

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET BEZBEDNOSTI

**Cirkularna ekonomija kao instrument
zaštite životne sredine**
Diplomski rad

Mentor:
Prof. dr Dejana Jovanović Popović

Student:
Jelena Lolić 20/14

Beograd, 2018.

Sadržaj

1.Uvod	3
2. Definisane pojma cirkularne ekonomije	5
3. Poreklo koncepta cirkularne ekonomije	8
3.1. Ekonomija u oblasti životne sredine i industrijska ekologija	10
3.2. Razvijanje koncepta cirkularne ekonomije	12
4. Aspekti cirkularne ekonomije	13
4.1. Reciklaža kao srž cirkularne ekonomije	16
5. Ciljevi cirkularne ekonomije	19
6. Prednosti i nedostaci cirkularne ekonomije	20
7. Cirkularna ekonomija u zemljama Evropske unije	22
7.1. Aktivnosti na polju dizajna i upravljanja otpadom u Evropskoj uniji	23
7.2. Evropska strategija za plastiku u okviru cirkularne ekonomije	25
7.3. Uticaji cirkularne ekonomije na nivou Evropske unije	29
7.4. Primeri dobre prakse primene cirkularne ekonomije u EU	31
7.4.1. Philips Lighting	31
7.4.2. H&M	33
7.4.3. IKEA	34
8. Cirkularna ekonomija u Republici Srbiji	35
8.1. Primeri dobre prakse primene cirkularne ekonomije u Srbiji	39
8.1.1. Reciklaža tetrapaka - voodootporna eko-ploča	39
8.1.2. Grejanje na briket kafene plevice	40
8.1.3. Reciklaža korišćenog antifrizu	41
8.1.4. Reciklaža otpadnih pneumatika	42
9. Zaključak	43
10. Literatura	44

1. Uvod

Otpad za kakav mi znamo, potiče od samo jedne vrste živih bića– čoveka, i predstavlja jedan od najvećih problema današnjice sa velikim implikacijama na životnu sredinu. Međutim, postoji velika šansa da, kružna, odnosno cirkularna ekonomija omogući pretvaranje otpada u resurse. Ono što u jednoj industriji predstavlja otpad, drugima postaje sirov materijal.

Mnoge zemlje u svetu su već na putu ka razvijanju cirkularne ekonomije uz pomoć ekološkog dizajna, prevencije i upravljanja otpadom i kroz ponovno korišćenje i reciklažu materijala. Preduzeća širome Evrope utvrđuju nove strategije svog poslovanja, oslanjajući se na ključne postulate koncepta cirkularne ekonomije. U predstojećim godinama koristeći se tim strategijama država bi mogla da uštede milijardu evra, otvore nova radna mesta i smanje degradaciju životne sredine. Shodno tome, cirkularna ekonomija bi mogla da omogući put ka napretku čovečanstva.

Kao ljudska bića, mi smo usvojili linearni model ekonomije- uzimamo, stvaramo i bacamo. Kada se novi telefon lansira na tržište, mi bacamo stari i zamenjujemo ga novim. Svaki put kada ovo uradimo trošimo resurse i stvaramo toksični otpad. Ovo na duže staze stvara veliku štetu i povlači velike posledice na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Postavlja se pitanje može li se ljudska zajednica ugledati na način na koji priroda funkcioniše? Može li društvo promeniti način razmišljanja i stvoriti ekonomiju po tom kružnom principu? Kako od otpada stvoriti nove resurse, umesto njihove bezgranične eksploatacije?

Logika upućuje da pažnju treba usmeriti na aktivnosti prilikom samog dizajniranja proizvoda, biranja komponenti za njihovu izradu i načina njihovog pakovanja i transporta. Neosporno je da se mogu stvoriti bezbedni i biorazgradivi materijali koji neće imati negativne efekte po životnu sredinu, ali pitanje je šta uraditi sa, na primer, mobilnim telefonima, mašinama za pranje veša, frižiderima i sličnim uređajima bez kojih današnja civilizacija ne može da funkcioniše?

Dobro je poznato da njihova biorazgradnja nije moguća. U ovom slučaju neophodno je promeniti pristup i osmisлити način da se ovi proizvodi ponovo iskoriste. Umesto kulture bacanja i zamene, bilo bi prihvatljivo uvesti kulturu ponovnog korišćenja, odnosno povratka u ciklus, u kojoj su proizvodi namenjeni da budu rastavljeni i ponovo upotrebljeni.

Jedno od rešenja koje cirkularna ekonomija razmatra jeste iznajmljivanje i deljenje proizvoda. Umesto kupovine novih proizvoda, proizvođači bi izdavali dozvole za korišćenje njihovih proizvoda, odnosno iznajmljivali ih zainteresovanim korisnicima. Zatim bi se proizvodi vraćali proizvođačima, rastavljali i ponovo koristili a takođe bi se uspostavila i veća kontrola nad otpadnim materijalom. Ovde je reč o modelu koji nudi prosperitet na duže staze, a dobra vest je da postoje kompanije koje su prihvatile ovaj način rada.

U nastavku rada, u poglavljima 2,3 i 4, biće govora o poreklu koncepta cirkularne ekonomije, njegovom razvoju, pokušajima definisanja ključnih pojmova i aspektima pomenutog koncepta. Ciljevi cirkularne ekonomije, uočene prednosti i mane obrađene su u poglavljima 5 i 6. U poglavlju 7, prikazana je primena cirkularne ekonomije u državama Evropske unije dok je poglavlje 8 posvećeno Republici Srbiji i njenim naporima na putu ka implementaciji cirkularne ekonomije, uz date primere dobre prakse primene ovog koncepta.

2. Definisane pojma cirkularne ekonomije

Tokom poslednjih 150 godina, svetskom industrijskom ekonomijom dominira jednosmerni model proizvodnje i potrošnje u kojem se roba proizvodi od sirovina, prodaje, koristi i zatim se spaljuje ili odbaci kao otpad. Uporedo sa rastućom globalnom populacijom i rastućom potrošnjom resursa i negativnim uticajima na životnu sredinu, postaje sve više vidljivo da takva praksa nije opcija za održivu budućnost.

Linearni model ekonomije koji funkcioniše po principu “uzmi-napravi-odloži“, po kome proizvodi završavaju na otpadu, sve više se prevazilazi u svetu i zamenjuje novim modelom takozvane “cirkularne ekonomije“ koja funkcioniše po principu “proizvod-otpad-proizvod“ (Slika 1). Suština je u tome da proizvodi budu dizajnirani tako da mogu da se ponovo upotrebe, rastave, poprave i recikliraju (Đureta, et al., 2016, pp. 2-3).

Slika 1. Prikaz linernog modela proizvodnje i potrošnje



Izvor: Đureta, et al. , 2016.

Dostupno na: <https://bfpe.org/wp-content/uploads/2017/09/Osnove-cirkularne-ekonomije.pdf>

Cirkularna ekonomija predstavlja nov pristup koji integriše ekonomiju i sistem upravljanja otpadom. Trenutni ekonomski model većine država i kompanija podrazumeva korišćenje resursa naše planete kako bi se proizvelo što više proizvoda od kojih će najveći deo, nažalost, završiti kao otpad. Ovo je itekako neodrživo sa aspekta zaštite životne sredine, a takođe i sve manje ekonomski isplativo. Resursi na planeti nisu beskrajni, postaju sve ugroženiji a ustaljena praksa je da se proizvodi stvaraju po vrlo niskim cenama, potom koriste i bacaju.

Takvo postupanje nepovratno zagađuje životnu sredinu i neodrživo je sa mnogim ugroženim i ograničenim resursima.

Cirkularna ekonomija je "industrijski sistem zasnovan na obnovljivosti i regeneraciji". On zamenjuje koncept "kraj života" sa restauracijom, promenama u korišćenju obnovljive energije, eliminiše korišćenje toksičnih hemikalija, što omogućava ponovnu upotrebu i ima za cilj eliminaciju otpada putem inovacija i dizajna u proizvodnim procesima i poslovnim sistemima. Sveukupno cilj je omogućiti efektivan tok materijala, energije, rada i informacija tako da se prirodni i društveni kapital mogu obnoviti (Ellen MacArthur Foundation, 2013 p.7).

U kružnoj ekonomiji vrednost proizvoda i materijala održava se što duže, a otpad minimalizuje. Proizvod se proizvodi, koristi, te nakon što proizvod dostigne kraj svog korisnog veka, resursi koje on sadrži se ponovo koriste- tako se proces vraća na početak, formira se krug (Slika 2). Kružna ekonomija je pristup koji bi transformisao funkciju resursa u ekonomiji. Otpad iz fabrika bi postao dragocen doprinos drugom procesu - proizvodi se mogu popraviti, ponovo koristiti ili nadograditi umesto da se bacaju (Preston, 2012, p.1).

Slika 2. Prikaz cirkularnog modela proizvodnje i potrošnje



Izvor : Đureta, et al. , 2016.

Dostupno na : <https://bfpe.org/wp-content/uploads/2017/09/Osnove-cirkularne-ekonomije.pdf>

Koncept cirkularne ekonomije baziran je na pretpostavci racionalne 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 upotrebno ciklusa proizvod ili usluga se ponovo vraćaju u proizvodni proces kako bi stvorili novu vrednost.

Glavna odlika cirkularne ekonomije je da vodi konceptu „nula odsto otpada” (zero waste) i da najveće promene nastaju u dizajnu proizvoda i pakovanja. Koncept kružne ekonomije potiče od ideje da otpad, kada se adekvatno tretira, može ponovo postati resurs. Prelazak na kružnu ekonomiju obuhvata sve promene koje omogućavaju različitim ekonomskim akterima (uključujući i krajnjim korisnicima) nastaviti stvarati vrednost pri čuvanju prirodnog kapitala i koristeći sve manje ograničenih resursa. Poenta je da se osigura da ekonomske aktivnosti troše manje prirodnog kapitala nego što se može regenerisati, mobilisanjem svih poluga, od najviše tradicionalnih -recimo recikliranje, ka najinovativnijim - naročito digitalna tehnologija i njene mnoge mogućnosti: šering platforme ,virtualizacija, 3D štampanje itd (Institut Montaigne, 2016, p.7).

Kroz dosadašnja teorijska shvatanja i škole koje su se detaljnije bavile ovom temom provlači se veliki broj definicija cirkularne ekonomije (Ellen MacArthur Foundation, 2013). U prethodnom delu teksta navedene su samo neke od mnogobrojnih koje se pojavljuju u literaturi. Za većinu definicija se može utvrditi da imaju određene zajedničke elemente :

1. Održivo upravljanje resursima koji su ograničeni
2. Maksimiziranje korišćenja resursa
3. Minimalizovanje otpada i pretvaranje otpada u resurse

U kružnoj ekonomiji, proizvođači dizajniraju proizvode koji mogu biti višekratni. Na primer, električni uređaji se dizajniraju na takav način da se lakše popravljaju. Proizvodi i sirovine se ponovo koriste što je više moguće. Pomoću reciklaže, materijali se mogu ponovno upotrebljavati. Staklo za otpad se koristi za proizvodnju novog stakla a otpadni papir se koristi za izradu novog papira.

3. Poreklo koncepta cirkularne ekonomije

Prvi tragovi koncepta cirkularne ekonomije ne mogu se vezati za jedan određen datum ili jednog autora, već za razne škole i teorijske pravce. O ovom konceptu se diskutuje u akademskim krugovima poslednjih nekoliko decenija. Koncept ima svoje korene u nekoliko različitih škola razmišljanja i teorijama koje dovode u pitanje preovlađujući linearni ekonomski sistem koji pretpostavlja da su resursi beskonačni. Tokom mnogih godina postojali su pokušaji da se kružna ekonomija definiše pod uticajem nekoliko drugih koncepata (Rizos, Tuokko & Behrens, 2017, p.2).

Davne 1848. godine Albert Hofman, prvi predsednik Kraljevskog hemijskog društva govorio je o tome kako u idealnoj hemijskoj fabrici, strogo gledano, nema otpada već samo čistih proizvoda. Što bolje iskoristi svoj otpad imaće veći profit i biće bliža ostvarenju svojih ciljeva i ideala.

Već je 1966.godine Kenet Bolding je podigao svest o "otvorenoj ekonomiji" sa neograničenim ulaznim resursima i izlaznim potonjima i napravio paralelu u odnosu na "zatvorenu ekonomiju". Boldingov esej "Ekonomija dolazećeg perioda Zemlje" često se citira kao poreklo koncepta "kružne ekonomije", iako Bolding tada ne koristi tu frazu (Boulding, 1966).

Cirkularna ekonomija zasniva se na proučavanju bogatih povratnih (nelinearnih) sistema, posebno živih sistema. Savremeno razumevanje cirkularne ekonomije i njene praktične primene na ekonomske sisteme evoluiralo je iz različitih koncepata koji su delili ideju zatvorenih krugova. Neki od relevantnih teorijskih uticaja su- od klevke do klevke, zakoni ekologije, ekonomija kruga i performansi, regenerativni dizajn, industrijska ekologija, biomimikrija i plava ekonomija (Murray, Skene & Haynes, 2017 , pp.371-373).

