

ISBN: 978-99955-45-38-3
УДК: 330.34:004.738.5

Датум пријема рада: 10.05.2022.
Датум прихватања рада: 14.06.2022.
Прегледни научни рад

ДИГИТАЛНА РЕВОЛУЦИЈА И ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА

DIGITAL REVOLUTION AND CIRCULAR ECONOMY

Ивана Вучинић

Универзитет у Приштини, Економски факултет, Косовска Митровица, Србија
ivana.vucinic@pr.ac.rs
ORCID: 0000-0003-3928-2677

Љиљана Арсић

Универзитет у Приштини, Економски факултет, Косовска Митровица, Србија
ljiljana.arsic@pr.ac.rs
ORCID: 0000-0002-3582-8161

Апстракт: На планети ограничених ресурса, постојећи економски модел заједно са обрасцима производње, потрошње и трговине потпуно је еколошки неприхватљив и неодржив. У линеарној економији, каква је већина привредних система данас, природни ресурси се експлоатишу, претварају у производе и након употребе бивају (од)бачени. С обзиром на негативне последице које проистичу из наведених процеса и које се све интезивније осећају на глобалном нивоу, трансформација линеарне у циркуларну економију није питање наше воље, већ питање људског опстанка. Циркуларна економија је у последњих пар година изузетно промовисана као промена која својим карактеристикама може допринети спречавању уништења екосистема. Поред еколошких проблема, као примарних, глобализација и започети процес дигитализације условљавају развој нових модела економије, који би функционисали на бази концепта „троструког резултата“ (3P – profit, people, planet). С тим у вези, имплементација стратегија и пословних активности без негативних утицаја на профит, људе и планету (животну средину), захтева снажну подршку дигиталне технологије. С друге стране, тренд интезивне примене савремене технологије у моделу циркуларне економије омогућава рекулперацију (повратак) производа који су „потрошени“, чиме се значајно смањују негативни утицаји на животну средину и постиже одрживост привредног система. Начини на који инфраструктура „интелигентних“ уређаја утиче на имплементацију концепта циркуларне економије су многобројни, чак и сада када су оба процеса

у почетним фазама имплементације. Дакле, основни покретач наведеног концепта у будућности биће темпо развоја технологије и иновација. Циљ рада јесте да укаже на међусобну повезаност и условљеност две стране исте медаље - дигиталне револуције и концепта циркуларне економије. Основна хипотеза од које се полази у раду је да дигитална трансформација основа зеленог и одрживог развоја.

Кључне ријечи: циркуларна економија, дигитална технологија, одрживи развој, интернет.

JEL класификација: M15, Q01, Q56, L86

Abstract: *On the planet of limited resources, the existing economic model together with the patterns of production, consumption and trade is completely environmentally unacceptable and unsustainable. In a linear economy, as most economic systems are today, natural resources are exploited, converted into products and discarded after use. Given the negative consequences that arise from these processes and which are increasingly felt at the global level, the transformation of the linear into a circular economy is not a matter of our will, but a matter of human survival. In the last few years, the circular economy has been extremely promoted as a change that, with its characteristics, can contribute to preventing the destruction of ecosystems. In addition to environmental problems, as primary, globalization and the beginning of the process of digitalization condition the development of new models of economy, which would function on the basis of the concept of "triple result" (3R - profit, people, planet). In this regard, the implementation of strategies and business activities without negative impacts on profits, people and the planet (environment), requires strong support for digital technology. On the other hand, the trend of intensive application of modern technology in the circular economy model enables the recovery (return) of products that are "consumed", which significantly reduces the negative impact on the environment and achieves the sustainability of the economic system. The ways in which the infrastructure of "smart" devices affects the implementation of the concept of circular economy are numerous, even now that both processes are in the initial stages of implementation. Therefore, the main driver of this concept in the future will be the pace of technology development and innovation. The aim of this paper is to point out the interconnectedness and conditionality of the two sides of the same coin - the digital revolution and the concept of the circular economy. The basic hypothesis from which the paper starts is that digital transformation is the basis of green and sustainable development.*

Key Words: circular economy, digital technology, sustainable development, internet

