

RADIVOJEVIĆ ALEKSANDAR¹
radivojevic.vb@gmail.com

CIRKULARNA EKONOMIJA IMPLEMENTACIJA I PRIMENA TEHNOLOGIJE U NJENOJ FUNKCIJI

CIRCULAR ECONOMY IMPLEMENTATION AND TECHNOLOGY APPLICATION IN ITS FUNCTION

JEL KLASIFIKACIJA: 01, 02, 03, Q3, Q5

APSTRAKT:

Koncept cirkularne ekonomije baziran je na pretpostavci upotrebe resursa u proizvodnji i upotrebi na način koji maksimizira trajanje vrednosti proizvedenog proizvoda ili usluge, smanjuje u procesu proizvodnje i upotrebe na minimalni nivo otpadni materijal koji ne može ponovo biti upotrebljen, maksimizira iskorišćenost resursa, a na kraju upotrebnog ciklusa proizvod ili usluga se ponovo vraćaju u proizvodni proces kako bi stvorili novu vrednost. Inovacije na polju komunikacija, tehnologije upotrebe materijala, proizvodnih procesa, i dr., tek u poslednjih nekoliko godina stvorile su prostor za strateški zaokret ka konceptu cirkularne ekonomije. Najveći napredak u ovom zaokretu ostvarile su NR Kina i Evropska unija, a upravo regulativa u cilju implementacije koncepta na nacionalnom i

nadnacionalnom nivou podstiče dalji razvoj inovacija koje omogućavaju i olakšavaju njegovu primenu, definišu njegov potencijal i budući razvoj. Na koji način će dva tehnološka napretka od kojih se trenutno najviše očekuje, Internet stvari i Blockchain, uticati na implementaciju i razvoj koncepta cirkularne ekonomije sagledaćemo kroz primer regulative na nivou EU i potencijalnog uticaja ove dve tehnologije.

**KLJUČNE REČI:****CIRKULARNA EKONOMIJA, INTERNET STVARI, BLOCKCHAIN**

ABSTRACT:

The concept of a circular economy is based on the assumption of using resources in production and use in a way that maximizes the consumption period of the product or service produced, reduces the waste that cannot be reused, maximizes the utilization of resources, and at the end of the usable cycle products or services are returned to the production process to create new value. Innovations in the field of communications, technology of material use, production processes, etc. have only in the last few years created a space for a strategic turn to the concept of a circular economy. NR China and the European Union have made the greatest progress in this turn, and the regulations for the implementation of the concept at the national and supranational level encourage further development of innovations that enable and facilitate its implementation, define its potential and future development. In what way will the two currently most expected technological developments, Internet Things and Blockchain, affect the implementation and development of the circular economy concept, we will analyse through an example of EU-level regulation and the potential impact of these two technologies.

**KEY WORDS:****CIRCULAR ECONOMY, INTERNET OF THINGS, BLOCKCHAIN**

UVOD

Aktuelni model proizvodnje, koji nasuprot cirkularnom mnogi nazivaju linearni, zasnovan je na transformaciji resursa u gotove proizvode i njihovo odlaganje (pretvaranje u otpad) nakon upotrebe. Ovaj model nikada i nije bio održiv, ali je danas, sa dostignutim nivoima iskorišćenosti prirodnih resursa i dostignutim nivoom zagađenosti planete, njegova primena vremenski ograničena i sa praktičnog i sa ekonomskog aspekta. Smanjivanje raspoloživih prirodnih resursa, rastuća svetska populacija, nivo ekološke zagađenosti, operativni problemi velikih gradova u odlaganju otpada, itd., problemi su sa kojima se društvo suočava već duži niz godina, ali je tehnološki napredak tek u poslednjih nekoliko godina omogućio razmatranje implementacije alternativnog pristupa cirkularne ekonomije.

Ideje optimizacije resursa, odnosno korišćenja otpadnog materijala nastalog u procesu proizvodnje u ponovnom procesu proizvodnje, iste ili druge vrste proizvoda, ponovne upotrebe, odnosno reciklaže, iskorišćenog proizvoda u proizvodnom procesu, deljenje korišćenja proizvoda ili usluge umesto kupovine, itd. nisu novijeg datuma. Vremenom su ove ideje definisale savremeni pojam cirkularne ekonomije, ali treba imati u vidu da je ovakav, savremeni, koncept cirkularne ekonomije i dalje evolutivan. Inovacije na različitim poljima u velikoj meri definišu njegove mogućnosti, kako u praktičnoj primeni tako i u obuhvatu društvenih sfera ovog koncepta.

Posmatrano u primenjenom smislu cirkularna ekonomija podrazumeva upotrebu resursa u proizvodnji roba ili usluga na način koji maksimizira trajanje vrednosti proizvedenog proizvoda ili usluge, smanjuje u procesu proizvodnje i upotrebe na minimalni nivo otpadni materijal koji ne može ponovo biti upotrebljen, maksimizira iskorišćenost resursa, a na kraju upotrebnog ciklusa proizvod ili usluga se opet vraćaju u proizvodni proces kako bi stvorili novu vrednost. Osnovni pokretači njegovog razvoja u budućnosti biće tempo prihvatanja i implementacije ovog koncepta na unilateralnom i multilateralnom nivou i razvoj tehnologije i inovacija. Razvoj i širenje koncepta na osnovu rasprostranjenije implementacije i razvoja tehnologije i inovacija imaće povratan uticaj na dalju, sveobuhvatniju, implementaciju i dalji razvoj prateće tehnologije.