Druge rane škole razmišljanja su profesor Walter Štahel, Gunter Pauli, William MekDonough i Majkl Braungart, kao i komplementarni pristupi kao što su industrijska ekologija i prirodni korak.

Mnogi naučnici smatraju da su ovaj koncept prvenstveno predstavili ekonomisti za životnu sredinu Dejvid Pirs i Keri Tarner 1989.godine, koji su ih izgradili teorijski okvir prethodnih studija ekološkog ekonomiste Keneta Boldinga. Oni se, dakle, pominju kao autori koji su prvi pokrenuli ovaj koncept ali se ne smatraju njegovim osnivačima. U ekonomiji prirodnih

resursa i životne sredine, oni su istakli da je tradicionalna otvorena privreda bila razvijena bez ugrađene tendencije za recikliranje, što se ogledalo tretiranjem životne sredine kao rezervoara za otpad (Ghisellin, Cialani & Ulgiati, 2016, pp.14-15).

Početakom devedesetih, Tim Džekson je počeo da sakuplja naučne osnove za ovaj novi pristup industrijskoj proizvodnji objavljen u njegovoj izmenjenoj kolekciji- Strategije čiste proizvodnje. U vreme koje je još uvek nazvano "preventivno upravljanje životnom sredinom", sledeća Džeksonova knjiga "Materijalna briga - zagađenje, profit i kvalitet života" predstavljala je sintezu ovih nalaza u manifest za promene, pomerajući industrijsku proizvodnju dalje od ekstraktivnog linearnog sistema prema kružnoj odnosno cirkularnoj ekonomiji (Wautelet, 2018, pp.3-8).

Linearni model "uzimati, napraviti, odlagati" u industrijskim procesima i kultura društva bazirana na tom modelu uništavaju konačne rezerve za stvaranje proizvoda koji opet potom završavaju na deponijama ili u spalionicama. Ova problematika pokrenula je proces razmišljanja nekoliko naučnika i mislilaca, uključujući Waltera Štahela, arhitekta, ekonomiste i osnivača industrijske održivosti. On je zaslužan za izraz "Od klevke do klevke", za razliku od "Od klevke do groba", koji ilustruje način funkcionisanja "Resurs za odlaganje". Takođe, Štahel je krajem sedamdesetih godina radio na razvoju "zatvorene petlje" u proizvodnim procesima, i ko-osnivač je Product-Life instituta u Ženevi pre više od 25 godina (Rizos, Tuokko & Behrens, 2017, p.3). Shodno tome, obiman pregled literature iz poslednje dve decenije ukazao je na to da je koncept cirkularne ekonomije najvećim delom ukorenjen u industrijskoj ekologiji i ekonomiji životne sredine (Ghisellin, Cialani & Ulgiati, 2016, pp.14-15).

3.1. Ekonomija u oblasti životne sredine i industrijska ekologija

Ekonomija u oblasti životne sredine pojavila se kao suprotnost od pogrešne percepcije (preuzete iz konvencionalne ekonomije) odnosa između ekonomskog sistema i životne sredine (sastavlje od ekosistema i međudnosa između živih vrsta i neživih struktura) koja okružuje i podržava. Jednostavni ekonomski modeli ignorisali su međusobne odnose ekonomije i okoline. U knjizi "Ekonomija prirodnih resursa i okoline", Dejvid Pirs i Keri Tarner objašnjavaju prelazak sa tradicionalnog linearnog ili otvorenog ekonomskog sistema na kružni ekonomski sistem. Oni opisuju kako je kružni ekonomski model zasnovan na hipotezi da postoji velika međuzavisnost između ekonomije i životne sredine (Wautelet, 2018, pp.3-8).

Prema ovim autorima postoje četiri ekonomske funkcije životne sredine:

1. Njene vrednosti (npr. lepota krajolika);
2. Obezbeđivanje resursa;
3. Odvod za otpad i štetne emisije;
4. Sistem za održavanje života.

Pojam kružne ekonomije ima svoje korene i u industrijskoj ekologiji.

Industrijska ekologija je nastala iz percepcija da ljudska ekonomska aktivnost uzrokuje neprihvatljive promene u okolini i pojavila se 1970-ih, u suprotnosti sa razmatranjem industrijskog sistema kao odvojenog od okoline (npr. fabrike i gradovi sa jedne strane i priroda sa druge strane).

Osnovna ideja industrijske ekologije je redizajn našeg industrijskog društva kao specifičnog ekosistema unutar biosfere. Shodno tome, koncept industrijske ekologije se oslanja na sistemsku, sveobuhvatanu i integrisanu analizu industrijskog sistema i svih njegovih komponenti unutar svog okruženja, uzimajući u obzir njih kao zajednički ekosistem. Ekologija je predstavila drugačiju perspektivu analizom industrijskog sektora -sistema i njegovog okruženja kao zajedničkog ekosistema tokovima materijala, energije i informacija, kao i od strane obezbeđivanje resursa i usluga iz biosfere.

Prema tome, industrijska ekologija se sastoji od tri stuba. Prva dva su analitička i metodološka, sa glavnim ciljem - saznati informacije o tome: "kako funkcioniše industrijski sistem, kako je regulisana njegova interakcija sa biosferom?", kao i informacije o svom industrijskom metabolizmu. Treći stub je proaktivan- pošto industrijska ekonomija može koristiti preduzeća u smislu poboljšanja performansi ili alternativno od strane kreatora politike, putem izgradnje smernica za održiviji razvoj. Industrijska ekologija promovise prelazak sa otvorenog na zatvoreni ciklus materijala i energije što dovodi do manje rasipnih industrijskih procesa (Ghisellin, Cialani & Ulgiati, 2016, pp.14-15).

U cilju kretanja ka održivom industrijskom društvu, Erkman (2001, pp.533-534) definiše četiri ključna principa koji vode ka reorganizaciji našeg industrijskog ekosistema:

1. Otpad i nusproizvodi moraju biti sistematski valorizovani: tradicionalna reciklaža je jedna od mnogih drugih strategija za oporavak materijala. Erkman poziva na stvaranje eko-industrijske mreže: pametna mreža resursa i otpada u kojima ostaci jedne kompanije mogu postati resurs drugog industrijskog procesa. Industrijska simbioza je verovatno najpoznatiji primer radnog industrijskog ekosistema;

2. Gubitak izazvan disperzijom mora biti minimiziran: proizvodi i usluge moraju biti dizajnirani tako da bi se smanjila disperzija i eliminisali štetni efekti na životnu sredinu i zdravlje;

3. Ekonomija mora biti dematerijalizovana: cilj je da se minimiziraju ukupni tokovi materijala uz obezbeđivanje ekvivalentnog ili višeg nivoa usluga. Jedan od najboljih načina dematerijalizacije ekonomije jeste evolucija ka napretku- društvo u kome je upotreba proizvoda prioritetna u odnosu na njegovu prodaju;

4. Energija se mora manje oslanjati na fosilni ugljovodonik.

Konačno, Fondacija Ellen Macarthur 2013.godine propisuje novije teorije kao što su regenerativni dizajn, performance ekonomije, kolevka do kolevke, biomimikrija i plava ekonomija- koje daju značajan doprinos daljem poboljšanju i razvoju koncepta kružne ekonomije (Ghisellin, Cialani & Ulgiati, 2016, pp.14-15).

3.2. Razvijanje koncepta cirkularne ekonomije

Od poslednje industrijske revolucije, privređivanje se posmatra kao proces koji podrazumeva ekstrakciju dostupnih prirodnih resursa, njihovu preradu, oblikovanje u finalne ili poluproizvode, distribuciju i upotrebu i, konačno, odlaganje. Takav model privređivanja je prepoznat kao „linearni model privrede“, u kojoj glavna paradigma glasi: uzmi – napravi/koristi – odloži (eng. take – make/use – dispose).

Dakle, u linearnom modelu ekonomije, nakon isteka „životnog veka“ proizvoda, isti se odlaže na deponije. Zzajedno sa eksploatacijom prirodnih resursa povećava se i količina generisanog otpada. Takav izuzetno kratak životni ciklus proizvoda nepovratno zagađuje životnu sredinu i veoma je neodrživ, uz činjenicu da resursi nisu neograničeni. Koncept kružne ekonomije razvijao se kao protivteža ustaljenom modelu linearne ekonomije. Ovaj koncept je bivao sve više analiziran kako je međunarodna zajednica sve više postajala svesna da je potrebnih resursa na planeti Zemlji sve manje (Institut Montaigne, 2016, pp.7-8).

Izveštajem koji je 1972. godine objavljen od strane Rimskog kluba uspostavljeni su prvi modeli kružne odnosno cirkularne ekonomije. Ovaj izveštaj stvorio je model globalnog rasta simuliranjem posledice neumerenog korišćenja resursa, rasta stanovništva, zagađenja zemljišta i erozije. Navedene simulacije sugerisale su da postoji stvarni rizik od kolapsa ekosistema. Izveštaj je naročito sugerisao promenu načina razmišljanja, u cilju održivog razvoja- razvoja kojim se odgovara na izazove današnjice na način kojim se ne ugrožavaju mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe (Meadows, et al., 1972, pp. 25-30).

Summa summarum, pojam kružnosti ima duboko istorijsko i filozofsko poreklo. Ideja povratnih informacija, ciklusa u stvarnim sistemima sveta je drevna i ima eho u različitim filozofskim školama. Ideja je naknadno oživela u industrijalizovanim zemljama nakon Drugog svetskog rata. Danas, sa tehnološkim napretkom, digitalna tehnologija ima moć da podrži prelazak na kružnu ekonomiju radikalnim povećanjem virtualizacije, dematerijalizacije, transparentnosti, kao i inteligencije usmerene na povratne informacije.

4. Aspekti cirkularne ekonomije

Najvažnije aspekte cirkularne ekonomije predstavljaju- dizajn i proizvodnja, potrošnja, upravljanje otpadom i jačanje tržišta sekundarnih sirovina (Slika 3).

1. Dizajn i proizvodnja

Kružna ekonomija počinje na samom početku života nekog proizvoda. Ona zapravo počinje pre samog čina proizvodnje- u fazi dizajniranja. Dizajn i proizvodnja imaju ključan uticaj na korišćenje resursa, vrednost samog proizvoda i stvaranje otpada kroz njegov vek trajanja. Bolji dizajn može napraviti proizvode izdržljivijim ili omogućiti lakše popravljanje, nadograđivanje ili prerađivanje. To pomaže kompanijama koje recikliraju, da rastave proizvode kako bi povratili vredne materijale i komponente . Sve u svemu, to pomaže da se uštede resursi. Međutim, trenutna tržišna praksa ne obezbeđuje uslove da bi se to ostvarilo, posebno zbog toga što interesi proizvođača, korisnika i reciklaža nisu usklađeni. Zbog toga je neophodno pružiti podsticaje za poboljšanje dizajna proizvoda, uz očuvanje jedinstvenog tržišta i konkurencije, i omogućavanje inovacija. Električni i elektronički proizvodi su posebno značajni u ovom kontekstu. Njihova reparabilnost može biti važna za potrošače, a mogu sadržavati i vredne materijale koji bi trebalo da se učine podobnijim za reciklažu.

Do danas, zahtevi za ekološki dizajn su uglavnom akcenat stavljali na energetska efikasnost. U budućnosti, pitanja kao što su reparabilnost, trajnost, mogućnost nadogradnje, recikliranja, ili identifikacije određenih materijala će se sistematski ispitati.

Čak iako su proizvodi dizajnirani na pametan način, neefikasno korišćenje resursa u proizvodnim procesima može dovesti do gubitka poslovnih mogućnosti i značajne proizvodnje otpada. Dizajn proizvoda je najvažniji aspekt za buduću ponovnu upotrebu i reciklažu. Da bi se proizvod koji je postao otpad reciklirao i ponovo koristio, ne sme sadržati opasne materije. Materijali bi trebao da imaju osobine koje omogućavaju ponovnu upotrebu i reciklažu prilikom koje ne bi trebalo da značajnije izgube na kvalitetu (European commission, 2015, pp. 4-13).

2. Potrošnja

Izbori koje čine milioni potrošača današnjice mogu podržati ili sabotirati cirkularnu ekonomiju. Ovi izbori su oblikovani na osnovu informacija kojima potrošači imaju pristup, opsega i cena proizvoda kao i normativnog okvira. Ova faza je od ključnog značaja za

sprečavanje i smanjenje stvaranja otpada iz domaćinstva. Cena je ključni faktor koji utiče na odluke o kupovini, kako u lancu vrednosti tako i za krajnje potrošače. Korišćenje raznih oznaka na proizvodima i distribucija ključnih informacija o uticaju na okolinu takođe može uticati na izbor potrošača.

