

Circular Innovation and Resilient City Labs in the Adrion Region

WORK PACKAGE T2

Smjernice za uvođenje kružnog gospodarstva u poslovanje

Energetski institut Hrvoje Požar

Javna ustanova za razvoj
Međimurske županije REDEA

Prosinac 2021.

Ovaj dokument izrađen je uz finansijsku podršku Europske Unije. Sadržaj dokumenta isključiva je odgovornost Javne ustanove za razvoj Međimurske županije REDEA i ni pod kojim uvjetima ne odražava mišljenje i stavove Europske Unije i/ili programskog tijela ADRION.

Circular Innovation and Resilient City Labs in the Adrion Region

WORK PACKAGE T2

Smjernice za uvođenje kružnog gospodarstva u poslovanje

Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA
Energetski institut Hrvoje Požar

Prosinac 2021.

Sadržaj

Slike	6
Tablice	6
Popis kratica	7
Summary	8
1. Uvod	9
2. Općenito o kružnom gospodarstvu	12
3. Kako uključiti kružno gospodarstvo u poslovanje	16
4. Financijski aspekt kružnog gospodarstva	20
4.1. Mogućnosti financiranja	25
4.2. Prepreke u financiranju	26
4.3. Poslovne prilike	28
4.4. Primjer financijske koristi – Fibre-to-Fibre mehaničko recikliranje	29
5. Kružno gospodarstvo u praksi	32
5.1. Javne ustanove	33
5.1.1. Primjeri dobre prakse	35
5.2. Privatne tvrtke	38
5.2.1. Primjeri dobre prakse	39
5.3. Industrijska simbioza	40
6. Preporuke za uvođenje kružnog gospodarstva u poslovanje u Međimurskoj županiji	42
Izvori	46

Slike

Slika 1. Red prvenstva gospodarenja otpadom [4]	13
Slika 2. Koncept kružnog gospodarstva [5]	14
Slika 3. Primjer mogućnosti ostvarenja prihoda u tri sektora [13]	24
Slika 4. Tokovi energije, vode i materijala unutar Kalundborg simbioze	41

Tablice

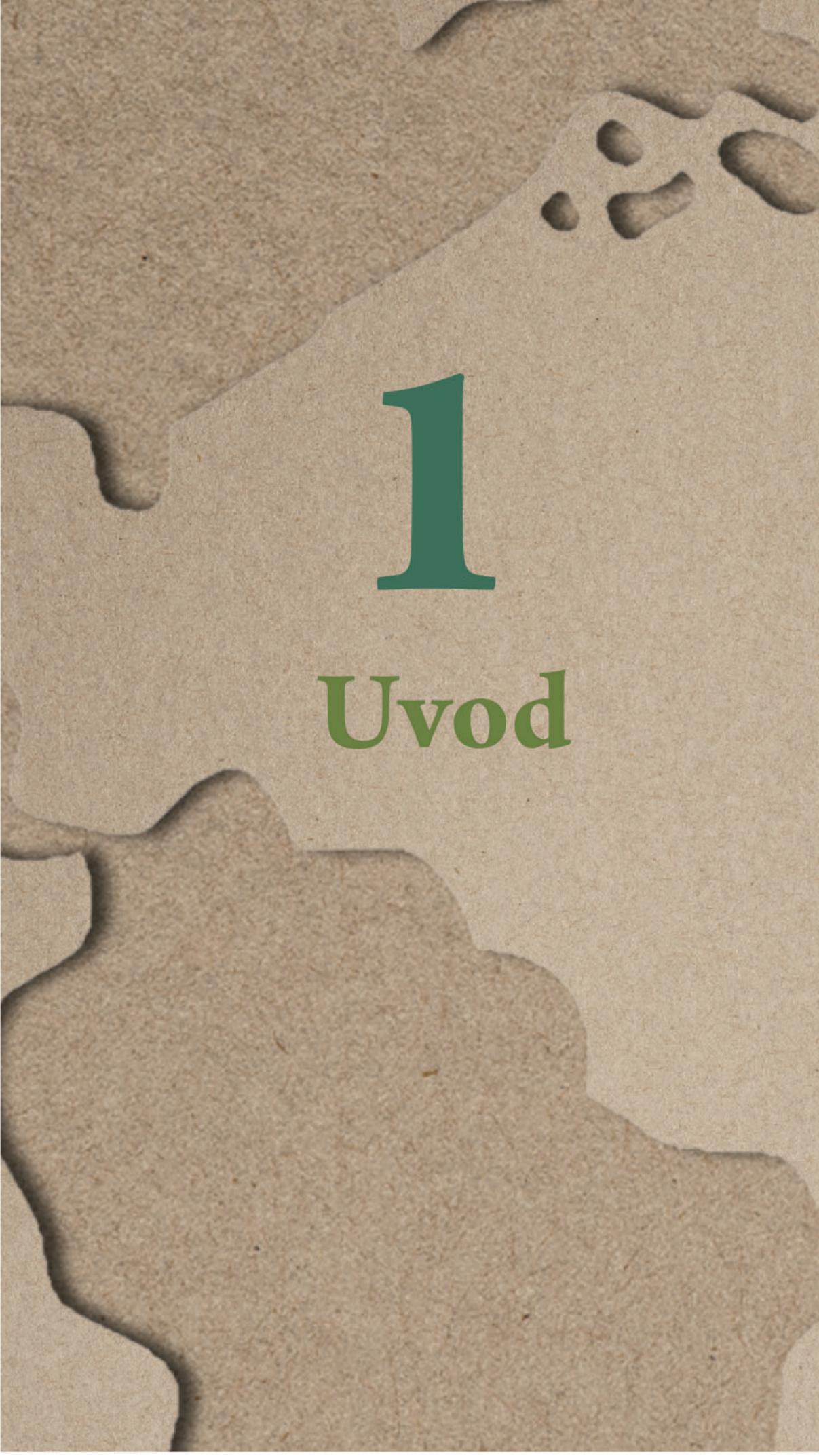
Tablica 1. Platno poslovnog modela (engl. Business model canvas, BMC) [9]	19
Tablica 2. Prikaz pokretača potencijala rasta kružnog gospodarstva [11]	22
Tablica 3. Potencijalna rješenja za prepreke unutar finansijskog tržišta za kružnog gospodarstvo [11]	27
Tablica 4. Vrsta sirovine i njihove cijene	30
Tablica 5. Financijski pokazatelji isplativosti postrojenja mehaničke obrade tekstila	30
Tablica 6. Analiza osjetljivosti isplativosti postrojenja, ovisno o promjeni prepostavki	31

Popis kratica

BDP	Bruto domaći proizvod
BMC	Platno poslovnog modela (engl. Business model canvas)
CO₂	Ugljikov dioksid
EBRD	Europska banka za obnovu i razvoj (engl. European Bank for Reconstruction and Development)
EE-otpad	Električni i elektronički otpad
EIB	Europska investicijska banka
EU	Europska unija
EUR	Euro valuta
FSC	Certifikat proizvodi koji potječu iz šuma kojima se upravlja na ispravan (odgovoran) način
IoT	Internet stvari (engl. Internet of Things)
IPCC	Međuvladino povjerenstvo za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change)
IRR	Stopa povrata (engl. Internal Rate of Return)
JLS	Jedinice lokalne samouprave
JPP	Javno-privatno partnerstvo (engl. Public-Private Partnership (PPP))
kg	kilogram
MW	Megavat
NN	Narodne novine
NPV	Neto sadašnja vrijednost (engl. Net Present Value)
O₃	ozon
PET	polietilen terafthalat
ROI	Ukupni prinos povrata (engl. Return On Investment)
RH	Republika Hrvatska
SEFF	Program financiranja održive energije (engl Sustainable Energy Financing Facility)
t	tona
WACC	Ponderirani prosječni trošak kapitala (engl. Weighted average cost of capital)
WeBSEFF	Kreditna linija za održivu energiju za Zapadni Balkan (engl. Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility)
£	Funta valuta
\$	Američki dolar valuta
°C	Celzijev stupanj

Summary

Excessive consumption of all resources has left far-reaching consequences for planetary health. Greenhouse gas emissions are on the rise, as well as global warming. Threats caused by climate change cannot be completely prevented. However, future activities need to be focused on reducing vulnerability, i.e., strengthening the resilience to the expected increase in the frequency and intensity of natural disasters at the local level by better understanding the risks and adapting lifestyles to the changed climate. One of the mechanisms is the implementation of the circular economy in business. The circular economy enables the systematic transformation of society, as its main backbones are product thinking through all cycles of production, use, reuse and ultimately disposal. A very significant contribution to the circular economy is provided by industrial symbiosis as a mechanism for connecting different sectors with the aim of eliminating waste, strengthening competitiveness and the local community, strengthening sustainability and resource efficiency and security. By implementing circular economy in business, companies can achieve significant benefits, including increased growth, innovation and competitive advantage, cost reduction, reduction of energy consumption and CO₂ emissions as well as a greater security of supply chain and resources. Transition to circular economy is supported by circular business models and advanced technologies. Of course, the implementation of a circular economy also requires the necessary capital, i.e., a source of financing. There are financial programs provided by the EU, EIB or EBRD to support the transition to a circular economy. In this context, it is possible to consider the concept of public-private partnership (PPP).



1

Uvod

1. Uvod

Ispunjavanje obveza preuzetih u sklopu Pariškog sporazuma u interesu zdravlja, dobrobiti i blagostanja za sve nameće dinamiku budućih javnih politika i poslovnih aktivnosti. EU pritom pruža primjer drugima: usvajanjem paketa „Fit-For-55“ postavljen je ambiciozan cilj smanjenja emisija za barem 55% do 2030. u odnosu na razine iz 1990. godine, čime EU želi postati prvi klimatski neutralan kontinent do 2050. godine. Ti ciljevi nisu više puka težnja ili ambicija; sad su to obveze ugrađene u prvi europski propis o klimi, kojim se stvaraju nove prilike za inovacije, ulaganja i otvaranje radnih mjesta [1].

Linearno gospodarstvo, koje je obilježilo zadnjih 200 godina, a temeljilo se na principu „uzmi-proizvedi-baci“ postaje stvar prošlosti. Iako je ovaj model osigurao velik gospodarski rast, istovremeno je doveo do prekomjerne potrošnje svih resursa što je ostavilo dalekosežne posljedice na planetarno zdravlje. Emisije stakleničkih plinova su u porastu, kao i globalno zagrijavanje zemlje. Prijetnje uzrokovane klimatskim promjenama (poput suša i toplinskih valova, podizanja razine mora, učestalih ekstremnih nevremena, poplava, itd.) nemoguće je u potpunosti spriječiti, što prikazuje i šesto izvješće Međuvladinog povjerenstva za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) u kojem je detaljnom analizom utjecaja ljudskih aktivnosti zaključeno da je, paralelno s dekarbonizacijom društva na nacionalnim razinama, potrebno usmjeriti buduće aktivnosti na smanjenje ranjivosti, odnosno jačati otpornost na očekivani porast učestalosti i intenziteta prirodnih nepogoda na lokalnim razinama boljim razumijevanjem rizika te prilagodbom načina života izmijenjenoj klimi [2].

Kružno gospodarstvo omogućava sustavnu transformaciju društva, budući da su njegove glavne okosnice promišljanje proizvoda kroz sve cikluse proizvodnje, korištenja, ponovne uporabe te u konačnici odlaganja/zbrinjavanja. Cilj uspostave kružnog gospodarstva nije samo radi dobrobiti za okoliš. Kružno gospodarstvo građanima će donijeti visokokvalitetne, funkcionalne i sigurne proizvode koji su učinkoviti i cijenovno pristupačni, duže traju i mogu se ponovno upotrijebiti, popraviti i visokokvalitetno reciklirati. Čitav niz novih održivih usluga, modela „proizvod kao usluga“ i digitalnih rješenja povećat će kvalitetu života građana, stvoriti inovativna radna mjesta te modernizirati znanje i vještine. Postoji jasan poslovni model i za pojedinačna poduzeća: budući da u prosjeku 40% potrošnje proizvodnih poduzeća u EU odlazi na materijale, modeli zatvorene petlje mogu im pomoći povećati profitabilnost te ih zaštititi od fluktuacija cijena resursa. Inovativni modeli koji se temelje na bliskijem odnosu s kupcima, masovnoj personalizaciji, ekonomiji dijeljenja i suradnje te digitalnim tehnologijama kao što su internet stvari (engl. Internet of Things, IoT), veliki podaci (engl. big data), blok-lanci (engl. blockchain) i umjetna inteligencija ubrzat će tranziciju na kružno gospodarstvo, dematerijalizaciju gospodarstva te smanjenje ovisnosti Europe o primarnim sirovinama [3].

