

Циркуларна економија: предности и недостаци

Драгана Нешковић Маркић, Предраг Илић

Сажетак: Иако се често представља као револуционарна иновација, циркуларна економија није нова идеја. То је још једно помирење и компромис између економских и еколошких проблема изражено терминима „одрживи раст“, „зелени раст“ и „одрживи развој“. Различите стратегије које имају за циљ продужење коришћења ресурса, окупљене под заставом циркуларне економије, нису појединачно нове, а ако концепт нуди неку новину, то је тако што нуди ново уоквиривање ових стратегија, као и могућност њиховог повезивања. Циркуларна економија се гради на хетерогеној колекцији научних и полунаучних концепата, као што су: еколошка економија, индустријска екологија, дизајн од колијевке до колијевке, плава економија, биомимикрија, еколошка ефикасност, чистија производња итд. У литератури се може пронаћи преко стотину дефиниција циркуларности, што за посљедицу има да тај термин различитим људима значи различите ствари. То би могло бити зато што су концепт и његову примјену скоро искључиво развили и водили практичари, односно креатори политике, предузећа, пословни консултанти, пословна удружења, пословне фондације итд. Резултат је перцепција да се циркуларна економија не бави онтолошким и епистемолошким питањима, као што је оно што се сматра етичком вриједношћу, која су у основи сложених и међусобно повезаних еколошких, друштвених и економских питања са којима се данас суочавамо. Заиста је лакше рећи шта циркуларна

Цитирање: Нешковић Маркић Д, Илић П (2024) Циркуларна економија: предности и недостаци. У: Илић П, Пржуљ Н (уредници) Кружна економија. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LX:31–56

Cite as: Nešković Markić D, Ilić P (2024) Circular Economy: Advantages and Disadvantages. In: Ilić P, Pržulj N (eds) Circular Economy. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LX:31–56

економија није, него рећи шта јесте. Циркуларна економија „није теорија већ нови приступ индустријској производњи и потрошњи“. То је прије многострукост, крвни концепт који ствара ентузијазам јер наизглед пружа нови оквир који је у стању да ријеша многе проблеме, али је под појачаним надзором када покушаји операционализације изнесу на површину неријешена питања у вези са његовом дефиницијом. Разноликост значења која се даје циркуларној економији може објаснити привлачност појма, али то такође отежава сазнање о чему се заправо ради. Основна предност циркуларне економије је оптимална метода производње у различитим индустријским секторима: (1) подразумејева најмањи могући ниво отпадног материјала који се више не може рециклирати, (2) свака активност производног процеса производи најмању могућу количину отпада за конкретну дјелатност, (3) концепт не утиче на ефикасност производних процеса ако је збир њихове емисије отпадног материјала нула. Кључни недостаци циркуларне економије су: (1) много је скупље производити дуготрајан производ од веће количине еквивалентних производа за једнократну употребу, (2) не посвећује пажњу људима као факторима производње.

Кључне ријечи: циркуларна економија, одрживи развој, биомимикрија

2.1. Увод

Линеарна економија, која је деценијама доминирала нашим економским системом, заснована је на моделу „узми – направи – одложи“, гдје се ресурси извлаче из земље, претварају у производе, а затим одлажу као отпад. Тренутни системи производње и потрошње ослањају се на сировине које се у великој мјери не користе поново или се не рециклирају. Овај линеарни модел ствара бескрајан отпад, непрекидну потражњу за новим сировинама и неодрживе обрасце потрошње. Овакав начин производње није ни одржив, односно дизајниран је да подстакне бесмислени конзумеризам и максималан профит, што доводи до деградације животне средине, климатских промјена и исцрпљивања ресурса (Sariatli 2017; Илић и сар. 2023а). А да ли постоји алтернативни модел линеарном моделу економије?

Кружна (циркуларна) економија (eng. *Circular economy* – CE) нуди рјешење за овај проблем помјерањем фокуса са краја животног циклуса производа на почетак, почевши од самог дизајнирања производа, одлучивања који материјали ће се користити итд. Умјесто да дизајнирамо производе за одлагање, CE нас подстиче да дизајнирамо производе имајући на уму крај њиховог животног вијека. То подразумејева коришћење материјала који су

биоразградиви и рециклажни, или да се размишља о поновној употреби производа, као и о дизајнирању производа тако да се могу лако раставити и поново користити (Markić et al. 2022; Kekić et al. 2020). Рјешење је да се са линеарне економије пређе на СЕ, гдје се производи и материјали могу дуже користити и након употребе претварати у нове производе. Појам СЕ проучава се од седамдесетих година XX вијека, када се бавило утицајем природних ресурса на економске системе (Сл. 2.1). Свакодневно смо суочени са захтјевима за новим влакнима, минералима, енергијом, водом и другим ресурсима да бисмо произвели скоро сву робу и услуге. Троши се далеко више природних ресурса него што би требало, не рециклира се или се не рециклира ни приближно онолико колико је потребно за одрживу будућност. Умјесто да се користе производи од не рециклираних материјала, направљени за брзу и једнократну употребу, који ће се након употребе одбацити, требало би да се прихвате циркуларни економски системи који претварају отпад у вриједну сировину.



Сл. 2.1. Линеарна економија насупрот СЕ (Pont et al. 2019)
Fig. 2.1. Linear economy versus circular economy (Pont et al. 2019)

СЕ се може дефинисати као економски модел који има за циљ ефикасно коришћење ресурса кроз минимизацију отпада, дугорочно задржавање вриједности, смањење примарних ресурса и затворене петље производа, дијелова производа и материјала са циљем заштите животне средине и социоекономске користи. СЕ има потенцијал да доведе до одрживог развоја, истовремено одвајајући економски раст од негативних посљедица исцрпљивања ресурса и деградације животне средине (Hofmann 2019). Прелазак на СЕ значи удаљавање од линеарних модела производње и потрошње, гдје се ствари користе кратко вријеме и након употребе бацају, те прелазак ка кружном процесу. Циркуларност, односно затворена кружна петља, може укључивати праксе као што су реновирање, поновна намјена, редистрибуција и друге стратегије које продужавају животни вијек производа. СЕ је модел производње и потрошње, који подразумијева дијељење, поновну употребу, поправку, реновирање и рециклажу постојећих материјала и производа све док је то могуће. На овај начин се продужава животни вијек производа, односно одлаже да постане непотребан, то јест да настане отпад (Vjelić et al. 2023).

У табели 2.1 извршена је компарација линеарне економије и СЕ сагледавајући коришћење ресурса, настанак отпада, продуковања загађења у животној средини, те одрживост. Кружни процеси у природи, као што су циклуси воде, циклуси хранљивих материја и сл., постоје да би помогли да отпад једног постане извор „хране“ другом. Одрживи развој привреде у производњи и потрошњи ресурса треба да опонаша ефикасност природних процеса. „Ефикасност“ је одувijek погрешно схваћена као смањење трошкова, а не кроз стварање вриједности у пословном окружењу (Aras and Crowther 2009). Према Европској комисији (2015), СЕ је привреда у којој се вриједност производа, материјала и ресурса одржава што је дуже могуће, а стварање отпада је минимизирано (Communication 2015; Kirchherr et al. 2023).

