

CIRKULARNA EKONOMIJA KAO OSNOVA ODRŽIVOG RAZVOJA DANAŠNJICE⁷

Gordan Janković⁸, Miloš Golubović⁹

Originalan naučni rad

doi: 10.5937/OdrRaz2501031J

UDK: 338.12:502.131.1

316.42:502.131.1

Rezime

Cirkularna ekonomija je definisana kao "sistemski pristup ekonomskom razvoju dizajniran da koristi preduzećima, društvu i životnoj sredini". Za razliku od linearne ekonomije koja funkcioniše po principu "uzmi-napravi-odbaci", cirkularna ekonomija je regenerativna po dizajnu i ima za cilj da razvoj ekonomije učini indiferentim u odnosu na ograničenost resursa koji egzistiraju u prirodi. Konceptualno govoreći, cirkularna ekonomija je tesno povezana sa održivim razvojem. Predstavlja uži pojam, a ostvarivanjem svojih ciljeva istovremeno doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja. Obzirom na ekološku situaciju koja egzistira u svetu i dinamiku trošenja ograničenih resursa posredstvom ekonomskog progressa, cirkularna ekonomija se nameće kao koncept koji potencijalno nudi rešenje za tešku situaciju u kojoj se čovečanstvo nalazi. Ipak, i pored brojnih primera uspešne prakse, kako na nivou individualnih ekonomskih aktera tako i na nivou čitavih privrednih sistema, ideja cirkularne ekonomije još uvek nije u potpunosti zaživela i čeka na potpunu afirmaciju u praksi. Razlog tome leži u brojnim ograničenjima društvene, sistemske i finansijske prirode. Cilj ovog rada je da ukaže na neodrživost postojećeg koncepta i da ideju cirkularne ekonomije istakne široj javnosti kao imperativ opstanka savremenog društva.

Кључне речи: cirkularna ekonomija, linearne ekonomije, održivi razvoj, realni BDP, CO₂.

⁷ „Ovaj istraživački rad finansijski je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor br. 451-03-68/2022-14/200371)“

⁸ Inovacioni centar Univerziteta Niš jankovic.gordan90@gmail.com

⁹ Inovacioni centar Univerziteta Niš milos.golubovic19@gmail.com

Uvod

Čitavu istoriju čovečanstva, od njegovog postanka pa do današnjeg dana, obeležio je visok stepen asocijativnosti čoveka i prirode. U svojim interakcijama, čovek i priroda su milenijumima vršili uticaj jedno na drugo i zahtevali konstantna prilagođavanja. Na nižim stupnjevima svoga razvoja, čovek se je u potpunosti prilagođavao uslovima koje je diktirala priroda, a za uzvrat je od prirode dobijao sve ono što mu je bilo neophodno za sopstvenu egzistenciju. Razvijajući tehnologiju i šireći znanja iz oblasti prirodnih nauka, čovek je svoj podređeni položaj drastično unapredio. Ovakav progres čoveku je pružio mogućnost prilagođavanja prirode sopstvenim potrebama. Time se stvorila mogućnost za transfer inicijative sa prirode na čoveka kao i za širenje ljudskih aspiracija koje je priroda svojim potencijalima morala da prati. Naravno, ovakav trend implicirao je i veću odgovornost čoveku, i to ne samo u pogledu ostvarivanja sopstvenih afiniteta, već i u pogledu očuvanja prirode koju treba da ostavi u nasledstvo generacijama koje tek dolaze.

Inicijalne faze razvoja čovečanstva karakterisala je niska apsorpcija prirodnih resursa koji su egzistirali u izobilju uz apsolutnu ekološku ravnotežu. Takav ambijent opravdavao je dominaciju ekonomskog prioriteta nad ekološkim i intergeneracijskim. Nakon industrijske revolucije, dinamika ekonomskog progressa je postala imponantna, a pretpostavka stabilne ekološke ravnoteže i neograničenosti resursa počela se urušavati. Rastući pritisak na ograničene resurse otežao je mogućnost njihove prirodne reparacije i stok raspoloživih zaliha postajao je sve manji. Ovakva tendencija uslovlila je i povećanu emisiju CO₂ koja je u krajnjoj instanci uticala na klimatske promene u vidu rasta prosečne temperature, intenziviranja suša i padavina i smanjenja biodiverziteta i dr. Kako je i sam čovek sastavni deo prirodnog ekosistema, logično je da ni on nije ostao izvan uticaja ovakvih tendencija i da mu je egzistencija drastično ugrožena sopstvenim težnjama za rastućim profitom. Upravo iz ove potrebe uspostavljanja adekvatnog balansa između ekonomskog progressa i očuvanja ekološke ravnoteže i raspoloživosti resursa proističe značaj i uloga cirkularne ekonomije.

Implementacija cirkularnog modela proizvodnje sve više poprima imperativni karakter, a sa protokom vremena njen značaj postaje sve

izraženiji. Savremeno društvo ima potrebu za daljim razvojem, a ključna kočnica tome je narušena ekološka sfera i ograničenost resursa. Cirkularna ekonomija kao model koji doprinosi maksimizaciji iskorišćenja resursa koji egzistiraju u prirodi i minimizaciji ekološki štetnog otpada, predstavlja most u prevazilaženju nepomirljivosti afiniteta i mogućnosti. Obzirom na dinamiku navedenih negativnih tendencija, ključni izazov savremene civilizacije jeste ubrzano širenje svesti o značaju cirkularne ekonomije i njena implementacija. Na taj način obezbediće se dalji progres ekonomskog tipa koji je preduslov sveobuhvatnog društvenog napretka, ali ovog puta bez štete na račun budućih generacija koje treba da naslede ovu planetu.

1. Hronologija evolucije svesti o značaju cirkularne ekonomije u stručnoj literaturi

Ideja cirkularne ekonomije razvijala se kroz dva međusobno povezana i uslovljena procesa. Prvi proces odnosio se na transformaciju materijala u ekonomiji u cilju maksimizacije profita od strane nosioca privrednih delatnosti, dok je drugi proces počivao na razmišljanju o ekonomskim uslovima koji bi mogli dovesti do transformacije industrijskih sirovina u cilju šireg društvenog interesa. Iz simbioze ova dva procesa, proistekla je koncepcija cirkularne ekonomije, koja istovremeno treba da doprinese očuvanju ekonomskog prosperiteta čovečanstva i rešavanju problematike ograničenih resursa u sadašnjosti, ali isto tako treba da doprinese očuvanju životne sredine i resursa i za buduće generacije.

U periodu posle Drugog svetskog rata vladajuća premisa po pitanju modela privredne aktivnosti počivala je na konceptu „industrijske ekologije”. Ratom razrušene privrede i nizak životni standard građana širom sveta zahtevao je ubranu re-industrijalizaciju, tako da je bilo jako malo prostora da se ovom prioritetnom cilju nametne viši stepen ekološke svesti. Ipak, treba napomenuti da koncept „industrijske ekologije” nije u potpunosti apstrahovao značaj očuvanja životne sredine i nivoa raspoloživih resursa. Ekološki aspekt ovog koncepta ogledao se u insistiranju na maksimizaciji iskorišćenja raspoloživih resursa kao i na izbegavanju štetnog otpada.

Za razvoj koncepta cirkularne ekonomije posebna zasluga mora se pripisati Kenetu Boldingu (Boulding, 1966). Svojim radom iz 1966. godine, Bolding je stvorio filozofsko-praktičnu osnovu za razvoj svesti o značaju cirkularne ekonomije i postavio temelj za nadgradnju koncepta kroz brojne radove koji će uslediti. Njegova zasluga ogleda se u inicijalnoj separaciji linearnog i cirkularnog proizvodnog modela u ekonomiji, sa posebnim naglaskom na nužnost prelaska na cirkularni model. Posmatrajući materijal, energiju i informacije/znanje kao esencijalne elemente opstanka savremenog društva, došao je do zaključka da sisteme reprodukcije možemo segmentisati na otvoreni i zatvoreni. Otvoreni sistem reprodukcije podrazumeva apsorpciju resursa koji egzistiraju u prirodi, njihovu transformaciju u potrošne proizvode i usluge i u krajnjoj instanci, nakon isteka životnog veka proizvoda, njihovo taloženje u „ne-ekonomske rezervoare“. Za razliku od ovog sistema, zatvoreni sistem reprodukcije ima daleko izraženiji entropijski karakter jer se cirkulacijom gore navedenih esencijala obezbeđuje podizanje globalne ekonomije na višem nivou uz očuvanje supstanci resursa i za buduće generacije.