Vrlo često se kružno gospodarstvo poistovjećuje s recikliranjem otpada. Iako je recikliranje dio ciklusa kružnog gospodarstva ta dva pojma svakako nisu istovjetna. Recikliranje nastupa na kraju ciklusa korištenja proizvoda kada je istrošeni proizvod potrebno na odgovarajući način pripremiti za ponovno korištenje u istu ili drugačiju svrhu, a kružno gospodarstvo počinje na samom početku promišljanja proizvoda odnosno životnog ciklusa proizvoda, kako bi se spriječilo stvaranje novog otpada i onečišćenja.

Neovisno izvješće o nedostacima u primjeni koncepta kružnosti (Circularity Gap Report) iz 2021. godine pokazuje da je svjetsko gospodarstvo kružno sa svega 8,6% od 100 milijardi tona materijala, dok 91,4% svega što koristimo odlazi u otpad [4]. Vrlo značajan doprinos kružnom gospodarstvu daje industrijska simbioza kao mehanizam povezivanja različitih sektora s ciljem eliminiranja otpada, osnaživanja konkurentnosti i lokalne zajednice, jačanja održivosti i resursne učinkovitosti i sigurnosti. Industrijska simbioza stvara međusobno povezanu mrežu koja nastoji oponašati funkcioniranje okolišnih sustava (npr. kruženje ugljika u prirodi), unutar kojih energija i materijali neprestano kruže bez stvaranja otpadnih proizvoda. Ovaj proces služi za smanjenje ekološkog otiska uključenih industrija. Potreba za djevičanskim sirovinama (engl. virgin materials) je smanjena, kao i potreba za odlaganjem otpada na odlagalištima. Također stvara se dodana vrijednost za materijale koji bi inače bili odbačeni, a na ovaj način ostaju ekonomski vrijedni dulje nego u tradicionalnim industrijskim sustavima.

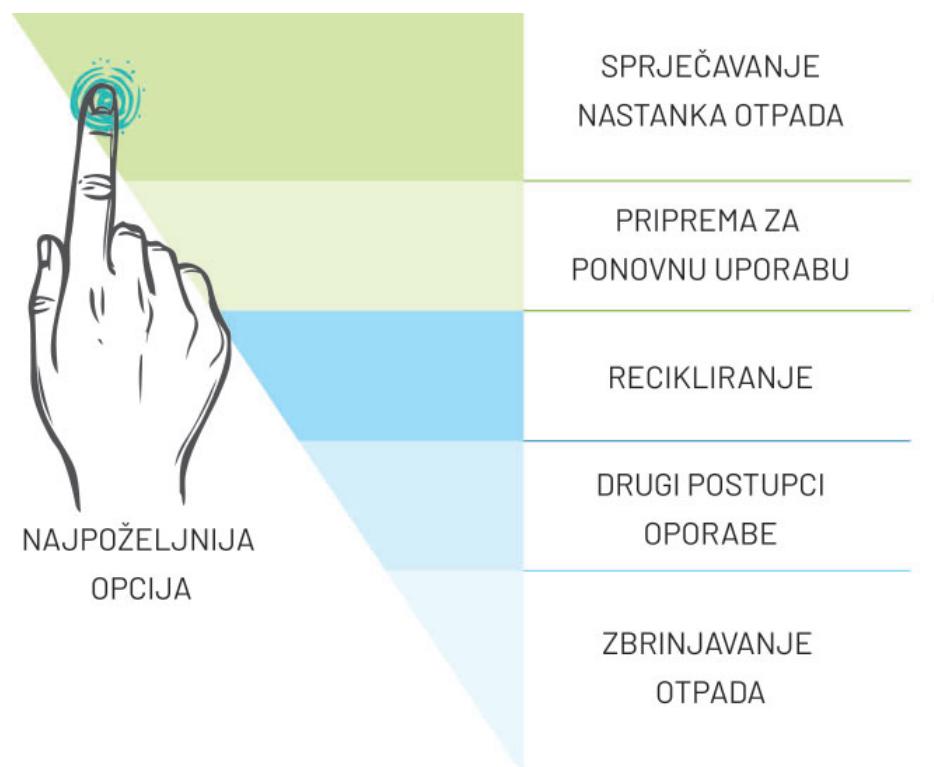
2



Općenito o
kružnom
gospodarstvu

2. Općenito o kružnom gospodarstvu

U Hrvatskoj je red prvenstva gospodarenja otpadom propisan Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21), koji utvrđuje mjere za sprečavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš putem smanjenja količina otpada u nastanku i/ili proizvodnji te uređuje gospodarenje otpadom bez uporabe rizičnih postupaka po ljudsko zdravlje i okoliš, uz korištenje vrijednih svojstava otpada. Red prvenstva gospodarenja otpadom (Slika 2.1) često se prikazuje kao obrnuto okrenuta piramida, čiju bazu čini sprječavanje stvaranja otpada koje podrazumijeva da se proizvodi koriste što je moguće duže te se na taj način smanje količine otpada, a najmanje poželjnju opciju predstavlja zbrinjavanje otpada koje uključuje odlaganje i spaljivanje bez energetske uporabe.



Slika 1. Red prvenstva gospodarenja otpadom [5]

Kružno gospodarstvo je model proizvodnje i potrošnje koji uključuje dijeljenje, posudbu, ponovno korištenje, popravljanje, obnavljanje i reciklažu postojećih proizvoda i materijala što je dulje moguće kako bi se stvorila dodana vrijednost proizvoda. Na ovaj način produljuje se životni vijek proizvoda te istovremeno smanjuje količina otpada. Kružno gospodarstvo je okvir koji obuhvaća mnogo više sektora i dijelova društva od samog gospodarenja otpadom i može se smatrati preduvjetom za postizanje pametnog, održivog i uključivog razvoja [6]. Ponovnim uključivanjem u gospodarske

tokove i izbjegavanjem odlaganja otpada ili spaljivanja, omogućava se održavanje vrijednosti materijala što je duže moguće i smanjenje gubitaka kroz povećanu ponudu materijala te konačno smanjenje ovisnosti o uvozu sirovina. Prema Europskoj komisiji, kritične sirovine (engl. critical raw materials) su sirovine od visoke važnosti za gospodarstvo EU-a, čija je opskrba povezana s visokim rizikom. Europska komisija utvrdila je 43 kritične sirovine za Europu u 2017. godini, pri čemu je za 70% tih sirovina glavni globalni dobavljač Kina. Za 27 od ukupno 43 kritične sirovine, EU je u potpunosti uvozno ovisna (engl. import reliance or import dependency, računa se kao omjer neto uvoza i sume domaće proizvodnje i neto uvoza). Upravo zbog visoke uvozne ovisnosti, rješenje budućih tržišta rada i materijala je implementacija načela kružnog gospodarstva obzirom da ono osigurava podmirenje dijela potražnje tih sirovina iz sekundarnih tijekova [7].



Slika 2. Koncept kružnog gospodarstva [6]

Upravljanje životnim ciklusom prirodnih resursa, od vađenja sirovina preko dizajna i proizvodnje proizvoda, do nastanka onoga što se smatra otpadom, dio je razvoja resursno učinkovitog, kružnog gospodarstva u kojem se ništa ne gubi [8].

Do 80% utjecaja proizvoda na okoliš utvrđuje se u fazi projektiranja. Čak i kada su proizvodi ili materijali pametno dizajnirani, zbog neučinkovitog iskorištavanja resursa u proizvodnim postupcima mogu se izgubiti poslovne prilike i stvoriti znatne količine otpada. Očekuje se da će se globalna potrošnja materijala udvostručiti u sljedećih četrdeset godina, dok se u isto vrijeme predviđa da će se količina otpada koji nastane svake godine povećati za 70% do 2050. godine. Polovica ukupnih emisija stakleničkih plinova i više od 90% gubitka biološke raznolikosti i vode, proizlazi iz vađenja i obrade sirovina [3].

Za postizanje potpunog kružnog gospodarstva potrebno je uključiti kružnost i održivost u sve faze vrijednosnog lanca, od dizajna preko proizvodnje pa sve do potrošača. Akcijskim planom o kružnom gospodarstvu [3] EU želi utvrditi i usmjeriti članice na pravi put prema kružnosti i održivosti. Utvrđeno je sedam ključnih područja za postizanje kružnog gospodarstva: plastika; tekstil; EE-otpad; hrana, voda i hranjive tvari; pakiranja; baterije i vozila; zgrade i građevinarstvo. U području plastike, zastupnici Europske komisije podupiru Europsku strategiju za plastiku u kružnom gospodarstvu, kojom bi se postupno ukinula upotreba mikroplastike. U proizvodnji tekstila upotrebljava se puno sirovina i vode, s manje od 1% recikliranih materijala. Europska komisija želi nove mjere protiv gubitka mikrovlakana i strože standarde za korištenje vode. Elektronički i elektronski otpad (EE otpad) najbrže je rastući tok otpada u EU, a manje od 40% ga se reciklira. Zastupnici žele da EU promiće dulji vijek trajanja kroz mogućnost ponovne uporabe i popravka. Budući da se 20% proizvedene hrane baci u EU, zastupnici pozivaju na prepolovljavanje otpada od hrane do 2030. u okviru Strategije „od polja do stola“ („from farm to fork“). Ključni ciljevi Strategije „od polja do stola“ su smanjenje upotrebe pesticida za 50%, najmanje 20% smanjenje upotrebe gnojiva, 50% smanjenje prodaje antimikrobnih sredstava koja se upotrebljavaju za životinje iz uzgoja i akvakulturu te osiguravanje ekološkog uzgoja na 25% poljoprivrednog zemljišta. Za ambalažni otpad je cilj da se osigura do 2030. godine mogućnost recikliranja sve ambalaže na tržištu. Zastupnici razmatraju prijedloge kojima se zahtijeva da proizvodnja i materijali svih baterija na tržištu EU-a imaju nizak ugljični otisak i poštuju ljudska prava te socijalne i ekološke standarde. Sve baterije na tržištu bi trebale biti punjive, a jednokratne bi se trebale postupno izbaciti iz proizvodnje i upotrebe. Građevinski otpad čini više od 35% ukupnog otpada u EU. Zastupnici žele produljenje životnog vijeka zgrada, smanjenje ugljičnog otiska materijala i minimalne zahtjeve za resursnu i energetsku učinkovitost [9].

U kružnom će se gospodarstvu zaštitom poduzeća od nestašice resursa i nestabilnih cijena povećati konkurentnost EU, čime će se pridonijeti stvaranju novih poslovnih prilika te inovativnih i učinkovitijih načina proizvodnje i potrošnje. U takvom će se gospodarstvu na lokalnoj razini otvarati radna mjesta na svim razinama kvalifikacija te stvarati prilike za socijalnu integraciju i koheziju. Istovremeno će se postići ušteda energije i pridonijeti izbjegavanju nepopravljivih šteta prouzročenih iskorištavanjem resursa brzinom kojom se premašuje Zemljina sposobnost njihove obnove u smislu klime i biološke raznolikosti, onečišćenja zraka, tla i vode.

3



Kako uključiti kružno gospodarstvo u poslovanje

3. *Kako uključiti kružno gospodarstvo u poslovanje*

Trenutačna kriza uzrokovana pandemijom COVID-19 ukazala je na nedostatke u resursima i lancima vrijednosti te pogodila mala i srednja poduzeća i industriju. Uvođenje kružnog gospodarstva u poslovanje nije samo nužan korak kako bi se očuvali i osigurali materijali (sirovine) za buduće generacije, već je i ozbiljna poslovna prilika. Kružno gospodarstvo, promatrano u dužem periodu, bi trebala pružiti potporu održivome razvoju i konkurentnosti gospodarstva Europske unije. Europska komisija ističe značaj doprinosa kružne ekonomije u očuvanju resursa, uključujući kritične sirovine ili one s volatilnim cijenama, uštedi troškova za europsku industriju, otvaranju novih poslovnih prilika s naglaskom na inovativno i resursno učinkovito poslovanje, otvaranju novih radnih mjesta te socijalnoj integraciji i koheziji.