1. IMPLEMENTACIJA KONCEPTA CIRKULARNE EKONOMIJE NA NACIONALNOM I NADNACIONALNOM NIVOU

Prva zemlja koja je formalno prihvatila ovaj koncept i inkorporirala njegove ideje u svoje zakonodavstvo jeste Nemačka, koja je 1996. godine donela Zakon o zatvorenom ciklusu upravljanja otpadom². Japan je to uradio 2000. godine usvajanjem Zakona o uspostavljanju društva zasnovanog na recikliranju³. Najveći napredak u tranziciji ka cirkularnoj ekonomiji do sada su ostvarile NR Kina i Evropska unija. NR Kina je 2009. godine donela Zakon o promociji cirkularne ekonomije⁴ čime su stvorene pravne i političke osnove i započete aktivnosti usmerene ka promociji koncepta cirkularne ekonomije. Nakon

2 <http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=303#1>

3 <http://www.env.go.jp/recycle/low-e.html>

4 http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_597_0_7.html

promotivnih aktivnosti u cilju podizanja svesti građana i privrede o konceptu cirkularne ekonomije, njegovim prednostima, aktivnostima centralne vlade i rezultata koje su ove aktivnosti postigle⁵, 2013. godine doneta je Strategija za razvoj i akcioni plan cirkularne ekonomije. Cilj ovog dokumenta jeste uvođenje cirkularnog poljoprivrednog sistema, industrijskog sistema i sistema usluga koji će podstaći razvoj industrije reciklaže resursa.

Za Srbiju najrelevantniji primer predstavlja Evropska unija koja je krajem 2015. godine usvojila paket mera tranzicije ka cirkularnoj ekonomiji u cilju poboljšanja konkurentnosti regiona, stvaranja novih radnih mesta i uspostavljanja sistema održivog rasta. Pristup Evropske unije proces implementacije cirkularne ekonomije razlaže na četiri faze značajne za njegov uspeh, dizajn proizvoda, proizvodnja, upotreba i operacije sa otpadom, definišući aktivnosti uticaja na svaku fazu pojedinačno, ali i na proces kao celinu. Uspeh implementacije zavisi od nivoa integrisanja principa cirkularne ekonomije u svakoj od ovih faza, ali i od njihove sinhronizacije.

U početnoj fazi cirkularnog sistema, dizajniranje proizvoda i usluga definiše moguće aktivnosti narednih faza cirkularne ekonomije, time i potencijal čitavog procesa. Dizajn definiše vrste korišćenih resursa i način njihove kombinacije u procesu proizvodnje i upotrebe, time i mogućnosti reciklaže, efikasnost korišćenja resursa, ponovne upotrebe, potencijalni vek trajanja proizvoda, mogućnost popravki i povratka proizvoda/usluge na tržište. Trenutni sistem profit ostvaruje na dizajnu upravo suprotnom od onog koji podrazumeva cirkularna ekonomija. Dizajn u velikoj meri utiče na profit stvaranjem uslova za smanjivane troškova u procesu proizvodnje i povećanje prihoda u procesu prodaje. Izbor materijala i način proizvodnje uslovljeni su niskim troškovima resursa i izrade. Prihodi, sa druge strane, ostvaruju se samom prodajom proizvoda/usluge, sa tendencijom rasta udele prihoda koji dolazi iz naknadnih usluga popravki, nadogradnje, zamene, itd., u ukupnim prihodima. Nije realno očekivati da će se ovakav sistem sam prilagoditi cirkularnoj ekonomiji, pa se početne aktivnosti EU na polju prilagođavanja dizajna odnose pre svega na podsticaje ka prilagođavanju, ali i na zahteve u okviru Ekodizajn Direktive Evropske komisije⁶ koja definiše uslove dizajna proizvoda koji troše energiju, kao i na zahteve za obeležavanje proizvoda u cilju lakšeg demontiranja i reciklaže.

Mada faza proizvodnje obrađuje resurse i u najvećoj meri vrši njihovu transformaciju, većina tih procesa već je definisana u procesu dizajniranja, pa se aktivnosti prilagođavanja cirkularnoj ekonomiji u fazi proizvodnje pre svega odnose na efikasnost korišćenja resursa. Jedna od aktivnosti EU u fazi proizvodnje jeste definisanje najboljih tehnika proizvodnog procesa u različitim sektorima industrije i njihovo korišćenje od strane država članica pri izdavanju dozvola za industrijska postrojenja. Možda ključne aktivnosti u procesu prilagođavanja cirkularnoj ekonomiji u fazi proizvodnje jesu aktivnosti usmerene na povezivanje proizvodnih aktera koji u procesu proizvodnje stvaraju otpad koji može biti iskorišćen u drugim proizvodnim procesima i aktera koji taj otpad mogu koristiti kao resurs. Povezivanje ovih aktera trebalo bi biti praćeno i prilagođavanjem tehnologija njihovih proizvodnih procesa u cilju maksimizacije ovih rezultata. Ovi procesi se u okviru paketa mera EU za sada podržavaju finansiranjem projekata iz Kohezionog fonda i fonda Horizon 2020. Evropska unija, takođe, podstiče prilagođavanja u fazi proizvodnje kroz