JEL classification: M15, Q01, Q56, L86

1. УВОД

У тренутној, линеарној економији – економији већине земаља широм света, која почива на основној парадигми „узми-направи-одложи“, настају многобројни проблеми који угрожавају људски опстанак. С друге стране, глобализација као

све интензивнији процес доводи до новог глобалног поретка који нас условљава да делујемо дугорочно, како бисмо остварили одрживу будућност (Лончар, 2020, стр. 7). С тим у вези, одрживо пословање супротставља се линеарном моделу као изузетно неефикасном и дугорочно неодрживом и то кроз процес трансформације поменутог модела у циркуларни. Појам циркуларна економија први пут је употребио амерички економиста *Kenneth Boulding* 1966. године у свом чланку „*The economics of the comingspaceship earth*“ (Митровић и Јандрић, 2020, стр. 153). Богетић и др. (2021) циркуларну економију (ЦЕ) дефинишу као економски модел који покушава да извуче највећу могућу вредност из материјала и енергије који се користе у производима како би се избегла непотребна и прекомерна потрошња сировина и енергије. Већина аутора полази од смањења штетних утицаја на животну средину као једне од примарних користи од зелене економије, али заговорници овог концепта наводе да она омогућава: смањење загревања атмосфере кроз смањење емисије штетних гасова, стабилизацију просечне температуре ваздуха, адекватно управљање природним добрима и ресурсима, али и низ социјалних и економских бенефиција (Младеновић и Арсић, 2017, стр. 83). *Bressanelli* и др. (2018), сматрају да овај концепт представља велику пословну прилику која би могла довести до остварења користи у вредности од 1,8 билиона евра до 2030. године у Европи.

Дигиталне технологије, посебно оне које се односе на концепт Индустрије 4.0 идентификоване су као важни покретачи пословних модела циркуларне економије (Valtteri et. al., 2021, pp. 1). Иако је евидентна повезаност и условљеност одрживе економије и технолошке револуције, *Centobelli* и др. (2020) наводе да постојећа истраживања о имплементацији дигиталних технологија и повезаног пословног модела у иновацијама за успостављање циркуларне економије у фирмама остају концептуална и недостају им емпиријски докази о томе како примена поменутих технологија омогућава фирмама да развију пословне моделе циркуларне економије.

Овај рад има за циљ анализу међусобне повезаности и условљености дигиталне технологије и имплементације циркуларне економије, са посебним освртом на индикаторе нивоа циркуларности и степен дигитализације сагледан кроз примену одређене технологије (интернет ствари, софтверске апликације, вештачка интелигенција, *Blockchain* технологија) у Европској унији и Републици Србији.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Као последица процеса глобализације долази до интензивне конкурентске борбе која превазилази националне границе и условљава предузећа да уводе промене у свом пословању, а последично и примењују информационе технологије које, путем својих алата, омогућавају идентификовање, праћење, константно унапређивање и контролу пословних процеса (Божић, 2021, стр. 263).

Мотив истраживања у овом раду проистекао је из потребе за анализом позитивних ефеката имплементације информационе технологије на процес транзиције линеарног у циркуларни концепт, конкретно анализом трендова у Европској унији и Републици Србији. Усмереност истраживања на ситуацију у

Европској унији проистекла је из чињенице да се ова заједница сматра лидером међу организацијама у бављењу заштитом животне средине, док Република Србија настоји да формулисањем и имплементирањем стратегија и акционих планова своје циљеве и резултате приближи трендовима поменутог лидера.

Истраживање је засновано на прикупљању и анализи секундарних извора података, односно на прегледу досадашњих резултата истраживања и студија случаја светских организација, анализи статистичких података и трендова у протеклом периоду, институционалних и законских оквира, стратегија и акционих планова.

Поред анализе као основне методе, у истраживању су коришћене и компаративне методе у смислу упоређивања истих и сродних појава на различитим територијама, синтеза у циљу сажимања једноставних ставова и резултата, уз релевантне поступке сазнања иностраног и домаћег искуства.

Важност теме произилази из чињенице да друштвено благостање мора почивати, поред економског развоја и на очувању здравља људи, биљака и животиња, али и заштити животне средине, као циљевима одрживог развоја који је у савременим условима подржан процесом дигитализације.