Prvi korak za uvođenje kružnog gospodarstva je određivanje ciljeva i strategije svog poslovanja prema kružnosti odnosno stvaranje kružnog poslovnog modela. Postoji pet poslovnih modela koji su bazirani na kružnom gospodarstvu:

- 1. Kružni lanac opskrbe:** Ovaj model prepostavlja da poduzeće koristi potpuno bio-bazirane, reciklabilne ili obnovljive resurse koji se mogu koristiti u novim životnim ciklusima kako bi smanjili troškove i povećali predvidljivost i kontrolu.

Primjer: Multinacionalna organizacija Royal DSM, koja djeluje na području zdravlja, prehrane i održivog življenja, razvila je proizvodnju bioetanola kao obnovljivog goriva, iz celuloze, koja je poljoprivredni ostatak (balirani klipovi kukuruza, ljske, lišće i stabljike). Celulozni bioetanol stvorio je novi izvor prihoda za Royal DSM, istovremeno smanjujući emisije stakleničkih plinova, otvarajući nova radna mjesta te jačajući nacionalnu energetsku sigurnost.

- 2. Oporaba i recikliranje:** Ovaj model potiče ponovnu uporabu otpada i nusproizvoda obnavljanjem proizvoda nakon isteka životnog vijeka radi regeneracije vrijednih elemenata, uključujući energiju, ili korištenjem otpada, stvorenog u proizvodnom procesu, kao sirovine
Primjer: Kao dobar primjer zatvorenog ciklusa, moguće je navesti Walt Disney Resort. Navedena tvrtka šalje otpadnu hranu (uključujući mast, jestivo ulje, ostatke hrane) iz svojih restorana u obližnje bioplinsko postrojenje, snage 5,4 MW, koje proizvodi biopljin i digestat. Biopljin se koristi za proizvodnju toplinske i električne energije (proces kogeneracije), dok se od digestata proizvodi poljoprivredno gnojivo. Toplinska i električna energija proizvedene u postrojenju koriste se za pokrivanje energetskih potreba Walt Disneyevih kompleksa.

3. Produljenje životnog vijeka proizvoda: Ovaj model nastoji održavati i poboljšavati proizvode popravljanjem, nadogradnjom, obnovom ili ponovnom prodajom. Na takav način tvrtka produžuje životni vijek proizvoda i čini ga ekonomski korisnim što je dulje moguće, a istovremeno preusmjerava kupce s transakcija na odnose.

Primjer: Caterpillar se bavi ponovnom proizvodnjom posljednjih 40 godina, tijekom koje obrađuju otpad, stvarajući pritom koristan materijal koji je gotovo jednako kvalitetan kao i novi. Na taj način smanjuju troškove, količinu nastalog otpada, potrebu za novim sirovinama te emisije stakleničkih plinova.

4. Platforma za dijeljenje: Ovaj model promovira nove odnose i mogućnosti za potrošače, tvrtke i mikro poduzetnike koji posuđuju, dijele, iznajmljuju ili zamjenjuju svoje proizvode. Platforma za dijeljenje je u velikoj mjeri olakšana digitalnom tehnologijom.

Primjer: Primjeri ekonomije dijeljenja mogu se pronaći u različitim sektorima – transport (Lyft, RelayRides, BlaBlaCar, Uber), usluge smještaja (Airbnb) te različite druge usluge (TaskRabbit, NeighborGoods).

5. Proizvod kao usluga: Ovaj model predviđa da su nositelji proizvoda proizvođači i trgovci na malo, koji zatim prodaju uslugu kupcima. Na taj način proizvođači traže dugotrajnost, pouzdanost i ponovnu upotrebu svojih proizvoda.

Primjer: Philips prodaje osvjetljenje kao uslugu, gdje organizacija cilja obuhvaćanju većeg broja klijenata, zadržavajući vlasništvo nad svjetlošću i opremom. Na taj način klijenti ne moraju plaćati trošak ugradnje, a Philips ima potpunu kontrolu nad svojim proizvodom.

Praktičan alat za izradu poslovnih modela koji su u potpunosti orijentirani potrošaču, kako bi se zadovoljile potrebe na tržištu je izrada platna poslovnog modela. Platno poslovnog modela (engl. Business model canvas, BMC) (Tablica 1) obuhvaća segmentaciju klijenata (engl. customer segmentation), vrijednost (engl. value proposition), kanale distribucije (engl. distribution channels), odnose sa klijentima (engl. customer relationships), izvore prihoda (engl. revenue streams), glavne resurse (engl. key resources), glavne aktivnosti (engl. key activities), glavna partnerstva (engl. key partnerships) te strukturu troškova (engl. cost structure). Glavni korak u početnoj fazi je određivanje izvora prihoda, kako bi poslovni model bio profitabilan. U sljedećem koraku poslovni model razmatra resurse koji su potrebni, kako financirati posao, sa kime ostvarivati suradnju kako bi posao funkcionirao, itd. [10]

Tablica 1. Platno poslovnog modela (engl. Business model canvas, BMC) [10]



Poslovni modeli nude tvrtkama snažne mogućnosti za prihvatanje kružnog gospodarstva. No, mnogi modeli, ako ne i većina, ne bi bili mogući bez potpore inovativnih novih tehnologija – posebno digitalnih kao što su društvene, mobilne, analitičke, oblak (Cloud) tehnologije i dr. Dizajniranje lanaca vrijednosti za ugradnju kružnih poslovnih modela sve do korisnikove upotrebe i povrata, glavna je nova granica za digitalnu tehnologiju koja revolucionira razine usluge i fleksibilnosti, kada se fizički i digitalni svijet stapaju i proizvodi počnu teći između korisnika, tržišta, i životnih ciklusa uz vrlo niske transakcijske troškove. Tri su kategorije naprednih tehnologija [11]:

- **DIGITALNE TEHNOLOGIJE:** poput interneta stvari (IoT), big data, blockchain i sl. pomažu poduzećima u praćenju resursa i nadzoru kapaciteta resursa i otpada
- **FIZIČKE TEHNOLOGIJE** poput 3D tiskanja, robotike, skladištenje energije, tehnologija modularnog dizajna i nanotehnologije pomažu poduzećima smanjiti troškove proizvodnje i materijala i okolišni učinak
- **BIOLOŠKE TEHNOLOGIJE** poput bio-energije, bio-baziranih materijala, biokatalize, hidroponije i aeroponije pomažu poduzećima odmaknuti se od energetskih izvora temeljenih na fosilnim gorivima.

Postavljanjem poslovnog cilja i odabirom svog kružnog poslovnog modela počinje razvijanje kružnog poslovanja. Za uspješno kružno poslovanje potreban je timski rad diljem funkcionalnih područja od istraživanja, nabave, proizvodnje do marketinga. Suradnja nije samo bitna unutar poduzeća već i s drugim tvrtkama. Udruživanje snaga kroz vrijednosne lance, uključivanje drugih poduzeća i dionika kako bi se zajednički uklonile potencijalne prepreke i pronašla rješenja koja će pridonijeti zajedničkom rastu i razvoju. Napredak u kružnom poslovanju je moguće mjeriti kroz financijske, okolišne i društvene pokazatelje kako bi se vidjele promjene i napredak poslovanja.

4



**Financijski aspekt
kružnog gospodarstva**

4. Financijski aspekt kružnog gospodarstva

Prijelazom na model kružnog gospodarstva i primjenom prethodno navedenih poslovnih modela i tehnologija, moguće je ostvariti značajan doprinos novim prilikama za poboljšanje gospodarstava. Na primjer, primjenom koncepta kružnog gospodarstva u mobilnosti, izgradnji i prehrambenom sektoru, EU bi mogla ostvariti godišnji prihod od 1,8 milijardi EUR u 2030. godini [12]. Studija iz 2015. godine [13] pokazala je kako bi primjena kružnog gospodarstva doprinijela povećanju učinkovitosti resursa od 3% godišnje, što bi rezultiralo uštedama od 0,6 milijardi EUR godišnje do 2030. godine, a u konačnici doprinijelo stvaranju 1,2 milijardi EUR prihoda u vanjskim prihodima.

Prilike za kružno gospodarstvo je moguće pronaći u gotovo svakom sektoru globalnog gospodarstva. Sektori plastike, mode i prehrane definiraju se kao oni koji bi mogli biti pod najvećim utjecajem kružnog gospodarstva, u bliskoj budućnosti. Uzrok navedenom su napreci u inovacijama, zakonodavnom okviru i promjenama u ponašanju kupaca. Na sljedećoj tablici (Tablica 2) prikazani su potencijali rasta u 10 ključnih sektora, koji su odabrani kako bi se prikazao širok raspon mogućnosti i potencijala kružnog gospodarstva [12]. Tablica je temeljena na kvalitativnoj procjeni tri pokretača razvoja kružnog gospodarstva, definiranih na temelju javno dostupnih podataka i intervjuja sa stručnjacima. Njezin cilj je osnovni i prepostavljeni prikaz¹ potencijala razvoja razmatranih sektora u dugo-, srednje- i kratkoročnom periodu. Također, fokus tablice je na potencijalu rasta te joj nije namjera dati procjenu trenutne zrelosti aktivnosti kružnog gospodarstva (npr. neki od sektora mogu imati visok stupanj razvijenosti koncepta kružnog gospodarstva, no istovremeno biti ograničen u dalnjem razvoju).

¹ Uvezši u obzir prepostavke u navedenoj tablici, detaljnije analiza svakog od sektora je potrebna, prije donošenja konačne financijske odluke od strane investitora.

Tablica 2. Prikaz pokretača potencijala rasta kružnog gospodarstva [12]

- ◆ **Visok** potencijal za rast u kratkoročnom periodu
- ◆ **Srednji** potencijal za rast u kratkoročnom periodu
- ◆ **Novonastali ili ograničen** potencijal za rast u kratkoročnom periodu

Sektor	Pokretači potencijala rasta kružnog gospodarstva			Ukupni potencijal rasta kružnog gospodarstva
	Inovativnosti i poslovne aktivnosti	Politika i zakonodavni okvir	Makro trendovi i prioriteti kupaca	
Plastika i ambalažni proizvodi				Visok
Moda i tekstil				Visok
Prehrambeni sektor i poljoprivreda				Visok
Elektronički sektor				Visok
Automobilska industrija, transport i logistika				Visok
Tehnologija, mediji i telekomunikacije				Srednji
Inženjerstvo i građevina				Srednji
Gospodarenje otpadom i vodama				Srednji
Industrijska proizvodnja				Srednji
Papir, pulpa i proizvodi drvne industrije				Srednji