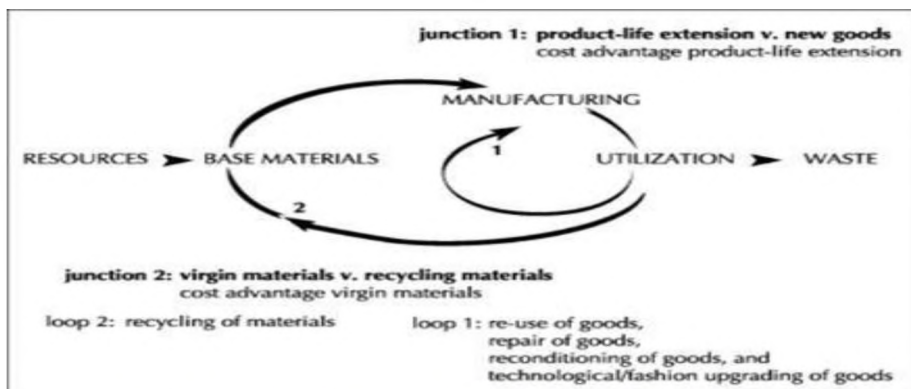
Da bi opravdao svoju tezu, Bolding se iskoristio primerima ekonomija „kauboja“ i „svemirskog broda“, pri čemu pod ekonomijom kauboja podrazumeva nizak stupanj ekonomskog razvoja čovečanstva, dok se pod ekonomijom svemirskih brodova sugerise na savremeni ekonomski ambijent. Prema Boldingu, u inicijalnim fazama razvoja, čovečanstvo je raspolagalo ogromnim neiskorišćenim resursima, a da je ekonomija bila na veoma niskom stupnju razvijenosti. Takav ambijent mogao je opravdati supremaciju prosperitetu u odnosu na očuvanje resursa. Međutim, ista analogija se ne može pripisati savremenom čoveku. Sve veća ograničenost resursa uz drastično narušavanje kvaliteta životne sredine pred savremenog čoveka postavlja novi izazov, a to je da u svom progresu insistira na održavanju nivoa raspoloživih resursa čak i po cenu odustajanja od načela maksimizacije nivoa BDP-a zarad opšteg dobra.

Doprinos razvoju svesti o značaju cirkularne ekonomije imala je i kompjuterska simulacija Rimskog kluba. Ovde treba napomenuti da se radi o simulaciji koja jenastala u periodu začetka ekspanzije IT tehnologije sedamdesetih godina, tako da su njeni dometi daleko niži u odnosu na potencijale savremenog kompjuterskog anticipiranja

trendova u budućnosti. Ipak, može se zaključiti da su prognoze bile tačne i da se čovečanstvo nalazi na putu koji je simulacija Rimskog kluba predvidela. Ova kompjuterska simulacija je predvidela da će progres zasnovan na linearnom modelu proizvodnje dostići svoje limite u vremenskom intervalu od jednog veka obzirom na predviđenu dinamiku iscrpljivanja raspoloživih resursa (Meadows et al., 1974).

Jedan od prvih dijagrama modela cirkularne ekonomije vezuje se za rad Štahela i Ridej-Malvija. U svom radu „Poslovi sutrašnjice: Potencijal zamene energije ljudskim radom”, bavili su se ekonomskom krizom u svetu izazvanom naftnim šokovima iz 1973. i 1979. godine. Ova kriza je direktna posledica resursno-intenzivnog linearnog modela reprodukcije u okviru koga se ne vodi dovoljno računa o zavisnosti ekonomija o limitiranim resursima i njihovoj reciklaži zarad ponovnog korišćenja. Krizu su izazvale zemlje OPEC-a zajedničkim istupom na tržištu sa cenom višestruko većom od uobičajene, što je stvorilo ekonomske probleme kako u razvijenim, tako i u nerazvijenim zemljama širom sveta. Ipak, razvijene zemlje su daleko bolje prošle u tom pogledu, jer su imale drastično bolji životni standard svojih građana, te su se visokoj ceni naftnih derivata oduprele politikom „stezanja kaiša”. Nerazvijene zemlje to sebi nisu mogle priuštiti, pa su kroz „reciklažu petrodolara” ušle u problem prezaduženosti u kome se i sada nalaze. Prema Štahelu i Ridej-Malviju, Evropa iz krize nedostatka resursa i visoke stope nezaposlenosti izazvane naftnim šokovima, može izaći zamenom fosilne energije i materijala ljudskim radom, tj. kreiranjem novih radnih mesta, što potvrđuje analiza i komparacija troškova obeju alternativa (Stahel and Reday-Mulvey, 1977).

Slika 1. Cirkularna ekonomija u začetku



Izvor: https://www.researchgate.net/figure/The-main-loops-of-a-circular-economy-Source-Stahel-2013_fig1_329311281

Svoj doprinos razvoju koncepta cirkularne ekonomije, Stahel je dao i “sistemom spiralnih petlji” koji ima za cilj minimalizaciju utroška materijala, protoka energije i pogoršanja životne sredine kroz proces reprodukcije, i to bez ograničavanja ekonomskog rasta i društveno-tehničkog napretka. U središtu ove ideje je produžavanje životnog veka proizvoda, tj. obezbeđivanje dužeg perioda eksploatacije proizvedenih roba i usluga. Prema Štahelu, time bi se stvorio prostor za postepenu tranziciju ka održivom društvu u kome je napredak usklađen sa svetskom bazom ograničenih resursa. Sistem spiralnih petlji bazira se na 4 komplementarna segmenta prikazanih na Slici 1, i to:

- Petlja 1 – upotreba;
- Petlja 2 – popravka;
- Petlja 3 – rekondicioniranje;
- Petlja 4 – reciklaža (Stahel, 1982).

Iako u svom radu nije do kraja razjasnio mehanizme kompromisa između ekonomskog prosperiteta i očuvanja životne sredine i zaliha raspoloživih resursa, obzirom na stepen aproksimacije Stahelovog sistema spiralnih petlji i savremenog shvatanja koncepta cirkularne ekonomije, može se zaključiti da je njegov rad u suštini inicijalna verzija cirkularne ekonomije koja će se sa radovima u toj oblasti, koji će tek uslediti, dodatno unaprediti.

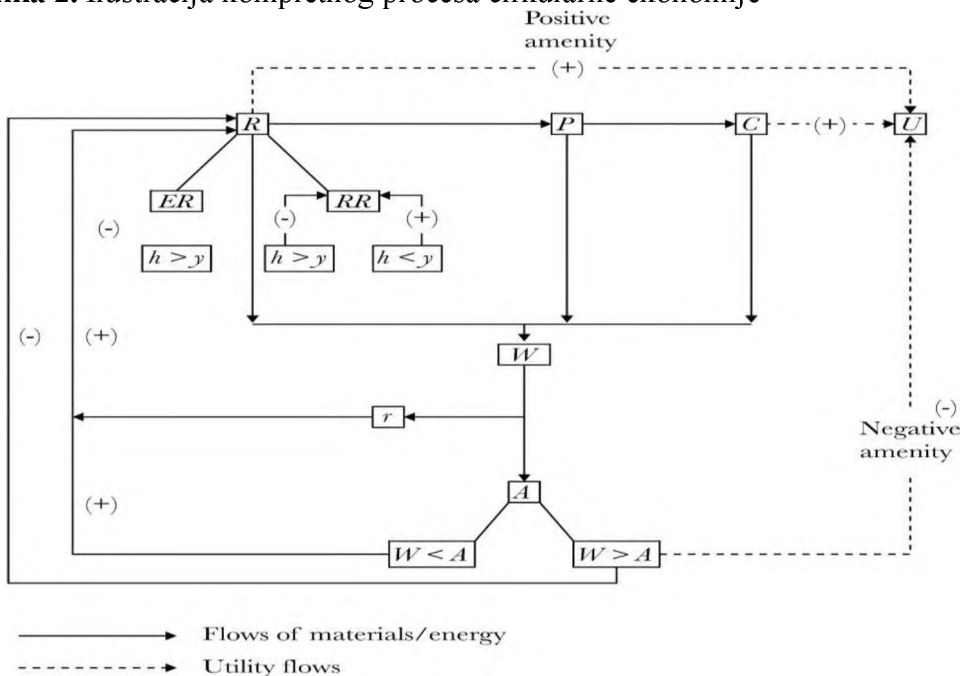
Sledeći značajan iskorak u izgradnji koncepta cirkularne ekonomije napravljen je 1990. godine od strane autora Pirs i Tarnera. U svom radu "Ekonomija prirodnih resursa i okruženje", ovi autori su po prvi put upotreбили sam termin cirkularna ekonomija da bi njen koncept jasno razgraničili u odnosu na koncept linearnog modela reprodukcije i dali svoj prikaz kružnog kretanja resursa u proizvodnji (ilustrovano na Slici 2). Pirs i Tarner poseban akcenat stavljaju na važnost zakona termodinamike pozivajući se na rad Keneta Boldinga, o kome je u ovom radu već bilo reči. Takođe, ovaj rad je istakao nužnost da se čitava Planeta Zemlja mora posmatrati kao jedan zatvoreni ekonomski sistem pri čemu svetsku privredu i životnu sredinu ne karakterišu linearne međusobne veze već determinisani kružni odnos. Kao centralni ili dominantni proces u reprodukciji, po prvi put, označena je reciklaža koju će i brojni autori posle njih postaviti na pijedestal stručnih diskusija u ovoj oblasti.