С тим у вези, рад настоји да укаже на важност и предности примене иновација у решавању еколошких проблема, остваривању циљева одрживог развоја као једином дугорочно прихватљивом начину развоја.

Кроз повезивање два процеса, посебно вредна пажње, дигитализације и транзиције линеарног у циркуларни модел, рад даје смернице (препоруче) за повећање нивоа циркуларности и тиме конкурентности на глобалном тржишту и то кроз интезивну примену информационе технологије.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Са процесом глобализације и интеграције светске привреде еколошка одрживост је високо позициониран циљ многих Влада. Трипковић и др. (2021), наводе да су највећи ризици у савременом свету они који се односе на животну средину.

Смањење емисије угљен диоксида у атмосферу, коришћење обновљивих извора енергије, рационална употреба ресурса и рециклажа као „звезде водиле“ циркуларне економије, заузимају примарно место у имплементацији исте.

С тим у вези, креира се и усваја велики број планова и стратегија са наведеним областима као најважнијим циљевима.

Постоји оквир који је успоставила Европска комисија и који се састоји од десет показатеља сврстана у четири тематска подручја: производња и потрошња, управљање отпадом, секундарне сировине и конкурентност иновације (Еуростат, 2022). С обзиром на то да не постоји јединствени збирни показатељ за циркуларност на макроекономском нивоу, Еуростат је развио нови показатељ који се назива „стопа кружне – циркуларне употребе материјала“.

Графикон 1. Стопа циркуларне употребе материјала у Европској унији и Републици Србији (2016-2020)

Извор: Еуростат, доступно на: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Circular_economy_-_material_flows&action=stateexpand&lang=hr#Stopa_kru.C5.BEnosti, приступљено дана: 18. април 2022. год. и РЗС (2021, стр. 42) – Илустрација аутора

У односу на прву годину (2004) од када су доступни подаци, стопа циркуларне употребе материјала у Европској унији се повећала за 4,5% у 2020. години. Охрабрујућа је чињеница да је забележен тренд раста поменуте стопе у протеклом петогодишњем периоду (2016-2020). Стопа рециклирања, на нивоу Европске уније је у 2020. години износила 55%.

Евидентна разлика између стопе рециклирања и стопе циркуларне употребе материјала проистиче из немогућности рециклирања појединих врста материјала (на пример, фосилна горива).

У Републици Србији стопа кружне употребе материјала, која показује који проценат секундарних материјала замењује примарне сировине и на тај начин смањује утицај екстракције примарног материјала на животну средину, од 2010. до 2017. године бележи благи пораст, а потом се налази на истом нивоу до 2020. године.

Табела 1. Индикатори материјалних токова у Републици Србији (2016-2020)

Индикатор	Износ				
	2016	2017	2018	2019	2020
Домаћи екстраховани ресурси (хиљ. тона)	116.339	109.284	114.585	122.687	129.575
Увоз (хиљ. тона)	16.442	18.083	18.593	19.991	18.727
Извоз (хиљ. тона)	13.241	13.477	14.328	16.053	16.091
Директни материјални инпут (хиљ. тона)	132.781	127.368	133.178	142.678	148.302
Домаћа потрошња материјала (хиљ. тона)	119.540	113.890	118.850	126.625	132.211
Физички трговински биланс (хиљ. тона)	3.201	4.606	4.265	3.938	2.637

Продуктивност ресурса (РСД/kg)	37,3	40,0	40,0	39,2	37,2
Домаћа потрошња материјала по становнику (t/стан.)	16,9	16,2	17,0	18,2	18,2

Извор: Републички завод за статистику (2022). *Статистички календар Републике Србије 2022*, доступно на:

<https://publikacije.stat.gov.rs/G2022/Pdf/G202217015.pdf>, приступљено дана: 18. април 2022. год.