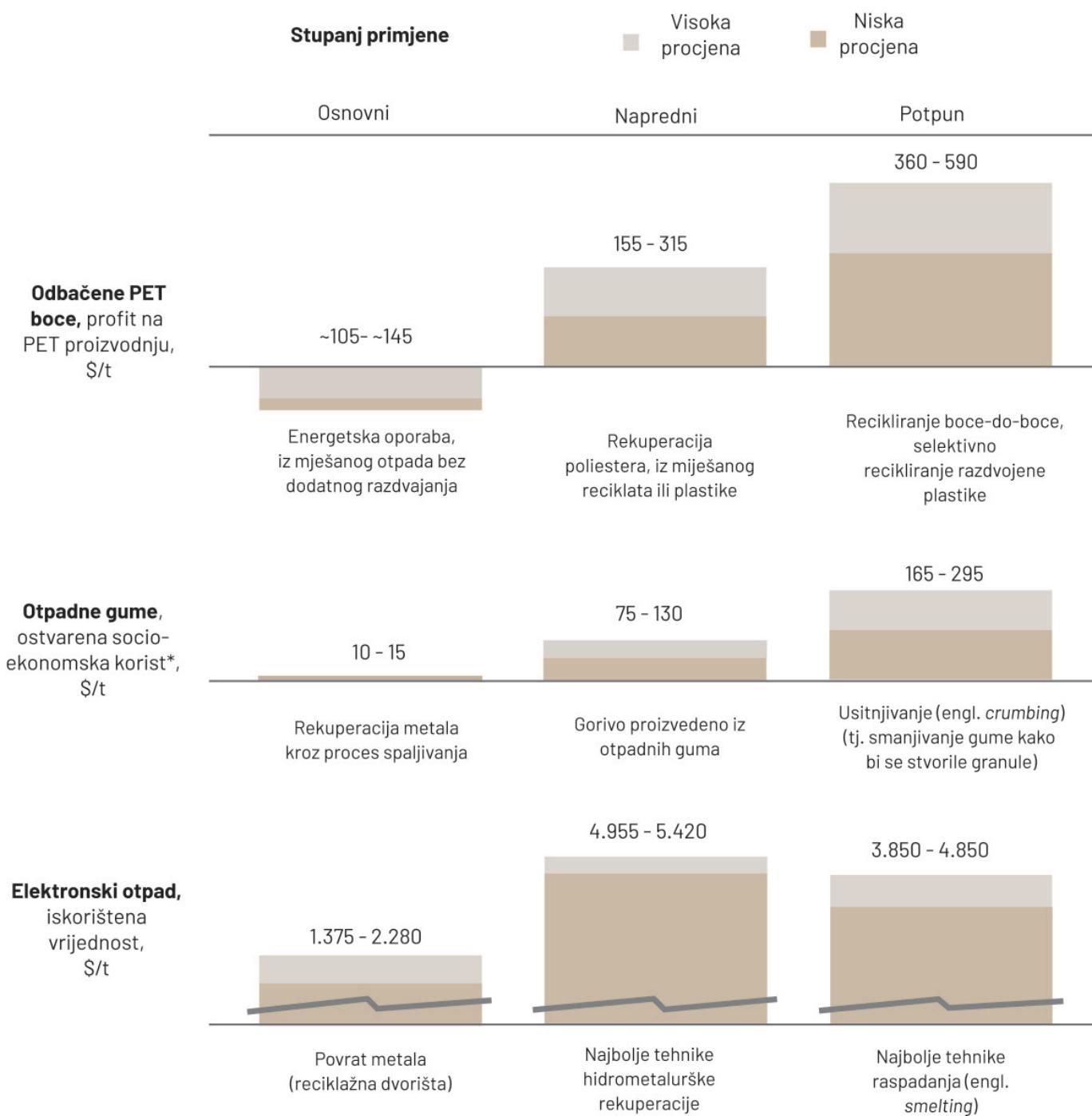
U skladu s navedenim, u sljedećem primjeru će se prikazati tri mogućnosti u nekim od prethodno navedenih sektora (). Za svaku od mogućnosti prikazane su tri razine vrijednosti, koje bi se mogle ostvariti poticanjem projekata i aktivnosti kružnog gospodarstva.

Boce od polietilen terafatalata (PET), iz miješanog otpada, mogu biti spaljene, kako bi se energetski oporabile. No, ekonomска isplativost proizvedene energije je vrlo mala, dok je negativan utjecaj na okoliš znatan. Materijalna oporaba navedenih boca, iz miješanih reciklabilnih materijala (izdvojen otpad) ili recikliranja pristupom boca-do-boce, dovodi do značajnijeg financijskog doprinosa.

Drugi primjer mogućnosti je tržište otpadnih guma. U ovom tržištu najčešći pristup je ekstrakcija metala iz guma, kroz proces spaljivanja. Međutim, tijekom procesa dolazi do znatnih negativnih emisija stakleničkih plinova, ali i štetnih materijala koji mogu dospjeti u tlo i vode. Ukoliko bi se gume agregirale i koristile kao gorivo (u kontroliranim uvjetima), financijska isplativost ove mogućnosti bi se deseterostruko povećala, dok bi se istovremeno smanjio negativan utjecaj na okoliš. Njihovim usitnjavanjem i korištenjem kao sirovine za proizvodnju materijala za popločavanje cesta dodatno bi se doprinijelo rekuperaciji materijala, što bi imalo još značajnije ekonomске i okolišne dobrobiti.

Sličan pristup može se primijeniti i na elektronski i elektronički otpad – prebacivanjem s recikliranja na manjim razinama prema najboljim tehnikama rastapanja ili tehnikama kemijske ekstrakcije, moguće je ostvariti značajne ekonomске i okolišne prihode. U ovom sektoru je bitno napomenuti kako se u elektroničkom otpadu nalaze znatne količine zlata, u usporedbi s osnovnom rudom (u težinskom omjeru), što omogućava znatan prostor za njegovo recikliranje i ponovnu uporabu.

Slika 3. Primjer mogućnosti ostvarenja prihoda u tri sektora [14]



4.1. Mogućnosti financiranja

S ciljem poticanja razvoja projekata i aktivnosti kružnog gospodarstva, postoji nekoliko mehanizama financiranja. EU daje mogućnost korištenja nekoliko finansijskih programa, kako bi se podržala tranzicija na kružno gospodarstvo, a koji uključuju Europske strukturne i investicijske fondove², Obzor Europa³ i LIFE programe⁴.

Također, Europska investicijska banka (EIB)⁵ pruža mogućnost financiranja i savjetovanja projekata kružnog gospodarstva, putem Europskog fonda za strateška ulaganja i program „EU financije za inovacije“ (InnovFin)⁶ programa. Prepoznavanje prilika koje pruža kružno gospodarstvo, omogućujući poslovanje koje doprinosi tranziciji prema kružnom i nisko-ugljičnom gospodarstvu, postaje sve zanimljivije privatnom sektoru, koji je spreman investirati u inovativne i nove projekte. Nadalje, poticanje investicije u kružno gospodarstvo zahtijeva – između ostalog – usmjerenje kapitalnih tokova prema održivim investicijama. Za privatni sektor to znači integraciju okolišnih, socijalnih i upravljačkih faktora u donošenje finansijskih odluka, u usporedbi s dosadašnjom praksom, u kojoj se uzimao samo ekonomski aspekt u razmatranje. To također znači i mobilizaciju dostupnih javnih izvora financiranja, kako bi se osiguralo da inovativni projekti kružnog gospodarstva budu ostvarivi i izvedivi.

U tom kontekstu, moguće je razmotriti i koncept javno-privatnog partnerstva (JPP) [10]. S ciljem ostvarenja načela kružnog gospodarstva, potrebna je suradnja javnog i privatnog sektora. Javni sektor ima pred sobom ciljeve koje je potrebno ispuniti, kako bi omogućio gospodarski i društveni rast. Ispunjavanje tih ciljeva moguće je provedbom različitih projekata, kojima se poboljšava usluga i životni standard stanovništva. Kako bi se ostvarili navedeni ciljevi, javni sektor može surađivati s privatnim sektorom, koji pruža stručnost, znanje i niže cijene prilikom provedbe različitih projekata, koji se definiraju sa ciljem unaprjeđenja pristupa informacijama, infrastrukture, uslugama i proizvodima. Privatni sektor također doprinosi kvalitetnijoj provedbi različitih projekata sa svojim iskustvom i stručnošću u određenom području.

Kako bi se u potpunosti iskoristila suradnja privatnog i javnog sektora, tj. ne samo kroz ugovaranje različitih usluga, EU i Komisija potiču razvoj javno-privatnih partnerstava (JPP)⁷, u kojima privatni sektor ne sudjeluje samo u realizaciji projekata, nego i u procesu odlučivanja.

² <https://strukturnifondovi.hr/eu-fondovi/eu-fondovi-2021-2027/>

³ <https://www.obzoreuropa.hr/>

⁴ <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/>

⁵ <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/17/europacka-investicijska-banka>

⁶ <https://www.eib.org/en/products/mandates-partnerships/innovfin/index.htm>

⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/public-private-partnerships>

U Hrvatskoj, JPP i njegovu provedbu ocjenjuje, odobrava i prati Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Zakon o javno-privatnom partnerstvu, NN 78/12, 152/14, 114/2018). Trenutno su ovakve vrste projekata uglavnom povezane sa građevinskim sektorom i u malo broju zbog kompleksnosti procedure⁸, no postoji značajan prostor i za projekte kružnog gospodarstva.

Dodatna mogućnost financiranja je ostvariva kroz Kreditnu liniju za održivu energiju za Zapadni Balkan (engl. Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility, WeBSEFF)⁹. Riječ je o je kreditnoj liniji koju je omogućila Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD), a koja se plasira preko lokalnih banaka sudionica koje odobravaju kreditna sredstva tvrtkama i lokalnim samoupravama koje žele investirati u projekte energetske učinkovitosti i manje projekte obnovljivih izvora energije. WeBSEFF je dio EBRD-ovog Programa financiranja održive energije (engl. Sustainable Energy Financing Facility, SEFF), kroz koji se omogućava i financiranje energetskog segmenta kružnog gospodarstva.

4.2. Prepreke u financiranju

Iako je tržište za financiranje projekata kružnog gospodarstva u porastu, i dalje su prisutne određene prepreke, koje je potrebno razriješiti. Jedna od prepreka je nedostatak značajne količine kapitala koju je potrebno uložiti u projekte i aktivnosti, kako bi se koncept kružnog gospodarstva razvio do zadovoljavajuće razine, pri kojoj bi se mogle u potpunosti početi iskorištavati njegove prednosti i finansijski prihodi.

Kako bi se razriješio navedeni problem, potrebno je prethodno razriješiti problem prepreka koje uključuju mogućnosti financiranja projekata i aktivnosti kružnog gospodarstva, a koje uključuju sljedeće finansijske aktere:

- Sektor finansijskih usluga;
- Donositelji odluka, regulatori financija i centralne banke te
- Tržište mješovitog financiranja.
-

Unutar sljedeće tablice (Tablica 3), prikazana su potencijalna rješenja, kako razriješiti prepreke, sukladno problematici koja se pojavljuje kod svakog pojedinog aktera.

⁸ <http://investcroatia.gov.hr/jpp/projekti/>

⁹ <https://www.webseff.com/index.php/hr/>

Tablica 3. Potencijalna rješenja za prepreke unutar finansijskog tržišta za kružnog gospodarstvo [12]

Sektor finansijskih usluga 	<p>Povećanje razmjera finansijskih proizvoda i usluga za projekte i aktivnosti kružnog gospodarstva na temelju postojećih dokazanih koncepata (engl. proof of concept).</p>	<p>Integracija kružnog gospodarstva unutar strategija, ciljeva i procesa donošenja odluka.</p>
Donositelji odluka, regulatori financija i centralne banke 	<p>Formaliziranje kružnog gospodarstva kroz definiranje finansijskih alata i okvira, poput procesa odobravanja kredita, okvira za kružne obveznice, mjerjenje kružnosti.</p>	<p>Korištenje inovativnosti kako bi se razriješile prepreke i zatvorio finansijski jaz putem, npr. tranzicijskih obveznica, zajmova povezanih sa kružnošću, posudjivanje od strane banaka za kružne poslovne modele koje je teže financirati standardnim zajmovima.</p>
Tržište mješovitog financiranja 	<p>Postavljanje smjera i pružanje ekonomskih poticaja putem, na primjer, naplaćivanja vanjskih usluga ili povoljnijeg fiskalnog tretmana.</p>	<p>Poboljšanje transparentnosti putem standardizacije i zahtjeva za izvještavanjem, poput EU Taksonomije ili EU Ne-finansijske direktive o izvještavanju.</p>
Tržište mješovitog financiranja 	<p>Investiranje u kružne aktivnosti, infrastrukturu i inovacije poput, na primjer, investicije EU od 3,5 milijardi EUR za inovacije u kružnom gospodarstvu u periodu 2016.-2020. godine</p>	<p>Integracija kružnosti u finansijskom zakonodavnom okviru, procjeni rizika i modeliranju te istraživanje nekonvencionalnih metoda, poput integracije kružnosti u zelenom kvantitativnom ublažavanju.</p>
Tržište mješovitog financiranja 	<p>Korištenje mehanizama finansijskog spajanja kako bi se smanjio rizik ulaganja i privukao kapital iz privatnog sektora u kružno gospodarstvo, putem strukturiranja i financiranja riskantnijih i dugoročno isplativih inovacija.</p>	<p>Pružanje tehničke podrške, stručnjaka i savjetodavnih usluga, kako bi se omogućilo financiranje izazovnih projekata, poput, na primjer, ponavljajućih operativnih troškova unutar infrastrukture za sakupljanje.</p>
Tržište mješovitog financiranja 	<p>Korištenje filantropskog kapitala, kako bi se poticalo i financiralo kružno gospodarstvo i inovativni projekti u nastajanju, stvorilo tržište i omogućio daljnji razvoj dokazanih koncepata</p>	