Pirs i Tarner nemaju dilemu da stoprocentna reciklaža materijala i energije nikada neće biti ostvarena u praksi. Ekološki odgovorno društvo može stremiti maksimizaciji reciklaže otpada samo do određenog nivoa, posle koga bi daljim insistiranjem na ovom postulatu potpuno ugrozili ekonomsku održivost ovog koncepta. Drugim rečima, troškovi daljeg insistiranja na podizanju nivoa reciklaže stvorili bi troškove koje globalna ekonomija nebi mogla da podnese. Stoga, za očekivati je da će životna sredina uvek morati da prihvati izvesnu količinu otpada koju proces reprodukcije generiše. Međutim, ovde treba računati na asimilativni kapacitet životne sredine. Izvesna količina otpada ne mora *a priori* predstavljati balast očuvanju njenog kvaliteta. Biološki razgradivi otpad kao i pojedine emisije u vazduhu mogu se bezopasno ponovo apsorbovati u životnu sredinu, uz mogućnost da postanu koristan proizvod u nekom narednom procesu reprodukcije kao sirovina.

Takođe, Pirs i Tarner prave jasnu razliku između iscrpljivih i obnovljivih resursa u prirodi. Iscrpljivi resursi nemaju potencijal regeneracije, tako da globalna ekonomija mora voditi računa o nivou njihove raspoloživosti prirodnom determinacijom jer svaka upotreba istih iscrpljuje zalihe tih resursa. Za razliku od iscrpljivih, obnovljivi resursi imaju kapacitet da se obnove sami od sebe. Dakle, u koliko se koriste u okviru kapaciteta regeneracije, supstanca njihove

raspoloživosti će ostati na istom nivou ili će se uvećati. Upravo ova činjenica na koju su autori skrenuli pažnju, izbila je iz ruku kritičara argumente o limitiranosti koncepta cirkularne ekonomije i stvorila adekvatnu osnovu za uzlet daljeg progresa struke u pogledu afirmacije ovog koncepta (Pearce and Turner, 1990).

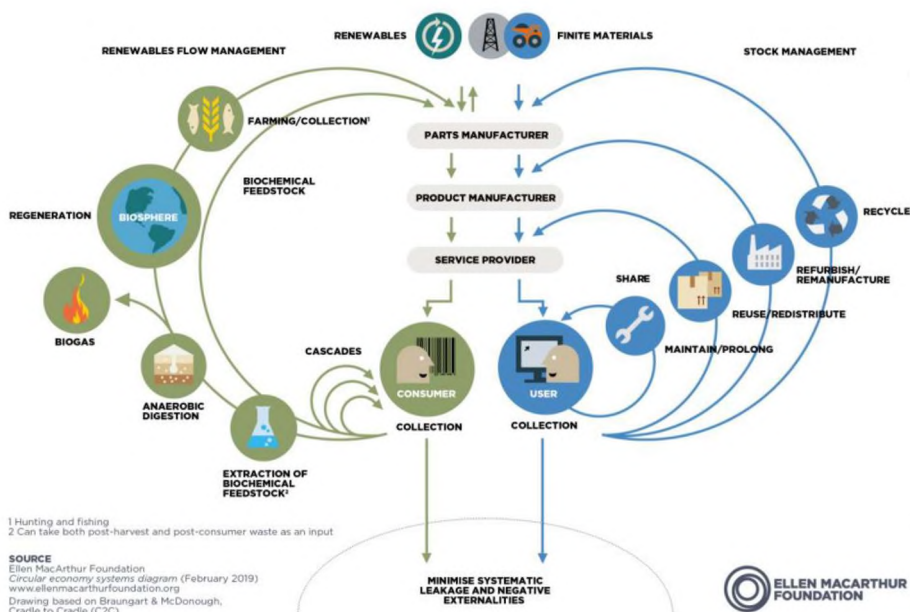
Slika 2. Ilustracija kompletnog procesa cirkularne ekonomije



Izvor: https://www.researchgate.net/figure/The-Circular-Economy-the-first-proposed-figure-and-model-RRResources_fig1_344906775

Konačno, potpuna afirmacija koncepta cirkularne ekonomije došla je sa Elenom Mekartur i osnivanjem „Ellen MacArthur Foundation“ 2010. godine. Saradnja ove fondacije sa brojnim svetskim kompanijama i konsultantskom agencijom „McKinsey“ rezultirala je objavom tri publikacije pod nazivom „Kroz kružnu ekonomiju“ u 2013. godini. U ovoj publikaciji prikazan je dijagram cirkularne ekonomije u obliku leptira (Slika 3) koji je naišao na potpunu afirmaciju stručne javnosti i vrlo često se nalazi u radovima iz te oblasti i danas.

Slika 3. Dijagram cirkularne ekonomije u obliku leptira



Izvor: <https://inchainge.com/knowledge/sustainability/the-butterfly-diagram/>

Poseban doprinos Elene Mekartur u pogledu afirmacije koncepta cirkularne ekonomije ogleda se u kapacitetu njene fondacije da **privuče** interesovanje sveta politike i biznisa za njegovu implementaciju. 2015. godine, Evropska Komisija je usvojila svoj prvi akcioni plan cirkularne ekonomije. Ovaj plan uključivao je mere koje se odnose na pomoć u stimulanju tranzicije Evrope ka cirkularnoj ekonomiji, jačanju globalne konkurentnosti, podsticanju održivog razvoja i kreiranju novih radnih mesta. Drugim rečima, cirkularna ekonomija je od 2015. godine ušla u “mainstream” evropskih ekonomija, a na ekološki aspekt njene implementacije gleda se kao na “*sine qua non*” opstanka savremenog sveta (EMF, 2013).

2. Uloga cirkularne ekonomije u ostvarivanju optimalnog “trade-off”-a ekonomskih, ekoloških i intergeneracijskih ciljeva savremenog društva

Od Industrijske revolucije pa do današnjeg dana (što približno iznosi 150 godina), svetska ekonomija počiva na tradicionalnom modelu linearne ekonomije. Reč je o konceptu proizvodnje i potrošnje koji se realizuje kroz upotrebu sirovina koje egzistiraju u prirodi i njihovom transformacijom u gotove proizvode ili usluge. Po okončanju procesa reprodukcije, model linearne ekonomije podrazumeva prodaju tih proizvoda i usluga krajnjem kupcu, koji u razmeni za novac ostvaruje pravo uživanja u njihovoj upotrebnoj vrednosti. Nakon upotrebe, ostaci reprodukovanih proizvoda, kao sporedni rezultat proizvodnog procesa, završavaju kao otpad koji se odlaže u životnoj sredini čoveka, bez ponovnog povratka u proces reprodukcije kao sirovinski element (Slika 4). Prema Krištu, linearni model reprodukcije se zasniva na principu: „uzmi, napravi, upotrebi, odbaci“, a u svojoj osnovi ima polaznu utopističku premisu neograničenosti i lake dostupnosti materijalnih resursa (Krišto, 2015).

Slika 4. Proces reprodukcije i upotrebe proizvoda u linearnoj ekonomiji

LINEARNA EKONOMIJA



Izvor: <https://zadecu.org/cirkulama-ekonomija-za-odrzivi-razvoj/>

Iako je ovaj koncept dao značajne rezultate sa čisto ekonomskog stanovišta, savremeno društvo ima etičku obavezu njegovog odbacivanja kao neprihvatljivog. Insistiranje na daljem prosperitetu ekonomskih performansi uz zanemarivanje štete koja se nanosi prirodi, raspoloživim resursima i životu i zdravlju ljudi ne može biti ni ekonomski, ni društveno ni socijalno prihvatljivo. Stoga, nameće se

logičan zaključak da savremeno društvo odiše potrebom primene novog modela razvoja koji bi bio stabilan, efikasan, isplativ, ali i održiv u dugom roku (Janković and Ivanikov, 2017).

U cilju prevazilaženja nedostataka linearne ekonomije i ostvarivanju optimalnog balansa ekonomskih, ekoloških i socijalnih prioriteta, svetska ekonomija se okrenula održivom razvoju. Održivi razvoj predstavlja multidimenzionalni koncept proizvodnih procesa, univerzalno primenljivih u svim ekonomijama sveta, sa balansiranim ekonomskim, socijalnim i ekološkim prioritetima kako bi se prirodni resursi sačuvali i za buduće generacije (Stojanović et al., 2017) Na taj način, održivi razvoj predstavlja društveni mehanizam za odgovor na izazove u vidu klimatskih promena i očuvanja prirodnog biodiverziteta (Kopnina, 2017).

Evolucijom koncepta održivog razvoja u pravcu pronalaženja konkretnih rešenja za ostvarivanje postavljenih ciljeva, nastala je cirkularna ekonomija. Slika 5 ilustruje Krisovatijevu paradigmu cirkularne ekonomije koja se zasniva na proizvodnom modelu koji podržava održivi ekonomski razvoj bez negativnih uticaja na životnu sredinu (Krysovaty et al., 2018).

