali preko povezovanja z drugimi SRIP-i in spodbujanja vključevanja v evropske in nacionalne iniciative na področjih, ki se neposredno navezujejo na fokusna področja SRIP-a. Spodnja tabela prikazuje kateri KET iz S5 so relevantni in izvedljivi za naša fokusna področja oz. produktne smeri. Vsa fokusna področja SRIP – Krožno gospodarstvo se umeščajo v tehnološko področje STEP »Čiste, nizkoogljične in z viri gospodarne tehnologije«, v manjši meri pa tudi na področje »Biotehnologije«, podpodročje nanobiotehnologija.

Fokusno področje	Produktna smer	KET					
		Tehnologije vodenja	Fotonika	Robotika	Plazemske tehnologije	Sodobne proizvodne metode za materiale	Nano in kvantne tehnologije
Energija v krožnem gospodarstvu	Energetska učinkovitost	x	x			x	x
	Obnovljivi in nizkoogljični viri energije	x	x			x	x
Sekundarne surovine in funkcionalni bio-materiali	Stranski proizvodi in ostanki pri predelavi biomase	x		x		x	
	Stranski proizvodi in ostanki nebiološkega izvora	x		x		x	

Voda v krožnem gospodarstvu	Trajnostno upravljanje z vodami	x					
Zeleni procesi in tehnologije	Fleksibilnost in skalabilnost tehnologij	x		x		x	x
	Integracija net zero načel	x	x	x	x	x	x
	Biorafinerije	x					
	Krožna raba CO2						
	Vodikove tehnologije	x					x
Krožni poslovni modeli	SSbD					x	x
	Standardizacija v krožnem gospodarstvu						
	Uporaba naprednih digitalnih tehnologij za podporo prehodu v krožno gospodarstvo	x	x	x			

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

6.6 Podpora podjetjem

V SRIP si bomo prizadevali k spodbujanju prehoda v krožno gospodarstvo za vsa relevantna slovenska podjetja, med drugim tudi startupe in spin-offe s sledečimi oblikami strokovne podpore:

- o vsebinske storitve (spremljanje razvojnih trendov, svetovanje v procesih inoviranja – družbene in tehnološke inovacije za prehod v krožno gospodarstvo, izvajanje podpornih storitev, npr. LCA analize, standardizacija (ISO 54000) organizacija in izvedba izobraževanj),
- o konstruktivno so-ustvarjanje ustreznega podjetniškega ekosistema v sodelovanju z inkubatorji, podjetniškimi pospeševalniki in tehnološkimi parki, ozaveščanje o pomembnosti ustvarjanja podjetniških podjetij v akademskih in raziskovalnih institucijah,
- o zagovorništvo, razvoj infrastrukture za deep tech podjetja (mikro, mala, srednja in velika),
- o pomoč pri pridobivanju finančnih sredstev (informiranje o priložnostih, vključevanje v projektne konzorcije, privabljanje investitorjev, vzpostavitev sodelovanja z bankami),
- o povezovanje, promocija, internacionalizacija (širjenje poslovne mreže, prenos dobrih praks iz tujine, vključevanje v aktivnosti mednarodnih partnerstev),
- o nacionalno koordiniranje študentskega natečaja na področju bio-inovacij BISC-E pod okriljem Bio-based Industries konzorcija.

Storitve za SRIP člane



4

Slika 6: Storitve za člane SRIP-a nadgrajujemo v skladu z razvojnimi trendi in potrebami na trgu. (Vir: SRIP - Krožno gospodarstvo)

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

6. ČASOVNICA IN FINANČNI NAČRT 2025-2030

6.1 Časovni okvir

Časovnica operacije odraža fleksibilni način dela SRIP-a, ki se prilagaja potrebam članov in aktualnim poslovnim/projektnim priložnostim. Pri izvajanju aktivnosti se prav tako intenzivno usklajujemo z deležniki na državni ravni.

Kazalnik	2025	2026	2027	2028	2029	2030	SKUPAJ
Število članov	105	110	115	120	125	130	130
Dogodki mreženja	10	10	10	10	10	10	60
Konference in simpoziji	2	2	2	2	2	2	12
Izobraževanja	2	2	2	2	2	2	12
Seminarji in delavnice	4	4	4	4	4	4	24
Sejmi in razstave	1	1	1	1	1	1	6
Poslovne delegacije	2	2	2	2	2	2	12
Članstva v mednarodnih partnerstvih in združenjih	6	7	7	7	7	7	7
Nacionalni in mednarodni projekti SRIP (in članov SRIP)	10	8	8	8	8	8	50
Število novih tehnoloških rešitev razvitih v skupnih razvojnih projektih	5	5	5	5	5	5	30
Število predstavljenih prototipov razvitih v skupnih razvojnih projektih	3	2	2	2	2	2	13
Število procesnih izboljšav razvitih v	4	3	3	3	3	3	19