Када је у питању производња сировина за храну, линеарна економија има тенденцију да буде расипничка, загађујућа и штетна, са интензивним пољопривредним праксама које доприносе да се милиони хектара земљишта сваке године деградирају широм свијета. Насупрот томе, циркуларно-економски модел нуди прехрамбени систем прикладан за будућност. Опонаша природне начине регенерације, тако да отпад не постоји. Нуспроизводи у процесу производње хране могли би се поновно распоредити као извори биоенергије или лијекова, или у стварању других намирница или тканина за модну индустрију. На примјер, све је популарнији тренд употребе истрошене кафе за узгој гљива буковача. Једна од могућности је да се нуспроизводи врате у земљиште у облику органског гнојива, што је потпуно безбједна пракса с обзиром на то да су без загађивача и адитива.

Таб. 2.1. Линеарна економија насупрот СЕ (The Confederation of Indian Industry 2023)
 Table 2.1. Linear economy versus CE (The Confederation of Indian Industry 2023)

Карактеристике	Линеарна економија	СЕ
Приступ	Узми – направи – одбаци	Смањивање – поновна употреба – рециклажа
Коришћење ресурса	Експлоатација ресурса, употреба и одбацивање и одлагање	Ресурси се држе у употреби што је дуже могуће, извлачећи максималну вриједност из њих док су у употреби, затим обнављање и регенерација производа и материјала на крају њиховог животног вијека.
Настанак отпада	Настанак великих количина отпада	Минимизација настанка отпада
Загађење	Ствара се загађење током цијелог животног циклуса производа	Загађење је сведено на минимум коришћењем чистијих технологија и процеса
Економски модел	На основу продаје добара	На основу пружања услуга
Одрживост	Краткорочни добици	Дугорочна одрживост

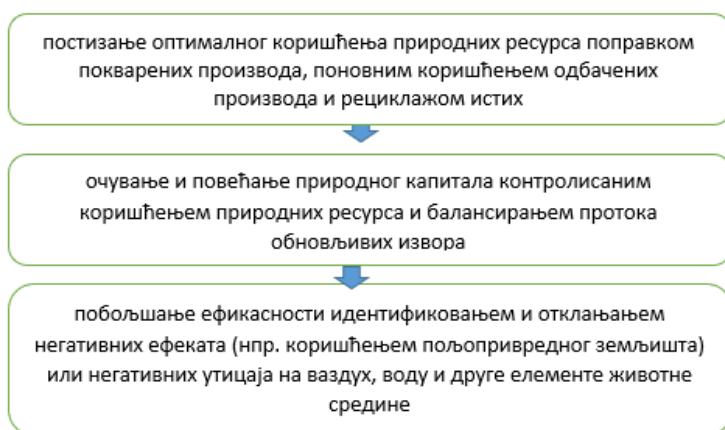
Спровођење акција СЕ обухвата регионе или чак читаве територије држава. На примјер, Кина је представила СЕ у свом 11. и 12. петогодишњем плану за национални економски и друштвени развој, заједно са својим Законом о промоцији СЕ. Европска комисија је направила кораке ка СЕ са својим Акционим планом за СЕ, једним од главних градивних блокова европског зеленог договора који допуњује сродне иницијативе, као што су Директива о еко-дизајну (Directive 2009/125/EC) и Стратегија ЕУ за пластику у СЕ (Communication 2018). Јапан и Њемачка су такође усвојили бројне законе, политике и акте од деведесетих година XX вијека па надаље, који се сада могу сматрати промовисањем СЕ. Упркос све већој посвећености СЕ широм свијета, неке земље, као што су Сједињене Америчке Државе, Нови Зеланд, Аустралија и Канада, тек треба да одлуче како да се изборе са изазовима СЕ. Заједничко рјешавање културних, регулаторних, тржишно посредованих и технолошких изазова остаје отворен проблем који може захтијевати рјешења за сваку државу (Gagnon et al. 2022). СЕ је нашла примјену у различитим секторима као што је производња, пољопривреда, храна, грађевинарство,

туризам, управљање водама и отпадом, јавном сектору као креатору политике, али и као потрошачу и кориснику добара и услуга итд. (Kumar et al. 2019; Velasco-Muñoz et al. 2021; Zhang et al. 2022; Norouzi et al. 2021; Rodríguez et al. 2020; Morseletto et al. 2022; Smol et al. 2020; Klein et al. 2020).

2.2. Принципи СЕ

СЕ захтијева успостављање система који раде у складу са принципима циклуса енергије, воде и материјала, који морају бити у складу са еко-системским самоодрживим особинама, које захтијевају капацитете самоорганизације, ефикасност потрошње, рециклажу енергије и материјала и поновно коришћење отпада једне компаније као ресурса од стране друге фирме (García-Sánchez et al. 2021).

СЕ се базира на три главна принципа (Сл. 2.2).



Сл. 2.2. Принципи СЕ (Tišma i sar. 2017)

Fig. 2.2. Principles of CE (Tišma i sar. 2017)

СЕ има за циљ да смањи јаз између циклуса производње и природних еко-система о којима зависимо, односно тежњу да се створи привреда која дјелује у складу са природним законитостима.

У СЕ коришћење ресурса је побољшано минимизирањем експлоатације природних ресурса, максимизирањем спречавања настанка отпада и оптимизацијом еколошких, друштвених, материјалних и економских вриједности током животног циклуса материјала, компоненти и производа (Сл. 2.3) (Velenturf and Purnell 2021).



Сл. 2.3. Однос СЕ, природних ресурса и компоненти животне средине (Velenturf and Purnell 2021)

Fig. 2.3. Relationship between CE, natural resources and environmental components (Velenturf and Purnell 2021)

Кључни циљеви СЕ су (Popović i Radivojević 2022):

- 1) минимизација и избјегавање одлагања отпада на депонијама,
- 2) коришћење отпада као основног материјала у процесу производње,
- 3) рационално и ефикасно коришћење ресурса из природе, са посебним освртом на коришћење обновљивих извора енергије,
- 4) производња производа који се могу рециклирати и поново користити као сировина,
- 5) заштита животне средине,
- 6) ефикаснији модели производње,
- 7) конкурентност привреде.

Када се прелази на СЕ, постоје сажети циљеви СЕ који су систематизовани у пет главних области примјене овог концепта (Morseletto 2020):

- 1) циљеви који се односе на ефикасност ресурса (вода, енергија, материјали),
- 2) циљеви рециклаже,
- 3) циљеви минимизације (смањење отпада и емисија),
- 4) циљеви опоравка (отпад, вода и енергија, циљеви поновне употребе),
- 5) циљеви еко-дизајна.

СЕ је по дизајну обнављајућа и регенеративна. То представља системски помак који промовише еколошке и друштвене користи, ствара пословне и економске могућности и гради дугорочну одрживост. „Кружни“ град настоји да понуди становницима бољи приступ становању, роби и услугама, као и повећану животну способност и просперитет, уз избегавање настанка производа и услуга од ограничених или необновљивих ресурса. Спровођење СЕ, на примјер, на нивоу града, подразумева системске промјене у велики друштвено-технички систем. Град се може посматрати као друштвено-технички систем сачињен од најмање два главна система која су у интеракцији:

- 1) физички систем, састављен од зграда повезаних улицама, путевима и другом инфраструктуром, и
- 2) људски систем, састављен од људи (њиховог кретања, интеракције и активности).

СЕ у градовима фокусира се на стварање могућности у сљедећим кључним системима: зграде, роба, храна, вода, отпад, енергија; и зелена инфраструктура. Ови „кружни“ градови треба да буду дизајнирани да постану издржљиви, прилагодљиви, модуларни, без отпада и лаки за одржавање, са могућношћу пренамјене компоненти и материјала (Marchesi et al. 2020).