Slika 5. Koncept cirkularne ekonomije



Izvor: <https://cirkularnaekonomija.org/sta-je-cirkularna-ekonomija/koncept/>

Cirkularna ekonomija, kao uži pojam u odnosu na održivi razvoj, ne predstavlja potpuno novi koncept. Reč je o komplementarnim konceptima organizacije procesa reprodukcije gde se ostvarivanjem ciljeva cirkularne ekonomije istovremeno doprinosi realizaciji koncepta održivog razvoja. Podudarnost koncepata cirkularne i održive ekonomije ostvaruje se u sledećim segmentima (Geissdoerfer et al., 2017):

1. Intra i intergeneracijske obaveze,
2. Poseban značaj usmeren višestrukim i koegzistirajućim putevima razvoja,
3. Globalni pristup,
4. Integrisanje ne-ekonomskih ciljeva u procesu razvoja,
5. Insistiranje na suštinskim promenama i inovacijama,
6. Multi/inter-disciplinarno polje istraživanja,
7. Potencijalni rizik, troškovi, diverzifikacija i mogućnost zajedničkog stvaranja vrednosti,
8. Kooperacija različitih zainteresovanih strana,
9. Regulativa i podsticaji kao osnovni elementi za implementaciju,
10. Privatni biznis kao nosilac promena,
11. Inovativni poslovni model,
12. Problem implementacije najčešće izazvan tehnološkim rešenjima.

Nasuprot sličnostima, među konceptima održivog razvoja i cirkularne ekonomije moguće je postaviti jasnu distinkciju prema poreklu, ciljevima, sistemskim prioritetima, mehanizmima institucionalizacije, vremenskom okviru implementacije, nosiocima odgovornosti i krajnjim korisnicima benefita primene koncepta. Ključne razlike ovih koncepata ogledaju se u sledećem:

3. Cirkularna ekonomija je noviji koncept;
4. Održivi razvoj uključuje daleko veći broj ciljeva;
5. Kao uži koncept, cirkularna ekonomija je u većoj meri okrenuta efikasnosti iskorišćenja resursa i smanjenju otpada i štetnih emisija u pogledu sistemskog prioriteta;
6. Glavni benefit kod cirkularne ekonomije ostvaruje se u pogledu očuvanja životne sredine, što samo po sebi ne implicira ostvarivanje socijalnih benefita;

7. Ključnu ulogu u implementaciji cirkularne ekonomije imaju kompanije i Vlade zemalja širom sveta;
8. Vremenska dimenzija održivog razvoja nije jasno definisana;
9. Koncept cirkularne ekonomije ima jasno definisane odgovornosti nosilaca tranzicije od linearne ka cirkularnoj ekonomiji u vidu entiteta iz sveta biznisa, politike i regulatornih tela, dok kod održivog razvoja to nije slučaj.

3. Teorijska opservacija koncepta cirkularne ekonomije

Cirkularna ekonomija predstavlja koncept reprodukcije koji u mnogome prevazilazi proces obične reciklaže. Radi se o restorativnom industrijskom sistemu fokusiranom na pretvaranju otpada u resurse. Prema Eleni Mekartur, cirkularna ekonomija treba da obezbedi da se po isteku korisnosti nekog proizvoda, tj. po utrošku njegove upotrebne vrednosti za potrošače u nekom obliku, taj ostatak proizvoda transformiše u materijal za neki novi proizvod koji bi ponovo imao svoju (novu) upotrebnu vrednost za korišćenje (Gosh, 2019). Na sajtu Eleni Mekartur Fondacije, cirkularna ekonomija je definisana kao "sistemski pristup ekonomskom razvoju dizajniran da koristi preduzećima, društvu i životnoj sredini". Za razliku od linearne ekonomije koja funkcioniše po principu "uzmi-napravi-odbaci", cirkularna ekonomija je regenerativna po dizajnu i ima za cilj da razvoj ekonomije učini indiferentim u odnosu na ograničenost resursa koji egzistiraju u prirodi. Između ostalog, uloga cirkularne ekonomije, prema shvatanju Elene Mekartur, je i da ukaže na negativne eksternalije ekonomskih aktivnosti koje rezultiraju štetom po ljudsko zdravlje i prirodnim sistemima. Tu se pre svega misli na emisiju štetnih gasova i opasnih materija koji doprinose stvaranju efekta staklene bašte, zagađenju vazduha, zemljišta i voda (Ellen Macarthur foundation, 2022).

Priston cirkularnu ekonomiju vidi kao pristup koji bi trebao da doprinese transformaciji funkcije resursa u privrednom sistemu. Drugim rečima, otpad koji fabrike generišu u jednom proizvodnom procesu, cirkularna ekonomija transformiše u vredan input u sledećem procesu reprodukcije. Takođe, Priston u svom radu skreće pažnju na nužnost produžetka životnog veka proizvoda kroz popravku i nadogradnju u cilju ponovne upotrebe (Preston, 2012). Prema Institutu Montanja,

glavna odlika cirkularne ekonomije je da svetsku ekonomiju usmeri ka nultoj stopi otpada (zero waste) kroz dizajniranje i pakovanje proizvoda. Pravilnim rukovanjem otpadom treba obezbediti njegovu transformaciju u sirovine za neke naredne procese reprodukcije. Dakle, cirkularna ekonomija prema shvatanju ovog instituta uključuje sve promene koje je neophodno napraviti od strane različitih subjekata privrednih aktivnosti (uključujući i potrošače) kako bi se reprodukcija mogla nastaviti u istom ili većem obimu, a da se pritom supstanca raspoloživih resursa očuva ili blago smanjuje. Na taj način, ostvaruje se ekonomski progres koji je manje zavisen od prirodnog kapitala i omogućava da se proizvodnja uskladi sa potencijalom prirodne regeneracije. U pogledu ostvarivanja ovako definisanog cilja, čovečanstvo se treba koristiti svim dostupnim mehanizmima uključujući i one tradicionalne u vidu prostog recikliranja do onih najmodernijih u vidu šering platformi, virtualizacije, 3D štampanja i sl (Institut Montaigne, 2016).

U publikaciji "Cirkularna ekonomija kao šansa za razvoj Srbije", čiju izradu je pomogla i Misija OEBS-a u Srbiji, autori su istakli da je ključna stvar za cirkularnu ekonomiju **razmišljanje o samom otpadu, a ne o proizvodu**. Pre samog procesa proizvodnje, u obzir treba uzeti kakav će otpad proizvesti planirani proces reprodukcije, tj. kako je otpad dizajniran, koliko je reciklabilan, kako je proizveden i koliko je prijateljski po okolinu. Proizvodi nastali u okviru koncepta cirkularne ekonomije moraju zadovoljavati kriterijume u vidu lake prilagodljivosti ponovnoj upotrebi, rastavi na komponente, popravki i **reciklaži, a da sama izrada proizvoda počiva na obnovljivim izvorima energije**. Dakle, cirkularna ekonomija, prema ovim autorima, treba da ponudi novi model "Proizvod - Otpad - Proizvod" pri čemu će se ekonomski rast zasnivati na ponovnoj upotrebi proizvoda čiji je životni ciklus završen uz minimalizaciju upotrebe novih resursa (OSCE, 2021).

Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, u cilju prelaska srpske privrede sa linearnog na cirkularni model proizvodnje, izradilo je "Mapu puta za cirkularnu ekonomiju u Srbiji" (Ministarstvo zaštite životne sredine, 2020). U ovom dokumentu kao ključni problem savremenog sveta u pogledu očuvanja resursa i ekološke ravnoteže istaknut je podatak da je svega 9% ukupne reprodukcije realizovano po principima cirkularne ekonomije i da je postojeći trend jako negativan.

Takođe, ovaj dokument implicira da bi se progres na ovom polju mogao ostvariti kroz sledeće procese:

- Prenošnje globalnih trendova na nacionalne, regionalne i komercijalne nivoe;
- Uspostavljanje modela za implementaciju i mera za praćenje tranzicije, uključujući i kaznenu politiku;
- Dostupno obrazovanje i transfer znanja;
- Uključivanje različitih aktera u proces ostvarivanja globalne koalicije za cirkularnu ekonomiju.

Po pitanju modela cirkularne ekonomije, "Mapa puta za cirkularnu ekonomiju u Srbiji" ističe da je osmišljen tako da se upotreba prirodnih resursa i energije smanji na najmanju meru, ali se smanjuje i nastajanje otpada, zagađenje i ostali negativni uticaji na životnu sredinu". Proizvodni proces prema ovom modelu mora počivati na čistim tehnologijama i pružiti mogućnost ekonomskim akterima da svoje poslovanje usklade sa tržišnim potrebama i novim ekonomskim globalnim trendovima. Dakle, prema ovom dokumentu, "cirkularna ekonomija ima za cilj obnavljanje prirodnih resursa, zadžavanje sirovina u upotrebi i produženi životni vek proizvoda primenom odgovarajućeg dizajna koji omogućava da proizvodi na kraju životnog veka ne postaju otpad i ne doprinose zagađenju".