5 Energetske uštede iz obnovljivih izvora ekvivalentne 170 miliona tona uglja, 1,1 miliona tona kuhinjskog otpada prikupljeno i obrađeno za ponovnu upotrebu, itd.

6 Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, (2009), Official Journal of the European Union, L 285/10, Brussels, Belgium.

Evropski centar za izvrsnost u efikasnom korišćenju resursa (European Resource Efficiency Excellence Centre)⁷. Aktivnosti ovog centra malim i srednjim preduzećima pružaju pomoć kroz: informisanje i praktičnu podršku u cilju unapređenja efikasnosti korišćenja resursa; praktičnu podršku u transferu mehanizama zelenih tehnologija; i podršku u pribavljanju finansijskih sredstava potrebnih za razvoj energetske efikasnosti i efikasnije korišćenje resursa.

Zahtevi kupaca definišu potražnju za određenim proizvodom, posledično i uspeh kompanije i mogućnosti proizvodnog procesa u okviru te kompanije. Ukoliko kupci zahtevaju najnižu cenu kompanija će morati da se fokusira na najjeftinije resurse i najisplativiju tehnologiju proizvodnje uz ostvarivanje niskih marži. U ovakvim uslovima možda nije realno očekivati prilagođavanje konceptu cirkularne ekonomije. Međutim, ukoliko kupci zahtevaju „zeleno“ proizvode realno je očekivati prilagođavanje ovom konceptu od strane preduzeća. Intervencija EU u ovom pogledu ogleda se u regulaciji metodologije merenja ekološkog uticaja proizvoda i njihovom propisnom obeležavanju u ovom smislu. Na ovaj način kupci će moći na osnovu tačnih informacija da određuju svoju tražnju sa aspekta ekološke svesti. Metodologija koju EU trenutno testira kroz pilot projekte, i čije rezultate bi i u Srbiji trebalo pratiti, jeste metodologija pod nazivom Ekološki trag proizvoda (Product Environmental Footprint)⁸.

S obzirom da javne nabavke u EU učestvuju sa oko 14% BDP-a⁹ logična je opredeljenost EU da principe cirkularne ekonomije inkorporira u postupke pripreme i sprovođenja javnih nabavki, ali i tokom samog sprovođenja dodeljenih ugovora. Na ovaj način dolazi do implementacije i promocije cirkularne ekonomije, ali još bitnije na uspostavljanje principa cirkularne ekonomije u velikim kompanijama koje imaju kapacitet da odgovore na javne nabavke EU i država članica. Akcionim planom Evropska komisija, kao centralno telo EU, određena je kao primer povećanja učešća zelenih javnih nabavki sa aspektima cirkularne ekonomije u ukupnim javnim nabavkama, na osnovu čijeg iskustva se održavaju treninzi i obuke na nivou EU.

Poslednja faza procesa cirkularne ekonomije koju akcioni plan obuhvata jeste možda i najznačajnija, a svakako je najslabija. Efikasno upravljanje otpadom u konceptu cirkularne ekonomije podrazumeva uspostavljanje složenog sistema koji na najbolji mogući način povezuje sve ekonomske aktere - potrošače, proizvođače i donosiocima odluka. Na nivou EU u 2014. godini reciklirano je 36,2% otpada, u Danskoj 57,6%, Portugalu 55%, dok je u Italiji ovaj udeo čak 76,9%.¹⁰ Na osnovu ovih podataka možemo reći, makar za Italiju, da se bez primene koncepta cirkularne ekonomije upravljanje otpadom vrši na efikasan način. Međutim, primena koncepta cirkularne ekonomije će pre samog procesa upravljanja otpadom aktivnostima u fazama dizajna, proizvodnje i upotrebe smanjiti količinu otpada koji je potrebno reciklirati. Dodatno, cirkularna ekonomija podrazumeva da se većina otpada vraća u sistem proizvodnje na najefikasniji način, povezujući proizvođače otpada i one koji ga koriste kao resurs. Na taj način, za razliku od savremenog

7 Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Green Action Plan for SMEs, European Commission, Brussels, (2014), COM (2014) 440 final.

8 <http://www.ipex.eu/ipeX-Web/dossier/document/COM20130196.do>

9 https://ec.europa.eu/growth/single-market/public-procurement_en

10 http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Waste_treatment,_2014-1.png

koncepta recikliranja otpada, povećava se efikasnost upravljanja resursima, smanjuje njihov trošak i smanjuju se troškovi recikliranja i obrade otpada.