3. Upravljanje otpadom

Upravljanje otpadom (Eng. Waste management) igra centralnu ulogu u cirkularnoj ekonomiji, odnosno- on određuje način na koji će hijerarhija otpada biti sprovedena u praksi. Hijerarhija otpada počinje od prevencije, preko pripreme za ponovnu upotrebu , recikliranja i obnavljanja energije do odlaganja otpada. Ovaj princip ima za cilj da podstakne opcije koje pružaju najbolje rezultate po životnu sredinu. Hijerarhija otpada prioriternim smatra najefikasnija rešenja za upravljanje otpadom, smatrajući odlaganje poslednjom opcijom na kraju životnog ciklusa proizvoda.

Načini upravljanja otpadom su sledeći:

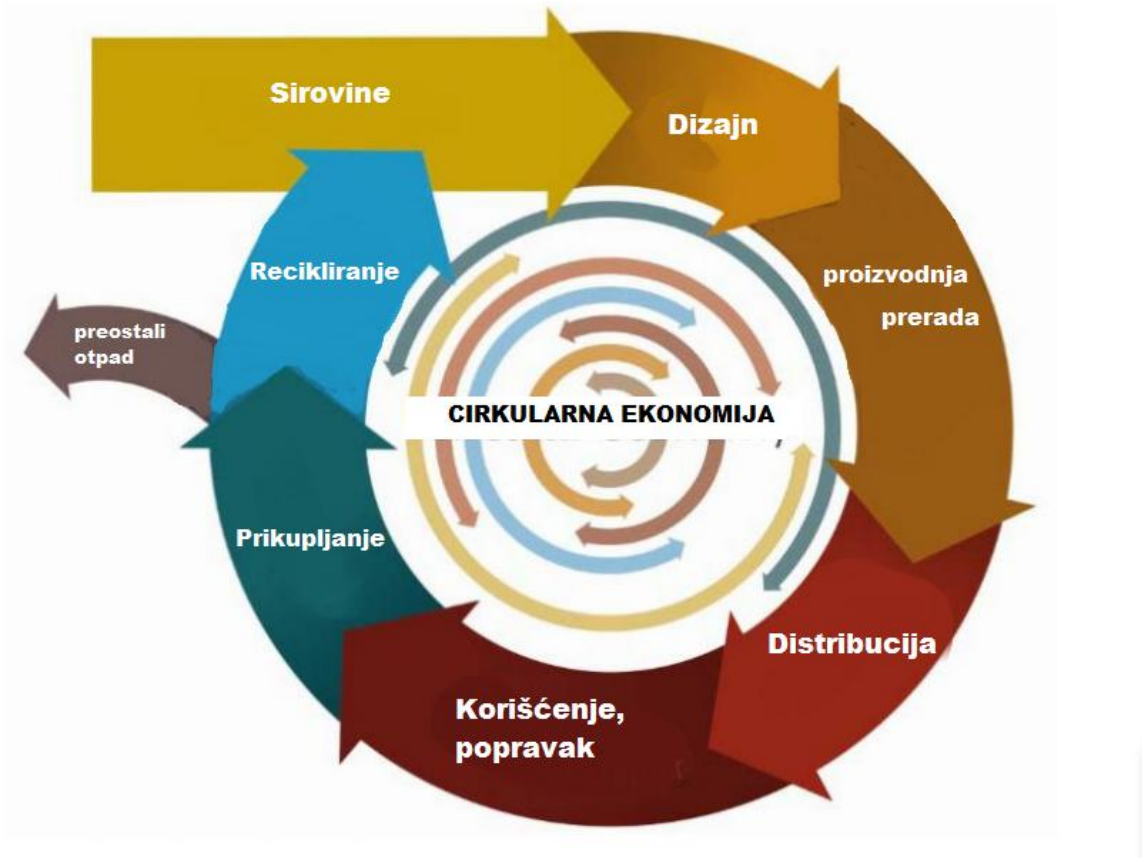
- a) njime možemo dovesti do visoke stope reciklaže i na taj način vredne materije vratiti u ekonomiju
- b) prouzrokovati neefikasan sistem u kojem je većina otpada završava na deponijama ili se spaljuje, sa potencijalno štetnim uticajima na životnu sredinu i ekonomskim gubicima (European commission, 2015, pp. 4-13).

4. Od otpada do resursa : jačanje tržišta sekundarnih sirovina

U kružnom ekonomiji, materijali koji se recikliraju se vraćaju nazad u proizvodne procese u vidu novih sirovina čime se povećava sigurnost snabdevanja resursima . Ove "sekundarne sirovine" se mogu koristiti kao primarne. U ovom trenutku, sekundarne sirovine i dalje čine mali deo materijala koji se koriste u praksi. Jedna od prepreka s kojima se suočavaju operatori koji žele da ih koriste je nesigurnost u pogledu njihovog kvaliteta. Na primer, reciklirane hranjive materije su posebna i važna kategorija sekundarnih sirovina. One su prisutne u organskom otpadnom materijalu, a mogu se upotrebiti kao đubriva. Njihovo održivo korišćenje u poljoprivredi smanjuje potrebu za đubrivom na bazi minerala, čija upotreba ima negativan uticaj na životnu sredinu. Međutim, primena đubriva na bazi

recikliranih nutrijenata trenutno je otežana činjenicom da se pravila i standardi u ovoj oblasti veoma razlikuju među državama (European commission, 2015, pp. 4-13).

Slika 3. Prikaz glavnih aspekata cirkularne ekonomije



Izvor: Bonciu, 2014.

Dostupno na: http://rjea.ier.ro/sites/rjea.ier.ro/files/articole/RJEA_2014_vol14_no4_art5.pdf

Glavni stubovi cirkularne ekonomije su:

1. Niža potrošnja prirodnih resursa;
2. Produženje životnog veka proizvoda, i komponenti upotrebljenih materijala;
3. Masivna upotreba obnovljivih resursa i resursa koji se mogu reciklirati;
4. Smanjenje emisije štetnih gasova (Djurić, Stošić Mihajlović & Trajković, 2017, p.55).

4.1. Reciklaža kao srž cirkularne ekonomije

Reciklaža je skup aktivnosti kojima se obezbeđuje ponovno korišćenje otpadnih materijala i predstavlja svaki postupak korišćenja pomoću kog se otpadni materijali prerađuju u proizvode, ili materijale za prvobitnu namenu ili za druge namene (Slika 4). Ovakav koncept štedi resurse, energiju, stvara dodatne vrednosti kao što su zdravija i čistija životna sredine, kao i nova radna mesta u reciklažnoj industriji.

Reciklaža je izdvajanje materijala iz otpada i njegova ponovna upotreba. Sakupljanje otpada, izdvajanje, prerada i izrada novog proizvoda su karike u lancu reciklaže. Otpad nije dovoljno samo smanjivati i izbegavati, već ga je potrebno razdvajati na mestu nastanka tj. sortirati prema vrstama otpada jer samo odvojeno sakupljeni otpad može se iskoristiti (Brzaković & Marjanović, 2006, p.90).

Reciklaža ima 3 osnovna principa (3 RRR) :

- R- reduce –smanjiti
- R-reuse-ponovo koristiti
- R-recycle- reciklirati

Postoje dve vrste reciklaže:

- Mehanička: proces razbijanja sakupljenih materijala na manje delove pomoću specijalnih makaza ili drugim fizičkim sredstvima. Mehanička reciklaža obuhvata: makro sortiranje, infracrvenu spektroskopiju, rentgensku analizu, identifikaciju uz pomoć lasera, mikro sortiranje itd.
- Hemijska reciklaža je: termin koji se koristi za označavanje naprednih tehnologija i procesa, kojima se plastični materijali razlažu u polimere manjih molekulskih masa (obično tečnosti ili gasovi), koji se koriste kao sirovina za proizvodnju novih petrohemijskih proizvoda ili plastike (Trumić, Trumić & Bogdanović, 2012, pp.45-50).

Proces reciklaže je različit za svaki materijal i lokaciju, a neki materijali zahtevaju dodatnu obradu (tj. čišćenje, preradu itd). Pored toga, pojedini materijali u toku svog veka trajanja smanjuju kvalitet ili materijalni integritet, ograničavajući koliko se mogu reciklirati.

Reciklažom se postižu sledeći ciljevi:

1. Štednja resursa (mnogi resursi na planeti nalaze se u ograničenim količinama);
2. Štednja energije (nema trošenja energije u primarnim procesima, kao ni u transportu koji te procese prati, dok se sagorevanjem materijala koji se ne recikliraju dobija dodatna energija);
3. Zaštita životne sredine (otpadni materijali degradiraju čovekovu okolinu, dok se reciklažom ta okolina štiti);
4. Otvaranje zelenih radnih mesta– posebno u oblasti eko dizajna reciklaže (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d. p.13).

U pogledu mogućnosti ponovnog iskorišćenja materijali mogu biti:

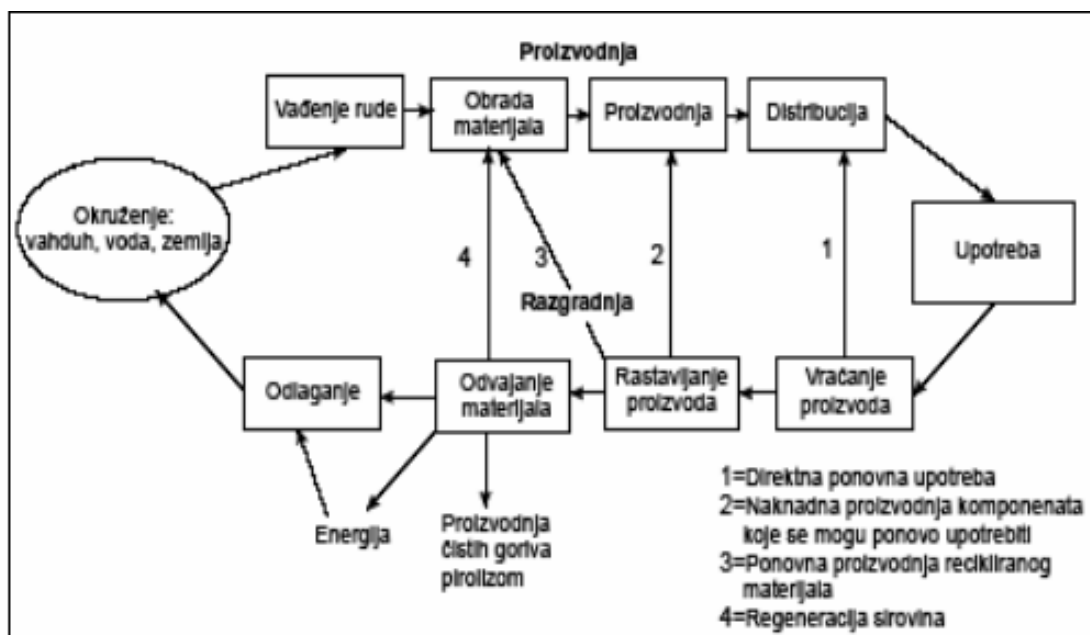
1. Reciklabilni: mogu se iskoristiti ponovnim vraćanjem u proces proizvodnje;
2. Nereciklabilni: ne mogu se vratiti u proces proizvodnje; koriste se za dobijanje energije spaljivanjem ili se skladište na ekološki bezbedan način;
3. Opasni odnosno hazardni- materijali koji su štetni za čoveka i njegovo okruženje; ☐
4. Bezopasni- materijali koji nisu štetni za čoveka i njegovo okruženje (Brzaković & Marjanović, 2006, p.90).

Gotovo svi materijali mogu da se recikliraju: papir, karton, plastika, staklo, aluminijum, bakar, gvožđe, keramika, elektronski i električni otpad (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d. p.13). Takođe, svaki materijal ima potencijal za drugi život. Reciklažni materijal može se pretvoriti u nove proizvode. Staklo je 100% reciklabilno i koristi se za kreiranje novih staklenih proizvoda, kontejnera za hranu i piće i zamenu za pesak u građevinarstvu. To konkretnije znači, da se prilikom recikliranja stakla iz njegovog sadržaja ne izdvajaju otpadne materije i da se svih sto procenata određene količine upotrebljenog i odbačenog stakla kroz postupak recikliranja može pretvoriti u upotrebljivo staklo.

Staklo za reciklažu štedi i do 22,5% po toni emisije ugljen-dioksida u poređenju sa proizvodnjom novog stakla. Papir i karton se recikliraju u nove proizvode od papira i kartona kao što su ambalaža, tkiva, novine, kutije i izolacija. Svaka tona papira reciklirana štedi ekvivalent od 13 stabala i 2,5 barela sirove nafte.