Polazeći od stava kritičara da cirkularna ekonomija ima polisemijski karakter, tj. da se radi o pojmu definisanom na puno različitih načina i da shvatanje suštine cirkularne ekonomije nije uniformno i da različitim ljudima predstavlja različitu stvar, Kirher, Raike i Hekert su u svom naučnom radu "Konceptualizacija cirkularne ekonomije: analiza 114 definicija" sprovedli analizu 114 definicija cirkularne ekonomije kako bi ispitali opravdanost takvog stava. U ovom radu izneli su svoje shvatanje suštine cirkularne ekonomije "kao ekonomskog sistema koji je baziran na poslovnim modelima koji menjaju koncept "kraja životnog veka proizvoda" kroz smanjenje, alternativno ponovno korišćenje, reciklažu i obnavljanje materijala u proizvodnim, distribucionim i upotrebnim procesima, koji se realizuju na mikro (proizvodi, kompanije, potrošači), mezo (eko-industrijski parkovi) i makro (gradovi, regioni, nacije i šire) sa ciljem ostvarivanja održivog razvoja, koji implicira kreiranje

kvalitetnog prirodnog okruženja, ekonomskog prosperiteta i socijalne jednakosti - tj. benefitom za sadašnje i buduće generacije".

Takođe, ukazali su na to da je do 2012. godine većina definicija cirkularne ekonomije uključivala reciklažu (79% definicija), ponovnu upotrebu (74%-75% definicija) i smanjenje trošenja resursa (54%-55% definicija) i oporavkom resursa (7%-8% definicija). Posle 2012. godine, definicije koje su usledile su ređe pominjale ove segmente cirkularne ekonomije (izuzev ponovne upotrebe resursa) usled promene diskursa i udaljavanja od ovog okvira, te da se prešlo na sistemski okvir ovog koncepta (Slika 6).

Slika 6. Kodiranje rezultata na osnovnim principima

Coding Results on Core Principles.

Mentioning of (in sample)... (%)		Full sample	Before 2012	2012 or later	Peer-reviewed	Practitioner
System perspective	Reduce	54-55	71	48-49	59-60	44
	Reuse	74-75	71-74	75-76	77-78	67-69
	Recycle	79	90-94	73-75	84-85	67-69
	Recover	7-8	10	6-7	9-10	3
	Waste hierarchy	30	48	23	38	11
		42	29	47	44	39
	Micro-systems perspective	19	13	22	18	22
	Meso-systems perspective	21	13	24	21	22
	Macro-systems perspective	24	29	22	24	22

Note: Full sample = All 114 definitions.

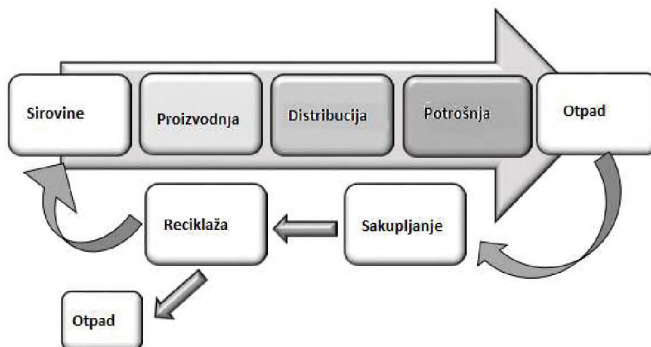
Izvor: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>

U zaključnom delu rada, autori su istakli da veliki broj različitih definicija cirkularne ekonomije danas postoji dobrim delom iz razloga što je sam koncept u mejnstrimu široke društvene javnosti i da kao takav ima tendenciju širenja njegovog poimanja. Takođe, istakli su da je neophodno uskladiti pristupe i iskristalisati sam pojam (u istaživanjima, ali i u praksi) kako bi se izbeglo urušavanje čitavog modela usled konceptualnih sukoba (Kircher et al., 2017).

Danas je potpuno jasno da obzirom na ekološku opasnost koja se nadvila nad svetom, transformacija sa linearnog na cirkularni model ekonomije predstavlja imperativ. Takva transformacija je nemoguća bez

kruga povratnih informacija koje će prikupljeni i reciklirani otpad vratiti u proizvodnju u vidu sirovina kao što je prikazano na Slici 7.

Slika 7. Prelazak iz linearne u cirkularnu ekonomiju



Izvor: https://www.researchgate.net/publication/338067266_Cirkularna_ekonomija_-_novi_koncept_razvoja_odrzive_industrije

Ovakva transformacija proizvodnog procesa zahteva razvijenu svest o značaju njene implementacije, razvijenu infrastrukturu za upravljanje otpadom, znanje i informisanost, očuvanje supstance resursa, kontinuitet i novi pogled na ekonomsku stvarnost i budućnost. Dakle, za potpunu adaptaciju koncepta cirkularne ekonomije, društvu su potrebni kompatibilni socijalni, kulturološki, finansijski, pravni, institucionalni i politički okviri (Drljača, 2015). Ipak, prilikom prelaska sa linearne na cirkularnu ekonomiju treba voditi računa da nova koncepcija ne postane samoj sebi svrha. Takvo insistiranje na konceptu cirkularne ekonomije bilo bi pogrešno i samu koncepciju cirkularne ekonomije bi udaljilo od njene inicijalne ideje. Uvek će postojati proizvodi, čak i na najvišem stupnju implementacije koncepta cirkularne ekonomije, za koje će po isteku upotrebe biti bolje odložiti ih kao otpad. Naime, takvi proizvodi mogu u nekoj fazi reprodukcije biti reciklirani u novi resurs, ali će kasnije napraviti veću štetu ekologiji u odnosu na onu da su bili odloženi kao otpad pre reciklaže. Stoga, cirkularna ekonomija mora zadržati globalni pristup svojim ciljevima kako bi benefiti njene implementacije bili koherentni ideji vodilji njene implementacije (Souve et al., 2016).

4. Kategorizacija zemalja prema stepenu adaptacije novog koncepta i primeri uspešne implementacije cirkularne ekonomije

Analizirajući primere 20 zemalja, profesor K. Goš je zemlje koje se nalaze na putu implementacije koncepta cirkularne ekonomije sa aspekta stepena adaptivnosti njihovih društava na primenu ovog modela segmentisao u 4 grupe. Prvoj grupi pripadaju zemlje koje su na tom polju ostvarile najviše uspeha. Kao reprezenti ove kategorije navode se Nemačka, Norveška, Ujedinjeno Kraljevstvo i Južna Koreja. Ova društva su u potpunosti sazrela kada je adaptacija ovog koncepta u pitanju i ostvarila su značajno viši ešalon statusa implementacije cirkularne ekonomije. Drugu kategoriju čine društva zemalja koje nisu na nivou prethodno pobrojanih, ali im je amplituda tranzicije značajno izraženija u odnosu na preostale dve kategorije. Reč je o zemljama koje imaju dužu tradiciju tranzicije društva ka cirkularnoj ekonomiji sa slabim rezultatima ili su ovaj proces otpočele kasnije sa izvanrednim rezultatima. Grupaciji ove kategorije pripadaju Australija, Kanada, Kina, Indija, Malezija, Srbija, Tajland i SAD. Treću kategoriju zemalja čine one zemlje koje su inicirale promene u svom društvu u pravcu cirkularne ekonomije kroz brojne akcije i strategije. One su već otpočele sa minimalizacijom potrošnje i kružnim tokom resursa na mnogim poljima svoje ekonomije i postigle određene rezultate. Prema Gošu, ovoj kategoriji zemalja pripadaju Butan i Vijetnam. Poslednju četvrtu kategoriju čine zemlje koje su još uvek na primitivnom stadijumu implementacije koncepta cirkularne ekonomije. Reč je o zemljama u kojima se sporadično pristupa ovom konceptu kroz pojedinačne primere ekonomskih subjekata zasnovane na njihovoj individualnoj inicijativi. Ovoj kategoriji zemalja pripadaju Afganistan, Laos, Izrael, Kenija, Mauricijus i Nigerija. Primetno je da je stepen privredne razvijenosti značajan faktor u pogledu adaptacije ovog koncepta. To proističe iz činjenice da su privrede nižeg stepena razvijenosti otežano prilagodljive na bilo koji oblik eksternog šoka, uključujući i ekološki segment (Golubović et al., 2023).

Nemačka je prva zemlja koja je koncept cirkularne ekonomije inkorporisala u svoje pravne okvire još davne 1996. godine donošenjem Zakona o zatvorenom ciklusu upravljanja otpadom. Japan je to učinio 4 godina kasnije usvajanjem Zakona o uspostavljanju društva zasnovanog na recikliranju. Krajem 2015. godine, isto je učinila i Evropska Unija

uvajanjem paketa mera tranzicije ka cirkularnoj ekonomiji sa ciljem jačanja konkurentnosti regiona, stvaranja novih radnih mesta i stvaranja baze za održivi razvoj.