Неке од карактеристика СЕ су (Aithal and Aithal 2023):

- 1) Производи су дизајнирани имајући на уму трајност и дуговјечност, обезбеђујући дужи животни вијек. Ово укључује употребу квалитетних материјала, модуларни дизајн и разматрање могућности поправке и надоградње. Стога је циљ продужити вијек трајања производа и смањити потребу за честим замјенама.
- 2) Да би се избјегло одбацивање производа и материјала на крају њиховог животног вијека, СЕ наглашава важност држања их у сталној употреби. Ово се може постићи стратегијама као што су поновна употреба, реновирање, пренамјена, итд. Ово би могло продужити животни вијек производа, а самим тим и потражњу, јер се експлоатација нових ресурса смањује.
- 3) Рециклирање у затвореном кругу игра кључну улогу у СЕ. Материјали се враћају у производни циклус од производа на крају њиховог животног циклуса када их одбацимо, и користе се за стварање нових производа. Такви системи затворене петље обезбеђују да материјали циркулишу унутар привреде, умјесто да се на крају одлажу као отпад и трајно искључују из производног циклуса.
- 4) За покретање привредних активности, СЕ промовише коришћење обновљивих извора енергије и смањује зависност од ограничених

фосилних горива. Даље, такође наглашава ефикасност ресурса, обезбјеђивање да се ресурси користе на најефикаснији могући начин, минимизирајући настанак отпада и негативног утицаја на животну средину.

- 5) СЕ подстиче различите моделе колаборативне потрошње, као могућност за појединце и предузећа да дијеле ресурсе и приступе производима и услугама. Ово смањује потражњу за индивидуалним власништвом и промовише ефикасно коришћење имовине, што доводи до оптимизације ресурса.
- 6) Утврђено је да природни регенеративни системи инспиришу СЕ, пошто СЕ настоји да опонаша принцип природних еко-система, гдје отпад од једног организма постаје ресурс за други. Различити принципи биомимикрије воде ка развоју одрживих материјала, процеса и система.

Производња енергије се може користити у петљи гдје се вишак енергије из система за хлађење користи за снабдијевање стамбених зграда даљинским гријањем. Други примјер је комбинација пречишћавања отпадних вода, употребе пречишћене отпадне воде за потребе наводњавања и поновне употребе (осушеног) канализационог муља за производњу дрвеног угља. Платформе заједнице на мрежи, као што су платформе за дијељење, омогућавају да се више људи окупи ради возње, уместо да путују приватним аутомобилом. Ово смањује трошкове путовања, смањује гужве у саобраћају и смањује емисију CO₂. Други примјери су прерада грађевинског отпада и његова употреба за изолацију зграда; дизајн биоразградивих намирница и њихово паковање (Bondarenko et al. 2019).

„Zewa“ је почела да користи обновљива влакна у свим својим производима. Сада су то рециклирана влакна или дрвена влакна, а у току је развој алтернативног влакна од пшеничне сламе, која је нуспроизвод пољопривреде (Avdeeva et al. 2021).

2.3. Предности модела СЕ

Од индустријске револуције, човјечанство слиједи линеарни модел производње и потрошње, гдје су сировине претворене у производе или услуге, који се потом продају, користе и, у завршници, претварају у отпад којим се често неадекватно управља. СЕ, насупрот линеарној економији, представља индустријски модел који је регенеративан по намјери и дизајну, те има за циљ да побољша перформансе ресурса и бори се против нестабилности коју климатске промјене могу донијети пословним субјектима.

Неки од најважнијих еколошких ефеката ЦЕ су: смањивање емисије гасова са ефектом стаклене баште, заштита земљишта, те смањивање загађења животне средине.

2.3.1. Смањивање емисије гасова са ефектом стаклене баште

Један од циљева СЕ је да позитивно утиче на еко-системе на планети и да се бори против прекомјерне експлоатације природних ресурса (Илић и Максимовић 2021). СЕ има потенцијал да смањи емисије гасова са ефектом стаклене баште и рационализује употребу сировина, оптимизује пољопривредну продуктивност и смањи негативне екстерне ефекте које доноси линеарни модел. Када је у питању смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште, СЕ може бити од помоћи:

- 1) промовисањем и коришћењем обновљивих извора енергије који на дуге стазе имају далеко мањи негативан ефекат на животну средину од фосилних горива;
- 2) поновном употребом производа, што има за посљедицу да је потребно мање сировина, а оптимизацијом производних процеса би се добили добри и функционални производи;
- 3) схватањем да се отпад сматра вриједним и улагањем напора да се отпад што је могуће више врати у производни процес, односно да се што више насталог отпада поново користи у производном процесу.

2.3.2. Заштита земљишта

Принципи СЕ у систему пољопривреде обезбјеђују да се важни хранљиви састојци врате у земљиште кроз анаеробне процесе или компостирање биоразградивог отпада, што ублажава експлоатацију земљишта и природних еко-система. На овај начин, како се „отпад“ враћа у земљиште, осим што има мање остатака са којима треба да се друштво бави, земљиште постаје здравије и отпорније, омогућавајући већу равнотежу у еко-системима који га окружују. Такође, пошто деградација земљишта кошта око 40 милијарди америчких долара годишње широм свијета и има скривене трошкове, као што су повећање употребе ђубрива, губитак биодиверзитета и губитак јединствених пејзажа – СЕ би се могла показати као заиста користан алат у циљу очувања овог природног ресурса (Тркуља и сар. 2023). Земљиште је, поред загађења пестицидима, угрожено и загађивањем токсичним металима и органским загађујућим материјама (Ilić et al. 2020; Ilić et al. 2021a, 2021b,

2021c, 2021d; Stojanović Vjelić et al. 2022; Ilić et al. 2022; Stojanović Vjelić et al. 2023; Farooqi et al. 2023; Илић и сар. 2023ц; Ilić et al. 2024).

У стварности, модел СЕ који функционише у европским прехранбеним системима има потенцијал да смањи 80% употребе вјештачког ђубрива и тиме допринесе природној равнотежи земљишта.

2.3.3. Смањивање негативних утицаја на животну средину

Пратећи принципе СЕ, боље би се управљало негативним утицајем на животну средину, као што је коришћење земљишта, загађење земљишта, воде и ваздуха, те би се смањила емисија токсичних супстанци и ублажиле климатске промјене (Илић и сар. 2023б; Ilić et al. 2021a, 2021b; Стојановић Бјелић и сар. 2023; Vjelić et al. 2024).

У ствари, студија Елен Макартур фондације открила је да би пут развоја кружне економије могао преполовити емисије CO₂ до 2030. године, у односу на нивое из 2018. године. Економске користи СЕ су: повећани потенцијал за економски раст, уштеда ресурса, раст броја запослених.

2.3.4. Повећани потенцијал за економски раст

Важно је одвојити економски раст од потрошње ресурса. Повећање прихода од нових кружних активности, заједно са јефтинијом производњом тако што производи и материјали постају функционалнији и лако се растављају и поново користе, утицаће на повећање БДП-а, а самим тим и на економски раст.

2.3.5. Више уштеђених ресурса

У поређењу са екстракцијом сировина, која је уобичајена за линеарни приступ, модел СЕ има потенцијал да доведе до веће количине уштеде материјала. С обзиром на то да ће се укупна потражња за материјалима повећати због раста свјетске популације и средње класе, СЕ доводи до нижих потреба за материјалом, јер прескаче трајно одлагање отпада на депоније и избјегава рециклажу, фокусирајући се на продужење циклуса материјала (Нешковић Маркић и сар. 2023). Са еколошке стране, такође се избјегава веће загађење које би узроковало експлоатацију и исцрпљивање природних ресурса.