4.3. Poslovne prilike

Kao što je već navedeno, primjena kružnog gospodarstva pruža brojne prilike za različite tvrtke i organizacije unutar EU, kako bi smanjile „linearne rizike“, troškove i iskoristili novo tržište i poslovne prilike. Neke od tih prilika su navedene u nastavku [15]:

- **Smanjenje rizika i zaštita od nesigurnosti opskrbe proizvoda i volatilnosti cijena:** Kružno gospodarstvo omogućava sredstva za povećanje otpornosti i zaštitu od rizika povezanih s nesigurnošću buduće opskrbe proizvoda i volatilnosti cijena. Na primjer, tranzicija s prodaje proizvoda na prodaju usluga, omogućava proizvođačima kontrolu i ponovnu uporabu/recikliranje komponenti i sirovina koje se koriste u proizvodnji materijala.
- **Smanjenje troškova proizvodnje:** Dizajn proizvoda koji omogućava njegovu ponovnu upotrebu, rastavljanje i recikliranje, s ciljem uspostave postrojenja za proizvodnju iz oporabljenih materijala i proizvoda koji su jeftiniji od onih proizvedenih iz sirovih materijala. Na primjer, proizvodnja automobilskih dijelova iz oporabljenih materijala je 30-50% jeftinija od proizvodnje iz sirovih materijala i tijekom procesa dolazi do nastajanja 70% manje otpada.
- **Izbjegnuti troškovi i novi izvori prihoda:** Organizacije ispunjavaju logike svog poslovanja kroz evaluaciju proizvodnih lanaca, kako bi identificirale nus-proizvode i otpadne tokove koji mogu biti izbjegnuti, ponovno iskorišteni ili reciklirani. Sukladno tome, organizacije se okreću upravljanju resursima, na način da smanje količine sirovina koje su potrošene, korištenjem otpadnih struja što je više moguće, kako bi smanjile troškove, potrošnju i negativan utjecaj na okoliš, i istovremeno povećale učinkovitost i profit. Organizacije koje ne mogu iskoristiti svoje nus-proizvode ili dobra, ulaze u suradnju s drugim organizacijama, te na taj način stvaraju kružne poslovne modele, koji su otporni na vanjske utjecaje.
- **Nove poslovne prilike i nova tržišta:** Mogućnost produljenja životnog vijeka proizvoda i ostvarenje dodatnih prihoda iz postojeće imovine kroz popravke i obnavljanje, omogućuju nove poslovne modele, temeljene na pružanju usluga, čime se jača odnos s kupcima.

4.4. Primjer financijske koristi – Fibre-to-Fibre mehaničko recikliranje

Novi financijski modeli i tržišta omogućavaju ostvarivanje ciljeva kružnog gospodarstva, čime se znatno doprinosi privatnom i javnom sektoru – naročito u pogledu njihove suradnje. Iako su za značajan dio projekata potrebna visoka investicijska sredstva, koja je moguće ostvariti kroz različite programe i komunikaciju, u nastavku će biti prikazan primjer koji ostvaruje prihod i bez dodatnih financiranja. Prije ulaska u razvoj novih poslovnih modela, potrebno je prethodno postaviti financijsku konstrukciju i provjeriti isplativost projekta, što je napravljeno u ovom slučaju.

Iako je već razvijen velik broj mehaničkih postrojenja za recikliranje materijala (engl. Fibre-to-Fibre, F2F), samo je jedan pristup prikazan u ovim smjernicama i dan kao primjer [16], a isti prepostavlja hipotetsko postrojenje temeljeno na obradi 30.000 tona materijala godišnje. Kako bi se što objektivnije prikazao financijski model, ovaj primjer se temelji na podacima upitnika poslanog postojećim operaterima na tržištu, objavljenim analizama i financijskim izvještajima.

Modelom i primjerom se želi prikazati potencijalna isplativost postrojenja, uzeta sa nekoliko prepostavki. Postrojenje obuhvaća proces recikliranja post-industrijskog tekstila (pamuk) i post-potrošačkog tekstila (također pamuk – u ovom slučaju: ostaci plavog pamuka, engl. denim jeans). Navedene sirovine se prethodno obrađuju (čišćenje) te pripremaju procesima usitnjavanja i „izvlačenja“ (engl. pulled). Novonastali materijal je mnogo kraći i krtiji od sirovih pamučnih vlakana. Integrirana prelja za predivo (engl. yarn spinner) zatim unosi noseće vlakno (u ovom slučaju, kemijski neobrađeni poliester – engl. virgin polyester), koji je potreban za mehaničku čvrstoću materijala. Reciklirana vlakna se miješaju sa novim vlaknima i stvara se finalni proizvod – reciklirana pređa, koja je smjesa recikliranog pamuka i poliestera (omjer 50:50). U sljedećoj tablici (Tablica 4) su prikazane tri glavne sirovine, koje se koriste u procesu.

Tablica 4. Vrsta sirovine i njihove cijene

Sirovina	Cijena po toni kupovne sirovine	Obrada i priprema	Trošak pripreme (i odlaganja) po toni
Post-potrošački pamuk – model pretpostavlja čistu ulaznu sirovinu, razvrstanu po vrsti odjeće i boji (u ovom slučaju, traperice)	£134 po toni	Traperice se režu kako bi se proizveli paneli od trapera. Paneli ulaze u sljedeću fazu, a pretpostavlja se odlaganje ostataka (džepovi, zatvarači, itd.). Pojednostavljena opcija jer je ostatke također moguće iskoristiti.	Priprema odjeće: £268 po toni Odlaganje: £103 po toni (procjena od 35% ukupne ulazne sirovine)
Post-industrijski pamuk – u ovom slučaju, ostaci plavog pamuka	£446 po toni	Nije primjenjivo.	Nije primjenjivo.
Noseća vlakna – u ovom slučaju se pretpostavlja sirovi (engl. virgin) poliester	£1.205 po toni	Nije primjenjivo.	Nije primjenjivo.

Na temelju prepostavki definiranih u modelu¹⁰, dobivena je potencijalna profitabilnost projekta, koja je prikazana u sljedećoj tablici (Tablica 5). Iz navedenog, moguće je zaključiti kako se ostvaruje značajan povrat prihoda te da je projekt isplativ nakon 5 godina. Također, projekt ima pozitivnu neto sadašnju vrijednost, što označava visoku isplativost istoga.

Tablica 5. Financijski pokazatelji isplativosti postrojenja mehaničke obrade tekstila

Financijski pokazatelji	
Neto sadašnja vrijednost (NPV)	£86.617
Ukupni prinos povrata (ROI)	79%
Stopa povrata (IRR)	12%
Povrat	6. godina
Ponderirani prosječni trošak kapitala (WACC)	15%

¹⁰ Detaljniji prikaz modela moguće je pronaći u dokumentu pod nazivom „Fibre-to-fibre recycling – An economic and financial sustainability assessment, 2019., pp. 41-44

Uzveši u obzir da je prikazani model temeljene na nizu pretpostavki, promjena navedenih pretpostavki bi doprinijela promjeni isplativosti postrojenja. Navedeno je prikazano u sljedećoj tablici (Tablica 6).

Tablica 6. Analiza osjetljivosti isplativosti postrojenja, ovisno o promjeni pretpostavki

Analiza osjetljivosti				
	Osnovni slučaj	Trošak nosećih vlakana	Prodajna cijena recikliranog materijala	Omjer nosećih i recikliranih vlakana
		£1.205 po toni	£1.830 po toni	50:50
Početna pretpostavka		£1.326 po toni	£1.647 po toni	60:40
Osjetljivost (+/- 10%)	£0,1 milijun	(£6 milijuna)	(£13 milijuna)	(£8 milijuna)
NPV	15%	15%	15%	15%
WACC	Profitabilno	Negativni povrat	Negativni povrat	Negativni povrat

Iz navedenog je moguće zaključiti sljedeće – iako se projekt prvotno prikazao profitabilnim, njegova isplativost značajno ovisi o velikom broju ulaznih parametara. Ukoliko se to transponira na tržište kružnog gospodarstva, uočljiva je upitna isplativost postrojenja ove vrste. Međutim, na temelju prikazanog nije moguće zaključiti potencijalno velik rizik isplativosti ovakve vrste postrojenja, s obzirom na činjenicu da nije razmatrano cijelo tržište, već izdvojeno postrojenje.

Kao što je navedeno, potrebno je razviti cijelo tržište, koje bi ostvarilo profitabilnost svakog od njegovih sastavnica. Na taj način bi se smanjio rizik promjene određenih faktora na tržištu (u ovom slučaju, prikazanih u Tablica 6) te bi projekti koji su prije bili ne-profitabilni, postali održivi i omogućili stvaranje održivosti i kružnosti cijelog sustava.

5



**Kružno gospodarstvo
u praksi**

5. Kružno gospodarstvo u praksi

5.1. Javne ustanove

Gradovi zauzimaju ključnu ulogu u pokretanju globalne tranzicije jer su u središtu kreativnosti, inovacije i rasta, obzirom da 54% svjetskog stanovništva živi u urbanim područjima, a gradovi čine 85% globalne proizvodnje BDP-a. Gradovi također predstavljaju fokus točke materijala i hranjivih tvari, čineći 75% potrošnje prirodnih resursa, 50% globalne proizvodnje otpada i 60-80% ukupno proizvedenih emisija stakleničkih plinova [17]. Sukladno tome, pripadajući javni sektor je regulator i kreator politike, no isto tako i glavni gospodarski akter kao značajan kupac roba i usluga. Javni sektor je također veliki poslodavac s više od 55 milijuna zaposlenih, što odgovara 25% ukupne radne snage u EU. Javni sektor ima značajne utjecaje vezane uz održivost na okolišna, društvena i ekonomski pitanja kojima je potrebno upravljati. Stoga ga treba smatrati aktivnim akterom u gospodarskom sustavu, onim koji kupuje, troši, upravlja i raspolaže značajnom količinom resursa. Vizija skorašnje budućnosti prema Europskom zelenom planu, obuhvaća gradove kao mesta implementacije principa kružnog gospodarstva u sve svoje funkcije, uspostavljajući urbani sustav koji je regenerativan, pristupačan i bogat dizajnom. Gradovi preuzimaju za cilj eliminaciju koncepta otpada te zadržavaju lokalne resurse u kružnosti na najvišoj vrijednosti u svakom trenutku, a sve uz podršku digitalnih tehnologija. Još jedna bitna funkcija javnog sektora koja se ističe u tranziciji prema kružnom gospodarstvu i održivosti je njegova uloga kao uzora koji bi trebao služiti kao primjer dobre prakse.

Javne ustanove imaju društvenu i fiducijarnu odgovornost za očuvanje prirodnih resursa i promicanje socijalne skrbi i pravednosti. Imaju daleko veće odgovornosti za unapređenje pojma održivog razvoja u usporedbi s privatnim tvrtkama. Vizija kružnog gospodarstva je potpuno prevladavanje i transformacija raspoloživih gospodarskih aktivnosti u održive gospodarske aktivnosti:

- Iz ekonomije otpada u ekonomiju bez otpada.
- Iz gospodarstva koje se oslanja na energiju iz fosilnih izvora u gospodarstvo koje većinski koristi energiju iz obnovljivih izvora.

Javne ustanove identificiraju kružno gospodarstvo uglavnom kao aktivnosti gospodarenja otpadom i nastoje doprinijeti onoliko koliko je definirano zakonskim okvirom. Iako su globalne politike nužne za postavljanje cilja tranzicije prema kružnom gospodarstvu, lokalne intervencije ključne su kako bi se cilj ostvario. Ključni korak u kvalitetnoj uspostavi kružnog gospodarstva unutar grada/županije jest jasno definiranje vizije, mjerljivih ciljeva te razvojnog pravca za buduće razdoblje.

Upravo izrada i usvajanje ovakvog dokumenta utječe na definiranje budućih poslovnih aktivnosti nekog područja. Nekoliko europskih gradova izdalo je Strategiju/Manifest/Plan o prelasku na resursno učinkovito i održivo gospodarstvo kroz čiju izradu su uključivali sve dionike kroz javne rasprave, edukacije i tribine.