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

skupnih razvojnih projektih								
Število novih produktov razvitih v skupnih razvojnih projektih	2	2	2	2	2	2	2	12
Število novih storitev razvitih v skupnih razvojnih projektih	3	4	3	3	3	3	3	19
Število novih poslovnih modelov razvitih v skupnih razvojnih projektih	1	2	2	2	2	2	2	11
Število omogočitvenih tehnologij povezanih v vertikalno verigo ali mrežo s trženim izdelkom, storitvijo ali procesom	2	2	2	2	2	2	2	12

6.2 Finančni načrt

VRSTA STROŠKA v EUR	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	SKUPAJ
Javna sredstva ⁴	116.448,47	119.222,49	122.047,07	100.000	130.000	150.000	170.000	907.717,87
Lastna sredstva	116.448,47	119.222,49	122.047,07	110.000	110.000	110.000	110.000	797.717,87
SKUPAJ	232.896,94	238.444,98	244.094,14	220.000	240.000	260.000	280.000	1.705.435,74

⁴ Sofinanciranje države do 2026, nacionalni in EU projekti na področju krožnega gospodarstva po 2026.

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

7. CILJI

Cilji SRIP - Krožno gospodarstvo do 2030 so naslednji:

- 1) ohranjanje enega (1) dolgotrajnega javno-zasebnega partnerstva,
- 2) izboljšanje deleža uporabe materiala v kroženju na 13% do 2030,
- 3) prispevek k dvigu produktivnosti preko vzpostavitve pet (5) novih verig vrednosti z zaključenimi snovnimi tokovi,
- 4) prispevek k povečanju naložb v raziskave, razvoj in inovacije na podlagi celovite podpore pri razvoju R&I ekosistema na področju krožnega gospodarstva in strokovne podpore pri pripravi vsaj 50 R&I projektov.

Zgoraj navedeni cilji neposredno prispevajo k strateškim ciljem S5.

	5 novih verig vrednosti*	Tržni potencial	Nosilec
1	Zajem, uporaba, transport in/ali skladiščenje CO ₂	Zajem CO ₂ naj bi se leta 2030 povečal na približno 35 milijonov ton. ⁵	Industrija materialov, kemična industrija
2	Vodikove tehnologije za razogljičenje energetske-intenzivne industrije	Vodikova strategija EU predvideva, da bomo do 2030 proizvedli 10 mio ton obnovljivega vodika. ⁶	Industrija materialov, kemična industrija
3	Tehnologije za reciklažo celuloze in plastike	Tržni potencial reciklažnih storitev do 2030: 207 milijard ⁷	Upravitelji odpadkov, polimerna in kemična industrija, biogospodarstvo
4	Zajem odvečne toplote	V NEPN Republike Slovenije je zajem in izraba odvečne toplote prepoznana kot ključni ukrep za izboljšanje energetske učinkovitosti in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Do leta 2030 je načrtovan vsaj 30-odstotni delež obnovljivih virov energije, vključno z odvečno toploto. McKinseyjevo poročilo poudarja, da se na svetu trenutno ne izkorišča vsaj 3.100 teravatnih ur (TWh) izvedljive odpadne toplote, kar kaže na velik potencial za prihranek energije in	Energetske-intenzivna industrija

⁵ IEA: <https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions/regional-opportunities>

⁶ Strategija za vodik za podnebno nevtralno Evropo: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301>

⁷ Transparency Market Research: <https://www.transparencymarketresearch.com/europe-waste-recycling-services-market.html>

		zmanjšanje emisij z uvedbo teh tehnologij. ⁸	
5	Biorafinacija ligno-celulozne biomase	Vzpostavitev celostne tehnološko zrele komercialne biorafinerije z uporabo 1000 ton domače biomase na leto za proizvodnjo kemikalij in materialov za domačo gospodarsko izrabo ali izvoz. Slovenija je še vedno država brez biorafinerije, kljub že znanim potencialom (npr. rezultati projekta CEL.KROG) ter tržnim potencialom bio-osnovanih proizvodov. Tržni potencial do 2030: 7,7 milijard USD ⁹	Bio-gospodarstvo, kemična industrija

Načini (kako) in časovnica (kdaj) za doseg zgoraj navedenih ciljev je odvisna od vseh akterjev v ekosistemu, SRIP – Krožno gospodarstvo je samo eden od deležnikov, ki lahko s svojim znanjem, poslovno mrežo in podpornimi storitvami prispeva k usmerjanju in pospeševanju uresničevanja ciljev, v kolikor za to obstajajo tudi drugi omogočitevni pogoji.

7.1 Opredelitev načina spremljanja napredka in izvajanja akcijskega načrta;

Napredek pri izvajanju akcijskega načrta se kontinuirano spremlja v okviru ekipe SRIP-a v sodelovanju z vodstvom upravljavke, Štajerske gospodarske zbornice. O napredku in izvajanju akcijskega načrta poročamo letno na sejah Upravnega odbora, Tehnološkega sveta in Zboru članov. Konec koledarskega leta se pripravi letno poročilo, v katerem predstavimo dosežke in plane za prihodnje leto.