Република Србија се налази на путу транзиције ка циркуларној економији, али постигнути ниво циркуларности још увек није на задовољавајућем нивоу. Домаћа потрошња материјала се у 2020. години повећала за 4,4% у односу на 2019. годину, док је према категоријама материјала, највећа била потрошња фосилних горива (45.793 хиљ. тона) и биомасе (37.293 хиљ. тона). Домаћа потрошња материјала по становнику се у 2020. години повећала за 1 тону у односу на претходну годину. Продуктивност ресурса, као однос између бруто домаћег производа (БДП) и домаће потрошње материјала, у 2020. години износила је 37,2 РСД по килограму, што је за 5,13% мање него 2019. године, односно раст потрошње материјала је био већи од раста БДП-а у односу на претходну годину (РЗС, 2021, стр. 41). Да достигнути ниво циркуларности није задовољавајући говори податак да Република Србија није успела да реализује постављене циљеве учешћа енергије из обновљивих извора у укупној потрошњи енергије (27,00%), остваривши удео од 25,98%. У поређењу са 2019. годином у 2020. години дошло је до:

Графикон 2. Инвестиције, текући издаци за заштиту животне средине и приходи од активности повезаних са заштитом животне средине (мил. РСД) у Републици Србији (2019-2020)



Извор: Републички завод за статистику (2022). *Статистички календар Републике Србије 2022*, доступно на:

<https://publikacije.stat.gov.rs/G2022/Pdf/G202217015.pdf>, приступљено дана: 18. април 2022. год. – Илустрација аутора

Пут транзиције линеарне у циркуларну економију прати тренд раста инвестиција за заштиту животне средине и прихода од активности повезаних са заштитом животне средине, док текући издаци за заштиту животне опадају. Ово охрабрује, јер циркуларна економија изискује значајна финансијска улагања и промену концепције пословног модела. Највеће учешће у приходима од накнада у области животне средине имале су области енергетике и саобраћаја са 85,9% односно 7,1%, док су накнаде на загађење и накнаде на коришћење ресурса учествовале са 5,6% односно 1,5% (РЗС, Еко-билтен, 2021).

Дигитална трансформација заједно за одрживим пословањем јављају се као два најснажнија тржишна утицаја у пословном окружењу и као такви представљају две стране исте медаље (Парежанин и др., 2021, стр. 120). У динамичном пословном окружењу, дигиталне технологије могу се применити у циљу искоришћења пуног потенцијала кружних стратегија за побољшање ефикасности ресурса и продуктивности, праћења процеса преласка са линеарног на кружни економски модел, као и унапређења процеса доношења одлука (Павловић и др., 2021, стр. 22).

Основни принципи циркуларне економије последично доводе до повећања улагања у истраживање и развој, технологију, развој вештачке интелигенције и „паметне производње“. Радивојевић (2018) наводи да концепт циркуларне економије не би био применљив да технологија није могла да подржи његове идеје. У прилог овој констатацији може се навести став *Reuter-a* (2016) који сматра да дигитализација квантификује три стуба одрживости: друштвени, еколошки и економски, што се назива „инжењеринг циркуларне економије“.

Дигитална технологија пружа подршку преласку на циркуларну економију кроз примену интернет ствари, прикупљање, интеграцију и анализу података (Papagoroulos et. al., 2017, pp. 20). Интернет ствари (*Internet of Things – IoT*) повезивањем паметних сензора и предмета стварају „интелигентне“ производе, чијим се умрежавањем формира инфраструктура која може пружити податке о нивоу трошења енергије, недовољно искоришћеним средствима и њиховој локацији, стању производних ресурса, њиховом кретању и слично (Радивојевић, 2018, стр. 38).

Суштина примене интернет ствари своди се на међусобну повезаност и комуникацију производа путем интернета. С обзиром на то да је у XXI веку глобализација тренд који указује на све већи значај повезаности на светском нивоу, *Blockchain* технологија налази своју примену у функцији концепта циркуларне економије кроз уштеду ресурса, оптимизацију њиховог распоређивања као и правилну валоризацију и накнаду за потрошене ресурсе (Радивојевић, 2018, стр. 40).

С обзиром на то да се дигитализација не може замислити без примене интернета, тако да приступ истом представља најважнији предуслов.