2.3.6. Раст запослености

Развој модела СЕ, заједно са новом регулативом (укључујући опорезивање) и организацијом тржишта рада, може донијети веће локално запошљавање, као и отварање нових радних мјеста.

Нова радна мјеста ће се отворати повећањем:

- 1) праксе рециклаже и поправке производа на крају животног вијека, гдје би се ангажовали дизајнери и машински инжењери да би се направили трајни и лако растављајући производи и материјали који би се користили у фазама трансформације/производње,
- 2) повећањем обима нових послова због иновационих процеса и нових пословних модела.

СЕ је, такође, важна за промовисање друштвене једнакости и инклузије. Линеарна економија се заснива на моделу потрошње и одлагања, што често доводи до експлоатације људи и ресурса у земљама у развоју. СЕ се, с друге стране, заснива на моделу одрживости и регенерације, који има потенцијал да промовише социјалну једнакост и инклузију (Piao et al. 2023).

На нивоу предузећа СЕ има сљедеће користи: нове могућности за профит, смањивање губитка ресурса, потражња за новим услугама, као и боље упознавање са клијентима.

2.3.7. Нове могућности за профит

Нижи улазни трошкови у неким случајевима стварају потпуно нове токове профита које могу постићи предузећа која прелазе на модел СЕ. У овој кружној сфери, прилике за профит могу доћи од уласка на нова тржишта, смањења трошкова пословања кроз смањење настанка отпада и смањењем коришћења енергије и осигурање континуитета у снабдијевању.

2.3.8. Смањење губитака ресурса

Кретање ка моделу СЕ значи смањење броја и количине коришћених сировина. Умјесто тога, користило би се више рециклираних или, чак, поново употребљивих или лако трансформисаних улазних сировина који имају већи удио у процесима рада, остављајући компаније мање зависним од цијене сировина на тржишту. Ово би, такође, заштитило компаније од геополитичких криза и у погледу нестабилних ланаца снабдијевања. На крају, модел СЕ би

предузећа учинио отпорнијима, или, другим ријечима, спремнијима да се носе са неочекиваним промјенама на тржишту.

2.3.9. Потражња за новим услугама

Модел СЕ има потенцијал да створи потражњу за новим услугама и новим могућностима за запошљавање као што су:

- 1) компаније за прикупљање и повратну логистику које подржавају поновно увођење односно враћање производа на крају животног вијека у систем,
- 2) продавци производа и продајне платформе које омогућавају дужи живот или већу искоришћеност производа,
- 3) обнова дијелова и компоненти, као и реновирање производа.

Ове нове услуге могу идентификовати и презентовати доносиоци одлука у највишем руководству или добро развијеном стратегијом предузећа, гдје могу чак бити прихваћене од стране запослених на свим нивоима и одјељењима ових предузећа.

2.3.10. Боље упознавање клијената

Модел СЕ његује пословне моделе у којима клијенти изнајмљују производе у различитим временским периодима, у зависности од врсте производа. Ово пружа предузећима прилику да науче о обрасцима рада и понашања својих клијената, јер са њима чешће комуницирају. На крају, овај нови однос би могао не само да побољша задовољство и лојалност купаца, него и да допринесе развоју производа и услуга које више одговарају клијентима. На тржишту на којем добављачи остају одговорни за испоручени производ током дужег периода, добра комуникација и разумијевање и потреба клијената важније је него икад.

На примјер, „IKEA“ је објавила да прелази на пословни модел лизинга намјештаја, док је „Citroen“ представио мали и јефтин електрични аутомобил „Ami One“, који не планира да продаје него само да га изнајмљује (Avdeeva et al. 2021).

2.4. Баријере за имплементацију модела СЕ

Концепт СЕ и њена пракса су искључиво развијене и вођене од стране практичара, тј. креатора политика, предузећа, пословних консултаната, пословних удружења, пословних фондација итд., док је научноистраживачки садржај СЕ још увијек неистражен (Korhonen et al. 2018). Тренутна истраживања СЕ откривају да, иако су концепт и његова примјена опширно истражени, дефиниција алата и критеријума који мјере „кружност“ производа, компанија или региона нису добро дефинисани. Стога би индикатори за мјерење различитих нивоа СЕ (микро, мезо и макро) требало да буду високи приоритет за заинтересоване стране (владе, компаније, невладине организације, цивилно друштво, итд.), како би се пратио напредак у иницијативама СЕ. Међутим, све веће интересовање за СЕ изазвало је још увијек отворену дебату о концептуализацији СЕ, што отежава креирање индикатора заснованих на заједничком концептуалном оквиру. Као резултат тога, одсуство стандардних индикатора за праћење напретка у циркуларности доводи до контрадикторности и неспоразума, што представља изазов за имплементацију СЕ стратегија (Rincón-Moreno et al. 2021).

Имплементација кружног економског модела имала би неколико предности за животну средину, економију и предузећа, ипак, постоје неки разлози који објашњавају зашто овај модел споро расте.

2.4.1. Економске препреке моделу СЕ

У нашем тренутном економском систему постоје неке препреке за имплементацију модела СЕ, као што су:

- 1) Друштвени и еколошки губици се не узимају у обзир у цијенама, привилегујући профит финансијског тржишта умјесто добробити за људе и животну средину када се доносе економске одлуке,
- 2) Цијене сировина на тржишту су промјенљиве, а цијене алтернативних, секундарних ресурса нису конкурентне,
- 3) Теже је развити пословне моделе СЕ, јер већина инвеститора и даље ради по логици линеарне економије и понекад су потребна унапријед улагања, за која се доносиоци одлука тешко одлучују, узимајући још у обзир и нестабилност тржишта.

2.4.2. Институционалне баријере за модел СЕ

Када је у питању имплементација и развој СЕ, можда ће бити потребно превазићи многе различите баријере, као што су (Markić et al. 2021):

- 1) Чињеница да је наш тренутни економски систем усмјерен на линеарну економију и да још није спреман да се бави преласком на СЕ,
- 2) Нови пословни модели могу бити изазовни за имплементацију и развој због закона и прописа који нису припремљени за ову врсту иновација,
- 3) Многа предузећа се ослањају на старе и/или јаке савезе, што отежава стварање нових савеза и, самим тим, затварање петљи,
- 4) Многа предузећа још увијек имају циљеве и системе процјене који се фокусирају на краткорочно стварање вриједности, док је модел СЕ дугорочни модел стварања вриједности.

2.4.3. Широка перспектива о препрекама моделу СЕ

Главне препреке за кретање ка моделу СЕ могу се подијелити на финансијске, структурне, оперативне ставове и технолошке препреке.

Промовисање СЕ захтијева разумијевање зашто линеарна економија наставља да буде доминантна парадигма. На нивоу компаније, неки разлози због којих је и даље исплативо за компаније да слиједи модел линеарне економије (чак и ако су укупни утицаји на друштво негативни), укључују сљедеће (Huhtala 2015):

- 1) Прави трошкови пословања компаније (негативни еколошки и друштвени утицаји пословања или финансијски трошкови повезани са усклађеношћу – еколошки и друштвени екстерни ефекти) нису обухваћени нити транспарентни;
- 2) Игнорисање потенцијалног утицаја кумулативних ефеката производње и потрошње на саму фирму (као што су исцрпљивање ресурса, загађење и климатске промјене);
- 3) Тржишни приоритети за краткорочне профите и дивиденде акционарима отежавају преузимање дугорочне перспективе потребне за улагања у ефикасност ресурса и друге аспекте циркуларности.