Recikliranje je jedna od najvažnijih mera koje su trenutno na raspolaganju za smanjenje štetnih uticaja i danas predstavlja jednu od najdinamičnijih oblasti u industriji plastike. Reciklaža pruža mogućnosti za smanjenje potrošnje nafte, emisije ugljen dioksida i količine otpada koje je potrebno odlagati. Napretkom u tehnologijama i sistemima za sakupljanje, sortiranje i preradu plastike koja se može reciklirati stvaraju se nove mogućnosti za recikliranje i zajedno sa delovanjem javnosti, industrije i vlada može biti moguće preusmeriti većinu plastičnog otpada sa deponija na recikliranje u narednim decenijama (Hopewell, Dvorak & Kosior, 2009, pp.2115-2118).

Slika 4. Prikaz kruženja sirovina



Izvor: Brzaković & Marjanović, 2006.

Dostupno na: <http://www.cqm.rs/fq2006/pdf/B/19%20-%20Brzakovic%20R..%20Marjanovic%20Z..pdf>

5. Ciljevi cirkularne ekonomije

Na planeti ograničenih resursa, jasno je da je trenutni ekonomski model sa postojećim obrascima proizvodnje i potrošnje neodrživ. Istraživanja pokazuju da se potrošnja ruda, minerala, fosilnih goriva, biomase u svetu sve više povećava. Neophodno je pronaći način da se ta potrošnja smanji, odnosno da se resursi upotrebljavaju na način koji ne ometa ekonomski rast i prosperitet. Očekuje se da će globalna potrošnja energije do 2030.godine porasti za 50% ukoliko se nastavi ovim putem. Takođe, veliki problem predstavlja i potencijalna oskudica vodnih resursa. Negativni efekti naše potrošnje na životnu sredinu sve više će postati vidljivi na globalnom nivou, u godinama koje dolaze.

Istraživanja pokazuju da svetska populacija svakim danom sve više raste (UN, 2017), a to podrazumeva:

1. Sve veći broj potrošača;
2. Povećanje količine ambalaže;
3. Značajno povećanje otpada koji završava na deponijama širom planete.

Krajnji cilj cirkularne ekonomije jeste kreiranje društva sa minimumom otpada, i smanjenje nekontrolisane potrošnje resursa na najmanju moguću meru, pomoću:

1. Ekodizajna
2. Novih poslovnih modela (poput popravke i iznajmljivanja)
3. Novih reciklažnih tehnologija

Dakle, najvažniji cilj jeste u potpunosti odbaciti otpad. Suština leži u tome da proizvodi budu tako dizajnirani da se nakon svoje upotrebe, odnosno svog veka trajanja mogu rastaviti i ponovo koristiti. Takođe, energija koja se koristi bi trebalo da bude iz obnovljivih izvora, a sve u cilju racionalnije upotrebe resursa i smanjenja zavisnosti od njih. Način na koji se resursi koriste mora se transformisati ukoliko se želi poboljšati kvalitet života. Pomenute mere cirkularne ekonomije, u prvom redu reciklaža- mogu pomoći da se smanji potreba za iskorišćavanjem resursa i smanje dramatične količine otpada koje su jedan od najvećih problema današnjice (Đureta , et al., 2016, pp.2-5).

6. Prednosti i nedostaci cirkularne ekonomije

Cirkularna ekonomija promoviše konkurentnost i inovacije i usmerena je na zaštitu životne sredine, a istovremeno doprinosi ekonomskom rastu i otvaranju novih radnih mesta. Otvaranje novih radnih mesta ne odnosi se samo na sektor reciklaže već i na poslove u oblasti ponovne upotrebe i proizvodnje već iskorišćenih proizvoda. Istraživanja pokazuju da prelazak na ovakav poslovni model može da donese uštede koje se mere u milijardima evra, a vezane su preventivno za same sirovine (Đureta, et al., 2016, pp.2-5).

Glavne ekološke koristi koje proizilaze iz koncepta cirkularne ekonomije su:

1. Smanjene stope ekstrakcije prirodnih resursa i pratećih uticaja. Ovo podrazumeva:
 - a) mogućnost kružne ekonomije da dovede do smanjene upotrebe resursa i smanjenja uticaja na životnu sredinu od strane ekonomskih aktivnosti
 - b) preduzimanje jednostavnih koraka za smanjivanje otpada
 - c) potencijalno koherentan pristup korišćenju resursa koji bi mogao pomoći u smanjenju uticaja na životnu sredinu
 - d) veliki potencijal za smanjenja emisije gasova staklene bašte, pogotovo CO₂
 - e) smanjen negativni uticaj na okolinu i smanjenje uticaja na biodiverzitet
 - f) manje otpadaka u morskoj sredini
2. Smanjenje nivoa zagađenja od industrijskih aktivnosti, s obzirom na to da se ispuštanje otpada minimizira;
3. Smanjenje otpada koji zahteva odlaganje, bilo da je u pitanju otpad iz proizvodnih procesa, proizvodi kojima je izašao rok trajanja ili neefikasni sistemi distribucije;
4. Smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂;
5. Poboljšanje produktivnosti zemljišta i zdravlje tla (Llanwarne, 2016, pp.7-10).

U nekim slučajevima kada se citiraju ekološke koristi, nije jasno da li se smanjenja odnose na smanjene stope ili apsolutna smanjenja. Što je potpunije implementirana kružna ekonomija, to bi trebalo biti veće ekološke koristi. Prethodna navođenja ilustruju širok spektar potencijalnih prednosti koje pažljivija implementacija cirkularne ekonomije može obezbediti.

Ostali potencijalni benefiti:

1. Cirkularnija ekonomija povezuje socijalno blagostanje i zdravstvene koristi
2. Može se povezati sa održivom i lokalnom proizvodnjom hrane , kompatibilnaje, sa maksimalno održivim prinosima
3. Postoji mogućnost da se koristi za prepoznavanje ugrađene energije u izgrađenom okruženju i opravdanje energetske efikasne alternativa rušenju i izgradnji (Llanwarne, 2016, pp.7-10).

Identifikovane su i značajne prepreke kružnoj ekonomiji. Industrijska infrastruktura i lanci snabdevanja su u velikoj meri zavisni od fosilnih goriva i prilagođeni linearnom modelu, a postoje i visoki troškovi za preduzeća koja pokušavaju transformisati njihov poslovni model i procese u kružnu ekonomiju. Politički i imovinski interesi mogu ometati određivanje cena resursa korišćenih u cilju regulisanja uticaja na životnu sredinu i oskudice resursa, a sami potrošači mogu se odupreti potrebnim promenama. Shodno tome, potrebne su brze inovacije u tehnologiji materijala, dizajniranju proizvoda i praćenju i posvećenosti poslovanju.

Cirkularnu ekonomiju, generalno, vlade širom sveta promovišu najviše zbog njenog potencijala da podstakne rast poslovanja, profitabilnost i inovacije. Naglasak je dakle, većinski na poslovnoj dimenziji, više nego na ekološkoj. Stručnjaci iz ove oblasti zabrinuti su za moguće odabacivanje ovog koncepta od strane mnogih preduzeća i javnosti. Oni smatraju da, fokus treba preneti sa ekonomskog potencijala, u vidu smanjena troškova otpada i resursa, na potrebu usklađenosti sa životnom sredinom. Takođe, smatra se da će javnost biti privrženija ovom modelu ukoliko im se predoči da je to u najboljem interesu životne okoline (Llanwarne, 2016, pp.7-10).

7. Cirkularna ekonomija u zemljama Evropske unije

Prelazak na cirkularnu ekonomiju, gde se vrednost proizvoda, materijala i resursa održava u privredi što je duže moguće, i otpad svodi na minimum, bitan je doprinos naporima EU u cilju održivog raspolaganja resursima, smanjenja zagađenja i razvoju konkurentne privrede. Takva tranzicija je prilika za transformisanje privrednog sistema EU i otvaranje novih šansi za održivi razvoj i prosperitet Evrope.

Cirkularna ekonomija može doprineti konkurentnost EU štiteći poslovanje od oskudice resursa i nestabilnih cena, pomoći u stvaranju novih poslovnih mogućnosti i inovacija, efikasnijih načina proizvodnje i potrošnje. To će dovesti do otvaranja novih radnih mesta na svim nivoima sposobnosti i mogućnosti za društvenu integraciju i koheziju. U isto vreme, to će uštedeti energiju i pomoći da se izbegnu nepovratne štete nastale korišćenjem resursa po stopi koja premašuje kapacitet Zemlje da ih obnovi.

Evropska komisija je preduzela nekoliko važnih inicijativa na području efikasnijeg upravljanja resursima u periodu 2011-2014 (European Commission, 2015). Njena aktivnost kulminirala je donošenjem Paketa podrške prelaska EU na cirkularnu ekonomiju. Paket uključuje nove zakonske predloge o otpadu i akcioni plan sa merama za sve faze proizvodnog ciklusa, od dizajna do proizvodnje i potrošnje, upravljanja otpadom i reciklaže. Ovaj paket evropskih propisa ima za cilj da doprinese smanjenju nastanka i kvalitetnijem zbrinjavanju otpada, uštedi energije i smanjenju potrošnje resursa do 2030. godine.

Evropska komisija je 2015. godine donela Akcioni plan- Zatvaranje kruga- Akcioni plan za cirkularnu ekonomiju, kako bi se ubrzala tranzicija Evrope ka kružnoj ekonomiji, podstakla globalna konkurentnost, i promovisao održiv ekonomski rast (European Commission, 2015). Akcioni plan postavlja 54 mere za "zatvaranje kruga" životnih ciklusa proizvoda: od proizvodnje i potrošnje do upravljanja otpadom i tržišta sekundarnih sirovina. Takođe identifikuje pet prioritarnih sektora kako bi se ubrzala tranzicija duž njihovog lanca vrednosti - plastika, otpad hrane, kritične sirovine, izgradnja i rušenje, biomasa i biološki materijali (European Commission, 2015, pp.2-3).

Zakonodavni predlozi o otpadu, koji su usvojeni zajedno sa ovim akcionim planom, uključuju dugoročne ciljeve za smanjenje deponija i povećanje priprema za ponovnu upotrebu i recikliranje ključnih otpada, kao što su komunalni otpad i ambalažni otpad. Ovi ciljevi treba da vode države članice da efikasno deluju u praksi i podstaknu potrebne investicije u upravljanju otpadom. Predložene su i dodatne mere kako bi se implementacija učinila što jasnijom i pojednostavila.

Predložene aktivnosti podržavaju cirkularnu ekonomiju u svakom koraku njenog lanca- od proizvodnje do potrošnje, popravke i ponovne proizvodnje, upravljanja otpadom, i sekundarnih sirovina koje se vraćaju u ekonomiju. Izgradnja cirkularne ekonomije, u stvarnosti, zahteva angažman na svim nivoima, od država članica, regija i gradova, privrede i građana. Od država članica se očekuje da odigraju svoju punu ulogu i daju maksimalni doprinos akciji EU u ovoj oblasti (European Commission, 2015, pp.2-3).

7.1. Aktivnosti na polju dizajna i upravljanja otpadom u Evropskoj uniji

Na polju dizajna, Evropska komisija svoj stav iznosi putem Direktive o ekološkom dizajnu i trudi se da ostvari maksimalni uticaj na polju podsticanja što boljeg dizajna (European Commission, 2009). S tim u vezi, Komisija je promovisala zahteve u pogledu reparabilnosti, nadogradnje, trajnost, i recikliranja u svom budućem radu u skladu sa Direktivom o ekološkom dizajnu, po potrebi i uzimajući u obzir specifičnosti različitih grupa proizvoda. Revidiranje zakonskih predloga o otpadu stvara ekonomske podsticaje za bolji dizajn proizvoda kroz odredbe o proširenoj odgovornosti proizvođača.

Primarne sirovine, uključujući i obnovljive materijale, i dalje će igrati važnu ulogu u proizvodnim procesima, čak i u kružnoj ekonomiji. U tom kontekstu, pažnju treba posvetiti ekološkim i društvenim uticajima na njihovu produkciju, kako u EU tako i u zemljama koje nisu članice. Komisija stoga, promoviše održivi izvor sirovina na globalnom nivou, na primer, kroz politiku dijaloga, partnerstva i svoje trgovinske i razvojne politike. Komisija je predložila poboljšanje sistema označavanja za energetske efikasnost kućnih aparata i drugih tehnologija, koji će pomoći potrošačima da izaberu najefikasniji proizvod. Predloženi sistem omogućava prikazivanje potrošačima informacija o uticaju na okolinu, uključujući i informacije o trajanju takvih proizvoda.

