

# KROŽNO GOSPODARSTVO IN OKOLJSKI PRITISKI: PRIMERJALNA ANALIZA SLOVENIJE IN EVROPSKE UNIJE

Kaja Miklavčič<sup>1</sup>

Malči Grivec<sup>2</sup>

**Ključne besede:** krožno gospodarstvo, materialni odtis, produktivnost virov, recikliranje komunalnih odpadkov, Slovenija

**Povzetek:** Prehod v krožno gospodarstvo je ena osrednjih usmeritev evropske okoljske in razvojne politike, vendar napredek posameznih držav članic ostaja neenakomeren. Namen članka je ovrednotiti položaj Slovenije pri prehodu v krožno gospodarstvo v primerjavi s povprečjem Evropske unije. V teoretičnem delu so na podlagi pregleda znanstvene in strokovne literature predstavljeni koncept krožnega gospodarstva, pomen učinkovite rabe virov in ravnanja z odpadki ter vloga ocene življenjskega cikla pri vrednotenju okoljskih učinkov krožnih strategij. Empirični del temelji na primerjalni analizi sekundarnih statističnih podatkov Eurostata za šest kazalnikov: materialni odtis, produktivnost virov, komunalne odpadke na prebivalca, stopnjo recikliranja komunalnih odpadkov, skupno nastajanje odpadkov in emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti. Rezultati kažejo izrazito neenoten napredek. Slovenija evropsko povprečje pomembno presega pri stopnji recikliranja komunalnih odpadkov (62,4 % proti 48,1 % v letu 2024), hkrati pa ostaja materialno intenzivnejša (15,33 t/prebivalca proti 13,72 t/prebivalca) in manj produktivna pri rabi virov (1,69 EUR/kg proti 2,36 EUR/kg), pri čemer se je zblíževanje z evropskim povprečjem po letu 2012 ustavilo. Emisije toplogrednih plinov so nižje od evropskih, vendar se zmanjšujejo enako hitro kot v EU-27, zato se relativna prednost Slovenije postopno izgublja. Ugotovitve kažejo, da visoka stopnja recikliranja sama po sebi ne zagotavlja krožnosti gospodarstva, saj se le v omejenem obsegu prevede v nadomeščanje primarnih surovin; za nadaljnji napredek so zato ključni ukrepi na vhodni strani snovnega toka, torej zmanjševanje porabe materialov, podaljševanje življenjske dobe izdelkov in preprečevanje nastajanja odpadkov.

## CIRCULAR ECONOMY AND ENVIRONMENTAL PRESSURES: A COMPARATIVE ANALYSIS OF SLOVENIA AND THE EUROPEAN UNION

**Keywords:** circular economy, material footprint, resource productivity, municipal waste recycling, Slovenia

1 Univerza v Novem mestu, Fakulteta za ekonomijo in informatiko, Na Loko 2, Novo mesto, Slovenija, kajamiklavcic15@gmail.com

2 Univerza v Novem mestu, Fakulteta za ekonomijo in informatiko, Na Loko 2, Novo mesto, Slovenija, malci.grivec@unm.si

**Abstract:** *The transition to a circular economy is one of the central objectives of European environmental and development policy, yet progress across Member States remains uneven. The purpose of this article is to evaluate Slovenia's position in the transition to a circular economy in comparison with the European Union average. The theoretical part, based on a review of the scientific and professional literature, presents the concept of the circular economy, the importance of resource efficiency and waste management, and the role of life cycle assessment in evaluating the environmental effects of circular strategies. The empirical part is based on a comparative analysis of secondary Eurostat data for six indicators: material footprint, resource productivity, municipal waste per capita, the municipal waste recycling rate, total waste generation and greenhouse gas emissions from production activities. The results reveal markedly uneven progress. Slovenia substantially exceeds the European average in the municipal waste recycling rate (62.4 % compared with 48.1 % in 2024), while remaining more material-intensive (15.33 t per capita compared with 13.72 t per capita) and less resource-productive (EUR 1.69/kg compared with EUR 2.36/kg), with convergence towards the European average having stalled after 2012. Greenhouse gas emissions are lower than the European average, but they are declining at the same rate as in the EU-27, so Slovenia's relative advantage is gradually being lost. The findings indicate that a high recycling rate alone does not ensure the circularity of an economy, as it translates only to a limited extent into the substitution of primary raw materials; further progress therefore depends on measures at the input side of the material flow, namely reducing material consumption, extending product lifetimes and preventing waste generation.*

## 1. Uvod

V zadnjih desetletjih se vse pogosteje soočamo z vprašanjem, kako zagotoviti gospodarski razvoj ob hkratnem zmanjševanju okoljskih obremenitev. Naraščajoča poraba virov, vse večje količine odpadkov in podnebne spremembe kažejo, da obstoječi načini proizvodnje in potrošnje dolgoročno niso vzdržni. Zato postaja prehod v krožno gospodarstvo ena izmed pomembnejših usmeritev sodobnega razvoja.

Krožno gospodarstvo temelji na učinkovitejši rabi virov, podaljševanju življenjske dobe izdelkov ter zmanjševanju nastajanja odpadkov in okoljskih vplivov. Pri uresničevanju teh ciljev imajo pomembno vlogo različne krožne strategije, kot so ponovna uporaba, popravilo, recikliranje in učinkovitejše upravljanje materialnih tokov, s tem pa posredno tudi raba energije in emisije, povezane s pridobivanjem ter predelavo surovin. Za vrednotenje njihovih učinkov se pogosto uporablja tudi ocena življenjskega cikla, ki omogoča celovit vpogled v okoljske vplive izdelkov in procesov.

V članku obravnavamo krožno gospodarstvo kot pristop k zmanjševanju okoljskih pritiskov. V teoretičnem delu so predstavljene njegove temeljne značilnosti, pomen učinkovite rabe virov, ravnanja z odpadki ter vloga energije in ocene življenjskega cikla pri vrednotenju okoljskih učinkov krožnih strategij, v empiričnem delu pa je na podlagi izbranih kazalnikov analizirano, kako uspešna je Slovenija pri prehodu v krožno gospodarstvo v primerjavi s povprečjem Evropske unije.

## 2. Teoretični okvir

### *Od linearnega do krožnega gospodarstva*

Gospodarski razvoj je dolga desetletja temeljil na linearnem modelu »vzemi - naredi - zavrzi«, pri katerem se surovine pridobijo, predelajo v izdelke in po uporabi postanejo odpadki (Upadhayay in Alqassimi, 2018; Voulvoulis, 2022). Takšen način gospodarjenja

postaja vse manj vzdržen, saj stopnja pridobivanja virov presega regenerativne zmogljivosti planeta, svetovna poraba surovin pa še naprej narašča (UNEP, 2021).

Kot odgovor na te izzive se uveljavlja krožno gospodarstvo, katerega cilj je zmanjšati odvisnost gospodarske rasti od porabe virov in okoljskih obremenitev. Temelji na ohranjanju materialov in izdelkov v uporabi čim dlje ter na njihovem vračanju v proizvodne procese (Voulvoulis, 2022), pri čemer ohranja vrednost izdelkov, komponent in materialov čim dlje časa in zapira snovne zanke namesto njihovega enosmernega pretoka (Stahel, 2016; Evropska komisija, 2015, 2020; Ellen MacArthur Foundation, 2022; Didenko idr., 2018).

Kljub vse pogostejši rabi pojma krožno gospodarstvo v strokovni in znanstveni literaturi ostaja njegova definicija razmeroma nedorečena, saj ga avtorji razumejo različno, od ozko tehničnega koncepta ravnanja z odpadki do širšega gospodarskega sistema, ki naj bi nadomestil obstoječi linearni model (Dzhengiz idr., 2023; Hossain idr., 2024). Podooben prehod iz linearnega v krožno gospodarstvo za slovenski prostor opisuje tudi Bernat (2016), ki opozarja, da uvajanje krožnih praks zahteva spremembe tako na ravni podjetij kot na ravni nacionalnih politik.

### ***Krožno gospodarstvo in trajnostna raba virov***

Krožno gospodarstvo spodbuja učinkovitejšo rabo virov ter ohranjanje vrednosti izdelkov, komponent in materialov skozi celoten življenjski cikel (Evropska komisija, 2015; IRP, 2017). Pomembno vlogo imajo strategije, kot so ponovna uporaba, popravilo in prenova izdelkov, saj praviloma zahtevajo manj virov kot proizvodnja novih izdelkov (Stahel, 2016; Ellen MacArthur Foundation, 2022). Med pomembnejše pristope sodi tudi industrijska simbioza, pri kateri odpadki ali stranski proizvodi enega podjetja postanejo vir za drugo podjetje, s čimer se zmanjšata poraba primarnih surovin in količina odpadkov (Neves idr., 2019).