Кључни основни фактор су цијене. Неуспјех да се инкорпорирају сви трошкови у линеарној економији доводи до формирања цијена које су прениске. Оне не испуњавају своје теоретски суштинске улоге као што су пружање информација о оскудици, координација између понуде и

потражње, или обезбјеђивање пуне новчане надокнаде за сва добра и услуге које се користе приликом потрошње и производње. Еволуција линеарних економија је, између осталог, вођена овим тржишним „неуспјесима“ и чињеницом да цијене обично не говоре „еколошку истину“. Мјере за промовисање модела СЕ се стога могу сматрати у супротности са том дуго успостављеном парадигмом. Штавише, напори потребни за успостављање модела СЕ кроз политику цијена (као што су порези и субвенције или тачније одређивање цијена) не виде се као суштинско прилагођавање инхерентно мањкавом и неодрживом економском моделу, већ као терет за друштво.

Инихерентна политичка слабост о трошковима СЕ у односу на линеарну економију ријетко укључује потпуно откривање уграђених трошкова линеарне економије. Ако би се прави трошак модела СЕ (уграђивање свих екстерналија у цијене) упоредио са стварним трошком модела линеарне економије (који тренутно искључује већину екстерних ефеката), онда би правилно поређење трошкова за спровођење СЕ у односу на линеарну економију могло да се направи. Ово би било транспарентно и за произвођаче и за потрошаче, и помогло би у разумијевању ланаца вриједности и вриједности за друштво и животну средину од промјене и кретања ка моделу СЕ. Стога је основни услов за доношење одлука да се „добују праве цијене“ кроз интернализацију еколошких и друштвених трошкова и кроз процјену пуне цијене у смислу животног циклуса производа. Са исправним одређивањем цијена, линеарна економија би аутоматски требало да еволуира ка моделу СЕ, који би био итеративни и интеракциони систем. Ово је у супротности са линеарном економијом, којој недостаје повратна информација и стога је ригиднија и ризичнија (Huhtala 2015).

СЕ има за циљ да максимизира додатну вриједност производа и услуга у економском ланцу вриједности, како да минимизира резидуални отпад, тако и да обезбиједи да ресурси могу дуже да остану у привреди. Централно начело је стога да ће се животни вијек производа продужити поправкама или ажурирањем умјесто бацања и замјене новим моделом. Међутим, у тренутној линеарној економији може бити скупљи ремонт или реновирање производа него куповина новог производа. Штавише, тржиште поврата за обнову (а не за одлагање) још увек је слабо развијено. Један од главних камена спотицања за постизање циркуларности је недостатак шема за враћање производа и индустријске инфраструктуре за поновно коришћење нуспроизвода. Штавише, потенцијална цијена која се може повратити рециклирањем материјала може бити веома ниска.

Рјешења укључују реформу националних и међународних система рециклаже, како би се омогућило ефикасније сакупљање и поновна прерада

материјала. Тада се могу појавити прилике за поновну производњу веће вриједности. Да би се превазишле ове слабости, мреже вриједности морају бити успостављене и изграђене на интелигентној обрнутој логистици и олакшавајућем управљању имовином производа/материјала, како би се подржали пословни модели који обухватају вриједност ресурса од фазе производње, преко тржишта за секундарне материјале, до фазе потрошње (Huhtala 2015).

Прва препрека има везе са изазовом мјерења финансијских користи од СЕ и њене профитабилности. „Структурална“ баријера која слиједи има везе са нејасноћом о томе ко ће бити одговоран за СЕ унутар компанија. Са друге стране, „оперативни“ изазови представљају потешкоћу бављења и задржавања контроле над процесима унутар ланца вриједности. Сљедећа баријера „став“, углавном је показала недостатак знања о питањима одрживости, а такође и велику аверзију према ризику – она показује да реметилачке промјене нису најбољи начин за развој кружних стратегија (Huhtala 2015).

Остале препреке укључују сљедеће (Huhtala 2015):

- 1) Недостатак индикатора и циљева на нивоу ЕУ/националног нивоа и недостатак кохерентног оквира политике и пратеће регулативе. Таква неизвјесност у погледу обима и смјера будућих прописа може бити посебна препрека за предузетнике. А јасна „правила игре“ за тржишта су приоритет у свакој трансформацији ка кружној економији;
- 2) Недостатак програма СЕ на свим нивоима образовања;
- 3) Недостатак инвестиција и дуги периоди отплате;
- 4) Објекти за прикупљање и локалну рециклажу у руралним областима, гдје неефикасни системи могу носити високе енергетске и ресурсне издатке, што може захтијевати веома различите приступе од оних који се користе у урбаним срединама.

Штавише, обрасци у ставовима и понашању потрошача су, такође, извор препрека (Huhtala 2015):

- 1) Многе индустрије се заснивају на све бржем преокрету који је вођен модом, а не застарјелошћу (типично је брза мода у одјећи и електронским уређајима). Трендови ка цикличнијој структури фокусираној на дуговјечности могу се стога суочити са отпором – не само од потрошача навикнутих на ове брзе промјене, већ и од великог броја моћних актера повезаних са глобализованом производњом, трговином, медијима и оглашавањем, који су посвећени линеарном моделу;

- 2) Тржишни сигнали могу бити неадекватни или нестабилни и не пружају неопходне подстицаје потрошачима да промијене понашање;
- 3) Недостатак информација/свијести (о алтернативним опцијама и економским користима).

Посљедња препрека циркуларности има технолошко поријекло и има везе са потребом за промјеном и редизајнирањем производа и система производње/поврата. Ове потребе на крају стварају забринутост око способности да се то уради, а да су и даље конкурентни и имају квалитетне производе.

2.4.4. Перцепција и култура

Често вриједност отпадних материјала није у потпуности реализована, при чему многи не сматрају да је то потенцијални ресурс. На примјер, отпад настао рушењем, реновирањем и изградњом у грађевинском сектору већина грађевинских стручњака сматра само отпадом, а не потенцијалним ресурсом. Глобално гледано, постоји повећан фокус на рециклажним и обновљивим технологијама како би се испунили циљеви одрживог развоја, стога би требало да буде обавезно да грађевински практичари ажурирају своје перцепције и пребаце фокус са конвенционалних метода на новије технологије (Purchase et al. 2021).

2.4.5. Знање, образовање и недостатак технологије

Постоје многе компаније и радници који немају приступ образовању о СЕ.образовање је кључни фактор за подстицање промјена код људи који се држе традиције. Искључива је одговорност руководиоца да подуче важности рециклаже материјала и, након тога, подстакну своју радну снагу да учине исто. Ипак, владе и регулаторни органи су такође одговорни за спровођење оваквих едукативних семинара, састанака, радионица итд., како би ажурирали знање и образовање радне снаге.

2.4.6. Владине политике

Политике у економском окружењу играју важну улогу у усвајању одрживих методологија. Понекад се то постиже подстицањем иновативних приступа или спровођењем прописа. Политике у смислу изградње капацитета, правилног урбанистичког планирања, управљања имовином и законодавства и регулативе су главни елементи (Koval and Weis 2019).