Individualno govoreći, jedan od najsvetlijih primera primene koncepta cirkularne ekonomije je "Kalundborg Symbiosis" u Danskoj. "Kalundborg Symbiosis" egzistira od 1972. godine i daje značajan doprinos u pravcu lokalnog ekonomskog razvoja, društvene odgovornosti i borbe protiv klimatskih promena. Reč je o prvoj industrijskoj simbiozi u praksi sveta, gde se nusproizvodi ili otpad jednog preduzeća koriste kao resurs od strane drugog preduzeća. Na taj način, javna i privatna preduzeća kroz lokalnu saradnju realizuju istovremeno i ekonomske i ekološke benefite. Takođe, Danska se može pohvaliti i platformom "GoMore`s". Reč je o platform koja pruža mogućnost udruživanja putnika koji putuju ka istim lokacijama. Na taj način, smanjuje se broj automobila u saobraćaju, što automatski dovodi do smanjenja zagađenja i uštede u naftnim derivatima, a putnicima obezbeđuje jeftiniji transport. Od svoje implementacije pa do današnjeg dana, platforma je imala više od 1.500.000 korisnika, što govori o stepenu njene rasprostranjenosti. Sličnu platformu ima i Srbija u vidu aplikacije "Bla Bla", sa tim što njen pravni status još uvek nije adekvatno uređen i ne postoji mogućnost maksimizacije benefita njene primene.

Pozitivan primer prakse cirkularne ekonomije je i poslovna saradnja američke kompanije "Timberland" sa kompanijom "Omni United". Njihova saradnja se svodi na prodaju istrošenih guma korišćenih u transportu kompaniji "Timberland" koja ih koristi kao resurs za novi ciklus procesa reprodukcije, tj. za proizvodnju donova za sa svoju obuću.

Dobar primer primene koncepta cirkularne ekonomije može se pripisati i poslovnom modelu kompanije "Gamble mursten". Ova kompanija koristi stare crepove kao sirovinu za izradu novih i vrši njihovu dalju prodaju. Kompanija primenjuje savremenu čistu vibracionu tehnologiju koja vrši reparaciju starih crepova i time štedi gotovo 95% potrebne energije za njihovu reprodukciju. Ovaj metod ponovne upotrebe starih cigli je primer savršene cirkularne ekonomije koja prenosi resurse sa jedne generacije na drugu.

Srbija takođe ima svoje svetle primere. Kompanija "Feplo" d.o.o. Čačak bavi se proizvodnjom vodootpornih eko-ploča, gde za osnovnu sirovinu koristi otpadni tetrapak. Proizvodnja se obavlja bez korišćenja lepkova, aditiva i formaldehida, te kao takva u krajnjoj instanci realizuje potpuno novi 100% ekološki proizvod. Za proizvodnju 2,5 kvadrata vodootporne eko-ploče, ova kompanija utroši približno 20 kilograma tetrapaka, pri čemu na mesečnom nivou ukupan saldo iskorišćenog otpada iznosi približno 250 tona. Takođe, kompanija "Swiss papier" d.o.o. iz Rače koristi reciklirana papirna vlakna za proizvodnju papira za ubruse i jednostrano gladak papir namenjen pakovanju proizvoda i papirnih kesa.

5. Prepreke i izazovi u implementaciji cirkularne ekonomije

Iako sam koncept cirkularne ekonomije, čisto teorijski razmatrano, deluje krajnje jednostavno, praksa pokazuje da se njegova implementacija suočava sa brojnim barijerama i izazovima. Ovaj poduhvat, koji je u svojoj osnovi globalnog tipa, zahteva planetarni konsenzus po pitanju transformacije gotovo svih segmenata društva u sadašnjosti zarad benefita koji će tek uslediti u budućnosti. Promene ovakvog tipa zahtevaju širi vremenski okvir, a obzirom na stanje ekološke neravnoteže i dinamiku iscrpljivanja raspoloživih resursa sa sigurnošću se može utvrditi da savremeno društvo nema na raspolaganju taj luksuz postepene transformacije.

Ključne prepreke u implementaciji koncepta cirkularne ekonomije, obzirom na prirodu njihovog ispoljavanja, mogu se segmentisati u tri kategorije, i to:

- Društvene barijere,
- Sistemske barijere i
- Finansijske barijere

Društvene barijere proističu iz nedovoljne adaptivnosti savremenog društva na novonastale okolnosti. Cirkularna ekonomija zahteva drastičnu transformaciju i to ne samo u pogledu proizvodnog procesa (jer je cirkularna ekonomija mnogo više od proste reciklaže). Takva transformacija iziskuje napuštanje zone komfora i prihvatanje izazova u vidu očuvanja planete Zemlje i za buduće generacije. Kako društva nisu sklona promeni svojih navika i preferencija, logično je da će nedostatak fleksibilnosti i u buduću biti jedan od ključnih problema implementacije

koncepta cirkularne ekonomije. Ova barijera dobrim delom proističe iz nedostatka znanja i svesti društva o značaju realizacije ovog koncepta. Optimalni "trade-off" ekonomskih, ekoloških i intergeneracijskih interesa koji ovaj koncept nudi, savremeno društvo još uvek nije u dovoljnoj meri prepoznalo i ne raspolaže dovoljnim znanjem. Stoga, uspeh koncepta u budućnosti će u velikoj meri zavisiti od sposobnosti diverzifikacije ovih znanja i prevazilaženja ove barijere. Takođe, važnu društvenu barijeru predstavljaju i velike korporacije čiji proizvodni proces uključuje izrazitu emisiju CO₂. Rukovođene individualnim interesom u vidu maksimizacije profita i očuvanjem tržišne pozicije po svaku cenu, ove kompanije vrlo često koriste moć koju poseduju da bi opstruisale ovaj koncept koji na vrhu lestvice prioriteta stavlja opšte dobro.

Najčešća sistemska barijera za razvoj koncepta cirkularne ekonomije je nepostojanje adekvatnog zakonskog okvira koji bi usmerio proces reprodukcije ka kružnom modelu. Praksa je pokazala da bitnu ulogu u tome imaju i političke elite koje se rukovode dnevno-političkim interesima i zainteresovane su za akcije koje daju instant rezultate, a koncept cirkularne ekonomije prihvataju samo deklarativno, bez dubljeg shvatanja značaja njegove implementacije i benefita koji on nosi. Takođe, kao značajna sistemska barijera ističe se i nedostatak komunikacije i koordinacije rada naučnih institucija i privrede. Za cirkularnu ekonomiju bi bilo izuzetno značajno da se kroz saradnju nauke i privrede generišu inovacije čija bi primena poslužila afirmativno kao dobra poslovna praksa.

Finansijske barijere se ogledaju u nedostatku kapitala koji bi podržao uvođenje savremenih tehnologija. Reč je o barijeri koja je naročito izražena u zemljama nižeg stepena razvijenosti koje nemaju adekvatno finansijsko tržište i vrlo često su osuđene na zastarelu tehnologiju. Koncept cirkularne ekonomije zahteva značajna početna ulaganja u istraživanja i monitoring, a profit nastaje tek nakon perioda inicijalne eksploatacije i povraćaja investicija. Stoga, uspeh koncepta cirkularne ekonomije će ovisiti i o sposobnosti donosioca odluka i upravljača savremenog sveta (politika i biznis) da obezbede dovoljnu supstancu kapitala zarad sinergije čitavog sveta u odbrani od prirodne katastrofe.

6. Empirijska analiza korelacije rasta proizvodnje i negativnih eksternalija ekološkog tipa

U okviru ovog poglavlja biće prikazana korelacija dinamike proizvodnih aktivnosti i volumena klimatskih promena. Cilj ovog rada je da ukaže na izrazitu pozitivnu korelaciju proizvodnih aktivnosti (u okvirima aktuelnog linearnog koncepta) i ekološke neravnoteže. Vremenski opseg istraživanja uključuje vremenski interval od 1960. godine do današnjeg dana. Ova vremenska diskrepanca je dovoljna da se sagleda štetnost ekonomske politike profita po svaku cenu i nužnost prelaska na koncept cirkularne ekonomije. Varijable koje će biti predmet istraživanja su realni bruto društveni proizvod izražen u konstantnim cenama (u nastavku realni BDP), emisija CO₂ i temperaturne promene. Kao nezavisna promenljiva biće uzet realni BDP, dok će CO₂ i temperaturne promene biti tretirane kao zavisno promenljive.

Prema mišljenju autora, realni BDP izražen u konstantnim cenama je najpogodniji za ovakvo istraživanje jer pruža realnu sliku promena u količini reprodukovanih proizvoda. Svetska ekonomija se je kroz istoriju vrlo često suočavala sa inflatornim tendencijama, a ne retko su one bile na nivou hiperinflacije koja podrazumeva porast cena na mesečnom nivou od preko 50%. Na taj način bi korišćenje BDP-a izraženog u tekućim cenama zamaglilo realnu sliku kretanja nivoa proizvodnje, jer bi drastičan porast BDP-a u većoj meri bio posledica kretanja cena, a ne realne proizvodne dinamike koja u uslovima hiperinflacije obično opada usled turbulencija ekonomskih uslova poslovanja. Kako bi se otklonila ova anomalija indikatora tekućeg BDP-a i obezbedila realnija slika uticaja svetske proizvodnje na ekologiju, autori će se koristiti realnim BDP-om izraženim u konstantnim cenama u dolarima iz 2015. godine. Količina emisije CO₂ biće izražena u milijardama metričkih tona koje čovečanstvo emituje u atmosferu. Temperaturne fluktuacije će biti prikazane kao razlika (porast ili smanjenje) u odnosu na prosečnu temperaturu vremenskog interval od 1951. do 1980. godine.