Upravljanje otpadom igra centralnu ulogu u cirkularnoj ekonomiji Evropske unije- ono određuje način na koji će hijerarhija otpada biti sprovedena u praksi. Hijerarhija otpada počinje od prevencije, preko pripreme za ponovnu upotrebu , recikliranja i obnavljanja energije do odlaganja otpada. Ovaj princip ima za cilj da podstakne opcije koje pružaju najbolje rezultate po životnu sredinu. Da bi se postigao maksimalan nivo oporavka materijala neophodno je dugoročno slati signale autoritetima vlasti, biznismenima i investitorima u EU. Takođe, neophodno je uzeti u obzir sve vrste otpada, bilo da se radi o otpadu iz domaćinstva, industrije, rudarkog ili građevinskog sektora.

Danas, na području EU, u proseku, samo se oko 40 % otpada u domaćinstvu reciklira. Postoje velike razlike među državama članicama, sa stopom od čak 80% u nekim područjima, a manje od 5 % u drugima. Evropska Komisija potencira zakonske predloge o otpadu a u cilju obezbeđivanja dugoročne vizije za povećanje recikliranja i smanjenja deponija komunalnog otpada, uzimajući u obzir razlike između država članica. Cilj Evropske Komisije jeste da se do 2030. godine obezbedi recikliranje 65% otpada iz domaćinstava, odnosno 75% ambalažnog otpada, kao i da se u značajnoj meri smanji količina metala i plastike koji završe na deponijama širom sveta i zagađuju okeane (European Commission, 2015, pp.5-13).

Komisija usvaja, zajedno sa akcionim planom, revidiran zakonski predlog o otpadu koji se sastoji od:

1. dugoročni ciljeva za reciklažu komunalnog otpada i ambalažnog otpada, a kako bi se smanjile deponije
2. Odredbe za promociju većeg korišćenja ekonomskih instrumenata
3. Opšte zahteve za šeme proširene odgovornosti proizvođača

Kao deo svojih neprekidnih napora da evropsku ekonomiju pretvori u održiviju i da implementira ambiciozni Akcioni plan za cirkularnu ekonomiju, u januaru 2018. godine Evropska komisija usvojila je novi set mera, uključujući:

1. Strategija EU za plastiku u okviru cirkularne ekonomije i aneks sa ciljem da se transformiše način dizajna, proizvodnje, upotrebe i recikliranja plastike i proizvoda od plstike
2. Komunikacija o opcijama vezanim za međusobnu povezanost između zakonske regulative o hemikalijama, proizvodima i optpadu

3. Okvir za monitoring o napretku ka kružnoj ekonomiji na nivou EU i na nacionalnom nivou. Sastoji se od skupa od deset ključnih indikatora koji pokrivaju svaku fazu - tj. proizvodnju, potrošnju, upravljanje otpadom i sekundarne sirovine - kao i ekonomske aspekte – investicije, inovacije i zapošljavanje
4. Izveštaj o kritičnim sirovinama u kružnoj ekonomiji koji naglašava potencijal 27 kritičnih sirovina (European Commission,2018).

7.2. Evropska strategija za plastiku u okviru cirkularne ekonomije

U proteklih 50 godina, uloga i značaj plastike u ekonomskom smislu je značajno porastao. Globalna proizvodnja plastike povećala se dvadesetostruko od 1960-ih, dostigavši 322 miliona tona u 2015. godini (Slika 5). Očekuje se da će se ovaj broj udvostručiti u narednih 20 godina. Jasno je da prevelike količine plastičnog otpada štete životnoj sredini. Postoji hitna potreba za rešavanjem ekoloških problema koji danas proizilaze iz proizvodnje, upotrebe i odlaganja plastike. Milion tona plastičnog otpada završava u okeanima svake godine, što predstavlja jedan od najalarmantnijih znakova ovog problema, te izaziva sve veću zabrinutost svetske javnosti.

Oko 25,8 miliona tona plastičnog otpada se formira u EU svake godine. Manje od 30% od takvog otpada se prikuplja za reciklažu. Od tog iznosa, značajan deo odlazi iz EU na tretman u trećim zemljama, gde se primenjuju drugačiji ekološki standardi. U isto vreme stope gomilanja plastičnog otpada na deponijama i spaljivanje istog i dalje su visoke - 31% i 39%, odnosno - i dok je praksa deponija opala u proteklih deset godina, spaljivanje je poraslo. U EU, od 150 000 do 500 000 tona plastičnog otpada završi u okeanima svake godine (European Commission, 2018, pp.6-7).

Slika 5. Prikaz potrošnje plastike u EU u 2015. godini



Izvor: European commission, 2018.

Dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-brochure.pdf>

Predviđanja navedena u strategiji glase da će proizvodnja plastike i spaljivanje plastičnog otpada dovesti globalno na oko 400 miliona tona CO₂ godišnje. Reciklaža plastike može smanjiti zavisnost od fosilnih goriva za proizvodnju plastike i suzbijanje CO₂ emisija. Strategija takođe naglašava potrebu za posebnim merama, eventualno zakonodavnim instrumentima, kako bi se smanjio uticaj plastike za jednokratnu upotrebu, posebno u morima i okeanima.

Da bi se smanjilo curenje plastike u životnu sredinu, Komisija je usvojila novi predlog o pristanišnim objektima za prijem, kako bi se suočila sa otpadom koji završava u moru i objavila izveštaj o uticaju upotrebe okso-razgradive plastike, uključujući okso-razgradive plastične kese na životnu sredinu. Ova strategija postavlja temelje za novu ekonomiju plastike, gde je dizajn i proizvodnja plastike i proizvoda od plastike u potpunosti poštuju

ponovnu upotrebu i popravak. To će omogućiti veću dodatnu vrednost i prosperitet u EU i jačanje inovacija, a takođe i regulisati zagađenje plastikom i njen negativan uticaj na naše živote i životnu sredinu. Strategija predstavlja ključne obaveze za akciju na nivou EU. Ona naglašava bitnu ulogu privatnog sektora u ovoj misiji, zajedno sa nacionalnim i regionalnim vlastima i građanima, a takođe naglašava i da su neophodni međunarodni angažmani, čak i naponi u vezi sa širenjem koncepta i van evropskih granica (European commission, 2018, pp.1-10).

Evropska vizija nove “ekonomije plastike” :

1. Pametna, inovativna i održiva industrije plastike, gde dizajn i proizvodnja u potpunosti poštuju potrebe ponovne upotrebe, popravak i recikliražu, donosi rast i radna mesta u Evropi i pomaže smanjenu emisije gasova staklene bašte u EU i zavisnosti od fosilnih goriva.
2. Plastika i proizvodi koji sadrže plastiku biće dizajnirani tako da bi se omogućila veća izdržljivost, ponovna upotreba i recikliranje visokog kvaliteta. Do 2030. godine, sve plastične ambalaže koja se nađu na tržištu EU biće ili za višekratnu upotrebu ili će se moći reciklirati na ekonomičniji način.
3. Kapacitet reciklaže plastike EU biće znatno proširen i modernizovan. Do 2030. godine, kapacitet sortiranja i reciklaže biće učetvorostučen, što će dovesti do stvaranja 200 000 novih radnih mesta, širom Evrope.
4. Hemijska industrija će dati svoj doprinos reciklaži plastike. Supstance koje ometaju procese reciklaže biće zamenjene ili izbačene iz upotrebe.
5. Tržište reciklirane i inovativne plastike biće uspešno uspostavljeno, sa jasnim perspektivama rasta, tako što će sve više proizvoda uključivati određene komponente dobijene reciklažom. Potražnja za recikliranom plastikom u Evropi će se utrostručiti, pružajući stabilan tok prihoda za sektor reciklaže i sigurnost radnih mesta za svoje rastuće radne snage.
6. Više recikliranje plastike pomoći će da se smanji zavisnost Evrope od uvoza fosilnih goriva i smanje emisije CO₂, u skladu sa obavezama Pariskog sporazuma.
7. Inovativni materijali i alternativne sirovine za proizvodnju plastike će se sve više razvijati i koristiti iz razloga što su održivije u odnosu na neobnovljive alternative.

8. Građani će biti svesniji potrebe izbegavanja otpada, i praviće racionalnije izbore u skaldu sa tim. Potrošači, kao ključni igrači, su motivisani, svesni ključnih prednosti i na taj način će aktivno doprineti tranziciji.
9. Bolji dizajn, nov poslovni modeli i inovacija proizvoda pojavljuju se kao najbitniji elementi u funkciji ostvarenja vizije.
10. Količine plastike u životnoj sredini biće značajno smanjene. Efikasan sistem prikupljanja otpada, u kombinaciji s padom proizvodnje otpada i sa povećanom svesti potrošača, osiguraće efikasno upravljanje otpadom (European commission, 2018, pp.1-10).

Ralizacija vizije u stvarnosti zahteva zajedničku akciju svih relevantnih aktera društva u ovoj oblasti. Potrebna je saradnja preko lanca poslovanja: od industrije, proizvođača plastike, potrošača, do javnih i i privatnih kompanija za upravljanje otpadom. Naime, ključni igrači treba da rade zajedno na:

1. poboljšanju dizajna i podrške inovacijama kako bi se plastika i proizvodi od plastike mogli lakše reciklirati (uključuje ekodizajn i zabranu ili zamenu hemikalija) ;
2. proširenju i poboljšanju prikupljanja plastičnog otpada, kako bi se doprinelo boljem funkcionisanju industrije recikliranja;
3. proširenju i modernizaciji kapaciteta za sortiranje i recikliranje EU;
4. stvaranju održivog tržišta reciklirane i obnovljive plastike (European Commission, 2018, p.10).

7.3. Uticaji cirkularne ekonomije na nivou Evropske Unije

Cirkularna ekonomija ima potencijal da promeni proizvodnju i potrošačke modele kroz uvođenje novih procesa i izmenjenih poslovnih modela. Takva radikalna transformacija poslovnih praksi i ekonomije u celini bi dovela do značajnih ekonomski, ekološki i društveni uticaja. Poslednjih godina objavljeno je nekoliko studija koje procenjuju uticaj kružne ekonomije na nivou EU. Uticaji su podeljeni u tri kategorije: ekonomski uticaji (BDP rast, zapošljavanje, investicije itd.), uticaji na životnu sredinu (korišćenje resursa, smanjenje emisije, smanjenje zagađenja itd.) kao i socijalni uticaji (rod, društvene prilike i nejednakosti itd.).

1. Ekonomski uticaji

Na nivou EU, Cambridge Econometrics & BIO Intelligence Service je koristio makroekonometrički model za procenu uticaja produktivnosti različitih resursa u EU. Studija procenjuje da bi poboljšanje produktivnosti EU u proizvodnji za 2% moglo pomoći u kreiranju dva miliona dodatnih radnih mesta do 2030. Takođe se procenjuje da bi poboljšanja od 2-2,5% u produktivnosti resursa takođe mogla biti mali ali pozitivan neto uticaj na BDP EU. Međutim, bilo kakva dalja poboljšanja u produktivnosti resursa podrazumievaju neto troškove u BDP-u, s obzirom na to da opcije za smanjenje opadaju (Cambridge Econometrics and BIO Intelligence Service , 2014).

Fokusiranjem na reciklažu i ponovnu upotrebu u EU, EEB (European Environmental Bureau) 2014. godine je napravio različite scenarije oko potencijalnih ciljeva EU. EEB je procenio da bi moglo biti otvoreno oko 635.000-750.000 dodatnih radnih mesta do 2025. godine i oko 710.000-870.000 do 2030. godine. Obračun ovih cifara zasnovan je na pretpostavkama o broju radnih mesta koja bi se otvorila na hiljadu tona obnovljenog tekstila i materijala za nameštaj (EEB, 2014).

U proceni uticaja zakonske regulative o upravljanju otpadom, Evropska komisija 2015.godine procenila je uticaj različitih predloga zakonodavstva EU u ovoj oblasti na stvaranje novih radnih mesta. Scenariji su zasnovani na opcijama koje nudi politika reciklaže, ograničenjima za odlaganje otpada i mogućnosti za zabranu odlaganja plastike / papira / stakla / metala do 2025. godine. Studija je procenila da različiti scenariji imaju potencijal da kreiraju između 136,00041 i 178,00042 novih radnika do 2025. godine, a većina poslova se stvara u industriji reciklaže (Rizos, Tuokko & Behrens, 2017, pp.20-25).

2.Uticaji na životnu sredinu

Na nivou EU, Cambridge Econometrics & BIO Intelligence Service (2014) procenjuje uticaj produktivnosti resursa u EU. Studija procenjuje da bi povećanje produktivnost resursa za 3% dovelo do smanjenja 25% emisije gasova staklene bašte do 2030. Godine. EEB je 2014. godine modelovao efekte poboljšane efikasnosti resursa na smanjenje emisije gasova staklene bašte, smanjene otpada u hrani, redukovanje korišćenja vode, izbegavanje upotrebe đubriva i redukovanje korišćenja zemljišta (sve u cilju racionalnije upotrebe). U zavisnosti od toga EEB procenjuje da bi se do 2025. godine moglo izbeći 56.5 Mt⁵⁰ do 96.5 Mt⁵¹ emisija gasova staklene bašte, smanjenjem otpada. Procenjuje , takođe, da do 2020. godine ,u zavisnosti od scenarija, recikliranje može dovesti do smanjenja CO₂ čak i do 330 miliona tona (EEB, 2014).