2.4.7. Проток података и информација

Диференцијација интелигентних система, праћење, проток података и информација играју важну улогу у развоју одрживе економије. Увиди засновани на подацима, са аналитиком података заснованој на вјештачкој интелигенцији, играју важну улогу као покретач за усвајање и еволуцију СЕ (Patwa et al. 2021).

2.5. СЕ – како даље?

До овог тренутка би требало да буде јасно да једноставна фраза „кружна економија“ прикрива обиље сложености и изазова због којих би требало да се запитамо како то може бити корисно. Кружни процеси у природи имају више здравих и органских конотација (хидролошки циклус, точкови бицикла) него линеарни (поједностављени, једнодимензионални), тако да се одмах позива да се концепт схвати некритички (Bendor et al. 2017). СЕ у којој се ништа не троши никада се не може постићи (Cullen 2017), али човјечанство може бар да се креће ка кружном идеалу. С друге стране, знамо да је модерна економија са нултом емисијом угљеника технички остварива напуштањем употребе фосилног горива и давањем најбољег што можемо преласком на обновљиве ресурсе. Глобална ограничења уведена да би се ублажило ширење заразе и смртни случајеви узроковани пандемијом COVID-19 изазвали су највећи пад емисија икада забиљежен од почетка евиденције (Le Quéré et al. 2020). Економија је због тога свакако тешко погођена, наглашавајући како свијет још увијек личи на клацкалицу са економијом на једном крају, а животном средином на другом (Lenzen et al. 2020). У ствари, економија са нултом емисијом угљеника – која је тренутно још увијек теоријска – основни је предуслов за СЕ, пошто ће енергетски инпути увијек бити потребни да би се СЕ наставила да се окреће.

У неком тренутку у далекој будућности, човјечанство ће можда извући све минералне ресурсе који су му потребни да би трајало и користило се генерацијама касније. Са глобалном стопом фертилитета, а кинеска популација би требало да се преполови до 2100. (Vollset et al. 2020), хоћемо ли моћи да препознамо када смо извукли довољно да наставимо даље? До тог тренутка, међутим, СЕ наставља да се ослања на екстракцију, јер захтјев за новим зградама и производима – на примјер за подизање животног стандарда на глобалном нивоу на разуман ниво – наставља да расте. Дакле, чак и савршен сценарио укључује наставак експлоатације у догледној будућности. Савршенство, у облику нултог отпада, само по себи тешко је достижно (Cullen 2017). Склопови се троше, материјали се разграђују под

утицајима околине као што су ултраљубичасто зрачење, киселе кише – еродирају испуштајући микрочестице у воду (од прања веша, трењем гума о возила, из ваздуха процесима сагоријевања) (Yoshida et al. 2016).

Замислите будућност са нултом емисијом угљеника. Главне карактеристике ове будућности ће вјероватно бити или повратак на „једноставнији“ начин живота (апеловање на мањину), или уздање у технолошки напредак да нас доведе тамо. Различите комбинације вјетра, сунца, нуклеарне енергије, складиштења енергије и хватања угљеника учиниле би тежак посао, уз услов да одржимо и унаприједимо препознатљив животни стандард. Међутим, важно је не куповати нереални технолошки оптимизам (Allwood 2018).

Сада замислите кружну будућност. Како она изгледа? Имамо свијет у коме су објекти изграђени да трају неограничено (или, боље, тачно онолико колико је потребно), али направљени са минималном уложеним ресурсима; или свијет без пластике за једнократну употребу, уз предуслов да је замијенимо и пронађемо начин како то да спроведемо (непластични материјали за једнократну употребу али са неким другим сопственим изазовима). Кружна будућност је мање јасан циљ од будућности са нултом емисијом угљеника, па је стога теже моделовати и зацртати пут ка њој. Стога СЕ треба да видимо као путовање, а не дестинацију, коју прихватамо заједно са њеним контрадикторностима. Ово би требало да буде у контексту одрживости.

2.6. Закључак

СЕ је главна фокусна област у оквиру ЕУ и других развијених земаља у свијету. Веома слично циљевима одрживог развоја, идеја је да се донесу економске, друштвене и еколошке користи. Компаније играју главну улогу у СЕ и велики дио развоја дешава се на нивоу компаније, укључујући и важну улогу потрошача. Одрживи, дуготрајни производи који се могу поправити, као и нове услуге и производи су међу важним покретачима и могућностима. Профитабилност и недостатак информација главне су баријере, како на регионалном тако и на секторском нивоу. СЕ може побољшати регионалну и секторску економску, социјалну и еколошку одрживост кроз, на примјер, управљање ланцем снабдијевања. Оперативно окружење СЕ може се унаприједити кроз мјере управљања, као што су субвенције за истраживање и развој и опорезивање, пословне мјере као што су профитабилни производи и услуге које су иновирали претходници и нови пословни модели, као и технолошке мјере као што је рециклажа свих материјала и дизајн производа. Јавне набавке могу унаприједити секторску и регионалну СЕ кроз уважавање цијелог ланца производа и животног циклуса, законодавства и обавезне

рециклаже производа, компоненти и материјала. Разлози који би могли довести до улагања компанија у СЕ укључују боље разумијевање одрживости и размишљања о животном циклусу.

Литература

- Aithal S, Aithal PS (2023) Importance of Circular Economy for Resource Optimization in Various Industry Sectors—A Review-based Opportunity Analysis. *Int. J. Appl. Eng. Manag. Lett.* 7(2):191–215. doi:10.2139/ssrn.4575631
- Allwood JM (2018) Unrealistic techno-optimism is holding back progress on resource efficiency. *Nat. Mater.* 17:1050–1051. doi:10.1038/s41563-018-0229-8
- Aras G, Crowther D (2009) Making sustainable development sustainable. *Manag. Decis.* 47(6):975–988. doi:10.1108/00251740910966686
- Avdeeva E, Davydova T, Makeeva T, Korovkina A (2021) Conceptual features of the circular economy and the possibilities of its formation using smart systems. *E3S Web of Conferences* 244:10012. doi:10.1051/e3sconf/202124410012
- Bendor R, Maggs D, Peake R, Robinson J, Williams S (2017) The imaginary worlds of sustainability: observations from an interactive art installation. *Ecol. Soc.* 22(2):1–11. doi:10.5751/ES-09240-220217
- Bjelić D, Malinović B, Markić DN, Valjevac MD (2023) Sustainable tyres waste management in a circular economy. The conference proceedings were prepared and published with the financial support of the Erasmus+ Jean Monnet Projects Program of the European Union, No. 619927 (p. 85)
- Bjelić D, Markić DN, Prokić D, Malinović BN, Panić AA (2024) "Waste to energy" as a driver towards a sustainable and circular energy future for the Balkan countries. *Energy Sustain. Soc.* 14(1):3. doi:10.1186/s13705-023-00435-y
- Bondarenko Y, Azarnova T, Kashirina I, Averina TA (2019) Aggregation Models and Algorithm for Coordinating the Interests of the Region and Enterprises of the EnergyComplex. *Adv. Intell. Syst. Comp.* 983:69-78. doi.org/10.1007/978-3-030-19868-8_7
- Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. COM/2018/028 (2018) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A28%3AFIN>
- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the Regions. Closing the loop—An EU action plan for the circular economy (2015). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>
- Cullen JM (2017) Circular economy: theoretical benchmark or perpetual motion machine? *J. Ind. Ecol.* doi:10.1111/jiec.12599
- Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for