Jedan od prvih koraka ka ispunjenju tako definiranih ciljeva jest identifikacija i mapiranje postojećih poslovnih aktivnosti javnog sektora u pravcu razvoja kružnog gospodarstva. To mogu biti mjere poput korištenja 100% recikliranog papira, dvostranog ispisa samo nužnih dokumenata, korištenje fotokopirnih i pisačih uređaja leasing ugovorom, donacije uređaja koji više nisu potrebni za rad i sl. Ovim pristupom javne ustanove prihvaćaju ulogu aktera tržišta kružnog gospodarstva te se pozicioniraju kao predvodnik u tranziciji. Kako bi se iskoristile sve dostupne poluge za prijelaz na kružno gospodarstvo, potrebno je izraditi sustavni i sistematski plan mjera koje će osnažiti postojeće i potaknuti nove aktivnosti, a koje bi trebale rezultirati kvalitetnjom i autentičnjom komunikacijom i edukacijom prema široj javnosti. Podizanjem svijesti lokalnog stanovništva u pogledu održivosti kroz edukacije koje prate nove aktivnosti, poticanjem umrežavanja i osnaživanja lokalnih dionika provođenjem zelenih javnih nabava te boljom iskorištenosti dostupnih resursa javne ustanove direktno utječu na brzinu i učinkovitost tranzicije. Prikaz mjerljivih ušteda u obliku ekoloških i ekonomskih pokazatelja može potpomoći ojačavanju povjerenja u sustav. Plan mjera tako može primjerice obuhvatiti sljedeće:

- obnovu i prenamjenu napuštenog poslovnog prostora u edukacijski centar za osnaživanje civilnih udruga, obrta i nevladinih organizacija u svrhu unaprjeđenja inicijativa kružnosti,
- sveobuhvatnu energetsku obnovu uz ugradnju sustava za korištenje obnovljivih izvora energije zgrada koje su u vlasništvu jedinice lokalne samouprave,
- modernizaciju voznog parka (kupnja korištenih ili električnih vozila),
- optimizaciju korištenja voznog parka,
- uspostavu e-punionica,
- promociju lokalno uzgojene hrane/namirnica na način da se prilikom organizacije edukacija, javnih tribina i radionica prednost daje lokalnim dobavljačima i njihovim proizvodima, itd.
- uvodenje sustava održivog gospodarenja vodama (vraćanje „sive vode“ u optjecaj kroz sanitarije, filtracijski tankovi za oborinsku odvodnju i sl.)

Financiranje ovakvih manje zahtjevnih rješenja je izvedivo kroz EU programe sufinanciranja poput Interreg programa. Štoviše prioritet programa su upravo projekti koji provode ovakve mjere koje rezultiraju ekološkim i ekonomskim uštedama, a doprinose ciljevima kružnog gospodarstva.

Važno je istaknuti kako plan mjera proizlazi iz vizije i mjerljivih ciljeva grada/županije kao krovnog dokumenta. Također, ono što je na primjerima drugih gradova istaknuto jest činjenica da samo postavljanje ambicioznih ciljeva u pogledu gospodarenja otpadom vodi k inovativnom, resursno-ucinkovitom i održivom gospodarstvu.

Možemo reći da su u području gospodarenja otpadom već napravljeni brojni iskoraci u postizanju kružnosti. No, kružno upravljanje resursima, praksama i strategijama trebalo bi ići dalje od minimiziranja otpada, prema preoblikovanju ljudskog i društvenog ponašanja kao što su obrasci potrošnje s praksama inspiriranim ekonomijom dijeljenja koje sugeriraju različite oblike kolaborativne potrošnje.

Sudjelovanje javnog sektora u zelenim i kružnim inicijativama povećava njihovu vjerodostojnost. Komunikacija javnih ustanova s građanima i obrazovnim institucijama je uglavnom mnogo bolja nego sa privatnim sektorom [18, 19]. Tako su mnoge inicijative koje javne ustanove i lokalne vlasti podupiru najčešće usmjerene upravo na građane i obrazovne institucije. Da bi se postigli ciljevi na razini EU, ali i državnoj razini potrebna je suradnja svih sektora. U nastavku su navedeni primjeri iz Europe u sudjelovanju javnog sektora u kružnom gospodarstvu i suradnji s drugim sektorima.

5.1.1. Primjeri dobre prakse

Koncept kružnog gospodarstva na razini grada je već razvijen u nekoliko europskih gradova (Amsterdam, Prag, Maribor, Pariz, London i dr.). U Mariboru je još 2017. godine došlo do udruživanja pet komunalnih poduzeća koji su zajednički osnovali WCYCLE institut za kružno gospodarstvo¹¹ s ciljem razvijanja međusektorskih projekata i razmjene znanja i dobrih praksi na lokalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini. Ovaj projekt pokrenut je u svrhu definiranja strategije kružne tranzicije u Mariboru, sa središnjom idejom da kružno gospodarstvo pruža holistički pristup za provedbu niskougljičnih strategija. Prepoznato je 20 međusektorskih projekata temeljenih na načelima kružnog gospodarstva koji su ili provedeni ili u provedbi. Jedan od projekata je izgradnja Centra za pripremu sekundarnih sirovina (engl. Centre for the preparation of secondary raw materials) – najmodernijeg postrojenja za sortiranje te jedinog u regiji koji pruža mogućnost visoko-kvalitetnog odvajanja materijala za daljnje recikliranje. Ovaj projekt je svakako doprinio uključivanju lokalnih dionika, međusektorskog povezivanju i provedbi projekata kružnog gospodarstva značajnih za grad Maribor.

Javne ustanove se u provedbu kružnog gospodarstva mogu uključiti kroz zelenu javnu nabavu kako bi proizvodima i uslugama koje nabavljaju imali što manji utjecaj na okoliš, a poticali i

¹¹ <https://wcycle.com/en/wcycle-english/>

osnaživali lokalne opskrbne lance. Postoje brojni primjeri u praksi gdje su naručitelji kroz ovaj mehanizam uvjetovali i poticali nabavu održivih, kružnih i lokalnih proizvoda i usluga. Primjer je grad Ludwigsburg¹² u Njemačkoj gdje je gradsko poglavarstvo naložilo svim odjelima javne nabave pridržavanje načela „Od kolijevke do kolijevke“ (engl. Cradle-to-Cradle). „Od kolijevke do kolijevke“ je koncept dizajna koji zahtijeva da se za proizvode deklariraju sve tvari korištene tijekom proizvodnje kao u konačnom proizvodu te njihov utjecaj na okoliš. Kada se javila potreba na nabavom uredskog materijala, identificirali su potražnju za uredskim materijalom svih odjela javne uprave kao i svih škola, vrtića i javnih poduzeća i napravili zajedničku javnu nabavu sa strogim kriterijima. Kriteriji su uključivali specifikacije pojedinih skupina proizvoda:

- Proizvodi na bazi papira: ekološka oznaka
- Proizvodi koji sadrže plastiku: minimum recikliranog materijala ili izrađeni od biorazgradivog materijala, ekološka oznaka, gdje je primjenjivo proizvod iz obnovljivog materijala, bez PVC-a, klora i ftalata
- Proizvodi koji sadrže drvo i gumu: 100% FSC certificirano, bez otapala, punjive olovke i markeri

Osim kriterija za pojedine proizvode, kriteriji su se odnosili i na smanjenje ambalaže, plastike i korištenje recikliranih materijala u ambalaži, bodovi za transport proizvoda ovisili su o udjelu električnih i hibridnih vozila u floti, dodatni bodovi su išli i za mogućnost povrata proizvoda proizvođaču i mogućnost recikliranja. Dodatni kriteriji koje su ponudači morali ispuniti uključuju:

- Korištene sirovine: jesu li poznati izvori sirovina i provjereno da li korištenje tih sirovina uzrokuje zdravstvene rizike i utjecaje na okoliš tijekom proizvodnje i upotrebe konačnog proizvoda? Sadrže li materijali potencijalno štetne kemikalije iznad dopuštenog praga?
- Kružnost: postoji li mogućnost povratka materijala u biološki ili tehnički ciklus, ne uključujući energetsku ili termičku uporabu? Ima li ponuditelj shemu povrata i ponovne upotrebe proizvoda?
- Upravljanje energijom: pregled potrošnje energije i emisija CO₂ povezanih s proizvodnjom, transportom i korištenjem proizvoda
- Voda: Sve poslovne aktivnosti duž cijelog opskrbnog i proizvodnog lanca proizvoda testiraju se na utjecaj na lokalnu ravnotežu voda. Posjeduju planove za upravljanje rizicima od nestašice vode i utjecaja na krhke ekosustave
- Društvena odgovornost: opskrbni lanac u skladu s ljudskim pravima, zapošljavanje osoba s ograničenim pristupom mogućnosti zapošljavanja, dokazati podržavanje društvenih projekata

¹² https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/news_alert/Issue_94_Case_Study_178_Ludwigsburg.pdf

Neki europski gradovi uvjetovali su događaje, manifestacije, festivale i ostale zabavno-edukacijske programe koje se izvode u prostorima i na zemljištima koja su u gradskom vlasništvu da se prilikom održavanja istih koriste lokalno uzgojene namirnice (ukoliko uvjet nije moguće ispuniti, osigurati fair trade namirnice), hrana se poslužuje u spremnicima za višekratnu uporabu i s biorazgradivim priborom za jelo dok je na snazi zabrana korištenja jednokratnog posuđa.

Gradska uprava Münchena¹³ je otvorila trgovinu rabljenom robom u kojoj se prodaju korisni predmeti (elektronički uređaji, bicikli, tekstil) prikupljeni u 12 gradskih reciklažnih centara. U sklopu ovog projekta pružaju treninge i mogućnost prekvalificiranja mladima i dugotrajno nezaposlenim osobama.

U usporedbi s inozemnim primjerima, može se reći da gradovi Međimurske županije idu malim koracima prema kružnosti i imaju veliku želju za napretkom u tom pogledu. Trenutno već postoje primjeri koji se ističu.

Gradovi Međimurske županije¹⁴ mogu se pohvaliti digitalizacijom svog poslovanja, svi vijećnici posjeduju tablet računalo kako bi se smanjio ispis nepotrebnih količina papira. Nepotrebni uređaji pa čak i namještaj se uglavnom doniraju. Posjeduju ili su u planu e-punionice vozila i nabava e-vozila. Grad Prelog ima oformljen centar za ponovnu uporabu u kojem je moguće kupiti obnovljene i popravljene predmete (namještaj, obuća, odjeća i roba široke potrošnje). Mursko Središće potiče energetsku učinkovitost, a time i smanjenje potrošnje energenata i samog opterećenja na okoliš kroz uvjetovanje javnog natječaja za izgradnju nove zgrade s obveznom ugradnjom dizalice topline i/ili fotonaponske elektrane i/ili sličnog obnovljivog izvora. Također se mogu pohvaliti kompostanom kojoj planiraju povećanje dodane vrijednosti proizvodnjom finalnog proizvoda kojeg će koristiti za uzgoj povrća/voća (niska tržišna cijena komposta). Hvalevrijedan pothvat je i da svi djelatnici Murs-Ekom-a imaju električne bicikle na raspolaganju za dolazak na posao. Grad Čakovec koristi proizvedeni kompost iz svoje kompostane u staklenicima za proizvodnju cvijeća i time stvara dodanu vrijednost kompostu. Zanimljiv projekt su ormarići/police za knjige po gradu kojom se potiče razmjena (nepotrebnih, neželjenih) knjiga među građanima i na taj način se sprječava njihovo bacanje.

¹³ <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/munich-develops-secondhand-store-kickstart-its-local-circular-economy>

¹⁴ Podaci na temelju praktičnog dijela interaktivne radionice „Kružno gospodarstvo i industrijska simbioza), održane u Čakovcu, 30. studenog 2021. godine, u sklopu aktivnosti Interreg ADRION CIRCLE projekta

5.2. Privatne tvrtke

Privatne tvrtke uključuju različite sektore koji mogu obuhvaćati proizvodnju proizvoda, ali i nuđenje različitih usluga. Na tvrtke privatnog sektora, odnosno njihovo poslovanje svakako utječu odluke koje proizlaze od donosioca odluka bilo lokalnih, regionalnih ili nacionalnih. Stoga bi zakonodavstvo trebalo biti u službi olakšavanja i podupiranja poslovanja privatnih tvrtki, ali i kao poticaj uključivanja kružnog gospodarstva u poslovanje. No, bez obzira na zakonodavne odluke i ciljeve koji često nisu dovoljno ambiciozni i poticajni, privatne tvrtke bi trebale prepoznati koristi kružnog poslovanja. Snažno i vizionarsko poslovno vodstvo ključno je za uvođenje kružnog gospodarstva i dostizanje novih razina održivog gospodarskog rasta.