Poraba virov pomembno prispeva k podnebnim spremembam in drugim okoljskim obremenitvam. Raziskave kažejo, da pridobivanje in predelava surovin povzročata približno polovico vseh svetovnih emisij toplogrednih plinov ter pomembno vplivata na stanje ekosistemov (EEA, 2024; UNEP in IRP, 2024). Za spremljanje teh vplivov se uporablja kazalnik materialnega odtisa, ki prikazuje skupno količino surovin, potrebnih za zadovoljitev končne potrošnje prebivalstva ne glede na kraj njihovega pridobivanja (EEA, 2024; UNEP, 2021). Evropska agencija za okolje opozarja, da materialni odtis v EU še vedno presega meje dolgoročno vzdržne rabe virov, zato ostajata zmanjševanje porabe materialov in učinkovitejša raba virov ključna cilja prehoda v krožno gospodarstvo (EEA, 2024).

Z materialnim odtisom je tesno povezan tudi kazalnik produktivnosti virov, ki prikazuje, koliko gospodarske vrednosti posamezna država ustvari na enoto porabljenega materiala. Novejše raziskave kažejo, da je povezava med obema kazalnikoma in okoljskimi obremenitvami v državah EU-27 statistično pomembna (Mushafiq in Prusak, 2023). Poročila hkrati opozarjajo, da med državami članicami na področju učinkovite rabe virov ostajajo velike razlike, med drugim tudi zaradi razlik v strukturi gospodarstva in uvozni odvisnosti posameznih držav (ETC/WMGE, 2019). Prav zaradi tega je še bolj pomembno tudi področje odpadkov oz. njihovo preprečevanje.

### ***Ravnanje z odpadki v krožnem gospodarstvu in ocena življenjskega cikla***

Odpadki v krožnem gospodarstvu imajo posebno mesto, saj niso razumljeni kot končni rezultat proizvodnje, temveč kot vir za nadaljnjo uporabo (Ragossnig in Schneider, 2019). Pri tem je poseben poudarek namenjen preprečevanju nastajanja odpadkov, ki v evropski hierarhiji ravnanja z odpadki predstavlja prednostni ukrep, sledijo pa mu ponovna uporaba, recikliranje, energetska predelava in kot zadnja možnost odlaganje (Evropski parlament in Svet, 2008).

Čeprav je recikliranje najbolj razširjena krožna strategija, raziskave kažejo, da ponovna uporaba izdelkov pogosto prinaša večje okoljske koristi, saj ohranja vrednost izdelka v celoti, ne le vrednost vloženga materiala (Nichilo idr., 2025). Poleg tega lahko recikliranje pri nekaterih materialih povzroči zmanjševanje kakovosti sekundarnih surovin, kar je značilno na primer za tekstil (Abagnato idr., 2024), kovine (Birat, 2015) in steklo (Bristogianni in Oikonomopoulou, 2023).

Izzivi ravnanja z odpadki so prisotni tudi na lokalni ravni. Analize snovnih tokov v izbranih slovenskih občinah kažejo, da so za doseganje ciljev ničelnih odpadkov potrebni usklajeni ukrepi na področju zbiranja, predelave in preprečevanja nastajanja odpadkov (Brglez idr., 2025), podobno pa velja tudi za okoljske vplive plastičnih odpadkov v mestnih okoljih (Brglez idr., 2024). Naraščajoče količine komunalnih odpadkov niso zgolj slovenski izziv, saj se s podobnimi trendi soočajo tudi druge srednjeevropske države (Tokarčíková idr., 2024).

Poleg materialov in odpadkov je pomemben del krožnega gospodarstva tudi raba energije, saj sta pridobivanje in predelava surovin izrazito energijsko intenzivna procesa. Ker podaljševanje življenjske dobe izdelkov, ponovna uporaba in recikliranje običajno zahtevajo manj energije kot proizvodnja iz primarnih surovin, krožne strategije posredno prispevajo tudi k zmanjševanju porabe energije in z njo povezanih emisij (Mirlletz idr., 2022). Vse več pozornosti je namenjene tudi povezavi med krožnim gospodarstvom in prehodom v obnovljive vire energije (Kristia in Rabbi, 2023).

### ***LCA – ocena življenjskega cikla***

Ocena življenjskega cikla (Life Cycle Assessment - LCA) je ena najpogostejše uporabljenih metod za vrednotenje okoljskih vplivov izdelkov, procesov in storitev. Omogoča celovit pregled vplivov skozi celoten življenjski cikel izdelka in pomaga preprečevati prenos okoljskih obremenitev med posameznimi fazami ali kategorijami vplivov (Birat, 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2022; Nichilo idr., 2025; Jereb idr., 2016).

Metoda LCA omogoča prepoznavanje faz življenjskega cikla, ki najbolj obremenjujejo okolje, zato se pogosto uporablja pri ekodizajnu in razvoju krožnih poslovnih modelov. Postopek vključuje opredelitev cilja in obsega študije, analizo inventarja, oceno vplivov ter interpretacijo rezultatov (Jereb idr., 2016; Nichilo idr., 2025). Njena glavna prednost je celovit pristop, omejitev pa velika odvisnost od kakovosti podatkov in uporabljenih predpostavk (Birat, 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2022).

Številne LCA študije kažejo, da med okoljsko najučinkovitejše krožne strategije sodijo ponovna uporaba, popravilo in podaljševanje življenjske dobe izdelkov, saj zmanjšujejo potrebo po proizvodnji novih izdelkov ter porabo surovin in energije (Nichilo idr., 2025; Rückert idr., 2024). Raziskave potrjujejo, da krožne strategije pomembno prispevajo k zmanjševanju okoljskih obremenitev, pri čemer so posebej učinkoviti ukrepi, ki podaljšu-

jejo življenjsko dobo izdelkov in spodbujajo njihovo ponovno uporabo, saj pogosto prinašajo večje okoljske koristi kot samo recikliranje (Abagnato idr., 2024; Nichilo idr., 2025).

Vrednotenje okoljskih učinkov je pomembno tudi zato, ker politike krožnega gospodarstva na deklarativni ravni ne pomenijo nujno enako intenzivnega izvajanja ukrepov v praksi (Calisto Friant idr., 2021). Prav zato je spremljanje konkretnih kazalnikov - materialnega odtisa, produktivnosti virov, nastajanja in recikliranja odpadkov ter emisij - ključno orodje za oceno dejanskega napredka posamezne države, kar je tudi izhodišče empiričnega dela tega članka.

### 3. Metodologija

#### *Namen in cilji raziskave*

Namen raziskave je analizirati izbrane kazalnike krožnega gospodarstva za Slovenijo in jih primerjati s povprečjem Evropske unije. Na podlagi rezultatov želimo oceniti, kako uspešna je Slovenija pri prehodu v krožno gospodarstvo ter na katerih področjih dosega boljše oziroma slabše rezultate v primerjavi z EU.

Cilji raziskave so:

- analizirati gibanje izbranih kazalnikov za Slovenijo in Evropsko unijo v izbranem časovnem obdobju;
- primerjati rezultate Slovenije s povprečjem Evropske unije ter jih ovrednotiti z vidika prehoda v krožno gospodarstvo;
- na podlagi ugotovitev opredeliti področja, na katerih so za nadaljnji napredek potrebni dodatni ukrepi.

#### *Raziskovalna vprašanja*

Na podlagi zastavljenih ciljev smo oblikovali naslednja raziskovalna vprašanja:

- 1) Kakšno je stanje izbranih kazalnikov krožnega gospodarstva v Sloveniji v primerjavi s povprečjem Evropske unije?
- 2) Na katerih področjih Slovenija dosega boljše rezultate od povprečja EU in kje zaostaja?
- 3) Kaj rezultati analiziranih kazalnikov kažejo o napredku Slovenije pri prehodu v krožno gospodarstvo?

#### *Metode in tehnike zbiranja ter obdelave podatkov*

Raziskava temelji na pregledu literature in analizi sekundarnih statističnih podatkov. V teoretičnem delu smo uporabili deskriptivno metodo ter metodo analize in sinteze znanstvene in strokovne literature s področja krožnega gospodarstva. Empirični del temelji na primerjalni analizi podatkov za Slovenijo in Evropsko unijo, pri čemer smo spremljali tudi spremembe posameznih kazalnikov skozi čas.