- energy-related products (recast) (2009) OJ L 285, 31.10.2009, pp 10–35.
<http://data.europa.eu/eli/dir/2009/125/oj>
- Farooqi ZUR, Qadir AA, Ilić P, Zeeshan N, Tunguz V, Pržulj N (2023) Restoration and preservation of degraded soils for crop production. In: Ilić P, Govedar Z, Pržulj N (eds) *Environment. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LV:243–283*. doi:10.7251/EORU2309243F
- Gagnon B, Tanguay X, Amor B, Imbrogno AF (2022) Forest products and circular economy strategies: A Canadian perspective. *Energies* 15(3):673.
doi:10.3390/en15030673
- García-Sánchez IM, Somohano-Rodríguez FM, Amor-Esteban V, Frías-Aceituno JV (2021) Which region and which sector leads the circular economy? CEBIX, a multivariant index based on business actions. *J. Environ. Manage.* 297:113299. doi:10.1016/j.jenvman.2021.113299
- Hofmann F (2019) Circular business models: business approach as driver or obstructer of sustainability transitions? *J. Clean. Prod.* 224:361–374.
doi:10.1016/j.jclepro.2019.03.115
- Huhtala A (2015) Circular economy: a commentary from the perspectives of the natural and social sciences. *European Academies Science Advisory Council* (2015)
Доступно на: www.doria.fi/handle/10024/162122, Приступљено: 18. јула 2024
- Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) (2023ц) *Животна средина. У: Пржуљ Н, Говедар З (уредници) Одрживи развој и управљање природним ресурсима Републике Српске (едиција). Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, стр. 750*
- Ilić P, Ilić S, Mushtaq Z, Rashid A, Stojanović Bjelić Lj, Nešković Markić D, Mrazovac Kurilić S, Farooqi ZUR, Jat Baloch MY, Mehmood T, Ullah Z, Riaz S (2024) Assessing the Ecological Risks and Spatial Distribution of Heavy Metal Contamination at Solid Waste Dumpsites. *Eurasian Soil Sc.* 7:1–22.
doi:10.1134/S1064229324700303
- Ilić P, Ilić S, Nešković Markić D, Stojanović Bjelić L, Farooqi ZUR, Sole B, Adimalla N (2021a) Source Identification and Ecological Risk of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soils and Groundwater. *Ecol. Chem. Eng. S.* 28(3):355–363.
doi:10.2478/eces-2021-0024
- Ilić P, Ilić S, Nešković Markić D, Stojanović Bjelić L, Popović Z, Radović B, Mrazovac Kurilić S, Farooqi ZUR, Mehmood T, Mohamed MH, Kouadri S (2022) Ecological Risk of Toxic Metal Contamination in Soil around Coal Mine and Thermal Power Plant. *Pol. J. Environ. Stud.* 31(5):4147–4156.
doi:10.15244/pjoes/148071
- Ilić P, Nešković Markić D, Stojanović Bjelić LJ, Farooqi, ZUR (2021b) Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Different Layers of Soil and Groundwater—Evaluation of Levels of Pollution and Sources of Contamination. *Pol. J. Environ. Stud.* 30(2):1191–1201. doi:10.15244/pjoes/125565
- Илић П, Говедар З, Труља В (2023а) *Заштита животне средине између загађења, заштите и законске регулативе. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н*

- (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:1–42. doi:10.7251/EORU2309001I
- Илић П, Максимовић Т (2021) Аерозагађење и биодиверзитет. Паневропски универзитет Апеирон, Бања Лука
- Илић П, Поповић З, Нешковић Маркић Д, Стојановић Бјелић Љ, Фаруки ЗУР (2023б) Вредновање квалитета амбијенталног ваздуха, као компоненте животне средине. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:133–167. doi:10.7251/EORU2309133I
- Ilić P, Nišić T, Farooqi ZUR (2021c) Occurrence of Specific Polychlorinated Biphenyls Congeners in an Industrial Zone. *Pol. J. Environ. Stud.* 30(1):635–643. doi:10.15244/pjoes/123607
- Ilić P, Nišić T, Farooqi ZUR (2021d) Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Contamination of Soil in an Industrial Zone and Evaluation of Pollution Sources. *Pol. J. Environ. Stud.* 30(1):635–643. doi:10.15244/pjoes/119095
- Ilić P, Nišić T, Ilić S, Stojanović Bjelić LJ (2020) Identifying New ‘Hotspot’ Heavy Metal Contamination in Industrial Zone Soil. *Pol. J. Environ. Stud.* 29(4):2987–2993. doi:10.15244/pjoes/113095
- Kekić A, Stojanović Bjelić LJ, Nešković Markić D (2020) Nature-Inspired Design: Biomimicry and Cradle to Cradle. *Qual. Life* 11(1–2):58–66. doi:10.7251/QOL2001058K
- Kirchherr J, Yang NHN, Schulze-Spüntrup F, Heerink MJ, Hartley K (2023) Conceptualizing the circular economy (revisited): an analysis of 221 definitions. *Resour. Conserv. Recycl.* 194:107001. doi:10.1016/j.resconrec.2023.107001
- Klein N, Ramos TB, Deutz P (2020) Circular economy practices and strategies in public sector organizations: An integrative review. *Sustainability* 12(10):4181. doi:10.3390/su12104181
- Korhonen J, Honkasalo A, Seppälä J (2018) Circular economy: the concept and its limitations. *Ecol. Econ.* 143:37–46. doi:10.1016/j.ecolecon.2017.06.041
- Koval V, Weis L (2019) State regulation and investment management in the development of circular economy. Sustainable development under the conditions of European integration. Part I. Ljubljana: VŠPV, Ljubljana School of Business. 296–309.
- Kumar V, Sezersan I, Garza-Reyes JA, Gonzalez ED, Al-Shboul MDA (2019) Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers. *Manag. Decis.* 57(4):1067–1086. doi:10.1108/MD-09-2018-1070
- Le Quéré C, Jackson RB, Jones MW, Smith AJP, Abernethy S, Andrew RM, De-Gol AJ, Willis DR, Shan Y, Canadell JG, Friedlingstein P, Creutzig F, Peters GP (2020) Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nat. Clim. Chang.* 10:647–653. doi:10.1038/s41558-020-0797-x
- Lenzen M, Li M, Malik A, Pomponi F, Sun Y-Y, Wiedmann T, Faturay F, Fry J, Gallego B, Geschke A, Gómez-Paredes J, Kanemoto K, Kenway S, Nansai K, Prokopenko M, Wakiyama T, Wang Y, Yousefzadeh M (2020) Global socio-economic losses and environmental gains from the Coronavirus pandemic. *PLoS One* 15:e0235654. doi:10.1371/journal.pone.0235654