U Akcijskom planu kružnog gospodarstva prepoznato je da se s prelaskom na kružno gospodarstvo mora započeti na samom početku životnog ciklusa proizvoda. Odluke donesene u ovoj fazi imaju presudan utjecaj na korištenje resursa i nastajanje otpada. Ekološkim dizajnom proizvoda mogu se proizvoditi proizvodi koji su izdržljiviji i trajniji, lakši za popravljanje, unapređivanje i preradu ili ih je lakše rastaviti pa im se komponente mogu ponovno upotrijebiti ili reciklirati. Krajnji rezultat su proizvodi koji troše manje resursa (energije, materijala i kapitala) tijekom proizvodnje, stvaraju manje otpada i emisija na kraju vijeka trajanja, ne sadrže opasne materijale, stvaraju nova tržišta sekundarnih sirovina i otvaraju nove poslovne prilike koje stvaraju radna mjesta. No, čak i uz dobar dizajn, neučinkovito i nedovoljno iskorištene sirovine u proizvodnom procesu mogu utjecati na povećanje mogućnosti da proizvod postane otpad odmah po isteku vijeka upotrebe te tvrtka može ostvariti potencijalni finansijski gubitak. Za to su potrebni resursno učinkovite tehnologije i proizvodna rješenja koja ovise od sektora do sektora. Akcijskim planom za kružno gospodarstvo se također ističe važnost inovativnih industrijskih procesa u svrhu poboljšanja učinkovitog iskorištavanja resursa te primjenu industrijske simbioze^{20]}.

Primjena različitih inovativnih rješenja u poslovanju često dovodi do ušteda troškova bilo u pogledu sirovina, proizvodnje, zbrinjavanja otpada ili transporta, ali isto tako dovodi i do smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Resursno učinkovit proizvod uključuje smanjenje upotrebe izvornih sirovina, naročito neobnovljivih i kritičnih sirovina. Da bi se smanjila količina izvornih i neobnovljivih sirovina u proizvodu potrebno je u što većoj mjeri uključivati reciklirane sirovine kao obnovljive. Osim resursno učinkovitog raspolaganja sirovinama, pažnju je potrebno posvetiti i učinkovitom korištenju energije i vode.

5.2.1. Primjeri dobre prakse

Primjer dobre prakse u dobrom dizajniranju proizvoda je tvrtka Niaga¹⁵ iz Nizozemske. Oni proizvode madrace i tepihe. Madraci su u potpunosti reciklabilni zbog mogućnosti lakog rastavljanja na sastavne komponente i lagani za održavanje. Komponente su povezane različitim reverzibilnim vezama kao što su pređa, čičak i reverzibilno ljepilo koje je inovacija same tvrtke. Komponente madraca se lako odvajaju zbog održavanja ili zamijene istrošenih dijelova. Na samom kraju životnog vijeka (10 godina) proizvođač preuzima madrace radi recikliranja materijala.

Učinkovito korištenje resursa uz primjenu inovativnih rješenja provodi španjolski hotel Samba¹⁶ u Lloret de Mar-u primjenjuju vertikalni ekosustav koji tretira sivu vodu iz umivaonika, tuševa i praonica rublja. Voda se pročišćava uz pomoć biljka koje funkcioniraju u simbiozi s mikroorganizmima rizosfere. Nakon tretmana voda se može ponovno koristiti za: ispiranje toaleta, navodnjavanje vrtova i golf igrališta, čišćenje objekata i pranje tekstila.

Korištenje sive vode za toalete primjenjuje i međimurska tvrtka Humana Nova¹⁷ uz još brojne druge segmente kružnog gospodarstva. Prikupljaju tekstil koji koriste u proizvodnji kao osnovu za novi proizvod – filc. U poslovanju primjenjuju princip društvene odgovornosti, uključivanja u rad osoba s invaliditetom, promovira se dolazak na posao biciklima ili za lošijeg vremena „car sharing“.

Inovativno rješenje razvila je tvrtka Ruconbar¹⁸ iz Hrvatske i na taj način reciklirala otpad i samim time smanjila opterećenje na okoliš. Njihov proizvod je visoko upijajuća, ekološki prihvatljiva betonska barijera protiv buke u koju su ukomponirali mješavinu recikliranih otpadnih guma (40%) kako bi stvorili poroznu i lagatu ploču koja apsorbira zvuk. Jedan kilometar Ruconbar barijere sadrži 7.800 otpadnih guma. Recikliranje otpadnog materijala iz građevine kao što su šuta, pijesak, zemlja, asfalt, kamenje, lomljeni kamen, cigla, žbuka, armirani i nearmirani beton, mramor i bitumenski konglomerat mogu se usitnjeni koristiti pri izgradnji i sanaciji cesta, željezničkih pruga, mostova, nasipa ili kao glavna komponenta betona.

Korištenje nusproizvoda metaloprerađivačke industrije, šljake u različitim novim proizvodima primjenjuje ArcelorMittal Tubarão¹⁹ iz Linz, Austrija. Proizveli su čak 30 novih proizvoda koji se koriste za izgradnju cesta i stupova za ograde, za filtriranje otpadnih voda, kao sirovina za cement i kao balast za željeznicu. Nadalje, svake godine prodaju oko 200.000 tona troske cementnoj industriji i čime štede do 700 kg emisija ugljičnog dioksida (CO_2) za svaku tonu granulirane troske koja se ponovno koristi u betonu.

¹⁵ <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/redesigning-medium-life-bulky-products-from-scratch>

¹⁶ <https://www.alchemia-nova.net/projects/demeaumed/>

¹⁷ <https://humananova.org/>

¹⁸ <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/ruconbar-project-reduces-road-noise>

¹⁹ <https://corporate.arcelormittal.com/media/case-studies/recycling-our-waste>

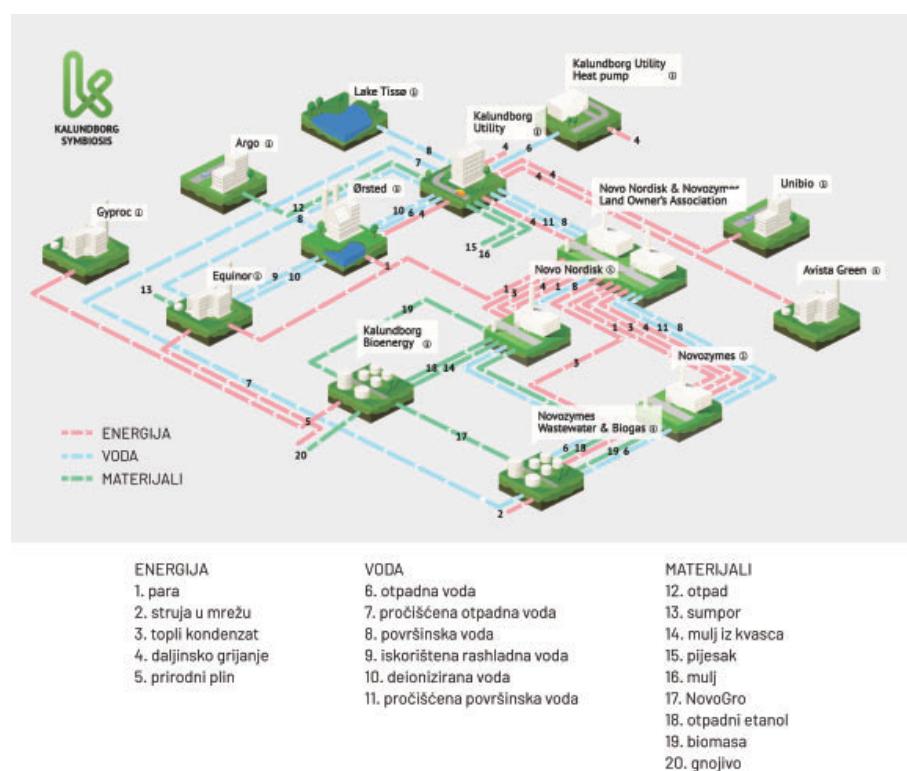
5.3. Industrijska simbioza

Industrijsku simbiozu možemo objasniti kao povezivanje različitih dionika s ciljem postizanja kružnog poslovanja gdje se petlje kruženja sirovina pokušavaju zatvoriti na lokalnoj razini. Baš kao i kružno gospodarstvo, industrijska simbioza je mehanizam u borbi protiv klimatskih promjena i gomilanja otpada. Jedan od najpoznatijih primjera je najstarija industrijska simbioza u svijetu iz Danske: Kalundborg simbioza koja umrežuje 12 privatnih i javnih tvrtki.

*Kalundborg simbioza*²⁰ prikazana na Slici 5 1 daje pregled međusobne razmjene energije, vode i materijala između lokalnih tvrtki. Primarni izvor vode je jezero Tissø iz kojeg se crpi voda 13 km dugim vodovodom do komunalnog poduzeća (Kalundborg Utility), a zatim se distribuira tvrtkama. Površinska voda se koristi kao rashladna voda u tvrtkama Equinor, Ørsted i Novo Nordisk. Komunalno poduzeće ima jedno od najvećih i najnaprednjih postrojenja za pročišćavanje vode u Sjevernoj Europi, koje koristi ozon (O_3) za obradu organskih spojeva koji se teško mogu razgraditi. Osim toga, pročišćava otpadne vode industrija, tvrtki i kućanstva u općini Kalundborg, te priprema i isporučuje pitku vodu i daljinsko grijanje tvrtkama i kućanstvima. Komunalno poduzeće iskorištava preostalu toplinu iz procesa i otpadne vode iz Novozymes i Novo Nordisk za daljinsko grijanje. Otpadna voda se pročišćava te pomoću toplinskih pumpi dogrijava na temperaturu 72-87 °C i koristi se za potrebe daljinskog grijanja kada je potražnja za grijanjem najveća. Tvrtka Ørsted proizvodi paru, električnu energiju i toplinu. Paru se isporučuje partnerima u Kalundborg simbiozi, a u samom postrojenju para se koristi za pogon turbina koje uz pomoć velikih generatora proizvode električnu energiju za elektroenergetsku mrežu. Preostala toplina iz te proizvodnje koristi se kao daljinsko grijanje za kućanstva i tvrtke u gradu Kalundborgu. Osim toga, ima rezervoar za kišnicu koju koriste u postrojenju koje čisti dim od sumpora, gips (nus-proizvod odsumporavanja) predaju tvrtki Gyproc koja proizvodi rigips ploče koristeći 85% recikliranog materijala. Također ima blisku suradnju sa Statoilom oko razmjene posebnih vodnih frakcija i korištenja površinske vode i preostale energije. Equinor je najveća rafinerija u Danskoj i jedina na svijetu, gdje se preostali sumpor iz postrojenja za odsumporavanje pretvara u tekuće i visoko učinkovito gnojivo. Kalundborg simbioza omogućuje Equinoru lak pristup pari za potrebe procesa i hlađenja kao i površinskoj vodi te raznim vrstama specijalizirane vode. Novo Nordisk proizvodi inzulin za 50% svjetskih potreba. Otpadne frakcije kvasca se koriste za proizvodnju bioplina i gnojiva u bioplinskem postrojenju Kalundborg Bioenergy zajedno s otpadnim tokovima postrojenja Novozymes. U bioplinskem postrojenju bioplín se proizvodi i nadograđuje do kvalitete prirodnog plina kroz proces rafiniranja gdje se ugljični dioksid i sumporovodik uklanjuju iz proizvoda. Prirodni plin se šalje lokalnim tvrtkama (Gyproc, Equinor) i krajnjim potrošačima putem nacionalne plinske mreže. Sumpor iz frakcije sumporovodika skuplja se i ponovno koristi u proizvodima gnojiva zajedno s ostatkom biomase s procesa uplinjanja.