Podatki so bili pridobljeni iz podatkovnih baz Eurostata. Dopolnilni vir predstavljajo tudi eksperimentalni izračuni kazalnikov krožnega gospodarstva za Slovenijo, ki jih objavlja Statistični urad Republike Slovenije (SURS, 2020), ter študije, ki krožne prakse na

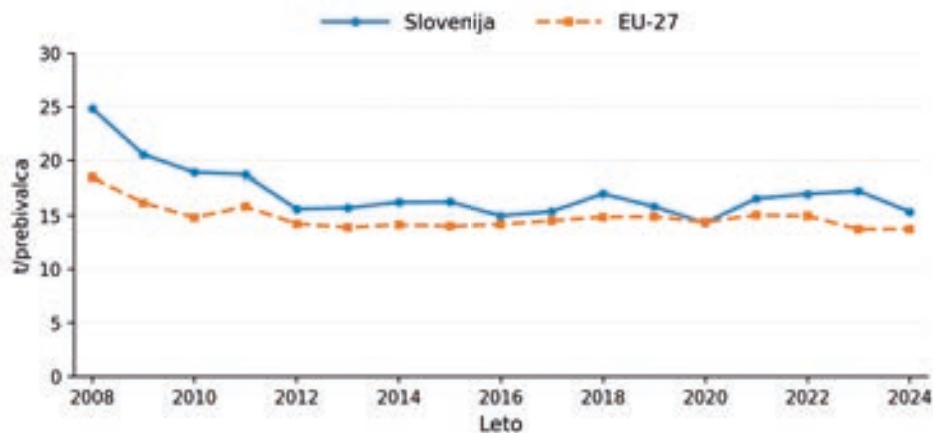
ravni slovenskih občin obravnavajo z metodama analize snovnih tokov in ocene življenjskega cikla (Brglez idr., 2025).

V analizo smo vključili šest kazalnikov krožnega gospodarstva: materialni odtis, produktivnost virov, komunalne odpadke na prebivalca, stopnjo recikliranja komunalnih odpadkov, nastajanje odpadkov na prebivalca ter emisije toplogrednih plinov na prebivalca. Kazalniki so bili izbrani tako, da zajemajo tri področja, obravnavana v teoretičnem delu članka - rabo virov, ravnanje z odpadki ter emisije, povezane z rabo energije in proizvodnjo. Na podlagi zbranih podatkov smo izdelali grafične prikaze gibanja posameznih kazalnikov v izbranem časovnem obdobju in jih interpretirali z vidika ciljev krožnega gospodarstva.

#### **4. Rezultati in interpretacija**

V tem poglavju predstavljamo in interpretiramo rezultate primerjalne analize šestih kazalnikov krožnega gospodarstva za Slovenijo in za povprečje Evropske unije (EU-27). Kazalnike obravnavamo v zaporedju, ki sledi logiki snovnega toka skozi gospodarstvo: najprej rabo virov, nato nastajanje in predelavo odpadkov ter na koncu emisije toplogrednih plinov. Ker vsi podatki izhajajo iz enotne metodologije Eurostata, so vrednosti med državami primerljive, pri njihovi razlagi pa je treba upoštevati dvoje. Prvič, obravnavani kazalniki temeljijo na različnih statističnih podlagah – na snovnih tokovih, statistiki odpadkov in zračnih emisijskih računih –, zato jih ni mogoče združiti v enotno oceno krožnosti, posamezen kazalnik pa zajema le del snovnega toka (Corona idr., 2019). Drugič, Slovenija je majhno in odprto gospodarstvo, v katerem lahko posamezen večji infrastrukturni projekt ali obratovanje posameznega industrijskega obrata občutno spremenita vrednost kazalnika na prebivalca, zato so letna nihanja praviloma izrazitejša kot pri agregatu EU-27 (Mayer idr., 2019).

Analizo začnemo z materialnim odtisom. Kazalnik meri celotno količino primarnih surovin, potrebnih za zadovoljitev končne domače potrošnje, vključno s surovinami, vgrajenimi v uvožene izdelke, zato zajema tudi okoljske pritiske, ki jih država prek mednarodne trgovine prenaša v druge dele sveta. Prav ta lastnost ga uvršča med redka merila rabe virov, ki niso občutljiva na selitev materialno intenzivne proizvodnje v tujino (Wiedmann idr., 2015; EEA, 2024).



Graf 1: Materialni odtis v Sloveniji in EU v obdobju 2008–2024 (t/prebivalca)

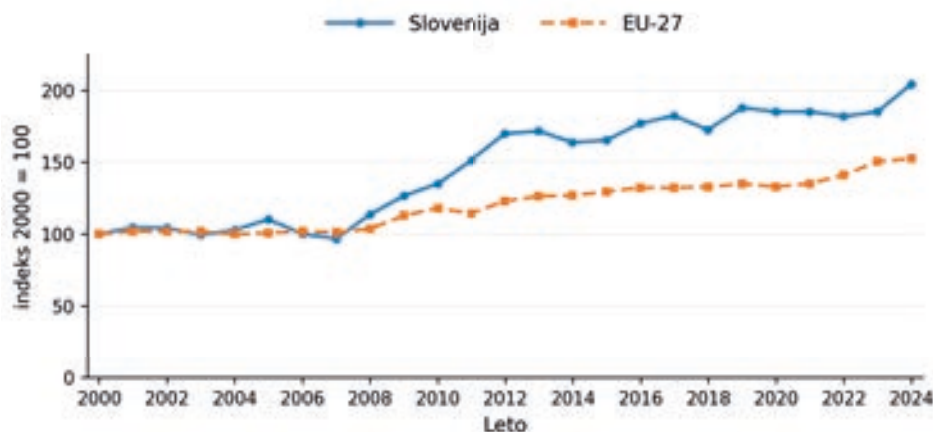
Vir: Prirejeno po Eurostat (2025a). Materialni odtis (cei\_pc020). [https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/cei\\_pc020/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/cei_pc020/default/table?lang=en)

Rezultati kažejo, da je materialni odtis Slovenije skoraj v celotnem obdobju presegal povprečje EU-27. Edina izjema je leto 2020, ko je slovenska vrednost (14,29 t/prebivalca) rahlo zaostala za evropsko (14,38 t/prebivalca). Povprečna vrednost obdobja 2008–2024 znaša 17,07 t/prebivalca za Slovenijo in 14,79 t/prebivalca za EU-27, kar pomeni približno 15-odstotno preseganje evropskega povprečja. Najvišja vrednost je bila v Sloveniji zabeležena leta 2008 (24,84 t/prebivalca), torej na začetku obravnavanega obdobja in pred svetovno finančno krizo, najnižja pa leta 2020 (14,29 t/prebivalca). Enak vzorec je razviden tudi na ravni EU-27, kjer je materialni odtis vrhunec dosegel v letih 2007 in 2008 pri približno 18 t/prebivalca, nato pa se je ustalil pri okoli 14 t/prebivalca (Eurostat, 2025d).

Ključna ugotovitev torej ni, da bi se materialni odtis Slovenije trajno zmanjševal, temveč da je bilo njegovo zmanjšanje po letu 2008 pretežno posledica upada gospodarske aktivnosti in ne sistemskih ukrepov krožnega gospodarstva. Po letu 2020 se je vrednost ponovno zvišala, in sicer s 14,29 t/prebivalca na 17,26 t/prebivalca leta 2023, nato pa se je leta 2024 znižala na 15,33 t/prebivalca, kar je še vedno za 11,7 % več od povprečja EU-27 (13,72 t/prebivalca). Gibanja v zadnjih letih zato ni mogoče opisati kot enoznačno naraščajočega; bolje ga pojasnjuje ponovna vzpostavitev predkrizne dinamike, v kateri raba materialov sledi gospodarski aktivnosti. Takšna povezanost je skladna z ugotovitvami o statistično pomembni povezavi med materialnim odtisom, produktivnostjo virov in okoljskimi obremenitvami v državah EU-27 (Mushafiq in Prusak, 2023) ter z opozorilom Evropske agencije za okolje, da materialni odtis v EU ostaja nad ravniyo dolgoročno vzdržne rabe virov (EEA, 2024).

Materialni odtis sam po sebi ne pove, ali visoka raba virov izhaja iz obsega gospodarstva ali iz njegove materialne intenzivnosti. Ta kazalnik zato smiselno dopolnjuje produktivnost virov, ki gospodarsko vrednost postavlja v razmerje z domačo porabo materialov in tako meri, koliko vrednosti gospodarstvo ustvari na enoto porabljenega materiala.

Za časovno primerjavo uporabljamo Eurostatovo objavljeno serijo indeksov z osnovo 2000 = 100, pri kateri je BDP izražen v verižnih obsegih z referenčnim letom 2015. Tako primerjamo spreminjanje realne produktivnosti, ne razlik v tekočih cenah (Eurostat, 2026).