- Marchesi M, Tweed C, Gerber D (2020) Applying circular economy principles to urban housing. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 588(5):052065. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/588/5/052065
- Markić DN, Ilić P, Bjelić LS (2022) A New Philosophy of production. In: Venkatesan G, Lakshmana Prabu S, Rengasamy M (Editors) Sustainability Studies: Environmental and Energy Management. Monograph 1–37. doi:10.2174/9789815039924122010003
- Markić ND, Bjelić SL, Ilić P (2021) Održivo upravljanje otpadom. Panevropski univerzitet “APEIRON”, Banja Luka.
- Morseletto P (2020) Targets for a circular economy. Resour. Conserv. Recycl. 153:104553. doi:10.1016/j.resconrec.2019.104553
- Morseletto P, Mooren CE, Munaretto S (2022) Circular economy of water: definition, strategies and challenges. Circ. Econ. Sus. 2(4):1463–1477. doi:10.1007/s43615-022-00165-x
- Нешковић Маркић Д, Бјелић Д, Стојановић Бјелић Љ, Илић П (2023) Управљање комуналним отпадом у Републици Српској: садашњи и будући изазови. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:377–402. doi:10.7251/EORU2309377M
- Norouzi M, Chàfer M, Cabeza LF, Jiménez L, Boer D (2021) Circular economy in the building and construction sector: A scientific evolution analysis. J. Build. Eng. 44:102704. doi:10.1016/j.job.2021.102704
- Patwa N, Sivarajah U, Seetharaman A, Sarkar S, Maiti K, Hingorani K (2021) Towards a circular economy: An emerging economies context. J. Bus. Res. 122:725–735. doi:10.1016/j.jbusres.2020.05.015
- Piao RS, de Vincenzi TB, da Silva ALF, de Oliveira MCC, Vazquez-Brust D, Carvalho MM (2023) How is the circular economy embracing social inclusion? J. Clean. Prod. 137340. doi:10.1016/j.jclepro.2023.137340
- Pont A, Robles A, Gil JA (2019) e-WASTE: everything an ICT scientist and developer should know. IEEE Access, 7:169614-169635. doi:10.1109/ACCESS.2019.2955008
- Popović A, Radivojević V (2022) The circular economy: Principles, strategies and goals. Econ. Sustain. Dev. 6(1):45–56. doi:10.5937/ESD2201045P
- Purchase CK, Al Zulayq DM, O’Brien BT, Kowalewski MJ, Berenjian A, Tarighaleslami AH, Seifan M (2021) Circular economy of construction and demolition waste: A literature review on lessons, challenges, and benefits. Materials 15(1):76. doi:10.3390/ma15010076
- Rincón-Moreno J, Ormazábal M, Álvarez MJ, Jaca C (2021) Advancing circular economy performance indicators and their application in Spanish companies. J. Clean. Prod. 279:123605. doi:10.1016/j.jclepro.2020.123605
- Rodríguez C, Florido C, Jacob M (2020) Circular economy contributions to the tourism sector: A critical literature review. Sustainability 12(11):4338. doi:10.3390/su12114338

- Sariatli F (2017) Linear economy versus circular economy: a comparative and analyzer study for optimization of economy for sustainability. *Visegr. J. Bioecon. Sustain. Dev.* 6(1):31–34. doi:10.1515/vjbsd-2017-0005
- Smol M, Adam C, Preisner M (2020) Circular economy model framework in the European water and wastewater sector. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 22:682–697. doi:10.1007/s10163-019-00960-z
- Стојановић Бјелић Љ, Нешковић Маркић Д, Илић П (2023) Квалитет и заштита вода. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:43–67. doi:10.7251/EORU2309043B
- Stojanović Bjelić LJ, Ilić P, Nešković Markić D, Ilić S, Popović Z, Mrazovac Kurilić S, Mihajlović D, Farooqi ZUR, Jat Baloch MY, Mohamed MH, Ahmed, M. (2023) Contamination in Water and Ecological Risk of Heavy Metals near a Coal Mine and a Thermal Power Plant (Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina). *Appl. Ecol. Environ. Res.* 21(5):3807–3822. doi:10.15666/aer/2105_38073822
- Stojanović Bjelić LJ, Nešković Markić D, Ilić P, Farooqi ZUR (2022) Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soils in Industrial Areas: Concentration and Risks to Humans Health. *Pol. J. Environ. Stud.* 31(1):595–608. doi:10.15244/pjoes/137785
- The Confederation of Indian Industry (2023) National Circular Economy Framework. Roadmap for a Sustainable & Resilient India. First Edition,
- Tišma S, Boromisa AM, Funduk M, Čermak H (2017) Okolišne politike i razvojne teme; Alinea: Zagreb, Croatia, pp. 35–55
- Velasco-Muñoz JF, Mendoza JMF, Aznar-Sánchez JA, Gallego-Schmid A (2021) Тркуља В, Томић А, Пржуљ Н, Илић П (2023) Одржива употреба пестицида у заштити животне средине. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:643–696. doi:10.7251/EORU2309643T
- Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators. *Resour. Conserv. Recy.* 170:105618. doi:10.1016/j.resconrec.2021.105618
- Velenturf AP, Purnell P (2021) Principles for a sustainable circular economy. *Sustain. Prod. Consum.* 27:1437–1457. doi:10.1016/j.spc.2021.02.018
- Vollset SE, Goren E, Yuan C-W, Cao J, Smith AE, Hsiao T, Bisignano C, Azhar GS, Castro E, Chalek J, Dolgert AJ, Frank T, Fukutaki K, Hay SI, Lozano R, Mokdad AH, Nandakumar V, Pierce M, Pletcher M, Robalik T, Steuben KM, Wunrow HY, Zlavoag BS, Murray CJL (2020) Fertility, mortality, migration, and population scenarios for 195 countries and territories from 2017 to 2100: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 396:1285–1306. doi:10.1016/S0140-6736(20)30677-2
- Yoshida S, Hiraga K, Takehana T, Taniguchi I, Yamaji H, Maeda Y, Toyohara K, Miyamoto K, Kimura Y, Oda K (2016) A bacterium that degrades and assimilates poly(ethylene terephthalate). *Science* 351:1196 LP–1191199. doi:10.1126/science.aad6359
- Zhang Q, Dhir A, Kaur P (2022) Circular economy and the food sector: A systematic literature review. *Sustain. Prod. Consum.* 32:655–668. doi:10.1016/j.spc.2022.05.010

Circular Economy: Advantages and Disadvantages

Dragana Nešković Markić, Predrag Ilić

Summary

Although often presented as a revolutionary innovation, the circular economy is not a new idea. It is another reconciliation and compromise between economic and environmental problems expressed by the terms "sustainable growth", "green growth" and "sustainable development". The various strategies aimed at prolonging the use of resources gathered under the banner of the circular economy are not individually new, and if the concept offers any novelty, it is by offering a new framing of these strategies, as well as the possibility of connecting them. The circular economy is built on a heterogeneous collection of scientific and semi-scientific concepts, such as: ecological economy, industrial ecology, cradle-to-cradle design, blue economy, biomimicry, ecological efficiency, cleaner production, etc. Over a hundred definitions of circularity can be found in the literature, which means that the term means different things to different people. This could be because the concept and its application were almost exclusively developed and led by practitioners, i.e. policy makers, companies, business consultants, business associations, business foundations, etc. The result is a perception that the circular economy does not address the ontological and epistemological questions, such as what counts as ethical value, that underlie the complex and interconnected environmental, social and economic issues we face today. It's really easier to say what the circular economy isn't than to say what it is. The circular economy "is not a theory but a new approach to industrial production and consumption." Rather, it is a multiplicity, an umbrella concept that generates enthusiasm because it seemingly provides a new framework capable of solving many problems, but comes under increased scrutiny when attempts at operationalization surface unresolved questions about its definition. The variety of meanings given to the circular economy may explain the appeal of the term, but it also makes it difficult to know what it is really about. The main advantage of the circular economy is the optimal method of production in various industrial sectors: (1) It implies the lowest possible level of waste material that can no longer be recycled, (2) Each activity of the production process produces the smallest possible amount of waste for a specific activity. The key shortcomings of the circular economy are: (1) It is much more expensive to produce a long-lasting product than a larger quantity of equivalent disposable products, (2) - He does not pay attention to people as factors of production.

Keywords: Circular Economy, Sustainable Development, Biomimicry