2. PRIMENA TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI CIRKULARNE EKONOMIJE

Razvoj teorije u velikoj meri prati i razvoj tehnologije i inovacija. Do pre nekoliko decenija koncept cirkularne ekonomije ne bi bio primenljiv usled činjenice da tehnologija ne bi mogla da podrži njegove ideje. Čak i danas većina proizvoda nisu biorazgradivi ili su teško biorazgradivi, a oni koji mogu da se recikliraju, recikliraju se samo ograničeni broj puta i to obično uz značajnu potrošnju dodatne energije. Trenutni fokus na primenu cirkularne ekonomije dovodi do većeg ulaganja u istraživanje i razvoj i posledično razvoj tehnologija koje omogućavaju primenu ovog koncepta. Sa druge strane razvoj tehnologije, čak i onih tehnologija čiji primarni cilj nije implementacija u procese cirkularne ekonomije, dovodi do otvaranja mogućnosti za razvoj teorije i obuhvata cirkularne ekonomije.

2.1 Internet stvari u funkciji cirkularne ekonomije

Internet stvari (Internet of Things) najjednostavnije možemo definisati kao međusobnu povezanost i komunikaciju proizvoda putem interneta. Razvoj takve infrastrukture jedan je od najisčekivanijih tehnoloških napredaka zasnovanih na internetu. Iako ideja o razvoju takve infrastrukture postoji skoro 20 godina, tek su poslednjih nekoliko godina razvoj senzora i tehnologije protoka informacija omogućili njegovu postepenu integraciju u društvo. Potpuna implementacija na ovaj način umrežene infrastrukture otvoriće vrata razvoju novih tehnologija i usavršavanju širokog spektra društvenih aktivnosti. Takođe, u velikoj meri pružiće podršku implementaciji cirkularne ekonomije i njenom daljem razvoju. Internet stvari, povezivanjem pametnih senzora i predmeta stvari „inteligentne“ proizvode, čijim umrežavanjem se stvara infrastruktura koja može pružati podatke o nivou trošenja energije, nedovoljno iskorišćenim sredstvima i njihovoj lokaciji, stanju proizvodnih resursa, kretanju resursa, itd.

Kao što smo ranije naveli cirkularna ekonomija podrazumeva upotrebu resursa u proizvodnji robe ili usluga na način koji:

1. maksimizira trajanje vrednosti proizvedenog proizvoda ili usluge,
2. smanjuje u procesu proizvodnje i upotrebe na minimalni nivo otpadni materijal koji ne može ponovo biti upotrebljen,
3. maksimizira iskorišćenost resursa,
4. na kraju upotrebnog ciklusa proizvod ili usluga se opet vraćaju u proizvodni proces kako bi stvorili novu vrednost.

Načini na koji infrastruktura „inteligentnih“ i međusobno povezanih predmeta podstiče implementaciju koncepta cirkularne ekonomije su mnogobrojni, čak i u sadašnjem trenutku u kome su oba procesa u početnim fazama implementacije. Navešćemo nekoliko

primera interakcije inteligentnih stvari u okviru infrastrukture interneta stvari kako bi prikazali neke od mogućih načina podrške implementaciji četiri gore navedena cilja.

Internet stvari podrazumeva da određena proizvodna mašina može obavestiti vlasnika i proizvođača o približavanju trenutka zamene određenog dela mašine, koji bi u slučaju da ne bude zamenjen doveo do potpunog kvara mašine. Mašina na kojoj je potrebna zamena može uz ovu informaciju poslati i informaciju o lokaciji, otvarajući mogućnost za automatsku komunikaciju i slanje neophodnog dela iz fabrike proizvođača bez ikakvog uključivanja ljudskog resursa. Na taj način omogućuje se produžavanje perioda trajanja proizvoda na osnovu informacije pružene od strane „inteligentne“ proizvodne mašine. Informacije o lokaciji automobila i njihovom kretanju mogu definisati trase prevoza, na taj način smanjujući troškove goriva i emisiju štetnih gasova. Iste informacije mogu informisati vozače i o raspoloživim parking mestima smanjujući vreme traženja mesta, troškove goriva i emisiju štetnih gasova. Senzori u fabrikama koje proizvode otpadni materijal koji ne može biti ponovo iskorišćen mogu pružiti informacije o višim nivoima proizvodnje otpadnih materijala, ukazujući na problem u proizvodnom procesu.

Još jedan od ciljeva cirkularne ekonomije jeste maksimizacija upotrebne vrednosti resursa kroz optimizaciju njihovog korišćenja, i ona podrazumeva deljenje resursa sa drugim korisnicima (ekonomija deljenja) ili povećavanje produktivnosti resursa u sopstvenoj proizvodnji. Kompjuter za obradu podataka visoke složenosti ili obima može nakon radnog vremena kompanije u čijem je vlasništvu da putem interneta stvari pruži informaciju zainteresovanim korisnicima da je njegov kapacitet raspoloživ za eksternu upotrebu, optimizujući na taj način svoju iskorišćenost tokom veka trajanja.