Graf 2: Produktivnost virov v Sloveniji in EU v obdobju 2000–2024 (indeks 2000 = 100)

Vir: Prirejeno po Eurostat (2025c). Produktivnost virov (cei\_pc030). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_ac\\_rp/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_rp/default/table?lang=en)

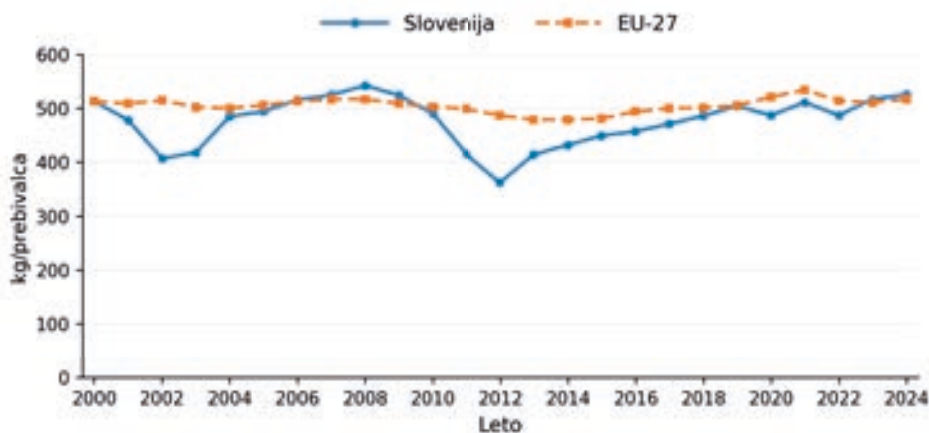
Indeks produktivnosti virov je leta 2024 v Sloveniji dosegel 204,4, v EU-27 pa 152,5. Glede na leto 2000 se je torej produktivnost povečala za 104,4 % v Sloveniji in za 52,5 % v EU-27. Slovensko izboljševanje ni bilo enakomerno: med letoma 2019 in 2023 je indeks upadel s 187,9 na 185,0, leta 2024 pa je ponovno izraziteje narasel. Ker imata obe seriji lastno osnovo 100, višja slovenska krivulja pomeni večje relativno izboljšanje od izhodiščnega leta, ne pa višje ravni produktivnosti virov. Za primerjavo ravni med državami Eurostat priporoča kazalnik v standardih kupne moči na kilogram; iz prikazanih indeksov zato ne sklepamo, da je Slovenija presegla evropsko raven.

Takšen rezultat lahko vsebinsko primerjamo z raziskavo Mushafiq in Prusaka (2023), ki sta na panelu držav EU-27 za obdobje 2000–2020 preučevala povezavo produktivnosti virov z emisijami toplogrednih plinov ter države razvrščala glede na materialni odtis. Njuna analiza kaže, da je izboljševanje produktivnosti lahko povezano z nižjimi emisijami, vendar se rezultati razlikujejo med skupinami držav in uporabljenimi modeli. Naša opisna analiza te povezave statistično ne preverja. Prav tako rast razmerja BDP/DMC sama po sebi ne dokazuje absolutnega razklopa gospodarske rasti od rabe materialov: za takšen sklep bi morali ločeno analizirati gibanje realnega BDP in skupne porabe snovi, ne le njenega razmerja.

Razliko med izboljšanjem učinkovitosti in zmanjšanjem celotnih pritiskov dodatno osvetljuje Voulvoulis (2022). V pregledu prehoda v krožno gospodarstvo ugotavlja, da večja učinkovitost ni zadosten pogoj za razklop, saj lahko rast obsega proizvodnje in potrošnje izniči prihranke na enoto proizvoda. Naši rezultati so s tem opozorilom skladni v tem, da hitrejša povečanje slovenske produktivnosti ne pomeni hkrati ugodnejšega položaja pri vseh drugih kazalnikih. Materialni odtis je v zadnjem letu še vedno nad evropskim agregatom, čeprav je dolgoročno upadel. Utemeljen sklep je zato, da se je realna produktivnost

izboljšala, ne pa, da je bila s tem že dosežena celovita materialna razbremenitev gospodarstva. Ta presoja povezuje ugotovitve o rabi virov z vprašanjem nastajanja odpadkov.

V nadaljevanju nas je zanimalo, kako se ugotovitve o rabi virov odražajo na izhodni strani snovnega toka, torej pri odpadkih. Prvi kazalnik s tega področja je količina komunalnih odpadkov na prebivalca, ki zajema odpadke iz gospodinjstev in podobne odpadke iz storitvenih dejavnosti ter velja za posredni pokazatelj potrošniških vzorcev in uspešnosti ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov.



Graf 3: Komunalni odpadki na prebivalca v Sloveniji in EU v obdobju 2000–2024 (kg/prebivalca)  
Vir: Prirejeno po Eurostat (2026b). Nastajanje komunalnih odpadkov na prebivalca (cei\_pc031).  
[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasmun/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en)

Leta 2024 je v Sloveniji nastalo 526 kg komunalnih odpadkov na prebivalca, v EU-27 pa 517 kg. Razlika je majhna, bistveno bolj zgovoren pa je trend. Slovenska vrednost je najnižjo raven dosegla leta 2012 (362 kg/prebivalca) in se je do leta 2024 zvišala za 45,3 %, medtem ko se je evropsko povprečje v istem obdobju zvišalo za 6,2 % (s 487 na 517 kg/prebivalca). Slovenija je tako z okoli 125 kg pod evropskim povprečjem leta 2012 prešla na 9 kg nad njim leta 2024.

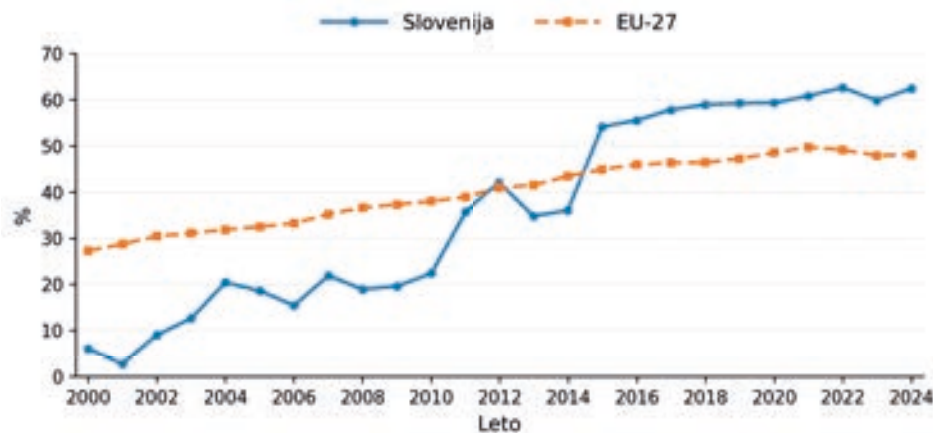
Pri interpretaciji tega kazalnika je potrebna previdnost. Padec slovenske vrednosti med letoma 2010 in 2012, s 490 na 362 kg/prebivalca, je izjemno strm in ga ob razmeroma stabilnih potrošniških navadah težko pojasnimo zgolj z dejanskim zmanjšanjem nastalih odpadkov; verjetneje odraža tudi spremembe v zajemu in poročanju podatkov. Izbira izhodiščnega leta zato pomembno vpliva na sklep: glede na leto 2012 gre za izrazito rast, glede na predkrižno leto 2008 (542 kg/prebivalca) pa je vrednost leta 2024 še vedno nekoliko nižja. Ne glede na izhodišče podatki ne kažejo napredka pri preprečevanju nastajanja komunalnih odpadkov, kar Slovenijo uvršča ob bok drugim srednjeevropskim državam, v katerih količine komunalnih odpadkov naraščajo kljub izboljššanemu ravnanju z njimi (Tokarčiková idr., 2024).

Da učinkovitejše ravnanje z odpadki ni nujno povezano z manjšo nastalo količino, so pokazali tudi Pauková idr. (2026) v raziskavi petih podeželskih občin na Slovaškem za obdobje 2018–2023. Občina Trnovec nad Váhom je med obravnavanimi občinami izstopala tako po visoki stopnji ločevanja kot po največji povprečni količini komunalnih odpadkov

na prebivalca. Primerjava z našimi ugotovitvami je vsebinska: uspešnosti zbiranja oziroma obdelave ni mogoče enačiti s preprečevanjem nastajanja odpadkov. Ne gre pa za neposredno primerjavo doseženih odstotkov, saj omenjena študija meri ločevanje na občinski ravni, naš naslednji kazalnik pa recikliranje na ravni države. Raziskava zato dopolnjuje razlago razkoraka med obema ciljema, ne dokazuje vzrokov slovenske rasti odpadkov.

V povezavi s preprečevanjem nastajanja odpadkov so pomembni tudi rezultati Nichilo idr. (2026), ki so z metodo LCA ovrednotili italijanski center ponovne uporabe. Pri povprečnih predpostavkah so ugotovili okoljske koristi v petih od šestnajstih kategorij vplivov, pri popolnem nadomeščanju novih izdelkov z rabljenimi pa v vseh šestnajstih. Za razlago naših podatkov to pomeni, da manj odpadkov oziroma več ponovne uporabe še ni dovolj za oceno vseh okoljskih učinkov. Pomembno je, ali rabljeni izdelek dejansko prepreči nakup in proizvodnjo novega ter kakšne dodatne vplive povzroči njegova ponovna uporaba. Ker teh podatkov naša agregatna serija ne vsebuje, iz nje ne moremo določiti učinka slovenskih centrov ponovne uporabe. Kaže pa na potrebo po dopolnitvi spremljanja količin z vrednotenjem konkretnih ukrepov.