Na nacionalnom nivou, Vikman & Skånberg (2015) koriste ulazno / izlazni model kako bi procenili efekte kružne ekonomije u smislu smanjenja emisije CO₂ u pet zemalja EU. Istraživači razmatraju tri koraka ka kružnoj ekonomiji i razvijaju scenarije za svaki korak i njihove sveukupne efekte. U zavisnosti od scenarija, procenjeni su koraci smanjenja emisija CO₂ između 3% i 50% do 2030. Međutim, kombinovanje ove tri strategije moglo bi dovesti do smanjenja emisija CO₂ u Švedskoj za 66%, u Finskoj 68%, a 67% u Holandija, 66% u Francuskoj i 69% u Španiji. Ellen MacArthur fondacija je takođe pružila analizu koristi za životnu sredinu na nacionalnom nivou , koja daje procene o Danskoj. Studija zaključuje da kružna ekonomija može smanjiti emisiju ugljenika u Danskoj za 3-7% . Pored toga, analiza je procenila smanjenje potrošnje prirodnih resursa od 5 do 50% do 2035. godine

3.Socijalni uticaji

Konkretno, u literaturi postoje ograničene informacije o socijalnim aspektima kao što su-rod, veštine, efekti siromaštva i nejednakosti. Studije predviđaju da je kružna ekonomija najveći potencijal za smanjenje regionalne nezaposlenosti u područjima koja prikazuju najveću stopu nezaposlenosti (Rizos, Tuokko & Behrens, 2017, pp.20-25).

7.4. Primeri dobre prakse primene cirkularne ekonomije u EU

U mreži Ellen MacArthur Foundation Circular Economy, korporacije kao što su Phillips, Unilever, Cisco, Renault, H&M i IKEA sada blisko saraduju na razvoju poslovnih modela prilagođenih konceptu kružne ekonomije. Ovaj rad podržavaju neki od vodećih konsultanata za upravljanje i revizorske firme, kao što su McKinsey, Accenture, KPMG, Deloitte i Boston Consulting Group.

7.4.1. Philips Lighting

Cirkularna ekonomija je deo Philipsovog svakodnevnog poslovanja i pokretač inovacija u cilju poboljšanja života tri milijarde ljudi do 2025. godine. Mnoge Philipsove aktivnosti i inicijative podržavaju kružnu ekonomiju:

1. trenutna stopa recikliranja otpada je 81%;
2. kompanija dobija najviše energije iz obnovljivih izvora;
3. dve trećine ukupnih prihoda od prodaje dolazi od zelenih proizvoda.

Kao rezultat toga, Philips je proglašen industrijskim liderom u Diversified Industrials kategoriji u Indeksu održivosti Dow Jones 2017. godine, treću godinu za redom. Philips razvija nove poslovne modele koji se kreću od tradicionalnih transakcionih do dugoročnih smislenih odnosa i odnosa zasnovanih na performansama sa krajnjim korisnicima (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Suočavanje sa elektronskim otpadom predstavlja brigu za industriju i društvo. E-otpad je jedan od najbrže rastućih tokova otpada, tako da je potrebno omogućiti da proizvodi budu ponovno korišćeni, obnovljeni ili recikliran sigurno i efikasno. Da bi ublažio ekološke i zdravstvene rizike vezane za e-otpad, Philips je uspostavio Organizacije za kolekciju i recikliranje (CRSO) u 22 zemlje članice EU. CRSO upravlja zbirkom sijalica i osigurava da se 85-90% sijalica reciklira čime se omogućava ponovna upotreba resursa i materijala. Globalno, Philips Lighting teži da dodatno povećava stopu reciklaže i zalaže se za postavljanje novih sistema u drugim delovima sveta.

Kompanija Philips drži do toga da je za održiv svet, prelaz sa linearne na kružnu ekonomiju neophodan. Kružna ekonomija zahteva inovacije u oblastima ponovnog korišćenja materijala, komponenata i proizvoda, kao i srodnih poslovnih modela. Koristeći efikasnije materijale, kompanija teži da privredni rast razdvoji od korišćenja prirodnih resursa i ekosistema. U takvoj ekonomiji, niža upotreba sirovina omogućava stvaranje viših vrednosti (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Philips je značajan zagovornik kružne ekonomije. Primenom ovog novog koncepta, Philips je predložio lokalnim vlastima da im pruži usluge rasvete umesto da oni kupuju proizvode. U ovom slučaju svi tehnički aspekti (održavanje, zamena, modernizacija, optimizacija) ostaju u odgovornosti Philips kompanije, što kao ishod ima 2 posledice:

1. Za korisnika (lokalne vlasti) organizacija rasvete je pojednostavljena
2. Za dobavljača celi proces je efikasniji jer on integriše dizajn, proizvodnju, izbor rasvete, implementaciju, održavanje i recikliranje u ovoj oblasti (Bonciu, 2014, p.89).

Na primer, umesto kupovine sijalica, kancelarija u Londonu iznajmljuje svoje osvetljenje od Philips kompanije. Ona je potpisala ugovor na 15 godina, za pružanje usluga i plaća proviziju svakog kvartala. Sijalice se i dalje nalaze u Philips-ovom vlasništvu, a on pruža održavanje rasvete i menja sijalice kada je potrebno, bez dodatnih troškova. Ovaj model Philipsu pruža podsticaj da proizvodi energetski efikasne sijalice a kancelariji štedi novac. Izgleda da je ovo radikalno drugačiji biznis model u kojem kompanije više pružaju usluge nego što prodaju proizvod.

7.4.2. H&M

H&M (Hennes & Mauritz) je vodeća svetska modna kompanija sa više od 3.600 prodavnica na 61 tržištu širom sveta i online kupovinom u 23 zemlje. H&M se sastoji od šest nezavisnih brendova: H&M, COS, Monki, Weekday, Cheap Monday i Other Stories, sa ukupno gotovo 4000 prodavnica u grupi. Kompanija H&M radi na strategiji da postane 100% cirkularna. Kompanija sakuplja staru odeću u svojim radnjama i reciklira je. Od 2013, H&M, kaže da je prikupila više od 55 000 tona materiala radi ponovne upotrebe za novu odeću.

Kao globalni partner Fondacije Ellen MacArthur, H&M vidi odličnu priliku za intenziviranje saradnje sa Fondacijom u narednim godinama, kako bi istražila nove mogućnosti primene principa kružne ekonomije širom organizacije. Kompanija trenutno radi na ažuriranju strategije održivosti, i teži da svoje poslovanje u potpunosti prilagodi principima kružne ekonomije. Uključujući samo reciklirane ili druge materijale sa održivim izvorima u svojoj proizvodnji, kompanija nastoji da postane primer drugim kompanijama, kako da svoje proizvode prave i koriste u okviru kružne ekonomije (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

U 2013. godini H&M je uveo sisteme za sakupljanje odeće u prodavnicama širom sveta. Na ovaj način, kompanija je prikupila preko 28.000 tona odeće i tekstila (status od proleća 2016. godine). Ovo u velikoj meri pomaže u sprečavanju odlaganja tekstila na deponije. Ta prikupljena odeća, zatim, može se ponovo koristiti, kao second-hand na primer. Veliki deo odeće se reciklira, te se dobija, na primer, tkanina za čišćenje ili izolacioni materijal, a od neke od sakupljene odeće proizvodi se tkanina za novu odeću.

U 2014. godini H&M uspela je napraviti prvu odeću od 20% recikliranog pamuka. Tokom 2015. godine, H&M je povećao broj takvih proizvoda za 300% na preko 1,3 miliona komada. Međutim, u ovom trenutku nije moguće koristiti više od 20% recikliranog pamuka u jednom proizvodu bez gubitka kvaliteta i trajnosti. H&M je optimista da će prevazići ove izazove i zato aktivno promovise inovacije u reciklaži i direktno ulaže u nova kružna rešenja. Kompanija je uključena u niz različitih obećavajućih inicijativa i projekata (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

7.4.3. IKEA

IKEA je kompanija za kućnu opremu koja posluje u 42 zemlje, uključujući i Republiku Srbiju. IKEA vizija je da stvori bolji svakodnevni život za mnoge ljude, a njena poslovna ideja je ponuditi širok spektar dobro dizajniranih, funkcionalnih proizvoda za opremanje kuće po relativno niskim cenama da bi što više ljudi moglo da ih priušti sebi. IKEA radi na dostizanju kvaliteta po pristupačnim cenama za svoje kupce kroz optimizaciju svog celokupnog lanca vrednosti, izgradnjom dugoročnih odnosa dobavljača, ulaganjem u visoko automatizovanu proizvodnju i proizvodnjom velikog broja proizvoda.

IKEA teži da da svoj doprinos boljem i konfornijem svakodnevnom životu ljudi. Sve je u vezi sa sjajnim dizajnom, kvalitetom, održivošću i pristupačnošću za sve, na jedan održiv način, beziran na principima cirkularne ekonomije. Kompanija povećava upotrebu recikliranih materijala i ima za cilj da u budućnosti koristi 50% neobnovljivog materijala za svoje proizvode koji dolaze iz recikliranih izvora. IKEA takođe povećava mogućnosti svojih kupaca da recikliraju proizvode na kraju njihovog roka trajanja.

IKEA ima za cilj pretvaranje otpada u resurse. Implementacija modela cirkularne ekonomije u ovoj kompaniji bazira se na sledećim instrumentima:

1. Svi glavni materijali za opremanje kuće, uključujući ambalažu, biće izrađeni od obnovljivih ili recikliranih materijala
2. Opasne hemikalije će se kontinuirano zamenjivati zdravim i sigurnim alternativama , a upravljanje informacijama o korištenim supstancama će biti poboljšano
3. Kompanija će biti energetska nezavisna jer će biti lider u obnovljivoj energiji i postati energetska efikasnija u čitavom operacionom lancu i lancu snabdevanja
4. Obnovljena energija ekvivalentna najmanje 70% naše potrošnje energije.

U kompaniji IKEA smatraju da je nužno uspostaviti kružni sistem, tj. implementirati koncept u kome će se otpadu omogućiti novi život. To je model koji doprinosi zdravijoj planeti i boljim uslovima života, a takođe, zahteva i menjanje načina razmišljanja, što IKEA u potpunosti podržava. Primenjujući ga na svakom koraku u procesu projektovanja i proizvodnje, IKEA ima za cilj da zatvori krug između otpadnih materijala, proizvodnje novih proizvoda i laboratorijskih ispitivanja. Nije teško pronaći materijal koji može biti obnovljiv i recikliran, poteškoće se javljaju kada je u pitanju osiguranje kvaliteta proizvoda (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

8. Cirkularna ekonomija u Republici Srbiji

Potencijali cirkularne ekonomije su velika šansa za Srbiju čime bi ekonomija dobila šansu za razvoj, građani ekološki bezbednu životnu sredinu, zelena radna mesta, bolji kvalitet zemljišta, hrane i vode. Za Srbiju je od izuzetnog značaja stvaranje efikasnog sistema upravljanja otpadom jer se:

1. utiče pozitivno na higijenu i zdravlje ljudi,
2. smanjuje uticaj negativnih efekata gasova staklene bašte,
3. štiti životna sredina,
4. daje podrška ekonomskom razvoju.

U Srbiji ne postoji održiv sistem upravljanja opasnim otpadom, odlaganje otpada je neadekvatno (najčešće smetlišta i divlje deponije), stopa reciklaže je minimalna (7%-13%) a postoji samo sedam sanitarnih deponija u Srbiji. Shodno tome, potrebne su investicije u oblasti upravljanja otpadom kao i menjanje zakona. Za sve države je važno da prate iskustva drugih zemalja (Mitrović, 2015).

Uzimajući u obzir preporuke Evropske komisije o cirkularnoj ekonomiji Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine je predložilo izmene i dopune 3 zakona iz oblasti životne sredine uključujući i izmene i dopune Zakona o upravljanju otpadom koji je usvojen 2016.godine. Takođe, Privredna komora Srbije je uz pomoć GIZ projekta „Upravljanje otpadom i otpadnim vodama u opštinama- IMPACT“ koji sprovodi Nemačka organizacija za međuanrodnu saradnju (GIZ) GmbH, pokrenula inicijativu da se na strateškom nivou sagledaju mogućnosti tranzicije srpske privrede ka ovom modelu. GIZ IMPACT se realizuje u saradnji sa ministarstvom nadležnim za pitanja životne sredine i ima za cilj stvaranje uslova za implementaciju cirkularne ekonomije u Srbiji. Jedan od ciljeva jeste kreiranje Strategije uvođenja cirkularne ekonomije u sektor upravljanja otpadom u Srbiji. Prvi korak ka cirkularnoj ekonomiji u novom zakonodavnom okviru predstavljaju mere koje su podrška načelu hijerarhije upravljanja otpadom, a posebno prevenciji nastanka otpada (Đureta, et al., 2016, p.15).