U okviru koncepta cirkularne ekonomije iskorišćeni resurs može biti vraćen u proizvodni proces kroz prethodno osvežavanje, reciklažu njegovih delova i njihovu upotrebu ili kroz prodaju na tržištu sekundarnih sirovina. U svakom od navedenih slučajeva sam resurs koji ima sposobnost da beleži i komunicira informacije o svom stanju može u ovom procesu dati vredne informacije. Naime, mašina za proizvodnju može navesti koja su osvežavanja potrebna, koje delove je moguće reciklirati, a takođe može i poslati informaciju o sopstvenoj raspoloživosti na sekundarnom tržištu uz samostalno ocenjivanje realne tržišne vrednosti uzevši u obzir cenu i nivo trenutne realne amortizacije. Na osnovu realne amortizacije i trenutnog stanja mašina za proizvodnju, takođe, može napraviti procenu da li je isplativije prodati je na sekundarnom tržištu ili reciklirati njene komponente u ponovnom proizvodnom procesu.

Inteligentni proizvodi podstaći će razvoj novih modela poslovanja u okviru cirkularne ekonomije, ali i unaprediti već postojeće. Rols Rojs još od šezdesetih godina primenjuje model plaćanja po satu za svoje avionske motore, gde avio kompanije plaćaju fiksnu cenu po satu rada motora, dok proizvođač obavlja servis i popravke. Nakon kupovine novog motora od strane avio kompanije, stari motor može se iznajmiti po istom principu manje razvijenijoj avio kompaniji. Ovaj model, iako razvijen pre ideje cirkularne ekonomije u potpunosti je u skladu sa njenim principima. Činjenica da proizvođač poseduje proizvod do kraja njegovog veka trajanja podstiče ga da ga usavršava, optimizira proizvodni proces i smanji resurse kako bi smanjio troškove proizvodnje, da maksimizuje njegov životni vek, omogućujući njegovu ponovnu upotrebu i na najbolji mogući način reciklira njegove resurse nakon potpunog iskorišćavanja proizvoda. Tehnologija inteligentnih proizvoda unapredila

je ovaj model, pa je 2017. godine Rols Rojs potpisao ugovor sa kompanijom koja se bavi morskim transportom o iznajmljivanju motora po satu rada, ovaj put uz dodatnu uslugu energetskog menadžmenta, a sve na osnovu digitalnog praćenja sistema motora, njihovog rada, stanja, potrebe za servisom, popravkama, itd.¹¹.

2.2 Blockchain u funkciji cirkularne ekonomije

Razvoj tehnologije blockchaine, i njenu trenutnu i potencijalnu primenu, prati promena postojećih odnosa aktera velikog broja društvenih aktivnosti. Proces uspostavljanja novih odnosa, kao i sama tehnologija, još je u razvoju pa ne čudi veliki broj pitanja i skepticizma koja ih okružuju. Prihvatanje novo definisanih odnosa od strane svih aktera, razvoj primene tehnologije i nacionalna i međunarodna regulativa samo su neki od faktora koji će uticati na uspeh njihovog uspostavljanja, time i uticaj koji će oni imati. Međutim, jedno je sigurno, ova tehnologija omogućava uštede resursa, optimizaciju njihovog raspoređivanja kao i pravilniju valorizaciju i naknadu za potrošene resurse.

Blockchain tehnologija može biti definisana kao decentralizovana, šifrovana baza podataka, koja predstavlja javni depozit informacija koje se ne mogu preokrenuti i korumpirati.¹² Ova bazu podataka čini veći broj manjih baza (blokova) koji su digitalno povezani na mreži. Blokovi sadrže informacije o transakcijama koje se kriptografski generišu u jedan blok, koji se zatim povezuje sa ostalim već generisanim blokovima koji sadrže prethodne informacije. Celokupna procedura na kojoj je zasnovan blockchain onemogućava bilo kakvu promenu informacija u bloku, jer su blokovi međusobno povezani kodom, pa je za promenu podataka potrebno ilegalno preuzeti vlasništvo (hakovati) nad celim lancem blokova.

Blockchain sistem opslužuju „rudari“ koji u mrežu uključuju kapacitet svoje računarske opreme koja obrađuje ove podatke i omogućava funkcionisanje blockchaine. Rudari su pojedinci ili kompanije raspoređeni po celom svetu koji ovu aktivnost obavljaju u cilju dobijanja vlasništva nad novim jedinicama kripto valuta¹³. Ovako decentralizovani sistem koji stoji iza obrade transakcija eliminiše mogućnost ljudske greške koja je prisutna u bankama i ostalim finansijskim i ne finansijskim institucijama. Naime, da bi pojedinac ili grupa pojedinaca promenila bilo koju informaciju u sistemu mora raspolagati sa 51% računarskog kapaciteta koji stoji iza mreže, što je skoro ne izvodljivo.