Količina nastalih komunalnih odpadkov sama po sebi ne pove ničesar o njihovi nadaljnji usodi, zato jo dopolnjuje stopnja recikliranja komunalnih odpadkov, ki prikazuje delež odpadkov, pripravljenih za ponovno uporabo in recikliranih.



Graf 4: Stopnja recikliranja komunalnih odpadkov v Sloveniji in EU v obdobju 2000–2024 (%)  
Vir: Prirejeno po Eurostat (2026c). Stopnja recikliranja komunalnih odpadkov (cei\_wm011). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasmun/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en)

Rezultati na tem področju so med vsemi obravnavanimi kazalniki najugodnejši. Stopnja recikliranja komunalnih odpadkov je v Sloveniji leta 2024 znašala 62,4 %, v EU-27 pa 48,1 %, kar pomeni preseganje evropskega povprečja za 14,3 odstotne točke. Napredek od leta 2000, ko je bilo recikliranih zgolj 6,0 % komunalnih odpadkov, je izrazit in je bil najhitrejši med letoma 2011 in 2016.

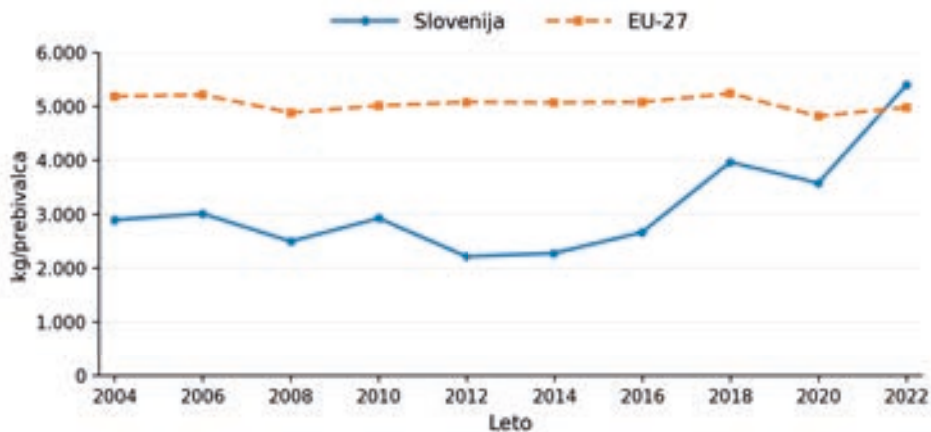
Tudi ta rezultat je treba brati previdno, in sicer iz dveh razlogov. Prvič, skok med letoma 2014 in 2015, ko se je stopnja recikliranja zvišala za 18,1 odstotne točke (s 36,0 % na 54,1 %), je prevelik, da bi ga bilo mogoče pripisati zgolj spremembam v ravnanju z odpadki, in kaže na

spremembo metodologije zajema oziroma izračuna. Drugič, obravnavani kazalnik temelji na podatkih skupnega vprašalnika OECD in Eurostata, medtem ko se skladnost s cilji Direktive (EU) 2018/851 ugotavlja po strožji metodologiji; po slednji je Slovenija za leto 2023 poročala stopnjo 52,2 %, obravnavani kazalnik pa za isto leto kaže 59,8 % (Eurostat, 2026d). Razlika ugotovitve, da se Slovenija uvršča med uspešnejše države članice (Lavtizar idr., 2021), ne izniči, jo pa pomembno relativizira. Dodati velja še, da se je stopnja recikliranja v Sloveniji po letu 2022 (62,6 %) ustalila, na ravni EU-27 pa se je po vrhuncu leta 2021 (49,7 %) celo nekoliko znižala.

Ob tem velja vzeti v obzir tudi ugotovitve raziskovalcev, ki pravijo, da visoke stopnje recikliranja ni mogoče neposredno enačiti z visoko krožnostjo celotnega gospodarstva. Haas idr. (2015) so pri analizi svetovnih in evropskih materialnih tokov za leto 2005 pokazali, da lahko visoke stopnje recikliranja ob koncu življenjske dobe spremlja razmeroma nizka krožnost vseh materialnih tokov. Pomembni omejitvi sta poraba materialov za pridobivanje energije in njihovo dolgoročno kopičenje v stavbah, infrastrukturi ter drugih trajnih dobrinah. Slovenska kombinacija nadpovprečnega recikliranja in še vedno višjega materialnega odtisa je s takšnim razlikovanjem skladna, ne pomeni pa izračuna nacionalne krožnosti po njihovi metodi. Za to bi poleg komunalnih odpadkov potrebovali podatke o celotni materialni bilanci in dejanskem nadomeščanju primarnih surovin.

Podoben razkorak z ekonomskega vidika obravnavata Zink in Geyer (2017), ki opredelita povratni učinek krožnega gospodarstva. Če sekundarni materiali in rabljeni proizvodi zgolj povečajo ponudbo ali zaradi nižjih cen spodbudijo dodatno povpraševanje, namesto da bi nadomestili primarno proizvodnjo, so okoljski prihranki manjši od pričakovanih. To je možen mehanizem, ki pojasnjuje, zakaj recikliranje samo po sebi ni zadosten kazalnik zmanjševanja pritiskov. Vendar sočasne visoke vrednosti recikliranja, materialnega odtisa in nastajanja odpadkov v Sloveniji še niso dokaz, da je do tega učinka dejansko prišlo.

Ker komunalni odpadki predstavljajo le približno desetino vseh odpadkov, nastalih v gospodarstvu, smo v analizo vključili tudi kazalnik skupnega nastajanja odpadkov na prebivalca, ki zajema odpadke vseh gospodarskih dejavnosti in gospodinjstev.

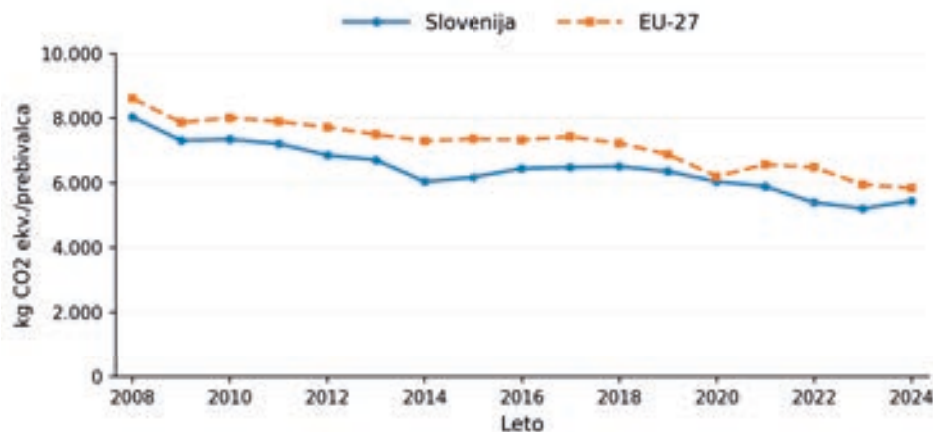


Graf 5: Nastajanje odpadkov na prebivalca v Sloveniji in EU v obdobju 2004–2022 (kg/prebivalca)  
Vir: Prirejeno po Eurostat (2025b). Nastajanje odpadkov na prebivalca (cei\_pc034). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasgen/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasgen/default/table?lang=en)

Leta 2022 je v Sloveniji nastalo 5.398 kg odpadkov na prebivalca, v EU-27 pa 4.981 kg. To je edino leto v obravnavanem obdobju, v katerem je slovenska vrednost presegla evropsko; še leta 2012 je znašala 2.210 kg/prebivalca oziroma zgolj 43,5 % evropskega povprečja. V desetletju 2012–2022 se je količina nastalih odpadkov na prebivalca v Sloveniji povečala za 2,4-krat, evropsko povprečje pa je ostalo skoraj nespremenjeno.

Na prvi pogled je ta rezultat v nasprotju z visoko stopnjo recikliranja, vendar ga je treba umestiti v ustrezen metodološki okvir. Skupna količina odpadkov je namreč v veliki meri določena z mineralnimi odpadki iz gradbeništva in rudarstva, ki na ravni EU predstavljajo približno dve tretjini vseh odpadkov; brez njih je nastajanje odpadkov v EU leta 2022 znašalo 1,77 t/prebivalca namesto 4,98 t/prebivalca (EEA, 2025). V Sloveniji je bilo leta 2022 skoraj tri četrtine vseh nastalih odpadkov (8,6 milijona ton od skupno 11,4 milijona ton) gradbenih, k čemur je največ prispevalo 63-odstotno povečanje količine zemljine in kamenja iz zemeljskih izkopov zaradi obsežnih infrastrukturnih projektov; komunalni odpadki so predstavljali le okoli 9 % vseh odpadkov in so se v istem letu celo zmanjšali (SURS, 2023). Skok tega kazalnika torej odraža predvsem gradbeni cikel, ne pa poslabšanja potrošniških vzorcev ali neuspešnosti ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov. Ugotovitev je pomembna tudi metodološko: kazalnik skupnega nastajanja odpadkov je pri majhnih gospodarstvih izrazito občutljiv na posamezne velike projekte, zato ga je za spremljanje napredka pri prehodu v krožno gospodarstvo smiselno uporabljati skupaj s kazalnikom, ki mineralne odpadke izključuje (Mayer idr., 2019; EEA, 2025).