Графикон 3. Упоредни приказ употребе интернет ствари (%) од стране предузећа у Европској унији и Републици Србији (2021)

Извор: Еуростат, доступно на:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_eb_iot/default/table?lang=en,
приступљено дана: 19. април 2022. год. – Илустрација аутора

У контексту циркуларне економије интернет ствари се користе ради надгледања или управљања здрављем и радњама повезаних објеката и машина, као и прикупљања информација које генеришу сензори у циљу повезивања заинтересованих страна у ланцу вредности (McKinsey, 2015). Salminen и др. (2017), потврђују важност интернет ствари и истичу неопходност примене истих у моделу циркуларне економије, јер се управљање и анализа података који долазе из различитих извора усмеравају кроз процес од података до услуге, што доводи до пословне коеволуције одрживе економије. Истраживања показују да је стопа употребе интернет ствари од стране предузећа у 2021. години, била већа у Европској унији (29%) у односу на Републику Србију (20%). Због експоненцијалног повећања обима података који се производе, препознавање и коришћење вредних информација које су „расуте“ свуда по организацији данас представља кључни пословни изазов (Pogoropoulos et. al., 2017, pp. 21). За електронско и аутоматско прикупљање и размену података између различитих пословних функција у предузећу користе се софтверске апликације за планирање ресурса предузећа (ERP). Међу кључним технологијама за интеграцију података појављује се *Blockchain* технологија, док се за анализу података најчешће користи вештачка интелигенција (*Artificial intelligence – AI*).

Табела 2. Употреба софтверских апликација (ERP), *Blockchain* технологија и вештачке интелигенције (AI) у % од стране предузећа у Европској унији и Републици Србији (2020-2021)

Технологија	2020			2021		
	ERP	Blockchain	AI	ERP	Blockchain	AI
Европска унија	19	36	2	38	41	8
Република Србија	13	19	1	22	29	1

Извор: Парезанин и др., 2021 (стр. 123-124) и Еуростат, доступно на:
<https://ec.europa.eu/eurostat>, приступљено дана: 19. април 2022. год. –
Илустрација аутора

Према Jayaraman и др. (2008), технологије за прикупљање података омогућавају прикупљање података о животном циклусу производа, док Govindan и др.

(2014), сматрају да информациона технологија има кључну улогу јер омогућава прелазак на системе затворене (кружне) петље. Процент предузећа из Европске уније која су користила *ERP* софтверских апликација достигао је 38% у 2021. години, што указује на тренд интензивног раста у поређењу са процентом оствареним у 2020. години (19%). Позитиван раст употребе *ERP* софтверских апликација евидентан је и у Републици Србији у протеклом двогодишњем периоду (+9%). *Weichart* и др. (2016), сматрају да коришћење алата и техника вештачке интелигенције утиче на транзицију ка кружним пословним моделима, доприносећи имплементацији модела циркуларне економије. Иако је евидентан тренд раста, употреба вештачке интелигенције у протеклим годину дана још увек је на изузетно ниском нивоу у предузећима Европске уније (8%) и Републике Србије (1%) и углавном је усмерена на анализу писаног језика, машинско учење и аутоматизацију различитих токова рада. *Blockchain* технологија кроз процентуално повећање у 2021. у односу на 2020. годину у Европској унији за 5%, а у Републици Србији за 10%, пружа подршку функционисању система интернет ствари и на тај начин подстиче имплементацију циркуларне економије. *Rosa* и др. (2020), наводе области циркуларне економије посебно погодне за примену дигиталне технологије, као што су управљање животним циклусом, поновна употреба, дигитална трансформација, поновна производња, рециклажа, ефикасност ресурса, кружни пословни модели, паметне услуге и управљање ланцем снабдевања. Међутим, у ери дигитализације идентификоване су области са изузетним потенцијалима примене технологије, попут паметног коришћења, паметног одржавања, паметне поновне употребе, паметне поновне производње, паметног рециклирања и слично (*Valtteri et al.*, 2021, pp. 5). Дигитализација циркуларне економије изузетно утиче на друштво, зато што изазива промене у начину на који људи живе, раде и међусобно комуницирају. Започети процес транзиције у „четвртој индустријској револуцији“ условљен је запошљавањем стручњака из сектора информационих технологија (ИТ), који имају способности развоја, управљања и одржавања састава ИТ-а. Последице, дигитализација одрживе економије захтева подршку у знању, способностима и вештинама поменутих стручњака.