²⁰ <http://www.symbiosis.dk/en/>

Postrojenje Novozymes je najveći svjetski proizvođač enzima za industriju, a ima koristi od procesne pare i pročišćene površinske vode iz jezera Tissø. Proizvodnja Novozymes zahtijeva velike količine vode, energije i biomase. Velike količine ulaznih tokova znače da je Novozymes od velike važnosti za Kalundborg simbiozu jer stvara nove mogućnosti simbioze i iskorištava postojeće. Novozymes ima vlastito postrojenje za pročišćavanje otpadne vode i proizvodnju bioplina u kojem ostatke svog proizvodnog procesa i Novo Nordisk procesa koriste za proizvodnju električne energije, topline i visokokvalitetnog gnojiva pod nazivom NovoGro 30. Mali dio otplinjene procesne vode iz bioplinskog postrojenja šalje se u postrojenje mikroalgi općine Kalundborg. Ovo je testno postrojenje, u kojem mikro-alge čiste vodu i istovremeno vežu CO₂ i tako isporučuju visokovrijedne proizvode. Sudionik simbioze je i tvrtka Unibio, oni se bave razvijanjem tehnologije proizvodnje proteina koja pretvara metan iz bilo kojeg izvora u visoko koncentriran organski protein koji se koristi kao sastojak u hrani i hrani za životinje. Unibio ima koristi od bioplina koji Kalundborg simbioza nudi. Još jedan od članova Kalundborg zajednice je i AVISTA Green rafinerija koja se bavi preradom rabljenog ulja iz automehaničarskih radionica, industrijskih tvrtki i od oporabitelja otpada. Kroz ekološki prihvatljive postupke, iskorišteno ulje se pretvara u visokokvalitetno bazno ulje koje se ponovno koristi u novim gotovim mazivima. Nakon isteka životnog vijeka, ulja za podmazivanje ponovno postaju korišteno ulje koje se ponovno rafinira i koristi u kontinuiranom ciklusu. Zadnji član simbioze je tvrtka ARGO koja se bavi zbrinjavanjem otpada. Ovdje se otpad dijeli na frakcije, reciklira i ponovno koristi u što je većoj mjeri moguće. Ostatak se koristi za proizvodnju električne i toplinske energije.



Slika 4. Tokovi energije, vode i materijala unutar Kalundborg simbioze²¹

²¹ <http://www.symbiosis.dk/en/>

6



**Preporuke za uvođenje
kružnog gospodarstva
u poslovanje u
Međimurskoj županiji**

6. Preporuke za uvođenje kružnog gospodarstva u poslovanje u Međimurskoj županiji

Međimurska županija pokazuje naprednu razinu provođenja principa kružnog gospodarstva u odnosu na druge županije RH. Bitno je istaknuti da javne ustanove i jedinice lokalne samouprave (JLS) ulažu velike napore u provođenju kružnog gospodarstva u različitim aspektima, od osiguranja infrastrukture za razdvajanje različitih frakcija otpada kako u kućanstvima tako i u vlastitim institucijama te provedbe odgovarajuće hijerarhije gospodarenja otpadom (kompostane, centar za ponovnu upotrebu) pa sve do aktivnosti koje rezultiraju smanjenjem ukupnih količina proizvedenog otpada i onečićenja: smanjenja papirologije odnosno digitalizacija gdje god je to moguće, doniranje uređaja koji nisu više potrebni u radu, poticanje dolaska na posao biciklima i sl. U bliskoj budućnosti JLS planiraju modernizaciju voznog parka električnim vozilima zajedno s izgradnjom punionica te energetske obnove zgrada u javnom vlasništvu što su također hvalevrijedni projekti za smanjenje potrošnje energenata i smanjenja opterećenja na okoliš. Vidljivo je da je poimanje kružnog gospodarstva u Međimurskoj županiji nadišlo isključivo sektor gospodarenja otpadom, no još je mnogo prostora za napredak. Primjerice, u manjoj mjeri je implementirana zelena javna nabava koja je odličan način nabave održivih materijala i usluga, ali i instrument kojim se može uvjetovati, poticati i osnaživati poduzetnike da uspostave kružno poslovanje osiguravajući polazno tržište takvih materijala i/ili usluga.

Intenzivna suradnja javnog i privatnog sektora je neophodna za daljnji napredak (prethodno spomenuti koncept javno-privatnog partnerstva), a kvalitetan i dvosmjeran dijalog različitih dionika je nužan za postizanje zajedničkih interesa i ciljeva kružnog gospodarstva. Privatni sektor, odnosno poduzetnici mogu dati realniju sliku svojih poslovnih potreba i ukazati na opterećenja koja im otežavaju poslovanje. S druge strane javni sektor može pružiti podršku kroz edukacije, smjernice, osnaživanje suradnje financiranjem inovativnih razvojnih projekata, prepoznavanjem i praćenjem zakonodavnih regulacija itd. Javni sektor posjeduje instrumente kojima može poticati kružnost na razne načine. Prvi instrument je svakako onaj zakonodavni. Preporuka je da se naprave ambiciozniji iskoraci u izradi Planova za gospodarenje otpadom i da se razviju strateški dokumenti koji će usmjeriti prelazak na resursno učinkovito i održivo gospodarstvo u narednim godinama. Za izradu tih dokumenata potrebno je čuti i uključiti glasove različitih dionika (iz javnog i privatnog sektora, građanstva) kroz tribine, javne rasprave i edukacije.

Privatni sektor u Međimurskoj županiji provodi također aktivnosti kružnog gospodarstva u poslovanju. Brojni su primjeri dobre prakse u gospodarenju otpadom, ali i drugim segmentima kružnog gospodarstva. U industriji se koristi znatna količina recikliranog materijala

(metaloprerađivačka i tekstilna industrija), bilo da se on preuzima iz drugih sektora (industrija, kućanstava) ili se ostaci iz vlastitih proizvodnih procesa ponovno vraćaju i koriste kao sirovina u proizvodnom procesu. Razdvajanje otpada na pojedine kategorije (za koje su komunalna poduzeća omogućila razdvajanje) je na visokoj razini uspostavljeno i u privatnom sektoru. Gdje je moguće, sirovine odnosno materijali se nabavlaju lokalno. U tom pogledu već postoji suradnja različitih dionika (svojevrsna sinergija) u razmjeni sirovina, no i ovdje postoji prostor za napredak.

Projekt CIRCLE je tijekom provedbe projektnih aktivnosti identificirao trenutne probleme i nedoumice u privatnom i javnom sektoru kroz komunikaciju s relevantnim dionicima. Jedan od važnijih zaključaka je bio da postoji nedostatak dijaloga između dionika i suradnja, kako bi se razriješila prepreka potrebnog prelaska na koncept kružnog gospodarstva. Postoji interes za suradnju i razmjenu iskustava, no potreban je proaktivni pokretač takvih inicijativa, aktivnosti i projekata, koje će biti pokrenute u bliskoj budućnosti.

U privatnom sektoru prepoznat je problem zbrinjavanja šljake, nusproizvoda metalne industrije za koji nije pronađeno adekvatno rješenje ponovne upotrebe. Za razvijanje prikladnog rješenja svakako su potrebna intenzivna istraživanja i ispitivanja pa samim time suradnja industrije i znanstvene zajednice te pronalaženje izvora financiranja za razvoj projekta. Istaknuo se i problem plasiranja otpadne plastike na tržište jer pojedine tvrtke koje preuzimaju ovu vrstu otpada su nekonkurentne na tržištu količinom otpada. Stoga se kao rješenje nameće udruživanje radi povećanja konkurentnosti i pronalaska zajedničkog otkupljivača.

U javnom sektoru je veliko opterećenje na ljudskim potencijalima, točnije nedostaje stručnog osoblja za pripremu i provedbu projekata, te je primijećen nedostatak znanja i iskustva. Usprkos problemima postoji volja za implementacijom kružnog gospodarstva, za učenjem iz primjera dobre prakse i preslikavanjem u vlastito okruženje. Stoga se u javnom sektoru kao rješenje nameće jačanje kapaciteta, zapošljavanje stručnog osoblja za projekte i kroz projekte. Primjerice, mladi ljudi su mnogo fleksibilniji raditi na određeno vrijeme (period trajanja projekta) kako bi stekli nove vještine i reference, a s druge strane se za provedbu projekta ne opterećuje postojeće stručno osoblje.

Sam Akcijski plan za kružno gospodarstvo predstavlja dobre smjernice za shvaćanje u kojem smjeru je potrebno osnaživati i provoditi aktivnosti kružnog gospodarstva jer su na razini Europske unije prepoznate problematike prisutne u svim zemljama članicama. U implementaciji kružnog gospodarstva potrebno je prepoznati opterećenja, gubitke i problematike svakog poduzeća i institucije da bi se moglo razviti konkretno rješenje krojeno po mjeri (engl. „tailor made“). Dosadašnja provedbena iskustva raznih europskih gradova pokazala su da je put ka rješenju najbolje započeti s otvorenim dijalogom i suradnjom, kako unutar poduzeća, tako i sa različitim dionicima poslovnog i društvenog svijeta. Prvi koraci u Međimurskoj županiji se poduzimaju, kako u privatnom, tako i javnom sektoru – svijest o problematici implementacije aktivnosti i projekata

kružnog gospodarstva je prepoznata. Pronalaze se i rješenja problema, uglavnom pojedinačno, ali ima i međusobne suradnje. Interes za napredak postoji, no potrebno je iskristalizirati ideje i pronaći izvore financiranja. Međunarodni projekti i projekti prekogranične suradnje, kao što je slučaj s projektom CIRCLE, predstavljaju dobru podlogu za okupljanje i povezivanje dionika te širenje primjera dobre prakse, koji pružaju ideje i poticaj drugima za vlastite inicijative.

Izvori

- [1] Evropska komisija, »SPREMNI ZA 55 %: OSTVARIVANJE KLIMATSKOG CILJA EU-A ZA 2030. NA PUTU KA KLIMATSKOJ NEUTRALNOSTI,« Evropska komisija, Bruxelles, 2021.
- [2] IPCC, »Sixth Assessment Report of the International Panel on Climate Change,« IPCC, 2021.
- [3] Evropska komisija, »Novi akcijski plan za kružno gospodarstvo. Za čišću i konkurentniju Europu,« Evropska komisija, Bruxelles, 2020..
- [4] Circle Economy, »The Circularity Gap Report 2021,« 2021.
- [5] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode, »O otpadu, redu prvenstva i nadležnostima,« 4 11 2021. [Mrežno]. Available: <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom/o>. [Pokušaj pristupa 16 12 2021].
- [6] Europski parlament, »Kružno gospodarstvo: Definicija, vrijednosti i korist,« 16 02 2021. [Mrežno]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/economy/20151201ST05603/kruzno-gospodarstvo-definicija-vrijednosti-i-korist>.
- [7] A. Andabaka, »Potencijali i ograničenja primjene kružne ekonomije u kontekstu održivog razvoja Hrvatske,« u Modeli razvoja hrvatskog gospodarstva, Zagreb, 2018.
- [8] European Commission, »Green growth and circular economy,« 2020. [Mrežno]. Available: https://ec.europa.eu/environment/green-growth/index_en.htm.
- [9] Europski parlament, »Kako EU želi postići kružno gospodarstvo do 2050.?,« 10 2 2021. [Mrežno]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20210128ST096607/kako-eu-zeli-postici-kruzno-gospodarstvo-do-2050>.
- [10] EIHP, »Elaborated waste management models,« Zagreb, 2020.
- [11] Svjetski poslovni savjet za održivi razvoj (WBCSD), »MENADŽERSKI VODIČ ZA KRUŽNO GOSPODARSTVO,« 2017.
- [12] Ellen MacArthur Foundation, »Financing the circular economy - Capturing the opportunity,« 2020.
- [13] McKinsey, »Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe,« 2015.
- [14] McKinsey, »Mapping the benefits of a circular economy,« 2017. [Mrežno]. Available: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/mapping-the-benefits-of-a-circular-economy>.
- [15] European Investment Bank (EIB), »The EIB Circular Economy Guide – Supporting the circular transition,« 2020.
- [16] WRAP, »Fibre to fibre recycling – An economic and financial sustainability assessment,« 2019.
- [17] Ellen MacArthur Foundation, »Cities in the circular economy: An initial exploration,« 2017.

- [18] N. Klein, T. Ramos i P. Deutz, »Circular economy practices and strategies in public sector organizations: An integrative review,« *Sustainability*, svez. 12, br. 10, pp. 1-24, 2020.
- [19] L. Dagilienė, V. Varaniūtė i J. Bruneckienė, »Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions,« *Journal of Cleaner Production*, svez. 310, 2021.
- [20] MZOE, »Program LIFE i kružno gospodarstvo,« 2019.