Uvođenjem koncepta cirkularne ekonomije, koji postaje sve važniji u EU, ne samo da bi se doprinelo transformaciji privrede Srbije već bi to predstavljao i pozitivan korak u procesu pregovora Srbije za članstvo u EU. Srbiji je potrebno unapređenje trenutnog stanja privrede. Istovremeno, naša zemlja suočava sa ogromnim izazovima u sektoru zaštite životne sredine, uglavnom u oblastima upravljanja otpadom i otpadnim vodama. Poboljšanje stanja u obe oblasti zahteva bližu saradnju i koordinaciju različitih nivoa donosilaca odluka (nacionalni, pokrajinski i lokalni), kao i sinergije sa drugim politikama: politikom zaštite životne sredine, ekonomskom i finansijskom politikom. Ovo se posebno odnosi na pregovaračko poglavlje 27 i izazove sa kojima se Srbija suočava u sektoru upravljanja otpadom (najznačajnija pitanja su svakako otpad i reciklaža, koji predstavljaju samo deo koncepta cirkularne ekonomije), a posebno imajući u vidu sve značajniji iskorak Evropske komisije u politici zaštite životne sredine – prelazak sa koncepta upravljanja otpadom na koncept cirkularne ekonomije (Đureta, 2014).

Cirkularna ekonomija predstavlja „instrument” za realizaciju ciljeva održivog razvoja i podrazumeva dugoročno ulaganje u sirovinsku i energetska efikasnost, uz smanjenje štetnih emisija, zamenu fosilnih goriva obnovljivim izvorima i proizvodnju i trgovinu održivim proizvodima, čime se zatvara krug „proizvod – otpad - proizvod“. Procene su da se uvođenjem cirkularne ekonomije u Srbiji može otvoriti 30.000 novih radnih mesta. Preporuke koje su usvojene na vodećim privrednim forumima u Srbiji prenete su lokalnim zajednicama, predstavnicima industrije i građanima u cilju usvajanja i primene modela održive proizvodnje i potrošnje. Tako je već u julu 2016. godine grad Beograd uveo pet električnih autobusa u gradskom saobraćaju i uspostavio prvu „zelenu liniju“ u ovom delu Evrope. Novembra 2015. godine u blizini Kule otvoren je prvi vetropark u Srbiji instalisane snage 9,9 megavata (MW) čiji vetrogeneratori proizvode oko 27 miliona kilovat sati zelene energije, što je dovoljno za potrebe blizu 8.000 domaćinstava (Mitrović, Radosavljević, & Veselinov, n.d, p.11).

Kao posledica dugogodišnjeg privređivanja zasnovanog na linearnoj ekonomiji nastale su velike količine otpada koji je neadekvatno odlagan, tako Srbija danas ima 3.500 divljih smetlišta i samo 8 sanitarnih regionalnih deponija. Reciklira se samo 5-7% otpada, dok se na godišnjem nivou materijal u vrednosti od 50 miliona eura odlaže na nesantitarne deponije kojih ima preko 150.

Republika Srbija prati procese implementacije cirkularne ekonomije u EU. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine prepoznalo je potrebe za izmenom zakona. Takvim izmenama je u februaru 2016. godine otvoren prostor za uvođenje cirkularne ekonomije i otvaranje „zelenih“ radnih mesta. Prvi korak ka cirkularnoj ekonomiji u novom zakonodavnom okviru predstavljaju mere koje su podrška načelu hijerarhije upravljanja otpadom, a posebno prevenciji nastanka otpada. Naime, izmenama i dopunama zakona propisan je niz mera u okviru strateških dokumenata, kao i niz samostalnih mera koje predstavljaju značajnu podršku prevenciji nastanka otpada. To su mere koje se tiču dizajna, proizvodnje i potrošnje proizvoda.

Izmenama i dopunama zakona uvodi se i novi prioritet u hijerarhiji upravljanja otpadom tzv. priprema za ponovnu upotrebu. Priprema za ponovnu upotrebu znači ponovno vraćanje proizvoda ili delova proizvoda koji su postali otpad u životni ciklus. Novim zakonskim rešenjima uvodi se i niz samostalnih mera koje se odnose na poboljšanje obima, kao i kvaliteta reciklaže, kroz upostavljanje sistema pojedinačnog, sakupljanja otpada (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d, p .17).

Trenutno, Srbija primenjuje linearni model proizvodnje i evidentan je veoma slabo organizovan sistem upravljanja otpadom koji ne podržava razvoj novih sistema koji bi podstakli tranziciju ka cirkularnoj ekonomiji. Srbija bi modelom cirkularne ekonomije dobila šansu za razvoj, a njeni građani ekološku bezbednost, nova radna mesta, bolje uslove i kvalitet života. Srpska privreda bi trebalo da prati svetske društvene i tržišne trendove. U ovom trenutku implementacija cirkularne ekonomije je nominalno skuplja, ali se koristi mogu očekivati mnogo ranije, budući da bi se Srbija pridružila pionirima u uvođenju koncepta i stvaranju cirkularnog tržišta. Pri tome, EU raspolaže velikim fondovima stručne i finansijske pomoći, koje je spremna da uloži u razvoj cirkularne ekonomije (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d., pp.19-20).

U Beogradu je 12.10.2018. godine održana Sednica radne grupe za životnu sredinu Nacionalnog Konventa o EU, koja je posvećena pitanju povezanosti cirkularne ekonomije i Poglavlja 27. Sednica je organizovana sa ciljem da se dobiju nove informacije i ukaže na trendove i pristupe kada je u pitanju cirkularna ekonomija, ali i da se vidi njeno mesto u procesu realizovanja i primene pomenutog poglavlja. Istaknutno je da su potrebni adekvatni kriterijumi i odgovarajući propisi na polju eko-dizajna, korišćenja hemikalija, postupanja sa plastikom. Takođe neophodno je organizovati transfer znanja, posebno ka sektoru malih i srednjih preduzeća, kako bi se pripremila za ekološku tranziciju. Istaknuta je i ključna uloga državnih institucija kao glavnih inicijatora prelaska na cirkularni model ekonomije (Agencija za zaštitu životne sredine, 2018).

Sve veći broj kompanija u svetu svoj rad uskalđuje sa principima cirkularne ekonomije, a ovaj princip ni za Srbiju nije potpuna novost. U Srbiji postoji veliki broj dobrih primera o uspesima prilikom primene principa cirkularne ekonomije. U pitanju su kompanije koje su svoje proizvodne procese prilagodile savremenim rešenjima, alternativnim izvorima energije, redukovanom korišćenju sirovina u proizvodnji. Sve one teže poslovanju sa nula posto otpada. Pojavljuju se start-up kompanije koje pokušavaju da razviju inovacije u službi ekologije i rešenja za nove, pametnije i održivije gradove i društvo (Djurić, Ljiljana Mihajlović & Trajković, 2017, p. 55).

8.1. Primeri dobre prakse primene cirkularne ekonomije u Srbiji

8.1.1. Reciklaža tetrapaka - vodootporna eko-ploča

Vodootporne EKO ploče koje se proizvode u fabrici "Feplo" d.o.o Čačak su 100% ekološki proizvod, jer se u postupku proizvodnje ne koriste nikakvi lepkovi, a 90% sastava čini reciklirani tetrapak, dok se u malom procentu dodaje otpadna plastika. Da se otpadni tetrapak ne koristi za proizvodnju, on bi završavao na deponiji i na ovaj način kompanija doprinosi očuvanju životne sredine. Za izradu jedne "Feplo" ploče od 2,5 kvadrata potrebno je utrošiti i do 20 kg tetrapaka. Mesečno se u proizvodnju eko-ploča ugradi 250 tona otpadnog tetrapaka.

Vodootporne EKO ploče imaju izuzetno široko područje primene i ono uključuje: elemente krovnih i međuspratnih konstrukcija, sendvič panele zidova i plafona, konstrukcije spoljašnjih i unutrašnjih zidova, razne vrste podova, finalne obloge zidova i plafona, pločasti materijal za popravke i rekonstrukciju, nadgradnju stambenih objekata, tesarske i stolarske radove, oplata, proizvodnju međuspratnih nosača, privremene ograde građevina, konstrukciju prodajnih izložbenih štandova, podijuma, proizvodnju bilborda itd. Predstavljaju dobar toplotno-izolacioni materijal, a izvršeni atesti na fizička oštećenja su pokazali da ovi proizvodi ispunjavaju građevinske zahteve i standarde. Osim što posluje po principima cirkularne ekonomije, vrednost ove kompanije uvećava činjenica da su mašine za proizvodnju ovih ploča konstruisali inženjeri koji rade u kompaniji. Ovaj proizvod je jedinstven u Srbiji (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d., p.27).

8.1.2. Grejanje na briket kafene plevice

Jedan od lidera u proizvodnji kafe u Srbiji u svom poslovanju se rukovodi principima standarda ISO 14001 koji se odnose na zaštitu životne sredine. Jedan od glavnih zahteva standarda jeste efikasnost korišćenja energije, sa akcentom na obnovljivim izvorima. Kafena plevica predstavlja srebrnu opnu koja se sa ploda kafe izdvaja u procesu njene prerade i zapravo je nusproizvod procesa prženja. Radi lakšeg odlaganja i skladišćenja, kafena plevica se sabija u brikete, tj. u cilindrične presovane komade.

Prilikom sprovedenih istraživanja u okviru Instituta Vinča i Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, otkriveno je da kafena plevica izuzetno dobro gori i ima veliku toplotnu moć. To otkriće podstaklo je predstavnike kompanije „Strauss Adriatic“ d.o.o. u Šimanovcima, da uspostave saradnju sa Inovacionim centrom Mašinskog fakulteta u izradi projekta kotlarnice za grejanje na briket kafene plevice. S obzirom da je 140 tona godišnje proizvedenog briketa kafene plevice dovoljno za oko tri meseca grejanja, kotlarnica je projektovana tako da sagoreva i druge oblike biomase. Od 1. novembra 2011. godine, „Strauss Adriatic“ d.o.o. Šimanovci primenjuje jedinstven sistem grejanja na biomasu, tačnije na briket kafene plevice. Zahvaljujući uštedama koje ovaj sistem grejanja donosi investicija se u potpunosti isplatila za manje od godinu i po dana.

Najvažniji efekat ovakvog vida grejanja je smanjena emisija ugljen-dioksida u atmosferu, tj. gasova koji izazivaju efekat staklene bašte. Konkretno, ukupna godišnja emisija ovih gasova u atmosferu iz fabrike u Šimanovcima smanjena je za oko 14% ili 341 tona CO₂, u poređenju sa dosadašnjim rezultatima, jer su produkti sagorevanja biomase potpuno ekološki prihvatljivi i bez štetnog uticaja po okolinu. Modernizacijom sistema za prečišćavanje dimnih gasova na jednom od dva pržionika smanjena je i ukupna potrošnja energije po toni gotovog proizvoda za 3%, što je dovelo do smanjenja emisije CO₂ za 3%. Ovo predstavlja dobar primer primene cirkularne ekonomije u Srbiji (Đureta, et al., 2016, pp.16-17).

8.1.3. Reciklaža korišćenog antifrizu

Antifriz je zajednički naziv za tečnosti niske tačke smrzavanja kojima se zimi hlade motori sa unutrašnjim sagorijevanjem u vozilima. Tečnosti koje se koriste odlikuju se niskom tačkom smrzavanja, visokom specifičnom toplotom, dobrom provodljivošću toplote, visokom temperaturom ključanja i nekorozičnošću. Sirovinske komponente antifrizu dobijaju se od prirodnih resursa koji su ograničeni i neobnovljivi.

U toku korišćenja dolazi do istrošenosti zaštitnih aditiva što uzrokuje zagađenje i povećanje štetnih materija čime se antifriz isključuje iz dalje upotrebe. Antifriz se u motornim hladnjacima kontaminira u roku od 1 do 5 godina, zavisno od kvaliteta antifrizu i rashladnog sistema, nakon čega se zamenjuje novim. U Srbiji se godišnje na tržište plasira oko 4.000 tona antifrizu. Zakonom o upravljanju otpadom reguliše se manipulacija sekundarnih sirovina, nalaže njihovo skladištenje i racionalno korišćenje u smislu očuvanja resursa. Istrošeni antifriz, kategorisan kao opasni otpad, a često se dešava da zavši u vodotoku. Odbacivanje istrošenog antifrizu može prouzrokovati ozbiljne probleme u kvalitetu vode i štetno je za ljude i životinje jer su i osnovne sirovinske komponente antifrizu i novonastali kontaminanti toksični. Takva voda, koja se koristi, između ostalog, za poljoprivredne svrhe, utiče na kvalitet namirnica koje mi potom konzumiramo.