Графикон 4. Удео ИТ стручњака у укупној запослености (%) Европске уније и Републике Србије (2020)



Извор: Еуростат, доступно на: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20220209-2?etrans=hr>, приступљено дана: 19. април 2022. год. –
Илустрација аутора

Број стручњака из сектора информационих технологија је у Европској унији порастао за 50,5% од 2011. до 2020. године, што представља девет пута више од повећања укупне запослености (5,5%). У 2020. години 19% свих предузећа са најмање 10 запослених и samozапослених особа у Европској унији запошљавало је ИТ стручњаке. Што се тиче полне структуре, доминантно је учешће мушкараца у ИТ сектору Европске уније и у 2020. години износило је 81,5% (Еуростат, 2022). Креатори економске политике настоје да повећају учешће стручњака информационих технологија у укупној запослености, јер на тај начин граде компаративну предност земље у развоју, постављању и сервисирању ИТ-а и обезбеђују дигиталну подршку имплементацији циркуларне економије.

ЗАКЉУЧАК

Резултати истраживања показују да се свет увелико суочава са потребом глобалне и заједничке одговорности за развој у складу са потребама људи и природе, која се може задовољити једино кроз одрживо понашање. Анализа релевантних извора несумњиво доказује да је циркуларна економија на нивоу Европске уније, али и на ширем светском плану, идентификована као механизам од кључног значаја за раздвајање економског раста и повећања људског благостања од нерационалне потрошње необновљивих природних ресурса.

Највећи напредак у имплементацији циркуларне економије остварила је, поред Кине, Европска унија што и показује константан раст стопе циркуларности материјала. Иако ниво циркуларности Европске уније представља добар пример за Републику Србију која ће у процесу приступања овој заједници морати своја правила и резултате у овој области приближити стандардима Европске уније, њена стопа циркуларности материјала (1,4) је још увек на изузетно ниском нивоу и одликује је константност у последње четири године. Међутим, то није једини показатељ да је економија у Републици Србији још увек доминантно линеарна, већ ову констатацију потврђују и знатне разлике у односу на Европску унију на пољу примене информационе технологије и запошљавања ИТ стручњака у циљу дигитализације циркуларне економије.

Дигитализација може дати суштински допринос самом преласку линеарног у циркуларни модел и стога је неопходно да се њен ниво повећа, кроз примену информационе технологије, како на нивоу Европске уније, тако и на нивоу Републике Србије. Стефан Шипка аналитичар у Центру за европске политике (EPC) и спољни сарадник програма Уједињених нација за развој (UNDP) каже: „Од суштинског је значаја да доносиоци одлука из различитих ресурса сарађују међусобно као и са другим кључним актерима (привреда, цивилно друштво) како би се обезбедила синергија између циркуларне економије и дигитализације“ (Министарство заштите животне средине Републике Србије, 2020, стр. 25).

„Дигитализација ће променити животе, а онда и начин пословања.“
Немања Жиловић, један од оснивача Иницијативе Дигитална Србија