6.1. Dinamika realnog BDP-a na planetarnom nivou

Čitav XX vek obeležila je izrazita dinamika ekonomskog progresa. Implementacija savremene tehnologije uz poboljšavanje organizacije

proizvodnje dala je rezultate u pogledu podizanja nivoa proizvodnje kakav ljudska civilizacija ne pamti u svojoj istoriji. Preovladavanjem neoklasičnog pristupa ekonomiji koji u središtu ekonomskih tokova postavljaju liberalizam i globalno tržište, ekonomski prioriteti su dobili primat u odnosu na ostale društvene ciljeve. Ekonomsko blagostanje se postiže kroz realizaciju individualnih interesa svih pojedinaca na globalom tržištu koje teži uravnoteženju ponude i potražnje, a ostali društveni ciljevi se ostvaruju kroz prelijevanje dela ekonomskih benefita u cilju njihove realizacije. U **Tabeli 1** je prikazana dinamika realnog BDP-a na nivou planete izražena u trilionima američkih dolara za vremenski interval od 1960. do 2020. godine sa izraženom početnom godinom dekadnog ciklusa.

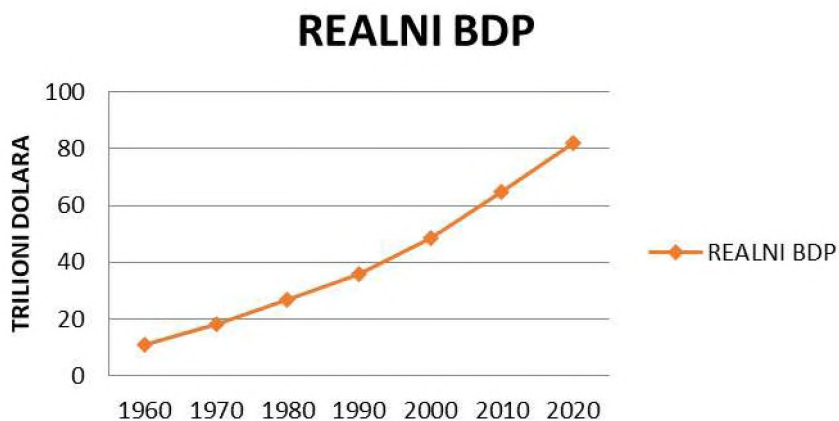
Tabela 1. Dinamika realnog BDP-a na svetskom nivou (1960.-2020.)

GODINA	REALNI BDP Triloni USA \$	RAST REALNOG BDP- A Triloni USA \$	POVEĆANJE REALNOG BDP-A %
1960.	10,90	-	-
1970.	18,09	7,19	66
1980.	26,82	8,73	48
1990.	35,96	9,14	34
2000.	48,35	12,39	34
2010.	64,86	16,51	34
2020.	82,04	17,18	26

Izvor: autori prema podacima Svetske banke
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>

Iz **Tabele 1** može se zaključiti da je period između 1960. i 2020. godine izuzetno pogodovao ekonomskom progresu. Početkom sedme decenije XX veka, realni BDP na nivou planete je iznosio 10,9 triliona dolara, da bi na kraju opserviranog perioda iznosio 82,04 triliona dolara, što predstavlja uvećanje od približno 7,5 puta, tj 750%. Takođe, **Tabela 1** pokazuje da je rast realnog BDP iskazan početnim godinama dekadnih

ciklusa sve **izraženiji**. Naime, porast u 1970. godini u odnosu na 1960. godinu iznosi 7,19 triliona dolara, a u 2020. godini u odnosu na 2010. godinu iznosi 17,18 triliona dolara. Ovde treba napomenuti da sa protokom vremena stopa rasta realnog BDP-a postepeno opada. Stopa rasta u 1970. godini u odnosu na početak prethodne dekade iznosi 66%, dok u 2020. godini u odnosu na 2010. godinu iznosi 26%. Razlog ovakvog trenda potiče iz činjenice da se protokom vremena niska polazna osnova nivoa proizvodnje drastično uvećavala, pa je dalji porast reprodukcije, procentualno govoreći, u manjoj meri podizao osnovicu za naredni vremenski ciklus. Akceleracija rasta realnog BDP-a za posmatrani period prikazana je na **Slici 8. Slika 8.** Kretanje realnog BDP-a po godinama



Izvor: autori

6.2. Kretanje emisije CO₂

Dinamičan rast proizvodnje u posmatranom periodu uslovio je drastičan porast emisije CO₂, što je negativno uticalo na ekološku ravnotežu. Insistiranje na profitu i adaptacija filozofije potrošačkog društva dovela je do eskalacije negativnih eksternalija na životnu sredinu. U Tabeli 2 je prikazana emisija CO₂ izražena u milijardama metričkih tona za početne godine posmatranih vremenskih ciklusa.

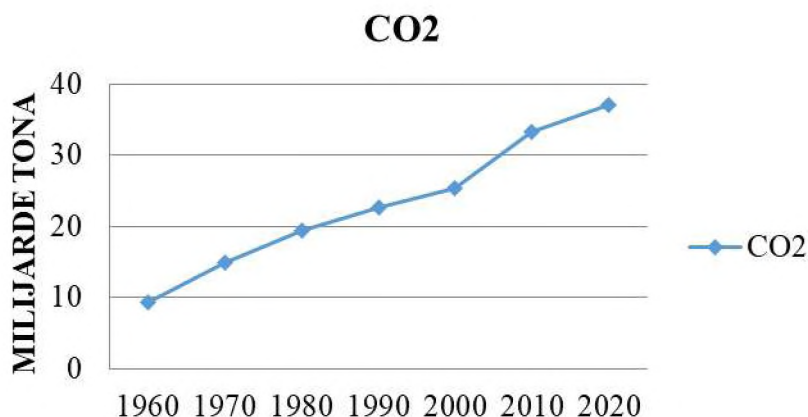
Tabela 2. Volumen emisije CO₂ po godinama u milijardama metričkih tona

GODINA	EMISIJA CO₂	POVEĆANJE EMISIJE CO₂	POVEĆANJE EMISIJE CO₂ %
1960.	9,39	-	-
1970.	14,9	5,51	58
1980.	19,5	4,60	30
1990.	22,76	3,26	17
2000.	25,45	2,69	10
2010.	33,36	7,91	23
2020.	37,12	3,76	11

Izvor: <https://www.statista.com/statistics/264699/worldwide-co2-emissions/>

Iz **Tabele 2** može se zaključiti da je emisija CO₂ za posmatrani vremenski period u konstantnom porastu. Iznos emisije CO₂ u 1960. godini iznosio je 9,39 milijardi metričkih tona, a 2020. godine 37,12 milijardi metričkih tona, što predstavlja povećanje od gotovo 4 puta, tj. približno 400%. Razlog ovakve tendencije jeste konstantan porast proizvodnje dominantno realizovan po principima linearne ekonomije koji je već prikazan u **Tabeli 1**. Najveći skok emisije CO₂ ostvaren je u 2010. godini u odnosu na početak intervala prethodnog vremenskog ciklusa i iznosio je 7,91 milijardu metričkih tona. Razlog ovakvog skoka proističe iz pokušaja globalne ekonomije da se odupre posledicama Svetske ekonomske krize iz 2008. godine, kada je naime oporavka intenzivirana upotreba "prljavih tehnologija". To se je odrazilo i na procentualno povećanje emisije CO₂ i narušavanje tendencije pada porasta emisije što reprezentuje **Tabela 2**. Intenziviranje emisije CO₂ kroz posmatranu vremensku diskrapancu prikazano je na **Slici 9**.

Slika 9. Tendencija emisije CO₂ u periodu 1960.-2020. godina



Izvor: Autori

6.3. Temperaturne oscilacije

Intenziviranje temperaturnih oscilacija u XX i XXI veku predstavlja **direktnu reperkusiju intenziviranja industrijske proizvodnje i pojačane emisije CO₂ u atmosferi**. Amplituda prosečne godišnje temperature na planetarnom nivou postaje sve izraženija uz tendenciju rasta koju je svetska javnost prepoznala kao globalno zagrevanje. U **Tabeli 3 prikazano je kretanje temperaturnih anomalija u odnosu na prosečno kretanje temperature na kopnu u vremenskom intervalu od 1951. do 1980. godine (prosečna temperatura u ovoj vremenskoj diskrapanci se uzima kao referentni sistem)**.

Tabela 3. Temperatrune anomalije u odnosu na prosek temperatura 1951.-1980.