Ob obravnavi materialov in odpadkov se zastavlja tudi vprašanje podnebnih pritiskov, zato analizo dopolnjujejo emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti na prebivalca. Kazalnik zajema proizvodnjo blaga in storitev, ne vključuje pa neposrednih emisij gospodinjstev zaradi ogrevanja in osebnega prevoza. Temelji na računih emisij po načelu rezidentstva gospodarskih enot in ni enak niti celotnim teritorialnim emisijam niti ogljičnemu odtisu končne potrošnje (Eurostat, b. d.-b, b. d.-a).



Graf 6: Emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti v Sloveniji in EU v obdobju 2008–2024 (kg CO<sub>2</sub> ekvivalenta/prebivalca)

Vir: Prirejeno po Eurostat (2026a). Emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti (cei\_gsr011). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei\\_gsr011/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_gsr011/default/table?lang=en)

Emisije so se pri obeh primerjanih enotah dolgoročno zmanjševale. Leta 2024 so v Sloveniji znašale 5.434,9 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenta na prebivalca, v EU-27 pa 5.834,0 kg, kar pomeni, da je bila Slovenija za 6,8 % pod evropskim povprečjem; pod njim je bila v vseh letih obravnavanega obdobja.

Podrobnejša primerjava dinamike pa pokaže, da ugodnejši položaj Slovenije ne izhaja iz hitrejšega zmanjševanja emisij. V obdobju 2008–2024 so se emisije zmanjšale tako v Sloveniji kot v EU-27 za 32,3 %, torej praktično enako. Relativna prednost Slovenije se je pri tem celo skrčila: leta 2014 so bile slovenske emisije za 17,3 % nižje od evropskih, leta 2024 pa le še za 6,8 %. K temu je prispevalo tudi zadnje opazovano leto, v katerem so se emisije v Sloveniji zvišale za 4,5 %, v EU-27 pa znižale za 1,8 %. Na podlagi teh podatkov torej ni mogoče trditi, da Slovenija pri zmanjševanju emisij napreduje hitreje od evropskega povprečja; utemeljena je le ugotovitev, da izhaja z nižje ravni emisij na prebivalca in da se ta prednost postopno izgublja.

Če obravnavane kazalnike povežemo, se pokaže vzorec, ki ga literatura opisuje kot razkorak med učinkovitim ravnanjem z odpadki in dejansko krožnostjo gospodarstva. Slovenija je nadpovprečno uspešna pri ločenem zbiranju in recikliranju komunalnih odpadkov, hkrati pa nadpovprečno materialno intenzivna in podpovprečno produktivna pri rabi virov. Razkorak potrjuje tudi kazalnik stopnje krožne uporabe materialov, ki meri delež sekundarnih surovin v skupni rabi materialov: leta 2024 je v Sloveniji znašal 10,1 %, v EU-27 pa 12,2 %, cilj akcijskega načrta EU za krožno gospodarstvo pa je 23,2 % do leta 2030 (ECESP, 2025). Visoka stopnja zbiranja in predelave odpadkov se torej v Sloveniji le v omejenem obsegu prevede v nadomeščanje primarnih surovin.

Rezultati zato ne potrjujejo predpostavke, da visoka stopnja recikliranja sama po sebi zadošča za prehod v krožno gospodarstvo. Analize snovnih tokov na ravni EU kažejo, da se v gospodarski krogotok vrne razmeroma majhen delež porabljenih materialov, saj velik del materialnih tokov predstavljajo fosilna goriva, ki se sežgejo, in materiali, ki se dolgoročno vgradijo v stavbe in infrastrukturo (Haas idr., 2015; Mayer idr., 2019). Recikliranje poleg tega deluje na koncu življenjskega cikla in ne zmanjšuje nujno povpraševanja po primarnih surovinah, saj lahko cenejši sekundarni materiali povečajo skupno porabo, namesto da bi nadomestili primarno proizvodnjo, kar je znano kot povratni učinek krožnega gospodarstva (Zink in Geyer, 2017). Ugotovitve so tako skladne z opozorilom, da se politike krožnega gospodarstva na deklarativni ravni pogosto razlikujejo od dejanskih učinkov ukrepov (Calisto Friant idr., 2021), in z ugotovitvijo, da merjenje krožnosti z enim samim kazalnikom sistematično precenjuje dosežene rezultate (Kirchherr idr., 2017; Corona idr., 2019).

Pri branju predstavljenih rezultatov je treba upoštevati več omejitev. Analiza temelji na sekundarnih podatkih, ki so predmet rednih revizij, zato se lahko posamezne vrednosti v prihodnjih objavah spremenijo. Kazalniki se nanašajo na različno dolga obdobja (2000–2024, 2008–2024 in 2004–2022), zato njihova medsebojna primerjava časovno ni povsem usklajena, pri kazalniku skupnega nastajanja odpadkov pa so podatki na voljo le vsaki dve leti. Nazadnje, vsi kazalniki so izraženi na prebivalca in ne upoštevajo strukture gospodarstva, zato so pri majhnih državah z izrazito industrijsko ali gradbeno komponento nihanja večja kot pri agregatu EU-27, kar zahteva previdnost pri sklepanju o dolgoročnih trendih.

## 5. Razprava

Rezultati omogočajo odgovor na zastavljena raziskovalna vprašanja. Glede stanja izbranih kazalnikov je mogoče ugotoviti, da je položaj Slovenije izrazito dvojen: država je nadpovprečno uspešna na izhodni strani snovnega toka, torej pri zbiranju in predelavi odpadkov, in podpovprečno uspešna na njegovi vhodni strani, torej pri obsegu in učinkovitosti rabe materialov. S tem je nakazan tudi odgovor na drugo raziskovalno vprašanje. Slovenija povprečje Evropske unije presega pri stopnji recikliranja komunalnih odpadkov in dosega nekoliko nižje emisije toplogrednih plinov na prebivalca, zaostaja pa pri materialnem odtisu, produktivnosti virov in preprečevanju nastajanja komunalnih odpadkov. Ugodnejši položaj pri emisijah je pri tem treba razumeti kot posledico nižje izhodiščne ravni in ne kot hitrejši napredek, saj se emisije v Sloveniji in v EU-27 zmanjšujejo z enako hitrostjo.

Ugotovitve na področju rabe virov je smiselno umestiti v razpravo o razmejitvi gospodarske rasti od okoljskih pritiskov. Slovenija je v opazovanem obdobju dosegla izrazito izboljšanje produktivnosti virov, vendar se je zblíževanje z evropskim povprečjem po letu 2012 ustavilo, materialni odtis pa se je po letu 2020 gibal skladno z gospodarsko aktivnostjo. Takšen vzorec ustreza relativni in ne absolutni razmejitvi, za katero sistematični pregledi literature ne najdejo prepričljivih empiričnih dokazov (Vadén idr., 2020), ter potrjuje opozorilo, da gospodarska rast ostaja tesno povezana z rabo materialov (Voulvoulis, 2022). Ugotovljena povezanost med materialnim odtisom, produktivnostjo virov in okoljskimi obremenitvami je skladna z rezultati novejših empiričnih analiz na vzorcu držav EU-27 (Mushafiq in Prusak, 2023), del zaostanka Slovenije pa je mogoče pripisati strukturi gospodarstva in uvozni odvisnosti (ETC/WMGE, 2019; EEA, 2024).

Na področju ravnanja z odpadki rezultati potrjujejo, da je Slovenija med uspešnejšimi državami članicami pri ločenem zbiranju in recikliranju komunalnih odpadkov (Lavtizar idr., 2021), hkrati pa opozarjajo na dve omejitvi takšnega sklepa. Prvič, količina komunalnih odpadkov na prebivalca po letu 2012 narašča hitreje od evropskega povprečja, kar kaže, da preprečevanje nastajanja odpadkov, ki je v evropski hierarhiji ravnanja z odpadki najvišje uvrščen ukrep (Evropski parlament in Svet, 2008), zaostaja za njihovim naknadnim predelovanjem; s podobnimi trendi se soočajo tudi druge srednjeevropske države (Tokarčiková idr., 2024). Drugič, skokovito povečanje skupne količine nastalih odpadkov po letu 2018 ni pokazatelj potrošniških navad, temveč posledica gradbenega cikla in velikih infrastrukturnih projektov (SURS, 2023), zato ga ni mogoče brati kot neposredno merilo uspešnosti krožnega gospodarstva.