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M. & Saccani, N. (2018). *Exploring how usage-focused business models enable circular economy through digital technologies*. Sustainability 10, 1–21.
- [2] Богетић, С., Ђорђевић, Д., Ћочкало, Д., Ђорђевић, Љ. и Бакатор, М. (2021). *Циркуларна економија и изазови глобалног тржишта*. Ecologica, 28(101), 65–71.
- [3] Божић, Р. (2021). *Место и значај процесног рударења у управљању пословним процесима – преглед литературе*. Бијељина: ЕконБиз – зборник радова; 262 – 276.
- [4] Valtteri, R., Leena, A. S. & Juha, M. V. (2021). *Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy—Multiple case study*. Resources, Conservation & Recycling 164, 1–11.
- [5] Weichhart, G., Molina, A., Chen, D., Whitman, L. E. & Vernadat, F. (2016). *Challenges and current developments for Sensing, Smart and Sustainable Enterprise Systems*. Comput. Ind., Vol. 79, 34–46.
- [6] Govindan, K., Soleimani, H. & Kannan, D. (2014). *Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future*. Eur. J. Oper. Res., 240(3), 603–626.
- [7] Еуростат, доступно на: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Circular_economy_-_material_flows&action=statexp-seat&lang=hr#Stopa_kru.C5.BEnosti, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20220209-2?etans=hr>, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_eb_iot/default/table?lang=en, приступљено: 18. и 19. април 2022. год.
- [8] Jayaraman, V., Ross, A. & Agarwal, A. (2008). *Role of information technology and collaboration in reverse logistics supply chains*. Int. J. Logist. Res. Appl., Vol. 11, 409–425.
- [9] Лончар, Ј. (2020). *Глобализација и/или одрживи развој?*. Географски хоризонт: број 2, 7–16.
- [10] McKinsey. (2015). *Unlocking the potential of the Internet of Things*. Доступно на: <https://www.mckinsey.com/>, приступљено дана: 19. април 2022. год.
- [11] Министарство заштите животне средине Републике Србије. (2020). *Мапа пута за циркуларну економију у Србији*.
- [12] Митровић, Ђ. и Јандрић, М. (2020). *Транзиција ка циркуларној економији и промене на тржишту рада*. Београд: Економски факултет Центар за издавачку делатност, 151–169.
- [13] Младеновић, М. и Арсић, Љ. (2017). *Бенефити зелене економије у функцији повећања конкурентске предности националних економија*. Економски погледи 19(2), 81–97.
- [14] Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C. A. & McAloone, T. C. (2017). *The emergent role of digital technologies in the Circular Economy: A review*. Procedia CIRP 64, 19 – 24.
- [15] Pavlović, A., Nestić, S. & Bošković, G. (2021). *Circular economy management in business organizations using digital technologies*. Serbian Journal of Engineering Management, 6(1), 22–29.
- [16] Парежанин, М., Крагуљ, Д., Једнак, С. и Миновић, Ј. (2021). *Дигитализација и одрживо пословање у земљама ЈИЕ*. ХПСкуп привредника и научника:

- Индустрија 4.0 – могућности, изазови и решења за дигиталну трансформацију привреде, 119-126.
- [17] Reuter, A. M. (2016). *Digitalizing the Circular Economy*. Metallurgical and materials transactions B, Vol. 47B, 3194-3220.
- [18] Rosa, P., Sassanelli, C., Urbinati, A., Chiaroni, D. & Terzi, S. (2020). *Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: A systematic literature review*. Int. J. Prod. Re 58, 1662–1687.
- [19] Радивојевић, А. (2018). *Циркуларна економија – имплементација и примена технологије у њеној функцији*. Економске идеје и пракса, број 28, 33-46.
- [20] Републички завод за статистику. (2021). *Еко-билтен 2020*, доступно на: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2021/Pdf/G20215676.pdf>, приступљено дана: 18. април 2022. год.
- [21] Републички завод за статистику. (2022). *Статистички календар Републике Србије 2022*, доступно на: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2022/Pdf/G202217015.pdf>, приступљено дана: 18. април 2022. год.
- [22] Salminen, V., Ruohomaa, H. & Kantola, J. (2017). *Digitalization and big data supporting responsible business co-evolution*. Advances in Human Factors, Business Management, Training and Education, Vol. 498, 1055–1067.
- [23] Трипковић, А., Арсић, Љ. и Добричанин, С. (2021). *Изазов функционисања и развоја малих и средњих предузећа у циркуларној економији*. Ecologica, 28(101), 50-56.
- [24] Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P. & Urbinati, A. (2020). *Designing business models in circular economy: a systematic literature review and research agenda*. Bus. Strateg. Environ. 1–16.

SUMMARY

Circular economy as a regenerative economic system that opposes the linear model, is completely environmentally friendly and long-term sustainable because it rationally consumes production resources, and significantly reduces waste, waste emissions and energy outflow by slowing down, rounding and extending energy and material cycles. The path of transition is reflected in the reuse of raw materials, with the precondition of changing the mentality of companies and consumers. The European Union is considered a leader in the field of environmental protection, while in order to get closer to the results of this community, the program of the Government of the Republic of Serbia from 2017 states that the environmental development program will be conducted in accordance with circular economy principles. In addition to the activities of individual countries and international institutions, the application of information technology significantly affects the implementation of the circular economy, because it contributes to networking that will change traditional patterns of behavior and create new production processes, products and ways of using them. Blockchain technology finds its application in the circular economy through new technologies of property transfer, smart contracts and money transfer. The essence of the application of digital technologies within the concept of circular economy is not a change of the mentioned model, but only its expansion in order to eliminate shortcomings and achieve better results, with special emphasis on the efficiency of economic processes.