GODINA	TEMPERATURNA ANOMALIJA °C
1960.	-0,03
1970.	0,03
1980.	0,26

1990.	0,45
2000.	0,39
2010.	0,72
2020.	1,02

Izvor: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

Na osnovu **Tabele 3** jasno se može zaključiti da se temperature anomalije u odnosu na prosek temperatura od 1951. do 1980. godine intenziviraju sa izuzetkom 2000. godine kada je oscilacija spala sa 0,45 na 0,39. Ono što posebno zabrinjava je izražen trend porasta temperature na kopnu, koji u 2020. godini dostiže istorijski maksimum od 1,02 stepena Celzijusa u odnosu na primenjeni prosek. Ovakav trend temperaturnih anomalija u potpunosti potvrđuje tezu da je globalno zagrevanje direktna posledica intenziviranja proizvodnje po linearnom konceptu koji uzrokuje povećanu emisiju CO₂. Empirijski podaci nedvosmisleno pokazuju da prepuštanje stihiji postojećeg modela reprodukcije uzrokuje multiplikaciju problema koji drastično ugrožava opstanak čoveka na planeti Zemlji. Stoga, nameće se zaključak da se čovečanstvo nalazi na prekretnici: ili promeniti postojeći sistem i u potpunosti se okrenuti cirkularnoj ekonomiji ili se suočiti sa tragičnim posledicama svojih odluka.

Zaključak

Sposobnost implementacije koncepta cirkularne ekonomije predstavlja ključni ispit savremene civilizacije. Realizacija ovog koncepta, u dugom roku, garantuje ostvarivanje benefita na svim poljima, tj. u ekologiji, očuvanju resursa, ali i na čisto ekonomskom polju. Kao ključne ekološke koristi koje proističu iz koncepta cirkularne ekonomije ističu se smanjenje stope ekstrakcije prirodnih resursa, smanjenje nivoa zagađenja kroz industriju, smanjenje otpada koji zahteva odlaganje u prirodi, smanjenje utroška energije i emisije CO₂ kao i povećanje produktivnosti zemljišta i zdravlja tla. Uporedo sa pobrojanim ekološkim rezultatima, cirkularna ekonomija obezbeđuje drastičan pomak čovečanstvu u pogledu konekcije socijalnog blagostanja i zdravstvenih benefita. Takođe, uspešna primena ovog koncepta uključuje redukciju troškova proizvodnje kroz kružne procese što

doprinosi profitabilnosti poslovanja individualnih ekonomskih aktera. Savremeni kupac sve više prepoznaje značaj zelene proizvodnje obzirom na rastuće ekološke probleme i u skladu sa time profiliše svoje preferencije na tržištu čime se stvara dodatni pritisak na proizvođače da pristupe transformaciji proizvodnih procesa. Drugim rečima, slobodno tržište će uraditi selekciju ponuđača na način da boljom cenom i pozicijom nagradi one koji vode računa o opštedruštvenom interesu, a da, sa druge strane, eliminiše one koji imaju nizak stepen prilagodljivosti novim tendencijama. Pored tržišta, bitnu ulogu u afirmaciji koncepta cirkularne ekonomije u budućnosti imaće i sve međunarodne institucije i vlade zemalja širom sveta koje treba da doprinesu prevazilaženju ograničenja za potpunu afirmaciju cirkularne ekonomije. U suprotnom, svet će odustati od profilaktičkog pristupa i upustiti se u izazov sa kakvim se u svojoj istoriji nije suočio uz minimalne šanse da mu se odupre.

LITERATURA

1. Boulding, K. (1966), "The Economics of the Coming Spaceship Earth", in Jarrett, H. Ed. 1996 Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future/John Hopkins University Press, Baltimore
2. Drljača, M. (2015), "Koncept kružne ekonomije", Kvalitet i izvrsnost, Vol. IV, No 9-10, Fondacija za kulturu kvaliteta i izvrsnost, Beograd, 18pp-22pp
3. EMF (2013), "Towards The Circular Economy", (Ellen MacArthur Foundation), Cowes, Isle of Wight.
4. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P. and Hultink, E.J. (2017). "The circular economy - a new sustainability paradigm?", Journal of cleaner production, 143, pp. 757-768. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
5. Golubović, M., Đurović-Todorović, J. and Janković, G. (2023). "Reperkusije eksternih šokova na kretanje inflacije i javnog duga zemalja Balkanske regije", Međunarodna konferencija "Regionalni razvoj i demografski tokovi zemalja Jugoistočne Evrope", Niš.
6. Gosh, S. K. (2019), "Circular Economy: Global Perspective", Springer Singapore, Singapore

7. Institut Montaigne (2016), "The circular economy: reconciling economic growth with the environment", policy paper. Dostupno na: [policy-paper-circular-economy.pdf](https://www.institutmontaigne.org/publications/policy-paper-circular-economy.pdf) (institutmontaigne.org)
8. Janković, M. and Ivannikov, N. (2017), "Održivi razvoj i ekonomski rast", Ecologica, Beograd.
9. Kircher, J., Reike, D. and Hekkert, M. (2017). "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions". Resources, Conservation and Recycling, Elsevier, Vol. 127(C) 221pp-232pp
10. Kopnina, H. (2017), "Sustainability: New strategic thinking for business". Environment, Development and Sustainability, 19(1), 27-43. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9723-1>
11. Krišto, M. (2015), "Kružna ekonomija za brži razvoj", Gospodarstvo i okoliš, Hrvatski poslovni savjet za održivi razvoj, Zagreb
12. Krysovatty, A., Zvarych, R., Moky, A., and Zvarych, I. (2018). "Alterglobalization via the inclusive circular economy paradigm". Economic Annals-XXI, 174.
13. Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrens III., W. (1974), "The Limits to Growth", Pan Books, London/Sydney.
14. Pearce, D. and Turner, R. (1990), "Economics of Natural Resources and the Environment", Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead, Herts., UK
15. Preston, F. (2012.), "A Global Redesign? Shaping the Circular Economy". Chatham House, Energy, Environment and Resource Governance. Dostupno na: [bp0312_preston.pdf](https://www.chathamhouse.org/publications/p0312/preston.pdf) ([chathamhouse.org](https://www.chathamhouse.org))
16. Sauve, S., Bernard, S. and Sloan, P. (2016): "Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research". Environmental Development, 17, 48pp-56pp, <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>
17. Stahel, W. and Reday-Mulvey, G. (1981), "Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy", Vantage Press, New York, based on Reday, G and W. Stahel (1977), The

Potential for Substituting Manpower for Energy, Commission of the European Communities, Luxembourg.

18. Stahel, W. (1982), "Product-Life Factor", Mitchell Prize Winning Paper, Product-life Institute.
19. Stojanovic, D., Ilic, B. and Mihajlovic, D. (2017), "Strane direktne investicije u ostvarivanju ciljeva održivog razvoja lokalnih zajednica u Srbiji", *Ecologica*, Beograd.
20. https://www.researchgate.net/figure/The-main-loops-of-a-circular-economy-Source-Stahel-2013_fig1_329311281
21. https://www.researchgate.net/figure/The-Circular-Economy-the-first-proposed-figure-and-model-RResources_fig1_344906775
22. <https://inchainge.com/knowledge/sustainability/the-butterfly-diagram/>
23. <https://zadecu.org/cirkularna-ekonomija-za-odrzivi-razvoj/>
24. <https://cirkularnaekonomija.org/sta-je-cirkularna-ekonomija/koncept/>
25. <https://ellenmacarthurfoundation.org/>
26. <https://www.osce.org/files/f/documents/a/5/292311.PD>
27. <https://www.ekologija.gov.rs/sites/default/files/2021-01/mapa-puta-za-cirkularnu-ekonomiju-u-srbiji.pdf>
28. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>
29. https://www.researchgate.net/publication/338067266_Cirkularna_e_konomija_-_novi_koncept_razvoja_odrzive_industrije
30. https://www.researchgate.net/publication/338067266_Cirkularna_e_konomija_-_novi_koncept_razvoja_odrzive_industrije
31. <https://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=1451-43540408016D>
32. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>
33. <https://www.statista.com/statistics/264699/worldwide-co2-emissions/>
34. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

CIRCULAR ECONOMY AS THE BASIS OF TODAY'S SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Gordan Janković¹⁰, Miloš Golubović¹¹

Abstract

The circular economy is defined as a quot systematic approach to economic development designed to benefit businesses, society and the environment quot. Unlike the linear economy, which operates on the principle of quot take-make-discard quot the circular economy is regenerative by design and aims to make the development of the economy indifferent to the limitations of resources that exist in nature. Conceptually speaking, the circular economy is closely related to sustainable development. It represents a narrower concept, and by achieving its goals, it simultaneously contributes to achieving the goals of sustainable development. Considering the ecological situation that exists in the world and the dynamics of spending limited resources through economic progress, the circular economy is emerging as a concept that potentially offers a solution to the difficult situation in which humanity finds itself. Nevertheless, despite numerous examples of successful practice, both at the level of individual economic actors and at the level of entire economic systems, the idea of circular economy has not yet fully taken root and is waiting for complete affirmation in practice. The reason for this lies in numerous limitations of a social, systemic and financial nature. The aim of this paper is to point out the unsustainability of the existing concept and to highlight the idea of a circular economy to the general public as an imperative for the survival of modern society.

Key words: *circular economy, linear economy, sustainable development, real GDP, CO₂.*

Datum prijema / Date of arrival: 21.12.2024.

Datum prihvatanja / Accepted date: 07.04.2025.

¹⁰ Innovation Center of the University of Niš jankovic.gordan90@gmail.com

¹¹ Innovation Center of the University of Niš milos.golubovic19@gmail.com