Osnovne osobine ovako definisane baze podataka su: a) sve informacije su u digitalnom formatu pa stoga ne postoji potreba za drugim oblikom dokumentacije, b) svi učesnici primaju kopiju svake transakcije u sistemu i nezavisno vrše njenu verifikaciju bez centralne jedinice, v) sve odluke se donose na osnovu konsenzusa, odnosno svi članovi mreže moraju da potvrde svaku transakciju, g) određeni broj transakcija formira jedan blok koji se kriptografski vezuje za prethodni blok formirajući lanac blokova (blockchain) koji je skoro nemoguće izmeniti ili obrisati. d) sve transakcije su vremenski i hronološki

11 <https://www.rolls-royce.com/media/our-stories/discover/2017/discover-power-by-the-hour.aspx>

12 Wright A, De Filippi P. (2015). Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. preuzeto iz Business Inovations through blockchain the B perspective.

13 Virtualna valuta u čijoj je osnovi blockchain tehnologija.

pečatirane pa je svaku transakciju moguće pratiti unazad do svog početka¹⁴. Kao rezultat dobijamo sistem koji bilo koju transakciju (novca, imovine, podataka, itd.) beleži skoro u trenutku¹⁵, bez centralizovane jedinice¹⁶, bez mogućnosti kasnije promene podataka¹⁷, a sa mogućnošću provere celog toka transakcije unazad (revizije) od strane bilo koje zainteresovane strane.

Mada je njena trenutna primena i popularnost najviše povezana sa kripto valutama koje se zasnivaju na ovoj tehnologiji, blockchain tehnologija je mnogo složenija. Kao tehnologija sa otvorenim kodom ona pruža mogućnost programerima za razvoj različitih programskih rešenja koja će definisati njenu praktičnu primenu, dok navedene osobine same tehnologije usmeravaju praktičnu primenu i određuju njihov potencijal. Samo na trenutnom nivou razvoja tehnologije blockchain može obavljati funkcije: sistema na kome se baziraju kripto valute, računarske mreže, platforme za transakcije, decentralizovane baze podataka, decentralizovane trgovačke knjige, mreže razmene podataka među korisnicima, tržišta finansijskih usluga, itd.

Činjenica da su Evropska unija i Kina već počele da implementiraju model cirkularne ekonomije i ulažu dalje napore u njegov razvoj veoma je ohrabrujuća. Dodatno, tehnologija interneta stvari u velikoj meri podržaće njegovu implementaciju i dalji razvoj. Na osnovu ovoga možemo zaključiti da nas u bliskoj budućnosti očekuje značajan napredak na ovom polju. Međutim, ukoliko on bude zasnovan na postojećem finansijskom sistemu i sistemu transfera vrednosti napredak će biti znatno sporiji od potencijalnog.

Prisetimo se primera maksimizacije upotrebe kompjutera za obradu podataka visoke složenosti ili obima. Kao što smo naveli nakon radnog vremena kompanije u čijem je vlasništvu kompjuter putem interneta stvari može pružiti informaciju zainteresovanim korisnicima da je njegov kapacitet raspoloživ za eksternu upotrebu, optimizujući na taj način svoju iskorišćenost tokom veka trajanja. Sistem korisnika eksternih usluga ove mašine može autonomno prihvatiti ponudu i koristeći blockchain tehnologiju nakon upotrebe na osnovu obima obrađenih podataka ili količine utrošenog vremena izvršiti isplatu.

Kao što smo naveli, blockchain tehnologija nije vezana samo za transfer novca. Još jedan način primene ove tehnologije u koji se dosta ulaže jeste razvoj pametnih ugovora i njihova implementacija putem blockchainea. U prethodno navedenom primeru Rols Rojsa, ovakav pametan ugovor definisao bi cenu radnog sata motora koji Rols Rojs iznajmljuje, internet stvari omogućio bi slanje informacije od strane svakog pojedinačnog motora o vremenu svog korišćenja, što bi putem pametnog ugovora na blockchainu automatski aktiviralo isplatu sa računa kripto valute kupca na račun Rols Rojsa.

U sistemu interneta stvari postavlja se pitanje i ko je vlasnik informacija koje inteligentne stvari emituju i ko treba biti kompenzovan za pružene informacije, proizvođač ili korisnik. Ukoliko informacije koje senzori na vašem automobilu prikupljaju i emituju pomažu

14 <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/industries/in-convergence-blockchain-key-characteristics-noexp.pdf>

15 Npr. prenos doznake iz jedne zemlje u drugu traje u proseku 10 minuta.

16 Npr. finansijsku transakciju ne vrši banka, već je verifikuju svi pojedinci koji opslužuju blockchain mrežu. Pojedinci suštinski ne znaju šta je predmet transakcije, već isključivo verifikuju sve informacije koje je čine validnom.

17 Ne postoji rizik izmene podatka od strane bankarskog službenika, dok je promene podatka tehnološkim napadom na sistem minimalan, a značajno niži od rizika centralizovanih institucija.

proizvođaču u istraživanju i razvoju racionalno je da vlasnik automobila treba biti kompenzovan u odnosu na pređenu kilometražu. Plaćanje proizvođača automobila iz Japana korisniku vozila u Africi na osnovu pređenih kilometara postojećim finansijskim sistemom veoma je komplikovano. Za hiljade vlasnika vozila u različitim zemljama sveta nemoguće. Primenom blockchain tehnologije ovakvo plaćanje može biti trenutno i automatsko bez bilo kakve aktivnosti bilo kog aktera.