Odgovor na tretje raziskovalno vprašanje je zato bolj zadržan, kot bi ga nakazovala visoka stopnja recikliranja. Kazalniki ravnanja z odpadki merijo predelavo znotraj razmeroma majhnega dela snovnega toka, medtem ko analize snovnih tokov na ravni EU kažejo, da se v gospodarski krogotok vrne le majhen delež porabljenih materialov, saj se fosilna goriva sežgejo, velik del mineralnih materialov pa se dolgoročno vgradi v stavbe in infrastrukturo (Haas idr., 2015; Mayer idr., 2019). Poleg tega recikliranje ne zmanjšuje nujno povpraševanja po primarnih surovinah, saj lahko cenejši sekundarni materiali povečajo skupno porabo namesto da bi nadomestili primarno proizvodnjo (Zink in Geyer, 2017). Nizka stopnja krožne uporabe materialov v Sloveniji v primerjavi z evropskim povprečjem to razlago podpira in kaže, da je razkorak med deklarativno ravno politiko in njihovimi dejanskimi učinki (Calisto Friant idr., 2021) prisoten tudi v slovenskem primeru.

Iz ugotovitev izhaja več praktičnih implikacij. Ker so zaostanki Slovenije skoncentrirani na vhodni strani snovnega toka, bi morali ukrepi v večji meri naslavljanje zmanjševanje porabe materialov, in ne le izboljšanje predelave odpadkov. To vključuje trajnostno zasnovo izdelkov, podaljševanje njihove življenjske dobe, ponovno uporabo in popravila, ki po ugotovitvah študij ocene življenjskega cikla praviloma prinašajo večje okoljske koristi kot samo recikliranje (Nichilo idr., 2025; Rückert idr., 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2022), ter industrijsko simbiozo, ki zmanjšuje porabo primarnih surovin na ravni proizvodnih verig (Neves idr., 2019). Glede na prevladujoč delež mineralnih in gradbenih odpadkov v Sloveniji se kot posebej relevantno področje ukrepanja kaže gradbeništvo, kjer sta ključna ravnanje z izkopanim materialom in krožna zasnova gradnje. Pri načrtovanju ukrepov je smiselno uporabljati metodo ocene življenjskega cikla, ki omogoča prepoznavanje okoljsko najbolj obremenjujočih faz in preprečuje prenašanje bremen med njimi (Birat, 2015; Jereb idr., 2016).

Raziskava ima več omejitev, ki jih je treba upoštevati pri posploševanju ugotovitev. Zajema šest makroekonomskih kazalnikov, ki ne pokrivajo vseh razsežnosti krožnega gospodarstva, zlasti ne področja ponovne uporabe, popravil, ekodizajna in krožnih poslovnih modelov, za katera primerljivi statistični podatki na nacionalni ravni večinoma niso na voljo. Analiza je opisno-primerjalna, zato ugotovljenih razlik in gibanj ne preverja s statističnimi testi in ne omogoča sklepanja o vzročnih zvezah med posameznimi ukrepi politike in vrednostmi kazalnikov. Nadaljnje raziskave bi lahko vključile širši nabor kazalnikov, razčlenitev po gospodarskih sektorjih ter povezavo makroekonomskih kazalnikov z analizami snovnih tokov in ocenami življenjskega cikla na ravni izbranih tokov ali občin (Brglez idr., 2024, 2025), kar bi omogočilo celovitejšo in vzročno bolj utemeljeno oceno napredka Slovenije.

Raziskava je temeljila na analizi sekundarnih statističnih podatkov in omejenem številu kazalnikov, zato ne zajema vseh vidikov krožnega gospodarstva. Kljub temu rezultati omogočajo dober vpogled v položaj Slovenije v primerjavi z Evropsko unijo ter kažejo, da bo za nadaljnji napredek poleg učinkovitega recikliranja potrebno več pozornosti nameniti predvsem zmanjševanju porabe virov in preprečevanju nastajanja odpadkov.

## 6. Zaključek

V članku smo obravnavali krožno gospodarstvo kot pristop k zmanjševanju okoljskih pritiskov in učinkovitejši rabi virov. Na podlagi pregleda literature smo predstavili temeljne značilnosti krožnega gospodarstva, pomen ocene življenjskega cikla pri vrednotenju okoljskih učinkov krožnih strategij ter vlogo kazalnikov pri spremljanju napredka, v empiričnem delu pa smo položaj Slovenije primerjali s povprečjem Evropske unije s pomočjo šestih kazalnikov.

Analiza je pokazala, da je napredek Slovenije pri prehodu v krožno gospodarstvo neenakomeren. Največji dosežek je stopnja recikliranja komunalnih odpadkov, ki evropsko povprečje presega za več kot štirinajst odstotnih točk. Emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti so nižje od evropskih, vendar se zmanjšujejo enako hitro kot v EU-27, zato se relativna prednost Slovenije postopno izgublja in je ni mogoče razlagati kot hitrejšega napredka. Materialni odtis in produktivnost virov ostajata manj ugodna od evropskega povprečja, zblíževanje pri produktivnosti virov pa se je po letu 2012 ustavilo.

Količina komunalnih odpadkov na prebivalca od leta 2012 narašča, medtem ko je porast skupne količine nastalih odpadkov posledica gradbenega cikla in ga ni mogoče razumeti kot merilo uspešnosti ukrepov za preprečevanje nastajanja odpadkov.

Ugotovitve podpirajo sklep, da uspešnost krožnega gospodarstva ni odvisna zgolj od ravnanja z odpadki, temveč predvsem od zmanjševanja porabe materialov in učinkovitejše rabe virov skozi celoten življenjski cikel izdelkov. Visoka stopnja recikliranja sama po sebi ne zagotavlja krožnosti, saj se le v omejenem obsegu prevede v nadomeščanje primarnih surovin. Za nadaljnji napredek so zato ključni ukrepi na vhodni strani snovnega toka, zlasti trajnostno oblikovanje izdelkov, podaljševanje njihove življenjske dobe, ponovna uporaba in popravila ter krožne rešitve v gradbeništvu, ki v Sloveniji ustvarja največji delež odpadkov.

Raziskava temelji na izbranih kazalnikih in sekundarnih statističnih podatkih, zato ne zajema vseh razsežnosti prehoda v krožno gospodarstvo. Nadaljnje raziskave bi lahko vključevale širši nabor kazalnikov, analizo posameznih gospodarskih sektorjev ter poveza-vo makroekonomskih kazalnikov z metodama analize snovnih tokov in ocene življenjskega cikla, kar bi omogočilo celovitejšo oceno napredka Slovenije na tem področju.

Raziskava temelji na izbranih kazalnikih krožnega gospodarstva, zato ne zajema vseh razsežnosti prehoda v krožno gospodarstvo. Nadaljnje raziskave bi lahko vključevale širši nabor kazalnikov ter podrobnejšo analizo posameznih gospodarskih sektorjev, kar bi omogočilo celovitejšo oceno napredka Slovenije na tem področju.

### Literatura in viri

- Abagnato, S., Rigamonti, L. in Grosso, M. (2024). Life cycle assessment applications to reuse, recycling and circular practices for textiles: A review. *Waste Management*, 182, 74–90. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.04.016>
- Bernat, D. (2016). Krožno gospodarstvo [magistrsko delo]. Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta. <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/bernat4889.pdf>
- Birat, J.-P. (2015). Ocena življenjskega cikla, učinkovita raba virov in recikliranje. *Metallurgical Research & Technology*, 112(2), 206. <https://doi.org/10.1051/metal/2015009>
- Brglez, K., Čuček, L., Krajnc, D. in Kovačič Lukman, R. (2024). Assessing the environmental impact of plastic flows in urban areas: a life cycle assessment and scenario analysis study. *Journal of Cleaner Production*, 449, članek 141761. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141761>
- Brglez, K., Kovačič Lukman, R. in Gumzej, R. (2025). Zero waste initiatives in Slovenian municipalities: A material flow and life cycle assessment analyses. *Cleaner Engineering and Technology*, 29.
- Bristogianni, T. in Oikonomopoulou, F. (2023). Glass up-casting: A review on the current challenges in glass recycling and a novel approach for recycling „as-is“ glass waste into volumetric glass components. *Glass Structures & Engineering*, 8(2), 255–302. <https://doi.org/10.1007/s40940-022-00206-9>
- Calisto Friant, M., Vermeulen, W. J. V. in Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 337–353. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.001>
- Corona, B., Shen, L., Reike, D., Rosales Carreón, J. in Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy: A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, članek 104498. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104498>