Zbog raznolikosti zagađivačkih materija koje se nalaze u istrošenom antifrizu, potrebno je temeljno razumevanje procesa reciklaže, manipulacija nusproizvodima, i laboratorijska kontrola kvaliteta recikliranog proizvoda, kako bi on zadovoljio standarde kvaliteta. Od početka 2008. godine, „Altis Chemicals” d.o.o. radi na osposobljavanju pilot pograma u Zrenjaninu za konačno zbrinjavanje istrošenog antifrizu. Proces je toku, a tehnologija ove firme obnavlja istrošeni antifriz bez uticaja na okolinu i bez štetnih nusproizvoda i vrši kontrolu kvaliteta recikliranog antifrizu (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d., pp.34-35).

8.1.4. Reciklaža otpadnih pneumatika

U Srbiji, poslednjih nekoliko godina veliki problem predstavljaju nagomilane otpadne gume. Takođe, jedan od aspekata ovog problema jeste i veći broj zabeleženih požara uzrokovanih paljenjem guma na deponijama, koji su u nekim slučajevima trajali i mesecima. Prilikom njihovog paljenja oslobađaju se toksične hemikalije a postoji i potencijalna opasnost od izlivanja opasnih supstanci u vodene tokove. Rešavanje problema nagomilanih otpadnih guma, odnosno pneumatika predstavlja veliko ekološko rasterećenje. Pored toga i energetska potencijal i ekonomsku priliku.

Fizičke osobine korišćenih guma imaju veliku vrednost jer nisu toksične, a njihove karakteristike poput težine i elastičnosti čine ih upotrebljivim za preradu u veliki broj raznih proizvoda, bilo kao granulata ili prašine. Naučna istraživanja su doprinela stvaranju novih proizvoda i njihovoj većoj primeni. Postupkom prerade otpadnih pneumatika izdvajaju se čelična žica i platno koji imaju upotrebnu vrednost.

Prema Direktivi Evropske unije 99/31/EC iz 2006. godine, zabranjeno je deponovanje celih i sečenih pneumatika na komunalnim deponijama (European Commission, 2006). Srbija je uredila svoju regulativu u skladu sa direktivom EU, ali je proces implementacije nedovoljan i traži stalna unapređenja kroz jak inspekcijski nadzor i kontrolu svih učesnika u lancu.

Eco-recycling d.o.o. Sirig je jedna od dve fabrike za reciklažu otpadnih pneumatika u Srbiji i ostvaruje najveći procenat reciklaže otpada modernom tehnologijom. Preko 82.000 tona recikliranih otpadnih guma i drugih vrsta gumenog otpada tretirano je u fabrici od 2009. godine do danas. Instalirani kapacitet je 45.000 tona otpadnih guma godišnje. Ovo je jedino postrojenje u Evropi za reciklažu velikih dumper pneumatika iz rudnika (prečnika do 3,5 m i težine do 2,6 t). U procesu proizvodnje recikliranja guma, procentualno je najviše zastupljen gumeni granulata 60%, čelična žica 35%, a ostatak je platno 5%.

Postupak reciklaže u ovoj fabrici je 100% ekološki, tj. nema štetnog uticaja na životnu sredinu. Prilikom recikliranja se ne stvara dalji otpad. Postoje slučajevi korišćenja materijala dobijenih ovim putem za prekrivanje površina dečijih igrališta, što se pokazalo kao veoma praktično i funkcionalno. Istraživanja su dokazala da je postupak reciklaže neuporedivo povoljniji za životnu sredinu od spaljivanja u energetske svrhe. Od izuzetnog je značaja da nema nikakvih propratnih zagađenja životne sredine, ni u jednom od njenih medijuma (Mitrović, Radosavljević & Veselinov, n.d., p.32-33).

9. Zaključak

U poslednjih nekoliko godina cirkularna ekonomija dobija sve veću pažnju širom sveta kao način prevazilaženja trenutnog linearnog modela proizvodnje i potrošnje. Promovisanjem i usvajanjem šablona za zatvaranje kruga u okviru ekonomskog sistema, cirkularna ekonomija ima za cilj povećanje efikasnosti ponovnog korišćenja resursa, sa posebnim fokusom na industrijski i komunalni otpad, kako bi se postigao bolji balans i harmonija između ekonomije, životne sredine i društva. Cirkularna ekonomija može biti odgovarajući odgovor na rastuće probleme čovečanstva. Ova vrsta ekonomije je u službi održivog razvoja i prosperiteta društva. Koncept je zamišljen tako da vodi obnovi i očuvanju ekosistema, uz veliki broj inovacija i sa značajnim uticajem na potrebe društva u celini.

Prelazak na kružnu ekonomiju ne predstavlja samo puka prilagođavanja usmerena na smanjenje negativnih uticaja linearne ekonomije. Umesto toga, to predstavlja sistemsku promenu koja može izgraditi dugoročnu otpornost, doneti nove mogućnosti poslovanja kao i ekološku i društvenu dobrobit. Cirkularna ekonomija zahteva da svi primene ovaj način rada, iziskuje promenu perspektive, organizacije rada i razmišljanja. Koncept prepoznaje važnost ekonomije koja treba efikasno da radi na svim nivoima– od organizacije do pojedinca, kao i na lokalnom i na globalnom nivou, dakle, zahteva se potpuna društvena angažovanost.

Novi model poznat pod sloganom „proizvod – otpad - proizvod“ usmeren je da od otpadaka koje svakodnevno ostavljamo iza sebe stvori resurse koji su nam neophodni. Suštinu pronalazi u što većoj ponovnoj upotrebi materijala iz proizvoda koji su završili svoj „životni ciklus“ i što manjem korišćenju novih resursa. Poruka koju ovaj model promoviše je: “Ne treba razmišljati o otpadu, već o proizvodu.” Odnosno, o tome kako ga dizajnirati, koliko je reciklabilan, kako ga proizvesti, popraviti, podeliti i koliko je prijateljski nastrojen ka životnoj sredini. Cirkularna ekonomija ukazuje na to da, umesto da ostanemo zarobljeni u frustracijama današnjice, uz pomoć kreativnosti i inovativnosti, možemo zaista da promenimo na pozitivno ishod budućnosti.

10. Literatura

Agencija za zaštitu životne sredine, 2018. Cirkularna ekonomija i pregovaračko poglavlje 27, [online], Republika Srbija, Ministarstvo zaštite životne sredine. Dostupno na: <http://www.sepa.gov.rs/index.php?menu=213&id=20016&akcija=showXlinked> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Bonciu, F. 2014. The European economy: From a linear to a circular economy. [pdf] *Romanian J. Eur. Aff.*, 14. Dostupno na: http://rjea.ier.ro/sites/rjea.ier.ro/files/articole/RJEA_2014_vol14_no4_art5.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Boulding, K. 1966. The Economics of the Coming Spaceship Earth. [pdf] Dostupno na: http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/THOC/Readings/Boulding_SpaceshipEarth.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Brzaković, R., Marjanović, Z. 2006. Reciklaža kao element zaštite životne sredine. [pdf] Asocijacija za kvalitet i standardizaciju Srbije, Nacionalna konferencija o kvalitetu života, Kragujevac. Dostupno na: <http://www.cqm.rs/fq2006/pdf/B/19%20-%20Brzakovic%20R.,%20Marjanovic%20Z..pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Cambridge Econometrics and BIO Intelligence Service, 2014. Study on modelling of the economic and environmental impacts of raw material consumption, Final Report prepared for the European Commission. [pdf] Dostupno na: http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/RMC.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Đureta, V. 2014. Šta je cirkularna ekonomija? Dostupno na : <https://bfpe.org/sta-je-cirkularna-ekonomija/> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Đureta, V. et. al. 2016. Osnovi cirkularne ekonomije. [pdf] U ime Nemačkog Saveznog ministarstva za ekonomsku saradnju i razvoj (BMZ). Dostupno na: <https://bfpe.org/wp-content/uploads/2017/09/Osnove-cirkularne-ekonomije.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Durić, S., Stošić Mihajlović, Lj., Trajković, S. 2017. Circular economy and create new values- recycling, renewable energy, ecology Journal of Process Management – New Technologies, International [pdf] , vol. 5, No 3. Dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2334-735X/2017/2334-735X1703050D.pdf#search=%22circular%20economy%22> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

EEB, 2014. Advancing resource efficiency in , Indicators and waste policy scenarios to deliver a resource efficient and sustainable Europe. [pdf] Dostupno na: https://makeresourcescount.eu/wp-content/uploads/2014/11/FINAL_Advancing-Resource-Efficiency-in-Europe_PUBL.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Ellen MacArthur Foundation, 2013. Towards the circular economy. [pdf] Dostupno na: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Ellen MacArthur Foundation, 2017. Partners. [online] Dostupno na: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-story/partners> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Erkman, S. 2001. Industrial Ecology: a new perspective on the future of the industrial system, Institute for Communication and Analysis of Science and Technology (ICAST). [pdf] P. O. Box 474, CH-1211 Geneva 12, Switzerland. Dostupno na: <https://www.esf.edu/for/germain/Erkman%20-%20Industrial%20Ecology.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

European Commission, 2006. Directive 99/31/EC , Waste management legislation. [pdf] Dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/archives/enlarg/handbook/waste.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

European Commission, 2009. 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. [pdf] Dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

European Commission, 2015. 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. [pdf]

Dostupno na: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/EN/1-2015-614-EN-F1-1.PDF> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

European Commission, 2018. A Euroepan strategy for plastics in a circular economy. [pdf]

Dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-brochure.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Ghisellin, P., Cialani, C., Ulgiati, S. 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems ,Journal of Cleaner Production [pdf], vol. 114, pp.11-32. Dostupno na: https://ac.els-cdn.com/S0959652615012287/1-s2.0-S0959652615012287-main.pdf?_tid=62fd3802-9e83-4a97-a6c4-df10939d5333&acdnat=1544316513_1a0b84d14bbc15209a0b9eb13ad08d64

[Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

[Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Hopewell, J., Dvorak, R., Kosior, E. 2009. Plastics recycling: challenges and opportunities. [pdf] Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. Dostupno na:

<https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2008.0311> [Pristupljeno,

14.decembra 2018.].

Institut Montaigne, 2016. The circular economy: reconciling economic growth with the environment, Policy paper. [pdf] Dostupno na:

<https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/policy-paper-circular-economy.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Llanwarne, A. 2016. The Circular Economy: implications for the Environmental Movement. [pdf] Report for Scottish Environment LINK, LINK - Scottish Charity. Dostupno na:

http://www.scotlink.org/wp/files/Circular-economy-report_External-draft-19-February.pdf

[Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Meadows, D.H. et.al. 1972. The Limits to Growth. [pdf] Club of Rome. Dostupno na:

<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Mitrović, S. 2015. Cirkularna ekonomija je prilika za našu zemlju. [online] Zeleni dijalog. Dostupno na: <http://zelenidijalog.rs/cirkularna-ekonomija-je-prilika-za-nasu-zemlju/?lang=lat> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Mitrović, S., Radosavljević, I., Veselinov, M. n.d. Cirkularna ekonomija kao šansa za razvoj Srbije. [pdf] Misija OEBS-a u Srbiji. Dostupno na: <https://www.osce.org/sr/serbia/292311?download=true> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Murray, A., Skene, K., Haynes, K. 2017. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context, Journal of Business Ethics [pdf], Vol. 140, pp.369-380. Dostupno na: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10551-015-2693-2.pdf> [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Preston, F. 2012. A Global Redesign? Shaping the Circular Economy. [pdf] Chatham House, Energy, Environment and Resource Governance. Dostupno na: https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/public/Research/Energy%20and%20Development/bp0312_preston.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Rizos, V., Tuokko, K., Behrens, A. 2017., The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts. [pdf] CEPS Research report. Dostupno na: https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/files/ceps_report_the_circular_economy_a_review_of_definitions_processes_and_impacts.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Trumić, M., Trumić, M., Bogdanović, G. 2012. Postupci reciklaže plastičnog otpada sa posebnim osvrtom na mehanički tretman. [pdf] Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor, Srbija. Dostupno na: https://www.rsd.tfbor.bg.ac.rs/download/arhiva_radova/2012/5_MilanTRUMIC_ST.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

UN, 2017. World Population Prospects, The 2017 Revision, Department of Economic and Social Affairs Population Division. [pdf] Dostupno na: https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_keyfindings.pdf [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Wautelet, T. 2018. The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution. [pdf]

Dostupno na:

https://www.researchgate.net/publication/322555840_The_Concept_of_Circular_Economy_its_Origins_and_its_Evolution [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].

Wijkman, A., Skånberg, K. 2015. The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource

Efficiency, A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. [pdf]

The Club of Rome. Dostupno na: [https://www.clubofrome.org/wp-](https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf)

[content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf](https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf) [Pristupljeno, 14.decembra 2018.].