Ovi primeri prikazuju samo neke od načina kojima blockchain tehnologija pruža podršku funkcionisanju sistema interneta stvari, na taj način podstičući implementaciju cirkularne ekonomije. Nema sumnje da će se primena ove tehnologije u funkciji cirkularne ekonomije povećavati sa razvojem sva tri koncepta (cirkularna ekonomija, internet stvari, blockchain). Kada sagledamo i prednosti blockchain tehnologije van same podrške sistemu interneta stvari i njen potencijalni uticaj na postojeći ekonomski model, možemo zaključiti da će efekti njenog razvoja na celokupno društvo biti veoma značajni.

Jedan od takvih primera jeste primer notara i postojeći sistem overe dokumenata u velikom broju zemalja. Ukoliko dve strane žele da overe određeni ugovor potrebna im je usluga notara. Sa druge strane primenom tehnologije blockchaina usluge notara postaju višak, jer se verifikacija ovakvog dokumenta može izvršiti na efikasniji, znatno jeftiniji i pouzdaniji način elektronski.

3. NEDOSTACI KONCEPTA CIRKULARNE EKONOMIJE

Prethodni delovi rada daju nam osnovu za postavljanje pitanja da li je savremeni koncept cirkularne ekonomije, na način na koji je definisan u ovom radu, ali i od strane relevantnih institucija i ostalih aktera, odgovarajuće definisan i potpuno.

U aktivnostima akcionog plana EU videli smo je pažnja usmerena i na definisanje najboljih tehnika proizvodnog procesa u različitim sektorima industrije i njihovo korišćenje od strane država članica pri izdavanju dozvola za industrijska postrojenja. Razlog je jasan, najbolje tehnike proizvodnog procesa podrazumevaju najmanji mogući nivo stvaranja otpadnog materijala koji ne može biti recikliran. U praksi to podrazumeva da svaka aktivnost proizvodnog procesa bude takva da stvara najmanju moguću količinu takvog otpada za tu aktivnost. Posmatrajmo ovo iz ugla proizvodnje mobilnog telefona. Aktivnost proizvodnje ekrana trebalo bi da rezultira u najmanjem mogućem otpadnom materijalu, aktivnost proizvodnje svake druge komponente, aktivnost transporta, aktivnosti pakovanja, itd., takođe. Ovde se radi o praktičnoj primeni koncepta u sadašnjim uslovima. U suštini koncept podrazumeva zatvoreni krug, odnosno reciklažu svakog elementa i procesa bez ikakvog otpadnog materijala koji se ne može vratiti u proces (slika 1).

► SLIKA 1. TRANZICIJA IZ LINEARNE U CIRKULARNU EKONOMIJU



Izvor: <https://www.government.nl/topics/circular-economy/from-a-linear-to-a-circular-economy>

Pretpostavimo na primeru proizvodnje mobilnog telefona da je to izvodljivo, odnosno da svaki proces u proizvodnji stvara nula otpadnog materijala. Ukoliko usled neefikasnosti menadžmenta u optimizaciji transporta jedna od kompanija koje proizvode mobilne telefone u ovu kombinaciju proizvodnih aktivnosti mora da ubaci još jednu fazu transporta, ukupan proizvodni proces takođe će emitovati nula otpadnog materijala, svi resursi biće vraćeni u proces, i proizvodnja ove fabrike biće u skladu sa konceptom cirkularne ekonomije iako je neefikasna i duplira aktivnost transporta.

Vratimo se sada na primer notara i blockchain tehnologije. Čak i u savršenom sistemu proizvodnje stanova sa nula otpadnog materijala, njihove upotrebe i na kraju reciklaže svih materijala od kojih je zgrada izgrađena nakon njenog rušenja, sa aspekta koncepta cirkularne ekonomije usluge notara mogu biti uključene u ovaj krug i hiljadu puta jer ne koriste prirodne resurse, pa je njihov efekat na cirkulaciju prirodnih resursa neutralan. Neefikasan sistem sa aspekta cirkularne ekonomije je i u ovom primeru prihvatljiv.

Koncept ne pravi razliku u efikasnosti proizvodnih procesa ukoliko je suma njihovog emitovanja otpadnog materijala nula, takođe, primer notara dodatno ukazuje i da je koncept usko definisan i ne obuhvata procese funkcionisanja ekonomskog sistema koji ne koriste prirodne resurse, pa možemo reći da je korišćenje reči ekonomija u nazivu cirkularna ekonomija pretenciozno i prevremeno opšteprihvaćeno. Sistem se pre može nazvati cirkularno kretanje prirodnih resursa.

Dodatno, koncept uopšte ne uključuje ljudske resurse. Ljudski resursi su osnovni element ekonomskog sistema pa je korišćenje reči ekonomija u nazivu koncepta neopravdano. Drugi nedostatak vezan za ljudske resurse, a koji se ne odnosi na sam naziv koncepta, već na suštinu, jeste to što koncept, mada opštim ciljem usmeren na dobrobit čitave planete i svih njenih građana, ne vodi brigu o ljudima kao faktorima proizvodnje. Sa aspekta ovog koncepta nema razlike između korišćenja energije sunca za potrebe grejanja proizvodnih postrojenja i angažovanja radnika na 10 stepeni celzijusa ispod nule u proizvodnom postrojenju bez grejanja.