- Didenko, N. I., Klochkov, Y. S. in Skripnuk, D. F. (2018). Ecological criteria for comparing linear and circular economies. *Resources*, 7(3), 48. <https://doi.org/10.3390/resources7030048>
- Dzhengiz, T., Miller, E. M., Ovaska, J.-P. in Patala, S. (2023). Unpacking the circular economy: A problematizing review. *International Journal of Management Reviews*, 25(2), 270–296. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12329>
- ECESP (Evropska platforma deležnikov za krožno gospodarstvo). (2025). *The circular material use rate in the EU reached the highest level yet in 2024*. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-news/circular-material-use-rate-eu-reached-highest-level-yet-2024>
- EEA (Evropska agencija za okolje). (2024). *Od podatkov do odločitev: materialni odtisi v evropskem oblikovanju politik* (Poročilo št. 12/2024). <https://doi.org/10.2800/6444220>
- EEA (Evropska agencija za okolje). (2025). *Waste generation in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/waste-generation-in-europe-indicator>
- Ellen MacArthur Foundation. (2022). *Circular economy policy & frameworks for systemic change*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/government-and-policy/overview>
- ETC/WMGE (European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy). (2019). *Resource efficiency and circular economy in Europe – Slovenia* (Eionet Report 2019/4). [https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/country-factsheets/b-country-profile-slovenia\\_finalised.pdf](https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/country-factsheets/b-country-profile-slovenia_finalised.pdf)
- Eurostat. (2025a). *Materialni odtis* (cei\_pc020). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei\\_pc020/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc020/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2025b). *Nastajanje odpadkov na prebivalca* (cei\_pc034). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasgen/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasgen/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2025c). *Produktivnost virov* (cei\_pc030). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_ac\\_rp/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_rp/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2025d). *Material flow accounts statistics – material footprints*. Statistics Explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Material\\_flow\\_accounts\\_statistics\\_-\\_material\\_footprints](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Material_flow_accounts_statistics_-_material_footprints)
- Eurostat. (2026). Resource productivity statistics [Podatki zajeti junija 2026; preglednica 1]. Statistics Explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Resource\\_productivity\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Resource_productivity_statistics)
- Eurostat. (2026a). *Emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti* (cei\_gsr011). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei\\_gsr011/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_gsr011/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2026b). *Nastajanje komunalnih odpadkov na prebivalca* (cei\_pc031). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasmun/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2026c). *Stopnja recikliranja komunalnih odpadkov* (cei\_wm011). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_wasmun/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en)
- Eurostat. (2026d). *Municipal waste statistics*. Statistics Explained. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics)
- Eurostat. (b. d.-a). Air emissions accounts by NACE Rev. 2 activity (env\_ac\_ainah\_r2): Reference metadata. Pridobljeno 8. septembra 2026 s [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env\\_ac\\_ainah\\_r2\\_sims.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_ac_ainah_r2_sims.htm)
- Eurostat. (b. d.-b). Emisije toplogrednih plinov iz proizvodnih dejavnosti (cei\_gsr011) [Podatkovna zbirka in metapodatki; arhivirana serija 2008–2024]. [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/cei\\_gsr011\\_esmsip2.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/cei_gsr011_esmsip2.htm)
- Evropska komisija. (2015). *Zaprte zanke – Akcijski načrt EU za krožno gospodarstvo* (COM(2015) 614 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>
- Evropska komisija. (2020). *A new Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe* (COM(2020) 98 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>

- Evropski parlament in Svet. (2008). *Direktiva 2008/98/ES z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv*. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>
- Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D. in Heinz, M. (2015). How circular is the global economy? An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), 765–777. <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>
- Hossain, M., Park, S., Suchek, N. in Pansera, M. (2024). Circular economy: A review of review articles. *Business Strategy and the Environment*, 33(7), 7077–7099. <https://doi.org/10.1002/bse.3867>
- IRP (International Resource Panel). (2017). *Resource efficiency: Potential and economic implications. A report of the International Resource Panel*. <https://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency>
- Jereb, B., Knez, M., Kukovič, D., Cvahte, T., Obrecht, M., Meyr, D., Günther, E., Zhuravskaya, M. A., Morozova, E., Ingaldi, M., Tatar, D. K. in Ilyasov, O. R. (2016). *Environmental management & audit 1: Scarcity & introduction to environmental management*. SPH – Scientific Publishing Hub
- Kirchherr, J., Reike, D. in Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Kristia, K. in Rabbi, M. F. (2023). Exploring the synergy of renewable energy in the circular economy framework: a bibliometric study. *Sustainability*, 15(17), članek 13165. <https://doi.org/10.3390/su151713165>
- Lavtizar, V., Kos, I., Godina Košir, L., Bavcon Kralj, M. in Trebše, P. (2021). A transition towards the circular economy in Slovenia. V: *Circular Economy: Recent Trends in Global Perspective*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-0913-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-981-16-0913-8_14)
- Mayer, A., Haas, W., Wiedenhofer, D., Krausmann, F., Nuss, P. in Blengini, G. A. (2019). Measuring progress towards a circular economy: A monitoring framework for economy-wide material loop closing in the EU28. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 62–76. <https://doi.org/10.1111/jiec.12809>
- Mirlatz, H., Ovaitt, S., Sridhar, S. in Barnes, T. M. (2022). Circular economy priorities for photovoltaics in the energy transition. *PLOS ONE*, 17(9), e0274351. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274351>
- Mushafiq, M. in Prusak, B. (2023). Resource productivity and environmental degradation in EU-27 countries: context of material footprint. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26631-z>
- Mushafiq, M. in Prusak, B. (2023). Resource productivity and environmental degradation in EU-27 countries: Context of material footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 58536–58552. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26631-z>
- Neves, A., Godina, R., Azevedo, S. G. in Matias, J. C. (2019). A comprehensive review of industrial symbiosis. *Journal of Cleaner Production*, 242, članek 119113. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117705>
- Nichilo, M. J. F. A., Cavenago, G., Grosso, M. in Rigamonti, L. (2025). Quantification of the environmental benefits of the reuse of goods. *Environmental Science and Pollution Research*, 33, 1941–1959. <https://doi.org/10.1007/s11356-025-36788-4>
- Nichilo, M. J. F. A., Cavenago, G., Grosso, M. in Rigamonti, L. (2026). Quantification of the environmental benefits of the reuse of goods. *Environmental Science and Pollution Research*, 33, 1941–1959. <https://doi.org/10.1007/s11356-025-36788-4>
- Pauková, Ž., Bářeková, A., Malíková, S. in Wójcik-Gront, E. (2026). Efficiency and sustainability in municipal waste management: A comparative study of five rural municipalities in Slovakia. *Journal of Ecological Engineering*, 27(4), 40–49. <https://doi.org/10.12911/22998993/213727>
- Ragossnig, A. M. in Schneider, D. R. (2019). Krožno gospodarstvo, recikliranje in konec statusa odpadka. *Waste Management & Research*, 37(1), 1–3. <https://doi.org/10.1177/0734242X18820063>

- Rückert, A., Balkute, G. in Dornack, C. (2024). GHG emission avoidance through reuse platforms: A holistic methodology and case study application. *Circular Economy and Sustainability*, 4, 1913–1936. <https://doi.org/10.1007/s43615-024-00360-y>
- Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531, 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>
- Statistični urad Republike Slovenije (SURS). (2020). *Eksperimentalna statistika: Kazalniki krožnega gospodarstva, Slovenija, 2016–2019*. <https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/9406>
- Statistični urad Republike Slovenije (SURS). (2023). *Količina nastalih odpadkov prvič preseгла 11 milijonov ton*. <https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/10730>
- Tokarčíková, E., Ďurišová, M. in Trojáková, T. (2024). Circular economy: Municipal solid waste and landfilling analyses in Slovakia. *Economies*, 12(11), članek 289. <https://doi.org/10.3390/economies12110289>
- UNEP (Program Združenih narodov za okolje). (2021). *Circularity*. <https://www.unep.org/circularity>
- UNEP in IRP (International Resource Panel). (2024). *Global Resources Outlook 2024: Bend the trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes*. <http://www.unep.org/resources/Global-Resource-Outlook-2024>
- Upadhayay, S. in Alqassimi, O. (2018). Transition from linear to circular economy. *Westcliff International Journal of Applied Research*, 2(2), 62–74. <https://doi.org/10.47670/wuwijar201822OASU>
- Vadén, T., Lähde, V., Majava, A., Järvensivu, P., Toivanen, T., Hakala, E. in Eronen, J. T. (2020). Decoupling for ecological sustainability: A categorisation and review of research literature. *Environmental Science & Policy*, 112, 236–244. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.016>
- Voulvoulis, N. (2022). Transitioning to a sustainable circular economy: The transformation required to decouple growth from environmental degradation. *Frontiers in Sustainability*, 3, članek 859896. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.859896>
- Voulvoulis, N. (2022). Transitioning to a sustainable circular economy: The transformation required to decouple growth from environmental degradation. *Frontiers in Sustainability*, 3, članek 859896. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.859896>
- Wiedmann, T. O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J. in Kanemoto, K. (2015). The material footprint of nations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(20), 6271–6276. <https://doi.org/10.1073/pnas.1220362110>
- Zink, T. in Geyer, R. (2017). Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>
- Zink, T. in Geyer, R. (2017). Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 593–602. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>