7.2 Opis možnosti za prilagajanje akcijskega načrta za boljšo uspešnost SRIP.

Spremembe akcijskega načrta lahko člani SRIP-a kadarkoli predlagajo upravljavki, Štajerski gospodarski zbornici oz. spremembe predlaga zbornica sama. O predlogu odloča Upravni odbor, kateremu predlagatelj spremembe tudi predstavi razloge za spremembo. Po potrditvi s strani Upravnega odbora, se o prilagoditvi informira še sofinancerja.

Pri izdelavi Akcijskega načrta SRIP – Krožno gospodarstvo so sodelovali:

- vodje fokusnih področij: dr. Tine Seljak, dr. Blaž Likozar, dr. Zorka Novak Pintarič, dr. Mojca Škerget, dr. Primož Oven
- posamezni člani SRIP-Krožno gospodarstvo iz vrst gospodarstva, inštitucij znanja in drugih organizacij
- Štajerska gospodarska zbornica: Nina Meglič, Tanja Berglez Krivec
- Predsednik Upravnega odbora: dr. Mitja Koležnik

⁸ McKinsey: https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/waste-not-unlocking-the-potential-of-waste-heat-recovery?utm_source=chatgpt.com

⁹ World Business Council for Sustainable Development: <https://www.wbcsd.org/news/the-circular-bioeconomy-is-a-usd-7-7-trillion-opportunity-for-business-and-a-key-element-in-the-fight-against-climate-change-biodiversity-loss-and-resource-scarcity/>

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

Kraj, datum	Žig	Ime in priimek zakonitega zastopnika SRIP
10. 2. 2025, Maribor		mag. Aleksandra Podgornik

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.

Seznam virov:

Direktiva EU št. 1791/2023 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 13. september 2024 o energetski učinkovitosti in spremembi Uredbe (EU) 2023/955 (prenovitev). Dostopno prek: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>

Draghi, Mario. (2024). The future of European competitiveness. Dostopno prek:

https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en#paragraph_47059

Evropska komisija: Directorate-General for Research and Innovation. (2018). A sustainable bioeconomy for Europe : strengthening the connection between economy, society and the environment : updated bioeconomy strategy. Publications Office. Dostopno prek: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/792130>.

Evropska komisija: Directorate-General for Research and Innovation. (2022). *European bioeconomy policy: stocktaking and future developments: report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Publications Office of the European Union. Dostopno prek: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/997651>.

Evropska komisija. (2024a). Commission takes action to boost biotechnology and biomanufacturing in the EU.

Dostopno prek: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_1570

Evropska komisija: Directorate-General Environment. (2024b). Urban wastewater. Dostopno prek:

https://environment.ec.europa.eu/topics/water/urban-wastewater_en?prefLang=sl

Oven, P., Poljanšek, I. in Vek, V. (2023). Les kot povezovalni člen gozdarskih, lesarskih in papirniških verig vrednosti. V P. Oven in A. BONČINA, Andrej (ur.), *Gozdno-lesne verige in regionalni razvoj : Festival lesa 2021 [na spletu]* (str. 9-21). Ljubljana, Biotehniška fakulteta. Dostopno prek: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=152683>

Juvančič L, Arnič D, Berne S, *et al.*: Bridging gaps in bioeconomy: from forestry and agriculture biomass to innovative technological solutions: BRIDGE2BIO. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2021. [Reference Source](#)

Juvančič L, Berne S, Oven P and Osojnik Črnivec IG. Strategic concept paper for Bioeconomy in Slovenia: from a patchwork of good practices to an integrated, sustainable and robust bioeconomy system [version 1; peer review: 2 approved]. *Open Res Europe* 2023, **3**:167 (<https://doi.org/10.12688/openreseurope.16181.1>)

Precedence Research. (2024). Biocomposites Market Size, Share, and Trends 2024 to 2033. Dostopno prek:

<https://www.precedenceresearch.com/biocomposites-market>

Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij – Gradnja prihodnosti z naravo: spodbujanje biotehnologije in bioproizvodnje v EU. (2024). COM (2024) 137 final, 20. marec. Dostopno prek: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9163-2024-INIT/sl/pdf>

Statistični urad Republike Slovenije [SURS]. (2023). Nastalo najmanj odpadkov (brez mineralnih) na prebivalca do zdaj. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno prek: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/11481>

Statistični urad Republike Slovenije [SURS]. (2024). Kazalniki za odpadke, Slovenija, letno. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno prek: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/2700001S.px/>

UMAR. (2023). Poročilo o razvoju 2023. Dostopno prek: <https://www.umar.gov.si/publikacije/porocilo-o-razvoju/publikacija/porocilo-o-razvoju-2023>

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



Sofinancira
Evropska unija

Zavod za gozdove Slovenije. (2021). Poročilo ZGS o gozdovih Slovenije za leto 2021. Dostopno prek:
http://www.zgs.si/gozdovi_slovenije/o_gozdovih_slovenije/slovenski_gozd_v_stevilkah_2021/index.html

Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Prednostne naložbe: »Inovacijska družba znanja« in specifičnega cilja RSO1.1 »Razvoj in izboljšanje raziskovalne in inovacijske zmogljivosti ter uvajanje naprednih tehnologij«.