ZAKLJUČAK

Kao što smo videli najveći napredak u implementaciji cirkularne ekonomije ostvarili su NR Kina i Evropska unija. I NR Kina i Evropska unija prihvatile su činjenicu da se tržište samostalno neće prilagoditi ovom konceptu, pa praktičnim aktivnostima donošenja regulativa i podsticajima kreiraju uslove u cilju postepene implementacije cirkularne ekonomije. Primer Evropske unije od posebnog je značaja za Srbiju, s obzirom da se radi o njegovoj implementaciji na slobodnom tržištu sa veoma sličnim uslovima, kao i da će u procesu pristupanja EU Srbija verovatno morati da prilagodi svoja pravila u ovoj oblasti onima Evropske unije.

Nema sumnje da će pored aktivnosti pojedinačnih zemalja i međunarodnih institucija informacije u okviru mreže inteligentnih stvari značajno uticati na primenu modela cirkularne ekonomije. Inteligentni proizvodi i njihovo umrežavanje dovešće do promena tradicionalnog ponašanja društva i ekonomije stvaranjem novih načina proizvodnje, novih proizvoda, načina njihove upotrebe, plaćanja, itd.

Podršku podsticajnom okruženju za razvoj i implementaciju cirkularne ekonomije pružice i blockchain tehnologija, putem novih tehnologija prenosa vlasništva, pametnih ugovora, prenosa novca, itd. Uticaj ove tehnologije u velikoj meri će zavisi od njene regulacije na nivou država i međunarodnom nivou, a trenutna dešavanja su ohrabrujuća. Prednosti koje blockchain tehnologija pruža u optimizaciji ekonomskih procesa i integraciji pojednaca u ekonomski sistem na globalnom nivou, a koje nisu u funkciji podrške cirkularnoj ekonomiji, pružaju osnove za postavljanje pitanja definicije i širine koncepta cirkularne ekonomije.

Upravo je ovo pitanje postavljeno u poslednjem delu rada, u kojem su prikazani neki nedostaci koncepta i ukazano na neopravdanost naziva cirkularna ekonomija sa aspekta širine obuhvata i uključivanja ljudskog faktora. Međutim, koncept ne treba preimenovati, već proširiti kako bi se eliminisali nedostaci i ostvarili bolji rezultati. Koncept bi pre svega trebalo da uključi i ljudski faktor i njegovu prezervaciju, ne samo da bi opravdao svoj naziv, već i zbog suštinskog značaja. Takođe, potrebno je posvetiti pažnju i efikasnosti samih ekonomskih procesa i proširiti sam obuhvat koncepta. U suprotnom koncept bi pravednije trebalo nazvati cirkularno kretanje prirodnih resursa u ekonomskim procesima.

LITERATURA

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, European Commission, Brussels, (2015), COM (2015) 614 final.

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Green Action Plan for SMEs, European Commission, Brussels, (2014), COM (2014) 440 final.

Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, (2009), *Official Journal of the European Union*, L 285/10, Brussels, Belgium.

Ellen MacArthur Foundation, (2013), *Towards the Circular Economy, Economic and business rationale for an accelerated transition*, Ellen MacArthur Foundation, Cowes.

European Commission, (2016), *Buying green - A handbook on green public procurement*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Geissdoerfer, M. et al. (2017), "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?" *Journal of Cleaner Production*, Vol. 143, Pp.757-768.

Manyika, J. (2015), *The Internet of things: mapping the value beyond the hype*, McKinsey Global Institute, New York.

Morabito, V. and Hileman, G. (2017), *Business Innovation Through Blockchain: The B³ Perspective*. Springer International Publishing, Cham.

Pauli, G. A. (2012), *The Blue economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*, Konvergenta, Berlin.

Qi, J. (2016), "Development of Circular Economy in China", *Research Series on the Chinese Dream and China's Development Path*, Springer, Singapur.

Stahel, W. and Reday, G. (1976), *The Potential for Substituting Manpower for Energy: Final Report to the Commission of the European Communities*, Battelle Geneva Research Centre, Geneva.

Stahel, W. (1982), "The product life factor". in Orr, G.S. (ed.), (1982), *An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies. The Role of the Private Sector*, Houston Area Research Centre, Houston, Pp. 72-105

Swan, M. (2015), *Blockchain – Blueprint for a new economy*, O'Reilly, Sebastopol.

Wright A, De Filippi P. (2015). Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. preuzeto iz Business Inovations through blockchain the B perspective.

Internet izvori:

www.blockchain.info

www.buildmagazin.com

www.coindesk.com

www.ec.europa.eu

www.ellenmacarthurfoundation.org

www.ercim-news.ercim.eu

<http://www.ipex.eu/>

www.government.nl

www.rolls-royce.com

www.symbiosis.dk

www.wikipedia.com
